

Universidad de Lima

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE COLCHONES PARA CAMA DE ESPUMA VISCO ELÁSTICA

Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Caterina Milena Strobbe Barbat

Código 20111465

Asesor

Arístides Sotomayor

Lima - Perú

Mayo 2018





**ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PROCESADORA DE COLCHONES PARA
CAMA DE ESPUMA VISCO ELÁSTICA**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	1
EXECUTIVE SUMMARY	3
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	5
1.1 Problemática	5
1.2 Objetivos de la investigación	5
1.3. Alcance de la investigación	6
1.4. Justificación del tema.....	6
1.5. Hipótesis de trabajo	8
1.6. Marco referencial	8
1.7. Marco conceptual.....	10
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	13
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	13
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	22
2.3 Patrones de consumo	22
2.4 Determinación de la demanda.....	24
2.5 Análisis de la oferta	33
2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización.....	36
2.7 Análisis de disponibilidad de los insumos principales	41
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA	44
3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de macro localización	44
3.2. Identificación y descripción de las alternativas de micro localización.....	47
CAPITULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	51
4.1 Relación tamaño-mercado	51
4.2 Relación tamaño-recursos productivos.....	52
4.3 Relación tamaño-tecnología	53
4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio.....	54
4.5 Selección del tamaño de planta.....	55
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO	56
5.1. Definición técnica del producto.....	56
5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción	60
5.3. Características de las instalaciones y equipos.....	65

5.4.	Capacidad instalada	68
5.5.	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	69
5.6.	Estudio de Impacto Ambiental	71
5.7.	Seguridad y Salud ocupacional.....	74
5.8.	Sistema de mantenimiento	78
5.9	Diseño de la cadena de suministro.....	79
5.10	Programa de producción	81
5.11.	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	82
5.12	Disposición de planta.....	87
CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		102
6.1.	Formación de la organización empresarial	102
6.2.	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios	102
6.3.	Esquema de la estructura organizacional.....	106
CAPÍTULO VII. PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....		109
7.1.	Inversiones	109
7.2.	Costos de producción.....	115
7.3	Presupuesto Operativos.....	117
7.4	Presupuestos Financieros	123
7.5.	Flujo de fondos netos	129
CAPÍTULO VIII. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO.....		132
8.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	132
8.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	133
8.3	Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	134
8.4	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	140
CAPÍTULO IX. EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO		145
9.1	Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	145
9.2	Análisis de indicadores sociales	145
CONCLUSIONES		148
RECOMENDACIONES		149
REFERENCIAS.....		150
BIBLIOGRAFÍA		155
ANEXOS.....		156

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 - Gasto promedio de un peruano según nivel socioeconómico	7
Tabla 2.1 – Proporción de insumos para espuma viscoelástica de densidad 56 kg/m ³ ..	13
Tabla 2.2 - Dimensiones del producto real	14
Tabla 2.3 – Ingreso, gasto y disponibilidad mensual según NSE.....	16
Tabla 2.4 – Importaciones (en miles de US \$) para el 2011 y 2012.....	18
Tabla 2.5 – Modelo de negocio Canvas.....	22
Tabla 2.6 - Población en Lima metropolitana y porcentaje de población de nivel socioeconómico A, B y C	23
Tabla 2.7 – Producción de colchones 2006-2016	24
Tabla 2.8 – Importaciones de colchones 2006-2016	25
Tabla 2.9 – Exportaciones de colchones 2006-2016	26
Tabla 2.10 – Demanda Interna Aparente 2006-2016 (miles de unidades)	26
Tabla 2.11 – Proyección de la demanda total (miles de unidades).....	299
Tabla 2.12 – Factores utilizados para segmentar el mercado	30
Tabla 2.13 – Intensidad de compra de los encuestados	31
Tabla 2.14 – Demanda del proyecto (unidades)	33
Tabla 2.15 - Precios de colchones en el mercado actual (setiembre 2015) según marca y tamaño.....	39
Tabla 2.16 – Importaciones de polipropilenglicol	42
Tabla 2.17 – Costos de la materia prima y otros insumos	43
Tabla 3.1 – Población por región a nivel nacional, y según nivel socioeconómico	44
Tabla 3.2 – Cercanía en tiempo y distancia desde Lima	45
Tabla 3.3 – Costo de distribución por contenedor (soles)	45
Tabla 3.4 – Costo promedio de mano de obra total Perú y por región (soles)	46
Tabla 3.5 – Análisis de costos para las tres regiones (soles)	46
Tabla 3.6 – Precio promedio de terrenos por m ² , según zona	47
Tabla 3.7 – Distancia entre la posible localización de planta y los almacenes centrales	48
Tabla 3.8 – Humedad promedio por zona.....	49

Tabla 3.9 – Matriz de enfrentamiento micro localización	49
Tabla 3.10 – Ranking de factores micro localización.....	50
Tabla 4.1 – Demanda 2017-2026 (unidades).....	51
Tabla 4.2 – Relación de insumos necesarios	52
Tabla 4.3 – Disponibilidad de polipropilenglicol en el mercado nacional	52
Tabla 4.4 – Cantidad de polipropilenglicol necesario por cada unidad de colchón, según tamaño.....	53
Tabla 4.5- Costos variables.....	54
Tabla 4.6- Costos fijos	54
Tabla 4.7 – Punto de equilibrio.....	55
Tabla 4.8 – Selección del tamaño de planta.....	55
Tabla 5.1 – Especificaciones técnicas del colchón de espuma viscoelástica.....	57
Tabla 5.2 – Composición del producto	57
Tabla 5.3 – Normas Internacionales	60
Tabla 5.4 – Fichas técnicas de la maquinaria	67
Tabla 5.5 – Número de máquinas requeridas	68
Tabla 5.6 – Capacidad instalada	69
Tabla 5.7 – Factores para la evaluación ambiental	72
Tabla 5.8 – Matriz de Leopold.....	73
Tabla 5.9 – Tabla de calificación de impactos.....	73
Tabla 5.10 – Criterios para estimar la probabilidad del evento en la matriz IPER	75
Tabla 5.11 – Estimación de nivel de riesgos	75
Tabla 5.12 – Matriz IPER – Inventario de Peligros y Evaluación de Riesgos	76
Tabla 5.13 – Niveles de iluminación por área de trabajo	77
Tabla 5.14 – Plan de mantenimiento	79
Tabla 5.15 – Producción de lotes esperado.....	82
Tabla 5.16 – Ficha técnica polipropilenglicol	82
Tabla 5.17 – Ficha técnica tolueno diisocianato.....	84
Tabla 5.18 – Requerimiento de materia prima e insumos	85
Tabla 5.19 – área de producción según método Guerchet.....	91
Tabla 5.20 – Cálculo del área del almacén de materia prima e insumos.....	92
Tabla 5.21– área total que ocupan los colchones en la etapa de curado.....	93
Tabla 5.22– área total de almacén de producto terminado	94
Tabla 5.23 – área de servicios higiénicos	94

Tabla 5.24 – área del comedor.....	94
Tabla 5.25 – Área total necesaria, según zonas	95
Tabla 5.26 – Extintores necesarios por área de la empresa	96
Tabla 7.1 – Inversión de activos tangibles.....	110
Tabla 7.2 – Presupuesto de depreciación de activos tangibles (soles).....	111
Figura 7.3 – Inversión de activos intangibles	112
Tabla 7.4 – Presupuesto de amortización de activos intangibles (soles)	113
Tabla 7.5 – Capital de Trabajo.....	114
Tabla 7.6 – Inversión total	115
Tabla 7.7 – Costos de la materia prima y otros insumos	116
Tabla 7.8 – Costo de la mano de obra directa (mensual).....	116
Tabla 7.9 – Cálculo de consumo de electricidad	117
Tabla 7.10 – Presupuesto de ingreso por ventas (nuevos soles).....	118
Tabla 7.11 – Presupuesto operativo de costos directos	119
Tabla 7.12 – Presupuesto operativo de costos indirectos	120
Tabla 7.13 – Presupuesto operativo de costos	121
Tabla 7.14 – Presupuesto de gastos de administración y ventas	122
Tabla 7.15 – Presupuesto de servicio de deuda	123
Tabla 7.16 – Estado de resultados	124
Tabla 7.17 – Estado de situación financiera de apertura	125
Tabla 7.18 – Estado de situación financiera fin año 1 (31/12/2017)	126
Tabla 7.19 – Estado de situación financiera 2017-2026.....	128
Tabla 7.20 – Flujo de fondos económicos	130
Tabla 7.21 – Flujo de fondos financieros	131
Tabla 8.1 – Evaluación económica	132
Tabla 8.2 – Evaluación financiera	133
Tabla 8.3 – Ratios de liquidez 2017-2026	135
Tabla 8.4 – Ratios de solvencia	137
Tabla 8.5 – Ratios de rentabilidad	139
Tabla 9.1 – Valor agregado actual del proyecto (miles de soles).....	146
Tabla 9.2 – Análisis de indicadores sociales	146

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Ecuación lineal de la demanda interna aparente	28
Figura 2.2 – Porcentaje de los encuestados dispuestos a comprar el colchón de espuma viscoelástica	31
Figura 2.3 – Rotación del colchón	32
Figura 2.4 – Participación de mercado de empresas productoras	34
Figura 2.5 – Participación de mercado de empresas importadoras	35
Figura 2.6 – Participación de mercado de empresas competidoras	36
Figura 5.1 – Diseño de colchones, según tamaño	59
Figura 5.2 – Diagrama del proceso	63
Figura 5.3 - Balance de materia (en kg) para la elaboración de colchones de espuma viscoelástica	65
Figura 5.4 -Cadena de Suministro	81
Figura 5.5 – Matriz relacional.....	89
Figura 5.6 – Diagrama relacional	90
Figura 5.7 – Leyenda de riesgos	97
Figura 5.8 – Mapa de riesgos.....	98
Figura 5.9 – Plano del área de producción según método Guerchet.....	99
Figura 5.10 – Disposición general de la planta.....	100
Figura 5.11 – Cronograma de la implementación	
Figura 6.1 – Organigrama de la empresa	107
Figura 6.2 – Organigrama pre operativo.....	108
Figura 8.1 – Análisis de sensibilidad del proyecto	141
Figura 8.2 – Distribución triangular para el pronóstico del VAN financiero para una participación de mercado de 1,1%	142
Figura 8.3 – Distribución triangular para el pronóstico del VAN financiero para una participación de mercado de 0,9%	143
Figura 8.4 – Distribución triangular para el pronóstico del VAN financiero para una participación de mercado de 0,65%	143

Figura 8.5 – Distribución triangular para el pronóstico del VAN financiero para una participación de mercado de 0,20% 144



RESUMEN EJECUTIVO

En Perú, el mercado de colchones viene creciendo a un ritmo de 10% anual, siendo un crecimiento mayor al de la población. La innovación de nuevas tecnologías y nuevos materiales va con el crecimiento económico del país, donde el segmento económico C, con aspiraciones a mejorar y con más poder adquisitivo, se va fortaleciendo.

Del lado del mercado, el consumidor sigue conociendo los colchones de muelles, pero existe una tendencia de buscar mayor bienestar en el nivel socio económico A, B y C, siendo este el mercado objetivo. La marca sigue siendo un factor decisivo de compra, para asegurar la calidad y durabilidad del producto. El precio de venta de un colchón de 2 plazas, tamaño que equivale al 30% del mercado, se estima que será de 1 200 soles, para posicionar la marca junto a las marcas premium como Komfort y Rosen.

La demanda en el año 1 se estima que será 6 926 unidades y crecerá a un ritmo de 5% anual hasta 10 885 unidades en el año 10.

La planta se ubicará en Chilca ya que el mercado objetivo está en Lima, es una zona industrial en crecimiento y la inversión por m² es de 150 dólares, cifra baja a comparación de otras zonas. Además, hay un 40% de población económicamente activa de la zona sin trabajo, siendo una ventaja para encontrar empleados que estén dispuestos a trabajar en Chilca, al ser una zona alejada de Lima Metropolitana.

Por el lado de la oferta, 99% de la venta es de producción local, siendo Productos Paraíso del Perú líder del mercado con 55% de participación con sus dos marcas principales: Paraíso y Zebra. La materia prima e insumos se van a obtener del mercado local para poder responder rápido ante cualquier cambio en la demanda.

El valor diferencial de la empresa es ofrecer colchones 100% de espuma viscoelástica, evitando el uso de muelles para disminuir el rebote y vibraciones.

La capacidad instalada para atender toda la demanda es de 121 530 colchones al año, y empezaría con 28% de utilización en el año 1, y llegaría a 44% de utilización para el año 10, teniendo posibilidad de crecer.

La inversión total para el proyecto es de 1,9 millones de soles, que se obtiene 40% de los accionistas, con un costo de oportunidad de 25% y 60% de préstamo a una tasa de interés de 20%. El proyecto es viable y atractivo en el caso económico y financiero, al obtener un VAN positivo, y una TIR económica de 57% y financiera de 98%, siendo mayor al costo de oportunidad. El estudio se proyecta a 10 años para llegar a la maduración de la marca, sin embargo, el periodo de recupero es favorable al ser de máximo 3 años.

La variable más sensible del proyecto es la demanda. La participación del mercado proyectada es de 1,5%, si este porcentaje cae a 1,1%, la probabilidad de que el VAN sea mayor a 0 es de 80%.

Finalmente, el proyecto tiene un impacto social positivo. Por cada sol invertido se obtienen 12 soles de valor agregado.

Concluyendo, el proyecto es viable ya que existe un mercado significativo, con poder adquisitivo, que va a adquirir el producto. La instalación también es viable financieramente y económicamente debido a que el colchón se va a vender a un precio alto, dejando un alto margen, además de que existe la tecnología requerida para fabricarlo de manera eficiente, reduciendo los costos y los gastos fijos.

EXECUTIVE SUMMARY

In Peru, the mattress market has kept a steady 10% annual growth, representing a higher rate than current population growth. Innovation and new materials technology go hand by hand with economic growth in Peru, where socioeconomic segment C has strengthened and gained aspirations for quality life improvement and the economic resources to do it.

On the market side, the consumer is generally familiar with innerspring mattresses, but there is a tendency towards looking for wellbeing improvement in A, B and C socioeconomic segments, being our target market. The brand name is a decisive factor in the buying decision, as an indicator of the product's quality and durability. Sale price for a twin-size mattress (size that represents 30% of market sales) was estimated at PEN 1 200, in order to position the brand together with premium brands such as Komfort and Rosen.

First year's demand is estimated at 6 926 units, with a steady annual growth of 5%, to achieve sales of 10 885 units by year 10.

The factory will be located at Chilca, a developing industrial area with an investment of USD 150 per square meter, which is considerably lower compared to other industrial zones. The unemployment rate in this area is 40%, providing the factory with a sufficient supply of labor willing to work in that zone.

On the supply side, 99% of sales are produced locally, *Productos Paraíso del Peru* is the market leader with 55% of participation with its two main brands: *Paraíso* and *Zebra*. Raw material and supplies will be obtained from local market to have a fast response to a sudden shift in demand.

The company's value added is to offer 100% memory foam mattresses, avoiding the use of springs in to diminish rebound and vibrations.

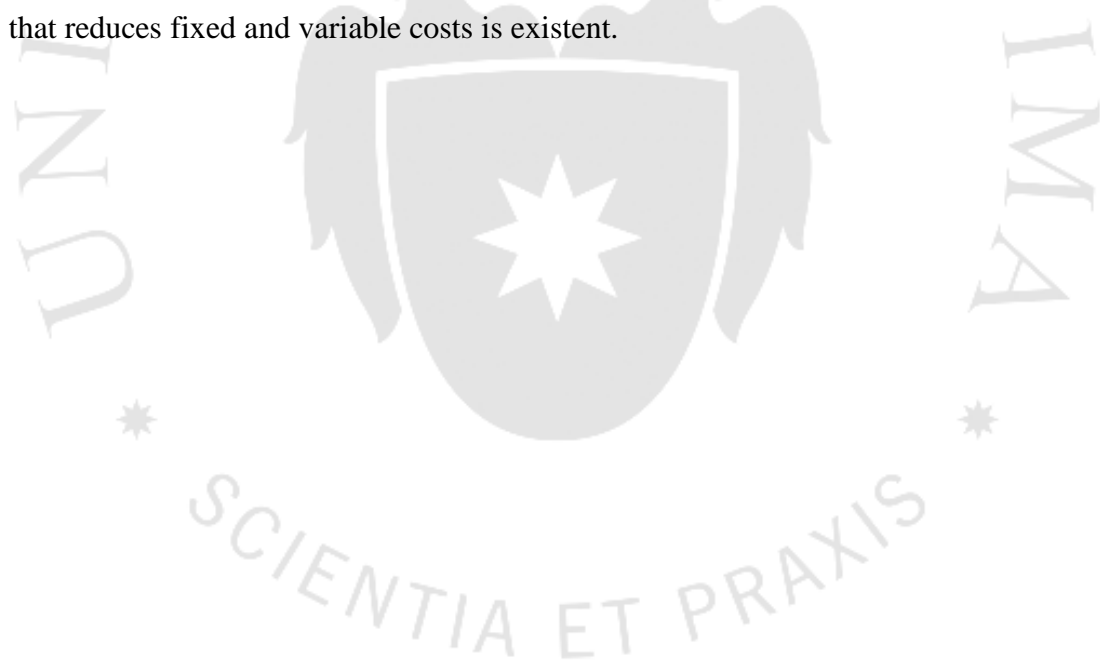
The factory's installed capacity is 21 530 mattresses per year, thus year 1 would occupy 21% of total capacity and would raise to 44% by year 10, with the possibility of further growth.

The total investment for the project is PEN1,9 million, which is obtained 40% by stockholders (with an opportunity cost of 25%) and 60% by debt (with a 20% interest rate). The project is economically and financially feasible and attractive, with a positive NPV and with an economic IRR of 57% and a financial IRR of 98%, both higher than the opportunity cost. The analysis is projected to 10 years in order to achieve brand maturity and investment return time is favorable, being less than three years.

The project's most sensitive variable is the demand. The projected market share is 1,5%. If market share falls to 1,1%, probability of NPV being positive is 80%.

The project has also a positive social value, as for every PEN of investment, there is a return of PEN 12 of social added value.

In conclusion, the project is feasible, as there is a relevant market, with acquisitive power, willing to buy the product. Factory investment is also economically and financially feasible, as the sale price for the product will be high, thus leaving high margins. The required technology in order to manufacture the product in an efficient way that reduces fixed and variable costs is existent.



CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

A lo largo de la historia el hombre ha ido fabricando colchones en búsqueda de algo más cómodo y cálido que el suelo. Los colchones fueron evolucionando siendo inicialmente de hojas o de pieles de animales, hasta los actuales que son rellenos de algodón o espumas. Esto demuestra lo importante que es una buena superficie para que el hombre descanse. (“FAQ’s sobre colchones viscoelásticos”, 2009)

Actualmente la vida humana es sedentaria ya que uno pasa horas prolongadas sentado, ya sea estudiando o en el trabajo, sin realizar mucha actividad física. Este es un tema de preocupación mundial, especialmente en los países menos desarrollados donde hay menos conocimiento del tema. Al estar sentado genera mayor presión en la columna por eso es vital para el cuerpo humano reposar echado para que la gravedad y el peso mismo del cuerpo no afecte la columna al ejercer más peso.

Una persona debe de dormir en promedio un tercio del día, siendo momento vital para el descanso y relajación muscular. Además, por el exceso de carga laboral estas ocho horas de sueño recomendadas se ven reducidas por lo tanto se tienen que aprovechar al máximo para descansar todos los músculos y reparar el cuerpo. (“¿Cuántas horas necesitamos dormir según nuestra edad?”, 2015)

El consumo de colchones en el Perú ha crecido en un 4%, lo que hace atractivo a entrar en este sector. (“Perú: Manufactura creció 3% en enero”, 2013) Por eso, el presente plan de investigación propone elaborar un estudio para la implementación de una fábrica de colchones de cama de material viscoelástico con el fin de mejorar la calidad de sueño del mercado peruano.

1.2 Objetivos de la investigación

El objetivo general de la presente investigación es determinar la viabilidad del mercado, tecnológica, económica, financiera y ambiental, para la instalación de una planta procesadora de colchones de espuma viscoelástica para el mercado peruano, con el fin de

poder brindarle al consumidor un producto de alta calidad, que satisfaga sus necesidades, a un precio adecuado para él y para la rentabilidad de la empresa.

Objetivos específicos:

En base al objetivo general del plan de investigación, se tienen los siguientes objetivos específicos:

- Identificar y analizar las áreas de oportunidad en el mercado de colchones, identificando las empresas comercializadoras de productos del mismo rubro y realizando un estudio de mercado cuantitativo y cualitativo, con el fin de identificar el mercado total y meta de colchones en Lima y cuáles son las características principales que buscan en esta línea de productos.
- Diseñar la instalación de una planta, determinado el tamaño de planta óptimo, la localización adecuada y la viabilidad tecnológica, utilizando herramientas de ingeniería para mayor precisión de la investigación.
- Determinar la viabilidad financiera y económica del proyecto, analizando los gastos y costos de la implementación de una planta procesadora de colchones de espuma viscoelástica, y la rentabilidad a 10 años.

1.3. Alcance de la investigación

El alcance temporal de la investigación va a tomar como fecha base noviembre del 2016, y como alcance espacial Perú, donde la investigación se está realizando.

1.4. Justificación del tema

1.4.1 Justificación tecnológica:

La viabilidad técnica es posible ya que el proceso de producción de la espuma viscoelástica requiere maquinaria simple. Los principales equipos a utilizar son un tanque de mezcla, una faja transportadora, una sierra cinta horizontal y una sierra cinta vertical. Empresas como Famacín del Perú EIRL y GI Máquinas Perú SAC, cuentan con estos equipos, ahorrando los costos de importación, y facilitando el mantenimiento y la adquisición de repuestos. Además, el tanque de mezcla se puede adquirir de distintas capacidades por lo tanto una vez hecho el cálculo de la demanda se puede determinar la capacidad requerida. (Alibaba, 2015)

1.4.2 Justificación económica

La viabilidad económica se puede justificar dándole un margen de contribución alto ya que es un producto exclusivo, sin poner precios tan altos para tener un mayor alcance que la competencia. Es posible dirigirse al mercado con precios altos ya que el Perú se encuentra en un auge económico, con una economía creciente donde los peruanos están dispuestos a gastar más dinero en bienes personales. (Ministerio de economía y finanzas, 2014) Los peruanos del nivel socioeconómico A tienen un ingreso promedio mensual de 6 000 soles y están dispuestos a gastar 592 soles mensuales en muebles y enseres para la vivienda, por lo tanto, tienen el poder adquisitivo para invertir en un buen colchón.

Al hacer propaganda y dar a conocer las ventajas y los beneficios del producto, se espera tener buenas utilidades que justifiquen el proyecto. Un buen plan de marketing para diferenciarse de la competencia a precios atractivos justifica la implementación del proyecto.

Tabla 1.1

Gasto promedio en soles de un peruano según nivel socioeconómico

Gasto promedio según rubro	Total Perú Urbano (soles)						
	Total	NSE AB	NSE C	NSE C1	NSE C2	NSE D	NSE E
1. Alimentos	548	803	639	674	590	467	357
2. Vestido y calzado	86	162	97	106	84	65	47
3. Alquiler de vivienda, combustible, electricidad y conservación de la vivienda	152	318	176	193	153	109	63
4. Muebles, enseres y mantenimiento de la vivienda	83	234	77	86	64	48	39
5. Cuidado, conservación de la salud y servicios médicos	118	251	136	150	116	81	50
6. Transportes y comunicaciones	152	430	163	183	134	81	47
7. Esparcimiento, diversión, servicios culturales y de enseñanza	167	460	193	222	151	84	49
8. Otros bienes y servicios	87	169	97	106	86	64	47
Promedio general del gasto familiar mensual	2 288	4 436	2 615	2 834	2305	1 696	1 177
Promedio general del ingreso familiar mensual	2 855	6 123	3 263	3 530	2885	1 983	1 252

Fuente: Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados (APEIM) (2014)

1.4.3 Justificación social

El beneficio principal de implementar una planta procesadora de colchones viscoelásticos es brindar comodidad al cliente, ofreciéndole un producto de mayor calidad y precio asequible. Además de rentabilidad, la empresa busca concientizar al consumidor sobre cómo cuidar su cuerpo.

Otro factor importante es fomentar la industria secundaria en el país y promover el consumo de bienes peruanos. Implementar una planta para la fabricación de un bien trae beneficio social al dar oportunidades laborales en distintos puestos de trabajo, ya sean operarios, administrativos, entre otros. Por lo tanto, el proyecto es viable socialmente.

1.4.4 Justificación ambiental

La justificación ambiental de la empresa de colchones de espuma viscoelástica es el uso de insumos que cumplan con las regulaciones peruanas y a nivel mundial, además de una planta que cumpla con las mismas regulaciones. En un estudio realizado por América Retail, menciona que 8 de cada 10 peruanos se preocupa por el medio ambiente a la hora de decidir la compra. (Garcia, R, Miyashiro, J, Santa Cruz, P, Rubio, D, Marces, R., 2014) Al ser una empresa nueva, este es un factor clave que se está considerando, al elegir compuestos orgánicos en vez de sintéticos, como es el caso de las aminas, y al controlar la emisión de gases mediante filtros especiales. Asimismo, todos los desechos de plástico y espuma generados, se va a vender para que se pueda reciclar. Por lo tanto, la planta va a estar diseñada de tal modo que durante el proceso no perjudique al medio ambiente

1.5. Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta de colchones de espuma viscoelástica es factible ya que existe un mercado significativo, con poder adquisitivo, que va a adquirir el producto. La instalación también es viable financieramente y económicamente debido a que el colchón se puede vender a un precio alto, dejando un alto margen, además de que existe la tecnología requerida para fabricarlo de manera eficiente, reduciendo los costos y los gastos fijos.

1.6. Marco referencial

Es importante analizar diversas investigaciones y teorías que sean relevantes para el tema a investigar, creando un marco de referencia que permita dejar en claro la teoría y los conceptos de la investigación. Además, facilita la sustentación y justificación del proyecto al tener antecedentes de proyectos exitosos.

A continuación, se analizarán tres textos que ayudan a complementar el presente plan de investigación:

Guerra Quiroaga, Daniel (1988) “Redistribución de planta de una fábrica de colchones.” Tesis para obtener el título de ingeniero industrial. Lima: Universidad de Lima.

Pese a ser una investigación antigua, los implementos de una cama son una necesidad básica que no cambia durante el tiempo, por lo tanto, es útil para conocer la proporción de demanda entre colchones, almohadas y somieres, notando que es rentable fabricar colchones. La semejanza con el presente plan de investigación se da en la elaboración de colchones. Además, presenta información útil acerca del portafolio de productos y señala qué tamaños de cama son los que más se venden.

Sin embargo, difiere en el proceso de producción ya que los colchones son rellenos y se hacen por unidad, en cambio los colchones de espuma viscoelástica son una pieza entera que proviene de un bloque de espuma principal.

Boza Rizo-Patrón, Juan José (1999), “Alta calidad y excelente comodidad”, Inversiones y negocios. Lima. Salinas, José (1999) “Estrategia y alta tecnología aplicadas en la industria del colchón”, Inversiones y negocios. Lima.

La similitud que estos dos artículos tienen con la presente investigación es la importancia de dormir bien en un colchón con las mejores propiedades para que el cuerpo pueda descansar manteniendo una posición cómoda y óptima. José Salinas enfatiza que es importante ir mejorando los colchones para encontrar la opción ideal, lo cual va de la mano con el desarrollo de la tecnología.

Juan José Boza Rizo-Patrón afirma que hay crecimiento en el número de tiendas, lo cual refleja que sí hay una demanda de colchones de alto nivel de confort y que el mercado está dispuesto a pagar más por ellos a que comprar uno simple de un menor precio. La diferencia es que tanto Rosen como Komfort fabrican los colchones con resortes, mientras que los colchones de espuma viscoelástica del proyecto actual son pura espuma sin resortes para evitar el rebote de los resortes.

Tesis José Francisco Espinoza Revoredo 1981 “Estudio preliminar para la instalación de una planta productora de espumas flexibles de poliuretano”. Tesis para obtener el título de ingeniero industrial. Lima: Universidad de Lima.

Esta tesis se asemeja a la investigación en el proceso de producción de espuma de poliuretano. La línea productiva es similar, por lo tanto, la distribución de planta se va a asemejar. Además, ambas espumas tienen como insumos principales el polioliol, el diisocianato y algunos agentes químicos, complementando la investigación al tener a detalle las características y funciones de cada uno en la reacción. Otra similitud es la viabilidad tecnológica del proyecto ya que las máquinas a utilizar son las mismas.

La diferencia está en el polioliol que se utiliza y los aditivos ya que la calidad del material, que distingue la espuma de poliuretano de la espuma viscoelástica, depende de la longitud de las cadenas del polioliol y los aditivos. La diferencia está en el tamaño de células, por lo tanto, en la densidad del producto final que la tesis plantea es distinta a la propuesta en esta investigación.

1.7. Marco conceptual

Los colchones se pueden separar en dos grupos grandes: los colchones con resortes (muelles) y los colchones sin resortes. Dentro de los colchones de resortes hay distintas variedades, según el relleno, la forma y cantidad de resortes, y el número y grosor de las capas de soporte de la parte superior, ya sea una capa de algodón y tela, espuma de poliuretano, látex o viscoelástica. Los resortes en un colchón de mayor calidad están distribuidos de forma homogénea, son más y de un tamaño menor, en cambio, en los colchones más económicos, se usan resortes de material más grueso para igual resistir la presión, pero se colocan menos, siendo incómodo para el usuario ya que los puede llegar a sentir mientras la capa superior se deforma, Dentro de los colchones sin resortes están los colchones de espuma de poliuretano de baja densidad, espuma de látex y espuma viscoelástica. (Textile Exchange, 2017)

Colchones de resortes: se hace la base de resortes, se unen, se le pone una capa de aislante de tela para no dañar la espuma que se pone encima, luego se pone la espuma y se forra con la tela que se quiere.

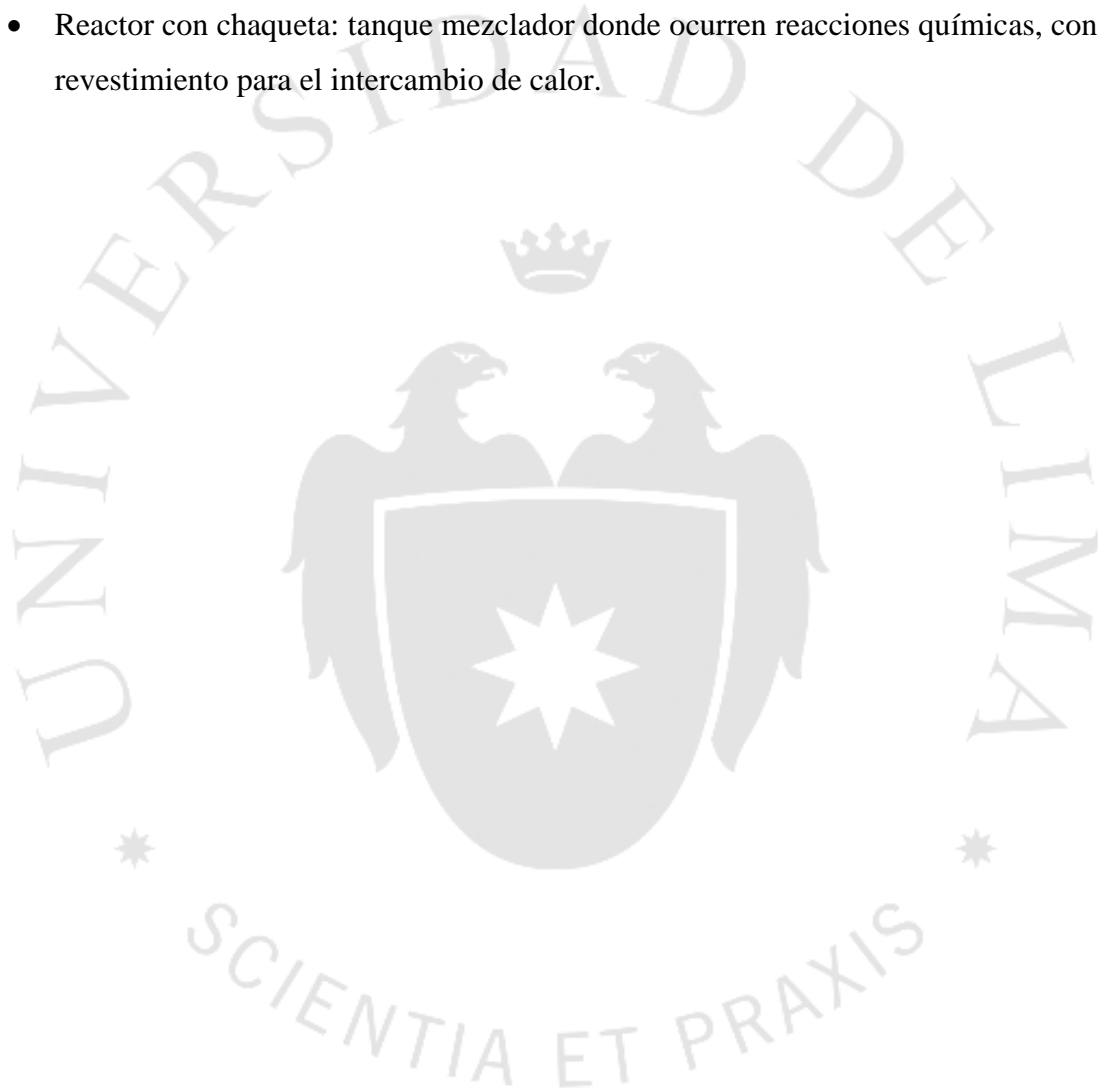
El proceso de colchones de espuma es distinto. Consiste en una reacción exotérmica de polimerización, entre dos o más agentes, que a la hora de reaccionar liberan gases como producto secundario. Estos gases forman las celdas entre el plástico generado, haciendo espuma. Según la mezcla de insumos, es la densidad y calidad de espuma. Para la elaboración de espuma viscoelástica, se necesita como insumos un polioliol

y tolueno diisocianato, que son los agentes principales para que la reacción de polimerización se lleve a cabo. Además, se le agregan algunos aditivos, según lo señala en la tabla 2.1, para darle las características deseadas y diferenciarlo de las otras espumas. (Química Kraff, 2017)

1.7.1 Glosario de términos:

- Aditivos: sustancia que se añade junto a los otros insumos para mejorarlo, teniendo un mejor desempeño en el producto final (Word Reference, 2005)
- Agua destilada: agua que pasa por el proceso de destilación para remover las impurezas, teniendo como resultado agua purificada.
- Aislar (capa aislante): material que aísla. Impedir que un agente físico, como la electricidad, el calor, el sonido o la humedad pasen o se transmitan a un cuerpo o a un lugar. (Real Academia Española, s.f.)
- Capa de soporte: capa de madera o muelles que genera apoyo para el colchón, para evitar su deformación o maltratado.
- Curar: tratamiento térmico para conservar las propiedades del material y que no se vean afectadas por factores externos.
- EPP: equipo de protección personal, indispensables para la seguridad de los trabajadores
- Látex: Jugo propio de muchos vegetales, que circula por los vasos laticíferos, tiene una composición muy compleja y de él se obtienen sustancias tan diversas como el caucho, la gutapercha, etc. El de ciertas plantas es venenoso, como el del manzanillo, el de otras muy acres, como el de la higuera común, y el del árbol de la leche es dulce y utilizable como alimento. (Real Academia Española, s.f.)
- Muelle: Pieza elástica helicoidal o espiral, generalmente de metal, dispuesta de modo que pueda utilizarse la fuerza que hace para recobrar su forma natural cuando ha sido modificada por presión o elongación. (Real Academia Española, s.f.)
- Pan: término utilizado para representar el molde principal de espuma viscoelástica que se produce durante la expansión máxima.
- Poliisocianato: amina orgánica, cadena con grupo reactivo $-N=C=O$

- Polimerización: proceso químico por el cual, mediante calor y la presencia de catalizador, los monómeros se unen, formando cadenas más largas. (Word Reference, 2005)
- Polioli: Alcohol de cadena corta o larga, dependiendo de su origen ya sea de petróleo o de aceites de plantas. Cadena con grupo reactivo -OH
- Reacción exotérmica: reacción química que libera calor
- Reactor con chaqueta: tanque mezclador donde ocurren reacciones químicas, con un revestimiento para el intercambio de calor.



