

PRODUCCION DE
TANQUES DE AGUA
HDPE

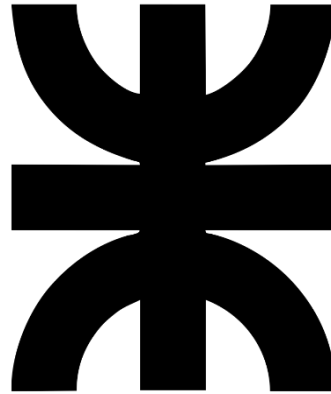


REALIZADO POR :

ALONSO AGUSTIN - ALVAREZ PABLO - CASTELL LAUTARO - ZAMORA FRANCO



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional San Rafael



Ingeniería Industrial

PROYECTO FINAL

Análisis de viabilidad planta de producción de “Tanques de HDPE”

Autoras:

Alonso, Agustín Manuel
Alvarez, Pablo
Castell, Lautaro
Zamora, Franco Mauricio

Docentes:

Ing. Llorente, Carlos
Ing. Romani, Bruno
Ing. Buschmann, Sabrina

Fecha de presentación:

Nota:





AGRADECIMIENTOS.

Queremos expresar nuestro profundo agradecimiento a nuestras familias y amigos, por su amor incondicional, apoyo inquebrantable y por ser nuestro motor en cada paso de este camino. También extendemos nuestro reconocimiento y gratitud a nuestros queridos profesores, quienes nos guiaron con sabiduría y dedicación a lo largo de nuestra carrera, brindándonos las herramientas y conocimientos necesarios para alcanzar este logro. Sin su influencia y aliento, este proyecto final no hubiera sido posible. Gracias.





Contenido

AGRADECIMIENTOS.....	2
Contenido.....	3
TABLAS	7
ILUSTRACIONES	8
PROLOGO.....	11
INTRODUCCION.....	11
SINTESIS EJECUTIVA.....	12
ABSTRACT.....	14
Sección 1 – Introducción al proyecto.	15
1 Introducción.....	15
1.1 Objetivo General.....	15
1.2 Descripción del producto.....	15
Sección 2 - Análisis de Mercado.	16
2 Mercado proveedor.....	17
2.1 Polietileno Alta Densidad.	17
2.2 Conclusión.....	20
3 Mercado distribuidor.	20
3.1 Transporte.	21
4 Mercado competidor.	22
4.1 Conclusión.....	24
5 Mercado consumidor.	25
5.1 Viviendas en Argentina	25
5.2 Demanda en el sector de la construcción.....	28
5.3 Pronóstico de la demanda de Tanques de Agua de HDPE	44
Sección 3 - Ingeniería de Proyecto.	44
INGIENERÍA BASICA.....	45
6 Tecnología	45
6.1 Descripción de la tecnología.	45
6.2 Selección de tecnología.	51
6.3 Método de los factores ponderados.....	52
7 Tamaño	52
7.1 Análisis de los factores.....	52
7.2 Determinación del tamaño.	53
7.3 Porcentaje real abarcado del mercado:	54
7.4 Conclusión.....	55





8	Localización del proyecto.	55
8.1	Macro localización.	55
8.2	Micro localización.	63
9	Estructura de productos.	66
9.1	Descripción del producto.	66
9.2	Producción Actual.	67
9.3	Producción futura.	68
INGENIERÍA DE DETALLE		69
10	Proceso de Producción.	69
10.1	Selección adecuada del tipo de proceso.	69
10.2	Herramientas para documentar el proceso (Diagrama/hoja de proceso) 69	
10.3	Descripción del Proceso de Fabricación de tanques de HDPE.	71
10.4	Análisis del flujo de procesos	72
10.5	Selección de equipos/ capacidad	75
10.6	Equipos y elementos adicionales.	77
11	Posicionamiento.	78
11.1	Estrategia de Posicionamiento	79
11.2	Las 4P del marketing	80
12	Aspectos Medioambientales.	83
12.1	Identificación de acciones del proceso productivo.	83
12.2	Identificación de impactos ambientales.	84
12.3	Evaluación y análisis de los impactos ambientales del proyecto.	85
12.4	Plan de manejo ambiental.	88
12.5	Plan de contingencias.	89
13	Aspectos legales.	90
13.1	Constitución de la empresa y construcción de la planta.	90
13.2	Leyes laborales.	90
13.3	Leyes de previsión social.	92
13.4	Leyes tributarias.	93
14	Aspectos organizacionales.	93
14.1	Asignación de áreas	93
15	Seguridad e Higiene.	95
15.1	Servicio de medicina.	95
15.2	Establecimiento.	95
15.3	Ergonomía.	96
15.4	Ventilación.	96





15.5	Elementos de protección personal.....	97
15.6	Iluminación y color.....	97
15.7	Ruidos y vibraciones.....	98
15.8	Mantenimiento.....	98
15.9	Maquina y herramientas.....	99
15.10	Protección contra incendio.....	99
15.11	Capacitación.....	100
16	Distribución de planta.....	100
16.1	Estructura del producto.....	100
16.2	Producir/ Comprar.....	104
16.3	Política de administración.....	108
16.4	Descripción y asignación de áreas.....	108
16.5	Diagrama de la Relación de Actividades.....	110
16.6	Hoja de trabajo.....	112
16.7	Diagrama adimensional de bloque y análisis de flujo.....	113
16.8	Determinación de espacios para cada departamento.....	114
16.9	Determinación del tamaño del edificio.....	114
16.10	Equipos para el manejo de materiales.....	122
16.11	LAYOUT.....	125
16.12	Diagramas de recorrido productos, insumos, materiales, herramientas y personas.....	139
Sección 4 - Estudio Económico.....		141
17	Análisis Económico.....	141
17.1	Inversión inicial.....	141
17.2	Depreciaciones y valor residual de la inversión.....	145
17.3	Costos operativos del proyecto.....	147
17.4	Precio.....	153
17.5	Punto de equilibrio.....	154
17.6	Tasa de descuento.....	155
17.7	Flujo de caja.....	156
17.8	Valor actual neto y tasa interna de retorno.....	158
17.9	Periodo de recupero de la inversión.....	159
17.10	Análisis de riesgo de la inversión.....	160
17.11	Análisis de sensibilidad.....	161
17.12	Conclusión.....	171
Conclusión.....		171
Bibliografía.....		172





ANEXOS	173
18 ANEXO I	173
18.1 LEY 19.587 DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO	173
19 ANEXO 2	180
19.1 LEY 19.587 DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO	180





TABLAS

Tabla 1- Producción, importación, exportación y consumo aparente de HDPE. Fuente: Anuario Estadístico CAIP.....	19
Tabla 2 : INDEC. Cuadro 3.5 Total del país según provincia. Viviendas según condición de ocupación. Años 1991-2001.....	25
Tabla 3 Fuente: INDEC. Cuadro V1 Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.....	25
Tabla 4 Total, de viviendas y población. Pronóstico 2030. Elaboración propia.....	28
Tabla 5 Total, de viviendas y población. Pronóstico 2030. Elaboración propia.....	28
Tabla 6 Serie temporal del precio del barril de petróleo entre 2013-2022. Elaboración propia. Fuente: OPEP 1960 – 2023.....	41
Tabla 7 Serie temporal del precio del barril de petróleo entre 2013-2022.....	41
Tabla 8 Superficie de las construcciones estudiadas.....	42
Tabla 9 Precio total de las construcciones estudiadas. Fuente: Consejo Profesional de Agrimensores, Ingenieros y profesiones afines.....	43
Tabla 10 Precio el m2 de las construcciones estudiadas. Elaboración propia. Fuente: Consejo Profesional de Agrimensores, Ingenieros y profesiones afines.....	43
Tabla 11 Método de los factores ponderados.....	52
Tabla 12 Producción diaria.....	54
Tabla 13 Porcentaje del mercado abarcado.....	54
Tabla 14 Porcentaje de tanques mas utilizados anual.....	54
Tabla 15 Capacidad destinada a cada tipo de tanque.....	55
Tabla 16 Factores para macro localización.....	56
Tabla 17 viviendas construidas entre 2010 y 2022. Fuente: Censos 2010 y 2022. Elaboración propia.	57
Tabla 18 valor de terrenos de 300 a 500 m2 por provincia, estudio Serinco 2015. Elaboración propia.....	58
Tabla 19 Tarifas del metro cubico de gas industrial por provincia. Fuente: NARGAS.....	60
Tabla 20 Indicadores socioeconómicos 2022 - INDEC.....	61
Tabla 21 Productos Brutos Geográfico por provincia – INDEC.....	62
Tabla 22 Ingreso per cápita mensual por provincia – EPH y DINREP.....	63
Tabla 23 Resultados de la macro localización.....	63
Tabla 24 Factores para Micro localización.....	64
Tabla 25 Resultados de la micro localización.....	66
Tabla 26 Estructura de hogares en Argentina, Censo 2011 – Elaboración propia – Fuente: INDEC.....	67
Tabla 27 Estimación de uso de tanques en la Argentina – Elaboración propia.....	68
Tabla 28 Factores ponderados para elección de equipo.....	75
Tabla 29 Precios del mercado competidor Fuente: Mercado libre.....	82
Tabla 30 Acciones ambientales.....	84
Tabla 31 IMPACTO AMBIENTAL SEGÚN LA ETAPA DEL PROYECTO.....	84
Tabla 32 Incidencia de los impactos ambientales en la etapa de construcción de la planta. Elaboración propia.....	85
Tabla 33 Incidencia de los impactos ambientales en la etapa de producción. Elaboración propia.....	86
Tabla 34 Incidencia de los impactos ambientales en el uso de HDPE. Elaboración propia.....	87
Tabla 35 Incidencia de los impactos ambientales en la distribución. Elaboración propia.....	88
Tabla 36 uso en Kg de HDPE.....	106
Tabla 37 compra de accesorios. Elaboración Propia.....	108
Tabla 38 diagrama de relación de actividades.....	112
Tabla 39 – Hoja de trabajo.....	112
Tabla 40 Determinación de tamaño. Fuente: Propia.....	114
Tabla 41 – Área total.....	114
Tabla 42 – Tamaño necesario para materia prima.....	116
Tabla 43 determinación de área para almacenar producto terminado.....	120





Tabla 44 determinación de área para administración.....	121
Tabla 45 determinación de área de baños.....	121
Tabla 46 área total.....	122
Tabla 47 Puesta en marcha. Fuente: Elaboración propia.....	141
Tabla 48 Inmuebles. Fuente: Elaboración propia.....	141
Tabla 49 Equipos. Fuente: Elaboración propia.....	142
Tabla 50 Costos de materiales. Fuente: Elaboración propia.....	142
Tabla 51 Muebles y útiles. Fuente: Elaboración propia.....	143
Tabla 52 Capital de trabajo. Fuente: Elaboración propia.....	144
Tabla 53 Tasa de descuento equivalente. Fuente: Elaboración propia.....	144
Tabla 54: Cronograma de inversión. Fuente: Elaboración propia.....	144
Tabla 55 Materia prima e insumos.....	148
Tabla 56 Consumo electricidad.....	150
Tabla 57 Consumo agua.....	150
Tabla 58 Consumo gas.....	150
Tabla 59 Otros costos.....	150
Tabla 60 Costos Totales. Fuente: Elaboración propia.....	151
Tabla 61 Precio de mercado. Fuente: Elaboración propia.....	154
Tabla 62: Precio. Fuente: Elaboración propia.....	154
Tabla 63: Punto de equilibrio. Fuente: Elaboración propia.....	154
Tabla 64: Tasa de retorno. Fuente: Elaboración propia.....	156
Tabla 65: Flujo de caja. Fuente: Elaboración propia.....	157
Tabla 66 Valores del VAN y la TIR del proyecto.....	158
Tabla 67 Variaciones del VAN y la TIR del proyecto. Fuente: Elaboración propia.....	158
Tabla 68: Sensibilidad Precio/VAN. Fuente: Elaboración propia.....	160
Tabla 69 Matriz de riesgo del proyecto. Fuente: Elaboración propia.....	161
Tabla 70 Variaciones en participación de mercado.....	162

ILUSTRACIONES

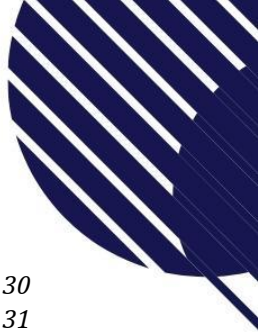
Ilustración 1 Cadena de valor del polietileno de alta densidad. Fuente: Google imágenes.....	18
Ilustración 2 Estimación de consumo aparente de Polietileno de Alta Densidad. Fuente: Anuario.....	19
Ilustración 3 Tanques almacenados a la espera de ser transportados.....	21
Ilustración 4 Camiones de carga.....	21
Ilustración 5 Resultados provisionales del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022....	26
Ilustración 6 Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022. Resultados provisionales. Elaboración propia.....	26
Ilustración 7 Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022. Resultados provisionales.....	27
Ilustración 8 Delimitación de las regiones de Argentina. Fuente: Asociación de fabricantes de Cemento Portland. AFCP Informe 2020 en base a INDEC.....	29
Ilustración 9 Consumo de cemento por región Fuente: Asociación de fabricantes de Cemento Portland. AFCP Informe 2020 en base a INDEC.....	30
Ilustración 10 Consumo de cemento y participación por región Fuente: Asociación de fabricantes de Cemento Portland. AFCP Informe 2020 en base a INDEC.....	30
Ilustración 11 Consumo de cemento en Kg/habitante por región Fuente: Asociación de fabricantes de Cemento Portland. AFCP Informe 2020 en base a INDEC.....	30
Ilustración 12 Consumo de cemento por provincia Fuente: Asociación de fabricantes de Cemento Portland. AFCP Informe 2020 en base a INDEC.....	31
Ilustración 13 Consumo de cemento por provincia en Kg/habitante.....	32





Ilustración 14 Consumo de cemento por año en Argentina en kg/habitante.....	33
Ilustración 15 Comparación de la evolución del índice construya y el consumo de cemento Fuente: Construya y AFCP Informe 2021.....	34
Ilustración 16 Resumen de los principales indicadores y el crecimiento poblacional.....	34
Ilustración 17 Consumo interno vs exportaciones en Argentina.....	35
Ilustración 18 Consumo interno vs exportaciones en Argentina.....	35
Ilustración 19 Despachos de cemento en los últimos años por mes.....	36
Ilustración 20 Despachos de cemento en los últimos años por mes.....	37
Ilustración 21 Producción de cemento anual en toneladas de Argentina.....	38
Ilustración 22 Producción de cemento anual en toneladas de Argentina.....	38
Ilustración 23 Capacidad instalada operativa en Argentina.....	39
Ilustración 24 Serie temporal del cemento en Argentina (Resumen anual).....	40
Ilustración 25 Proceso Rotomoldeo.....	45
Ilustración 26 Tipo de materia prima.....	46
Ilustración 27 Clasificación de máquinas y equipos.....	47
Ilustración 28 Rotomoldeadora.....	47
Ilustración 29 Materiales utilizados para moldes.....	48
Ilustración 30 Tipos de molde.....	49
Ilustración 31 tipo de moldes.....	49
Ilustración 32 tipos de moldes.....	50
Ilustración 33 Tarifas eléctricas por provincia en base a un consumo de 300 kWh para un usuario de ingresos medios sin considerar impuestos.....	59
Ilustración 34 Empresas proveedoras de gas.....	60
Ilustración 35 Ubicación de los parques industriales.....	64
Ilustración 36 Los delitos cometidos por cada departamento judicial – infobae.....	65
Ilustración 37 Diagrama de proceso.....	71
Ilustración 38 Diagrama de Flujo Fuente: Elaboración propia.....	74
Ilustración 39 Rotoe RT1000.....	76
Ilustración 40 Estructura de Rotoe RT1000.....	76
Ilustración 41 Estructura de maquina.....	77
Ilustración 42 Taladro Atornillador Percutor Bosch Gsb 180-li.....	77
Ilustración 43 Ventilador de pie Peabody PE-VI300.....	78
Ilustración 44 Balanza comercial digital Systel Clipse.....	78
Ilustración 45 Cuadro Beneficio/Precio.....	79
Ilustración 46 Características de los producto.....	80
Ilustración 47 Componentes del tanque.....	81
Ilustración 48 Fuente: Convenio colectivo de trabajo.....	92
Ilustración 49 Organigrama de la empresa. Elaboración Propia.....	93
Ilustración 50 - Productos.....	101
Ilustración 51 – Demanda anual.....	104
Ilustración 52 – Diagrama de relación de actividades.....	111
Ilustración 53 – Diagrama adicional.....	113
Ilustración 54 – Producción mensual.....	115
Ilustración 55 – Layout Vista superior zona de producción.....	125
Ilustración 56 Vista superior recepción de materiales y despacho de producto.....	126
Ilustración 57 Vista proyectada de recepción de materiales y despacho de productos.....	126
Ilustración 58 Vista superior del área de producción.....	127
Ilustración 59 Vista del área de proceso rotomoldeo.....	127
Ilustración 60 Vista del área de terminación.....	128
Ilustración 61 Vista del área de mantenimiento.....	128
Ilustración 62 Vista superior de almacenamiento de materia prima.....	129
Ilustración 63 Viste superior almacenamiento de producto terminado.....	129
Ilustración 64 Vista superior estacionamiento.....	130





<i>Ilustración 65 Vista proyectada de estacionamiento.</i>	130
<i>Ilustración 66 Vista superior recepción, oficinas, comedor y baños.</i>	131
<i>Ilustración 67 Vista superior recepción.</i>	131
<i>Ilustración 68 Vista interior recepción 1.</i>	132
<i>Ilustración 69 Vista recepción 2.</i>	132
<i>Ilustración 70 Vista frontal recepción.</i>	133
<i>Ilustración 71 Vista frontal recepción.</i>	133
<i>Ilustración 72 Vista de pasillo.</i>	134
<i>Ilustración 73 Vista superior oficina gerente de producción.</i>	135
<i>Ilustración 74 Vista superior oficina gerente general.</i>	135
<i>Ilustración 75 Vista proyecta oficina gerente general.</i>	136
<i>Ilustración 76 Vista superior oficina gerente administrativo.</i>	136
<i>Ilustración 77 Vista proyectada oficina gerente administrativo.</i>	137
<i>Ilustración 78 Vista superior baños para administrativos.</i>	137
<i>Ilustración 79 Vista superior baño producción.</i>	138
<i>Ilustración 80 Vista superior comedor para personal.</i>	138
<i>Ilustración 81 Vista proyectada comedor para personal.</i>	139
<i>Ilustración 82 Diagrama recorrido producto.</i>	140
<i>Ilustración 83 Diagrama de recorrido personal.</i>	140
<i>Ilustración 84 Inversión inicial. Fuente: Elaboración propia.</i>	145
<i>Ilustración 85: Depreciaciones y amortizaciones. Fuente: Elaboración propia.</i>	146
<i>Ilustración 86: Mano de obra. Fuente: Elaboración propia.</i>	147
<i>Ilustración 87 Costos totales. Fuente: Elaboración propia.</i>	151
<i>Ilustración 88 Costos variables. Fuente: Elaboración propia.</i>	152
<i>Ilustración 89 Costos fijos operativos. Fuente: Elaboración propia.</i>	152
<i>Ilustración 90 Costos de administración y comercialización. Fuente: Elaboración propia.</i>	153
<i>Ilustración 91: Punto de equilibrio. Fuente: Elaboración propia.</i>	155
<i>Ilustración 92 VAN. Fuente: Elaboración propia.</i>	159
<i>Ilustración 93 Periodo de recupero de la inversión. Fuente: Elaboración propia.</i>	159
<i>Ilustración 94 Visualización Oracle Crystal Ball.</i>	163
<i>Ilustración 95 Visualización Oracle Crystal Ball.</i>	163
<i>Ilustración 96 Visualización Oracle Crystal Ball.</i>	164
<i>Ilustración 97 Visualización Oracle Crystal Ball.</i>	165
<i>Ilustración 98 Visualización Oracle Crystal Ball.</i>	166
<i>Ilustración 99 Visualización Oracle Crystal Ball.</i>	167
<i>Ilustración 100: Visualización Oracle Crystal Ball.</i>	168
<i>Ilustración 101: Visualización Oracle Crystal Ball.</i>	169
<i>Ilustración 102 Visualización Oracle Crystal Ball. Fuente: Elaboración propia.</i>	171





PROLOGO.