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

- Código CIIU: 3100
- Descripción: Fabricación de muebles
- Partida arancelaria: 9404.29.00.00 – colchones de otras materias

Producto básico: Colchón de cama para el descanso humano.

Producto real: Colchón de espuma viscoelástica. La densidad de la espuma es 56 kg/m³. La composición química del material se encuentra en la tabla 2.1.

Tabla 2.1

Proporción de insumos para espuma viscoelástica de densidad 56 kg/m³

Insumo	pphp[1]
Polipropilenglicol	100,00
Tolueno diisocianato	52,81
Agua destilada	1,6
Cloruro de metileno	2,00
Surfactante de silicona	1,00
Catalizador de amina	0,3
	157,71

Fuente: Kang, S., Lee, S. y Kim, B. (2011)

Nota 1: Pphp: partes por 100 partes de polioli

La espuma va a ser cortada según las dimensiones convencionales de camas, como se muestra en la tabla 2.2, para formar el colchón y que quepa sobre cualquier somier para que no sea un inconveniente para el consumidor. Además, para un mejor cuidado del colchón, se va a cubrir en un forro de tela, producto que se va a adquirir de terceros, el cual se puede sacar para poder lavarlo.

Tabla 2.2

Dimensiones del producto real

Producto	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)
Colchón 1 plaza	190	90	15
Colchón 1 plaza ½	190	105	15
Colchón 2 plazas	190	135	15
Colchón Queen	200	160	20
Colchón King	200	200	20

Elaboración propia

Producto aumentado: Se va a asesorar al cliente acerca del uso correcto del producto, explicándole los beneficios de este material. Es importante explicarle al usuario cómo dormir, y cuáles son las mejores posiciones, para que aproveche al máximo el producto que está adquiriendo.

El producto se va a empezar a vender en tiendas de departamento ya que es un producto de comparación y se abrirán tiendas propias para crear mayor credibilidad. Es importante poner publicidad e impulsores para que los compradores se enteren de los beneficios de este producto.

También se le va a enseñar sobre el cuidado del colchón para un buen mantenimiento, de modo que cumpla su vida útil que es de 8 a 10 años. (Viscoform, 2014) Por último, se le proporciona garantía de fábrica, por lo tanto, si encuentran algún defecto del colchón este es cambiado por uno nuevo.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

2.1.2.1 Usos y características del producto

Los colchones tienen como uso principal brindar al consumidor una superficie cómoda para dormir y reposar.

En la actualidad, el material viscoelástico es el mejor en cuanto términos médicos y ha sido aprobado por la NASA donde se iniciaron las investigaciones para encontrar el material óptimo que aguante presiones muy altas. (Sonlab, 2017)

Al preguntar a clientes potenciales qué características son las que más buscan en un colchón respondieron las siguientes: firmeza del colchón (al probarlo, saber las

densidades no es un factor de interés), la construcción, espesor y calidad del material, el tamaño del colchón, la comodidad. Son pocos las personas que mencionan temperatura como un factor importante. Además, en las entrevistas señalan que depende del uso del colchón es el tipo y marca que compran, por ejemplo, para una casa de playa o cuarto de visitas buscan un colchón más económico ya que tiene poco uso.

El colchón de espuma viscoelástica tiene como característica principal adaptarse a la postura del usuario, regresando a su posición original sin deformación permanente. La espuma viscoelástica tiene como característica que se ajusta al cuerpo, suave en el área deseada y firme donde el cuerpo necesita soporte, manteniendo la alineación de la columna. Además, redistribuye la presión reduciendo las molestias generadas por el propio peso del cuerpo al dormir, ya que el apoyo del cuerpo en el colchón es completo y no se centra en ciertos puntos de apoyo. Al no deformarse permanentemente, el usuario no tiene necesidad de estar rotando el colchón cada año, por lo tanto, tiene una vida útil de aproximadamente 10 años, si se conserva en las condiciones adecuadas. (Sleep Technology, 2014) Esto brinda comodidad personalizada para cada uno.

La espuma puede tener diferentes densidades, dependiendo del tamaño de sus celdas, ya que una celda grande tiene mayor aire adentro, por lo tanto, es una espuma de menor densidad, y viceversa. A menor densidad mayor es la deformación, lo cual no es bueno ya que no genera soporte para la columna. Por otro lado, si la densidad es muy alta, habrá poca deformación, y el tiempo de recuperación de la forma será más lento. Esto desfavorece a las propiedades principales de un colchón de espuma viscoelástica. A diferencia de un colchón de muelles, un colchón de espuma viscoelástica mantiene homogénea la firmeza del colchón durante su periodo de vida, siendo un factor que el cliente encuentra atractivo e importante.

Por el tamaño de las celdas que no son tan chicas, ya que el colchón tiene una densidad de 56 kg/m^3 , permite el flujo de aire, por lo tanto, no genera calor. Sin embargo, esta no es una característica de diferenciación de este colchón.

Otra característica importante del producto es que es una pieza entera de espuma, para evitar el uso de resortes como un colchón de muelles tradicional. Al no tener resortes y por la propia propiedad de la espuma de adaptarse al cuerpo, evita el rebote. Esta característica es muy importante ya que cuando la cama rebota se producen vibraciones que generan presión no deseada en el cuerpo. Los clientes potenciales afirmaron que les

interesa saber de qué está hecho el colchón, y al ser un solo bloque de espuma el usuario se siente seguro de lo que está comprando.

2.1.2.2 Bienes sustitutos y complementarios:

En el mercado actual hay pocos bienes sustitutos. Dentro de los bienes sustitutos se encuentran las colchonetas, los sillones plegables que se convierten en sillón-cama, y los matts. Sin embargo, no son los ideales ya que no brindan la comodidad necesaria al usuario.

Los bienes complementarios son todos aquellos que se usan en simultáneo que el colchón. Entre ellos están los somieres para colocar encima el colchón, las sábanas y los edredones para tender la cama y las almohadas que son necesarias como complemento al colchón para brindar mayor comodidad al usuario.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El propósito del estudio es realizar una empresa productora de colchones de alta calidad para el mercado peruano, debido a que las grandes marcas de colchones de espuma viscoelástica son importadas. El proyecto va a estar enfocado en Lima ya que es el departamento con mayor población y de niveles socioeconómicos más alto.

Como el mercado de Lima Metropolitana es muy amplio, y el producto es de mediano-alto valor económico, se va a centrar en los niveles socioeconómicos A, B y C debido al poder adquisitivo. A continuación se muestra una tabla con el ingreso, los gastos y la disponibilidad mensual de dinero por hogar, según nivel socioeconómico.

Tabla 2.3

Ingreso, gasto y disponibilidad mensual, en soles, según NSE

Nivel socioeconómico	Ingreso	Gasto	Disponibilidad
A1	14 553	8 987	5 566
A2	10 868	6 589	4 279
B1	6 315	4 974	1 341
B2	5 008	3 924	1 083
C	3 647	2 962	685
D	2 167	1 908	259
E	1 466	1 424	41

Fuente: Ipsos Apoyo (2014)

Como se puede apreciar en la tabla, los NSE A y B tienen un gasto mensual elevado, y una disponibilidad final alta, por lo tanto, pueden adquirir un colchón de un precio alto. El NSE C igual tiene un gasto elevado, con disponibilidad post compra de los bienes básicos. Cabe recalcar que la compra de colchones es esporádica, por lo tanto, se puede pagar con ahorros durante varios meses.

Como en Lima se centran los NSE A, B y C+, esto reduce los costos de transporte ya que es un producto voluminoso de poco peso y por relación volumen-peso genera altos costos de transporte para un público reducido fuera de Lima.

2.1.4 Análisis del sector industrial

2.1.4.1 Poder de negociación de los clientes

El poder de negociación de los compradores es considerado medio alto. A pesar de que los detallistas que nosotros buscamos trabajar están de cierta forma concentrados, estos comprarían a un volumen que lo vuelve atractivo. Además, la cantidad de detallistas a los que podemos venderles es reducida por el sector en el que nos enfocamos, de esta forma aumentando su poder de negociación.

No obstante, los detallistas no son una real amenaza de integración hacia atrás, debido a la alta rivalidad entre competidores. Los productos que se venden son diferenciados, a la única empresa que podrían comprarle un colchón de espuma viscoelástica sería Tempur el cual tiene los mayores precios en el mercado de colchones, de esta forma restándole poder a los detallistas.

Debido a que los usuarios finales de nuestro producto compran de forma esporádica a los mayoristas, nuestros compradores, compran a stock; el consumo per cápita en los países latinoamericanos es de 0,07 colchones, lo que demuestra que es una compra esporádica.

2.1.4.2 Poder de negociación de los proveedores

El poder de negociación de los proveedores es medio. Hay que señalar que existe una relativa concentración y variedad de proveedores en Lima Metropolitana, porque en el Perú existen diversas compañías que venden polioliol y disocianatos, insumos principales del proceso, como Perú Químicos y BASF, The Chemical Company. A pesar de eso, estos ejercen una considerable fuerza debido a que la empresa, productora de colchones

de espuma viscoelástica, no sería un cliente importante para el grupo proveedor. Estas empresas que venden insumos químicos están enfocadas en sectores industriales que mueven mucho más volumen, como el minero.

No obstante, la cantidad de compradores de los insumos que la empresa necesita es baja, debido a que en el Perú el porcentaje del PBI por manufactura equivale al 15% ya que la industria secundaria en el país es baja. (INEI, 2017) Al haber pocos compradores es más fácil la negociación entre cliente y proveedor. Al ser insumos claves en la producción de espuma viscoelástica, se puede crear un vínculo con el proveedor beneficiándose ambas partes. Además, los proveedores tienen una venta mensual asegurada, y le empresa se beneficia al tener la seguridad de poder abastecerse todos los meses. Los proveedores venden insumos importantes para el proceso y se ve reflejado en la calidad del producto final, por ello a pesar de que ellos no representan una amenaza real para integración hacia adelante, si poseen un poder medio.

2.1.4.3 Rivalidad entre los competidores

Existe una alta rivalidad entre los competidores, se reflejado en el crecimiento constante de la industria, que se ve sustentado por el crecimiento de los NSE A/B, y sobre todo C con un mayor poder adquisitivo. La tabla que se encuentra a continuación muestra como las importaciones de colchones de las marcas exclusivas han ido creciendo, siendo rivales fuertes para competir.

Tabla 2.4

Importaciones (miles de dólares americanos)

miles USD	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Rosen Perú SA	813	1 111	1 200	1 960	675	1 020	3 088	2 296	1 399	987
Sodimac Perú SA	0	0	0	525	1 695	470	1 800	446	851	0
Lael Perú SA	0	0	0	4	4	9	81	23	50	26
Komfort SA	0	0	0	0	0	92	131	0	0	0
Productos Paraíso del Perú SAC	0	0	0	0	0	0	1	628	0	0
CIA Industrial Continental SRL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59
Otros	916	1 358	1 627	1 777	1 416	2 997	3 636	3 394	2 757	2 557
Total general	1 729	2 470	2 827	4 265	3 790	4 588	8 737	6 787	5 058	3 629

Fuente: Veritrade (2016)

Los costos fijos son de acuerdo a la producción que se planea, se puede conseguir la maquinaria necesaria acorde a la producción deseada. De esta forma reduciendo las dificultades en el momento de producción, aunque los costos de almacenamiento siempre van a ser altos debido a la naturaleza del producto, colchón de espuma viscoelástica.

El producto se percibe como diferente, debido a que es un material con una gama de atributos que tienen una percepción inmediata del cliente. La elección de los compradores, segmentado para la investigación, está basada principalmente por la calidad del producto, el servicio y de ahí el precio. Este tipo de competencia no es tan volátil como si hubiera poca diferenciación. Esto se refleja de la misma manera en los costos cambiantes.

En el ámbito de colchones de calidad, Los competidores como Rosen, Paraíso y Komfort presentan una gran diversidad en sus productos. Esto se debe a la gran competencia que existen entre los competidores actuales que busca crecer su mercado mediante la innovación y el servicio al cliente, claro está considerando que las empresas ofrecen un producto de calidad. Por eso los colchones de material viscoelástico podrían verse afectados por la competencia de colchones a base de material de látex o viscolátex.

Además, el promedio de la población está acostumbrada a los colchones de resortes ya que son los que se encuentran con mayor facilidad en el mercado. Las empresas de colchones de resortes van innovando, encontrando mejores diseños del relleno y de los resortes, lo que podría ser una amenaza para los colchones de espuma viscoelástica. En el mercado el 90% de las ventas de colchones es de colchones de resortes, y solo el 10% restante de colchones de diversas espumas. (Cantzler, 2013)

2.1.4.4 Entrada de nuevos competidores

La entrada de nuevos competidores es media. Esto se debe a las barreras de ingreso no son muy altas, aunque la reacción de los competidores existentes puede ser severa debido a su importancia y tamaño en el sector.

La elaboración de la espuma viscoelástica es simple, los insumos principales, que se muestran en la tabla 1.1, no son considerados bienes fiscalizados (Sunat, 2014) por lo tanto la adquisición y manejo de estos es simple ya que se pueden conseguir de manera local o importarlos. Al ser un proceso simple, y utilizar poca maquinaria, no requiere de una inversión inicial tan alta, siendo factible empezar un pequeño negocio. Sin embargo, conseguir una espuma de buena densidad requiere de investigación en el tema y altos conocimientos de química. Debido al grado diferenciador del producto, no es necesaria la producción a gran escala.

El ingreso de nuevos competidores también podría darse por importaciones de productos chinos o taiwaneses, como lo hacen actualmente en el ámbito de las almohadas

de espuma viscoelástica. Elabora productos a menor precio, sin embargo, también son de menor calidad.

2.1.4.4 Amenaza de productos sustitutos

En el sector existe una baja presión de productos sustitutos, debido a que no existe otro producto que pueda desempeñar la misma función que el producto en el sector industrial y segmento del mercado que se aplica, al ser un segmento socio económico alto y productos de alta calidad. Esto se refleja en la baja propensión de cambio de producto por los bienes sustitutos; como ya se mencionó no brindan la comodidad necesaria al usuario, por más que algunos productos sustitutos tengan mejor precio. Esta posición también está definida por la gran variedad y calidad de productos que se ofrecen en colchones de todos los competidores del sector.

Luego de realizar el análisis del sector industrial utilizando las cinco fuerzas de Porter, se puede concluir que la empresa está afrontando un mercado maduro, donde existen competidores fuertes y clientes con alto poder de negociación. Las barreras de entrada para una planta pequeña-mediana no son tan altas en cuanto a inversión, insumos, proveedores, aunque si requiere inversión en desarrollo tecnológico para diferenciarse. Sin embargo, aún hay oportunidad de crecer debido a las innovaciones y nuevas tecnologías y por la ventaja que es un producto que no tiene un sustituto que brinde la misma comodidad. Además, al dar un valor agregado y diferenciarse de la competencia, se crea una ventaja competitiva.

El mercado puede seguir creciendo ya que el turismo crece, en el 2016 el rubro hotelero crece en 9,6% (“Inversiones y crecimiento del sector hotelero peruano al 2018”, 2015) siendo atractivo para la industria de colchones. Además, debido al alto margen que se maneja en los colchones y que el precio aún puede ser elevado, sin perjudicar la venta, es atractivo para invertir. Cabe mencionar que se puede tener un mayor margen cuando se vende a hoteles ya que no absorben el margen de 30% de las tiendas departamentales.

2.1.1.5 Modelo de negocios

Tabla 2.5

Modelo de negocio Canvas

Socios Clave	Actividades Clave	Propuestas de Valor	Relaciones con Clientes	Segmentos de Clientes
<ul style="list-style-type: none"> -Socio profesional en desarrollo de productos plásticos y espumas (know how) -Proveedor nacional de materia prima -Proveedor de equipos de producción -Proveedor logístico (transporte terrestre) -Proveedor textil para el desarrollo de nuevas telas con valor agregado 	<ul style="list-style-type: none"> -Diseño del producto acorde al estándar del mercado -Prueba de producto durante la etapa de desarrollo -Fidelización de los clientes -Lanzamiento estratégico para dar a conocer los beneficios de un buen descanso Recursos Clave <ul style="list-style-type: none"> -Know how de la espuma viscoelástica y sus beneficios -Inversión para material publicitario y capacitaciones con el producto en el punto de venta -Tienda propia con trabajadores capacitados 	<ul style="list-style-type: none"> -Guía para el buen uso de los beneficios directos de la espuma viscoelástica: reducir puntos de presión, soporte en toda la columna, mejor postura, liberar tensión de la columna. -Producto diferenciado -Garantía y/o devoluciones -Atención al cliente directa en el punto de venta, con personal propio de la empresa, altamente capacitado -Vender producto + servicio pre y post venta 	<ul style="list-style-type: none"> -Comunicación personal con los clientes para mayor detalle de información (cara a cara) además de comunicación automatizada con publicidad -Requiere inversión del 1-3% de las ventas Canales <ul style="list-style-type: none"> -Directo: mediante distribución para venta en tiendas departamentales (para competir vs otras marcas) -Propio: tiendas propias para mayor credibilidad de la marca 	<ul style="list-style-type: none"> -Clientes en todos los rangos de edades, a partir de los 5 años (por el desarrollo de la columna vertebral) -Nivel socioeconómico A,B y C que tienen un mayor interés por su salud y bienestar
Estructuras de Costos		Fuentes de Ingresos		
<ul style="list-style-type: none"> -Costos del producto (variable): materia prima, insumos -Costos fijos de producción: servicios, personal directo -Gastos de administración y ventas: 2-4% de las ventas para publicidad y marketing, alta inversión -Gastos de renta y personal para tienda propia 	<ul style="list-style-type: none"> -Actualmente este segmento paga por colchones de las marcas Paraíso, Rosen y Komfort, posicionando el producto en un rango de precios similar -El ingreso se genera por ventas a las tiendas de departamento y por la venta en las tiendas propias -Pagos a través de transferencias, con crédito de 30 días para las empresas -Pagos en efectivo o con tarjeta de crédito/débito para el consumidor final 			

Elaboración propia

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

La información para la investigación va a ser primaria y secundaria. Para la obtención de la información primaria se van a hacer encuestas al público objetivo, para una mayor precisión de los datos y un estudio cuantitativo, y una entrevista a profundidad a una doctora con especialización en terapia física como estudio cualitativo. Además, se cuenta con información de un experto en el tema, trabajador de Productos Paraíso del Perú, el señor Ángel Espinoza.

Como fuentes secundarias se van a usar artículos de revistas para la comparación con otras marcas de colchones, y tesis de años anteriores para una mayor comprensión de la demanda de colchones. También se utilizarán fuentes de internet para encontrar noticias sobre el crecimiento del sector, la tendencia actual de compra, las preferencias de los consumidores y la situación económica del país.

Para encontrar los datos numéricos se utilizarán bases de datos como Veritrade para las importaciones y exportaciones del producto, y otras bases de datos como Top 10 000 para tener las ventas de las empresas del mismo sector a lo largo de distintos años.

El método de proyección va a depender de los datos obtenidos. Este va a ir de la mano con el crecimiento de la población objetivo, Lima metropolitana, nivel socioeconómico ABC, y el comportamiento de las ventas, la producción, las importaciones y las exportaciones, de modo que se cree una tendencia que se pueda proyectar.

Por último, para entender nuestra posición frente a los proveedores, los clientes y los potenciales competidores, es importante tener el análisis de las cinco fuerzas de Porter detallado.

2.3 Patrones de consumo

Actualmente las poblaciones se preocupan más por su salud y deciden invertir más en ella, ya sea tomando complementos alimenticios, una mejor alimentación, seguros médicos, entre otros. Los sectores socioeconómicos más altos tienen un mayor conocimiento del tema de salud, y están más dispuestos a adquirir lo necesario para prevenir cualquier daño.

Además, por la vida sedentaria que hay en la actualidad, existen más problemas de columna detectados, por lo tanto, el consumo de este producto no solo sería por comodidad, sino también por tema médico.

Cabe resaltar que los colchones son productos que todos los humanos utilizan, hasta en el caso de las personas que viven en extrema pobreza crean sus propios colchones ya sea de hojas o de la lana de los animales. Por lo tanto, el patrón de consumo es casi 1 colchón por cada habitante. Sin embargo, a partir de los 24,5 años, las parejas empiezan a convivir o casarse, por lo tanto, se utiliza una cama entre dos personas. (Ministerio de la mujer y poblaciones vulnerables, 2011)

La siguiente tabla muestra la población de Lima que va incrementando y el porcentaje de habitantes que pertenecen al nivel socioeconómico A, B o C. La tendencia es de una población creciente, y un porcentaje de nivel socioeconómico A, B y C creciente.

Tabla 2.6

Población en Lima metropolitana y porcentaje de población de nivel socioeconómico A, B y C

Año	Población Lima Metropolitana	Población Perú	% Lima Metropolitana	% ABC en Lima Metropolitana
2006	8 617 531	28 151 443	30,6%	49,70%
2007	8 749 665	28 481 901	30,7%	49,70%
2008	8 880 155	28 807 034	30,8%	51,70%
2009	8 981 440	29 132 013	30,8%	53,80%
2010	9 113 684	29 461 933	30,9%	56,00%
2011	9 252 401	29 797 694	31,1%	56,10%
2012	9 395 149	30 135 875	31,2%	57,10%
2013	9 540 996	30 475 144	31,3%	59,90%
2014	9 685 490	30 814 175	31,4%	64,40%
2015	9 834 631	31 151 643	31,6%	66,40%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2017); APEIM (2017)

El incremento en los ingresos por hogar también se ve reflejado en el consumo de los peruanos. En los últimos 7 años los ingresos por hogar en el Perú han crecido en 66%, y en Lima más de la mitad de los hogares, 55,1%, son de clase media-alta. Con este incremento de ganancia, buscan un mejor estilo de vida por lo tanto invierten más en alimentación, vivienda y salud. (“El 55% de los hogares urbanos pertenece a clase media y alta”, 2013)

2.4 Determinación de la demanda

2.4.1 Demanda del proyecto a base de data histórica

Para la demanda histórica se han obtenido las ventas desde el 2006 hasta el 2016, utilizando data de Top 10 000.

Como los datos de las ventas están unidades monetarias, se tiene que pasar a unidades de colchones utilizando el precio promedio por cada marca, que se analiza más adelante en el punto 2.6.3. Dentro de cada marca hay distintos tamaños, por lo tanto, utilizando las unidades vendidas de cada tamaño de colchón, se le ha asignado un peso a cada una para así encontrar el valor real de unidades vendidas, haciendo el producto ponderado utilizando el precio.

2.4.1.1 Demanda Interna Aparente Histórica

La tabla de producción de colchones se puede apreciar que la producción de colchones ha ido creciendo a lo largo de los años. Esto es positivo ya que para satisfacer a la población creciente se está produciendo más. El 20% del mercado de colchones es informal, data obtenida por la entrevista al señor Ángel Espinoza Becerra. A continuación, se muestra la producción total del mercado (formal e informal), del mercado peruano.

Tabla 2.7

Producción de colchones 2006-2016

Año	unidades
2006	1 296 091
2007	1 483 729
2008	1 515 310
2009	1 845 611
2010	2 131 812
2011	2 339 347
2012	2 755 050
2013	3 063 717
2014	3 232 059
2015	3 395 643
2016	3 697 855

Fuente: Veritrade (2017)

A continuación, se presenta una tabla de las importaciones de colchones en unidades. Para una mejor evaluación del número de unidades importadas, se han retirado las empresas que importan colchones para donaciones ya que son casos irregulares dentro del consumo habitual de una persona.

Tabla 2.8

Importaciones de colchones 2006-2016

Año	unidades
2006	23 554
2007	34 686
2008	39 006
2009	43 271
2010	71 527
2011	64 580
2012	80 080
2013	61 654
2014	57 472
2015	37 533
2016	54 423

Fuente: Veritrade (2017)

Analizando las importaciones podemos notar que ha habido una tendencia creciente, en los primeros 5 años, que luego cae.

A continuación, se muestran las exportaciones históricas, en unidades. Se puede apreciar una tendencia creciente desde el 2006.

Tabla 2.9

Exportaciones de colchones 2006-2016

Año	Unidades
2006	523
2007	643
2008	833
2009	951
2010	822
2011	2 006
2012	4 762
2013	17 645
2014	10 225
2015	10 652
2016	10 711

Fuente: Veritrade (2017)

Teniendo la data histórica de la producción, las importaciones y las exportaciones, se obtiene la demanda interna aparente.

Tabla 2.10

Demanda Interna Aparente 2006-2016 (miles de unidades)

Año	Producción	Exportación	Importación	DIA
2006	1 296	0,52	23,55	1 319
2007	1 484	0,64	34,69	1 518
2008	1 515	0,83	39,01	1 553
2009	1 846	0,95	43,27	1 888
2010	2 132	0,82	71,35	2 203
2011	2 339	2,01	64,58	2 042
2012	2 755	4,76	80,08	2 830
2013	3 064	17,65	61,65	3 108
2014	3 232	10,23	57,47	3 279
2015	3 396	10,65	37,53	3 423
2016	3 698	10,71	54,42	3 741

Elaboración propia

Esta demanda interna aparente pertenece a todo el Perú, ya que se tomó en cuenta la producción formal e informal, para luego, al segmentar por NSE A, B y C, el 20% de

la informalidad se segmenta junto los niveles D y E. La tasa de informalidad en el país es alta, donde los niveles socioeconómicos D y E adquieren colchones de un menor precio, de proveedores muchas veces informales. Algunos de los vendedores circulan con el producto en triciclos, otros venden los productos de procedencia ilícita y algunos venden sin tener los papeles legales necesarios. (“Un negocio basado en el descanso”, 2013)

2.4.1.2 Proyección de la demanda

Con la data histórica obtenida de fuentes secundarias, se calcula la proyección de la demanda. Se comparan las siguientes 3 ecuaciones para la proyección, utilizando las siguientes variables:

Variable dependiente (y): Demanda interna aparente (DIA)

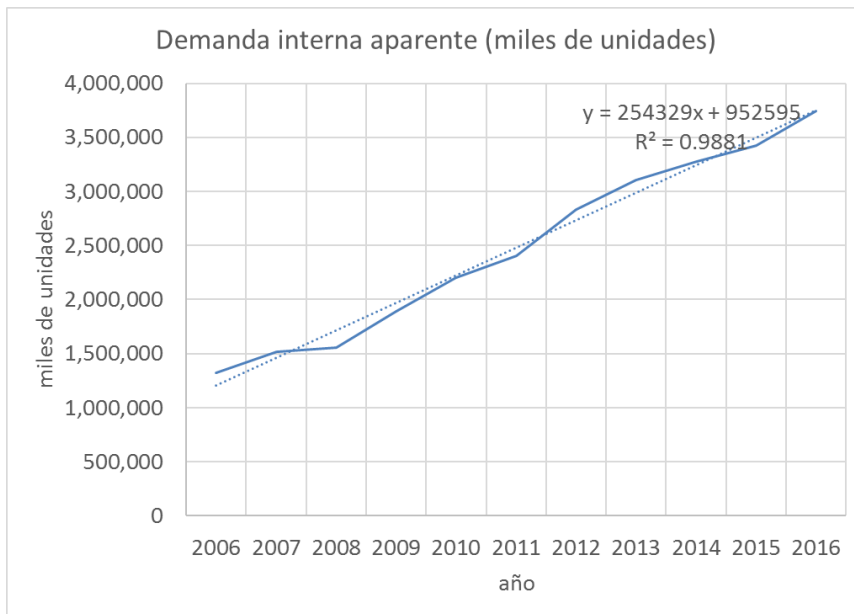
Variable independiente (x): año

1. Ecuación exponencial: $y = (1E + 06)e^{0,1087x}$, $R^2=0,977$
2. Ecuación lineal: $y = 254\ 329x + 952\ 595$, $R^2=0,9881$
3. Ecuación logarítmica: $y = (1E + 06)\ln(x)$, $R^2=0,8623$

La demanda interna aparente de la investigación se ha proyectado de forma lineal ya que el comportamiento va de la mano con el incremento de la población, que también es lineal, y el coeficiente de correlación, R^2 , el mayor de las tres ecuaciones y es muy cercano a 1, siendo la fórmula obtenida confiable para proyectar por la relación entre la variable dependiente e independiente.

Figura 2.1

Ecuación lineal de la demanda interna aparente



Elaboración propia

A continuación se muestra la demanda total proyectada, utilizando la ecuación lineal obtenida.

Tabla 2.11

Proyección de la demanda total (miles de unidades)

Año	DIA
2006	1 319
2007	1 518
2008	1 553
2009	1 888
2010	2 203
2011	2 042
2012	2 830
2013	3 108
2014	3 279
2015	3 423
2016	3 741
2017	4 005
2018	4 259
2019	4 513
2020	4 768
2021	5 022
2022	5 276
2023	5 531
2024	5 785
2025	6 039
2026	6 293

Elaboración propia

2.4.1.3 Definición del mercado objetivo

El mercado objetivo es únicamente los niveles socioeconómicos A, B y C de Lima metropolitana. Esto se debe a la alta tasa de informalidad en el país, 20%, donde los niveles socioeconómicos D y E adquieren colchones de un menor precio, de proveedores muchas veces informales. Algunos de los vendedores circulan con el producto en triciclos, otros venden los productos de procedencia ilícita y algunos venden sin tener los papeles legales necesarios. (“Un negocio basado en el descanso”, 2013) Además, los colchones serán para todos los rangos de edades, por encima de los 5 años ya que es necesario que la columna vertebral de los niños esté bien desarrollada y es la edad en la cual ya todos pasan de dormir de cuna a cama.

Tabla 2.12

Factores utilizados para segmentar el mercado

> 5 años	92,00%
Lima metropolitana	31,00%
NSE ABC Lima	64,40%

NSE	%
A	4,90%
B	18,80%
C	40,70%
D	26,20%
E	9,40%

Fuente: Ipsos Apoyo (2014); INEI (2017)

A partir de la demanda interna aparente, se segmentó según el factor de edad, población >5 años en Perú (92%), segmentación de Lima Metropolitana (31%) y por los niveles socioeconómicos A, B y C (64,40%), porcentaje de niveles socioeconómicos de Lima Metropolitana únicamente, para encontrar la demanda objetivo.

2.4.1.4 Diseño y Aplicación de Encuestas

Se realizaron encuestas para entender más al consumidor. La encuesta se realizó a 405 personas, según el tamaño de la muestra requerido para tener resultados a un nivel de confianza de 95%. De esta manera la segmentación por intensidad de compra y deseo de comprar el producto ofrecido es más acertada. El tamaño de muestra se determinó con la siguiente fórmula:

$$N = \frac{p \times (1-p) \times Z^2}{e^2} = \frac{0.5 \times (1-0.5) \times 1.96^2}{0.05}$$

Siendo:

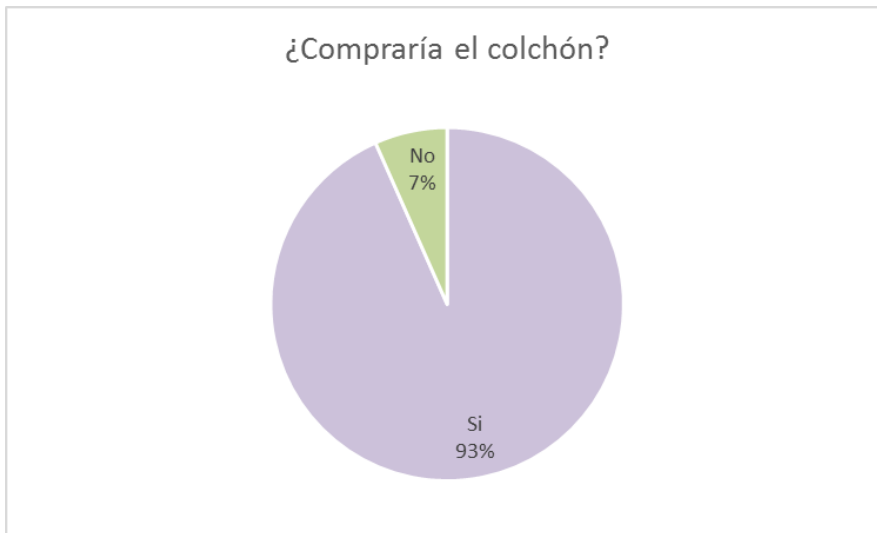
- Z=1,96 dado al nivel de confianza del 95%
- Error= 0,05
- p = 0,5 ya que hay la probabilidad que el encuestado no sea del nivel socioeconómico al que apunta el producto o que responda alguien sin noción de precios de colchones por ser menor.

2.4.1.5 Resultados de la encuesta

Se utilizaron los resultados de la encuesta adjunta en el anexo para determinar el porcentaje de personas que están dispuestas a comprar el colchón y la intensidad de compra.

Figura 2.2

Porcentaje de los encuestados dispuestos a comprar el colchón de espuma viscoelástica



Elaboración propia

Tabla 2.13

Intensidad de compra de los encuestados

Intensidad	Frecuencia	I xF	Porcentaje
1	0	0	0,0%
2	16	32	4,0%
3	3	9	0,7%
4	45	180	11,1%
5	19	95	4,7%
6	67	402	16,5%
7	148	1 036	36,5%
8	15	120	3,7%
9	69	621	17,0%
10	23	230	5,7%
	405	2 725	100,0%

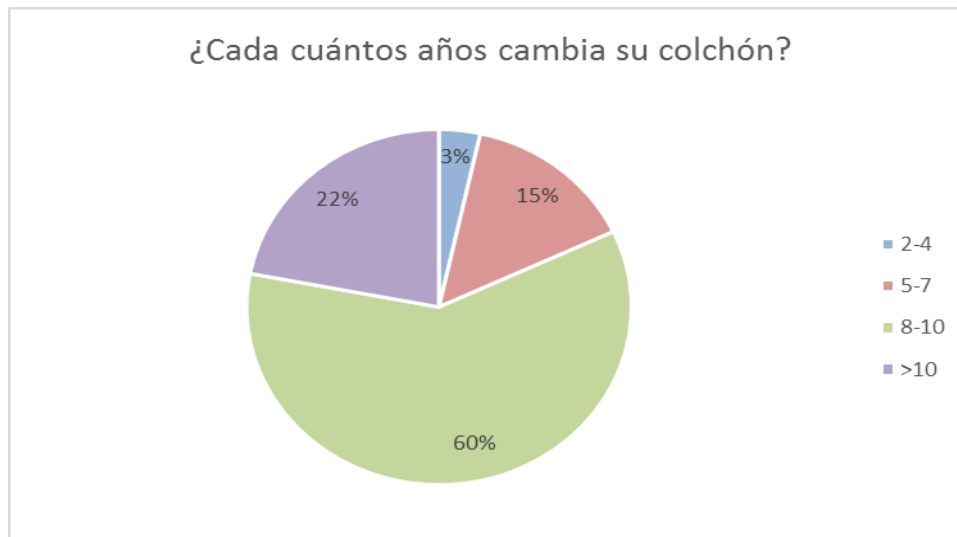
Elaboración propia

La intensidad afirmativa de compra es el 93,3% y la intensidad de compra es 6,73.

Además, en promedio los encuestados compran un colchón cada 9 años. A continuación se muestra un gráfico con los resultados de la encuesta.

Figura 2.3

Rotación del colchón



Elaboración propia

2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

Para hallar la demanda del proyecto se toma en consideración la intención e intensidad de compra, y la participación del mercado que buscamos como empresa, y se va a tomar el 1,5%. Este número se obtuvo comparando los porcentajes de participación del mercado de otras empresas. Como Tempur, la marca existente de colchones de espuma viscoelástica del mercado tiene un porcentaje menor a 1% (Veritrade, 2017), queremos ser más ambiciosos elevando el porcentaje al 1,5% ya que el mercado de colchones en general es un mercado saturado. Esto se puede lograr al capturar un porcentaje de las marcas actuales y con el crecimiento orgánico del mercado. Este 1,5% equivale a la mitad de las ventas de Komfort, empresa reconocida pero no masiva. (Top 10,000, 2016)

Tabla 2.14

Demanda del proyecto (unidades)

Año	DIA proyectada	Demanda Lima	Demanda Población ABC Lima	Demanda población >5 años	Demanda por encuestas	Demanda del proyecto
2017	4 004 538	1 241 406	799 465	735 508	461 722	6 925
2018	42 58 866	1 320 248	850 240	782 220	491 047	7 365
2019	4 513 195	1 399 090	901 014	828 933	520 371	7 805
2020	4 767 523	1 477 932	951 788	875 645	549 695	8 245
2021	5 021 852	1 556 774	1002 562	922 357	579 019	8 685
2022	5 276 180	1 635 616	1053 336	969 069	608 343	9 125
2023	5 530 509	1 714 457	1104 110	1 015 782	637 667	9 595
2024	5 784 837	1 793 299	1154 885	1 062 494	666 991	10 004
2025	6 039 166	1 872 141	1 205 659	1 109 206	696 315	10 444
2026	6 293 495	1 950 983	1 256 433	1 155 918	725 639	10 884

Elaboración propia

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

El proyecto se enfoca en los sectores A, B y C, que son los que compran colchones de mayor calidad ya que buscan un beneficio adicional, no solamente una superficie para dormir.

Podemos clasificar a los competidores en dos grupos: las empresas peruanas, que tienen colchones de menores precios, y brindan una menor calidad ya que por lo general son de espuma de poliuretano o de resortes sin ningún adicional, y las empresas importadoras o nacionales pero enfocadas a darle un valor agregado al producto, que son las empresas que importan la nueva tecnología de colchones.

La competencia directa nacional para el presente estudio es Paraíso, siendo la marca más fuerte del país y con productos para todos los niveles socioeconómicos y Rosen, Komfort y Drimer, que tienen colchones de mayor calidad, y siguen innovando en ellos.

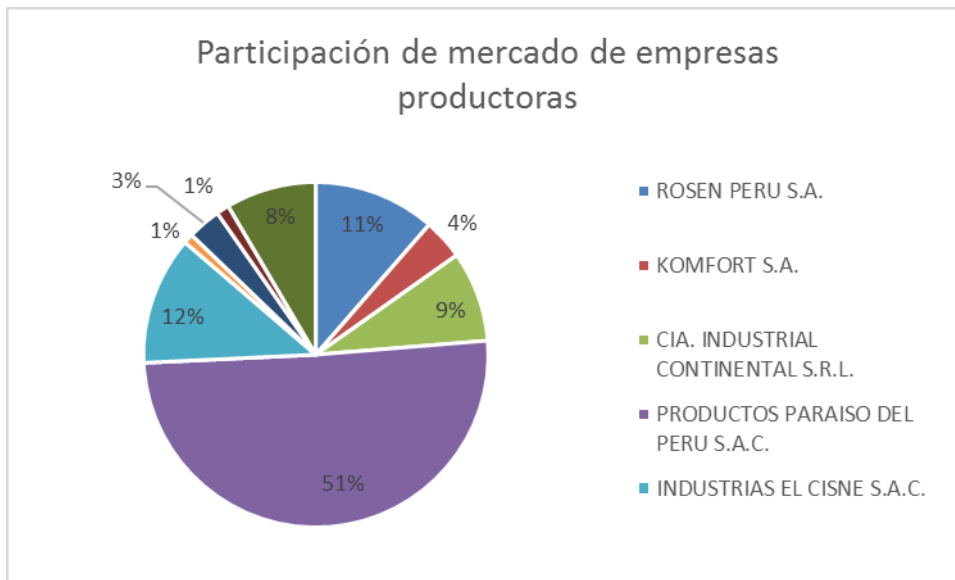
Como competencia directa internacional se encuentra Tempur, cuya participación de mercado dentro de las empresas importadoras es de 0,5%. Esto demuestra que sí hay un público que adquiere los colchones de espuma viscoelástica, sin embargo, todavía la mayoría prefiere los colchones convencionales de muelles. Un factor que influye en esta decisión puede ser el precio de los colchones marca Tempur ya que son mucho más

elevados que los de Rosen, y no hay mucho conocimiento en el mercado de los beneficios que tiene un colchón de espuma viscoelástica sobre uno de muelles.

Las empresas peruanas productoras son:

Figura 2.4

Participación de mercado de empresas productoras



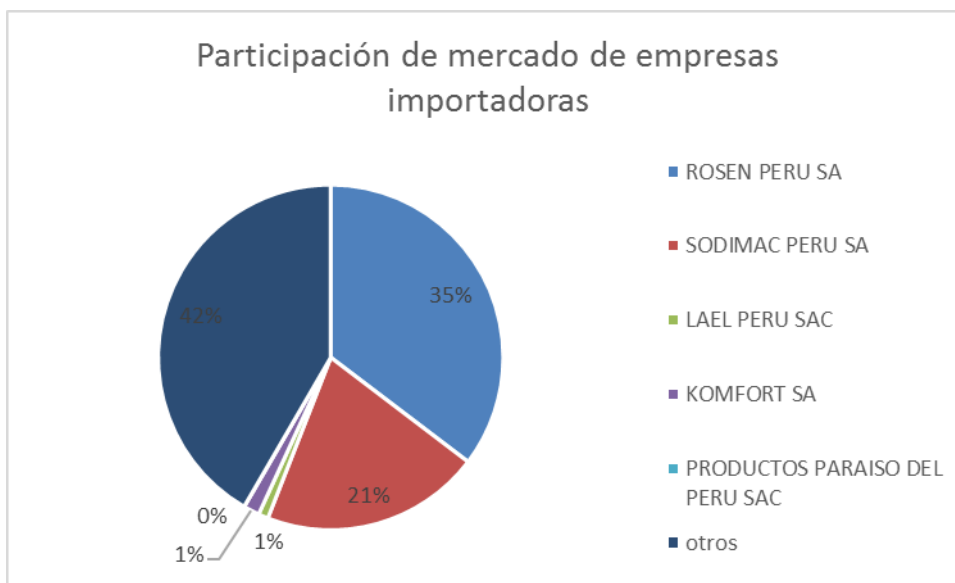
Fuente: Top 10,000 (2012)

Estas son las principales productoras peruanas, sin embargo, hay pequeñas empresas de colchones cuyas ventas son pequeñas y se encuentran en otros. Esta data no incluye el 20% de informalidad, al no ser marcas que van a competir.

Las empresas importadoras importan sus productos de distintos países como Chile, en el caso de Rosen, Dinamarca en el caso de LAEL Perú SAC (marca Tempur), entre otros. Las empresas importadoras se muestran a continuación:

Figura 2.5

Participación de mercado de empresas importadoras



Nota: porcentajes calculados en base a un mercado de 80 080 unidades (2012)

Fuente: Veritrade (2012)

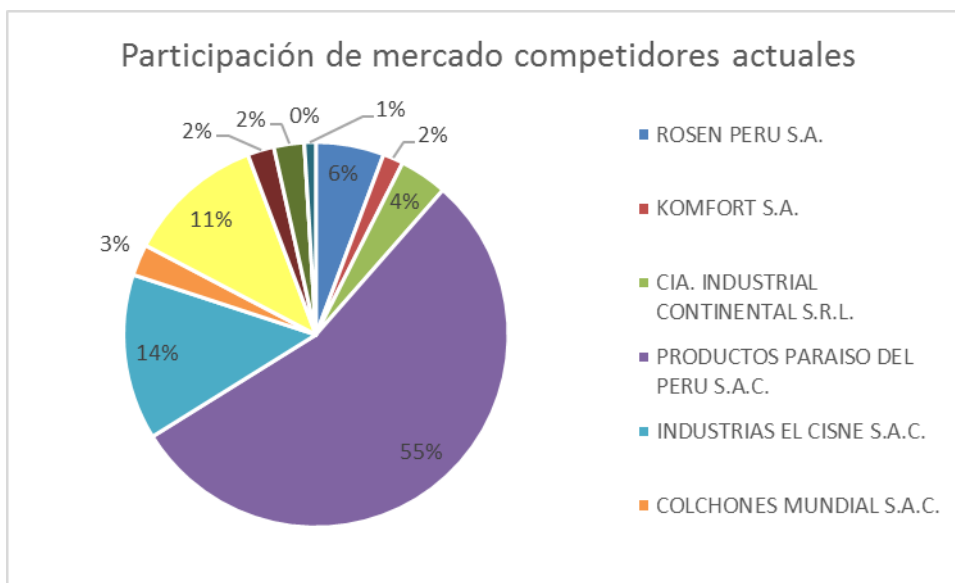
En el gráfico de la participación de mercado de las empresas importadoras se puede apreciar que la empresa Rosen tiene dominio en el mercado en cuanto a colchones importados. En la categoría otros se han sumado todas las pequeñas empresas que importan colchones, pero no se dedican a vender colchones como producto principal, por lo que no es una competencia agresiva. LAEL Perú SAC, cuya marca comercial es Tempur, es la empresa de Dinamarca que importa los colchones de espuma viscoelástica.

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

A continuación, se muestra la participación de mercado de los competidores actuales:

Figura 2.6

Participación de mercado de empresas competidoras



Nota: porcentajes calculados en base a un mercado de 2 743 miles de unidades (2012)

Fuente: Veritrade (2012); Top 10,000 (2012)

En el gráfico superior se muestran las empresas comercializadoras, mostrando que Productos Paraíso del Perú tiene más de la mitad del mercado. Esta empresa tiene como dos grandes marcas Paraíso y Zebra, y son las más comercializadas en Lima. Se venden en tiendas propias, en tiendas departamentales y en autoservicios.

2.5.3 Competidores potenciales

Dentro de los competidores potenciales se puede encontrar todo aquel que venda somieres, almohadas u otros artículos para cama.

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Parte de la distribución de los colchones va a ser indirecta, con intermediarios comerciantes quienes nos van a comprar directamente la mercadería, recibiendo el título de la propiedad. Vale recalcar que a mayor esfuerzo propio de venderle a los detallistas

y publicitárselo a los consumidores, mayores serán las ventas, por lo tanto, el detallista seguirá pidiendo más. Para un producto especializado, de compra esporádica, el consumidor peruano prefiere comprar en tiendas departamentales donde puede comparar precios, calidades y beneficios para una mayor satisfacción de acuerdo a sus necesidades.

El tipo de distribución es selectiva. La distribución será a través de múltiples tiendas razonables, según la segmentación planteada en los puntos anteriores. Solo se venderán los colchones en las tiendas departamentales donde compra la población del nivel socioeconómico A, B y C.

Habrán dos niveles de distribución: Fabricante → Detallista → Consumidor. Al ser un producto cuyo precio es alto y de compra esporádica, es suficiente la distribución a través de detallistas. El tipo de detallista va a ser por línea de productos, en tiendas departamentales, por preferencia del consumidor.

Para tener un mayor alcance, dar una mayor confiabilidad de la marca, y poder brindar mayor atención y apoyo al cliente se contará con dos puntos de venta propios en el centro comercial Jockey Plaza y en el centro comercial Real Plaza Salaverry.

2.6.2 Publicidad y promoción

Para enfatizar en la mente del consumidor el concepto diferencial, la empresa cuenta con el eslogan “detrás de cada persona saludable, hay un gran colchón a su medida”. (Guido, 2015) Lo que se quiere enfatizar es que elegir un buen colchón es muy importante para la salud de cada uno. Lo más importante del eslogan es que cada colchón está hecho a la medida del consumidor, y esto se puede lograr dadas las características de la propia espuma viscoelástica, que se amolda al cuerpo de cada uno según sus puntos de apoyo y forma de cuerpo.

Al analizar los factores que influyen la mezcla promocional, al ser un producto en la etapa de introducción, con un margen de ganancia alto al ser un producto diferenciado, por lo tanto, hay fondos disponibles, y al estar enfocado en un sector culto, quienes buscan satisfacer sus necesidades, se va a invertir en la publicidad del producto y en el asesoramiento de venta.

Todo tipo de publicidad y promoción tiene que ser B2C, enfocado al consumidor final, quienes van a adquirir el producto. El objetivo es atraer a los potenciales clientes,

entrar satisfactoriamente al mercado y tener una mayor cooperación del detallista al demostrar el esfuerzo de vender el producto en su tienda. Por lo tanto, se va a utilizar la estrategia promocional “pull” ya que todo va dirigido a los usuarios finales.

La primera forma de llegar al cliente va a ser a través de la propaganda. Al inicio los colchones se van a vender en tiendas departamentales, por lo tanto, se van a colocar trípticos con la información para que el consumidor pueda leer e informarse acerca de las características y beneficios del producto. La compra de un colchón no siempre es inmediata por lo tanto el tríptico puede llevarse a su casa y compararlo con otros que tiene. Es una ventaja sobre la publicidad ya que la inversión es menor y el consumidor no gasta para adquirirlo, logrando un mayor alcance con el público. Además, brinda mayor credibilidad al cliente.

Adicionalmente, se pondrán impulsores capacitados en las tiendas para llegar mejor al cliente. De esta manera se le enseña al cliente sobre la espuma viscoelástica, mencionando todas sus características. Es importante tener un colchón de exhibición para que el consumidor pueda probar el colchón, de manera que el impulsador va enseñándole las posturas ideales para dormir y aprovechar todas las propiedades de este material. En esta demostración se le hace percibir al cliente cómo el colchón se adapta a cada uno, y que regresa a su posición inicial sin deformarse de manera permanente.

Por último, como la meta de la empresa es cumplir con las ventas proyectadas, se debe invertir en publicidad. Usualmente las personas del nivel socioeconómico A, B y C pertenecen al estilo de vida de los sofisticados, según los estilos de vida que plantea Arellano. Por lo tanto, todo tipo de publicidad se hará mediante internet, en revistas o periódicos virtuales, ya que es el medio con mejor alcance a este segmento del mercado. En Perú, la red social más utilizada es Facebook, 92% de los internautas tienen una cuenta y la mayor penetración es en el nivel socio económico C con una penetración del 97%, seguido por WhatsApp, 64% de los internautas tienen una cuenta. En promedio, pasan 2,8 horas al día en internet siendo importante contar con redes sociales como Facebook ya que el alcance es muy alto. (Fawks, 2017) Al abarcar un público de todas las edades, es necesario tener publicidad acorde a cada uno. Además, la tendencia de buscar en internet para poder comparar cada vez es mayor entonces debemos de abarcar todos los medios de comunicación.

2.6.3 Análisis de precios

2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

Los precios de los colchones están disponibles en la página web de cada empresa, en catálogos virtuales de los hipermercados, y en las mismas tiendas, pero estos son actualizados y no hay base de datos con los precios históricos. Sin embargo, se sabe que la tendencia de los precios es que van subiendo, debido al aumento en tecnología del colchón.

Los colchones básicos de muelles o de espuma de poliuretano se mantienen constante ya que no hay investigación adicional ya que son lo que se vienen haciendo por un largo tiempo.

Grandes marcas como Rosen invierten en mejorar la tecnología de sus colchones, por ejemplo, modelos nuevos de resortes, materiales innovadores como gel, entre otros, Por eso, los precios de los nuevos colchones tienden a subir para cubrir los gastos de investigación.

2.6.3.2 Precio actuales

Tabla 2.15

Precios de colchones en el mercado actual (setiembre 2015) según marca y tamaño

Empresa	1 plaza	1.5 plaza	2 plazas	Queen	King
Lael Perú SA	3 800	4 200	4 800	5 600	7 000
CIA Industrial Continental SRL	1 200	1 500	2 400	2 700	3 000
Komfort SA	1 000	1 100	1 200	1 800	2 300
Rosen Perú SA	900	1 000	1 100	1 600	2 000
Productos Paraíso del Perú SAC	350	400	500	1 050	1 500
Industrias el Cisne SAC	320	380	470	1 000	1 300
Industrias Sueño Dorado SAC	220	250	300	550	760
Colchones Mundial SAC	100	150	225	400	600
CIA e inversiones Frolin SAC	85	115	155	340	530

Fuente: Colchones dormitorio (2015); Resultados en colchones (2015); Colchones (2015)

2.6.3.3 Estrategia de precio

La estrategia genérica de la empresa es diferenciación ya que el producto busca destacarse sobre los actuales del mercado, dando un beneficio extra al consumidor que es liberar todos los puntos de presión, brindando bienestar y un mejor descanso. Además, se

pretende educar al consumidor que es un producto que se adapta al cuerpo, sin deformarse de forma permanente, manteniendo sus características a lo largo de la vida útil. Por lo tanto, la fijación de los precios va a ser en función al valor percibido del producto, estableciéndose desde el precio final hacia atrás.

El precio también depende de la necesidad y nivel de satisfacción del cliente. Como el sector que el producto va dirigido es el sector A, B y C aspiracional, que por lo general tienen un estilo de vida sofisticado, tienden a tener una mentalidad que a mayor precio mejor calidad por lo tanto mayores beneficios. Por lo tanto, la fijación de precio de acuerdo a la psicología del consumidor es importante para que el cliente perciba el valor del producto.

Como política de precios se va a tener una política de precios de acuerdo al poder adquisitivo del cliente ya que hay pocos competidores que hagan el mismo producto de colchones de 100% espuma viscoelástica, y al ser un producto diferenciado se puede asignar un mayor precio al producto.

Para determinar el precio se van a analizar los siguientes factores:

- Ciclo de vida del producto: el producto se encuentra en la etapa de introducción por lo tanto se va a poner el precio real, y no uno menor, para tener el posicionamiento real.
- Competencia: estar al nivel de precios de un colchón de las mejores marcas, por ejemplo, Rosen o Komfort, para que el cliente perciba el mismo valor y la misma calidad que recibirían con estas marcas conocidas. En productos como colchones, la comparación de precios es habitual.
- Nivel de demanda: los precios de un colchón son elevados porque la demanda no es tan alta al ser un producto cuya vida útil es de 8 a 10 años. Al tener una vida útil larga la empresa debe asegurarse la calidad constante en todo su tiempo de uso, por lo tanto, hay que invertir en investigaciones y pruebas para la mejora constante.

Es importante que el precio cumpla con los costos de fabricación y los gastos administrativos, y además incluya gastos de ventas ya que se va a tener que invertir en publicidad para llegar mejor al cliente. Esto es posible al ser un producto diferenciado, por lo tanto, los precios son altos. La empresa tiene una estrategia de precios de discriminación de tercer grado, ya que tiene un detallista de intermediario para la venta

final del producto. Esto es importante y que le afecta un 30% de margen adicional que margina el detallista.

Para incentivar la compra de este producto, siendo nuevo en el mercado y una marca no conocida, se harán tres promociones en tres meses del año: día de la madre, donde generalmente compran artefactos y bienes del hogar, y fiestas patrias y navidad donde el consumidor ha recibido la gratificación, por lo tanto, tiene un ingreso externo a su sueldo mensual. Se les dará un descuento de 25% para atraer más al consumidor y generar una mayor compra de impulso. Si bien el segmento A, B y C tienen ingresos suficientes para comprar un colchón un mes regular, es una forma de incentivar la compra adelantada, si ya tenían pensado comprar el colchón.

Finalmente, el precio elegido será 10% sobre el nivel del precio promedio de Komfort, que es una marca considerada premium en el mercado, que tiene los segundos precios más caros, después de Tempur. No queremos tener una estrategia de precios como Tempur ya que no llegan a tener la penetración de mercado al cual estos colchones van dirigidos, por apuntar a un nicho muy elevado. Además, con la idea de querer educar a los consumidores, es importante que se animen a probarlo y no se desmotiven por tener el precio más elevado del mercado.

2.7 Análisis de disponibilidad de los insumos principales

2.7.1 Características principales de la materia prima

Polipropilenglicol: es un plastificante cuya función principal es descomponer las cadenas de polímeros para evitar la formación de cadenas largas que convierten a la estructura en una estructura frágil. La idea del plastificante es que le dé la suavidad y maleabilidad a la espuma.

Tolueno diisocianato: tiene como función principal reaccionar con el polipropilenglicol para formar la espuma. Esta amina le da resistencia a las paredes de las celdas que se forman. Es importante que sean resistentes para que no colapsen con el peso del usuario del colchón, perdiendo su característica de no deformarse temporalmente. La resistencia se logra agregando el insumo químico en exceso, para que se forme urea, de tal manera que se crean puentes de hidrógeno dándole mayor rigidez a la espuma.

Agua: importante insumo para que ocurra la reacción y se forme dióxido de carbono. Es importante tener la medida exacta de agua ya que a mayor cantidad mayor CO₂ se forma, teniendo una espuma de menor densidad. De modo contrario a menor cantidad de agua, se obtiene una espuma de mayor densidad. Por lo tanto, de este insumo depende la capacidad de soportar carga ya que está vinculado a la densidad de la espuma obtenida.

Cloruro de metileno: es un agente soplante cuya función es dar suavidad a la espuma y a la vez controlar la densidad de la misma.

Surfactante de silicona: este agente químico le da estabilidad a la espuma para que sea un producto inerte. Además, baja la tensión superficial para facilitar la reacción del tolueno diisocianato con el agua. Por último, le da resistencia a las celdas formadas durante la reacción para evitar el colapso de la espuma durante el proceso de polimerización.

2.7.2 Disponibilidad de la materia prima

En Perú la producción de plásticos no es muy elevada, donde el insumo principal, al igual que en los colchones de espuma viscoelástica, es el propilenglicol. Analizando los datos de las importaciones, se tiene la siguiente información:

Tabla 2.16

Importaciones de polipropilenglicol

Año	Kg
2012	1 156 941
2013	586 427
2014	329 959
2015	346 457
2016	450 394

Fuente: Veritrade (2017)

Vemos una caída desde el 2012 en adelante y se puede deber al incremento en importación de plástico de países como China, donde los precios son muchos menores, por lo tanto, sale más a cuenta importar el producto terminado que producirlo en Perú. Para el proceso se necesita en total 123 567 kg, cerca de la mitad de las importaciones de

las distribuidoras químicas en el 2014. Se harán una proyección de pedidos a través de ellos para que sea el proveedor estratégico y evitar quebrar stock. De todos modos, siempre se tiene que tener cotizaciones de las otras empresas como plan de contingencias.

2.7.3 Costos de la materia prima

Tabla 2.17

Costos de la materia prima y otros insumos

Materia Prima	Precio (soles/kg)
Polipropilenglicol	7,20
tolueno diisocianato	9,67
Agua destilada	12,00
Cloruro de metileno	16,46
Surfactante de silicona	19,52
Catalizador de amina	22,51
Tela	1,20

Otros insumos	Precio (soles/m2)
Plástico envolvente	0,10

Fuente: Alibaba (2015)

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de macro localización

Para realizar la macrolocalización se eligen 3 regiones: La Libertad (Trujillo), Lima y Arequipa. Estas tres regiones están en la costa, y parte de la sierra, de Perú, lo cual facilita la comunicación y transporte con Lima, que es donde está el mercado objetivo. Se eligen estas 3 regiones ya que son regiones con dinero, donde hay población con altos niveles de educación, y porque tienen una concentración de población de niveles socioeconómicos A, B y C. A continuación, se muestra una tabla indicando el porcentaje de la población en cada región, a nivel nacional, y el porcentaje de habitantes que pertenecen a los niveles socioeconómicos A, B y C. (INEI, 2015)

Tabla 3.1

Población por región a nivel nacional, y según nivel socioeconómico

Zona	% población de Perú	% NSE ABC
La Libertad	6%	36%
Lima	29%	64%
Arequipa	4%	53%

Fuente: INEI (2017)

La evaluación de estas tres regiones será mediante el método de costos, analizando tres variables: mano de obra, distribución de colchones y transporte de materia prima.

La cercanía al mercado meta, en este caso Lima, es un factor importante para poder atender todos los pedidos de forma diaria o como lo requiera el cliente, y poder solucionar problemas en caso de emergencias. Además, todos los proveedores de materia prima se encuentran en Lima, por lo tanto, también se tiene que pagar el flete para el traslado de estos materiales.

Al ser una empresa con estrategia genérica de diferenciación, debemos de poder atender ante cualquier pedido especial, o inconveniente, por lo tanto, la cercanía al mercado es esencial. Además, los colchones son un producto de alto volumen, pero poco

peso, por lo tanto, el transporte genera un costo elevado, que se puede reducir con la cercanía al mercado. A continuación, se encuentra una tabla con la cercanía promedio de cada zona, siendo Lima el punto inicial y destino. Cabe resaltar la diferencia de tiempo en la distribución.

Tabla 3.2

Cercanía en tiempo y distancia desde Lima

Zona	Distancia - km
Trujillo	495
Lima	0
Arequipa	998

Fuente: GeoDatos (2016)

La materia prima se compra a empresas que están situadas en Lima, por lo tanto, se tiene que evaluar el flete de mandar la materia prima desde Lima a Trujillo, Lima y Arequipa, adicional al costo de transporte del producto terminado desde la ubicación hasta Lima nuevamente. Los químicos utilizados tienen una densidad similar al agua, siendo productos de volumen. Además, los colchones son un producto de baja relación peso-volumen, por lo tanto, por más que sean productos de precio elevado, ocupan mucho espacio en un contenedor, siendo poco rentable cada tramo de distribución desde provincia.

Tabla 3.3

Costo de distribución por contenedor (soles)

Zona	Costo por contenedor
Trujillo	4 800
Lima	540
Arequipa	8 025

Fuente: OCB Transport (2017); Acoinsa (2017)

El tercer factor es la mano de obra, esta varía en cada región de Lima, siendo más cara en la costa y más barata en la sierra y selva. Como en Lima hay mayor oferta y demanda de empleos, la mano de obra tiene un costo 61% más elevado que el promedio

del país, sin embargo, al ser Arequipa una ciudad importante, el costo de mano de obra promedio está 10% por encima que el sueldo promedio de Perú.

Tabla 3.4

Costo promedio de mano de obra total Perú y por región (soles)

Ámbito geográfico	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	% sobre total Perú
Total Perú	987	1 069	1 156	1 185	1 240	1 305	1 371	
Arequipa	1 120	1 258	1 1300	1 377	1 429	1 457	1 512	110%
La Libertad	890	895	1 001	1 040	1 092	1 129	1 204	80%
Provincia de Lima	1 316	1 435	1 562	1 597	1 697	1 810	1 940	161%

Fuente: INEI (2017)

A continuación se presenta el análisis de costos de las 3 regiones.

Tabla 3.5

Análisis de costos para las tres regiones (soles)

AREQUIPA					
Factor	Precio promedio	Unidad	Cantidad	unidad mensual	Total (soles)
Mano de obra	1 512	soles / persona.mes	38	personas	57 465
Transporte de materia prima	8 025	soles / contenedor	2	contenedores	16 050
Transporte de producto terminado	8 025	soles / contenedor	12	contenedores	96 300
					169 815

TRUJILLO					
Factor	Precio promedio	Unidad	Cantidad	unidad mensual	Total (soles)
Mano de obra	1 204	soles / persona.mes	38	personas	45 744
Transporte de materia prima	4 800	soles / contenedor	2	contenedores	9 600
Transporte de producto terminado	4 800	soles / contenedor	12	contenedores	57 600
					112 944

LIMA					
Factor	Precio promedio	Unidad	Cantidad	unidad mensual	Total (soles)
Mano de obra	1 940	soles / persona.mes	38	personas	73 714
Transporte de materia prima	540	soles / contenedor	2	contenedores	1 080
Transporte de producto terminado	540	soles / contenedor	12	contenedores	6 480
					81 274

Elaboración propia

La macro localización ganadora es Lima ya que, pese a que la mano de obra es mayor que las otras dos regiones, la empresa generaría menos gastos de transporte de materia prima y distribución de producto terminado.

3.2. Identificación y descripción de las alternativas de micro localización

Para realizar la microlocalización se eligen 3 zonas: Ancón, al norte de Lima metropolitana, Huachipa, al este de Lima metropolitana y Chilca, al sur de Lima metropolitana. Se eligen estas 3 zonas ya que están distribuidas dentro de Lima provincia y porque son zonas que siguen siendo industriales, por lo tanto, el precio del terreno no es tan elevado como zonas como Ate, Chorrillos y la Avenida Argentina cuyos terrenos tienen un precio muy alto por la alta demanda y porque algunos de estos distritos están migrando a ser zonas comerciales.

A continuación se presentan tres factores que se van a analizar, para definir la localización más adecuada para la empresa.

A. Inversión del terreno

Tomando en cuenta que la empresa va a manejar inventarios de seguridad de los colchones, es esencial elegir una localización poco saturada y con terrenos amplios disponibles porque los colchones son productos de volumen, por lo tanto, se tiene que contar con un área productiva y un almacén de producto terminado amplios. También es importante que el terreno tenga un buen precio ya que este influye directamente en la inversión total, y no le brinda valor agregado al producto final.

A medida que el terreno se va haciendo escaso, el costo va subiendo por una mayor demanda y valorización del terreno. A continuación, se muestra una tabla con el precio promedio por m² de las 3 zonas.

Tabla 3.6

Precio promedio de terrenos por m², según zona

Zona	Precio promedio US\$/m ²	Puntaje
Ancón	180	8
Huachipa	350	4
Chilca	60	10

Rango USD/m ²	Puntaje
0-100	10
100-200	8
200-300	6
>300	4

Fuente: MantyObras (2016)

B. Cercanía al mercado

El segundo factor por analizar es la cercanía de la planta al mercado, en este caso los almacenes de las tiendas de departamento. Tanto Ripley como Falabella tienen sus almacenes en Villa el Salvador. Es importante ya que reduce los tiempos de entrega, reduce el costo de transporte, se puede incrementar la frecuencia de despacho y el tiempo de reacción ante un pedido de emergencia, siendo factores muy importantes para una empresa diferenciada.

A continuación se muestra la distancia entre cada zona a analizar y los almacenes en Villa el Salvador.

Tabla 3.7

Distancia entre la posible localización de planta y los almacenes centrales

Zona	Distancia (km)	Puntaje	Distancia (km)	Puntaje
Ancón	99,1	6	0-25	10
Huachipa	35,3	8	25-50	8
Chilca	49,7	8	50-100	6

Fuente: GeoDatos (2016)

Elaboración propia

C. Clima

Si bien el clima no es un factor decisivo para la obtención de materia prima de los colchones, si lo es para la etapa de curado, donde la humedad debe de ser de máximo 70%. En la etapa de curado el colchón se deja reposar por 24 horas para lograr obtener el producto final deseado. Si no se tiene un área de baja humedad, este proceso no se va a llevar a cabo de la manera correcta, y puede crear alteraciones en la composición del producto al no curarse bien.

La humedad en Lima es muy alta, y esta incrementa aún más según la cercanía al litoral, por lo tanto, es un factor a tomar en consideración para que la etapa de deshumedecer el almacén del producto en proceso no sea tan costosa. A continuación, se muestra una comparación de la humedad en cada zona elegida.

Tabla 3.8

Humedad promedio por zona

Zona	Humedad	Puntaje	Humedad	Puntaje
Ancón	Húmedo >80%	6	Húmedo >80%	6
Huachipa	Intermedio 70-80%	8	Intermedio 70-80%	8
Chilca	Húmedo >80%	6	Seco <70%	10

Fuente: El tiempo en Lima (2016)

3.2.1 Evaluación y selección de la micro localización

Se van a comparar los distintos factores analizados en una matriz de enfrentamiento, para saber el peso de influencia de cada factor sobre las posibles localizaciones.

Los factores se van a valorar de la siguiente manera:

1: El factor es más importante o igual al factor al cual es comparado

0: El factor es menos importante al cual es comparado.

Tabla 3.9

Matriz de enfrentamiento micro localización

Factor	A	B	C	Total	Ponderación
A	-	0	1	1	33%
B	1	-	0	1	33%
C	0	1	-	1	33%
			Total	3	100%

Factor	Descripción
A	Inversión de terreno
B	Cercanía del mercado
C	Clima

Elaboración propia

El modelo que se va emplear para la evaluación de la localización es el método de ranking de factores, un método semi-cuantitativo. Este método nos permite calificar cada localización según los factores que se está evaluando, para encontrar la localización ideal para la planta.

Se le va a otorgar una calificación por factor a cada localización. El puntaje de valoración es el siguiente:

- Excelente: 10
- Muy bueno: 8
- Bueno: 6
- Regular: 4
- Deficiente: 2

Tabla 3.10

Ranking de factores micro localización

Factor	Ponderación	Ancón		Huachipa		Chilca	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	33%	8	2,67	4	1,33	10	3,33
B	33%	6	2,00	8	2,67	8	2,67
C	33%	6	2,00	8	2,67	6	2,00
		Total	6,67	Total	6,67	Total	8,00

Factor	Descripción
A	Inversión de terreno
B	Cercanía del mercado
C	Clima

Elaboración propia

En conclusión, la planta debe de estar ubicada en Chilca, ya que obtuvo un puntaje 20% por encima de Huachipa y Ancón.

CAPITULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

Para poder calcular el tamaño de la planta, se crean factores mínimos y máximos. A continuación, se van a evaluar distintos factores, para determinar el tamaño. Se está considerando que la planta trabaja 1 turno de 8 horas al día, 5 días a la semana, las 52 semanas del año, un total de 260 días al año. Las unidades establecidas de comparación son colchones/hora.

4.1 Relación tamaño-mercado

El tamaño de mercado está dado por la demanda del proyecto proyectada, y representa el tamaño máximo de la planta. El objetivo del negocio es satisfacer la demanda y esto es posible con una estrategia de mercadotecnia bien diseñada, y contar con los recursos disponibles para poder producir los colchones. A continuación, se muestra la tabla de demanda, en unidades. Se va a tomar como referencia el año 2026 para poder satisfacer la demanda a lo largo de los 10 años del proyecto.

Tabla 4.1

Demanda 2017-2026 (unidades)

Año	Demanda del proyecto (unidades)
2017	6 926
2018	7 366
2019	7 806
2020	8 245
2021	8 685
2022	9 125
2023	9 565
2024	10 005
2025	10 445
2026	10 885

Elaboración propia

El tamaño de planta determinado por el mercado es de 10 885 colchones por año.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Los recursos principales que la empresa necesita para la producción son polipropilenglicol y tolueno diisocianato, que son los dos grupos importantes para la elaboración de espuma. A continuación, se muestra una tabla con la cantidad requerida, en kilogramos, para el año 2026.

Tabla 4.2

Relación de insumos necesarios

Materia Prima	Requerimiento (kg)
Polipropilenglicol	128 456
tolueno diisocianato	155 287
Agua destilada	486
Cloruro de metileno	2 867
Surfactante de silicona	6 032
Catalizador de amina	532

Elaboración propia

Estos insumos se pueden adquirir en el mercado local ya que hay más de diez empresas importadoras que los comercializan. Como base se ha tomado el polipropilenglicol que es la base del producto, y en la siguiente tabla se expresa la disponibilidad por año en kilogramos, en el mercado local. Como opción secundaria está importar el producto de China, en caso de que no haya suficiente en el mercado nacional, ya que el flete desde China no es muy elevado, y al ser productos de bajo costo se pueden hacer pedidos grandes.

Tabla 4.3

Disponibilidad de polipropilenglicol en el mercado nacional

Año	Kg
2012	1 156 941
2013	586 427
2014	329 959
2015	346 457
2016	450 394

Fuente: Veritrade (2017)

Se tiene un promedio ponderado de la cantidad de polipropilenglicol utilizado por cada colchón, para poder encontrar si los recursos son un limitante. A continuación, se muestra la tabla con las cantidades por colchón:

Tabla4.4

Cantidad de polipropilenglicol necesario por cada unidad de colchón, según tamaño

Producto	Peso (kg)	Polipropilenglicol (kg)
Colchón 1 plaza	14,36	6,28
Colchón 1 plaza ½	16,76	7,33
Colchón 2 plazas	21,55	9,42
Colchón Queen	35,84	15,68
Colchón King	44.80	19.60
Peso ponderado	25,95	11,35

Elaboración propia

Haciendo los cálculos con el peso ponderado de polipropilenglicol disponible en el mercado, se pueden hacer 29 065 colchones/año. Sin embargo, este factor es despreciable ya que la materia prima también puede ser importada.