Este proyecto surge a partir de la necesidad de almacenar agua para su posterior uso, en este caso en tanques HDPE. Esta necesidad está representada en todo el territorio argentino, que es donde se va a estudiar la viabilidad del proyecto. A lo largo de la Argentina por distintas condiciones es necesario almacenar el agua ya sea por dependencia de lluvias o por escasez de agua de deshielo. Esta necesidad está representada en todo el país.

El proyecto no causa interés por la demanda que este tiene ya que crece a la par de la construcción. Además, en términos de producción y tecnología este proyecto se podría decir que es simple, entonces en principio con una baja inversión y tecnología se puede sacar rentabilidad.

INTRODUCCION.

El proyecto de producción de tanques de HDPE, desarrollado en el marco de la UTN Facultad Regional San Rafael Ingeniería Industrial, se enfoca en la creación de una





empresa dedicada a la fabricación de tanques de agua utilizando polietileno de alta densidad (HDPE). El análisis detallado abarca aspectos fundamentales como la relación de actividades, la normativa fiscal, la estructura organizacional y las instalaciones necesarias para el personal, con el objetivo de garantizar la viabilidad y eficiencia del proceso de producción.

Mediante el desarrollo de este proyecto se busca determinar si resulta viable en los ámbitos, técnicos, legales, medioambientales y económicos la producción de aceite de semilla de durazno, damasco y ciruela, con el objeto de comercializar este producto innovador en el mercado nacional.

SINTESIS EJECUTIVA.

En la primera fase, se llevó a cabo un exhaustivo estudio de mercado para evaluar la viabilidad comercial de los tanques de agua. Se recopiló información detallada sobre el mercado, clientes, competidores y proveedores. Es crucial destacar el papel fundamental que desempeña el mercado proveedor al suministrar la materia prima





necesaria para el proceso, siendo empresas clave ubicadas principalmente en la provincia de Buenos Aires, concentradas mayoritariamente en Pilar.

Se efectuó un análisis detallado de las propuestas presentadas por competidores, tanto directos como indirectos, identificando su presencia en el mercado, ventajas competitivas y estrategias de comercialización.

En referencia al mercado consumidor, se abarcó tanto las viviendas por construir en Argentina como la demanda de tanques que necesitan ser reemplazados debido al uso.

Para concluir la evaluación del mercado, se analizó la distribución del producto con el objetivo de identificar las vías de suministro y comercialización, priorizando la inserción efectiva del producto en el mercado objetivo.

En lo que respecta a la Ingeniería Básica del proyecto, se profundizó en el estudio de la tecnología necesaria para la producción de tanques, seleccionando cuidadosamente los equipos en términos de procedencia, eficiencia, fuente de energía, diseño personalizado, versatilidad, tamaño y costo.

Se evaluó el tamaño del proyecto considerando factores como materia prima disponible, servicios, demanda, competencia, tecnología, mano de obra y participación en el mercado consumidor y proveedor.

En cuanto a la localización del proyecto, se realizó un análisis detallado de la macro y micro localización, concluyendo que el lugar más idóneo sería el Parque Industrial del departamento de Pilar, provincia de Buenos Aires.

Para cerrar la Ingeniería Básica, se describieron las tres variantes del producto, destacando sus aplicaciones y beneficios, y se estableció la producción actual y futura basada en la demanda y el índice de crecimiento proyectado.

La siguiente fase, la Ingeniería de Detalle, abordó la documentación del proceso, detallando cada operación desde la recepción de la materia prima hasta la fase final de transformación. Se incluyeron controles de calidad y un manual de buenas prácticas para garantizar una producción óptima.

Se definió estratégicamente el posicionamiento del producto, detallando las estrategias para hacerlo atractivo y único en la mente del consumidor, incluyendo el diseño del Packaging y la presentación en el mercado.

Se abordaron los aspectos ambientales, evaluando el impacto ambiental del proyecto y estableciendo medidas para prevenir y mitigar posibles impactos adversos, asegurando un enfoque responsable y sostenible.

El marco legal que regula las acciones del proyecto fue considerado, evaluando el impacto de la legislación en los recursos necesarios para cumplir con los requisitos legales.

En relación con el aspecto organizacional, se optó por una estructura funcional para garantizar un funcionamiento eficiente de la empresa.





Se implementaron medidas de seguridad e higiene para salvaguardar el bienestar de los empleados, prevenir accidentes y enfermedades laborales, y se destacó la importancia de la higiene personal y de instalaciones.

Se planificó cuidadosamente la distribución de la planta para optimizar el proceso productivo, considerando los requerimientos de almacenamiento y la política de administración adoptada.

Finalmente, se llevó a cabo un estudio económico del proyecto, estableciendo la estructura de costos, capital de trabajo y proyectando los ingresos por ventas para evaluar su rentabilidad, proporcionando así una visión integral de la viabilidad económica del proyecto en su conjunto.

Se estimaron los flujos del proyecto con un horizonte de diez años. Se obtuvieron los valores de tasa de descuento, el valor actual neto y la tasa interna de retorno, de esta forma se determina el tiempo de recupero de la inversión. La tasa de descuento se fijó en 22,9% y con ella se obtuvo un Valor Actual Neto de \$35101754,64y una Tasa Interna de Retorno de 27,482%. Además, se determinó que el recupero de la inversión será de 8.5 años.

Además, se llevó a cabo un análisis de riesgo de la inversión donde se identificaron las variables críticas capaces de afectar el desempeño económico del proyecto. Estas variables corresponden a posibles variaciones en las cantidades a vender del producto y al precio de venta de este. Para este estudio se utilizó el software Crystal Ball. Al sensibilizarlas se obtuvo que existe una probabilidad de tener un VAN mayor a cero. Además, se pudo apreciar que el proyecto es más sensible ante cambios en el precio que en la cantidad a producir. Por lo tanto, se definió que el proyecto es económicamente viable.

ABSTRACT.

The objective of our project is to conduct a pre-feasibility study to produce HDPE water tanks in the province of Buenos Aires, Argentina.

To evaluate the viability of this project, we have performed a market, engineering, and economic analysis. We have examined the relationship between supplier, consumer, competitor, and distributor to determine the potential demand for the product, market entry possibilities and the way of transporting our final products. Additionally, we have





projected the localization, production process, organizational structure, and plant layout among other aspects.

The economic study consists of analyzing economic variables, risk analysis and sensitivity analysis. The study results indicate that the project is potentially feasible and profitable considering the relationship between the variables Net Present Value (NPV) and Internal Rate of Return (IRR). A risk analysis done by the Monte Carlo method, considering sale price and market demands, demonstrates that the first one is the variable that mostly affects the NPV and IRR.

It has been concluded that with a demand of 6600 waters tanks/year, which represents the 0,97% of national market, the initial investment is recovered in a period of 8,8 years.

Sección 1 – Introducción al proyecto.

1 Introducción.

1.1 Objetivo General.

En este proyecto se analiza el nivel de prefactibilidad de la producción de Tanques de Agua. Entonces el objetivo de este proyecto es el análisis de viabilidad económica, técnica, ambiental y jurídica de la producción de “Tanques de agua”.

1.2 Descripción del producto.

1.2.1 Tanques de polietileno.

Un tanque de agua de HDPE es un contenedor diseñado para almacenar agua potable u otros líquidos. El HDPE (polietileno de alta densidad) es un material plástico resistente y duradero, que tiene propiedades químicas y mecánicas que lo hacen adecuado para la fabricación de tanques de agua. Estos tanques de agua de HDPE son





resistentes a la corrosión, al impacto y a la abrasión, lo que los hace ideales para su uso en aplicaciones industriales, comerciales y residenciales. Además, son fáciles de limpiar y mantener, y tienen una vida útil prolongada. Los tanques de agua de HDPE están disponibles en diferentes tamaños y formas para adaptarse a las necesidades específicas de cada aplicación. Es el producto principal de este análisis.

1.2.2 Proceso de rotomoldeo.

El moldeo rotacional o rotomoldeo es el proceso de transformación del plástico empleado para producir piezas huecas, en el que plástico en polvo o líquido se vierte dentro de un molde luego se lo hace girar en dos ejes biaxiales mientras se calienta. El plástico se va fundiendo mientras se distribuye y adhiere en toda la superficie interna. Finalmente, el molde se enfría para permitir la extracción de la pieza terminada. En los últimos años, el Rotomoldeo ha llamado fuertemente la atención de la comunidad industrial debido a las cualidades que presenta. Este proceso se va sofisticando día a día de manera que actualmente es considerado entre los procedimientos de transformación con mayor madurez tecnológica debido a las innovaciones en equipo, materiales y técnicas de control que han sido incorporados.

Sección 2 - Análisis de Mercado.

Introducción

El estudio de mercado es un proceso de obtención de datos e información, de mercado, clientes, competidores y proveedores que permitan evaluar la viabilidad del mercado y su respuesta a la inserción de esta industria.

Para comenzar el estudio se debe identificar cuatro grandes divisiones del mercado; mercado proveedor, mercado distribuidor, mercado competidor y por último mercado consumidor.

El primer mercado a analizar es el proveedor donde se definen las empresas que proveerán, posteriormente, las materias primas para el producto final y sus precios correspondientes.

Luego se estudia la competencia, la cuál debe ser realizada en detalle para conocer el conjunto de empresas con las que el producto competirá tanto directamente como indirectamente, quiénes son, cuántos son y sus respectivas ventajas competitivas.

Una vez analizados los primeros dos mercados se pasa a analizar, el mercado consumidor. Este permite identificar la demanda de los productos y así conocer el comportamiento de estos, detectando las necesidades de consumo y la forma en que se satisfacen.





Por último, y no menos importante, el mercado distribuidor. Donde se conocerán las vías con las cuales se cuenta para suministrar y abastecer a los clientes, y las formas de comercialización del producto.

El estudio de mercado se torna de suma importancia ya que permite anticiparse en cierta manera, a las fluctuaciones del mercado.

2 Mercado proveedor.

El mercado proveedor constituye el pilar inicial del estudio de mercado, puesto que en este se definen los aspectos relevantes de la materia prima que permitirán elaborar el producto.

En el estudio del mercado proveedor se analizan las alternativas que existen para obtener las mejores materias primas a modo de garantizar una excelente calidad de los bienes producidos.

2.1 Polietileno Alta Densidad.

2.1.1 Materia Prima.

El polietileno de alta densidad es un polímero de la familia de los polímeros olefínicos (como el polipropileno). Es un polímero termoplástico conformado por unidades repetidas de etileno. Se designa como HDPE (por sus siglas en inglés, High Density PolyEthylene) o PEAD (polietileno de alta densidad).

El polietileno de alta densidad se obtiene por adición, es decir, sumando distintas unidades de etileno. Sus moléculas apenas presentan ramificaciones, lo que le confiere una densidad molecular considerable, que se traduce en una gran resistencia y dureza, así como una mayor tolerancia a las altas temperaturas. Esta característica es, a su vez, la principal diferencia entre el polietileno de alta densidad y el de baja densidad.

La mayor parte del etileno producido mundialmente se obtiene por la ruptura mediante vapor (steam cracking) de hidrocarburos de refinería (etano, propano, nafta y gasóleo, principalmente). También se obtiene el etileno a partir del reformado catalítico de naftas o a partir de gas natural (Oxidative Coupling of Methane, OCM).

El Etileno es un gas incoloro e inflamable, con olor débil y agradable que es sometido en un reactor a un proceso de polimerización, es decir la formación de largas cadenas que conforman la estructura del Plástico.

Esta polimerización se realiza en presencia de un catalizador, presión y temperatura que posibilitan la formación de estas largas cadenas llamadas POLÍMEROS. Estos polímeros son termoplásticos sólidos que tienen la forma de gránulos y que son denominados "pellets". Estos pellets son luego utilizados por los transformadores como materia prima para dar lugar a los diferentes productos plásticos a través de los procesos de extrusión, soplado, moldeo o inyección.



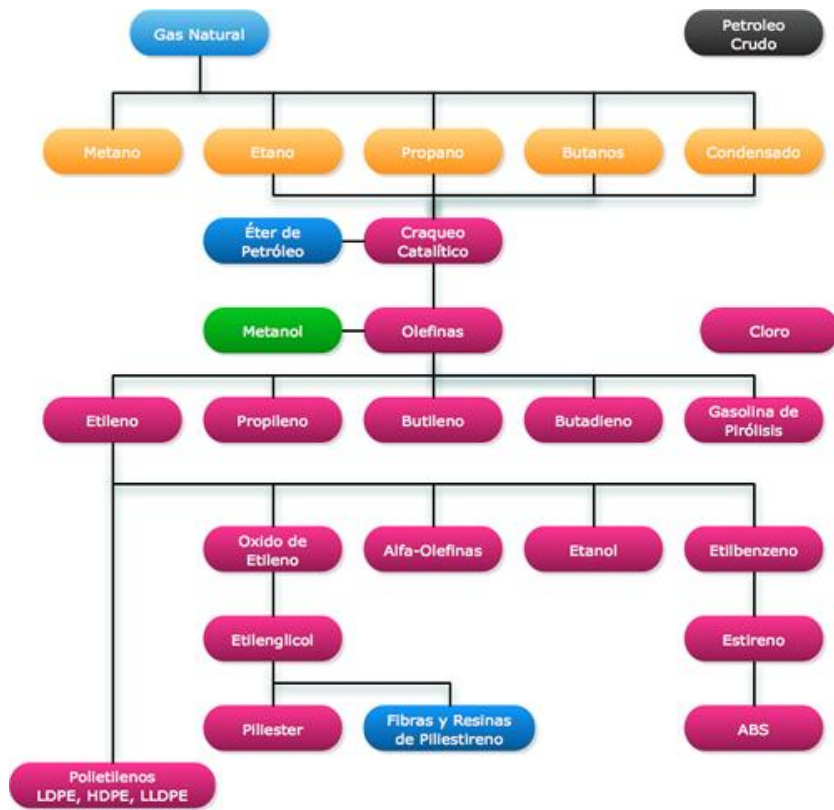


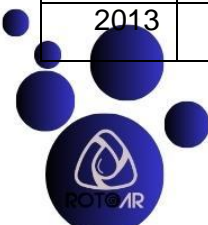
Ilustración 1 Cadena de valor del polietileno de alta densidad. Fuente: Google imágenes

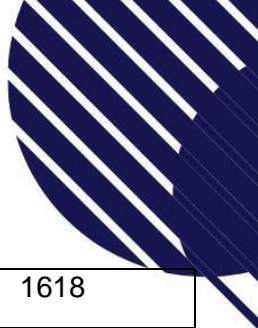
1.1.1.1 Disponibilidad.

La viabilidad del proyecto se basa en el mercado proveedor ya que en este se deberán estudiar todas las alternativas de materias primas, costos, condiciones de compra, oportunidad de almacenamiento, sustitutos, entre otros.

A continuación, se desarrolla cómo se desenvuelve el mercado de las materias primas de los plásticos y, en particular, el de los poliestirenos en la República Argentina. Debido a que es la materia prima del producto a realizar. En las siguientes tablas se puede analizar el comportamiento de la producción de polietileno de alta densidad a lo largo de los últimos años.

Año	Producción	Importación	Exportación	Consumo Aparente	Valor de comercio Exterior (U\$/t)	
					Importación	Exportación
2009	263139	107983	133145	237977	1226	1121
2010	229168	121341	95026	255483	1564	1351
2011	258672	114434	109872	263234	1712	1485
2012	238894	124452	98239	265107	1684	1392
2013	256993	122135	94848	284280	1736	1475





2014	244948	111253	89005	267196	1811	1618
2015	249443	116778	78502	287719	1636	1458
2016	286920	105518	137993	254445	1330	1107
2017	258638	104523	118193	244968	1349	1175
2018	304276	98095	165648	236723	1471	1183

Tabla 1- Producción, importación, exportación y consumo aparente de HDPE. Fuente: Anuario Estadístico CAIP.

De la tabla se puede concluir que la producción ha ido aumentando en los últimos años, pero también así las exportaciones, por lo que consumo aparente que es la materia disponible, se ha mantenido constante.

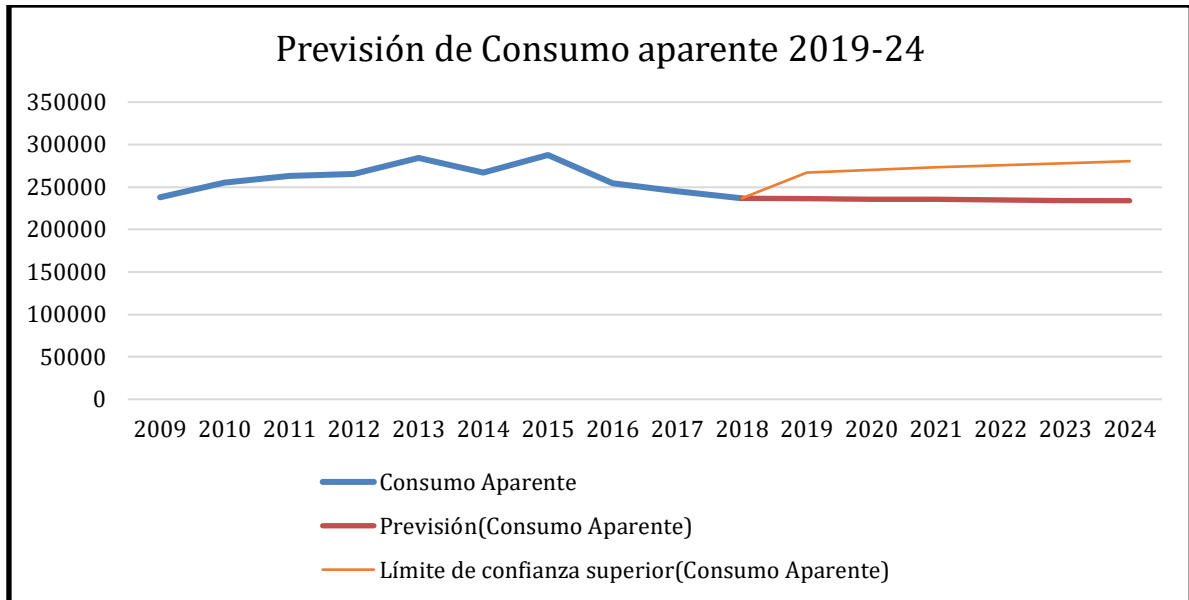



Ilustración 2 Estimación de consumo aparente de Polietileno de Alta Densidad. Fuente: Anuario

Como se puede ver, el consumo aparente en los próximos años debería ir en aumento, es decir el mercado va a crecer, por lo que sin no hay algún factor externo que complique el mercado como, una guerra, va a ver disponibilidad de materia prima.