Para satisfacer la demanda anual de colchones se va a necesitar el 37% de la disponibilidad nacional, por lo tanto, se tienen que asegurar pedidos con el proveedor.

4.3 Relación tamaño-tecnología

Como tercer factor limitante tenemos la tecnología requerida, que incluye la cortadora vertical, la cortadora horizontal y el tanque reactor. Los tanques reactores tienen como ventaja que se pueden obtener de distintas capacidades ya que hay una amplia variedad en el mercado, desde 200 litros hasta 80 000 litros, por lo tanto, se puede adecuar a la demanda. Además, en vez de tener dos cortadoras se puede tener una con cierra horizontal y con cierra vertical, incrementando la eficiencia del proceso ya que no hay que cambiar el molde del colchón de máquina.

Sin embargo, se está utilizando la productividad de las máquinas cotizadas para ver si son limitantes.

$$\text{Reactor: } 365 \frac{\text{kg}}{\text{hora}} \times \frac{1 \text{ colchón}}{25,95 \text{ kg}} \times \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}} \times \frac{260 \text{ días}}{\text{año}} = 24\,684 \frac{\text{colchones}}{\text{año}}$$

$$\text{Cortadora: } 605 \frac{\text{kg}}{\text{hora}} \times \frac{1 \text{ colchón}}{25,95 \text{ kg}} \times \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}} \times \frac{260 \text{ días}}{\text{año}} = 21\,530 \frac{\text{colchones}}{\text{año}}$$

Por lo tanto, siendo la cortadora el cuello de botella, puede hacer 21 530 colchones/año, no siendo limitante para la demanda del mercado.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Para encontrar el punto de equilibrio, el cual nos va a brindar el tamaño mínimo de planta, es necesario definir costos fijos como los salarios, seguros, mantenimiento, limpieza, los costos variables como la materia prima, consumo de agua y electricidad y el precio de cada colchón, según su tamaño.

Tabla 4.5

Costos variables

Materia Prima	Cantidad (kg)	Precio (soles/kg)	Total (soles)
Polipropilenglicol	128 456	7,20	924 885
tolueno diisocianato	155 287	9,67	1 502 184
Agua destilada	486	12,00	5 834
Cloruro de metileno	2 867	16,46	47 206
Surfactante de silicona	6 032	19,52	117 749
Catalizador de amina	532	22,51	11 986
Tela	70 455	1,20	84 546

Otros insumos	Cantidad (m2)	Precio (soles/m2)	Total (soles)
Plástico de embalaje	70 455	0,1	7 045

Servicios de planta	Cantidad (mes)	unidad	Precio (soles/u)	Total (soles)
Energía eléctrica	263	KW.mes	10,39	32 849
Agua	150	m3.mes	4,858.00	8 744

Fuente: Alibaba (2015); Sedapal (2016); Luz del Sur (2017)

Elaboración propia

Tabla 4.6

Costos fijos

Rubro	Soles
Mano de obra indirecta	310 397
Materiales indirectos	13 840
Mantenimiento	21 000
Seguros	13 000
Total	358 237

Elaboración propia

Se va a aplicar la técnica de punto de equilibrio ponderado, según el porcentaje de participación de cada tamaño de colchón, ya que hay cinco tamaños distintos, con precios diferentes entre sí.

Tabla 4.7

Punto de equilibrio

Producto	Unds	Participación de venta	Costo Fijo	soles / unidad			Pvu-Cvu / P	Ponderado	P eq (soles)	P eq (und)	P eq (kg)
				PV u	CV u	Margen					
Colchón 1 plaza	1 229	11,30%	538 272	653	133	519	0,7959	0,08993	80 896	124	1 781
Colchón 1 plaza ½	2 531	23,26%		718	155	563	0,7837	0,18229	166 518	232	3 888
Colchón 2 plazas	3 255	29,90%		783	199	584	0,7453	0,22285	214 053	273	5 890
Colchón Queen	2 350	21,59%		1 175	329	846	0,7201	0,15548	154 562	132	4 716
Colchón King	1 519	13,95%		1 501	411	1090	0,7264	0,10133	99 868	67	2 981
								0,75189		827	19 255

Elaboración propia

Para que la empresa no genere pérdidas, el tamaño de planta deberá de ser mínimo 801 unidades al año, pero se recomienda que sea lo más cercano al tamaño de mercado, para tener mayores utilidades. Este número es bajo debido al bajo costo de materia prima, y pocos costos fijos. Sin embargo, la inversión es elevada por lo tanto se tiene que cubrir.

4.5 Selección del tamaño de planta

Al tener una inversión que se puede cubrir por préstamo y por los accionistas, materia prima y tecnología existente que no limitan la producción, y un punto de equilibrio muy bajo, se va a elegir el tamaño de mercado como el tamaño de planta, que equivale a 10 885 colchones/año.

Tabla 4.8

Selección del tamaño de planta

Variable	Colchones/año	Conclusión
Mercado	10 885	Tamaño de mercado
Recursos productivos	29 065	No limitante
Tecnología	21 530	No limitante
Punto de equilibrio	827	Tamaño mínimo

Elaboración propia

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Definición técnica del producto

5.1.1. Especificaciones técnicas del producto

La propiedad principal de la espuma viscoelástica es poder deformarse para adaptarse al usuario pudiendo regresar a su posición original, cuando no está en uso, sin causar daños internos de las células del colchón. Esta característica está marcada por la densidad de la espuma. A mayor densidad, las células son más pequeñas, por lo tanto, tienen menos aire adentro permitiendo una menor deformación. Una baja deformación es un problema ya que un colchón muy denso no respondería adecuadamente al peso y la temperatura corporal al no deformarse como debería ya que es muy rígido. Al ser tan rígido el peso no se distribuye de forma homogénea, sino que se crean puntos específicos de contacto, y por lo tanto de presión. Por el contrario, una densidad baja significa células grandes, con paredes finas, con un espacio interior grande, permitiendo una mayor deformación. Una gran deformación crea una desventaja ya que no da el soporte suficiente al usuario, y hay una alta probabilidad que las células colapsen, lo cual significa que no regresan a su posición original. Por lo tanto, la densidad con la que se van a producir los colchones es de 56 kg/m^3 .

La espuma viscoelástica producida es cortada según las dimensiones estándar de los colchones de mercado, para obtener el producto terminado. Las dimensiones por tamaño específico se muestran en la tabla con las especificaciones técnicas del producto.

Tabla 5.1

Especificaciones técnicas del colchón de espuma viscoelástica

Nombre del producto: Colchón de espuma viscoelástica						Desarrollado por: Caterina Strobbe Barbat			
Función: Superficie para dormir						Verificado por: Caterina Strobbe Barbat			
Insumos requeridos: Polipropileno glicol, tolueno diisocianato, agua destilada, cloruro de metileno, surfactante de silicona						Autorizado por: Aristides Sotomayor			
Costos del producto:						Fecha: 23/09/2015			
Características del producto:	V.N +/- Tolerancia					Unidad	Tipo	Medio de control	Técnica de control
	1 plaza	1.5 plazas	2 plazas	Queen	King				
Peso	14,364 (+/-0,1)	16,758 (+/-0,1)	21,546 (+/-0,1)	35,84 (+/-0,1)	44,8 (+/-0,1)	kg	variable	Balanza - no destructivo	Muestreo
Largo	190 (+/- 1)	190 (+/- 1)	190 (+/- 1)	200 (+/- 1)	200 (+/- 1)	cm	variable	Cinta métrica - no destructivo	Muestreo
Ancho	90 (+/- 1)	105 (+/- 1)	135 (+/- 1)	160 (+/- 1)	200 (+/- 1)	cm	variable	Cinta métrica - no destructivo	Muestreo
Alto	15 (+/- 0,5)	15 (+/- 0,5)	15 (+/- 0,5)	20 (+/- 0,5)	20 (+/- 0,5)	cm	variable	Cinta métrica - no destructivo	Muestreo
Densidad	56	56	56	56	56	kg/m ³	variable	Balanza + medidas - no destructivo	Muestreo
Color	Beige						atributo	Sensorial - no destructivo	Todos
Inflamabilidad	16CFR1632, 16CFR1633, CTB 129, BFD IX-11								Muestreo
Resistencia	1250 (+/-20)					kg/m ³	variable mayor	Destructivo	Muestreo

Elaboración propia

5.1.2 Composición del producto

Tabla 5.2

Composición del producto

Insumo	pphp[1]	Masa molar (g/mol)	Masa	Proporción
Polipropilenglicol	100,00	76,10	7 610,00	43,74%
Tolueno diisocianato	52,81	174,20	9 199,50	52,88%
Agua destilada	1,60	18,00	28,80	0,17%
Cloruro de metileno	2,00	84,93	169,86	0,98%
Surfactante de silicona	1,00	357,36	357,36	2,05%
Catalizador de amina	0,30	105,14	31,54	0,18%
	157,71		17 397,06	100,00%

Nota 1: Pphp: partes por 100 partes de polioli

Fuente: Kang, S., Lee, S., Kim, B. (2011)

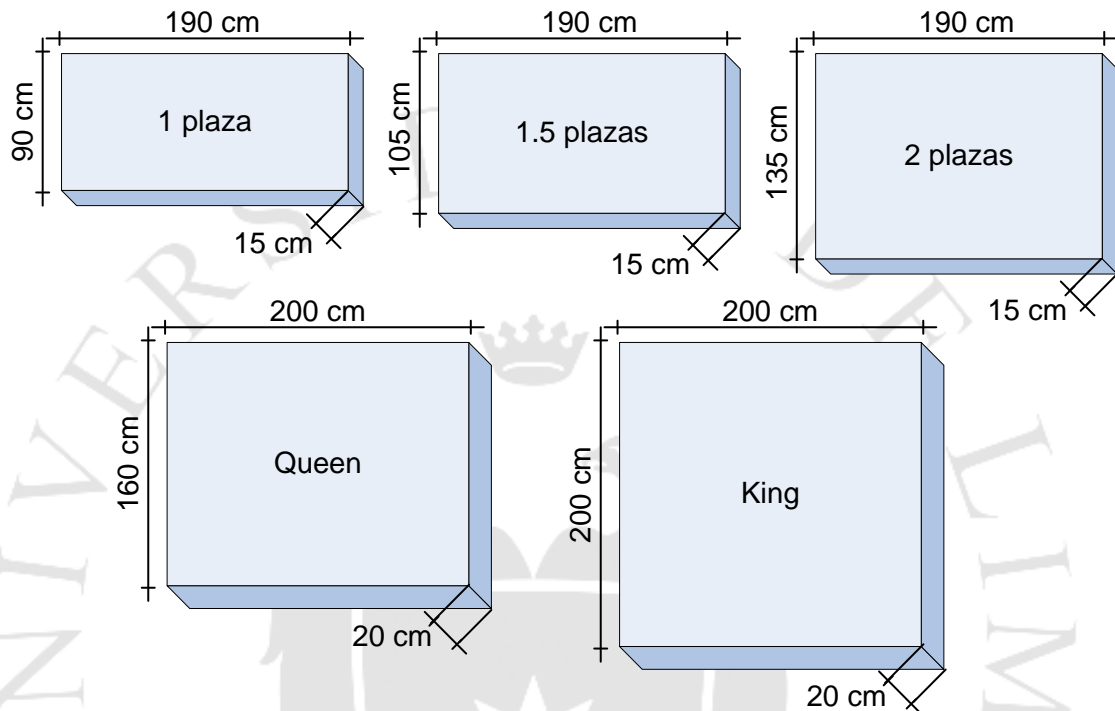
- Polipropilenglicol: es un plastificante cuya función principal es descomponer las cadenas de polímeros para evitar la formación de cadenas largas que convierten a la estructura en una estructura frágil. La idea del plastificante es que le dé la suavidad y maleabilidad a la espuma.

- Tolueno diisocianato: tiene como función principal reaccionar con el polipropilenglicol para formar la espuma. Esta amina le da resistencia a las paredes de las células que se forman. Es importante que sean resistentes para que no colapsen con el peso del usuario del colchón, perdiendo su característica de deformarse temporalmente. La resistencia se logra agregando el insumo químico en exceso, para que se forme urea, de tal manera que se crean puentes de hidrógeno dándole mayor rigidez a la espuma.
- Agua: importante insumo para que ocurra la reacción y se forme dióxido de carbono. Es importante tener la medida exacta de agua ya que, a mayor cantidad, mayor CO_2 se forma, teniendo una espuma de menor densidad. De modo contrario a menor cantidad de agua, se obtiene una espuma de mayor densidad. Por lo tanto, de este insumo depende la capacidad de soportar carga ya que está vinculado a la densidad de la espuma obtenida.
- Cloruro de metileno: es un agente soplante cuya función es dar suavidad a la espuma y a la vez controlar la densidad de la misma.
- Surfactante de silicona: este agente químico le da estabilidad a la espuma para que sea un producto inerte. Además, baja la tensión superficial para facilitar la reacción del tolueno diisocianato con el agua. Por último, les da resistencia a las celdas formadas durante la reacción para evitar el colapso de la espuma durante el proceso de polimerización.

5.1.3 Diseño gráfico del producto

Figura 5.1

Diseño de colchones, según tamaño



Elaboración propia

5.1.4. Regulaciones técnicas al producto

La siguiente tabla muestra los códigos de las normas técnicas de colchones en general. Pueden diferenciarse entre los colchones de resortes y los colchones de espuma. Ya que cada productor tiene sus propias especificaciones de densidad, espesor del colchón, materiales que se usan, no se puede generalizar y tampoco existen normas técnicas que deban seguirse.

Tabla 5.3

Normas Internacionales

CTN	Código	Título	ICS	Antecedente	Normas internacionales
Colchones y artículos conexos	PNTP 244.003:2009	Colchones de resortes	97.14	NTC 2094:2005 Artículos de uso doméstico. Colchones y colchonetas. NTP 244.003:1985 COLCHONES DE RESORTES. Requisitos	no existen
	XXX.XX:2009	Colchones de espuma	97.14	0 NTC 2019:2008 Materiales poliméricos celulares flexibles. Espumas de poliuretano para aplicaciones en muebles. Colchones y colchonetas y otras. Especificaciones	no existen

Fuente: Instituto Nacional de Calidad, INACAL (2010)

5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes

La producción de espuma viscoelástica se basa en la reacción de polimerización. Esta reacción no es únicamente para este producto, lo único que cambia son las proporciones de insumos y los aditivos que se le colocan. Para realizar distintas espumas y plásticos se utiliza el proceso de polimerización por adición o condensación, formando cadenas de tamaños diferentes, dependiendo del producto final y la densidad deseada.

La tecnología existente es la reacción entre un monómero con al menos dos grupos funcionales de isocianato con otro monómero que contiene al menos dos grupos de alcohol, en la presencia de un catalizador. Se le agregan aditivos a la reacción para brindarle al producto final características únicas de ese producto, para que se diferencie de los plásticos y espumas generales. A la reacción también hay que adicionarle agentes

de soplado ya que son los responsables de la densidad final. Con estos aditivos se pueden formar espuma flexible, espuma rígida y espuma microcelular (muy rígido). Al tener la reacción en proceso, la mezcla se deja expandir y crecer en un molde, para crear espumas, y para formar plásticos duros el proceso continúa por inyección o extrusión. (Kang, S. Lee, S. y Kim, B., 2011)

5.2.1.2. Selección de la tecnología

La tecnología que se va a utilizar es polimerización por adición ya que toda espuma es un plástico. Para poder lograr la reacción exotérmica se hará la mezcla de todos los agentes en un reactor con chaqueta. Es importante que no se forme ningún producto secundario, como ocurre con la condensación, para evitar impurezas y cambios en la formulación y, por ende, características de la espuma.

Esta polimerización se acaba en el molde rectangular abierto de modo que adopta esa forma para luego proceder a ser cortado en rectángulos de menor tamaño mediante una cortadora industrial.

5.2.2. Proceso de producción

5.2.2.1. Descripción del proceso

El proceso inicia con la medición de las materias primas, con las proporciones de la tabla 5.2, según el pedido que se va a realizar. Los reactantes son colocados en el reactor con agitador. La mezcla se agita por 30 segundos a 1 500 rpm para obtener una mezcla homogénea y que la reacción de polimerización aditiva se lleve a cabo. (Espinoza Revoredo, J., 1981) El proceso de polimerización aditiva es la reacción de monómeros, formando cadenas más largas., brindándole al producto final propiedades físicas como elasticidad y fuerza. (Encyclopaedia Britannica, 2015) Es necesario que los operarios utilicen EPP debido a los gases emitidos por la reacción, estos pueden irritar las vías respiratorias.

Una vez que la mezcla es homogénea esta se debe vaciar en el molde, previamente empapelado con papel sulfurado para impermeabilizar el molde y evitar que el “pan” se adhiera a las paredes. Es importante que se vierta la mezcla de forma rápida y continua

ya que la espuma va expandiéndose rápidamente y se tiene que manejar con cuidado el vaciado porque la reacción es exotérmica.

El “pan” obtenido se deja reposar por 40 minutos a temperatura ambiente, para que baje la alta temperatura que alcanzó por la reacción. Luego se corta el pan a las medidas establecidas según tamaño y lote, para quitar toda irregularidad y se deja curar por 24 horas a temperatura ambiente, máximo 25°C, en un lugar seco, 70% de humedad. (Kang, S. Lee, S. y Kim, B., 2011)

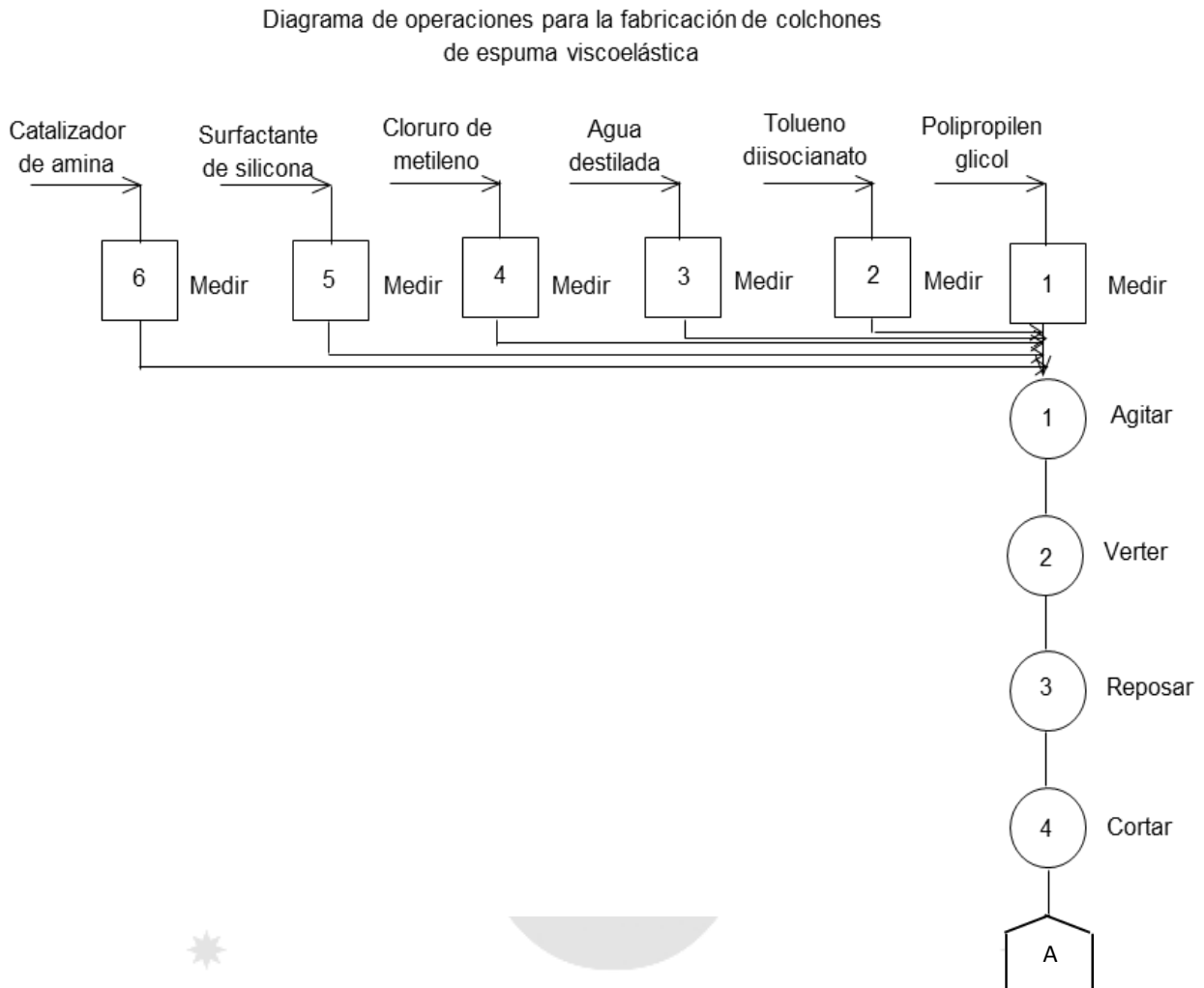
Una vez curadas las piezas, se cortan a la medida del colchón que se desea fabricar, según las dimensiones de la tabla 5.1, como puede verse en la figura 5.1 que muestra los diseños. Se utiliza una sierra cinta horizontal y una vertical para realizar los cortes de manera pareja, disminuyendo los errores e imprecisión del trabajo manual.

El colchón es forrado por una tela de algodón y poliéster para obtener el producto terminado y finalmente embalado en plástico para evitar cualquier tipo de contaminación. Todos estos Trabajos se realizan sobre una mesa de trabajo cumpliendo las medidas ergonómicas para esta labor.

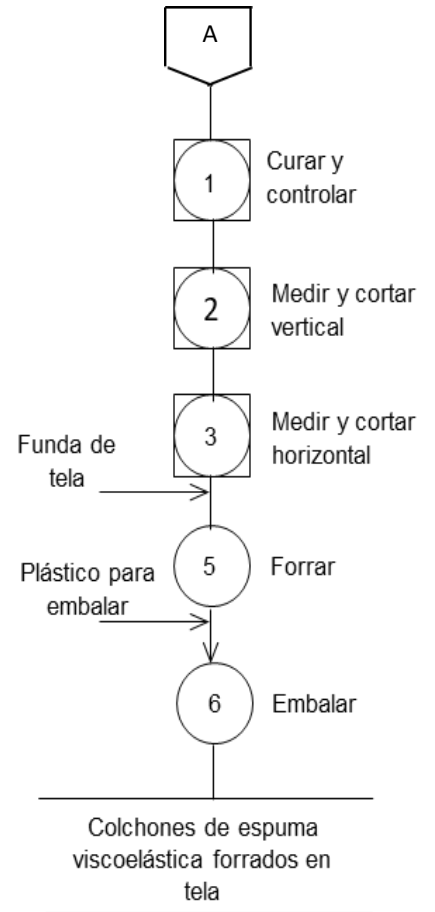
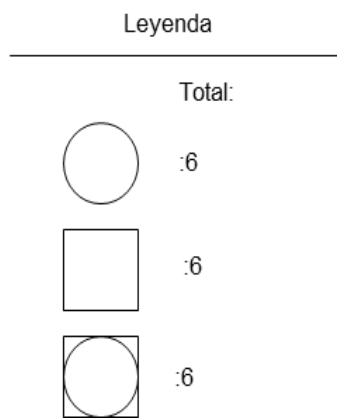
5.2.2.2. Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.2

Diagrama del proceso



* SCIENTIA ET PRAXIS



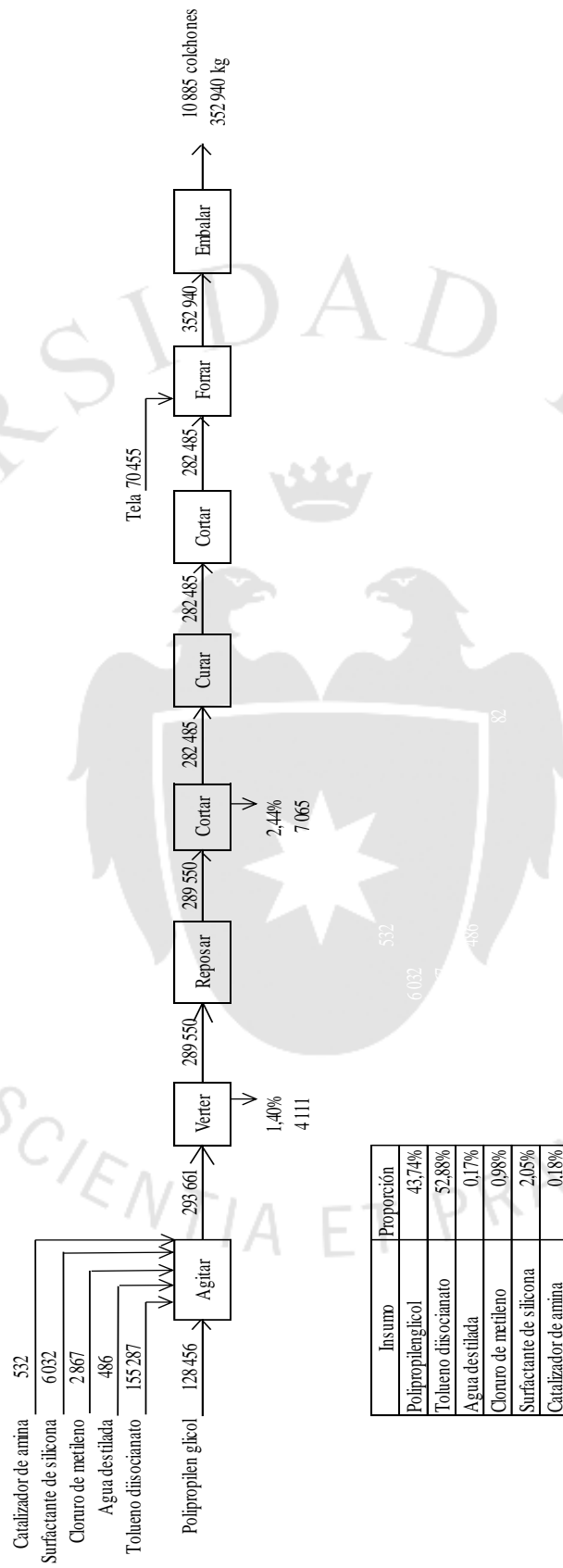
Elaboración propia

SCIENTIA ET PRAXIS

5.2.2.3 Balance de materia

Figura 5.3

Balance de materia (en kg) para la elaboración de colchones de espuma viscoelástica



Elaboración propia

5.3. Características de las instalaciones y equipos

5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos

- Reactor para que ocurra la mezcla homogénea de los insumos y pueda ocurrir una polimerización. Tiene que tener un agitador de mínimo 1 500 rpm y fácil maniobra para su posterior vaciado.
- Cortadora horizontal y vertical: debe de poder adaptarse para distintos tamaños de colchones ya que las dimensiones varían entre los lotes.
- Balanza electrónica para tener una mayor precisión al pesar los materiales
- Moldes abiertos para cada tamaño de colchón: estos serán de madera, para darle soporte, forrados por el interior con silicona para que soporta altas temperaturas por la reacción exotérmica, y ayuda a que el pan no se adhiera a las paredes. Tendrán 4 ruedas en la parte inferior de modo que sea de fácil traslado, y además las 4 paredes se ven a poder abrir para poder retirar la espuma una vez que esté lista.
- Montacargas: importante contar con montacargas para poder trasladar las parihuelas con el producto terminado y el producto en proceso ya que son productos de gran volumen con peso significativo.

5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

Tabla 5.4

Fichas técnicas de la maquinaria

FICHA TÉCNICA: CNC foam cutting machine					
Marca:	Muye				
Modelo:	HV2 double knife				
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS					
Potencia:	6 kW				
Velocidad de corte:	5 m / min				
Material:					
DIMENSIONES GENERALES					
Largo:	6 000 mm				
Ancho:	3 400 mm				
Alto:	2 400 mm				
					
FICHA TÉCNICA: Reactor					
Marca:	Goldspray				
Modelo:	GLS 200L				
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS					
Potencia:	2 a 10 HP				
Volumen:	200 L				
Material:	Acero inoxidable				
DIMENSIONES GENERALES					
Diámetro:	600 mm				
Alto:	708 mm				
					
FICHA TÉCNICA: Moldes					
Material:	Madera con interior de silicona				
Modelo:	Molde abierto con base con 4 ruedas				
DIMENSIONES GENERALES (internas)					
	1 plaza	1.5 plazas	2 plazas	Queen	King
Largo (mm)	190	190	190	200	200
Ancho (mm)	180	210	270	320	200
Alto (mm)	62	62	62	82	82

Fuente: Alibaba (2015)

5.4. Capacidad instalada

5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

La planta trabaja 260 días al año, de 1 turno cada día de 8 horas, 5 días a la semana.

$$H = 260 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times 1 \frac{\text{turno}}{\text{día}} \times 8 \frac{\text{horas}}{\text{turno}} = 2\,080 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

Factor de eficiencia de 0,8 y 0,9 de utilización.

La fórmula para el cálculo de las máquinas es la siguiente:

$$\#máquinas = \frac{\text{Cantidad a procesar}(P) \times \text{Tiempo estándar por máquina}(T)}{\text{Utilización}(U) \times \text{Eficiencia}(E) \times \text{Tiempo Disponible}(H)}$$

Por lo tanto, el número de máquinas requeridas se encuentran a continuación:

Tabla 5.5

Número de máquinas requeridas

Máquina	Cantidad a procesar	unidad	Tiempo estándar	unidad	U	E	Tiempo disponible (h)	# máquinas	# máquinas
Reactor	10 885	unidad	0,0729	h/und	0,90	0,80	2 032	0,5535	1
Cortadora	10 885	unidad	0,0429	h/und	0,90	0,80	2 032	0,3268	1

Elaboración propia

Al ser las máquinas semi automáticas, se necesitará un operario para que prepare los insumos y ejecute la reacción, un operario en el área de corte y embalado, y además se necesitará un operario encargado del almacén y movimiento de los productos, quien ayudará en la reacción a la hora que es transferida al molde. Por lo tanto, se necesitan 3 operarios.

5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada

Luego de calcular el número de máquinas se procedió a calcular la capacidad instalada, cuya fórmula es la siguiente:

$$\text{Capacidad instalada} = \frac{\text{kg}}{\text{hora}} \times \frac{\text{horas}}{\text{turno}} \times \frac{\text{turno}}{\text{día}} \times \frac{\text{días}}{\text{año}} \times \text{factores} \times \#máquinas$$

Tabla 5.6

Capacidad instalada

Máquina	Q entrada (kg)	Producción (kg/h)	# de maq.	U	E	horas/turno	tumos/día	días/año	Capacidad instalada (kg)	Factor de corrección	Capacidad total (kg)	Capacidad total (und/año)
Reactor	293 661	356	1	0,90	0,80	8	1	260	533 031	1,20	640 628	24 684
Cortadora	572 035	605	1	0,90	0,80	8	1	260	905 635	0,62	558 767	21 530
	352 940											

Elaboración propia

En la tabla superior se puede notar que la capacidad instalada está dada por la cortadora, siendo esta máquina el cuello de botella.

5.5. Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

Los colchones son un producto que tiene contacto directo con el usuario, y su bienestar depende de la calidad del colchón. Para asegurar una calidad constante en todo el proceso productivo, desde la materia prima hasta el producto terminado, la empresa va a certificarse con ISO 9001, certificación internacional para el modelo de gestión. (Bureau Veritas, 2016)

Además, es importante que el cliente se sienta seguro de lo que compra, por lo tanto, según la resolución de la ley de etiquetado 346-2013-PRODUCE, es importante declarar los materiales predominantes y si son existe reproceso industrial, lo cual no es el caso para la empresa. (Ministerio de la Producción, 2013)

5.5.1. Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto

5.5.1.1 Materia prima e insumos

La calidad de la materia prima es importante ya que de ella depende la calidad del producto final. Para tener una materia prima de la calidad óptima, se hará un análisis de los insumos de distintos proveedores, comparándolo con las especificaciones técnicas, viendo que cumpla con la densidad, entre otros factores. Es importante realizar un análisis de forma periódica, o de forma reactiva en caso se presente un problema en el producto terminado, como consecuencia de los insumos. Este proceso se va a tercerizar ya que la empresa no cuenta con un laboratorio.

5.5.1.2 Proceso de producción

Para asegurar la calidad del producto terminado es importante tener un buen control del proceso productivo. Es por eso que se hará un control riguroso en el balance de los insumos, teniendo una balanza de kilos que se calibre constantemente, y que llegue a medir hasta 1 decimal, de modo que el agua destilada y el catalizador de amina que se utilizan en menor cantidad se pesen con exactitud. Es importante que el encargado anote siempre los pesos que se utiliza por lote, de modo que se crea una trazabilidad del producto, permitiendo un mayor control y seguimiento.

Es muy importante tener un control del tiempo de mezcla y la velocidad, además de controlar temperatura para ver cómo va el proceso de la reacción. Es indispensable continuar con el seguimiento en la etapa de espumado, para ver que esté creciendo de forma pareja.

Por último, se debe de controlar el ambiente, midiendo la humedad del ambiente y del producto, inspeccionando la etapa de curado para que el material final sea inerte, no sea dañino para la salud y que no pierda la forma.

5.5.1.3 Producto terminado

La calidad del producto terminado es fundamental ya que el uso del colchón de espuma viscoelástica va ligado con la salud del usuario, además que, al ser un producto diferenciado, ofrecemos una calidad superior. Un colchón que no cumpla con los requisitos de calidad puede ser contraproducente para el usuario. Es muy importante hacer un muestreo por cada lote, analizándolo según ficha técnica. En caso de que el producto no cumpla con una de las especificaciones se desecha y se analiza el lote completo para evitar que salga a la venta un producto que no cumpla los requisitos de calidad.

Este análisis sirve de retroalimentación para el control de calidad del proceso de producción. En caso de que un lote salga fallado se tiene que analizar las causas desde el inicio, revisando los formatos que se llenan en cada estación, para llegar al problema. Se tomarán medidas correctivas donde se encuentre el error.

En el caso de los colchones de espuma viscoelástica, estos no van a llevar reproceso industrial como parte de los insumos, para poder asegurar la calidad y que el cliente pueda ver en la etiqueta que no incluye reproceso industrial.

5.6. Estudio de Impacto Ambiental

Según la ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental LEY N° 27446, el proceso es considerado de categoría II ya que puede generar cierto impacto ambiental si no se toman las medidas correspondientes. Es por eso que se debe de realizar “Estudio de Impacto Ambiental Semi detallado. Incluye los proyectos cuya ejecución puede originar impactos ambientales moderados y cuyos efectos negativos pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medidas fácilmente aplicables.” Por lo tanto, se toman las siguientes medidas para poder minimizar estos posibles impactos.

Cuando la reacción ocurre en el reactor, se producen gases. Si bien el reactor es cerrado y soporta altas presiones para que el gas no se escape, a la hora de verterlo en el molde se liberan los gases. Es por eso que es importante que los gases sean extraídos del ambiente por un extractor de aire, para evitar la intoxicación de los trabajadores.

El gas que se forma que mayor cantidad es el cloruro de metileno, que es considerado como contaminante peligroso del aire (HAPs). El protocolo de Montreal, tratado internacional que está formado para controlar el deterioro de la capa de ozono por los contaminantes de las industrias, menciona que no se pueden utilizar fluorocarburos como agentes soplantes, pero si admite el uso de cloruro de metileno. Si bien es un químico más caro, pero la proporción que se utiliza varía ya que es un agente soplante muy eficiente, maltrata menos la capa de ozono que otros tipos de agentes soplantes ya que es un compuesto orgánico. Por lo tanto, la empresa utilizará este insumo como medida de minimizar el impacto ambiental.

Pese a que según el protocolo de Montreal indica que sí se puede utilizar este compuesto, para evitar la contaminación se va a colocar un extractor de aire con un filtro de carbón activado. Este filtro retiene el gas de cloruro de metileno, por lo tanto, se libera al ambiente un aire menos contaminado.