2.1.2 Empresas Proveedoras.

El mercado proveedor constituye una importante fase dentro del estudio de mercado. Sirve como fuente de información importante para poder estimar la demanda de materias primas y así estimar los costos y precios.

EMPRESA	DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN.
	Es una subsidiaria de la empresa estadounidense Dow Chemical Company y cuenta con una planta de producción de HDPE en la ciudad de Bahía Blanca, en la provincia





	de Buenos Aires. Donde Pampa Energía posee participación.
	Es una empresa brasileña-mexicana que tiene una planta de producción de HDPE en el complejo petroquímico de Bahía Blanca.
	BASF: Empresa productora de poliestireno en todo el mundo y la mayor proveedora para la Industria Argentina.
	Versalis: proveedor de productos químicos básicos, productos intermedios, plásticos y elastómeros. Su sede central se encuentra en Piazzale Enrico Mattei, Roma.

Estas empresas son las productoras o importadoras del HDPE en el país. Pero los proveedores del HDPE ya triturado y con aditivo para el uso de consumo de agua humana son las empresas:

- Surplast S.A (LyondellBasell Argentina), ubicada en Área de Promoción El Triángulo, Provincia de Buenos Aires.
- MTP Plásticos, ubicada en Pilar, Provincia de Buenos Aires.
- Ecotécnica del Pilar, también ubicada en Pilar, Provincia de Buenos Aires.

2.2 Conclusión.

Analizando la ubicación, prestigio, y composición de los productos, se eligió a estos Surplast SA, MTP Plásticos, y Ecotécnica del Pilar como proveedores de polietileno de alta densidad del proyecto. Estas empresas brindan las materias primas esenciales para los productos que se producirán, y cuenta con las características químicas específicas que exige Argentina. Además, tiene buena llegada a todos los puntos del país, y fábricas distribuidas en distintos puntos estratégicos de este. Este es un punto importante para la localización.

3 Mercado distribuidor.

La distribución y transporte de tanques de agua de HDPE expandido se realiza típica en camiones que están equipados para mantener el cargamento seguro y protegido de las condiciones climáticas adversas con el objetivo es asegurar que el producto llegue en perfectas condiciones a su destino.

Es recomendable que los tanques de agua de HDPE se almacenen en un lugar seco y sin luz solar para protegerlos de cualquier tipo de daño. Si bien no se vería afectada su función si se almacenan en condiciones óptimas, podría verse afectado el aspecto del producto, lo que podría tener un impacto negativo en la comercialización de este.





La distribución y el transporte de estos tanques de agua de HDPE a menudo se subcontratan a empresas de logística que se especializan en el transporte seguro y eficiente de productos. Estas empresas cuentan con la experiencia y los recursos necesarios para garantizar que el producto llegue a su destino en las mejores condiciones posibles.

3.1 Transporte.

Como se detalló anteriormente la distribución será tercerizada. Se llevará mediante camiones grandes o medianos e incluso camionetas. Si el pedido es grande se llenará un camión completo. Ahora si son pedidos de pocos tanques, estos pueden ser llevados, compartiendo el transporte con otros productos ya que este no se ve afectado ni afecta a estos otros productos.



Ilustración 3 Tanques almacenados a la espera de ser transportados

3.1.1 Formato de carga.

Para cargar los productos no será necesario el uso de algún elemento o maquinaria. Esta se hace manualmente, ya que son livianos. La carga se deberá colocar de la forma que se pierda menos lugar. Esto se debe destacar porque generalmente la carga será de distintos tamaños de tanques.



Ilustración 4 Camiones de carga





4 Mercado competidor.






El mercado de competidores directo de los tanques de HDPE consiste en todas aquellas empresas que producen y distribuyen este tipo de tanques.

A través del análisis de mercado de competidores, se encuentran algunas de las principales empresas que se dedican a la fabricación de tanques de agua a nivel nacional y regional.

EMPRESA	DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN
	Empresa fabricante de tanques de HDPE bicapa, tricapa, industria y agro. Se encuentra ubicada en Lanús Oeste, provincia de Buenos Aires.
	Empresa fabricante de tanques de plástico y acero, ubicada en Villa Ballester, provincia de Buenos Aires.
	Empresa fabricante de tanques de HDPE y LDPE para domicilio, industria, horizontal y tratamiento de aguas. Se encuentra ubicada en San Justo, provincia de Buenos Aires.
	Empresa mexicana fabricante de tanques de HDPE, depósitos, contenedores, tolvas, etc., líderes en el mercado local.
	Empresa fabricante de tanques domiciliarios, que cuenta con una línea de producción a base de polietileno 100% virgen. Se encuentra ubicada en la provincia de San Luis, Argentina.
	Empresa abocada a la producción de tanques de agua de HDPE y servicios de instalación. Se encuentra ubicada en la localidad de Gral. Alvear, provincia de Mendoza.





	<p>Fibrosur es un pyme situada en Burzaco provincia de Buenos Aires, con una fuerte posición en el mercado, por su bajo coste.</p>
	<p>Powerlit es una Pyme con sede en Remedios de Escalada, provincia de Buenos Aires, qué ha logrado obtener una posición fuerte en el sector.</p>
	<p>Waterplast es una importante empresa de productoras de tanques de agua en Argentina, perteneciente al Unike Group, ubicada en Lanús, provincia de Buenos Aires.</p>
	<p>Rotopam es una marca de la firma L Malatesta E Hijos SA. La cual tuvo sus inicios de actividad en 1965. Rotopam, cuenta con dos plantas de manufactura, distribuidas en el centro y sur del país.</p>
	<p>Duraplas es una empresa líder de plásticos de Argentina, con presencia en América y Oceanía.</p>
	<p>Rotoelite es una Pyme con sede en Rodeo del Medio, provincia de Mendoza, que se ha consolidado como uno de los principales proveedores de tanques de agua en la región. Su fuerte presencia en el mercado provincial ha permitido que la empresa tenga un gran reconocimiento y confianza por parte de sus clientes en la zona. La calidad de sus productos y su enfoque en brindar soluciones de almacenamiento de agua a sus clientes ha contribuido a que Rotoelite se destaque en el mercado de tanques de agua en la región de Mendoza.</p>





	<p>Obraplus es una empresa originaria de Mendoza que se ha expandido a nivel nacional a través de sus marcas Tinaco, presente en el centro y sur del país, y Aquatank, enfocada en el norte argentino. La compañía ha logrado establecer una sólida presencia en todo el país gracias a la calidad de sus productos y su enfoque en brindar soluciones innovadoras de almacenamiento de agua.</p>
<p>AGUADITAS</p>	<p>Aguaditas es una pequeña empresa con sede en San Rafael, provincia de Mendoza, que se ha expandido a algunos locales del sur de la provincia. A pesar de su tamaño, la compañía ha logrado competir con las grandes marcas gracias a su enfoque en ofrecer productos a un bajo costo.</p>
	<p>MAYPER S. A. es una empresa argentina con más de 15 años de experiencia en el rubro de tanques para almacenamiento de líquidos, torres metálicas para tanques elevados, carros de arrastre para tanques de transporte y plantas compactas para el tratamiento de líquidos cloacales.</p>
	<p>TyT es una empresa mendocina, instalada hace 15 años con presencia en San Juan y Mendoza, y en busca de expandirse a otras provincias.</p>

4.1 Conclusión.

Como se puede observar en la información previamente expuesta, el mercado de tanques de agua en Argentina es altamente competitivo, lo que sugiere que las barreras de entrada son relativamente bajas. Existen numerosas empresas de diversos tamaños que producen tanques de todas las medidas y tipos, incluyendo algunos tanques patagónicos.

Para poder competir en este mercado, puede resultar efectivo producir tanques a precios más bajos y así insertarse en el mercado, debido a su alta atomización. Generalmente, el tanque de agua suele ser uno de los últimos insumos comprados para una obra, por lo que los consumidores tienden a ahorrar en este gasto ya que además es costoso.





Si bien la calidad del tanque es importante debido a que se trata de un bien que permanecerá en el mismo lugar durante toda su vida útil, el proceso de producción es similar para todos los fabricantes, lo que hace que la cantidad de material utilizado influya en la durabilidad del tanque, ya que la materia prima es de igual calidad para todos, suministrada por pocos proveedores. Por lo tanto, el desafío radica en producir tanques que tengan la mínima cantidad de material y la mayor durabilidad posible.

5 Mercado consumidor.

5.1 Viviendas en Argentina

5.1.1 Censo 1991 y 2001

Según los resultados definitivos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 1991 y 2001, se registraron 10.109.678 viviendas en el total del país en el año 1991 y 12.041.584 viviendas en el total del país en el año 2001.

Provincia	Total Viviendas (1)	
	1991	2001
Total	10.109.678	12.041.584

Tabla 2 : INDEC. Cuadro 3.5 Total del país según provincia. Viviendas según condición de ocupación. Años 1991-2001.

5.1.2 Censo 2010

Según los resultados definitivos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, se registraron 13.835.751 viviendas en el total del país.

Provincia	Total de viviendas	Viviendas particulares		Viviendas colectivas
		Habitadas	Deshabitadas	
Total del país	13.835.751	11.317.507	2.494.618	23.626

Tabla 3 Fuente: INDEC. Cuadro V1 Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

5.1.3 Censo 2022

Según los resultados provisionales del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022, se registraron 17.805.711 viviendas en el total del país.





Ilustración 5 Resultados provisionales del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022

Además, según Indicadores de condiciones de vida de los hogares realizado por el INDEC en una Encuesta Permanente de Hogares con un intervalos de confianza del 90%, se obtuvo que un 98.2% de las viviendas tienen disponibilidad de agua dentro de la misma (Un 88.4% perteneciente a la red pública y un 9.8% por perforación con bomba a motor o manual)

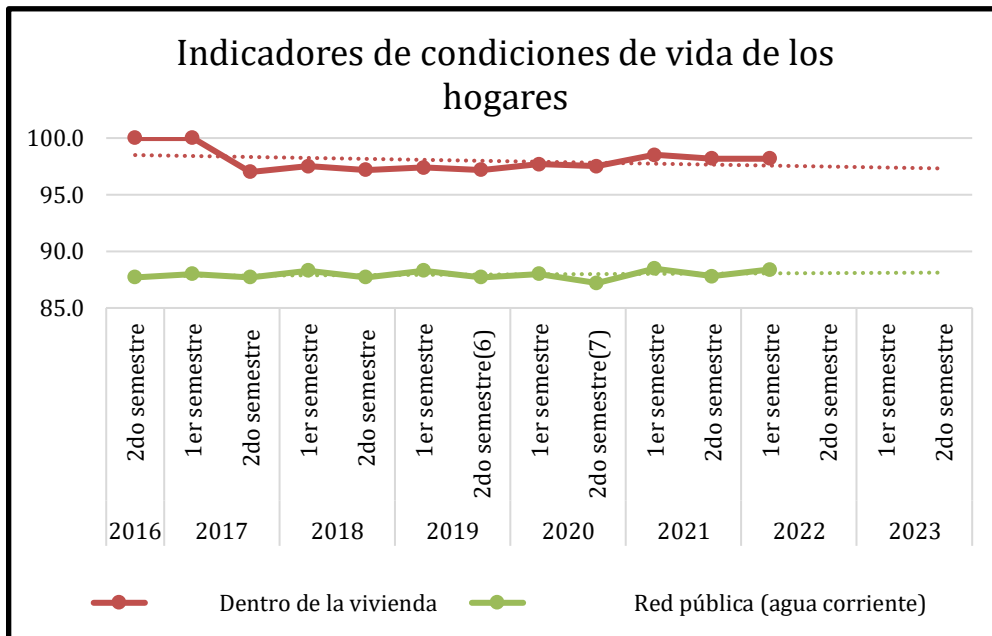


Ilustración 6 Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022. Resultados provisionales. Elaboración propia





Según la línea de tendencia, para el 2do semestre de 2023, un 98.33% de las viviendas tendrá disponibilidad de agua dentro de la misma, de la cual un 87.86% pertenecería a la red pública y un 9.14% por perforación)

5.1.3.1 Distribución de viviendas particulares por jurisdicción. Total, del país. Año 2022

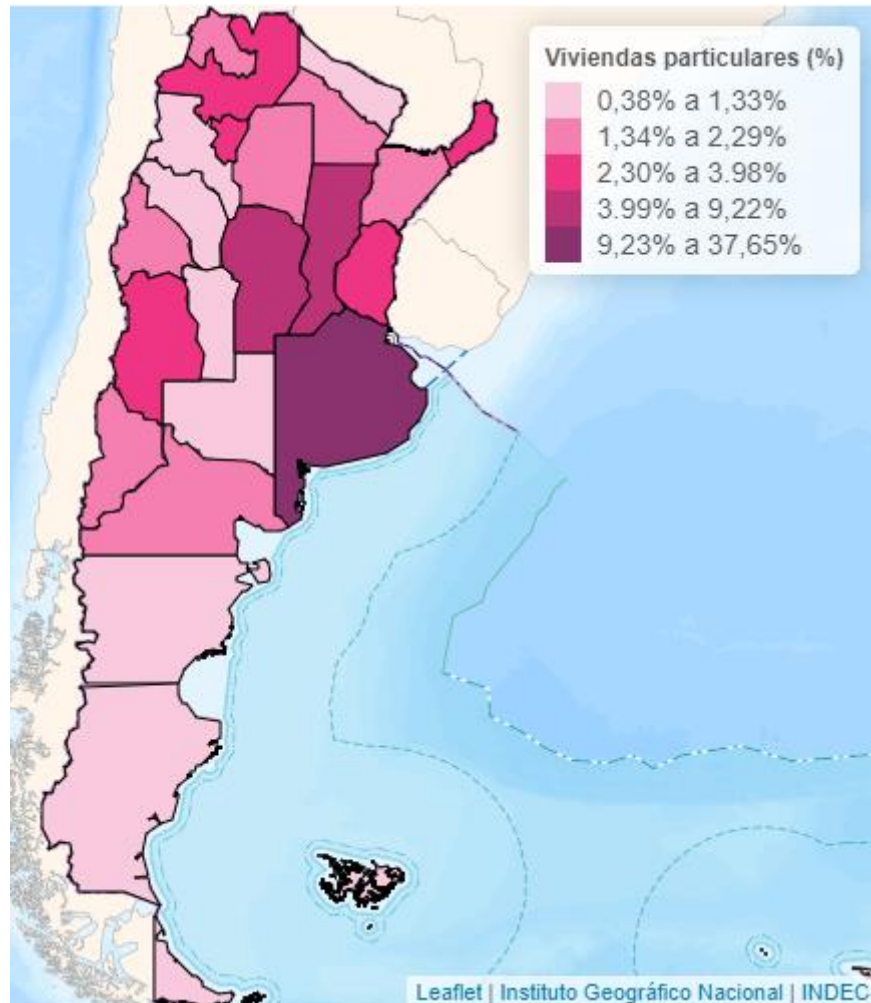


Ilustración 7 Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022. Resultados provisionales.

5.1.4 Conclusiones

Como se puede concluir, el número total de viviendas, así como la población en Argentina está en constante crecimiento, con un crecimiento bastante parejo desde 1991 hasta el 2010, y de ahí en adelante hasta el 2022 ha tenido un crecimiento más abrupto.

Se pueden pronosticar los posibles números para el año 2030 utilizando un pronóstico lineal.





Año	Total de viviendas	Población
1991	10.109.678	32.615.528
2001	12.041.584	36.260.130
2010	13.835.751	40.117.096
2022	17.805.711	46.044.703
2030	19.350.769	49.180.057

Tabla 4 Total, de viviendas y población. Pronóstico 2030. Elaboración propia

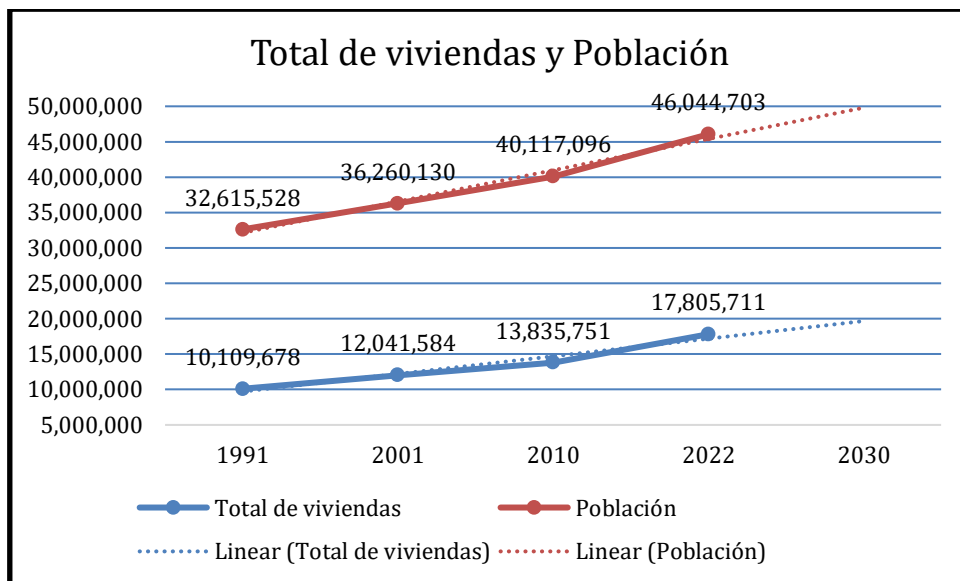


Tabla 5 Total, de viviendas y población. Pronóstico 2030. Elaboración propia

5.2 Demanda en el sector de la construcción

A continuación, se presentan datos acerca del consumo y producción de cemento en la Argentina para ver cómo se comporta el mismo y poder analizar si ha tenido un crecimiento similar al de la cantidad de viviendas encontradas en los datos de los censos.

5.2.1 Consumo regional de cemento

El análisis realizado por la Asociación de fabricantes de Cemento Portland para determinar en qué parte de la Argentina se realizan la mayor parte de las construcciones. Esto se correlaciona el consumo de cemento con la cantidad de construcciones, ya que la mayor cantidad de viviendas en Argentina son realizadas a partir de este material.





Primero se analiza un gráfico del consumo en las regiones más importantes del país para el año 2020, luego se traslada este consumo a las provincias y, por último, el consumo per cápita.

Para esto se utilizan datos del informe 2020 ya que es el último que muestra estos datos regionales, y permite ver el comportamiento por región, el resto de los datos están mostrados con el informe del año 2021, que es el último y más actualizado.

Para poder ver este dato de manera más sencilla se presenta un mapa de Argentina con las regiones que lo componen.