Otros compuestos orgánicos formados por las aminas no generan un impacto en el ambiente ya que son considerados compuestos orgánicos volátiles (VOC), por lo tanto, no hay una regulación para su uso. Sin embargo, se debería de tener cierta precaución ya que contribuyen a la formación de smog en el ambiente.

Para evitar la generación de desechos sólidos, el molde se va a hacer a medida, teniendo moldes especiales para cada tamaño de colchón. Siempre se tiene que recortar el área superior ya que la espuma crece dispereja, por lo tanto, no tiene la forma deseada.

También se tiene como residuos sólidos la materia que se queda pegada al reactor, que es extraída sin utilizar agua para evitar algún tipo de reacción y para no contaminar el agua ya que no se puede desechar sin tratar. Únicamente se utiliza agua en el proceso de producción y toda reacciona, sin tener agua contaminada. De igual manera, hay riesgo de que queden partículas sólidas a la hora de hacer limpieza general de los equipos y área de trabajo.

Los residuos se pueden reciclar como plástico, sin embargo, bajan la calidad de la espuma que se forma e igual es contaminante cuando se procesa. En el caso de nuestra empresa como no se puede reprocesar para formar los colchones ya que no obtendríamos la calidad deseada, y no sale a cuenta tener una planta especial para reciclarlo ya que el volumen es bajo, se va a botar como desecho sólido o en todo caso se puede vender para evitar la contaminación. (Agency, 2011)

Otro impacto ambiental que será tratado con equipos de protección personal es el ruido que puede hacer la cortadora. Un mismo operario va a estar expuesto los 5 días de la semana a este ruido, siendo importante protegerlo ya que es mayor al máximo permitido.

Estos factores se han analizado dentro de la matriz de Leopold, para ver el impacto de cada uno. La siguiente tabla muestra los factores que se consideraron y la fórmula utilizada.

Tabla 5.7

Factores para la evaluación ambiental

Rangos	Magnitud (m)	Duración (d)	Extensión (e)	Sensibilidad	
1	Muy pequeña	Días	Puntual	0,80	Nula
	Casi imperceptible	1 - 7 días	En un punto del proyecto		
2	Pequeña	Semanas	Local	0,85	Baja
	Leve alteración	1 - 4 semanas	En una sección del proyecto		
3	Mediana	Meses	Área del proyecto	0,90	Media
	Moderada alteración	1 - 12 meses	En el área del proyecto		
4	Alta	Años	Más allá del proyecto	0,95	Alta
	Se produce modificación	1 - 10 años	Dentro del área de influencia		
5	Muy alta	Permanente	Distrital	1,00	Extrema
	Modificación sustancial	más de 10 años	Fuera del área de influencia		

$$IS = \frac{2m + d + e}{20} * s$$

Fuente: Cotán-Pinto, S (2007)

A continuación, se presenta la matriz de identificación y evaluación de elementos ambientales y sus impactos.

Tabla 5.8

Matriz de Leopold

N°	Elementos ambientales / Impactos	Operaciones						
		Recepción de materia prima	Pesar insumos	Reacción exotérmica	Verter mezcla	Cortar	Uso de montacargas	Transporte
A	Aire							
A.1.	Contaminación del aire por gases		-0,16	-0,27	-0,27		-0,17	-0,38
A.2.	Contaminación sonora					-0,16		
S	Suelo							
S.1.	Contaminación por residuos sólidos					-0,24		
Agua	Agua							
AG.1.	Contaminación de efluentes por partículas sólidas					-0,28		
FL	Flora							
FL.1.								
FA	Fauna							
FA.1.								
SS	Seguridad y salud							
SS.1.	Exposición a líquidos irritantes		-0,27	-0,38	-0,35			
SS.2.	Exposición a ruidos					-0,24		
SS.3.	Exposición a gases tóxicos		-0,26	-0,38	-0,40			
E	Economía							
E.1.	Generación de empleo	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,36
E.2.	Mejora de la calidad de vida	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16

Elaboración propia

Los parámetros para analizar los datos de la matriz se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla 5.9

Tabla de calificación de impactos

Significancia	Valoración
Muy poco significativo (1)	0,10 < 0,39
Poco significativo (2)	0,40 < 0,49
Moderadamente significativo (3)	0,50 < 0,59
Muy significativo (4)	0,60 < 0,69
Altamente significativo (5)	0,70 < 1,00

Fuente: Cotán-Pinto, S (2007)

Por lo tanto, se puede concluir que el proyecto no tiene un impacto ambiental significativo, siendo algo positivo para la planta.

5.7. Seguridad y Salud ocupacional

Se cumplirá todas las normas de seguridad establecidas por el estado peruano, según la ley N°29783. En el capítulo III, artículo 26, la ley menciona que “garantizar la seguridad y salud en el trabajo es una responsabilidad conocida y aceptada en todos los niveles de la organización”. Es importante que todos los empleados tengan presente el reglamento de seguridad y salud ocupacional, que se hagan capacitaciones constantes al personal, y que se supervise que se cumplan. (Ministerio de Trabajo, 2012)

Existen ciertos riesgos en la producción de espuma, porque al inicio, la polimerización genera altas temperaturas y la materia prima son químicos que pueden intoxicar a los operarios. Por ello se contará con los equipos de protección personal (EPP) necesarios para mitigar y reducir los riesgos. Es importante llevar control que se utilicen de forma adecuada.

Asimismo, las necesidades de los almaceneros que reciben y cargan los camiones que posteriormente son llevados a los puntos de venta, están sujetos a diferentes riesgos y los EPP que utilicen serán acorde a sus necesidades. Estamos hablando de una faja lumbar y un uniforme que no dañe la integridad del producto terminado. Las capacitaciones de ergonomía son fundamentales para todas las áreas, ya que hasta personal administrativo mal ubicado en su lugar puede sufrir daños.

A continuación, se muestran los criterios para estimar la probabilidad del evento en la matriz IPER (Inventario de Peligros y Evaluación de Riesgos).

Tabla 5.10

Criterios para estimar la probabilidad del evento en la matriz IPER

Índice	Personas expuestas	Procedimientos de trabajo	Capacitación	Exposición al riesgo	Severidad
1	De 1 a 3	Existen, son satisfactorias y suficientes	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Al menos 1 vez al año, esporádicamente	Lesión sin incapacidad. Discomfort/Incomodidad
2	De 4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorias ni suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control	Al menos 1 vez al mes, eventualmente	Lesión con incapacidad temporal, daño a la salud reversible
3	Más de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos 1 vez al día, permanentemente	Lesión con incapacidad permanente, daño a la salud irreversible

Fuente: ISO Tools (2016)

Elaboración propia

Tabla 5.11

Estimación de nivel de riesgos

Nivel de riesgo	Grado de riesgo	Criterio de significancia
5	Trivial (T)	NO Significativo
5 a 8	Tolerable (TO)	
9 a 16	Moderado (MO)	NO Significativo
17 a 24	Importante (IM)	SI Significativo
25 a 36	Intolerable (IT)	

Fuente: ISO Tools (2016)

Elaboración propia

Tabla 5.12

Matriz IPER – Inventario de peligros y evaluación de riesgos

N°	Tarea	Peligro más condición peligrosa	Riesgo más lesiones	Sub índices de probabilidad							Nivel de riesgo	?Riesgo significativo?	Acciones a tomar
				Personas expuestas	Procedimientos existentes	Capacitación	Exposición al riesgo	Índice de probabilidad	Índice de severidad	Probabilidad x severidad			
1	Reacción en el reactor	Fuga de gases por empaquetadura defectuosa	Intoxicación e irritación	1	1	2	3	7	2	14	MO	No	Plan de mantenimiento de empaquetadura, y recapacitar sobre uso de EPP
2		Altas temperaturas de la reacción al verter el producto	Quemadura de alto grado	1	1	2	3	7	2	14	MO	No	Recapacitar sobre uso de EPP adecuado, capacitación de manejo del reactor
3	Corte horizontal y vertical	Maquinaria en movimiento sin guarda	Corte de miembros superiores	1	1	2	3	7	3	21	IM	Si	Colocar guardas de seguridad, evitar manipulación en funcionamiento
4	Movimientos en el almacén	Derrame de los insumos	Intoxicación e irritación	1	1	1	3	6	2	12	MO	No	Recapacitar sobre uso de EPP adecuado, capacitación de manejo del insumos
5		Elementos pesados de carga manual	Lesiones lumbares	1	2	2	3	8	2	16	MO	No	Recapacitar sobre uso de EPP adecuado, mayor capacitación y procedimientos de ergonomía

Elaboración propia

Se tomarán en consideración los siguientes factores para la seguridad y salud de los trabajadores:

5.7.1 Ruido

La cierra cinta es una máquina que hace ruido al cortar los colchones, por lo tanto, se tienen que tomar las medidas adecuadas. La norma peruana (Ley 29783) indica que un trabajador no puede estar expuesto a ruidos mayores que 85 decibeles durante la jornada laboral de 8 horas. Este parámetro varía si el trabajador labora más o menos horas, sin embargo, un turno operativo es de 8 horas, lo que indica que el trabajador debe de usar orejeras en todo el turno para evitar cualquier daño auditivo.

5.7.2 Luz

Es importante respetar la iluminación adecuada por área de trabajo, ya sea administrativa o productiva, para cuidar de la seguridad y salud de los empleados y tengan un mayor desempeño. Esto puede tener beneficios de mejores resultados, mayor calidad y menos accidentes. Los niveles de iluminación que se deben de respetar se muestran a continuación:

Tabla 5.13

Niveles de iluminación por área de trabajo

Trabajo	Lux
Vestuarios	200
Almacén de materia prima	500
Almacén de producto terminado	300
Zona de producción	750
Oficinas administrativas	750
Exterior de edificio	20
Plataforma de carga	150

Fuente: Konz, S (2004)

5.7.3 Señalización y extintores

En caso de algún accidente es importante contar con la señalización adecuada para evacuar y con extintores en caso de inicie un incendio, cuya probabilidad es alta por el tipo de material. En el tema 5.11 Disposición de planta, se va a analizar más a detalle este factor.

5.8. Sistema de mantenimiento

En toda empresa las fallas y la degradación de las máquinas es un factor que se debe de tomar en cuenta ya que un mal funcionamiento puede llevar a tener producto defectuoso, malograr la máquina o causar averías que atrasen la producción por largas paradas para arreglarla. Por lo tanto, es importante realizar un mantenimiento preventivo a las máquinas y equipos.

El mantenimiento preventivo se irá planeando conforma vaya funcionando la planta, y según las especificaciones técnicas de la máquina. De este modo se cruza la información teórica versus la información real, para tener un periodo de mantenimiento acorde al funcionamiento. A continuación se señala una lista de los equipos a los que se les debe hacer mantenimiento preventivo:

- Empaquetaduras y tanque reactor en general
- Manómetro del tanque reactor
- Moldes para que no haya fuga y para que no se adhiera la masa
- Cuchillas de la cortadora para que no pierdan filo y corten parejo
- Lubricar la cortadora para que no haga fricción y se sobre caliente
- Afilas las cuchillas de la cortadora
- Calibrar las balanzas
- Mantenimiento preventivo al montacargas

Si bien se va a contar con un riguroso plan de mantenimiento preventivo, es inevitable llegar a un porcentaje de cero fallas, por lo tanto, también se debe tomar en cuenta qué hacer en el mantenimiento reactivo. Ejemplos de fallas que puedan suceder son cuchillas rotas o que se rompa uno de los seguros del molde.

Para los equipos ajenos a la producción, donde el mantenimiento es igual en todos los equipos, el mantenimiento se dará por outsourcing. El tema de computadoras, aires acondicionados y mantenimientos a profundidad de los montacargas se hará por empresas especializadas por un tema de conocimiento, personal y tiempo.

Para poder cumplir con el mantenimiento requerido se contará con lo siguiente:

- Plan de mantenimiento por cada máquina, incluyendo las que no son parte del proceso de producción para agendar con los del outsourcing
- Órdenes de trabajo que el jefe de producción mandará a los operarios
- Programa de mantenimiento estableciendo las fechas en las cuales se hará el mantenimiento preventivo
- Historial de fallas para tener data histórica y poder tener una mayor planificación del mantenimiento y tener un buen análisis

A continuación, se muestra el plan de mantenimiento según las posibles fallas por cada equipo, las acciones a tomar y el responsable.

Tabla 5.14

Plan de mantenimiento

Equipo	Posible falla o avería	Acción a tomar	Periodicidad	Responsable
Balanza	Descalibrarse	Calibrarla	Mensual	Calidad
Tanque reactor	Desgaste de empaquetaduras	Cambio de empaquetaduras	Anual	Mantenimiento
	Deterioro del manómetro	Calibración del manómetro	Mensual	
Cortadora vertical-horizotal	Desgaste de cuchillas	Afilar cuchillas	Mensual	Mantenimiento
		Cambio de cuchillas	Anual	
	Falta de lubricación	Lubricación periódica	Bimensual	
Moldes	Deterioro de la lámina de silicona	Cambio de lámina de silicona	Semestral	Mantenimiento
	Deterioro de seguros	Ajuste de seguros	Mensual	
Montacargas	Falta de agua o aceite	Cambio de aceite y agua	Bimensual	Mantenimiento supervisa outsourcing
	Deterioro de sistema hidráulico	Revisión de mangueras y válvulas, cambio en caso sea necesario	Anual	

Elaboración propia

5.9 Diseño de la cadena de suministro

La cadena de suministros de la empresa comienza desde la logística de entrada. Este implica la compra a proveedores de materia prima, que se realiza a un proveedor local. En Perú hay varios proveedores que ya importan estos insumos químicos, por lo tanto, le facilita a la empresa la compra, al no tener que importarlo. Las ventajas de la compra local de esta materia prima es tener un mejor precio, ya que el proveedor compra volúmenes mayores, reducir el gasto de almacenamiento y tener un flujo de caja positivo ya que se va comprando materia prima conforme se va dando la venta.

Se va a negociar con el proveedor local una compra cada 15 días, y se va a considerar un stock adicional para 15 días más. Esto es importante ya que el proveedor importa la materia prima, por lo tanto, se tiene que tener un tiempo de reacción si es que quiebra stock. Es importante contar con cotizaciones previas de los mismos químicos con otras empresas, para poder reaccionar rápido y no dejar de abastecer el mercado.

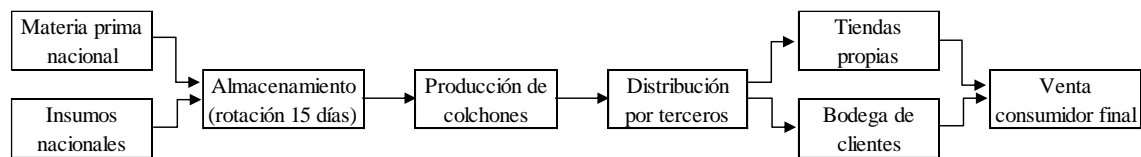
El segundo eslabón de la cadena es el almacenamiento de materias primas que, dependiendo el tipo de producto, se almacenará en racks o en tanques de almacenamiento de líquidos, puestos sobre los racks. El almacén de materia prima se maneja con un montacargas y está delimitado siguiendo todos los parámetros legales de un almacén. Este almacén está dispuesto en la planta para su fácil acceso al área de producción, siguiendo el flujo del proceso productivo.

El proceso de producción incluye los temas de acarreo de materiales, almacenamiento, manipulación y trabajo material en proceso. Se utilizan moldes especiales con ruedas para facilitar el transporte de los lotes de espuma que se van a curar. Una vez que la espuma está curada se coloca en la maquina cortadora, proceso que se realiza entre tres operarios de manera manual utilizando todos los EPP necesarios para trabajo con cargas pesadas. El manejo de producto terminado se debe realizar manipulando los colchones del plástico protector para que no se ensucie el producto que va a ir directo a venta. Y su almacenamiento se realiza en parihuelas especiales que mantienen las medidas de los colchones, según modelo, almacenados verticalmente.

Y por último la etapa de logística de salida que cuenta con, almacenamiento, distribución y políticas de venta del producto terminado siendo estos los colchones de espuma viscoelástica con funda hipo alérgica. Por el tipo de programa de producción de la empresa el almacén de producto terminado no está diseñado para manejar altos niveles de stock. La distribución se terceriza y principalmente se lleva en camiones, para no dañar el producto en el transporte se mantendrá cierta holgura en el interior para que los colchones no estén comprimidos entre sí. El trabajo de manipulación de colchones para cargar o descargar el camión se realiza con una escalera para evitar que se apoyen en el camión o en los colchones ya almacenados.

Figura 5.4

Cadena de Suministro



Elaboración propia

5.10 Programa de producción

5.10.1. Factores para la programación de la producción

Inicialmente la empresa maneja el programa de producción como Make to Order (MTO). Esta política se basa en mejorar nuestra estructura de costos, reduciendo al máximo la inversión en almacenamiento de producto terminado. También se fundamenta por el tipo de producto que vendemos, este siendo único en el mercado de colchones porque ningún otro tipo puede dar los beneficios que este brinda. Como ya se mencionó en capítulos previos, en el mercado peruano se necesita concientizar sobre los beneficios del *memory foam* y por ello la empresa va a invertir en campañas de marketing y en los mismos puntos de venta para difundir sobre el producto.

Esta política refleja que nuestro programa de producción porque debe seguir una estrategia pull. Inicialmente se espera que se tenga una demanda mayor a la esperada los primeros 3 meses del año por introducción del producto, pero de ahí a lo largo del año que se mantenga constante; existen dos razones importantes por las que se pronostica este tipo de demanda.

La primera es la agresividad con la que entraran nuestros colchones al mercado en cuanto a publicidad y promociones. Siendo el tipo de cliente que atendemos, detallistas, se espera que mantengan una compra constante a través del periodo mediante un contrato, de duración anual. Este definirá que se vendan los colchones a un precio, beneficiándolos con un margen del 30%.

La segunda, se puede esperar una demanda constante debido al tipo de producto que manejamos. No existe una marcada estacionalidad para la compra de colchones, excepto que se espera que, en la etapa introductoria, por ser un producto existente pero

poco difundido, aumente. Este aumento sería fácil manejado por la capacidad de planta y el relativo poco tiempo en el que se produce un lote de colchones

5.10.2. Programa de producción

Para poder distinguir cada lote de producción, en caso se le tenga que hacer algún seguimiento por fallas de calidad, cada lote va a ser de 8 colchones, lo que sale de un molde. Es importante que de una mezcla se haga un solo lote para evitar la expansión en el proceso de vaciado, que es el cuello de botella, y que no sea homogéneo. Además, no debe de ser un lote más grande para que sea fácil de maniobrar en las siguientes etapas del proceso.

A continuación se muestra el programa de producción anual y semanal. Los días serán definidos de acuerdo a la necesidad del cliente y la rotación de los productos.

Tabla 5.15

Producción de lotes esperado

Modelo	# colchones / año	Lote / año	Lotes / semana (promedio)
1 plaza	1 229	154	3
1.5 plazas	2 531	316	6
2 plazas	3 255	407	8
Queen	2 350	294	6
King	1 519	190	4
Total	10 885	1 361	26

Elaboración propia

5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales

Polipropilenglicol: es un plastificante cuya función principal es descomponer las cadenas de polímeros para evitar la formación de cadenas largas que convierten a la estructura en una estructura frágil. La idea del plastificante es que le dé la suavidad y maleabilidad a la espuma.

Tabla 5.16

Ficha técnica polipropilenglicol

FICHA TÉCNICA: POLIPROPILENGLICOL	
Nombre Químico:	Propilenglicol
Fórmula molecular:	C3O2H8
Peso molecular:	76,1 g/mol
Densidad:	1,038 g/ml (20°C)
Punto fusión:	-59°C
Punto ebullición:	184°C
Descripción:	Líquido incoloro, inodoro, viscoso, estable, higroscópico Miscible con agua y etanol
Efectos secundarios:	Irritaciones en los ojos Toxicidad por vía oral
Propiedades y usos:	Agente plastificante, disolvente, estabilizante de emulsiones
Almacenamiento:	Lugares frescos, ventilados y secos, lejos de fuentes de calor e ignición.

Fuente: BASF The Chemical Company(2013)

Tolueno diisocianato: tiene como función principal reaccionar con el polipropilenglicol para formar la espuma. Esta amina le da resistencia a las paredes de las celdas que se forman. Es importante que sean resistentes para que no colapsen con el peso del usuario del colchón, perdiendo su característica de no deformarse temporalmente. La resistencia se logra agregando el insumo químico en exceso, para que se forme urea, de tal manera que se crean puentes de hidrógeno dándole mayor rigidez a la espuma.

Tabla5.17

Ficha técnica tolueno diisocianato

FICHA TÉCNICA: TOLUENO DIISOCIANATO	
Nombre Químico:	2,4-diisocianato-1-metil-beneno
Fórmula molecular:	CH ₃ C ₆ H ₃ (NCO) ₂
Peso molecular:	174,2 g/mol
Densidad:	1,214 g/ml
Punto fusión:	22°C
Punto ebullición:	250°C
Descripción:	Líquido orgánico incoloro / amarillento pálido Reacciona violentamente con alcoholes, aminas y bases Se polimeriza bajo la influencia de agua, bases, ácidos, calor, con peligro de incendio o explosión
Efectos secundarios:	Irritación de piel y ojos, náuseas y vómitos por ingestión,
Propiedades y usos:	Espumas, adhesivos y sellantes, recubrimientos
Almacenamiento:	Lugares frescos, ventilados y secos, lejos de fuentes de calor (18-30°C). Separado de alimentos

Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, España (1998)

Elaboración propia

Agua: importante insumo para que ocurra la reacción y se forme dióxido de carbono. Es importante tener la medida exacta de agua ya que a mayor cantidad mayor CO₂ se forma, teniendo una espuma de menor densidad. De modo contrario a menor cantidad de agua, se obtiene una espuma de mayor densidad. Por lo tanto, de este insumo depende la capacidad de soportar carga ya que está vinculado a la densidad de la espuma obtenida.

Cloruro de metileno: es un agente soplante cuya función es dar suavidad a la espuma y a la vez controlar la densidad de la misma.

Surfactante de silicona: este agente químico le da estabilidad a la espuma para que sea un producto inerte. Además, baja la tensión superficial para facilitar la reacción del tolueno diisocianato con el agua. Por último, le da resistencia a las celdas formadas

durante la reacción para evitar el colapso de la espuma durante el proceso de polimerización.

Tela: la tela utilizada serpa de poliéster y algodón. Se van a desarrollar telas anti alérgenas, anti ácaros, para darle un valor agregado al producto. La tela va a ser removible para que se pueda lavar, para un mayor cuidado del colchón.

Plástico de embalaje: los colchones son distribuidos en camiones de terceros, y almacenados en los almacene de los clientes, por lo tanto, la empresa debe de asegurar que el colchón llegue en condiciones óptimas al usuario final. Es indispensable que cada unidad salga forrado en plástico para evitar cualquier maltrato y suciedad en el producto.

El requerimiento de los insumos se presenta en la tabla a continuación:

Tabla 5.18

Requerimiento de materia prima e insumos

Año	Demanda (unds)	Demanda (kg)	Materia prima (kg)						Insumos	
			Polipropilen glicol	tolueno diiocianato	agua destilada	cloruro de metileno	surfactante de silicona	Catalizador de amina	Tela (m2)	Plástico de embalaje (m2)
2017	6 926	179 744	78 625	95 048	298	1 754	3 692	326	44 830	44 830
2018	7 366	191 160	83 619	101 084	316	1 866	3 926	347	47 677	47 677
2019	7 809	202 575	88 612	107 121	335	1 977	4 161	367	50 524	50 524
2020	8 245	213 991	93 606	113 157	354	2 089	4 395	388	53 371	53 371
2021	8 685	225 407	98 599	119 194	373	2 200	4 630	409	56 218	56 218
2022	9 125	236 822	103 593	125 230	392	2 312	4 864	429	59 066	59 066
2023	9 565	248 238	108 586	131 267	411	2 423	5 099	450	61 913	61 913
2024	10 005	259 653	113 580	137 303	430	2 535	5 333	471	64 760	64 760
2025	10 445	271 069	118 573	143 340	449	2 646	5 568	491	67 607	67 607
2026	10 885	282 485	123 567	149 377	468	2 758	5 802	512	70 454	70 454

Elaboración propia

5.11.2. Servicios: energía eléctrica y agua

Los servicios de agua y energía eléctrica para el área de oficinas están presupuestados anualmente en S/ 2 623 y S/ 1 642 respectivamente. Estos se han tomado de los gastos promedios de las oficinas de una empresa industrial que tiene las mismas necesidades que la de una que produce colchones.

Por otro lado, en el proceso de producción de la espuma viscoelástica se utiliza agua destilada, siendo esta adquirida por la empresa de forma privada. Mientras que se ha proyectado el consumo de energía en la fábrica, según la potencia contratada, el consumo eléctrico de horas fuera de hora punta de las maquinas como el reactor, el extractor, la sierra horizontal y vertical. Este consumo haciendo a S/ 41 593 anules.

5.11.3. Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

Se tendrán 7 trabajadores y operarios indirectos, que se enlistan a continuación:

1. Gerente general (comercial + marketing)
2. Gerente operaciones
3. Jefe finanzas y contabilidad
4. Seguridad
5. Almacenero
6. Administrativos de tienda
7. Vendedoras/impulsadoras de tienda

5.11.4. Servicios de terceros

Debido al tamaño de la empresa se planea tercerizar 3 procesos. El primero todo lo relacionado con recursos humanos, este principalmente será subcontratado por una empresa dedicada al tema. Éstos se realizarán principalmente para conseguir a los profesionales de gerencia, buscando el mejor talento del mercado. Esto, según fuentes primarias, tendrá un costo de S/ 24 500 soles.

Los análisis de calidad de la materia prima y del proceso se realizarán por lote nuevo que llegue a la planta y de forma reactiva en caso haya alguna falla. Principalmente se medirá la calidad del producto terminado y posteriormente se buscará las razones por las cuales pueda que no se haya conseguido el producto deseado según parámetros de flexibilidad, de densidad de la espuma o incluso de la estructura molecular. Se utilizan como base los estudios de producción de espuma que detallan las especificaciones técnicas del producto terminado.

La tercerización del mantenimiento de montacargas, computadoras, y equipos no relacionados directamente con el proceso se realizará de manera preventiva acorde a las horas trabajadas. Este tipo de trabajos están enfocados a la conservación de los equipos, sobre todo el montacargas que se estima adquirir uno de segunda. Cuando ocurra alguna falla, se realizarán mantenimientos correctivos.

La distribución se realizará mediante una empresa que realice transporte a pedido y tenga experiencia en la entrega de productos a empresas detallistas o mayoristas. Empresas como Ripley o Saga exigen ciertos requerimientos mínimos, no solo de los colchones a entregar, sino también de la forma en que se transportó el producto, horas de entrega, entre otros.

5.12 Disposición de planta

5.12.1. Características físicas del proyecto

Dentro de lo que es factor edificio se va a contar con las siguientes infraestructuras:

- Pisos de concreto en toda la zona productiva y almacenes
- Almacenes: nave de 6 m de altura por altura máxima de los racks
- Racks de acero con 35 posiciones para la materia prima de 30 días (15 de stock regular más 15 de stock de seguridad)

Dentro del factor servicio – relativo al humano material y máquina

- Material: se debe de tomar en cuenta la rotación del material, colocando el producto de mayor uso y mayor volumen en la parte inferior, y el de menor en la parte superior
- Humano y maquinaria: la capacidad de la planta en términos de horas-hombre está alineado con la producción, ya que hay mucho trabajo manual. La capacidad de la maquinaria es mayor a la necesaria, por lo tanto, una vez que la empresa está establecida se pueden hacer pruebas para desarrollar nuevos productos del mismo material, por ejemplo, almohadas.

5.12.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

Al ser una empresa industrial la mayor parte del terreno es para disposición de la planta. Las zonas físicas requeridas son:

- Zona de producción
- Almacén de insumos
- Almacén de productos en proceso – área de curado

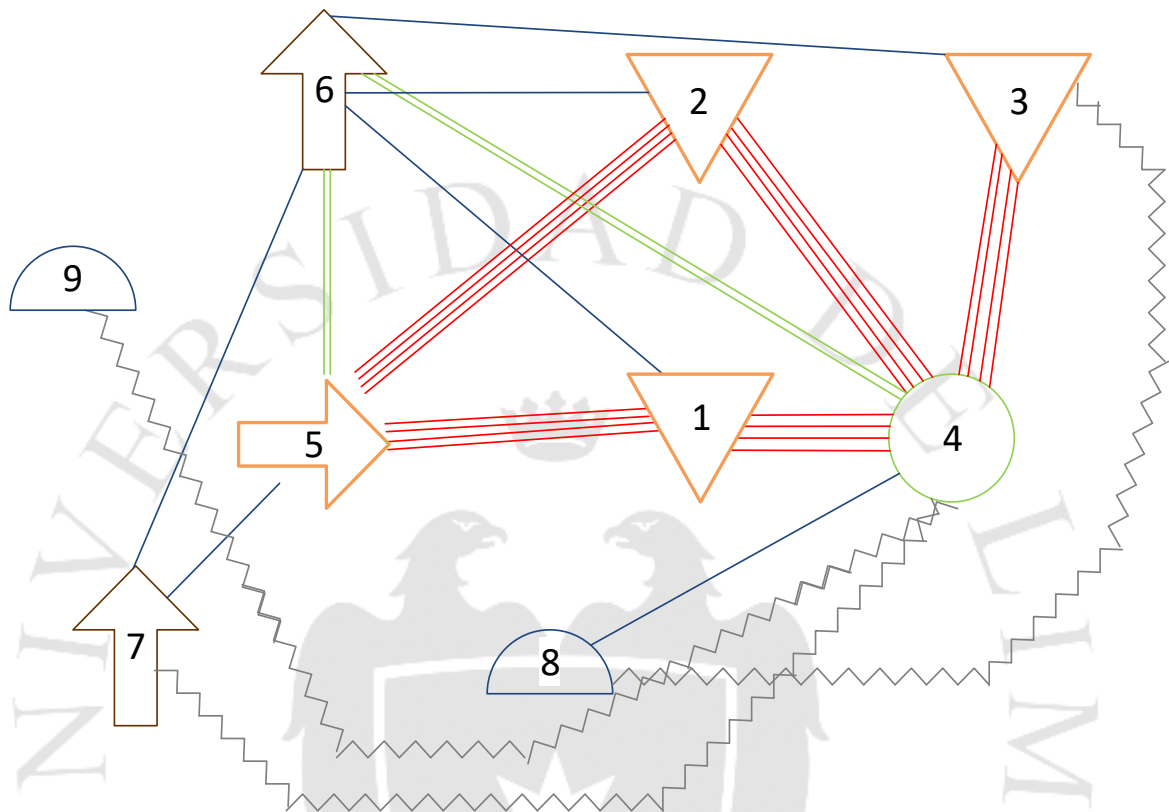
- Almacén de productos terminados
- Área de oficinas administrativas
- Áreas para servicios higiénicos
- Patio de maniobras para el ingreso de insumos y el despacho
- Área de mantenimiento
- Área de calidad, dentro del área de productos en proceso
- Comedor
- Estacionamiento para los ejecutivos y visita de clientes o proveedores

Para determinar la cercanía entre áreas y la relación entre ellas se utiliza el diagrama relacional. Los motivos para determinar la relación entre las áreas son:

1. Continuidad del proceso productivo
2. Recepción de materia prima y despacho de producto terminado
3. Optimización de tiempos y movimiento
4. Control
5. Ruido

Figura 5.6

Diagrama relacional



Elaboración propia

El área de calidad va a estar dentro de la misma planta, en el área de producto en proceso debido al espacio de la nave industrial y porque las medidas que se toman son dimensiones y densidad, si se hace un estudio de mayor profundidad se realiza en un laboratorio externo.

El área de forrar y embalar también va dentro del área de producto en proceso ya que se debe de embalar ni bien se corte para guardar en el almacén de producto terminado y que no se ensucie o dañe.

5.12.3. Cálculo de áreas para cada zona

Para el cálculo de las áreas se tomará como base un colchón de 2 plazas ya que tiene la mayor participación de las ventas, y un factor de corrección de 1,20 como desviación por

los otros tamaños de producción. Este factor se calcula por la mezcla de venta y el tamaño y volumen de cada colchón.

5.12.3.1 Cálculo área de producción

Para determinar el área de producción se va a utilizar el método de Guerchet, para analizar los elementos estáticos y móviles dentro de la planta. Para los operarios se está considerando una superficie estática de 0,5 m² y una altura promedio de 1,65 m.

Tabla 5.19

Área de producción según método Guerchet

Elementos estáticos	largo (m)	ancho (m)	alto (m)	n	N	Ss (m)	Sg	SS * n	SS * n * h	Se	St
Cortadora	6,00	3,40	2,40	1	1	20,40	20,40	20,40	48,96	18,38	59,18
Rector	0,60	0,70	2,00	1	3	0,42	1,26	0,42	0,84	0,76	2,44
Molde de reacción	2,70	1,90	0,82	1	1	5,13	5,13	5,13	4,21	4,62	14,88
Área total:											76,50

Elementos móviles	largo (m)	ancho (m)	alto (m)	n	Ss (m)	SS * n	SS * n * h
montacargas	3,0	3,5	2,0	1,0	4,5	4,5	9,0
operarios	-	-	1,65	5,0	0,5	2,5	4,13

Cálculo de k:

h em	1,875
h ee	2,081
k	0,450

Elaboración propia

$$\sum S_T = 76,498 \text{ m}^2$$

Área total calculada= 76,498 m²

A esta área, que incluye únicamente el área de maquinaria, se le agrega el área de producto en proceso, que equivale a 92,12m².

Superficie del área de producción = 168,8 m²

5.12.3.2 Cálculo de almacén de insumos

El total de materia prima requerida anual es 293 901 kg, necesitando 24 137 kg por cada 30 días. Los químicos se van a obtener cada 15 días, con un stock de seguridad de 15 días, por lo tanto, el almacén de insumos debe de poder almacenar material por 30 días. Esto representa un volumen aproximado de 33m³. En el quinto nivel se almacenarán las fundas de los colchones y el plástico para embalar. El almacenamiento será en 33 parihuelas de 1,2m x 1m, sobre un rack de 5 niveles: niveles inferiores el polipropilenglicol, niveles del medio el tolueno diisocianato y en el nivel superior el resto

de insumos. Se elige esta disposición debido a la proporción que se utiliza de cada uno, por lo tanto, el producto de mayor rotación va en la parte inferior que es de mayor acceso.

Tabla 5. 20

Cálculo del área del almacén de materia prima e insumos

	largo (m)	ancho (m)	alto (m)	Vol (m3)	área (m2)
Parihuela	1,2	1,0	1,0	1,2	1,2

	Anual	kg/periodo	periodicidad	kg/m3	m3 / periodo
Químicos	293 661	24 136	30 días	1 038	23
Tela	70 455	2 895	15 días	625	5
Plástico	70 455	2 895	15 días	625	5
Volumen total de materia prima e insumos					33
Volumen total de materia prima e insumos por 1 piso					6,5

# racks por nivel (unds)	7
área por nivel (m2)	8,4
área de pasillos (m2)	10,6
área total almacén (m2)	19

Elaboración propia

Entre cada parihuela va a haber un espacio de 10 cm de separación y se debe de contar con un pasillo de 2m que permita al montacargas maniobrar. Por lo tanto, el área total es de 19m².

5.12.3.3 Cálculo de almacén de producto en proceso

El producto en proceso estará un día mientras se realiza el curado. Se trabajan 260 días al año, por lo tanto, en promedio se van a fabricar 40 colchones por día. Por cada molde salen 8 colchones, por lo tanto, el almacén de producto en proceso debe de ser amplio para que 4 bloques de espuma se curen en simultáneo. Luego, estos cuatro bloques se cortan para obtener los 8 colchones por lote.

Se calcula el área asumiendo que se haga un lote de cada tamaño en un día. Esto va a variar según los pedidos, siendo el colchón de 2 plazas el más vendido.