Ilustración 8 Delimitación de las regiones de Argentina. Fuente: Asociación de fabricantes de Cemento Portland. AFCP Informe 2020 en base a INDEC



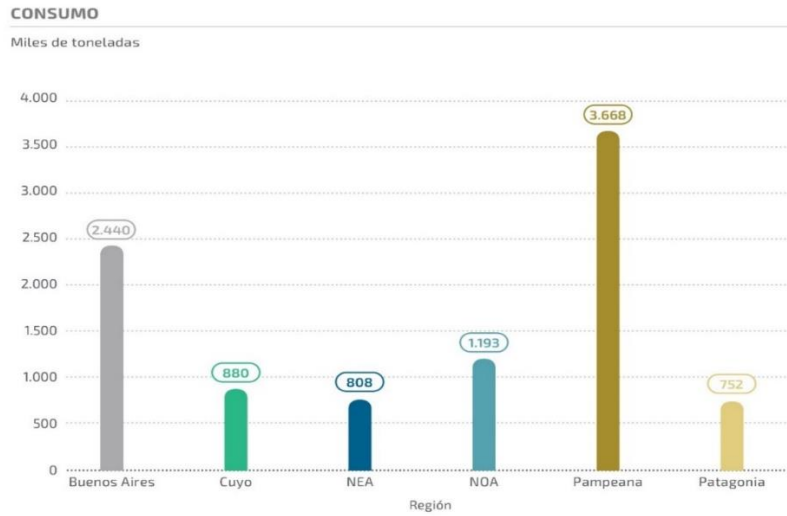


Ilustración 9 Consumo de cemento por región Fuente: Asociación de fabricantes de Cemento Portland. AFCP Informe 2020 en base a INDEC

Región	Consumo	Participación
Buenos Aires (CABA, Gran Buenos Aires)	2.439.572	25%
Cuyo (Mendoza, San Juan, San Luis)	880.304	9%
NEA (Corrientes, Chaco, Formosa, Misiones)	808.455	8%
NOA (Catamarca, Jujuy, La Rioja, Salta, Santiago del Estero, Tucumán)	1.192.768	12%
Pampeana (Resto de Bs.As. Córdoba, Entre Ríos, La Pampa, Santa Fe)	3.668.378	38%
Patagonia (Chubut, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, Tierra del Fuego)	751.969	8%
TOTAL	9.741.446	100%

Ilustración 10 Consumo de cemento y participación por región Fuente: Asociación de fabricantes de Cemento Portland. AFCP Informe 2020 en base a INDEC

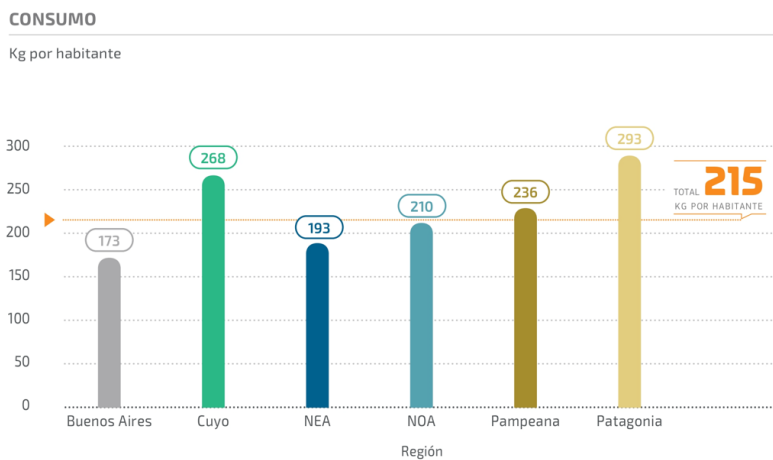


Ilustración 11 Consumo de cemento en Kg/habitante por región Fuente: Asociación de fabricantes de Cemento Portland. AFCP Informe 2020 en base a INDEC





5.2.2 Consumo provincial de cemento

POR PROVINCIA

en miles de toneladas

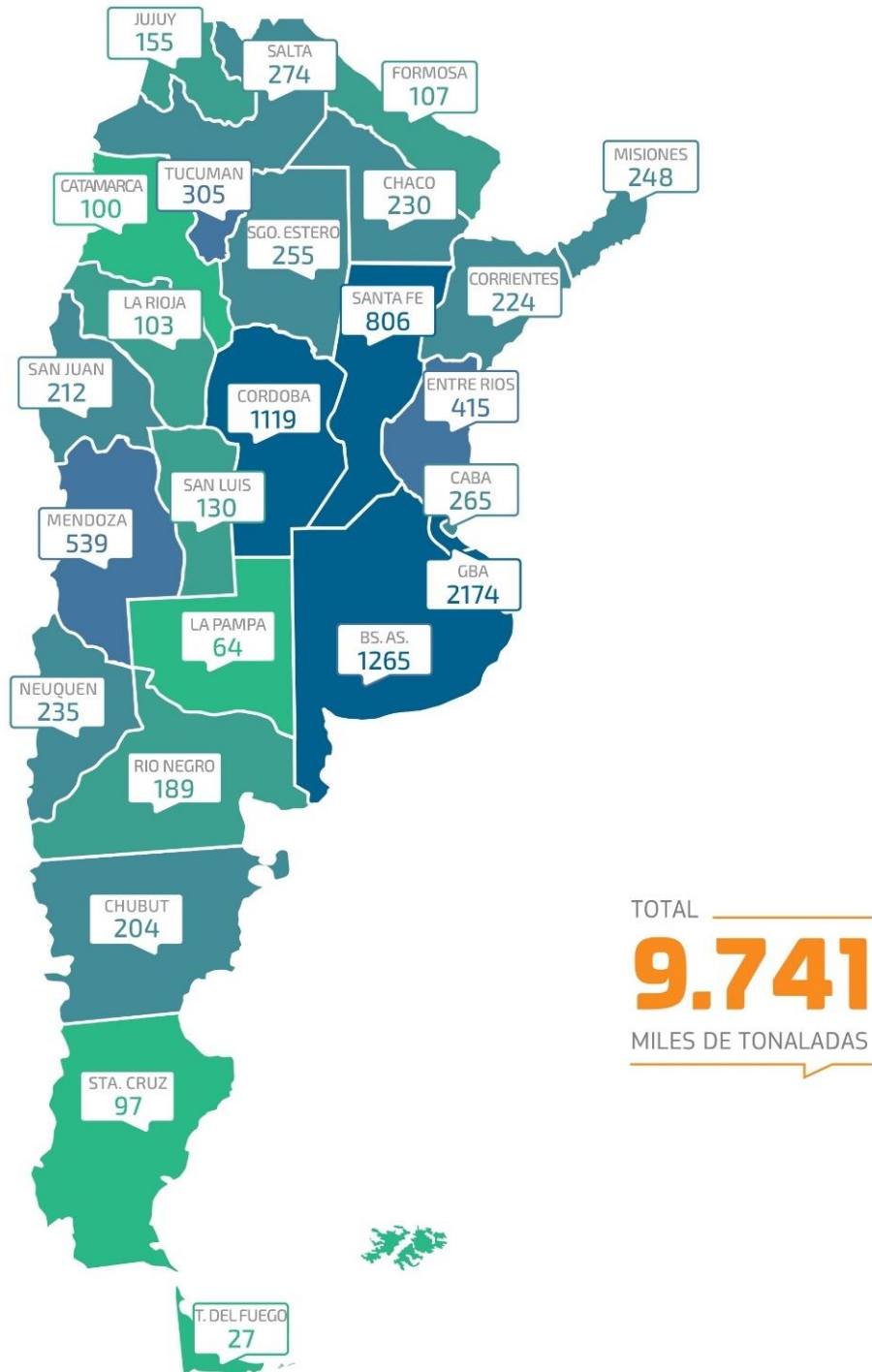


Ilustración 12 Consumo de cemento por provincia Fuente: Asociación de fabricantes de Cemento Portland. AFCP Informe 2020 en base a INDEC





KG POR HABITANTE POR PROVINCIAS

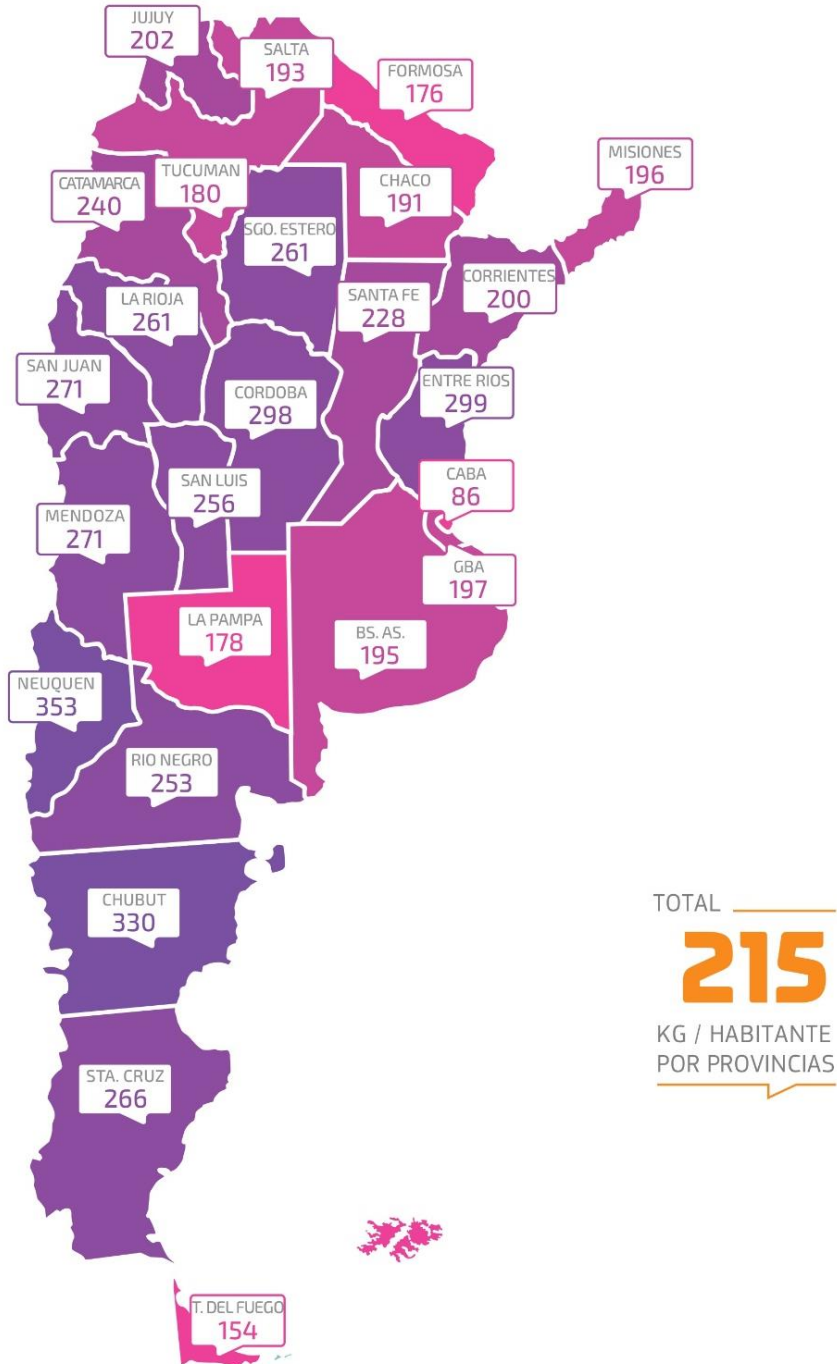


Ilustración 13 Consumo de cemento por provincia en Kg/habitante





5.2.3 Consumo de cemento en el país

Aquí se puede observar como ha ido evolucionando el consumo per-capita de cemento a lo largo de los años, también se observa la caída abrupta en el año 2020, debido a la pandemia, y luego un gran aumento en el año 2021.

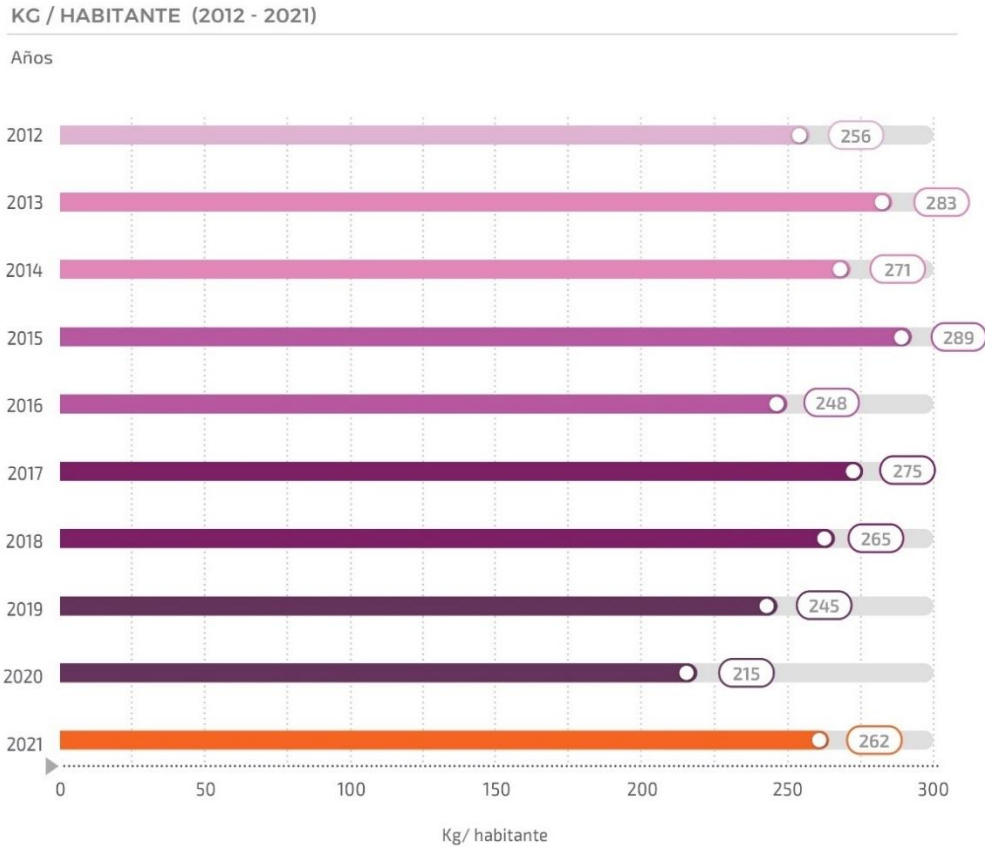


Ilustración 14 Consumo de cemento por año en Argentina en kg/habitante

El índice construya es un índice que se creó para medir la evolución de la actividad del sector de la construcción. Mide el nivel de once empresas representativas del mercado de la construcción.

También se observar, el consumo de cemento y este índice están directamente relacionados.





ÍNDICE CONSTRUYA Y CONSUMO DE CEMENTO

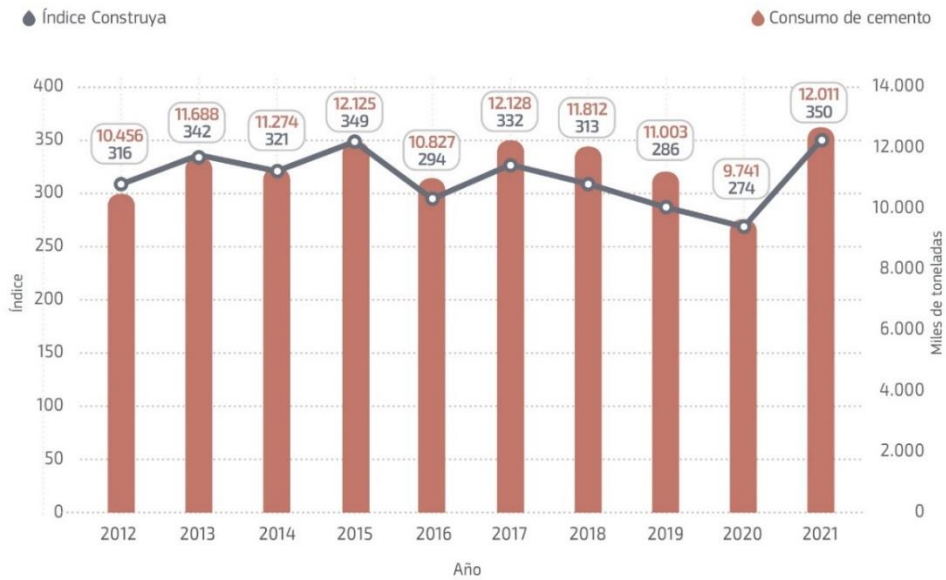


Ilustración 15 Comparación de la evolución del índice construya y el consumo de cemento Fuente: Construya y AFCP Informe 2021

VARIABLES ECONÓMICAS

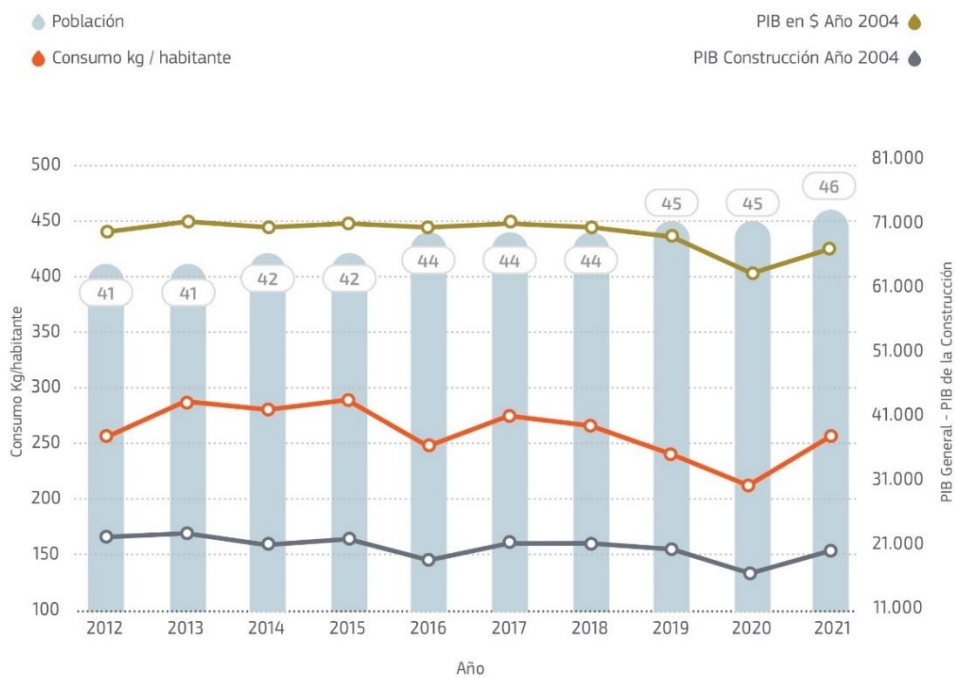


Ilustración 16 Resumen de los principales indicadores y el crecimiento poblacional.