Tabla 5.21

Área total que ocupan los colchones en la etapa de curado

Tamaño de colchón	Largo	Ancho	área (m ²)
1 plaza	0,90	1,90	1,71
1.5 plazas	1,05	1,90	2,00
2 plazas	1,35	1,90	2,57
Queen	1,60	2,00	3,20
King	2,00	2,00	4,00
Área total 5 lotes en paralelo			53,88

Elaboración propia

A esta área se le agregan espacios entre cada bloque además de un pasillo para poder mover el producto.

Es necesario tener un área donde se pueda hacer al control de calidad y va a estar incluida dentro de esta área ya que es un área limpia y ordenada. Los colchones son medidos cuando salen del área de corte, se hace el control de densidad por lote, se forra, se embala y se almacena en el almacén de producto terminado.

El área total es de 92,1 m², que va a incluir una zona donde se puedan guardar los moldes que están en desuso.

5.12.3.4 Cálculo de almacén de producto terminado

La empresa cuenta con una logística de hecho a pedido, MTO, sin embargo, igual se va a tener un área de almacén de producto terminado donde el producto permanecerá máximo 2 días hasta su despacho, y como se hace por lotes siempre habrá productos que no salen a la venta en ese pedido. Además, se va a contar con un stock de seguridad de 1 lote de producción por tamaño de colchón.

Se van a comprar parihuelas del tamaño de los colchones, para que se puedan apilar en pisos de 8, por lo tanto, para la producción de un día se van a necesitar 5 parihuelas con dimensiones de los colchones. A esto se le debe de incluir 5 parihuelas más por el stock de seguridad. Es importante que estén bien apilados para evitar cualquier maltrato de los mismos. Esto representa un área de 26,94m², con un adicional de 19,5 m² para poder maniobrar el montacargas.

Tabla 5.22

Área total de almacén de producto terminado

Tamaño de colchón	Largo	Ancho	área (m ²)
1 plaza	0,90	1,90	1,71
1.5 plazas	1,05	1,90	2,00
2 plazas	1,35	1,90	2,57
Queen	1,60	2,00	3,20
King	2,00	2,00	4,00
2 parihuelas por tamaño de colchón			26,94
área de pasillos			19,54
área total			46,48

Elaboración propia

5.12.3.5 Cálculo de servicios

Como el personal de planta es menor a 15, se necesita solo un baño con vestidor. Se harán dos vestidores, uno para damas y otro para varones. Además, se tendrá un baño más para el personal administrativo, pero este estará adentro del área administrativa.

Tabla 5.23

Área de servicios higiénicos

	área (m ²)	largo (m)	ancho (m)
Vestidor y baño damas	5,0	2,5	2
Vestidor y baño varones	5,0	2,5	2
Baño personal administrativo	2,25	1,5	1,5
TOTAL:	12,25		

Elaboración propia

También se va a contar con un comedor para los operarios y el personal administrativo.

Tabla 5.24

Área del comedor

	área (m ²)	largo (m)	ancho (m)
Comedor	21	6	3,5

Elaboración propia

5.12.3.6 Cálculo zona administrativa

El personal administrativo va a estar integrado por tres personas: el gerente general quien se ocupa del área comercial y las ventas, el jefe de finanzas y contabilidad y el gerente de operaciones.

Se dividirá en dos áreas: el área administrativa donde se encuentran los dos gerentes, al igual que un área donde se puede hacer el mantenimiento de las computadoras y equipo, y tener reuniones en caso vengan clientes o proveedores. Esta área será de 40m², incluyendo el baño del personal administrativo para facilitarle el uso.

El jefe de producción y logística tendrá su propia oficina cerca al área de mantenimiento y a la planta para poder tener un mayor control. El área será de 12,25m².

5.12.3.7 Área de mantenimiento y calidad

La planta va a contar con un área de mantenimiento de 15,75 m².

A continuación, se presenta una tabla resumen de las áreas necesarias, y el cálculo del área total de la empresa:

Tabla 5.25

Área total necesaria, según zonas

Área	m2
Producción (maquinaria)	76,50
Almacén MP e insumos	19,00
Almacén prod. Proceso	102,12
Almacén prod. terminado	46,48
Área de mantenimiento	15,75
Servicios higiénicos	12,25
Comedor	13,00
Oficinas	52,25
Estacionamiento	45,43
Patio de maniobras	42,35
TOTAL:	461,70

Elaboración propia

$$\text{Área: } 16,5 \text{ m} \times 28,5 \text{ m} = 461,7 \text{ m}^2$$

5.12.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Para mantener la seguridad industrial el trabajo en el área de producción debe realizarse con los EPP necesarios. Está definido que en todo el proceso es necesario utilizar un uniforme, enterizo, el cual los operarios no tendrán en su ropa partes filudas o cortantes para la manipulación de carga porque puede dañar la integridad del colchón y también

protegerse de la mezcla en el área de producción. Inicialmente en la etapa de homogenización de la mezcla es necesario utilizar lentes de seguridad para prevenir algún posible salto al cuerpo humano. En el área de polimerización es necesario utilizar máscara contra gases para evitar irritar las vías respiratorias con el cloruro de metileno que se evapora en esta etapa. También es necesario contar con fajas lumbares para manipular el material en proceso.

Los colchones viscoelásticos tienen la composición de una espuma de alta densidad de poliuretano, por lo tanto, se tomará en consideración ese dato para encontrar el número de extintores necesarios. Como el almacén de materia prima e insumos está conformado mayormente por polipropilenglicol, se tomará ese dato de base.

Tabla 5.26

Extintores necesarios por área de la empresa

Material	Kcal / kg
Polipropileno	7 450
Espuma alta densidad	11 130

Zona	Área (m2)	kg material	kcal (carga comb.)	kg/m2	kcal/m2	Riesgo	Extintores
Almacén insumos	19,00	53 363	397 554 350	2 809	20 923 913	alto	0,051 1 extintor 4A
Área de curado	102,12	1 379	153 47 647	14	150 290	Moderado	0,365 1 extintor 2A
Área producto terminado	46,48	1 379	153 47 647	30	330 199	alto	0,126 1 extintor 4A
Área de producción	76,50	1 379	153 47 647	18	200 629	Moderado	0,273 1 extintor 2A

Elaboración propia

Se categoriza como fuego clase A debido a que la espuma es un plástico expandido, el cual se encuentra dentro de esta categoría. Por lo tanto, los extintores que se necesitan son de agua presurizada para que absorba el calor. La diferencia entre extintores 2A y 4 A es la potencia. La distancia máxima a recorrer para llegar al extintor es de 22,9 m, que es mayor a la distancia de la planta, por lo tanto, se colocará un extintor en cada una de las áreas.

En el área administrativa se colocará un extintor de agua pulverizada. Este extintor apaga fuegos de clase C que se pueden generar por los equipos eléctricos, y además apaga fuegos de clase A que se pueden dar por la ignición de papeles.

Entre el patio de maniobras y el área de mantenimiento también se colocará un extintor de agua pulverizada para evitar cualquier incendio generado durante el mantenimiento de las máquinas o la ignición de la materia prima o producto terminado a la hora de carga o descarga.

Al ser una planta industrial con material altamente inflamable es necesario contar con una cisterna con un caudal de 3 litros/minuto, con una capacidad de hasta 200 m³. A esto se le añadirá un sistema de sprinkles y alarma contra incendio, para poder actuar ante cualquier riesgo.

Es importante tener un plan de capacitación al personal del uso de los extintores, además del plan de evacuación necesario.

Asimismo, toda la planta va a estar señalizada con las salidas, de modo que en caso de una eventualidad el operario o personal que esté dentro del área tenga cómo evacuar a la zona de seguridad que se encuentra en el patio de maniobras.

Es necesario contar con un mapa de riesgos señalizando los riesgos en cada área. A continuación se muestra la leyenda de los riesgos y el mapa de riesgos de la empresa.

Figura 5.7

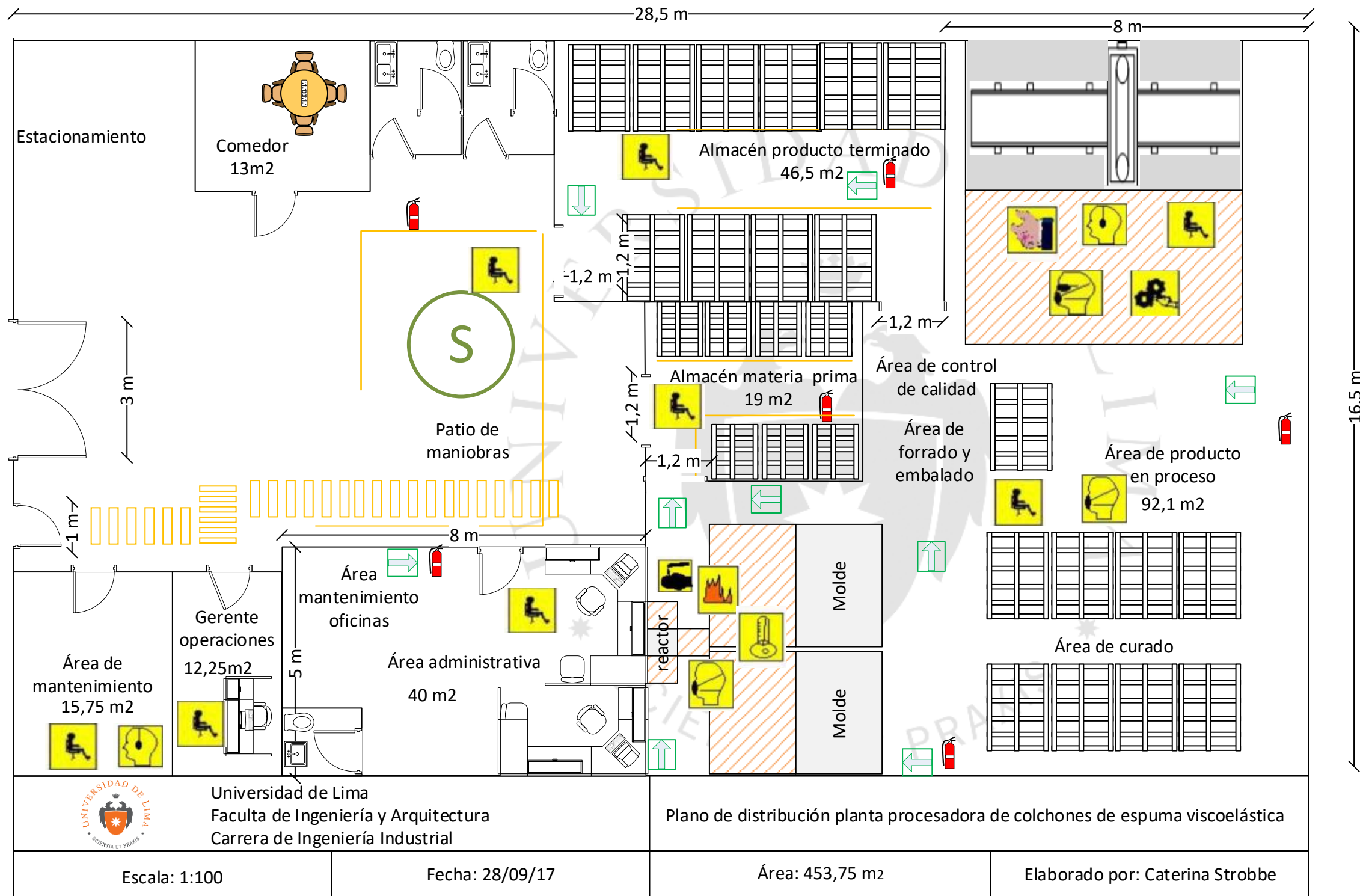
Leyenda de riesgos



Fuente: RGM Control Systems (2014)

Figura 5.8

Mapa de riesgos

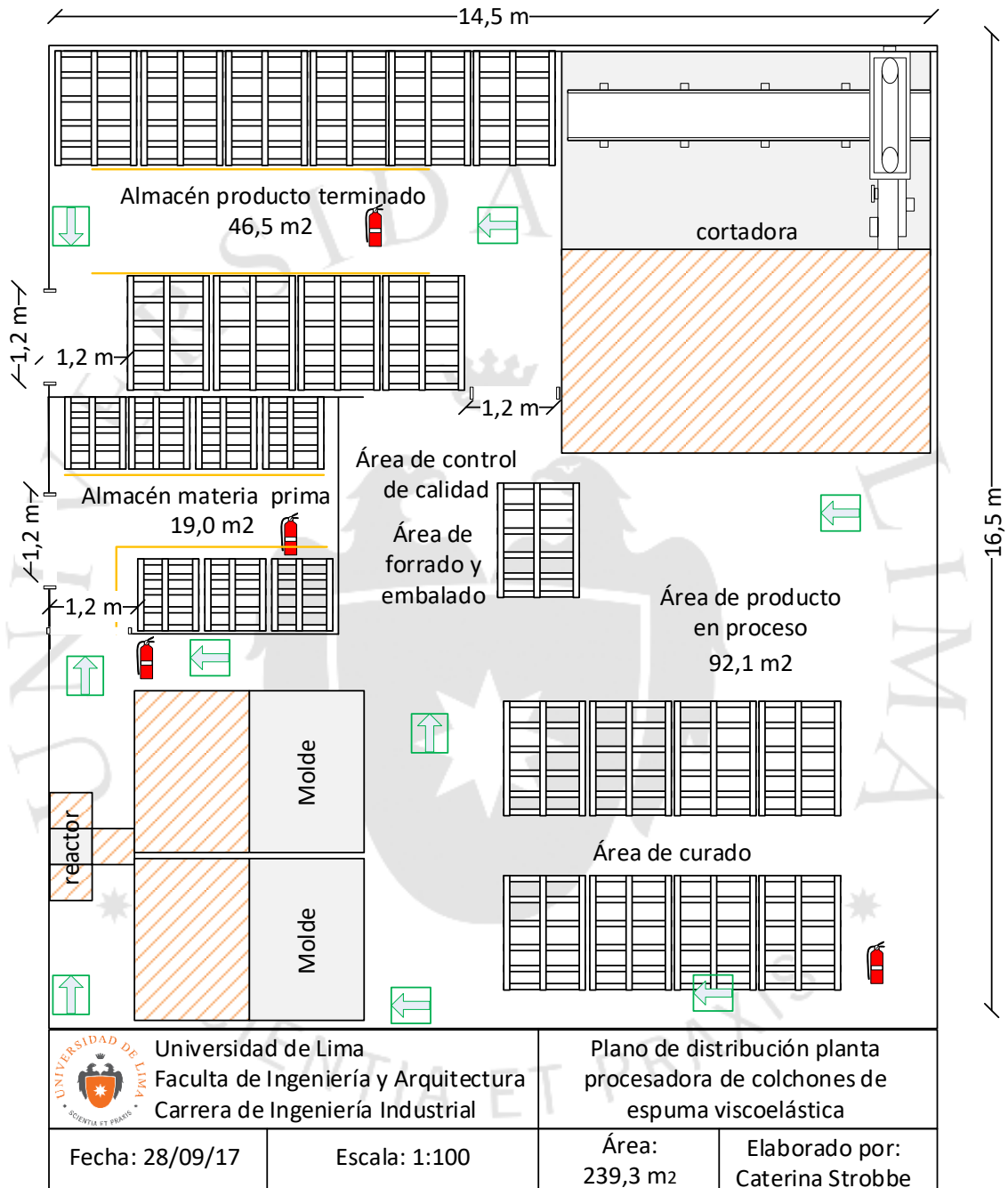


Elaboración propia

5.12.5. Disposición de detalle de la zona productiva

Figura 5.9

Plano del área de producción según método Guerchet

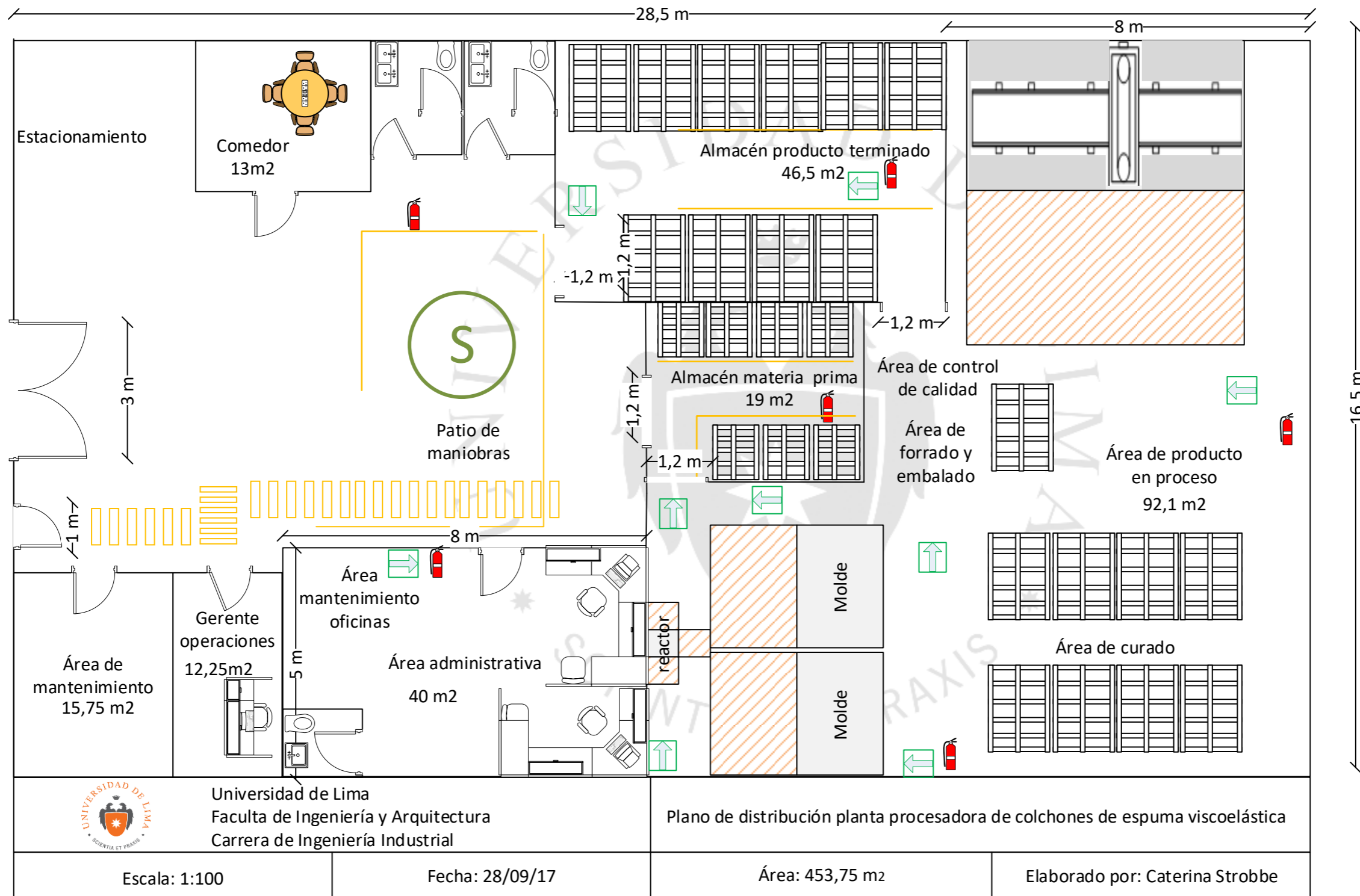


Elaboración propia

5.12.6. Disposición general

Figura 5.10

Disposición general de la planta

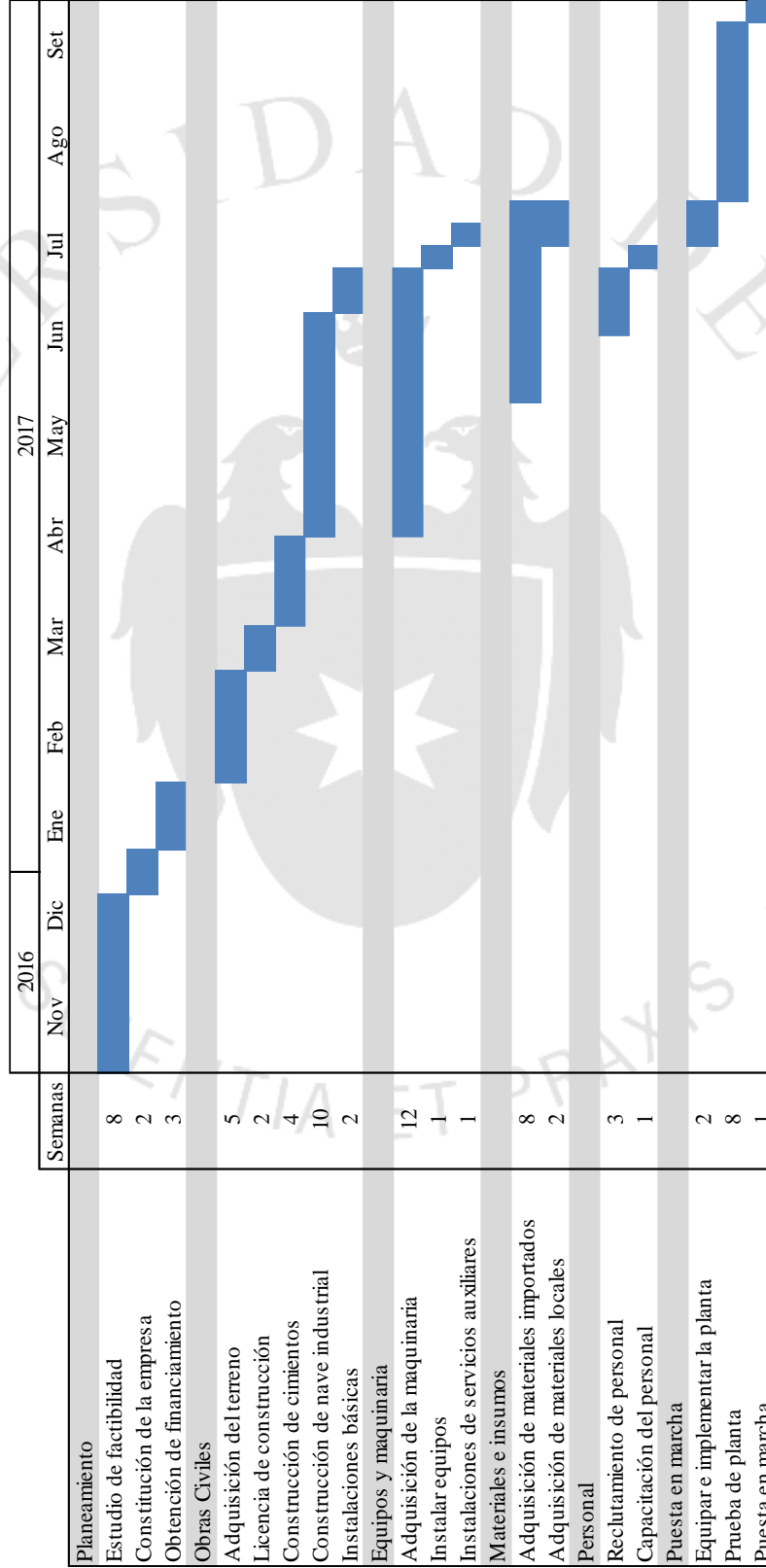


Elaboración propia

5.12 Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.11

Cronograma de implementación



Elaboración propia

CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1. Formación de la organización empresarial

La empresa va a ser una sociedad anónima cerrada, SAC. Se necesita contar con un socio estratégico para el apoyo económico, pero sobre todo se necesita una persona con altos conocimientos del rubro. Al ser un proceso especializado, donde variables como la tensión y densidad del producto final influyen directamente en la comodidad del colchón, pero sobre todo en la salud, se necesita el conocimiento para que el producto teórico sea real, y tenga las mejores características para el consumidor. Además, los colchones se venden primero a tiendas departamentales, por lo tanto, la empresa tiene que ser SAC para mostrar un mayor grado de formalidad.

La empresa puede crecer en distintos sectores, por ejemplo, hoteles u hospitales, y ampliar su portafolio teniendo distintas densidades de colchones, almohadas, entre otros. Por lo tanto, la sociedad anónima cerrada permite que la empresa crezca rápidamente.

6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

Gerente general

- Toma de decisiones generales
- Coordinación entre todas las áreas (con los gerentes) para lograr los objetivos propuestos
- Planeamiento y control total de la empresa
- Análisis de los reportes finales de las áreas, tomando decisiones
- Aprobar los presupuestos de la empresa
- Planeación a corto y largo plazo, estableciendo nuevas metas, y proyectos para seguir creciendo. Innovar.
- Cumplimiento de valores de la empresa y los objetivos planteados

- Requisito: 10 años de experiencia

Gerente de operaciones

- Verificar el rendimiento, eficiencia y eficacia de los trabajadores, ver los índices de productividad
- Estar al día con el desarrollo de tecnología, mejorando los procesos para reducir mermas y mejorar la productividad
- Supervisión de manejo adecuado de los stocks materia prima, producto en proceso y producto terminado, identificar los stocks de seguridad recomendables
- Supervisar la labor de planta
- Requisito: conocimientos en el rubro de colchones, espumas o plásticos

Jefe de producción

- Realizar los planes de producción según las ventas estimadas por el jefe comercial
- Seguimiento de los lotes de producción, llevar estadísticas de mermas, reprocesos, productividad, eficiencia y eficacia
- Reporte diario para el gerente de operaciones

Jefe de logística

- Encargarse de la compra de materia prima e insumos, realizar planes de requisitos de acuerdo al lead times y el stock de seguridad establecido
- Crear vínculo con los proveedores
- Buscar la mejor relación calidad-precio de insumos en el mercado

- Compra local de tela con cierre, innovando con nuevas opciones de tela, y hacer el portafolio necesario de telas para tener inventario
- Encargado de hacer las rutas de distribución de los colchones y el contacto con la empresa encargada de la distribución

Jefe comercial

- Proyección de ventas por tamaño de producto, según órdenes de compra o contratos con los clientes
- Negociación con las principales cadenas para mayores beneficios en punto de venta y para catalogar todos los productos

Jefe de marketing

- Plan y estrategias de marketing a corto, mediano y largo plazo
- Estudiar a la competencia para tomar acciones en cuanto al producto, precio, distribución y publicidad
- Encargado de aumentar las ventas mediante activaciones, publicidad y nuevos lanzamientos
- Capacitar a la fuerza de venta para que puedan enseñarles a los consumidores sobre todos los beneficios del colchón, ya que es el valor diferenciado que tiene la empresa

Jefe de finanzas

- Realizar el presupuesto anual, para cada área de la empresa, y revisar el cumplimiento
- Buscar alternativas para disminuir los gastos

- Análisis y documentación de los ratios financieros, realizado una comparación año tras año

Analista de contabilidad

- Realizar los estados contables
- Ingreso y orden de las facturas recibidas por compras y entregadas por venta.
- Llevar control de pagos de clientes y pagos a proveedores

Supervisor de mantenimiento

- Establecer el plan de mantenimiento, por cada equipo. Actualizarlo según cada nueva adquisición
- Seguimiento del plan de trabajo de mantenimiento, revisando que este se cumpla
- Contar con un almacén de materiales y repuestos para el mantenimiento preventivo y de las principales piezas en caso de que se requiera un mantenimiento reactivo

Supervisor de calidad

- Control riguroso de la materia prima a la hora de la recepción
- Seguimiento de todos los parámetros durante el proceso. Importante que se lleve un registro de cada lote de producción
- Inspección del producto terminado y producto defectuoso. Tomar acciones.
- Ver que se cumplan las normas de calidad dentro de la planta

Almacenero

- Encargado del orden del almacén. Debe respetar el método PEPS: primero en entrar primero en salir.
- Codificar todos los insumos con lotes para poder crear una trazabilidad en cada lote producido
- Limpieza del almacén
- Encargado de pesado de los insumos, para facilitar el trabajo del operario.

Vendedores

- Impulsar el producto en tienda
- Deben de conocer todas las cualidades del colchón y saber expresarse para poder llegar al cliente
- Realizar la prueba del colchón en tienda

Operarios: encargados de todo el proceso productivo

- Formación de la espuma
- Cortar según tamaño establecido
- Forrar y embalar
- Limpieza de la planta

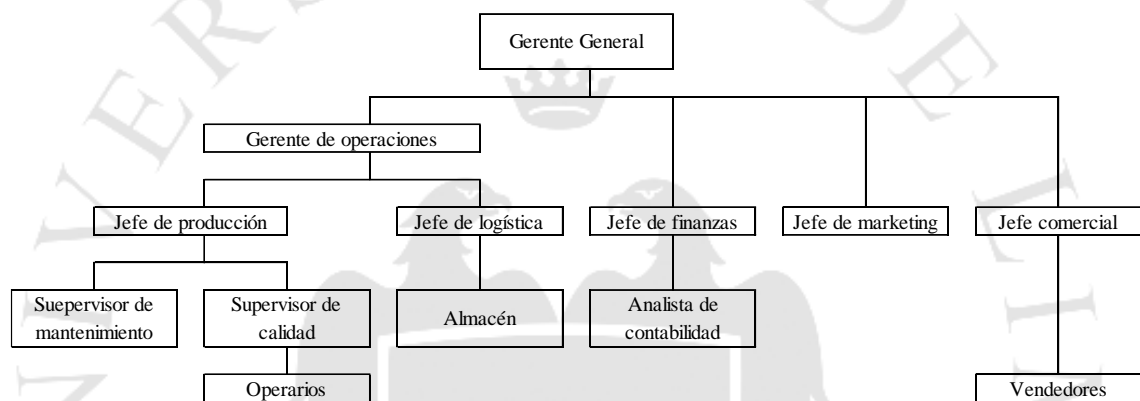
6.3. Esquema de la estructura organizacional

- Puesto 1: Gerente general, jefe de marketing y jefe comercial
- Puesto 2: Jefe de finanzas y analista de contabilidad
- Puesto 3: Gerente de operaciones, jefe de logística y jefe de producción

- Puesto 4: Almacenero y personal de mantenimiento
- Puesto 5: Supervisor de calidad
- Puesto 6: Operarios
- Puesto 7: Vendedoras

Figura 6.1

Organigrama de la empresa



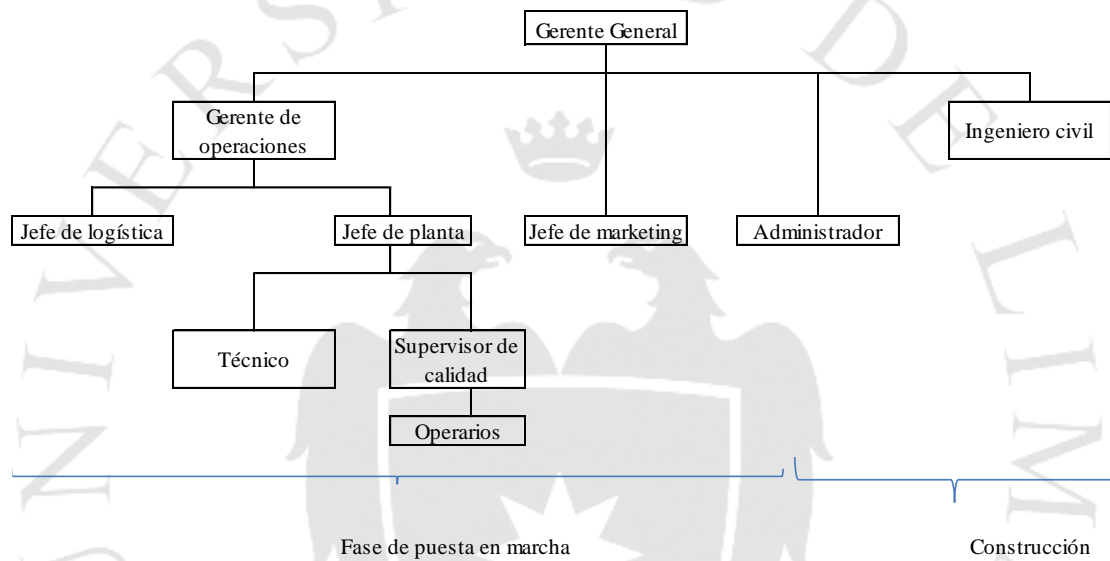
Elaboración propia

La empresa se va a construir un año antes, por lo tanto, se necesita un equipo de construcción y puesta en marcha. Este equipo se va a utilizar en dos fases. La primera es la de la construcción de la nave industrial, donde se va a contratar a un tercero, quien se encarga de todo, y un ingeniero civil propio de la empresa, quien es quien coordina y valida que todos los documentos estén aprobados (arquitectura, estructuras, eléctrico y sanitario) y es inspector durante todo el proceso, verificando que se cumpla con lo establecido. Esta fase también cuenta con un administrador para llevar orden del presupuesto, y tomar decisiones en los cambios que se puedan dar durante la construcción por cambios de proveedores, precios, etc. Este equipo de trabajo deja toda la planta lista, y la segunda fase consiste en colocar toda la maquinaria y realizar las pruebas industriales. El organigrama consiste en el de gerente de operaciones que a su cargo están el supervisor de calidad, un técnico que se encarga de toda la parte eléctrica y

mantenimiento de las maquinarias y los operarios, para poner en marcha toda la maquinaria, y el jefe de logística, quien se encarga de la compra de los equipos y la compra de los materiales para la prueba y el arranque. Además, es necesario tener un jefe de marketing quien va a armar todo el plan de marca, de producto, y el lanzamiento para tener todo desde el primer día de ventas.

Figura 6.2

Organigrama pre operativo



Elaboración propia

CAPÍTULO VII. PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1. Inversiones

Para empezar un proyecto es necesario una inversión inicial para los activos intangibles, que contemplan los estudios previos, la constitución y diseño de la empresa, entre otros, para los activos tangibles ya que es necesario contar con un local y maquinaria, y capital de trabajo.

7.1.1. Estimación de las inversiones de largo plazo

Las inversiones a largo plazo contemplan los activos fijos tangibles y los activos fijos intangibles. Dentro de los activos fijos tangibles se encuentra la compra del terreno, la infraestructura y edificación a construir, la maquinaria para el proceso y todo activo necesario para equipar la planta y las áreas administrativas.

A continuación, se detalla el costo de cada rubro señalado, seguido del presupuesto de depreciación.

Tabla 7.1

Inversión de activos tangibles

Tangibles			
Terrenos e infraestructura	m2	Precio/m2	Total
Terreno	461,70	482	222 308
Nave industrial	133,10	963	128 175
Edificaciones planta	84,50	963	81 373
Edificaciones oficina	52,25	1 500	78 375
Tuberías instaladas	97,00	363	35 168
Electricidad instalada			2 744
Instalación de equipos			15 000
Instalaciones contra incendios			2 491
Equipos y maquinaria	Cantidad	Precio	Total
Sierra cinta vertical	1	186 180	186 180
Sierra cinta horizontal			
Reactor	1	16 050	16 050
Balanza	2	642	1 284
Moldes	10	3 210	32 100
Extractor	1	16 050	16 050
Deshumecedor	1	56 376	56 376
Activos de administración y ventas	Cantidad	Precio	Total
Sillas	6	159	954
Escritorio	3	649	1 947
Archivadores	3	200	600
Laptops	4	2 089	8 356
Teléfono	6	200	1 200
Impresora multifuncional	1	749	749
Celulares vendedoras	24	80	1 920
Celulares administrativos	4	450	1 800
Almacenes	Cantidad	Precio	Total
Parihuelas 1x1.2m	60	100	6 000
Parihuelas a medida	20	120	2 400
Montacargas	1	48 150	48 150
Racks	1	9 630	9 630
Tiendas	Cantidad	Precio	Total
Mesa con sillas	2	1 300	2 600
Decoración	2	3 000	6 000
Total tangibles			965 981

Fuente: “Precios unitarios de partidas” (2017)

Elaboración propia

Tabla 7.2

Presupuesto de depreciación de activos tangibles (soles)

Activo fijo tangible	Importe	% Dep.	AÑO										Depreciación Total	Valor residual			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Terreno	222.309	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	222.309	
Edificios/planta	212.040	0,03	6.361	6.361	6.361	6.361	6.361	6.361	6.361	6.361	6.361	6.361	6.361	6.361	6.361	63.612	148.428
Edif. Oficinas Adm.	78.375	0,03	2.351	2.351	2.351	2.351	2.351	2.351	2.351	2.351	2.351	2.351	2.351	2.351	2.351	23.513	54.863
Maquinaria y equipo	308.040	0,20	61.608	61.608	61.608	61.608	61.608	61.608	61.608	61.608	61.608	61.608	61.608	61.608	61.608	308.040	0
Almacenes	66.180	0,10	6.618	6.618	6.618	6.618	6.618	6.618	6.618	6.618	6.618	6.618	6.618	6.618	6.618	66.180	0
Activos administración	17.526	0,10	1.753	1.753	1.753	1.753	1.753	1.753	1.753	1.753	1.753	1.753	1.753	1.753	1.753	17.526	0
Instalaciones planta	52.912	0,10	5.291	5.291	5.291	5.291	5.291	5.291	5.291	5.291	5.291	5.291	5.291	5.291	5.291	52.912	0
Muebles tienda	8.600	0,10	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	8.600	0
Total	965.982		84.842	84.842	84.842	84.842	84.842	84.842	84.842	84.842	84.842	84.842	84.842	84.842	84.842	540.383	425.599
	Depreciación Fabril		79.878	79.878	79.878	79.878	79.878	79.878	79.878	79.878	79.878	79.878	79.878	79.878	79.878	490.744	148.428
	Depreciación No Fabril		4.964	4.964	4.964	4.964	4.964	4.964	4.964	4.964	4.964	4.964	4.964	4.964	4.964	49.639	54.863

Fuente: "Precios unitarios de partidas "(2017);

Alibaba (2015)

Para analizar los activos fijos intangibles se considera todo aquello necesario para la constitución de la empresa, desde estudios previos, diseño e imagen de la marca y de la web, entre otros. A continuación, se detallan los activos intangibles y la inversión necesaria, seguida por el presupuesto de amortización de los mismos.