5.2.4 Consumo interno y externo del cemento

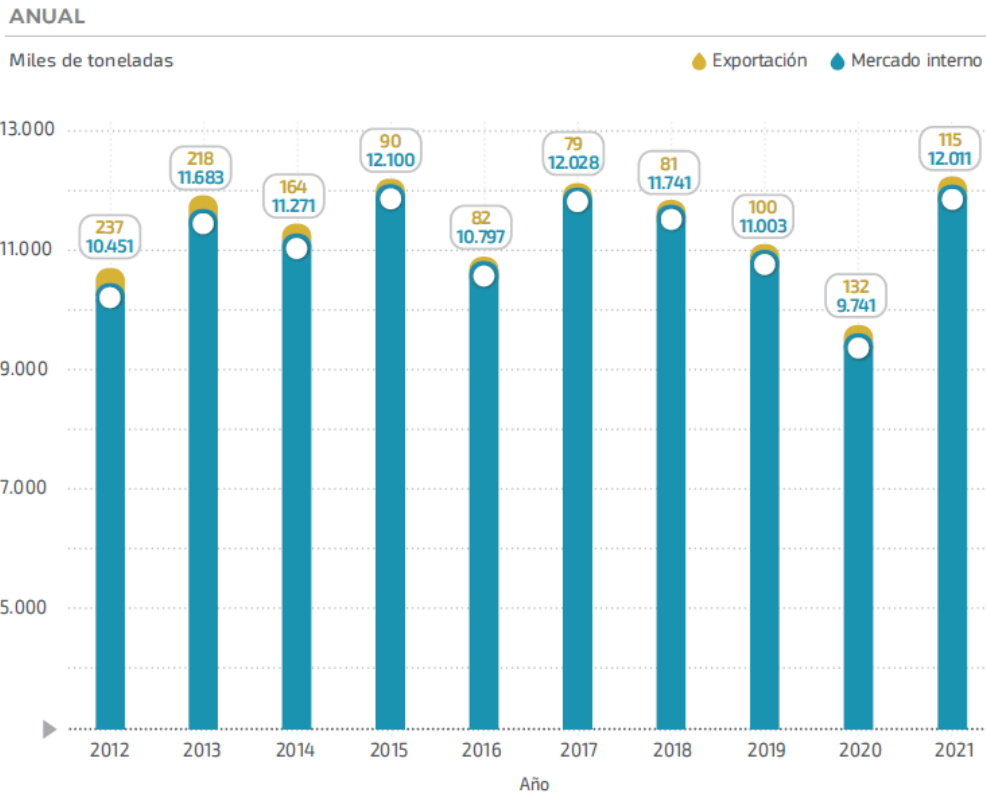


Ilustración 17 Consumo interno vs exportaciones en Argentina

Cifras expresadas en toneladas

Año	Mercado interno	% sobre año anterior	Exportación	% sobre año anterior	Total	% sobre año anterior
2012	10.450.591	11,8%	236.807	-12,7%	10.687.398	11,2%
2013	11.682.595	11,8%	218.148	-7,9%	11.900.743	11,4%
2014	11.271.398	-3,5%	164.268	-24,7%	11.435.666	-3,9%
2015	12.100.015	7,4%	90.155	-45,1%	12.190.170	6,6%
2016	10.797.494	-10,8%	81.827	-9,2%	10.879.321	-10,8%
2017	12.027.662	11,4%	79.173	-3,2%	12.106.835	11,3%
2018	11.741.221	-2,4%	81.191	2,5%	11.822.412	-2,3%
2019	11.003.359	-6,3%	100.197	23,4%	11.103.556	-6,1%
2020	9.741.446	-11,5%	131.551	31,3%	9.872.997	-11,1%
2021	12.010.733	23,3%	114.672	-12,8%	12.125.405	22,8%

Ilustración 18 Consumo interno vs exportaciones en Argentina

El siguiente grafico representa el despacho mensual/anual en los últimos años, cabe destacar que cuando se habla de despachos se hace alusión a las ventas realizadas.





EVOLUCIÓN

Miles de toneladas

2017 2018 2019 2020 2021

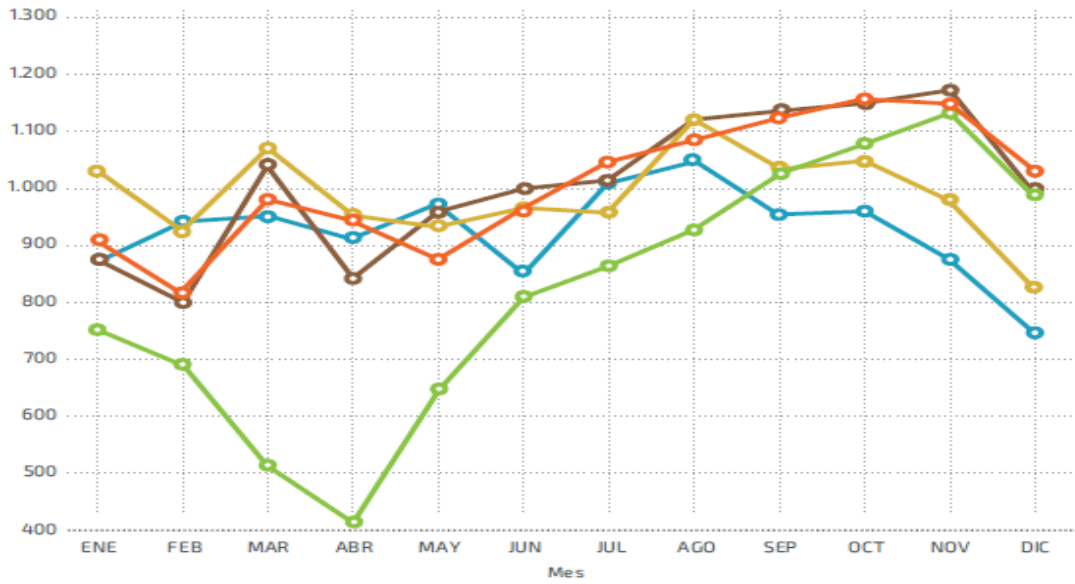


Ilustración 19 Despachos de cemento en los últimos años por mes





EVOLUCIÓN

Cifras expresadas en toneladas

Mes / Año	2017	2018	2019	2020	2021
ENERO	878.223	1.030.361	884.363	758.095	903.614
FEBRERO	801.782	916.029	929.494	694.976	820.255
MARZO	1.032.090	1.080.578	951.240	508.402	983.867
ABRIL	845.690	957.924	908.737	407.646	955.508
MAYO	966.981	930.178	973.624	653.116	884.205
JUNIO	1.002.212	973.660	863.945	804.649	970.712
JULIO	1.011.687	952.410	1.003.628	867.641	1.053.191
AGOSTO	1.116.896	1.117.730	1.052.690	922.743	1.096.465
SEPTIEMBRE	1.127.940	1.015.927	948.228	1.043.608	1.120.916
OCTUBRE	1.150.325	1.048.477	958.950	1.085.354	1.151.997
NOVIEMBRE	1.174.989	980.199	884.581	1.132.986	1.150.124
DICIEMBRE	998.020	818.939	744.076	993.782	1.034.552
TOTAL	12.106.835	11.822.412	11.103.556	9.872.997	12.125.406

Ilustración 20 Despachos de cemento en los últimos años por mes





5.2.5 Producción de cemento y capacidad instalada

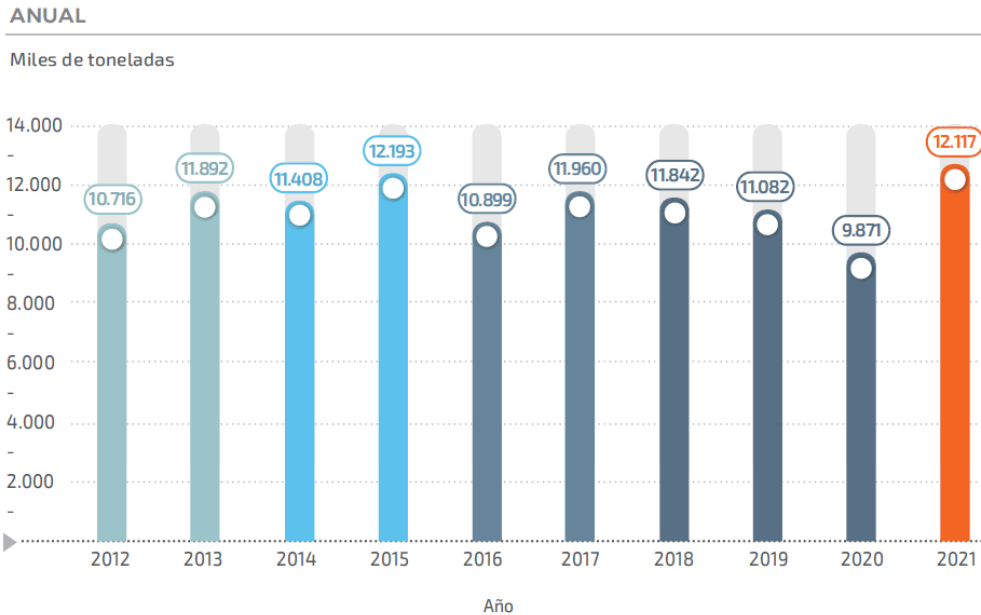


Ilustración 21 Producción de cemento anual en toneladas de Argentina

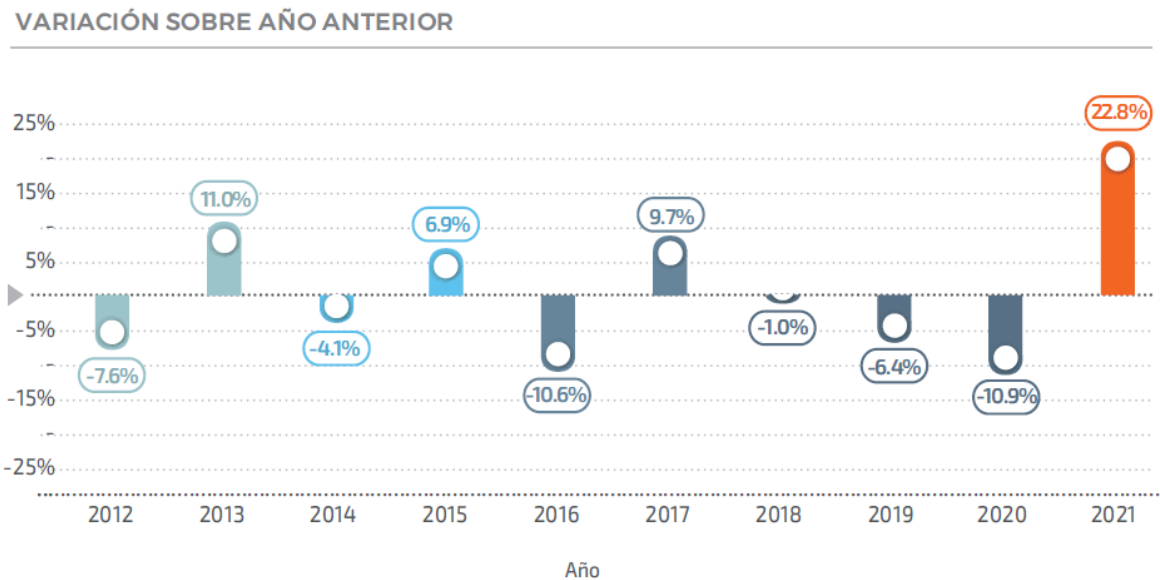


Ilustración 22 Producción de cemento anual en toneladas de Argentina

La capacidad instalada operativa es la tasa de producción que resulta de ajustar la capacidad instalada nominal a las condiciones reales de producción, teniendo en cuenta las limitaciones operativas de mantenimiento preventivo y correctivo, y otras restricciones externas, tales como los cortes por abastecimiento de combustibles y eventuales imprevistos.





OPERATIVA

Miles de toneladas

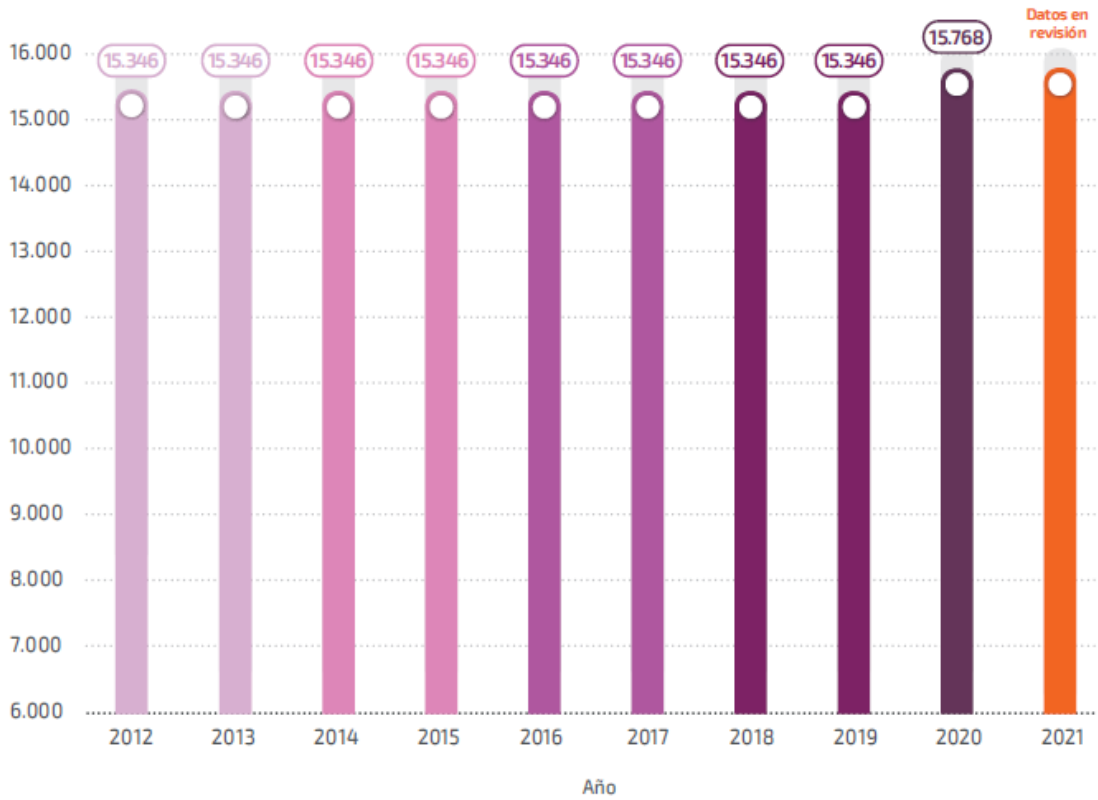


Ilustración 23 Capacidad instalada operativa en Argentina





5.2.6 Serie temporal del cemento en Argentina

RESUMEN GENERAL ANUAL

Años	Producción (4)	Despacho Total (1) (4)	Importación (2) (4)	Exportación (2)		Consumo (3)	
				Cemento (4)	Clinker (4)	Toneladas	kg / hab
2000	6.121.323	6.048.446	215.617	43.088	-	6.220.975	174
2001	5.545.147	5.299.784	165.083	13.481	5	5.451.386	151
2002	3.910.764	3.911.423	1.442	74.203	54.407	3.838.662	105
2003	5.217.350	5.111.882	20.288	171.063	61.867	4.961.107	134
2004	6.254.065	6.152.350	46.745	136.350	119.714	6.062.745	163
2005	7.594.507	7.523.854	53.885	149.377	82.836	7.428.362	194
2006	8.929.376	8.923.316	90.577	150.891	35.914	8.863.002	229
2007	9.602.250	9.604.378	112.677	114.409	2	9.602.646	245
2008	9.703.264	9.754.183	111.084	111.055	27.708	9.754.213	247
2009	9.384.901	9.412.826	41.713	197.827	101.293	9.256.712	231
2010	10.423.088	10.433.442	30.506	269.517	70.102	10.194.431	254
2011	11.592.311	11.598.777	23.052	235.412	7.395	11.386.417	281
2012	10.716.255	10.687.398	5.509	236.806		10.456.101	256
2013	11.891.837	11.900.743	5.431	218.148	9.998	11.688.026	283
2014	11.408.392	11.435.666	2.499	164.268	-	11.273.897	271
2015	12.192.563	12.190.170	25.018	90.155	-	12.125.033	289
2016	10.898.581	10.879.321	29.377	81.827	-	10.826.871	248
2017	11.960.152	12.106.835	100.602	79.173	4	12.128.264	275
2018	11.841.500	11.822.412	70.446	81.191	-	11.811.667	265
2019	11.081.728	11.103.556	-	100.197	-	11.003.359	245
2020	9.870.953	9.872.997	-	131.551	-	9.741.446	215
2021	12.116.862	12.125.405	118	114.672	-	12.010.851	262

Ilustración 24 Serie temporal del cemento en Argentina (Resumen anual)

Anteriormente se dieron a conocer los datos sobre el mercado del cemento debido a su relación directa con la construcción. Los tanques de agua no tienen una relación directa con el cemento. Sin embargo, se pueden extraer datos relevantes para conocer de mejor manera como se desarrolla el sector de la construcción en Argentina, como, por ejemplo, la proyección de la demanda y de la población, las provincias o regiones que más consumen y más producen, los valores despachados a lo largo de 5 años, el consumo per cápita, consumo interno vs exportaciones, etc.

En resumen, la industria del cemento ha experimentado un crecimiento sostenido, con ciertos altibajos, como se puede observar en el año 2020 (el cual se puede adjudicar a la pandemia). Este crecimiento del mercado se puede decir entonces que es debido





al aumento de la población y la demanda de cemento para la construcción. Como consecuencia, el sector de la construcción también ha experimentado un crecimiento en paralelo a la demanda de cemento.

5.2.7 Serie temporal del precio del barril de petróleo – m³ de construcción

La relación que se presenta a continuación se llevó a cabo para observar si una variación en el barril de petróleo afecta en el precio del m² de construcción en Argentina. A continuación, se puede ver cómo ha variado el precio de los dos parámetros planteados con anterioridad a lo largo de los últimos años.

USD	Promedio anual del precio del barril de petróleo (U\$D)
2013	\$105,87
2014	\$96,29
2015	\$49,49
2016	\$40,76
2017	\$52,51
2018	\$69,78
2019	\$64,04
2020	\$41,47
2021	\$69,72
2022	\$85,40

Tabla 6 Serie temporal del precio del barril de petróleo entre 2013-2022. Elaboración propia. Fuente: OPEP 1960 – 2023

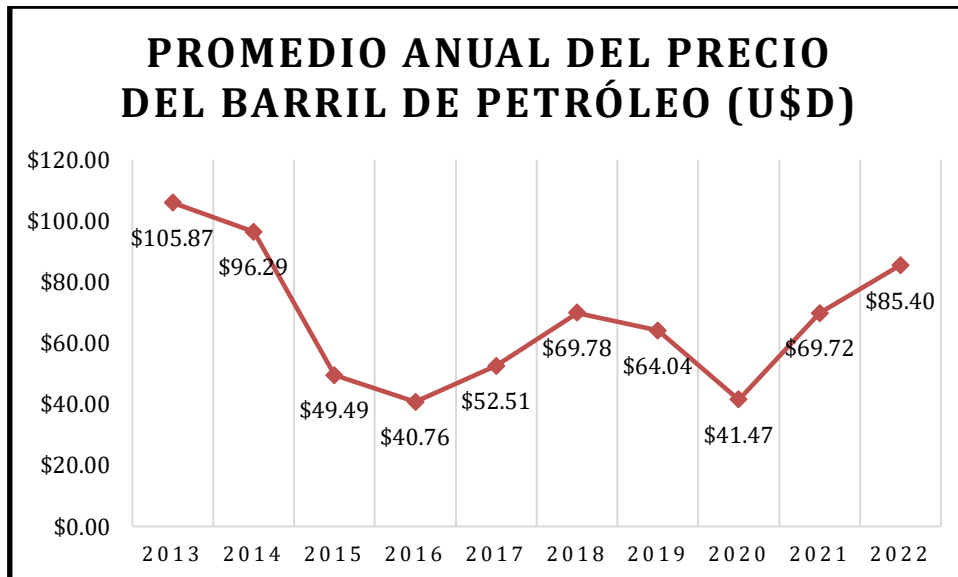


Tabla 7 Serie temporal del precio del barril de petróleo entre 2013-2022.