Figura 7.3

Inversión de activos intangibles (soles)

Intangibles	Precio (soles)
Estudios previos	10 000
Constitución de la empresa	600
Software	1 100
Diseño e imagen de la web	3 500
Gastos de promoción y marca	20 000
Gasto de puesta en marcha	350 000
Intereses pre operativos	226 000
Total intangibles:	611 200

Fuente: MEP Mi Empresa Propia (2017)

Elaboración propia

Dentro de los gastos de puesta en marcha se encuentran los sueldos de planilla según el organigrama del capítulo 6 y el pago a la empresa constructora por el servicio tercerizado de construcción. Este monto se obtiene de una constructora pequeña-mediana debido al tamaño y complejidad de la obra.

Se tiene que hacer el pago de los intereses pre operativos ya que el préstamo se pide con un año de gracia parcial, por lo tanto se tiene que incluir este monto en el presupuesto.

Tabla 7.4

Presupuesto de amortización de activos intangibles (soles)

Activo fijo intangible	Importe	% Dep.	AÑO										Depreciación Total	Valor residual	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Estudios previos	10 000	0,10	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	10 000	0
Constitución de la empresa	600	0,10	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	600	0
Software	1 100	0,10	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	1 100	0
Diseño de redes sociales	3 500	0,10	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	3 500	0
Gastos de promoción y marca	20 000	0,10	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	20 000	0
Gasto de puesta en marcha	350 000	0,10	35 000	35 000	35 000	35 000	35 000	35 000	35 000	35 000	35 000	35 000	35 000	350 000	0
Intereses pre operativos	226 000	0,10	22 600	22 600	22 600	22 600	22 600	22 600	22 600	22 600	22 600	22 600	22 600	226 000	0
Total	611 200		61 120	61 120	61 120	61 120	61 120	61 120	61 120	61 120	61 120	61 120	61 120	611 200	0

Fuente: MEP Mi empresa propia (2017); Microsoft (2017)
Elaboración propia

7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo

Es importante contar con inversiones de corto plazo, el capital de trabajo, ya que el día uno que la empresa empieza a operar, aún no tiene ingresos, pero si genera gastos, por lo tanto, se debe de contar con un fondo para poder operar.

Tabla 7.5

Capital de Trabajo (soles)

Flujo de Caja	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Ingresos		566 333	566 333	566 333	566 333	566 333
Cuotas de pago al Banco	22 461	22 461	22 461	22 461	22 461	22 461
Gastos administración y de Ventas	116 134	116 134	116 134	116 134	116 134	116 134
Costo de Producción - MP	137 976	137 976	137 976	137 976	137 976	137 976
Costo de Producción - MO, CIF	33 751	33 751	33 751	33 751	33 751	33 751
Saldo	-310 323	256 011	256 011	256 011	256 011	256 011
Acumulado	-310 323	-54 312	201 699	457 710	713 721	969 731

Elaboración propia

Para calcular el capital de trabajo inicial se utiliza el método de déficit acumulado, para saber cuánto es el déficit acumulado máximo. Para el cálculo se pronosticaron todos los ingresos y egresos por mes. Como se evidencia en la tabla se ha considerado todos los costos de producción, los gastos de administración y ventas y las cuotas de la deuda con el banco. Se planteó inicialmente que los pagos de materia prima se pagan al contado, los sueldos de personal de planta cada semana, los sueldos personal administrativo en las quincenas y los gastos administrativos y de ventas y la cuota del banco de forma mensual. Por lo tanto, el capital de trabajo son 300 7042 soles para el primer mes. *

Sumando el activo fijo tangible e intangible, y el capital de trabajo, se obtiene la inversión total requerida para el proyecto, y se encuentra en la tabla a continuación.

Tabla 7.6

Inversión total (soles)

Estructura de inversión	Soles
Total activo fijo tangible	965 982
Total activo fijo intangible	611 200
Total capital de trabajo	300 704
Inversión total	1 887 504

Rubro	Soles	%
IT = Activo Fijo + Capital de Trabajo	1 887 504	100%
Aporte Propio	757 504	40%
Endeudamiento	1 130 000	60%

Elaboración propia

La inversión total, 1 877 885 nuevos soles, se va a obtener de 2 fuentes de financiamiento: 40% aporte propio del accionista y 60% con un préstamo del banco. Es conveniente para la empresa financiarse mayormente por un tercero ya que incrementa la rentabilidad de del retorno sobre el capital propio invertido. El escenario ideal es financiarse lo máximo posible por terceros, sin embargo, siempre hay un índice de riesgo por lo cual es difícil encontrar un banco o entidad que financie más del 60%.

7.2. Costos de producción

7.2.1. Costos de la materia prima

Toda la materia prima y los insumos se compran de forma local, según lo requerimientos ya que varía para cada tamaño de colchón.

Tabla 7.7

Costos de la materia prima y otros insumos

Materia Prima	Precio (soles/kg)
Polipropilenglicol	7,20
tolueno diisocianato	9,67
Agua destilada	12,00
Cloruro de metileno	16,46
Surfactante de silicona	19,52
Catalizador de amina	22,51
Tela	1,20

Otros insumos	Precio (soles/m2)
Plástico de embalaje	0,10

Fuente: Alibaba (2015)

7.2.2. Costo de la mano de obra directa

A continuación, se muestra la tabla de costo de mano de obra directa para el año 1. El sueldo es para 3 trabajadores, siendo el sueldo mensual 900 soles por persona. Es importante que reciban un sueldo mayor que el sueldo mínimo por motivación al buscar empleo y fidelizarlos, de modo que haya una menor rotación de personal. El personal recibirá un incremento anual de 4% debido a la inflación del país.

Tabla 7.8

Costo de la mano de obra directa mensual (soles)

Puesto	Cantidad	Sueldo	Total mensual
Operarios	3	900	2 700

Elaboración propia

7.2.3. Costo Indirecto de Fabricación

Los costos indirectos de fabricación se obtuvieron de las siguientes fuentes:

- Energía eléctrica: Tarifa MT3 de Luz del Sur, para hora no punta.

- Agua: Uso industrial menor de 1 000m³, con tarifas de Sedapal.

Tabla 7.9

Cálculo de consumo de electricidad

energía	KW.h
Extractor de aire	0,500
Luz	0,817
Reactor	3,000
Cortadora	5,400
Total	9,717

Elaboración propia

Dentro de la mano de obra indirecta se incluye a todo personal que influye de forma indirecta en el proceso de producción, sin ser los mismos operarios. Este equipo incluye al gerente de operaciones, al supervisor de calidad y al encargado de almacenes y mantenimiento.

7.3 Presupuesto Operativos

7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas

Como se explicó en el capítulo 2 al establecer el plan de mercadotecnia, los precios de los colchones van a ser similares a los de Komfort. Las tiendas como Ripley y Saga Falabella marginan 30%, por lo tanto, el precio de lista va a estar acorde a los precios de la competencia, que es lo que el consumidor está esperando. Al precio en el punto de venta, información recolectada en las mismas tiendas, se le elimina el 18% de IGV y el 30% del margen que la cadena espera obtener. Es muy importante validar el margen obtenido para la empresa, siendo la diferencia entre el precio de lista y el costo variable, ya que el proyecto busca ser rentable y sostenible con las ventas. Además, tres meses al año, por campañas especiales, se bajará un 25% al precio de venta, para que el descuento que le damos a nuestro cliente se lo transmitan al consumidor final.

Tabla 7.10

Presupuesto de ingresos por ventas (soles)

	Precio Lista	AÑO									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas 1 plaza (unidades)	782	832	882	931	981	1 031	1 080	1 130	1 180	1 229	
precio de venta normal	653	419 405	444 451	469 497	494 543	519 589	544 634	569 680	594 726	619 772	
con 25% descuento por temporada	489	104 851	111 113	117 374	123 636	129 897	136 159	142 420	148 681	154 943	
Ventas 1.5 plaza (unidades)	1 611	1 713	1 816	1 918	2 020	2 122	2 224	2 372	2 429	2 531	
precio de venta normal	718	949 830	1 006 551	1 063 273	1 119 994	1 176 715	1 233 437	1 290 158	1 346 879	1 403 601	
con 25% descuento por temporada	538	216 774	237 457	251 638	265 818	279 998	294 179	308 350	322 540	336 720	
Ventas 2 plaza (unidades)	2 071	2 202	2 334	2 465	2 597	2 728	2 860	2 991	3 123	3 255	
precio de venta normal	783	1 013 488	1 332 229	1 491 343	1 570 901	1 650 458	1 730 015	1 809 572	1 889 130	1 968 687	
con 25% descuento por temporada	587	304 046	333 057	352 946	372 836	392 725	412 614	432 504	452 393	472 282	
Ventas queen plaza (unidades)	1 496	1 591	1 686	1 781	1 876	1 971	2 066	2 161	2 256	2 350	
precio de venta normal	1 175	1 317 535	1 443 248	1 529 434	1 615 622	1 701 809	1 787 996	1 874 183	1 960 370	2 046 557	
con 25% descuento por temporada	881	1 317 535	1 401 212	1 484 888	1 568 565	1 652 242	1 735 919	1 819 595	1 903 272	1 986 949	
Ventas king plaza (unidades)	966	1 028	1 089	1 151	1 212	1 273	1 335	1 396	1 457	1 519	
precio de venta normal	1 501	1 087 811	1 191 605	1 262 764	1 333 924	1 405 083	1 476 243	1 547 402	1 618 562	1 689 721	
con 25% descuento por temporada	1 126	271 953	297 901	315 691	333 480	351 271	369 061	386 851	404 640	422 430	
Ventas	6 796 002	7 710 795	8 171 264	8 631 733	9 092 201	9 552 670	10 013 139	10 473 608	10 934 077	11 394 545	

Elaboración propia

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.11

Presupuesto operativo de costos directos (soles)

PRESUPUESTO DE COSTO DE MOD (S/)										
Rubro	AÑO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
remuneración anual	32,40 0	33,37 2	34,37 3	35,40 4	36,46 6	37,56 0	38,68 7	39,84 8	41,04 3	42,27 5
gratificación anual	5,400	5,562	5,729	5,901	6,078	6,260	6,448	6,641	6,841	7,046
CTS anual	1,050	1,082	1,114	1,147	1,182	1,217	1,254	1,291	1,330	1,370
Seguro EsSalud	2,916	3,003	3,094	3,186	3,282	3,380	3,482	3,586	3,694	3,805
Senati	243	250	258	266	273	282	290	299	308	317
Costo Total MOD	42,00 9	43,26 9	44,56 7	45,90 4	47,28 1	48,70 0	50,16 1	51,66 6	53,21 6	54,81 2

PRESUPUESTO MATERIA PRIMA E INSUMOS (S/)										
Materia prima	AÑO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Polipropilenglico l	566,1 05	620,1 20	657,1 52	694,1 84	731,2 16	768,2 48	805,2 80	842,3 12	879,3 44	916,3 76
tolueno diisocianato	919,4 59	1,007, 190	1,067, 337	1,127, 483	1,187, 630	1,247, 777	1,307, 924	1,368, 070	1,428, 217	1,488, 364
Agua destilada	3,571	3,911	4,145	4,379	4,612	4,846	5,079	5,313	5,546	5,780
Cloruro de metileno	28,89 4	31,65 1	33,54 1	35,43 1	37,32 1	39,21 1	41,10 1	42,99 1	44,88 2	46,77 2
Surfactante de silicona	72,07 2	78,94 9	83,66 3	88,37 8	93,09 2	97,80 7	102,5 22	107,2 36	111,9 51	116,6 66
Catalizador de amina	7,336	8,036	8,516	8,996	9,476	9,956	10,43 6	10,91 6	11,39 6	11,87 6
Telas con cierre	53,79 6	58,92 9	62,44 8	65,96 7	69,48 7	73,00 6	76,52 5	80,04 4	83,56 3	87,08 2
Costo	1,651, 234	1,749, 858	1,854, 354	1,958, 851	2,063, 348	2,167, 845	2,272, 342	2,376, 839	2,481, 336	2,585, 833

Insumos	AÑO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Plástico envolvente	4,483	4,768	5,052	5,337	5,622	5,907	6,191	6,476	6,761	7,045
Costo	4,483	4,768	5,052	5,337	5,622	5,907	6,191	6,476	6,761	7,045
Costo total MP e insumos	1,655, 717	1,754, 625	1,859, 407	1,964, 189	2,068, 970	2,173, 752	2,278, 534	2,383, 315	2,488, 097	2,592, 879
Total costos directos	3,348, 959	3,547, 752	3,758, 329	3,968, 945	4,179, 600	4,390, 297	4,601, 037	4,811, 821	5,022, 649	5,233, 524

Tabla 7.12

Presupuesto operativo de costos indirectos (soles)

PRESUPUESTO DE COSTO DE MOI (S/)										
	AÑO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Remuneración anual	228,000	237,120	246,605	256,469	266,728	277,397	288,493	300,032	312,034	324,515
Gratificación anual	38,000	39,140	40,314	41,524	42,769	44,052	45,374	46,735	48,137	49,581
CTS anual	22,167	23,022	23,910	24,833	25,791	26,787	27,822	28,897	30,014	31,175
Seguro EsSalud	20,520	21,136	21,770	22,423	23,095	23,788	24,502	25,237	25,994	26,774
Senati	1,710	1,761	1,814	1,869	1,925	1,982	2,042	2,103	2,166	2,231
Total anual	310,397	322,179	334,413	347,117	360,309	360,309	388,233	403,005	418,346	434,276

PRESUPUESTO DE COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN (S/)										
	AÑO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
energía eléctrica	31,207	31,207	31,207	31,207	31,207	31,207	31,207	31,207	31,207	31,207
Agua	6,121	6,121	6,121	6,121	6,121	6,121	6,121	6,121	6,121	6,121
Materiales indirectos	13,840	13,840	13,840	13,840	13,840	13,840	13,840	13,840	13,840	13,840
Mantenimiento	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000
Seguros	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000
Depreciación	4,964	4,964	4,964	4,964	4,964	4,964	4,964	4,964	4,964	4,964
Total CIF	90,132	90,132	90,132	90,132	90,132	90,132	90,132	90,132	90,132	90,132
Total costos indirectos	400,528	412,310	424,544	437,248	450,440	450,440	478,364	493,137	508,477	524,408

Teniendo los datos de los costos directos de producción y los costos indirectos de producción se obtiene el presupuesto operativo de costos.

Tabla 7.13

Presupuesto operativo de costos (soles)

	AÑO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total costos de ventas	3 829 366	4 039 941	4 262 751	4 486 071	4 709 919	4 859 008	5 097 672	5 323 228	5 549 397	5 776 203
Total costos de producción	3 884 002	4 121 630	4 347 774	4 574 441	4 801 648	4 953 743	5 195 864	5 424 818	5 654 391	5 884 606

Elaboración propia

Los costos van incrementando conforme crecen las ventas, ya que los costos directos influyen proporcionalmente con las ventas.

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

Dentro de los gastos operativos se encuentran los gastos de administración y los de ventas. El personal administrativo y de ventas también tendrá un incremento de 4% anual por la inflación del país, y como un beneficio adicional.

Los gastos de venta incluyen el alquiler de dos tiendas en dos centros comerciales distintos, Jockey Plaza desde el año 1 y Real Plaza Salaverry desde el año 5. Además, se va a invertir en la publicidad dentro de las tiendas y en otros medios ya que es una empresa nueva que tiene como objetivo educar al consumidor, además de realizar la venta.

Otro gasto importante para la empresa, lo que la diferencia de otras empresas y otros colchones de espuma, es la inversión en investigación y desarrollo. Para lograr que la espuma viscoelástica tenga todas las propiedades, se tienen que analizar distintos factores y contar con la materia prima adecuada y de calidad. Por lo tanto, se va a invertir en investigar y desarrollar nuevas tecnologías e insumos para siempre tener el producto de primera calidad.

Un gasto administrativo importante es el reclutamiento del personal para los mandos medios y altos. Al ser una empresa chica, no se cuenta con un área de recursos humanos, por lo tanto, este servicio se terceriza, excepto para operarios que la selección es interna. Sin embargo, es importante contar con un buen reclutamiento ya que los mandos medios y altos son los que manejan la estrategia de la empresa.

Tabla 7.14

Presupuesto de gastos de administración y ventas (soles)

	AÑO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gastos de ventas										
Distribución	117 058	119 447	121 885	124 372	126 910	129 500	132 143	134 840	137 592	140 400
Publicidad	203 880	462 648	490 276	517 904	545 532	573 160	600 788	628 416	656 045	683 673
Investigación y desarrollo	203 880	616 864	653 701	690 539	727 376	764 214	801 051	837 889	874 726	911 564
Personal de ventas	62 079	64 436	66 883	69 423	113 071	117 451	122 002	126 731	131 644	136 749
Alquiler de tienda Jockey Plaza	174 960	174 960	174 960	174 960	174 960	174 960	174 960	174 960	174 960	174 960
Alquiler de tienda Salaverri					136 080	136 080	136 080	136 080	136 080	136 080
Energía eléctrica de tiendas	4 800	4 800	4 800	4 800	9 600	9 600	9 600	9 600	9 600	9 600
Línea telefónica	10 080	10 080	10 080	10 080	20 160	20 160	20 160	20 160	20 160	20 160
TOTAL	776 738	1 453 234	1 522 584	1 592 078	1 853 689	1 925 125	1 996 785	2 068 676	2 140 807	2 213 185
Gastos de administración										
Energía eléctrica de oficinas	1 642	1 642	1 642	1 642	1 642	1 642	1 642	1 642	1 642	1 642
Agua de oficinas	2 623	2 623	2 623	2 623	2 623	2 623	2 623	2 623	2 623	2 623
Depreciación AF NF y AF int	66 084	66 084	66 084	66 084	66 084	66 084	66 084	66 084	66 084	66 084
Reclutamiento personal	73 500	24 500	24 500	24 500	24 500	24 500	24 500	24 500	24 500	24 500
Personal Administrativo	539 110	559 573	580 822	602 887	625 799	649 592	674 299	699 956	726 600	754 269
TOTAL	682 960	654 423	675 672	697 736	720 649	744 441	769 149	794 806	821 450	849 119
TOTAL Gastos Admin y Vtas.	1 459 697	2 107 657	2 198 256	2 289 815	2 574 338	2 669 567	2 765 933	2 863 482	2 962 256	3 062 304

Elaboración propia

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda

Se va a trabajar con el banco ViaBCP por la confiabilidad del banco. Al ser una empresa nueva, y pequeña la TEA otorgada es de 20%, y se pagará con cuotas constantes mensuales por 10 años. El tiempo pre operativo es aproximadamente un año, y el préstamo se va a pedir desde el año previo, con un periodo de gracia parcial, por lo tanto, se pagan intereses, pero no se amortiza la deuda.

Tabla 7.15

Presupuesto de servicio de deuda (soles)

Costos financieros	AÑO										
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Deuda	1 130 000	1 130 000	1 086 469	1 034 232	971 548	896 327	806 062	697 743	567 761	411 783	224 609
Interés	226 000	226 000	217 294	206 846	194 310	179 265	161 212	139 549	113 552	82 357	44 922
Amortización		43 531	52 237	62 684	75 221	90 265	108 318	129 982	155 978	187 174	224 609
Cuota	226 000	269 531	269 531	269 531	269 531	269 531	269 531	269 531	269 531	269 531	269 531

Elaboración propia

7.4.2 Presupuesto de estado de resultados

Tabla 7.16

Estado de resultados (soles)

	AÑO										1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ventas	6 796 002	7 710 795	8 171 264	8 631 733	9 092 201	9 552 670	10 013 139	10 473 608	10 934 077	11 394 545	100%
(-) Costo de ventas	3 829 366	4 039 941	4 262 751	4 486 071	4 709 919	4 859 008	5 097 672	5 323 228	5 549 397	5 776 203	56%
(=) Utilidad bruta	2 966 636	3 670 854	3 908 512	4 145 661	4 382 283	4 693 662	4 915 467	5 150 380	5 384 680	5 618 343	44%
(-) Gastos generales	1 459 697	2 107 657	2 198 256	2 289 815	2 574 338	2 669 567	2 765 933	2 863 482	2 962 256	3 062 304	21%
(-) Gastos financieros	226 000	217 294	206 846	194 310	179 265	161 212	139 549	113 552	82 357	44 922	3%
U. antes de impuestos	1 280 939	1 345 904	1 503 410	1 661 537	1 628 679	1 862 883	2 009 985	2 173 346	2 340 067	2 511 117	19%
Participaciones 10%	128 094	134 590	150 341	166 154	162 868	186 288	200 999	217 335	234 007	251 112	2%
U. antes de impuestos y participac	1 152 845	1 211 313	1 353 069	1 495 383	1 465 811	1 676 595	1 808 987	1 956 012	2 106 060	2 260 005	17%
(-) Impuesto a la renta (30%)	345 853	363 394	405 921	448 615	439 743	502 978	542 696	586 803	631 818	678 001	5%
(=) U. antes RL	935 085	982 510	1 097 489	1 212 922	1 188 936	1 359 905	1 467 289	1 586 543	1 708 249	1 833 115	14%
(-) Reserva legal (10%)	93 509	57 992	0	0	0	0	0	0	0	0	1%
(=) Utilidad neta	841 577	924 517	1 097 489	1 212 922	1 188 936	1 359 905	1 467 289	1 586 543	1 708 249	1 833 115	12%

Elaboración propia

Haciendo un análisis vertical del año 1, se puede apreciar que el costo de ventas es 56% de las ventas, alto para una empresa industrial, sin embargo, a lo largo de los años el porcentaje baja a 50%, siendo un porcentaje promedio para las industrias. Si bien la materia prima es barata y el precio del producto terminado es más elevado, como cada colchón pesa más de 16 kg, eleva el costo del producto. Además, por ser un producto diferenciado, se invierte en la tela para que sea hipoalergénica y en el plástico que lo envuelve, para no dañar el producto.

La mayor cantidad de gastos se van en los gastos generales son gastos de venta debido al alto número de personal de fuerza de venta en los puntos de tiendas departamentales, además de las dos tiendas propias que se alquilan en los centros comerciales. Es importante invertir en investigación y desarrollo y en publicidad y marketing de forma constante para poder hacer conocida la marca, teniendo un producto de calidad constante.

7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera

Tabla 7.17

Estado de situación financiera de apertura (soles)

Estado de Situación Financiera (Apertura)			
Activo		Pasivo Corriente	
<u>Activo Corriente</u>		<u>Pasivo Corriente</u>	
Caja	526 074	CxP	
CxC		Impuesto a la renta	
Inventarios	0	<u>Pasivo No Corriente</u>	
		Deuda	1 130 000
<u>Activo No Corriente</u>		<u>Patrimonio</u>	
Activo Fijo intangible	385 200	Utilidades Retenidas	
Activo Fijo tangible	965 982	Reserva Legal	
		Capital social	757 504
Total Activo	1 877 256	Total pasivo + Patrimonio	1 887 504

Elaboración propia

Dentro del balance de situación financiera de apertura, se puede apreciar que únicamente se cuenta con caja, que proviene del capital de trabajo para el mes 1, los activos fijos tangibles e intangibles, que suman el total de la inversión. Dentro del pasivo no corriente y el patrimonio se refleja la proporción en la que esta inversión se ha financiado.

Tabla 7.18

Estado de situación financiera fin año 1 (31/12/2017) (soles)

Estado de Situación Financiera (31/12/2017)			
Activo		Pasivo Corriente	
<u>Activo Corriente</u>		<u>Pasivo Corriente</u>	
Caja	999 266	CxP	
CxC	566 333	Impuesto a la renta	345 853
Inventarios	54 636	<u>Pasivo No Corriente</u>	
		Deuda	1 086 469
<u>Activo No Corriente</u>		<u>Patrimonio</u>	
Activo Fijo intangible	550 080	Utilidades Retenidas	841 577
Activo Fijo tangible	881 139	Reserva Legal	93 509
		Capital social	684 047
Total Activo	3 051 455	Total pasivo + Patrimonio	3 051 455

Elaboración propia

Los movimientos contables que se han realizado son:

- Caja: ingresos por ventas cobradas (11 pagos de 12) y egresos por pago de costos de producción, gastos administrativos, gastos financieros e impuesto a la renta.
- Cuentas por cobrar: falta cobrar el mes de diciembre (1 pago de 12)
- Inventarios: materia prima y colchones que quedan en el almacén que no han sido procesados o vendidos.
- Activo no corriente: decrece por la depreciación.
- Cuentas por pagar: se paga el 100% a los proveedores (al contado)
- Impuesto a la renta: 30% de la utilidad antes de reserva legal (del estado de resultados)
- Deuda: decrece porque se amortiza
- Utilidades retenidas: utilidad neta después de reserva legal (del estado de resultados)
- Reserva legal: 10% de la utilidad antes de la reserva legal, después de pagar el impuesto a la renta
- Capital social: se le suman los inventarios
- Participaciones: se reparte el 10% de la utilidad antes de impuesto a la renta entre los trabajadores. Este dinero sale de caja.

Analizando el estado de situación financiera del final del año 1, al 31/12/2017, la estructura cambia. Se han tenido ingresos de ventas, que van directamente a caja y bancos, y a la vez egresos que salen de esa cuenta para pagar la materia prima. Además, no todo el stock de materia prima se ha utilizado, y quedan algunos colchones en el almacén, generando un inventario poco significativo. Como los clientes tienen crédito a 30 días, aún hay cuentas por cobrar de las ventas generadas en los últimos 30 días.

En el activo no corriente los activos tangibles e intangibles se han depreciado y amortizado, por lo tanto, comparando con el estado de situación financiera de apertura, este decrece.

Dentro del patrimonio se tienen las utilidades obtenidas en el año 1, además de la reserva legal, siendo un 10% de la utilidad antes de la reserva legal. Es importante contar con la reserva hasta llegar al 20% del capital de trabajo ya que es un ahorro para la empresa. Esto limita la repartición de utilidades entre los accionistas, garantizando que la compañía tenga dinero para futuros gastos o imprevistos, hasta que esté más madura.

A continuación se muestra el estado de situación financiera para los 10 años del proyecto.

Tabla 7.19

Estado de situación financiera 2017-2026 (soles)

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Caja y bancos	336 926	1 445 164	2 583 238	3 813 193	4 963 372	6 256 900	7 603 353	9 035 982	10 548 435	12 137 538
Cuentas por cobrar	466 298	642 566	680 939	719 311	757 683	796 056	834 428	872 801	911 173	949 545
Inventarios	54 636	81 598	84 932	88 281	91 640	94 650	98 105	101 503	104 907	108 317
Activo fijo intangible	346 680	308 160	269 640	231 120	192 600	154 080	115 560	77 040	38 520	0
Activo fijo tangible	881 139	796 297	711 455	626 612	541 770	518 536	495 302	472 067	448 833	425 599
TOTAL ACTIVO	2 085 679	3 273 785	4 330 204	5 478 517	6 547 066	7 820 222	9 146 748	10 559 394	12 051 869	13 620 999
Cuentas por pagar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impuesto a la renta	59 007	381 716	424 766	468 006	460 554	524 214	564 785	609 572	655 294	702 215
Deuda	1 086 469	1 034 232	971 548	896 327	806 062	697 743	567 761	411 783	224 609	0
Utilidades retenidas	143 583	1 072 426	2 220 867	3 486 216	4 732 418	6 148 736	7 675 747	9 323 848	11 095 570	12 994 151
Reserva legal	15 954	119 158	119 158	119 158	119 158	119 158	119 158	119 158	119 158	119 158
Capital social	780 667	666 252	593 864	508 809	429 874	330 371	219 296	95 032	- 42 762	- 194 525
TOTAL PASIVO+PATRIMONIO	2 085 679	3 273 785	4 330 204	5 478 517	6 548 066	7 820 222	9 146 748	10 559 394	12 051 869	13 620 999

Elaboración propia

Revisando el balance general, la tendencia es el incremento del activo corriente y del patrimonio debido a los ingresos y utilidades que la empresa genera, mientras el pasivo no corriente decrece por la amortización de la deuda.

7.5. Flujo de fondos netos

El flujo de fondos sirve para evaluar a la empresa, para evaluar la rentabilidad del proyecto. Se van a evaluar ambos flujos de fondo netos: económico y financiero.

El flujo de fondos económico sirve para evaluar a la empresa y medir la rentabilidad, sin hacer distinción de la fuente de financiamiento que se utilizó.

Sin embargo, el flujo de fondos financiero evalúa a la empresa, midiendo la rentabilidad, tomando en cuenta que sí hubo una parte de la inversión financiada por terceros, siendo un escenario más cercano a la realidad. Es por eso que se debe descontar el importa inicial de la deuda y los intereses y amortizaciones que se han desembolsado por la propia deuda. Esto es más cercano a medir el dinero que la empresa genera con capital propio.

A continuación se muestra el flujo de fondos económico, seguid del flujo de fondos financiero.

7.5.1 Flujo de fondos económicos

Tabla 7.20

Flujo de fondos económicos (soles)

RUBRO	AÑO											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Inversión total	-1 877 885											
Utilidad antes de reserva legal		150 537	1 032 047	1 148 442	1 265 349	1 245 201	1 417 318	1 527 011	1 648 101	1 771 721	1 898 581	
(+) Amortización de intangibles		38 520	38 520	38 520	38 520	38 520	38 520	38 520	38 520	38 520	38 520	
(+) Depreciación fabril		79 878	79 878	79 878	79 878	79 878	18 270	18 270	18 270	18 270	18 270	
(+) Depreciación no fabril		4 964	4 964	4 964	4 964	4 964	4 964	4 964	4 964	4 964	4 964	
(+) Gastos financieros		158 200	152 106	144 793	136 017	125 486	112 849	97 684	79 487	57 650	31 445	
(+) Valor en libros											425 599	
(+) Capital de trabajo											300 704	
Flujo neto de fondos económicos	-1 877 885	441 099	1 307 515	1 416 597	1 524 728	1 494 049	1 591 921	1 686 449	1 789 342	1 891 125	2 718 084	

Elaboración propia

7.5.2 Flujo de fondos financieros

Tabla 7.21

Flujo de fondos financieros (soles)

RUBRO	AÑO											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Inversión total	-1 877 885											
Préstamo	1 130 000											
Utilidad antes de reserva legal	159 537	1 032 047	1 148 442	1 265 349	1 245 201	1 417 318	1 527 011	1 648 101	1 771 721	1 898 581		
(+) A mortización de intangibles	38 520	38 520	38 520	38 520	38 520	38 520	38 520	38 520	38 520	38 520	38 520	
(+) Depreciación fabril	79 878	79 878	79 878	79 878	79 878	79 878	18 270	18 270	18 270	18 270	18 270	
(+) Depreciación no fabril	4 964	4 964	4 964	4 964	4 964	4 964	4 964	4 964	4 964	4 964	4 964	
(-) Amortización del préstamo	43 531	52 237	62 684	75 221	90 265	108 318	129 982	155 978	187 174	224 609		
(+) Valor en libros											425 599	
(+) Capital de trabajo											300 704	
Flujo neto de fondos financieros	- 747 885	239 369	1 209 120	1 313 490	1 278 298	1 370 754	1 458 783	1 553 877	1 646 301	1 771 721	2 161 325	

Elaboración propia

CAPÍTULO VIII. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

Para realizar la evaluación económica y financiera, se obtiene la tasa de descuento, COK, que es el costo de oportunidad del accionista. Esta es una forma que el accionista puede evaluar el proyecto versus el mismo sector en el mercado. Para calcularlo se tienen los siguientes datos, obtenidos del mercado para una empresa mediana, debido a que la empresa tiene ventas mayores a 1.5 millones de dólares. (INEI, 2015)

- $r(f) = 5,30\%$: tasa libre de riesgo, asegurada por el gobierno (Banco Central de Reserva Perú, 2017)
- $\beta = 1,37$ factor de corrección, propio del sector (Damodaran, A, 2017)
- $r(m) = 19,35\%$: tasa del mercado, promedio de empresas del sector (Bloomberg, 2017)

Utilizando estos datos, en la siguiente fórmula, se obtiene que el $COK = 24,55\%$

$$r(f) + (\beta \times (r(m) - r(f))) = 24,55\%$$

8.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

Tabla 8.1

Evaluación económica

VAN (soles)	2 847 586
Relación B/C (soles)	1,040
TIR (%)	56,91%
Periodo de recupero (años)	2,16

Elaboración propia

Siguiendo una evaluación económica el negocio es rentable ya que todos los indicadores son positivos. El VAN es mayor a 0, por lo tanto, el dinero generado en el futuro es ganancia, haciendo la comparación al valor presente neto. La relación beneficio costo es

mayor a 1, por lo tanto, se espera obtener 0,04 soles por cada sol invertido, siendo un número de ganancia bajo. La TIR es 56,91% superior al COK que equivale al 24,55%, por lo tanto, supera el riesgo del accionista, teniendo un mayor beneficio. Finalmente, el periodo de recupero es de casi 2 años. Esto puede favorecer al pago de la deuda más rápido, reduciendo los intereses generados.

8.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

Tabla 8.2

Evaluación financiera

VAN (soles)	3 171 911
Relación B/C (soles)	2,108
TIR (%)	96,57%
Periodo de recupero (años)	1,46

Elaboración propia

De igual manera, en la evaluación financiera el negocio es rentable ya que todos los indicadores son positivos. El VAN es mayor a 0, por lo tanto, el dinero generado en el futuro es ganancia, haciendo la comparación al valor presente neto. La relación beneficio costo es mayor a 1, por lo tanto, se espera obtener 1,108 soles por cada sol invertido, siendo un número de ganancia muy atractivo ya que se gana más de lo invertido. La TIR, 96,57%, es superior al COK que equivale al 24,55%, por lo tanto, supera el riesgo del accionista, teniendo un mayor beneficio, sin embargo, es un factor muy elevado. Finalmente, el periodo de recupero es de 1,46 años.

Comparando la evaluación financiera con la económica, es decir un caso en el que existe endeudamiento o no, podemos ver que la tasa interna de retorno es significativamente mayor. Esto se traduce a que es aconsejable y definitivamente más rentable financiar el proyecto por terceros, en este caso siendo el 60% del total de la inversión.

8.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto

8.3.1 Ratios de liquidez

Es importante analizar el ratio de liquidez ya que nos indica la capacidad que tiene la empresa para poder afrontar los pagos de corto plazo, es por eso que se analiza la relación entre el activo corriente y el pasivo corriente.