Para ver la tabla del metro cuadrado de construcción se observa, en primera medida, cuanta superficie equivale cada vivienda que se considera para este estudio, y luego el monto total para llevarlas a cabo.





TIPO DE VIVIENDA	SUPERFICIE
Vivienda FONAVI	44 m ²
Vivienda 2 plantas	249 m ²
Galpón Hº Aº	660 m ²
Galpón Metálico	660 m ²
Edificio	1.620 m ²

Tabla 8 Superficie de las construcciones estudiadas.

Fuente: Elaboración propia.

* La vivienda tipo FONAVI tiene incorporado el I.V.A. de 10.5 % y no se considera el Impuesto a las Actividades Económicas por estar exenta

NOTA: El valor de la mano de obra se puede considerar aproximadamente como el 55% del costo por m2

COSTO TOTAL DE CONSTRUCCIÓN EN ARGENTINA POR VIVIENDA					
Años	Tipo de vivienda				
	Vivienda FONAVI	Vivienda 2 plantas	Galpón Hº Aº	Galpón Metálico	Edificio
ene-23	\$ 7.558.140,12	\$ 40.690.893,47	\$ 68.187.970,54	\$ 65.820.003,82	\$ 286.811.297,19
ene-22	\$ 3.846.031,73	\$ 20.524.650,91	\$ 33.972.133,80	\$ 32.621.788,32	\$ 142.634.026,74
ene-21	\$ 2.636.643,06	\$ 14.077.182,66	\$ 23.552.457,07	\$ 22.551.647,62	\$ 97.936.342,46
ene-20	\$ 1.688.892,94	\$ 9.503.007,19	\$ 15.812.701,73	\$ 14.849.633,13	\$ 67.463.517,63
ene-19	\$ 1.042.182,33	\$ 5.872.546,88	\$ 9.526.276,80	\$ 8.727.182,68	\$ 40.841.257,94
ene-18	\$ 665.411,75	\$ 3.853.037,87	\$ 6.095.932,26	\$ 5.141.465,98	\$ 27.295.198,04
ene-17	\$ 536.453,10	\$ 3.168.145,31	\$ 4.967.732,56	\$ 4.185.681,68	\$ 22.508.559,01
ene-16	\$ 398.263,90	\$ 2.348.907,11	\$ 3.580.882,70	\$ 2.950.267,60	\$ 16.441.818,27
ene-15	\$ 274.704,55	\$ 1.675.995,45	\$ 2.600.378,86	\$ 2.245.433,91	\$ 11.870.403,83





ene-14	\$ 203.293,57	\$ 1.279.387,27	\$ 1.936.831,07	\$ 1.719.576,91	\$ 8.993.850,32
ene-13	\$ 172.839,66	\$ 994.801,80	\$ 1.491.045,55	\$ 1.290.948,01	\$ 7.056.723,79

Tabla 9 Precio total de las construcciones estudiadas. Fuente: Consejo Profesional de Agrimensores, Ingenieros y profesiones afines.

COSTO POR m ² DE CONSTRUCCIÓN EN ARGENTINA POR VIVIENDA					
Años	Tipo de vivienda				
	Vivienda FONAVI	Vivienda 2 plantas	Galpón Hº Aº	Galpón Metálico	Edificio
ene-23	\$ 171.775,91	\$ 163.417,24	\$ 103.315,11	\$ 99.727,28	\$ 177.044,01
ene-22	\$ 87.409,81	\$ 82.428,32	\$ 51.472,93	\$ 49.426,95	\$ 88.045,70
ene-21	\$ 59.923,71	\$ 56.534,87	\$ 35.685,54	\$ 34.169,16	\$ 60.454,53
ene-20	\$ 38.383,93	\$ 38.164,69	\$ 23.958,64	\$ 22.499,44	\$ 41.644,15
ene-19	\$ 23.685,96	\$ 23.584,53	\$ 14.433,75	\$ 13.223,00	\$ 25.210,65
ene-18	\$ 15.122,99	\$ 15.474,05	\$ 9.236,26	\$ 7.790,10	\$ 16.848,89
ene-17	\$ 12.192,12	\$ 12.723,48	\$ 7.526,87	\$ 6.341,94	\$ 13.894,17
ene-16	\$ 9.051,45	\$ 9.433,36	\$ 5.425,58	\$ 4.470,10	\$ 10.149,27
ene-15	\$ 6.243,29	\$ 6.730,91	\$ 3.939,97	\$ 3.402,17	\$ 7.327,41
ene-14	\$ 4.620,31	\$ 5.138,10	\$ 2.934,59	\$ 2.605,42	\$ 5.551,76
ene-13	\$ 3.928,17	\$ 3.995,19	\$ 2.259,16	\$ 1.955,98	\$ 4.356,00

Tabla 10 Precio el m² de las construcciones estudiadas. Elaboración propia. Fuente: Consejo Profesional de Agrimensores, Ingenieros y profesiones afines.

Si se comparan las tablas (SERIE TEMPORAL DEL BARRIL DE PETROLEO) y (PRECIO DEL M2 DE LAS CONSTRUCCIONES), se puede destacar que hay dos momentos críticos entre los años 2014-2015 y 2019-2020, donde el precio del barril de petróleo bajó significativamente. Sin embargo, si se observa el costo por metro cuadrado, se puede ver que su valor ha aumentado constantemente sin verse afectado por los dos momentos críticos mencionados anteriormente. Esto sugiere que no hay una relación entre estos dos valores, lo que significa que, si el precio del barril varía, el precio del metro cuadrado no cambiará como resultado de estos cambios.





5.3 Pronóstico de la demanda de Tanques de Agua de HDPE

Como se observó en la información planteada anteriormente, se pudo ver que en el censo de 2022 se contabilizaron un total de 17.805.711 de viviendas, de las cuales un 98.3% tienen disponibilidad de agua dentro de la vivienda, reduciendo el número a 17.503.013 viviendas.

Al mismo tiempo, se observa que en el 2010 había un total de 13.835.751 viviendas, de las cuales, un 97.9% tenían disponibilidad de agua dentro de la vivienda, reduciendo el número a 13.545.200 viviendas

Esto permite saber que en 12 años se han construido un total de 3.957.813 viviendas, por lo que se supone que se construyen en promedio un total de 329.817 viviendas al año en todo el país.

Lo que haría pensar entonces que esas 329.817 viviendas que se construyen por año aproximadamente serian la demanda, sin embargo, también hay que tener en cuenta que los tanques de agua tienen una durabilidad o vida útil de aproximadamente entre 30 y 50 años, por lo que las viviendas construidas entre 30 y 50 años atrás también serían parte de la demanda.

Teniendo en cuenta esto y observando los datos del censo del año 1980 (53 años atrás), se puede contabilizar un total de 8.196.120 de viviendas y en el censo del año 1991 (32 años atrás) un total de 10.109.678 de viviendas. Sin embargo, no se puede considerar que todas esas viviendas de hace 53 años hoy en día necesitarían un nuevo tanque de agua, ya que depende de muchos factores, como:

- La calidad y material de fabricación
- Mantenimiento adecuado del tanque
- Condiciones ambientales a las que se encuentra expuesto el tanque
- Uso y cuidado
- Ya hayan reemplazado su tanque viejo

Teniendo en cuenta todo esto, se consideró que el 30% de esas viviendas de 1980 hoy en día necesitarían cambiar su tanque de agua, reduciendo el número a 2.458.836 viviendas, sin embargo, esta demanda no se satisface de manera instantánea, sino que se satisface en un periodo de tiempo, el cual se supone que es de 7 años, dando una demanda anual de 351.262 tanques de agua.

Si a esta demanda anual de tanques de agua en base a las viviendas viejas que necesitan un tanque nuevo, se le suma la demanda anual de tanques de agua por construcción de nuevas viviendas, da una demanda anual total de 681079 tanques de agua en todo el país.

Sección 3 - Ingeniería de Proyecto.

introducción

Después de haber realizado un análisis detallado de los mercados de proveedores, consumidores, competidores y distribuidores, es necesario analizar la ingeniería del





proyecto. Esta sección permitirá determinar los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto y los posibles ingresos futuros.

En la ingeniería del proyecto se deben definir factores fundamentales como la tecnología, el tamaño y la localización de este. Una vez que se han establecido estos componentes básicos, se procede a estudiar otros aspectos esenciales del proyecto, como los aspectos medioambientales, legales, organizacionales y de seguridad e higiene. De esta forma, se asegura la viabilidad del proyecto y se identifican posibles problemas que puedan surgir en el futuro, lo que permite tomar medidas preventivas y correctivas a tiempo.

INGIENERÍA BASICA.

6 Tecnología

A partir del estudio de mercado se identifican nuevas oportunidades donde es necesario considerar la tecnología a usar en el proyecto.

La palabra tecnología se le hace alusión a lo más avanzado, pero esto no es así. Si no que el fin de esta sección es encontrar la maquinaria necesaria para llevar a cabo el proyecto teniendo en cuenta diferentes factores.

6.1 Descripción de la tecnología.

El proceso de rotomoldeo consiste en cuatro pasos, tal y como se puede apreciar en la figura siguiente. Una cantidad de plástico ya sea en forma líquida o en polvo, se deposita en el molde. Tras cerrarlo, el molde se rota biaxialmente en el interior de un horno. El plástico se funde y cubre las paredes internas del molde. El molde se retira del horno y se traslada a una zona de enfriamiento. Finalmente se abre el molde y se retira la pieza hueca.

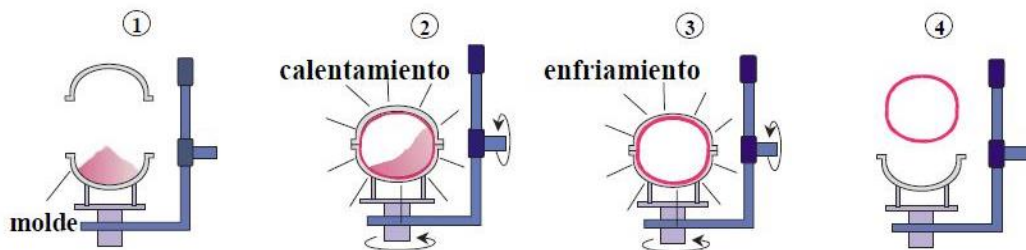


Ilustración 25 Proceso Rotomoldeo

La maquinaria de rotomoldeo es relativamente más económica que la maquinaria que se usa habitualmente en otras técnicas de procesado de plásticos. Esta técnica permite procesar distintos moldes con diferentes formas y tamaños al mismo tiempo. Los productos roto-moldeados apenas se encuentran sometidos a esfuerzos mecánicos, ya que no se usan presiones ni soldaduras. Mediante esta técnica se pueden conseguir formas y contornos complejos, piezas espumadas, dobles capas, etc. La uniformidad en cuanto a piezas con paredes gruesas es bastante buena comparada con piezas procesadas por soplado o termo conformado.





A pesar de que la maquinaria y moldes para esta tecnología son simples, es necesario el conocimiento del comportamiento de los materiales para la obtención de productos de calidad. Hay que tener en cuenta aspectos como la porosidad, la distribución de tamaño, la distribución del pigmento, el tiempo de cada ciclo, las dilataciones o compresiones, las velocidades de enfriamiento y calentamiento, el material del molde y la velocidad de rotación. Todas estas variables deben ser cuidadosamente ajustadas para evitar problemas.

Como se ha mencionado, la materia prima utilizada puede estar tanto en estado sólido (gránulos finos o polvo), tal el caso de PE, EVA y PC, como así también líquido, ejemplo: plastisol.

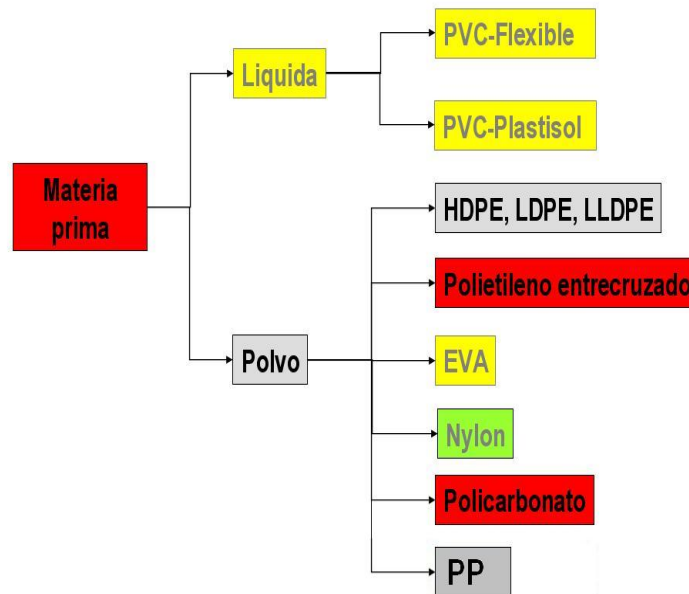


Ilustración 26 Tipo de materia prima

De acuerdo con el tipo de materia prima utilizada, dependen los tiempos de cada etapa del ciclo. Para un plastisol el calentamiento tiene la función de solidificar el material y el posterior enfriado solo tiene la función de bajar la temperatura de la pieza conformada. En el caso del HDPE, el calentamiento tiene la finalidad de proporcionar la temperatura necesaria para la fusión del material para que se disperse por toda la superficie del molde durante la rotación, mientras que la etapa de enfriado solidifica el material para la obtención de la pieza conformada

6.1.1 Maquinaria utilizada.

La maquinaria utilizada es relativamente simple comparada con otros procesos de transformación (ejemplos: inyección, extrusión, etc.)

El rotomoldeo se puede clasificar por las diferentes formas de calentamiento utilizadas:

- Por flama abierta
- En hornos cerrados



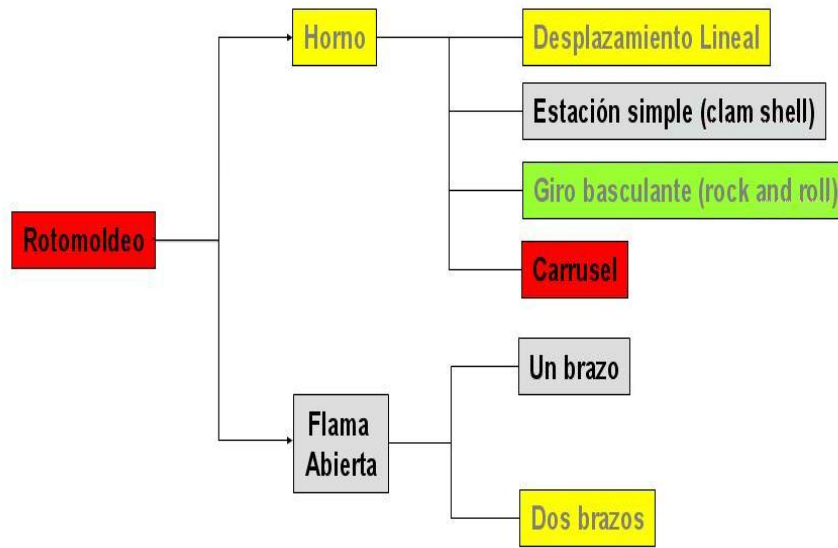


Ilustración 27 Clasificación de máquinas y equipos

En el rotomoldeo por flama abierta el calentamiento se realiza por mecheros que rodean al molde al “aire libre”. Lo que provoca que la mayor parte del calor se disipa al medio ambiente. Por otro lado, estas máquinas no pueden hacer giros biaxiales al mismo tiempo. Están sometidas a realizar giros de 360 grados y el siguiente giro lo tienen en aproximadamente 45 grados. Razones por la cual no se pueden realizar piezas complejas por el método de llama abierta. En el método por horneado el molde es introducido en un horno cerrado en donde se hace girar. Este último método permite un mejor control de los parámetros de temperatura.

- Flama Abierta (Dos Brazos):



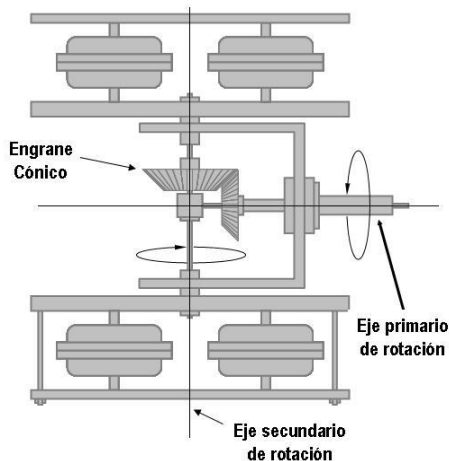
Ilustración 28 Rotomoldeadora





6.1.2 Moldes para rotomoldeo.

Cada brazo puede poseer uno o varios moldes. Lo que va a depender del tamaño de pieza que se desea obtener. Para piezas relativamente pequeñas cada brazo puede poseer hasta 30 moldes individuales. El movimiento biaxial se consigue mediante un juego de engranajes cónicos que transmite el giro de un eje interno del eje de giro primario, al eje de giro secundario.



Molde de cuatro cavidades



Molde Multicavidades

6.1.2.1 Materiales utilizados para los moldes

Comúnmente los materiales para la confección de los moldes para el rotomoldeo suelen estar constituidos por lámina negra, acero inoxidable o aluminio.

Dependiendo de la superficie de los moldes se pueden lograr diferentes superficies en el producto terminado. Por ejemplo, se pueden lograr superficies esmeriladas mediante la aplicación de un arenado (sand blast) a la superficie interna del molde (en contacto con el plástico).

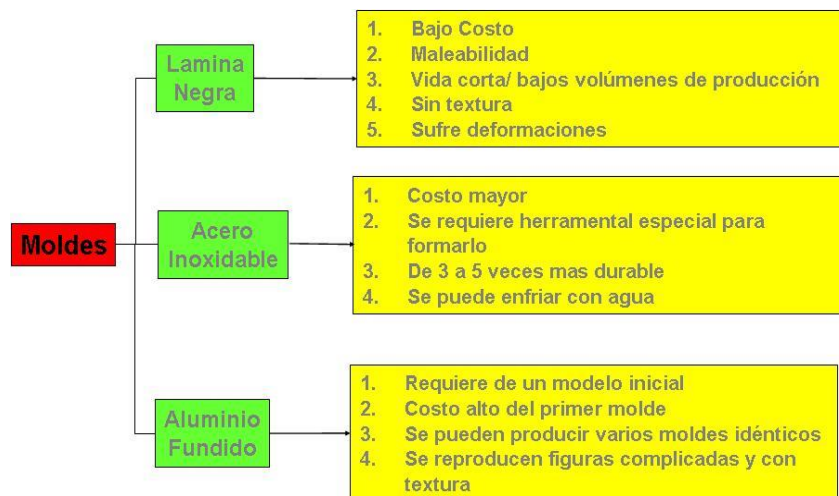


Ilustración 29 Materiales utilizados para moldes





6.1.2.2 Lámina negra:

La lámina negra es de acero blando (bajo contenido de carbono) o de hierro.



Ilustración 30 Tipos de molde



Ilustración 31 tipo de moldes

6.1.2.3 Acero Inoxidable acabado Sand blast (enarenado):

Los moldes de acero inoxidable presentan la ventaja de una mayor durabilidad que la lámina negra y el aluminio, pero presentan un mayor costo. Además, para la elaboración de moldes complejos se opta por el aluminio puesto que presenta una mayor maleabilidad.



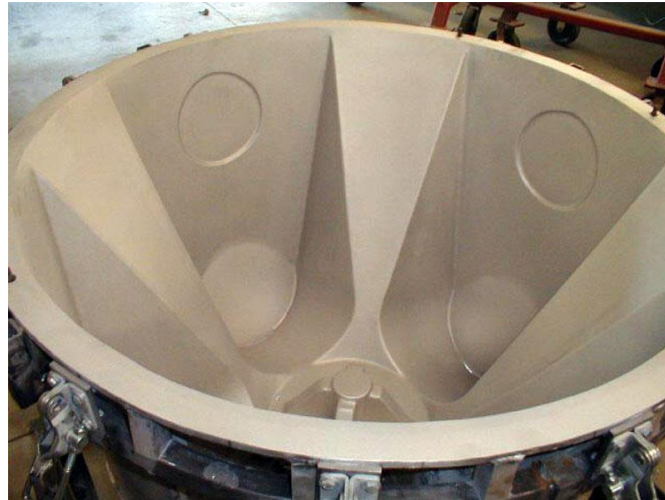


Ilustración 32 tipos de moldes

6.1.2.4 Aluminio Fundido:

El aluminio, como se ha dicho, posee una mejor maleabilidad, pero requiere un modelo inicial. Lo que incrementa su costo.



Molde y producto

Molde de aluminio de 6 partes

6.1.3 Ventajas del rotomoldeo.

Realizar productos innovadores o mejorar los existentes aprovechando la potencialidad del rotomoldeo es una actividad que supone una profunda integración entre las competencias técnico-constructivas, las relativas a la proyección y la creatividad.

La técnica del rotomoldeo se está imponiendo progresivamente como una importante respuesta tanto para el mundo del diseño como para una amplia gama de aplicaciones industriales.

Se pueden enumerar algunas ventajas:

- Gran flexibilidad en el diseño de piezas





- Permite formas de contorno complicado con diferentes espesores y acabados superficiales.
- Fabricación del producto en una sola pieza, hueca sin necesidad de soldaduras. El espesor de la pared es uniforme y puede ser aumentado o disminuido, sin necesidad de modificar el molde.
- Se pueden fabricar piezas con insertos metálicos y otros tipos de refuerzos.
- Se adapta tanto a pequeñas como a grandes producciones. Pueden fabricarse piezas de distinto color y tamaño en un mismo ciclo.
- Bajo coste en moldes y utillaje.
- Cambio rápido del color.

6.2 Selección de tecnología.

Para poder seleccionar la tecnología adecuada para el proyecto se utiliza la técnica de factores ponderados que más se adecua a las especificaciones y características requeridas.

6.2.1 Máquina de rotomoldeo

Aspectos para tener en cuenta para la selección de la tecnología:

- **Capacidad de Producción:** Se refiere al máximo nivel de actividad que puede alcanzarse con una estructura productiva dada. Se calificará del 1 al 10, representando el puntaje 10 a la línea que de una mayor capacidad de producción.
- **Tamaño del tanque:** se considera el tamaño y la capacidad de los tanques de agua que la máquina puede fabricar. Algunas máquinas de rotomoldeo están diseñadas para producir tanques de diferentes tamaños, mientras que otras pueden estar limitadas en términos de tamaño máximo o mínimo. Se calificará del 1 al 10 dependiendo de la flexibilidad de la maquina a la hora de producir distintos tamaños de tanques.
- **Precio:** Mientras menor sea el precio de la línea mayor puntaje tendrá la misma.
- **Servicio de postventa:** Este factor evalúa el servicio postventa teniendo en cuenta el período de garantía ofrecida luego de su compra, capacitación, montaje de la máquina o mantenimiento oficial

Una vez elegido los factores de evaluación, se armó una tabla ponderando cuales son los más importantes. De esta manera la tabla de ponderación resulto de la siguiente manera:





6.3 Método de los factores ponderados

Variables a Analizar		PRECIO	CAPACIDAD DE PRODUCCION	TECNOLOGÍA	VERSATILIDAD	TOTAL	
Ponderación		40%	35%	15%	10%	100%	
MARCA	ROTOE RT1000	VALOR	9.000 USD	2 Tanques/H	Precaria	200L - 1.000L	
		CALIFICACION	10	7	5	6	
		CALIFICACION PONDERADA	4	2.45	0.75	0.6	7.8
	AQUATECH	VALOR	32.000 USD	2 Tanques/H	Precaria	200L - 1200L	
		CALIFICACION	6	7	5	7	
		CALIFICACION PONDERADA	2.4	2.45	0.75	0.7	6.3
	ROTOMAQ	VALOR	98.000 USD	4 Tanques/H	Avanzado	200L - 3.000L	
		CALIFICACION	1	10	10	10	
		CALIFICACION PONDERADA	0.4	3.5	1.5	1	6.4
	ROTOLINE 2/2000	VALOR	75.000 USD	2 Tanques/H	Avanzado	200L - 2.000L	
		CALIFICACION	3	7	10	9	
		CALIFICACION PONDERADA	1.2	2.45	1.5	0.9	6.05
	ROTOLINE 1/2000	VALOR	58.000 USD	1 tanque/H	Avanzado	200L - 2000L	
		CALIFICACION	4	4	10	9	
		CALIFICACION PONDERADA	1.6	1.4	1.5	0.9	5.4

Tabla 11 Método de los factores ponderados

7 Tamaño

El tamaño mínimo es definido a partir de las opciones propuestas en el capítulo 8, y el máximo viene dado por la disponibilidad de insumos, capital humano, capacidad de gestión, restricciones medioambientales o reglamentaciones vigentes.

El tamaño óptimo está entre el mínimo y las disponibilidades financieras. Para determinar el mismo es necesario establecer la secuencia de operaciones, las máquinas necesarias y sus dimensiones.

Para determinar y establecer el tamaño se analizan algunos factores de incidencia en el mismo, a partir de los cuales, se obtendrá el porcentaje de demanda que se captaría con el nivel de producción que se pretenda alcanzar.

7.1 Análisis de los factores.

7.1.1 Tecnología.

La tecnología determina el tamaño, es por ello por lo que al establecerla se puede saber la capacidad con la que pueden trabajar los equipos seleccionados en el capítulo

Como la rentabilidad del proyecto depende directamente de la capacidad de producción, se busca y selecciona la tecnología que más cercana al punto óptimo (óptimo se refiere a la cantidad de demanda abarcada con esa tecnología) y, además, que permita una ampliación poco costosa.





7.1.2 Demanda.

La demanda está condicionada principalmente por la zona geográfica de venta. Si dicha zona presenta escasez de agua, se venden con mayor facilidad los tanques de mayor tamaño. Por el contrario, si en el lugar hay abundante agua, los tanques que se venden son los de menor tamaño. Otro condicionante es el poder adquisitivo, este afecta directamente al tamaño del tanques, es decir, la gente compra el tanque que puede no el que necesita. Al ser un producto atado a la construcción, la temporada alta es entre noviembre y febrero.

Los clientes significativos son corralones y empresas de construcción, realizando ventas solo al por mayor. (cantidad entre 5 y 15 unidades). Esto se debe a que es un producto fuertemente condicionado por el costo logístico, ya que se mueve aire. No obstante, se hace ventas al consumidor final en la empresa ubicación de esta.

7.1.3 Competencia.

La competencia es directa, como se puede observar hay gran variedad de grandes marcas establecidas en el mercado nacional e internacional, como así pequeños productores para venta local. En conjunto, todas las empresas cubren la demanda de argentina y exportan una gran cantidad de productos. De esta manera se concluye que lo más razonable y económicamente conveniente es realizar una planta intermedia que pueda competir en algunos productos con las grandes empresas, pero ganar el mercado de las más pequeñas.

7.1.4 Disponibilidad de materia prima e insumos.

El análisis de mercado proveedor dio como principales proveedores a Surplast SA, MTP plásticos, y Ecotécnica del Pilar. Todos ubicados en Buenos aires. Por lo que en términos de transporte cuanto más cerca de esta será mejor. De todas formas, el transporte no influye significativamente en el precio de la materia prima por lo que no es un factor determinante.

7.2 Determinación del tamaño.

Según el análisis previo, se concluyó que el proyecto puede ser viable utilizando el criterio de tamaño mínimo, debido a que la tecnología es el factor más relevante. En consecuencia, se procederá a realizar los cálculos detallados que se presentan a continuación. Si bien la maquina puede producir dos tanques cada 40 minutos, esto no es así porque se requiere un tiempo de enfriado y preparado de la máquina. Por lo que el tiempo real es 2 tanques cada 60 minutos. Ahora bien, como se va a utilizar dos máquinas, entonces se producirán 4 tanques cada 60 minutos.

7.2.1 Ritmo de trabajo.

El ritmo de trabajo se estima a partir de una jornada laboral de 8 horas de lunes a viernes.

Tiempo de procesamiento.

$$\text{Tiempo de procesamiento} = 8 \frac{hs}{\text{dia}} \times 60 \frac{min}{hs} = 480 \frac{min}{\text{dia}}$$

Tiempo no productivo por día:





Se tiene en cuenta los 40 minutos por día como tiempo improductivo, que corresponde a parar para comer, ir al baño, entre otros.

Tiempo neto.

$$\text{Tiempo neto} = 480 \frac{\text{min}}{\text{dia}} - 40 \frac{\text{min}}{\text{dia}} = 440 \frac{\text{min}}{\text{dia}}$$

Se asigna una eficiencia del 90%:

$$440 \frac{\text{min}}{\text{dia}} * 0,9 = 396 \frac{\text{min}}{\text{dia}}$$

$$\text{Produccion diaria} = 4 \frac{\text{tanques}}{\text{hora}} * 396 \frac{\text{min}}{\text{dia}} * \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 26,4 \frac{\text{tanque}}{\text{dia}} \cong 26 \frac{\text{tanque}}{\text{dia}}$$

Tasa de desperdicio:

Se considera una tasa de desperdicio de aproximadamente el 3% por lo que:

$$T_d = 26 \frac{\text{tanque}}{\text{dia}} * 0,97 = 25,6 \frac{\text{tanque}}{\text{dia}} \approx 25 \frac{\text{tanque}}{\text{dia}}$$

Tasa de planta:

$$T_p = \frac{25 \frac{\text{tanque}}{\text{dia}}}{396 \frac{\text{min}}{\text{dia}}} = T_p = 0,0647 \frac{\text{tanque}}{\text{min}}$$

Producción anual:

$$PA = 25 \frac{\text{tanque}}{\text{dia}} * 22 \frac{\text{dia}}{\text{mes}} * 12 \frac{\text{mes}}{\text{año}} = 6600 \frac{\text{tanque}}{\text{año}}$$

PRODUCCION PROPIA		
Diaria	25	Tanques/día
Mensual	550	Tanques/mes
Anual	6600	Tanques/ año

Tabla 12 Producción diaria

7.3 Porcentaje real abarcado del mercado:

Demanda anual de tanques	Producción propia	Porcentaje de mercado (%)
681079 unidades	6600 unidades	0,969%

Tabla 13 Porcentaje del mercado abarcado

Porcentaje de los tanques más usados

% DE TANQUES MAS USADOS ANUAL		
Tanque	500 lts	64.69%
Tanque	300 lts	18.85%
Tanque	1000 lts	16.46%

Tabla 14 Porcentaje de tanques mas utilizados anual





Capacidad destinada a cada tanque

CANTIDAD DE TANQUES A PRODUCIR				
Producto	Tipo	Anual	Mensual	Diaria
Tanque	500 lts	4270	356	16
Tanque	300 lts	1244	104	5
Tanque	1000 lts	1086	91	4

Tabla 15 Capacidad destinada a cada tipo de tanque

7.4 Conclusión.

Se puede concluir que la participación de este proyecto en el mercado actual es del 0,969% del total. Las perspectivas futuras indican un prometedor crecimiento en la industria de la construcción de viviendas, lo que sugiere que el consumo podría aumentar aún más o, en el peor de los casos, mantenerse estable.

Estos porcentajes ofrecen una oportunidad favorable, ya que no representan una parte significativa del mercado y se compite con empresas de tamaño similar. Con una estrategia de ventas bien elaborada, se puede alcanzar el objetivo de vender la producción planificada. Además, al aprovechar la versatilidad de las líneas de producción adquiridas y la posibilidad de implementar dos turnos adicionales, se podrá aumentar la cantidad de productos finales fabricados.

8 Localización del proyecto.

Introducción

La elección de la ubicación del proyecto es una decisión crucial, ya que tiene un impacto directo en los flujos de ingresos y gastos, y, por consiguiente, en la evaluación general. Es fundamental analizarla de manera integral junto con otras variables del proyecto, como la demanda, la competencia, la tecnología, entre otras.

La selección de la ubicación implica considerar diversas alternativas viables que podrán hacer que el proyecto sea rentable. Sin embargo, no solo se deben tener en cuenta las condiciones actuales, sino también la evolución de los factores en el tiempo. Lo que puede ser una solución óptima en las circunstancias actuales puede no serlo en el futuro.

8.1 Macro localización.

Se tomó como punto de partida aquellas provincias que aportan más al PBI de la nación, siendo ellas Buenos Aires, Santa Fe, Mendoza, Neuquén y Córdoba.

A partir de esta información, y gracias al método cuantitativo de puntos, se logra definir cuál es la provincia que brinde la mayor rentabilidad a la hora de iniciar la producción.

Este método consiste en definir los principales factores determinantes de una localización para asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se le atribuye. La suma de las calificaciones ponderadas permitirá seleccionar la localización que acumule el mayor puntaje.





A continuación, se describen los factores que se consideran de mayor peso para la elección de la macro localización del proyecto, cada uno de los factores puede tomar un valor que va desde 1 a 10. Los factores son los siguientes:

N	Factor	Peso
1	Proximidad a los mercados	35%
2	Disponibilidad de materia prima	25%
3	Terreno	15%
5	Competencia	10%
4	Servicios	10%
6	Disponibilidad de Mano de Obra	5%

Tabla 16 Factores para macro localización

1) Disponibilidad de la Materia Prima.

El análisis de mercado proveedor dio como principales proveedores a:

- Surplast S.A (LyondellBasell Argentina), ubicada en Área de Promoción El Triángulo, Provincia de Buenos Aires.
- MTP Plásticos, ubicada en Pilar, Provincia de Buenos Aires.
- Ecotécnica del Pilar, también ubicada en Pilar, Provincia de Buenos Aires.

Estas son las empresas proveedoras de HDPE ya triturado y con sus respectivos aditivos para el uso apto para consumo de agua humano.

La provincia de Buenos Aires cuenta con las 3 principales plantas industriales de producción de HDPE.

2) Proximidad a los mercados.

El mercado de tanques de agua está atado principalmente a la construcción y a la cantidad de casas en las provincias. Para esto como se mencionó en el estudio de mercado consumidor, donde más casas se construyeron es en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, CABA y Mendoza. Esto tiene una correlación directa con la población de estas provincias.

Provincia	Total, de viviendas 2010	Total, de viviendas 2022	Cantidad de viviendas construidas en 12 años	Porcentaje del total
Buenos Aires	5.383.536	6.695.273	1.311.737	33,26%
Córdoba	1.235.956	1.630.356	394.400	10,00%
Santa Fe	1.145.270	1.458.652	313.382	7,94%
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	1.425.840	1.638.764	212.924	5,40%
Mendoza	539.271	708.354	169.083	4,29%





Salta	315.941	478.433	162.492	4,12%
Tucumán	396.429	555.419	158.990	4,03%
Misiones	330.631	466.850	136.219	3,45%
Entre Ríos	426.366	559.398	133.032	3,37%
Corrientes	293.237	406.480	113.243	2,87%
Santiago del Estero	242.427	348.705	106.278	2,69%
Chaco	312.972	401.658	88.686	2,25%
Jujuy	196.286	276.222	79.936	2,03%
Neuquén	194.613	273.685	79.072	2,00%
San Juan	188.946	265.047	76.101	1,93%
San Luis	142.361	201.271	58.910	1,49%
Formosa	154.694	212.941	58.247	1,48%
Río Negro	237.387	295.502	58.115	1,47%
Chubut	178.845	236.010	57.165	1,45%
Catamarca	114.019	158.989	44.970	1,14%
La Rioja	109.182	149.910	40.728	1,03%
Santa Cruz	94.434	131.395	36.961	0,94%
La Pampa	133.529	163.805	30.276	0,77%
Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur	43.579	67.091	23.512	0,60%
Total, del país	13.835.751	17.780.210	3.944.459	100,00%

Tabla 17 viviendas construidas entre 2010 y 2022. Fuente: Censos 2010 y 2022. Elaboración propia.

3) Terreno.

El valor de los terrenos es un factor importante para la instalación de la empresa, pero no es el más determinante. El costo de los terrenos es una inversión única, por lo que no tiene el mismo peso que otros factores, como la disponibilidad de mano de obra, la infraestructura o el acceso a los mercados.

Para poder determinar el valor del terreno se recurrió a un estudio de la consultora Serinco que se realizó en 2015, y analizó los precios de los terrenos en todas las regiones de Argentina, excepto la Ciudad de Buenos Aires y el Gran Buenos Aires. El estudio se centró en terrenos de entre 300 y 500 m² que contaran con servicios de infraestructura básicos, como agua, luz y gas.

Los resultados del estudio mostraron que los precios de los terrenos en las provincias del interior del país eran significativamente más bajos que los precios de los terrenos en la región metropolitana de Buenos Aires. El valor promedio de un terreno de 300 a 500 m² en las provincias del interior era de \$297.000, mientras que el valor promedio de un terreno similar en la región metropolitana de Buenos Aires era de \$864.000.

Provincia	Rango mínimo	Rango máximo	Promedio
Buenos Aires	\$ 206.379	\$ 414.828	\$ 310.604





Córdoba	\$ 180.000	\$ 400.000	\$ 290.000
Santa Fe	\$ 169.375	\$ 404.003	\$ 286.689
Neuquén	\$ 184.583	\$ 365.000	\$ 274.792
Mendoza	\$ 158.332	\$ 332.000	\$ 245.166

Tabla 18 valor de terrenos de 300 a 500 m2 por provincia, estudio Serinco 2015. Elaboración propia.

4) Servicios.

– Electricidad:

Se considerará el costo del suministro eléctrico según la región, dado su uso significativo en el proceso productivo, por lo que es esencial buscar la tarifa más económica. En la República Argentina, el costo de la tarifa eléctrica para los usuarios se compone de cuatro elementos: generación (el precio al que las empresas distribuidoras compran energía en el Mercado Eléctrico Mayorista), transporte, distribución e impuestos.

Es importante destacar que las tarifas eléctricas son establecidas por cada provincia, lo que implica que no existe un registro unificado de tarifas para todo el país. Para obtener información sobre estas tarifas, se llevó a cabo un estudio basado en datos públicos proporcionados por empresas de distribución provinciales, cooperativas de servicio locales y organismos de control provinciales. El análisis se fundamentó en un consumo mensual de 300 kWh e incluyó los cargos fijos y el valor del kWh establecido por cada jurisdicción, sin tener en cuenta los impuestos.





Factura de 300 Kwh/mes Usuario N 3 - Ingresos medios



Ilustración 33 Tarifas eléctricas por provincia en base a un consumo de 300 kWh para un usuario de ingresos medios sin considerar impuestos

El costo varía sustancialmente de provincia a provincia. Por el precio del servicio eléctrico la provincia que más conviene es la de Buenos Aires con un precio de \$ 2817, seguido de Mendoza con un precio de \$ 3943.