Tabla 8.3

Ratios de liquidez 2017-2026

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Razón corriente	14.54	5.68	7.88	9.87	12.62	13.63	15.11	16.42	17.65	18.79
Activo corriente	857,860	2,169,328	3,349,109	4,620,785	5,812,695	7,147,606	8,535,886	10,010,286	11,564,515	13,195,400
Pasivo corriente	59,007	381,716	424,766	468,006	460,554	524,214	564,785	609,572	655,294	702,215
Razón ácida	13.61	5.47	7.68	9.68	12.42	13.45	14.94	16.26	17.49	18.64
Activo corriente - inventarios	803,224	2,087,730	3,264,177	4,532,504	5,721,055	7,052,956	8,437,781	9,908,783	11,459,608	13,087,083
Pasivo corriente	59,007	381,716	424,766	468,006	460,554	524,214	564,785	609,572	655,294	702,215
Capital de trabajo	798,853	1,787,612	2,924,343	4,152,779	5,352,141	6,623,392	7,971,101	9,400,714	10,909,221	12,493,185
Activo corriente	857,860	2,169,328	3,349,109	4,620,785	5,812,695	7,147,606	8,535,886	10,010,286	11,564,515	13,195,400
Pasivo corriente	59,007	381,716	424,766	468,006	460,554	524,214	564,785	609,572	655,294	702,215

Elaboración propia

La mayor diferencia entre la razón corriente y la razón ácida son los inventarios. La razón ácida no cuenta los inventarios como parte del activo corriente ya que con eso no puede hacer frente a los pagos de corto plazo. En el caso de la empresa, se decide trabajar con el mínimo inventario de producto terminado siendo el stock de seguridad un lote por cada tamaño. Lo ideal es que el indicador sea lo más cercano a 1 ya que todos los pagos a corto plazo se están pudiendo hacer únicamente con el activo que ya tiene la empresa. Viendo la tendencia de los 10 años, los indicadores de liquidez son muy elevados ya que se aleja mucho de 1, por lo tanto, la empresa cuenta con demasiada liquidez sin utilizar. Esto se debe a que se tiene mucha caja porque no se está reinvertiendo o repartiendo entre accionistas.

El capital de trabajo también cubre con todos los gastos mensuales que la empresa incurre, pudiendo solventarlos utilizando ese dinero. La tendencia del capital de trabajo es creciente a lo largo de los 10 años ya que la materia prima se paga al contado y no se tiene cuentas por pagar elevadas.

8.3.2 Ratios de solvencia

Los ratios de solvencia son un indicador de la capacidad que tiene la empresa para hacer frente a sus obligaciones financieras: pasivo, siendo la deuda bancaria, y patrimonio siendo el aporte del accionista.

Tabla 8.4

Ratios de solvencia 2017-2026

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Endeudamiento corto plazo	0.06	0.21	0.14	0.11	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05
Pasivo corriente	59,007	381,716	424,766	468,006	460,554	524,214	564,785	609,572	655,294	702,215
Patrimonio neto	940,204	1,857,836	2,933,889	4,114,183	5,281,450	6,598,265	8,014,201	9,538,038	11,171,966	12,918,784
Endeudamiento largo plazo	1.16	0.56	0.33	0.22	0.15	0.11	0.07	0.04	0.02	0.00
Pasivo no corriente	1,086,469	1,034,232	971,548	896,327	806,062	697,743	567,761	411,783	224,609	0
Patrimonio neto	940,204	1,857,836	2,933,889	4,114,183	5,281,450	6,598,265	8,014,201	9,538,038	11,171,966	12,918,784
Apalancamiento total	1.22	0.76	0.48	0.33	0.24	0.19	0.14	0.11	0.08	0.05
Pasivo total	1,145,476	1,415,948	1,396,314	1,364,333	1,266,616	1,221,957	1,132,546	1,021,355	879,903	702,215
Patrimonio total	940,204	1,857,836	2,933,889	4,114,183	5,281,450	6,598,265	8,014,201	9,538,038	11,171,966	12,918,784

Elaboración propia

Dentro de los ratios de solvencia se puede concluir que las obligaciones financieras están apalancadas con el pasivo no corriente, por lo tanto el importe externo. Esto es importante para la empresa porque reduce el nivel de riesgo del accionista. La tendencia a 10 años es que el apalancamiento total decrece ya que las utilidades que se acumulan en el patrimonio y se amortiza la deuda.

La tendencia del endeudamiento a corto plazo es estable ya que la empresa paga a los proveedores al contado, por lo tanto, no se financia de los proveedores mediante crédito. A diferencia del endeudamiento a largo plazo que la tendencia decrece ya que la deuda con el banco se va amortizando, y el patrimonio crece.

8.3.3 Ratios de rentabilidad

Los ratios de rentabilidad son muy importantes para ver el estado de la empresa. La empresa puede tener ingresos muy elevados, pero se tiene que medir si son rentables o no, ya que hay factores como los costos variables, los gastos de operación, entre otros, que afectan la rentabilidad de la empresa, por lo tanto se tienen que tener identificados.

Tabla 8.5

Ratios de rentabilidad 2017-2026

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Rentabilidad bruta sobre las ventas	0.32	0.48	0.48	0.48	0.48	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
Utilidad bruta	1,780,993	3,670,854	3,908,512	4,145,661	4,382,283	4,693,662	4,915,467	5,150,380	5,384,680	5,618,343
Ventas	5,595,581	7,710,795	8,171,264	8,631,733	9,092,201	9,552,670	10,013,139	10,473,608	10,934,077	11,394,545
Rentabilidad neta sobre las ventas	0.03	0.12	0.13	0.14	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.16
Utilidad neta	143,583	924,517	1,097,489	1,212,922	1,188,936	1,359,905	1,467,289	1,586,543	1,708,249	1,833,115
Ventas	5,595,581	7,710,795	8,171,264	8,631,733	9,092,201	9,552,670	10,013,139	10,473,608	10,934,077	11,394,545
Rentabilidad neta del patrimonio (ROE)	0.15	0.50	0.37	0.29	0.23	0.21	0.18	0.17	0.15	0.14
Utilidad neta	143,583	924,517	1,097,489	1,212,922	1,188,936	1,359,905	1,467,289	1,586,543	1,708,249	1,833,115
Patrimonio neto	940,204	1,857,836	2,933,889	4,114,183	5,281,450	6,598,265	8,014,201	9,538,038	11,171,966	12,918,784
Rentabilidad neta sobre activos (ROA)	0.07	0.28	0.25	0.22	0.18	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13
Utilidad neta	143,583	924,517	1,097,489	1,212,922	1,188,936	1,359,905	1,467,289	1,586,543	1,708,249	1,833,115
Activo total	2,085,679	3,273,785	4,330,204	5,478,517	6,547,065	7,820,222	9,146,748	10,559,393	12,051,868	13,620,999

Elaboración propia

Analizando los ratios de rentabilidad se tiene una utilidad bruta creciente de 32% a 49%, un número promedio para el sector industrial donde la materia prima tiene un impacto alto en la utilidad bruta. Es positivo que la utilidad bruta crezca durante los 10 años ya que, al tener mayor volumen, algunos costos fijos indirectos se licúan entre más unidades.

Para el año 1, la utilidad esperada es de 3%. Es positivo para la empresa cerrar el año con ganancias, además de la reserva legal, al ser un proyecto nuevo. Por lo tanto, este 3% va creciendo cada año, conforme las ventas van creciendo., llegando a 16% para el año 10, siendo un buen indicador para una empresa de este sector.

El ROE mide la rentabilidad que obtienen los accionistas ya que es la utilidad generada en base al aporte propio. 15% de rentabilidad es lo que obtienen los accionistas en el año 1, siendo un número atractivo para ellos. Este decrece a lo largo de los 10 años ya que, en este caso, el patrimonio crece porque se generan utilidades que no son repartidas o reutilizadas.

Finalmente, el ROA indica qué tan bien utiliza la empresa sus activos para generar dinero ya que, por cada sol invertido en los activos de la empresa, se obtiene solo 7% de retorno en utilidad en el año 1. Este indicador no es tan atractivo para la empresa ya que se necesita una alta inversión inicial para poder generar más dinero. Este indicador tiene tendencia creciente, por lo que es algo positivo para la empresa.

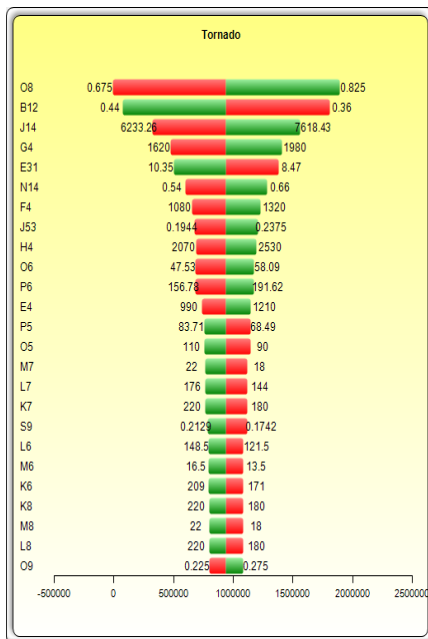
8.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Todo proyecto tiene una probabilidad de éxito y de falla, por lo cual es importante hacer un análisis de sensibilidad del proyecto. Se va a utilizar la herramienta Risk Simulator para realizar el análisis de tornado y encontrar la variable más sensible que impacta al VAN financiero y luego realizar el análisis de Montecarlo para simular los resultados de la variable encontrada. El análisis de Montecarlo realiza estimaciones, ya que existe una gran variabilidad, en este caso la simulación se realiza con 10 000 iteraciones para un mayor nivel de confianza.

A continuación, se muestra el análisis de tornado.

Figura 8.1

Análisis de sensibilidad del proyecto



Elaboración propia

Analizando los resultados, la variable superior es la que más impacta el resultado del VAN financiero, siendo la variable más sensible. En este caso, la variable más sensible es la demanda. Un pequeño cambio en la participación del mercado que la empresa tiene como objetivo, en este caso 1,5% del mercado, impacta de forma significativa en el VAN financiero. Las otras dos variables que le siguen son el precio y el costo variable del producto, que van de la mano con la demanda del producto. Esto se debe a que, la empresa se constituye con ciertos supuestos de demanda, que cubren los costos fijos y los gastos de administración y venta, por lo tanto, si la empresa vende menos no tiene cómo hacer frente a estos gastos que ya se tienen.

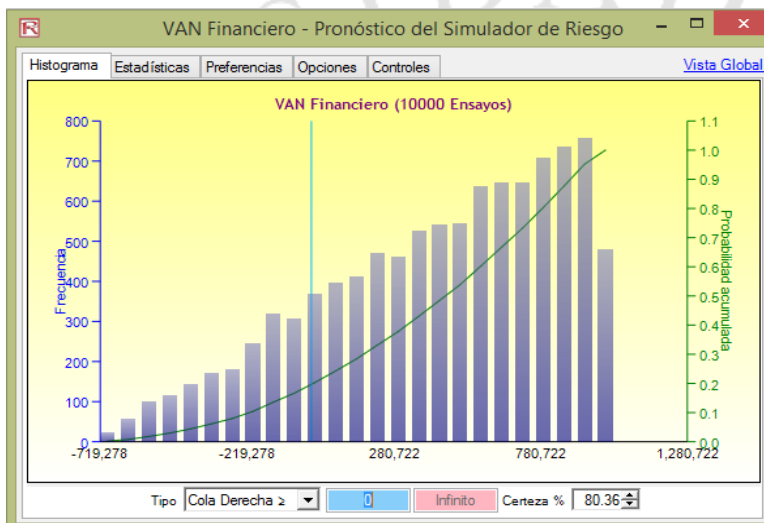
Luego de identificar que la demanda es la variable más sensible, se hace el análisis de Montecarlo para evaluar los distintos escenarios cuando varía la participación de mercado. Se elige una distribución triangular ya que el número de datos es limitado, al basarse en una proyección. El valor mínimo es el que cambia en cada escenario que se va a presentar a continuación, para evaluar cómo se comporta el VAN en distintos escenarios más pesimistas que el proyectado. Este valor va a ser el número de colchones que representen la participación de mercado acordada en cada ejercicio. El número de colchones de la demanda para el año 1 es de 6 926 unidades. El valor máximo es 7 000

colchones ya que, a más colchones vendidos, el VAN se vuelve más positivo, por lo tanto, se quiere evaluar el caso pesimista y no el optimista para ver el riesgo del proyecto.

A continuación se muestran los resultados para distintos escenarios:

Figura 8.2

Distribución triangular para el pronóstico del VAN financiero para una participación de mercado de 1,1%



Elaboración propia

Analizando la tendencia, cuando la participación del mercado cae en 0,4 puntos porcentuales, a 1,1%, la media sigue siendo positiva, con un valor para el VAN financiero de 388 703, con una probabilidad del 80% que el valor sea positivo.

Figura 8.3

Distribución triangular para el pronóstico del VAN financiero para una participación de mercado de 0,9%

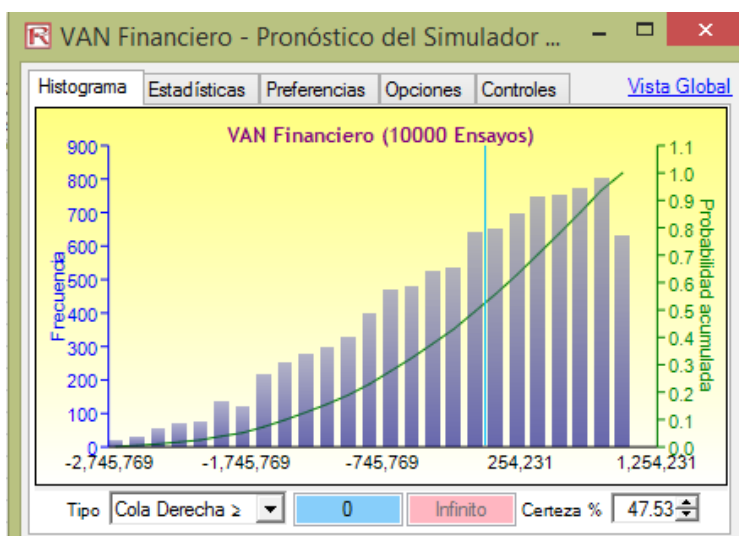


Elaboración propia

Analizando la tendencia, cuando la participación del mercado cae en 0,6 puntos porcentuales, a 0,9%, la media sigue siendo positiva, con un valor para el VAN financiero de 93 508, con una probabilidad del 60% que el valor sea positivo.

Figura 8.4

Distribución triangular para el pronóstico del VAN financiero para una participación de mercado de 0,65%

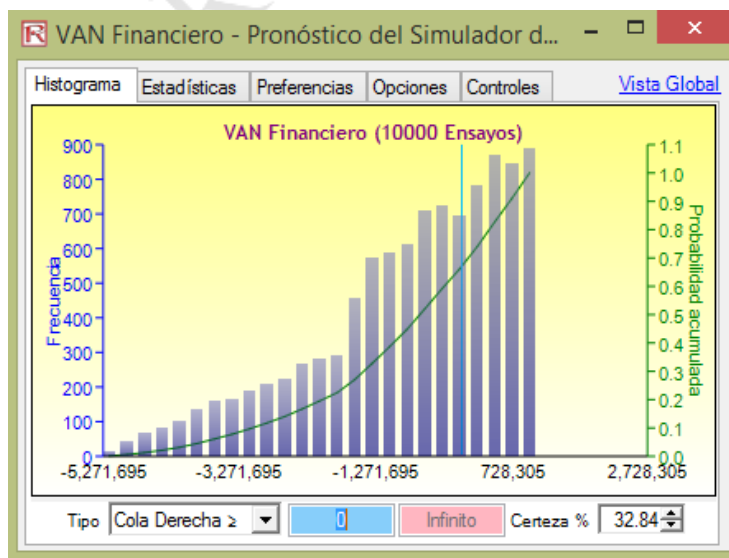


Elaboración propia

Analizando la tendencia, cuando la participación del mercado cae en 0,85 puntos porcentuales, a 0,65%, la media se vuelve negativa, con un valor para el VAN financiero de -211 284. La probabilidad de que el VAN sea positivo es de 45%, siendo menos atractivo para invertir.

Figura 8.5

Distribución triangular para el pronóstico del VAN financiero para una participación de mercado de 0,20%



Elaboración propia

Analizando la tendencia, cuando la participación del mercado cae en 1,3 puntos porcentuales, a 0,20%, la media se vuelve negativa, con un valor para el VAN financiero de -900 653. La probabilidad de que el VAN sea positivo es de 30%, siendo poco atractivo para invertir.

CAPÍTULO IX. EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

9.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

Las zonas y comunidades de influencia del proyecto principalmente es la zona de Chilca en donde la empresa va a invertir en la construcción de su local, y conseguir su mano de obra. Al ser una empresa industrial esta tendría un grado de inversión de más de un millón de soles entre infraestructura y gastos fijos de operación.

Este parque industrial cuenta con más de 150 empresas, siendo un parque industrial de rápida expansión, por lo tanto, se vuelve atractivo para la población económicamente activa de la zona. Al promover más empresas formales en el área de Chilca, las personas que buscan empleo ya no tienen necesidad de ir hasta Lima Metropolitana, ahorrándose horas de camino y el costo del pasaje.

El área de influencia abarca Chilca mismo y se puede extender para el norte hasta Villa el Salvador, Lurín y Pachacamac, abarcando todos los pueblos desde esas zonas hasta Chilca, y hacia el sur hasta el poblado de San Antonio.

9.2 Análisis de indicadores sociales

Para medir el impacto que tiene el proyecto en el ámbito social, se van a analizar distintos indicadores. Paso previo, es necesario encontrar el valor agregado del proyecto. Este indicador mide el valor generado en la cadena del proceso productivo, excluyendo la materia prima ya que es un material que se compra, al cual la empresa no le ha dado un valor agregado previo a incluirlo dentro del proceso de producción.

A continuación, se detalla el análisis del valor agregado del proyecto, siendo 16.5 millones de soles, valor traído al presente del ejercicio de 10 años de operación.

Tabla 9.1

Valor agregado actual del proyecto (soles)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas	5 595 581	7 710 795	8 171 264	8 631 733	9 092 201	9 552 670	10 013 139	10 473 608	10 934 077	11 394 545
MP	1 655 717	1 754 625	1 859 407	1 964 189	2 068 970	2 173 752	2 278 534	2 383 315	2 488 097	2 592 879
Valor Agregado	3 939 864	5 956 170	6 311 857	6 667 544	7 023 231	7 378 918	7 734 605	8 090 292	8 445 979	8 801 666
Valor Agregado actual	22 572 814									

Elaboración propia

Tabla 9.2

Análisis de indicadores sociales

$$\begin{aligned} \text{Densidad de capital} &= \frac{\text{inversión total}}{\text{\# empleos generados}} = 52\,163 \\ \text{Intensidad del capital} &= \frac{\text{inversión total}}{\text{Valor agregado}} = 0,08 \\ \text{Productividad MO} &= \frac{\text{valor prom. Prod anual}}{\text{\# puestos generados}} = 2\,474 \\ \text{Producto - Capital} &= \frac{\text{valor agregado}}{\text{inversión total}} = 12,02 \end{aligned}$$

Elaboración propia

La relación densidad capital nos indica que, por cada puesto de trabajo, se requieren 52 163 soles de inversión. Esto refleja una alta densidad de capital debido al número de empleos generados.

La intensidad del capital indica que, por cada sol generado de valor agregado, se necesita una inversión de 0,08 soles del proyecto. Este ratio es importante ya que no se necesita una inversión tan alta para poder generar mucho más valor a la sociedad. La inversión total representa únicamente el 8% del valor agregado que genera, siendo un indicador positivo.

El indicador de la productividad de la mano de obra es positivo para la empresa ya que, por cada puesto generado, se producen 2 474 colchones. Este número es alto para la industria y el mercado al que está dirigido, al ser un producto diferenciado de bajo consumo per cápita.

Por último, el indicador de relación producto-capital muestra que, por cada sol invertido en el proyecto, se genera un beneficio de 12 02 soles. Esto es dinero que impacta directamente en la sociedad, al ser calculado con el valor agregado, siendo un indicador favorable para la empresa



CONCLUSIONES

- Como primera conclusión, es muy importante realizar un estudio de mercados con fuentes primarias, entrevistas, y secundarias, datos históricos para mínimo 10 años. Con la información recopilada de las fuentes primarias se puede concluir con las que los colchones de espuma viscoelástica son atractivos para el mercado ABC de Lima. Con la información recopilada de las fuentes secundarias, se puede concluir que el mercado de colchones está creciendo ya que crece la población y hay más poder económico para renovar el colchón.
- Según lo analizado en las 5 fuerzas de Porter, existe una alta competitividad en el mercado de colchones en general, teniendo un líder, siendo Paraíso, por lo tanto, es importante respetar el plan de marketing establecido, invertirle en publicidad y en investigación y desarrollo.
- Con la información de la tecnología, procesos y materia prima existente, se puede concluir que el proceso es viable tecnológicamente ya que, al ser un proceso de polimerización, es un proceso simple y se consigue todo lo necesario para la implementación.
- El proyecto también es viable en el ámbito económico y financiero, teniendo un VAN positivo en ambos casos, y una TIR mayor al COK, por lo tanto, el retorno esperado es favorable para el accionista. Además, va de la mano con el préstamo que representa el 60% de la inversión, lo cual disminuye el riesgo del accionista.
- También se puede concluir que el proyecto influye de manera positiva en la sociedad ya que genera un alto valor agregado, y además no tiene impacto negativo significativo en el medio ambiente, lo cual hoy en día es un factor muy importante tanto para los clientes como los accionistas.

RECOMENDACIONES

A continuación detallaremos las recomendaciones:

- Se recomienda tener una mayor muestra de entrevistados ya que al ser un producto que va para todas las edades, puede haber mayor desviación entre las respuestas, por lo tanto, para poder tener una mayor confiabilidad estadística, y disminuir el margen de error.
- Una segunda recomendación es siempre darle un valor agregado al producto, estar en constante investigación y desarrollo y estar al tanto que la competencia no lo imite. Es importante el valor agregado para poder diferenciarse, ya que en 10 años el mercado va cambiando.
- Se recomienda diversificar el portafolio de productos, por ejemplo, lanzar una línea de almohadas, o maquilar, ya que aún se tiene capacidad sin utilizar. De esta forma se licúan los costos fijos y mejora la rentabilidad de la empresa al aprovechar los activos.
- Se recomienda evaluar como segundo paso entrar a nuevos mercados como hospitales y clínicas, donde los pacientes buscan comodidad al sentirse mal, u hoteles premium que quieren darle a sus clientes la mejor calidad de servicio.
- Además, es recomendable el uso de las utilidades retenidas para invertir en nuevas líneas de productos o en plataforma e-commerce, para un mayor alcance y una mayor diversificación.
- Se recomienda pedir el préstamo para un periodo menor ya que el periodo de recupero es corto en ambos escenarios, y se están pagado impuestos en exceso.

REFERENCIAS

- Acoinsa (2017) Servicios carga general. Recuperado de <http://www.acoinsa.com.pe/seccion/servicios/carga-general.html>
- Aditivo. (2005) En *Word Reference*. (revisado en el 2016) Recuperado de <https://www.wordreference.com/definicion/aditivo>
- Agency, U. E National Service Center for Environmental Publications (NSCEP). (2011). Polyurethane Foam Production. Recuperado de <https://nepis.epa.gov/EPA/html/pubs/pubtitleOAR.html>
- Aislar (2005). En *Real Academia española - diccionario de la lengua española* (revisado en el 2016). Recuperado de <https://dle.rae.es/?w=aislar>
- Alibaba (2015), Products and Suppliers. Recuperado de <https://www.alibaba.com/>
- APEIM Asociación peruana de empresas de investigación de mercado (agosto del 2017). Niveles socioeconómicos 2017. Recuperado de <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/APEIM-NSE-2017-1.pdf>
- APEIM Asociación peruana de empresas de investigación de mercado (agosto del 2014). Niveles Socioeconómicos 2014. Recuperado de <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/APEIM-NSE-2014.pdf>
- Banco Central de Reserva Perú (2 de abril 2017). Indicadores de riesgo. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Transparencia/Notas-Informativas/2017/nota-informativa-2017-04-02.pdf>
- BASF The Chemical Company (2013). Additives for polypropylene. Recuperado de <https://plastics-rubber.basf.com/en/Plastic-Additives-Pigments/Additives-for-Polypropylene.html>
- Bloomberg (2017). Tasa promedio del mercado por sector. Recuperado de bloomberg.com
- Boza Rizo-Patrón, J. J. (1999). Alta calidad y excelente comodidad. *Inversiones y negocios*, 28-30.
- Bureau Veritas (2016) Certificación ISO 9001. Recuperado de <http://www.bureauveritas.es/services+sheet/certificacion+iso+9001>
- Cantzler, S. (25 de abril del 2013). Evolución en el mercado del descanso 2012 vs 2011. Recuperado de <http://america-retail.com/opinion/evolucion-en-el-mercado-del-descanso-2012-vs-2011>

- Cotán-Pinto, S (diciembre de 2007). Valoración de impactos ambientales. Recuperado de api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:48150/componente48148.pdf
- ¿Cuántas horas necesitamos dormir según nuestra edad? (10 de febrero de 2015) *BBC*. Recuperado de https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/02/150209_salud_horas_de_sueno_dormir_il
- Damodaran, A. (enero 2017) Betas by sector (US): Stern NYU. Recuperado de http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
- FAQ's sobre colchones viscoelásticos (2009).. Recuperado de <https://www.distar.es/preguntas-frecuentes/?v=f13d2458f0fd>
- El 55% de los hogares urbanos pertenece a clase media y alta. (28 de agosto del 2013) *Perú 21*. Recuperado de <https://peru21.pe/opinion/55-hogares-urbanos-pertenece-clase-media-alta-121807>
- Espinoza Revoredo, J. F. (1981). *Estudio preliminar para la instalación de una planta productora de espumas flexibles de poliuretano* (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.
- Colchones dormitorio (2015). Recuperado de <https://www.falabella.com.pe/falabella-pe/category/cat250473/Colchones>
- Fawks, C. (2017) Internet en el Perú: Datum. Recuperado de http://www.datum.com.pe/new_web_files/files/pdf/x7.pdf
- García, R, Miyashiro, J, Santa Cruz, P, Rubio, D y Marces, R. (2014) Desarrollo o crecimiento urbano en Lima: el caso de los distritos del Sur. Recuperado de <http://www.america-retail.com/estudios-consumidores/8-de-cada-10-peruanos-tiene-en-cuenta-el-medio-ambiente-a-la-hora-de-decidir-la-compra/>
- GeoDatos (2016) Distancia entre ciudades. Recuperado de <https://www.geodatos.net/distancias/ciudades/peru>
- Guerra Quiroaga, D. (1988) *Redistribución de planta de una fábrica de colchones* (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial) Universidad de Lima
- Guido (2015) Re: Slogan colchón. [comentario en un foro en línea] Recuperado de: <https://www.freelancer.cl/contest/slogan-colchon-166767-byentry-5015736.html>
- INEI (11 de julio 2015) Día mundial de la población https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1251/Libro.pdf
- INEI (15 de febrero del 2017). Población ocupada de Lima Metropolitana aumentó 1,7% de noviembre de 2016 a enero 2017. Recuperado de

<https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/poblacion-ocupada-de-lima-metropolitana-aumento-17-de-noviembre-de-2016-a-enero-2017-9571/>

INEI (diciembre 2017), Provincia de Lima, Compendio estadístico 2017. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1477/libro.pdf

Instituto de seguridad e higiene en el trabajo (1998). 2,4-diisocianato de tolueno. Recuperado de http://www.insht.es/2-4-diisocianato_tolueno/

Instituto Nacional de Calidad, INACAL (2010), Normas técnicas internacionales. Recuperado de: <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/organismos-internacionales>

Inversiones y crecimiento del sector hotelero peruano al 2018 (12 de diciembre 2015). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/inversiones-crecimiento-sector-hotelero-peruano-2018-107139-noticia/>

Ipsos Apoyo (2014). IGM Niveles Socioeconómicos de la gran Lima. Recuperado de <https://www.ipsos.com>

ISO Tools (17 de marzo de 2016). OSHAS 18001: Cómo crear una matriz IPER. Recuperado de <https://www.isotools.org/2016/03/17/ohsas-18001-como-crear-matriz-iper/>

Kang S, Lee S, y Kim B. (2011). Shape memory polyurethane foams; *Express polymer letters*, 6, 1-7. doi:10.3144/expresspolymlett.2012.7

Konz, S. y Johnson, S. (2004) *Work design: occupational ergonomics* (7ª ed.) Florida: CRC Press

Ley No. 27446, Ley del sistema nacional de evaluación de impacto ambiental y su reglamento. (2013) Recuperado del sitio de internet del Ministerio del Ambiente <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/10/Ley-y-reglamento-del-SEIA1.pdf>

Ley No. 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (24 de abril del 2012). Recuperado del sitio de internet del Ministerio de agricultura y riego: <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/seguridad-y-salud/reglamento-ley29783.pdf>

Ley No. 346-2013-PRODUCE, Reglamento técnico sobre etiquetado de colchones (4 de diciembre del 2013) Recuperado (<http://www2.produce.gob.pe/dispositivos/publicaciones/rm346-2013-produce.pdf>)

MantyObras (2016) Blog Inmobiliario del Perú – Mantyobras. Recuperado de: <http://www.mantyobras.com/blog/precios-por-metro-cuadrado-de-terrenos-en-lima-y-callao-valores-referenciales>

- MEP Mi empresa propia (2017) Constitución y formalización. Recuperado de <https://mep.pe/constitucion/>
- Microsoft (2017) Comprar todo office. Recuperado de <https://www.microsoft.com/es-pe/store/collections/alloffice?cat0=devices&icid=CatNavAllOffice>
- Ministerio de economía y finanzas (2014). FMI califica a economía peruana entre las más fuertes de la región. Recuperado de <http://www.mef.gob.pe/>
- Ministerio de la mujer y poblaciones vulnerables (2011). Estadísticas. Recuperado de http://www.mimp.gob.pe/files/direcciones/dgfc/estadisticas_diff.pdf
- OCB Transport (2017) Servicios container 20. Recuperado de <https://ocbtransport.com/>
- Peru Top Publications (2012-2016) *Peru: The Top 10,000 Companies*. Recuperado de <http://ptp.pe/>
- Perú: Manufactura creció 3% en enero. (13 de marzo del 2013) *Perú 21*. Recuperado de <https://peru21.pe/economia/peru-manufactura-crecio-3-enero-97126-noticia/>
- Polimerización. (2005) En *Word Reference*. (revisado en el 2016) Recuperado de <http://www.wordreference.com/definicion/polimerizaci%C3%B3n>
- Polymerization (2015) En *Encyclopaedia Britannica* (revisado en el 2016). Recuperado de <https://www.britannica.com/science/polymerization>
- Precios para la venta de energía (incluye IGV). (2017) Recuperado de <https://www.luzdelsur.com.pe/media/pdf/tarifas/TARIFAS.pdf>
- Precios unitarios de partidas (2017). Estrategias y alta tecnología aplicadas en la industria del colchón. *Costos, construcción, arquitectura e ingeniería*, 78-86.
- Química Kraff (2017). Poliuretano Exp. 4410 A/B Hoja Técnica. Recuperado de www.quimicakraff.com.ar/docs/POLIURETANO4410AB.doc
- Real Academia española, RAE (2005). *Diccionario de la lengua española*,. *Definición de de Muelle*, 23 edición. Recuperado de <https://dle.rae.es/1%C3%A1tex>
- Real Academia española, RAE (2005). *Diccionario de la lengua española*,. *Definición de de Látex*, 23 edición. Recuperado de <https://dle.rae.es/1%C3%A1tex>
- Resultados en colchones (2015). Recuperado de <https://simple.ripley.com.pe/dormitorio/ofertas2/especial-colchones>
- RGM Control Systems (2014), Mapas de riesgos. Recuperado de http://rgmcontrol.com.mx/?product_cat=

- Salinas, J. (1999). Estrategias y alta tecnología aplicadas en la industria del colchón. *Inversiones y negocios*, 38-40.
- Sedapal (2016) Estructura tarifaria aprobada mediante resolución de consejo directivo N°022-2015-SUNASS-CD Por los servicios de agua potable y alcantarillado. Recuperado de <http://www.sedapal.com.pe/estructura-tarifaria>
- Colchones (2015). Recuperado de <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/category/cat4439005/colchones>
- Sonlab Laboratorios del descanso (16 de noviembre del 2017). ¿Por qué es importante la protección viscoelástica? (autor) Recuperado de <https://www.sonlab.es/blog/2017/11/16/proteccion-viscoelastica/>
- Superintendencia nacional de aduanas y administración tributaria (2014). Lista de bienes fiscalizados. Recuperado de <http://orientacion.sunat.gob.pe/index.php/empresas-menu/insumos-quimicos/inscripcion-registro-insumos-quimicos/6804-11-lista-de-bienes-fiscalizados>
- Sleep technology (2014). Recuperado de <https://www.tempurpedic.com/search/?query=sleep+technology>
- Textile Exchange (2017). Manufacturing process of mattress. Recuperado de <http://www.teonline.com/knowledge-centre/manufacturing-process-mattress.html>
- El tiempo en Lima (2016). Recuperado de <http://tiempoytemperatura.es/peru/lima.html#por-horas>
- Un negocio basado en el descanso ajeno. (26 de mayo de 2013) *La República*. Recuperado de <https://larepublica.pe/archivo/713552-un-negocio-basado-en-el-descanso-ajeno/>
- Veritrade (2005-2017). *Exportaciones del producto: 9404290000 colchones, de otras materias, excepto de caucho o de plástico celular, recubiertos o no*. Recuperado de veritrade.info
- Veritrade (2005-2017). *Importaciones del producto: 9404290000 colchones, de otras materias, excepto de caucho o de plástico celular, recubiertos o no*. Recuperado de veritrade.info
- Viscoform (2014). Cómo elegir colchón: Viscoelástico, látex, muelles. Recuperado de <https://viscoform.es/como-elegir-colchon-viscoelastico-latex-muelle-espumacion/>

BIBLIOGRAFÍA

Nasa Spinoff (2005) Forty-Year-Old Foam Springs Back With New Benefits.
Recuperado de: https://spinoff.nasa.gov/Spinoff2005/ch_6.html

Defonseka, C. (26 de marzo 2013). Practical guide to flexible polyurethane foams (1era edición). Shawbury, Reino Unido: Smithers Rapra



ANEXOS

Anexo 1: Encuesta colchones de espuma viscoelástica

1. ¿Qué edad tiene?
 - a. 15-24
 - b. 25-34
 - c. 35-54
 - d. >55
2. ¿En qué distrito vive? _____
3. ¿Qué tan cómodo es su colchón actual?
 - a. Muy cómodo
 - b. Cómodo
 - c. Normal
 - d. Incómodo
4. ¿De qué tamaño es?
 - a. 1 plaza
 - b. 1 ½ plaza
 - c. 2 plazas
 - d. Queen
 - e. King
5. ¿Cada cuántos años cambia su colchón?
 - a. 2-5 años
 - b. 5-7 años
 - c. 8-10 años
 - d. >10 años
6. ¿Conoce de los beneficios de los colchones ortopédicos de espuma viscoelástica?

- a. Sí
 - b. No
7. La espuma viscoelástica es un material desarrollado por la NASA, que tiene como propiedad adaptarse a su cuerpo, para liberar la presión en los puntos de apoyo, brindándole soporte a toda su columna. ¿Comprarías este colchón?
- a. Sí
 - b. No
8. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este colchón?
- a. 800 – 1000 soles
 - b. 1000 -2000 soles
 - c. 2000 – 4000 soles
 - d. 4000 – 6000 soles
 - e. > 6000 soles
9. ¿Dónde prefiere comprar colchones?
- a. Tienda ortopédica
 - b. Internet
 - c. Tienda departamental (Ej Ripley, Saga)
 - d. Tienda propia de la empresa
10. Explique su intención de compra de este producto (escala del 1 al 10, 1 si no tiene intención de comprar y 10 siendo la intención máxima)