– Gas:

El gas es necesario para el proceso debido a que para el rotomoldeo es imprescindible para su funcionamiento.





Ilustración 34 Empresas proveedoras de gas

Si bien todas las provincias tienen distribución de gas, hay que tener en cuenta si se establece la planta cerca de la zona de Mendoza, que los cupos disponibles a este servicio son escasos.

Provincia	Tarifa (ARS/m ³)	Industrial
La Rioja		1.134,18
Salta		1.138,19
Jujuy		1.142,17
Catamarca		1.149,16
Santiago del Estero		1.154,88
Formosa		1.160,87
Corrientes		1.172,00
Misiones		1.176,01
Chaco		1.184,09
Chubut		1.191,11
Santa Cruz		1.195,12
Entre Ríos		1.199,13
Santa Fe		1.211,04
Córdoba		1.217,03
La Pampa		1.225,05
San Luis		1.232,46
Buenos Aires		1.236,43
San Juan		1.238,45
Mendoza		1.244,44
Río Negro		1.246,46
Neuquén		1.252,45
Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur		1.268,47

Tabla 19 Tarifas del metro cubico de gas industrial por provincia. Fuente: NARGAS.





5) Competencia.

El mercado ya está establecido en la región, y la empresa comercializa un producto de consumo. Esto significa que hay muchos competidores en la zona, con una amplia gama de precios. Esta es una desventaja para la empresa, ya que los clientes tienen muchas opciones a su disposición. Por lo tanto, la ubicación de la planta será un factor importante a la hora de tomar una decisión, ya que la empresa deberá elegir un lugar donde pueda competir con éxito.

6) Disponibilidad de Mano de Obra.

Evalúa las condiciones económicas y sociales de cada provincia. Para la evaluación de este factor se analizan por separado diferentes variables

- Tasa de actividad y de desocupación.

La tasa de actividad es el cociente entre la población económicamente activa y la población total de referencia (de 14 años y más). Según el INDEC las 4 provincias tienen una tasa de actividad parecida. Sin embargo, distan bastante en la tasa de desocupación con Neuquén que tiene un 4,7%.

Provincia	Tasa de actividad	Tasa de Desocupación
Buenos Aires	48,3%	7,0%
Santa Fe	46,7%	8,6%
Mendoza	49,8%	6,0%
Neuquén	44,8%	4,7%
Córdoba	49,6%	6,4%

Tabla 20 Indicadores socioeconómicos 2022 - INDEC.

- Tasa de alfabetización.

El nivel de estudios alcanzado en cada provincia indica la facilidad para disponer de mano de obra especializada para el manejo de maquinaria, y para los puestos jerárquicos superiores que requieren mayor especialización. En la categoría "Secundaria Completa" Neuquén se diferencia del resto con una tasa de 31,2% mientras que las otras tres provincias rondan el promedio nacional, que es alrededor del 27%. Por otra parte, en la categoría "Superior y Universitaria Completa" las cuatro provincias evaluadas rondan el 21%, aunque Mendoza se destaca con un casi 24%.

- Producto bruto geográfico (PBG).

Buenos Aires es la provincia con mayor superficie total del país. De las tres provincias restantes, Mendoza ocupa la segunda posición, con un área que representa menos de la mitad con respecto a Buenos Aires. En tercera posición se ubica Santa Fe y en cuarto lugar Neuquén.

Según el Ministerio de Producción de la Argentina en la actualidad existen 402 parques y sectores industriales en Argentina. Casi el 40% de estos se ubica en Buenos





Aires, el segundo lugar lo ocupa Santa Fe con un 13%, seguido de Mendoza con un 5% y por último Neuquén con tan solo un 2% respecto del total de parques y sectores industriales existentes en Argentina. El 80% de las empresas que se instalan son pequeñas y medianas.

El Producto Geográfico Bruto o PGB es el valor monetario de los bienes y servicios producidos en la economía de una región, en un año determinado, permitiendo conocer su estructura económica. De esta forma constituye el principal indicador para medir la actividad económica de cada provincia. El PGB mide el valor de la producción a precios de mercado de los bienes y servicios finales, atribuible a factores de producción físicamente ubicados en el país, o sea, factores suministrados por residentes. Numéricamente es igual al valor agregado. A continuación de muestra el PBG de las provincias elegidas en el año 2015.

	Mendoza	Buenos Aires	Santa Fe	Neuquén	Argentina
Superficie ^(*) (en Km2)	148.827	307.571	133.007	94.078	3.745.997
Participación de la superficie en el total nacional (en %)	4,0	8,2	3,6	2,5	-
Población 2016	1.863.809	16.476.149	3.369.365	610.449	42.669.500
Participación de la población en el total nacional (en %)	4,4	38,6	7,9	1,4	-
Densidad de población 2016 (en hab/Km2)	12,5	53,6	25,3	6,5	11,4
Producto bruto 2015 (miles de \$ corrientes)	107.744.729	867.849.131	250.268.547	55.868.036	2.835.597.738
Producto por habitante 2015 (en miles de \$/hab)	58,5	53,3	74,9	93,0	67,2

Tabla 21 Productos Brutos Geográfico por provincia – INDEC

Salvo Neuquén las otras 3 provincias han tenido un crecimiento sostenido parecido al PBI del país.

- Producto bruto per cápita.

Otro indicador con fuerte correlación con la productividad es el PBI per cápita, este tiene un alto índice en Neuquén, pero es debido a al alto costo de vida de la provincia por la explotación de petróleo, que se traduce en productos más caros con respecto al precio promedio en el resto del país, por lo que la radicación de la empresa en Neuquén resultaría en costos de personal, cargas sociales más altas y costos en general más altos que en alguna de las otras provincias.

La siguiente tabla muestra el ingreso per cápita por provincia y su porcentaje de variación respecto a la media nacional. En él se ratifica lo expresado anteriormente, la provincia de Neuquén tiene un ingreso un 13% superior a ingreso promedio nacional y hasta un 20% más que las otras provincias preseleccionadas para la macro localización.

Indicadores de ingreso (*)	Mendoza	Santa Fe	Buenos Aires	Neuquén	Total del País	Fuente
Ingreso per cápita (mensual)	3263	3379	3227	3987	3543	EPH
Variación respecto al Ingreso Per Cápita promedio	-8%	-5%	-9%	13%	-	
Coefficiente de Gini	0,39	0,37	0,4	0,38	0,42	DINREP





Tabla 22 Ingreso per cápita mensual por provincia – EPH y DINREP

8.1.1 Matriz de puntuación de los factores ponderados.

Cada uno de los factores puede tomar un valor que va desde 1 a 10. Aquella que obtenga un mayor puntaje será la mejor alternativa de macro localización.

FACTORES		PESO	Buenos Aires	Mendoza	Neuquén	Córdoba	Santa Fe
1)	Proximidad a los mercados	35%	10	6	4	8	9
2)	Disponibilidad de materia prima	25%	10	7	5	9	8
3)	Terreno	15%	5	9	6	7	7
4)	Competencia	10%	1	8	10	3	4
5)	Servicios	10%	9	8	6	7	6
6)	Disponibilidad de Mano de Obra	5%	6	9	2	10	4
Puntaje total por provincia		100%	8.05	7.35	5.35	7.7	7.3

Tabla 23 Resultados de la macro localización.

8.2 Micro localización.

De la misma forma que se realizó el análisis de la Macro localización de la planta, se procederá a hacer el de la Micro localización.

La Provincia de Buenos Aires cuenta con varios parques industriales. Se decidió tomar los parques industriales cerca del gran Ciudad de Buenos Aires, ya que aquí se concentra el alrededor del 30% del mercado consumidor.

Para este análisis se estudiarán los principales parques industriales ya que estos tienen uso común de los servicios. Los parques industriales reconocidos por el Estado provincial son:

1. Parque Industrial Burzaco.
2. Parque Industrial Pilar.
3. Parque Industrial La Cantábrica.
4. Parque Industrial Garín.
5. Parque Industrial Hudson.





Ilustración 35 Ubicación de los parques industriales.

Los factores que se tienen en cuenta para la Micro localización son los siguientes:

1) Seguridad	30%
2) Terreno	30%
3) Servicios	15%
4) Accesos	15%
6) Disponibilidad de la materia prima	10%

Tabla 24 Factores para Micro localización

Como se puede apreciar se cambió la matriz de ponderación, ya que si se mantenía la de la macro localización el estudio iba ser redundante. En cambio, se toma en cuenta factores como la seguridad o el terreno, aunque este también está en el de macro localización.

En cuanto a la seguridad, la cual es un factor crítico en la micro localización porque afecta a la viabilidad y el éxito a largo plazo de un negocio o actividad en un lugar específico. Garantizar un entorno seguro no solo protege a las personas y los activos, sino que también contribuye a la reputación y la sostenibilidad de la empresa. Según un informe de Infobae del año 2023, basándose en un estudio del estado de la Provincia de Buenos Aires, el Departamento Judicial del conurbano bonaerense con mayor cantidad de delitos cometidos cada cien mil habitantes es Lomas de Zamora, con 113.627 actos ilícitos. Esto representa un índice de litigiosidad de 6,23.





Ilustración 36 Los delitos cometidos por cada departamento judicial – infobae.

El precio del terreno es un factor clave en la micro localización porque afecta los costos, la viabilidad financiera, la competencia, la disponibilidad de opciones y la





rentabilidad a largo plazo de un negocio o proyecto en una ubicación específica. Entendiendo la importancia del precio del terreno según un estudio de La Nación, la zona Norte de la provincia de buenos aires es la más cara de la región donde se encuentran los parques de Pilar, Garín y Pacheco.

Teniendo en cuenta estos y los demás factores se procedió a elaborar la matriz de ponderación:

FACTORES	PESO	PILAR	GARIN	PACHECO	CANTABRICA	HUDSON
		1) Seguridad	30%	8	10	8
2) Precio del terreno	30%	5	6	6	8	9
3) Servicios	15%	10	7	6	7	7
4) Accesos	15%	10	7	7	6	7
5) Disponibilidad de la materia prima	10%	10	9	8	7	6
Puntaje total por provincia	100%	7.9	7.8	6.95	5.95	7.2

Tabla 25 Resultados de la micro localización.

Como resultado de la matriz se obtiene que el Parque Industrial de Pilar es el indicado para colocar la planta. Este ofrece una ubicación estratégica con fácil acceso a importantes rutas y servicios de calidad. Proporciona seguridad, infraestructura compartida, reducción de costos, facilidades para la expansión y oportunidades de colaboración entre empresas.

9 Estructura de productos

9.1 Descripción del producto.

El uso de tanques de agua fabricados con polietileno de alta densidad (HDPE) tiene varias ventajas y conveniencias que los hacen la elección más popular y favorable en comparación con otros productos para el almacenamiento de agua.

Sus propiedades:

- **Resistencia a la Corrosión y Durabilidad:** El HDPE es altamente resistente a la corrosión causada por sustancias químicas y ambientes corrosivos, lo que lo convierte en una opción duradera para el almacenamiento de agua. No se oxida ni se descompone con el tiempo, lo que garantiza una larga vida útil del tanque.
- **Baja Permeabilidad:** El HDPE tiene una baja permeabilidad, lo que significa que el agua almacenada en estos tanques no se filtra ni se contamina con sustancias externas. Esto es crucial para garantizar la calidad y la potabilidad del agua almacenada.





- **Ligereza y Facilidad de Transporte:** Los tanques de HDPE son ligeros en comparación con muchos otros materiales utilizados para tanques de agua. Esta ligereza facilita su transporte, manejo e instalación en diferentes ubicaciones.
- **Facilidad de Mantenimiento:** Los tanques de agua de HDPE son fáciles de limpiar y mantener, lo que ayuda a garantizar un entorno higiénico para el almacenamiento de agua potable. La superficie lisa del HDPE evita la acumulación de suciedad y bacterias.

9.2 Producción Actual

La línea de producción se diseñada teniendo en cuenta el análisis del mercado consumidor y las oportunidades que presenta. Gracias a este análisis, se ha identificado las demandas y preferencias del mercado y se han evaluado las capacidades y recursos disponibles para la producción. En consecuencia, se desarrollada una línea de producción que permite satisfacer las necesidades del mercado de manera eficiente y efectiva, al tiempo que optimiza los recursos y maximiza el potencial de rentabilidad. Con esta producción, se espera satisfacer las necesidades de los clientes y mantenerse competitivos en un mercado en constante evolución.

Para estimar que tanques serán los que se producirán se tiene en cuenta que cada persona usa aproximadamente 200 litros al día.

Tipo de hogar	Cantidad	Participación	Cantidad promedio de miembros
Unipersonal	1732073	18,85%	1
Monoparental Núcleo	1291178	14,05%	2,7
Biparental núcleo	4655105	50,65%	3,5
Otros	1512359	16,46%	4,5
Total	9190715	100,00%	3,1

Tabla 26 Estructura de hogares en Argentina, Censo 2011 – Elaboración propia – Fuente: INDEC.

Tanque	Uso
--------	-----





De acuerdo con los datos de la estructura del hogar en Argentina alrededor del 50% de entre 3 y 4 residentes, tamaño de los tanques los más destacados, ya que el 32% de la población reside en hogares con entre 1 y 3 personas. En última instancia, el tanque de 1000 litros representa el 17% de uso en hogares argentinos. Aunque estos datos son solo estimaciones de los tanques ya están instalados, lo que significa que no hay un mercado de 9 millones de tanques, pero estos porcentajes son útiles para estimar qué tanques son los más populares.

300 litros	18,85%
500 litros	64,69%
1000 litros	16,46%

datos de la estructura del año 2011, las viviendas tienen lo que indica que el de 500 y 300 litros son los más destacados, ya que el 32% de la población reside en hogares con entre 1 y 3 personas. En última instancia, el tanque de 1000 litros representa el 17% de uso en hogares argentinos. Aunque estos datos son solo estimaciones de los tanques ya están instalados, lo que significa que no hay un mercado de 9 millones de tanques, pero estos porcentajes son útiles para estimar qué tanques son los más populares.

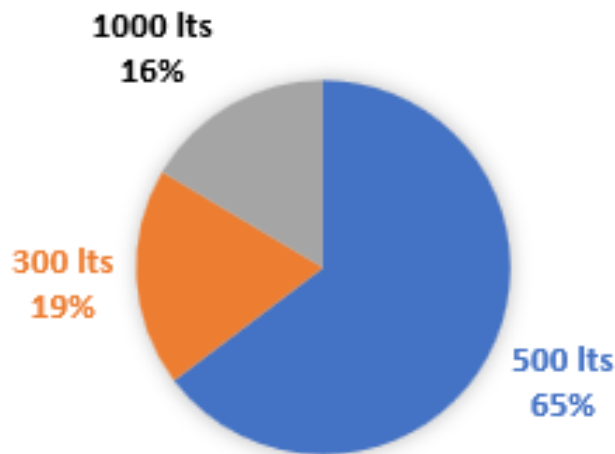


Tabla 27 Estimación de uso de tanques en la Argentina – Elaboración propia.

La producción actual propuesta es de 25 unidades/día tanques de agua, determinada en función del análisis de los siguientes factores: demanda actual, tecnología disponible, mano de obra, servicios, y materia prima detallado su análisis anteriormente.

9.3 Producción futura.

Ya que la población va en aumento, se prevé que para seguir teniendo un 0,969% de la demanda en el mercado, la producción teniendo en cuenta el estudio del mercado consumidor, en el para el año 2030 se van a construir alrededor de 1.5 millones de casas, es decir el un 9% más de casas. Con este dato el mercado de casas, por ende, de tanques va a aumentar un 1% por año.

A partir de un pronóstico lineal de la demanda en función del índice de crecimiento de esta, se puede determinar un aumento de la capacidad de producción en esa misma relación, siendo la producción futura de 7798 unidades/año.

Esta tasa puede ser posible ya que los demás factores no son limitantes para la determinación del tamaño.





INGENIERÍA DE DETALLE

10 Proceso de Producción.

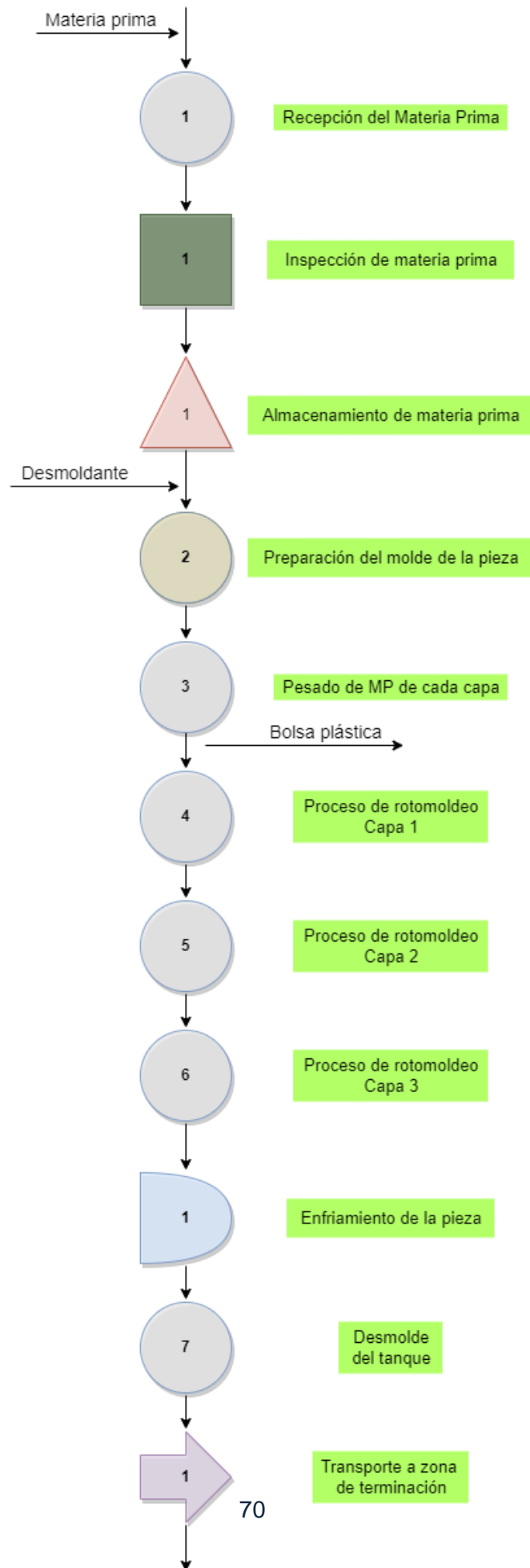
10.1 Selección adecuada del tipo de proceso

Los procesos continuos son aquellos que funcionan sin interrupciones, como un flujo constante de material o información. Los procesos repetitivos son aquellos que se realizan en ciclos regulares y predecibles, como la producción en una línea de ensamblaje. Y los procesos intermitentes son aquellos que ocurren de manera irregular u ocasional, como la reparación de un equipo o la producción de productos personalizados. El proceso continuo se diferencia del repetitivo en que el primero consiste en un flujo constante de material o información sin interrupciones, mientras que el segundo se basa en ciclos regulares de tareas similares.

El proceso de producción de tanques de HDPE constará de un proceso continuo por lotes. El mismo requiere la realización de tareas similares en ciclos regulares y predecibles para producir productos con las mismas especificaciones y calidad.

10.2 Herramientas para documentar el proceso (Diagrama/hoja de proceso)





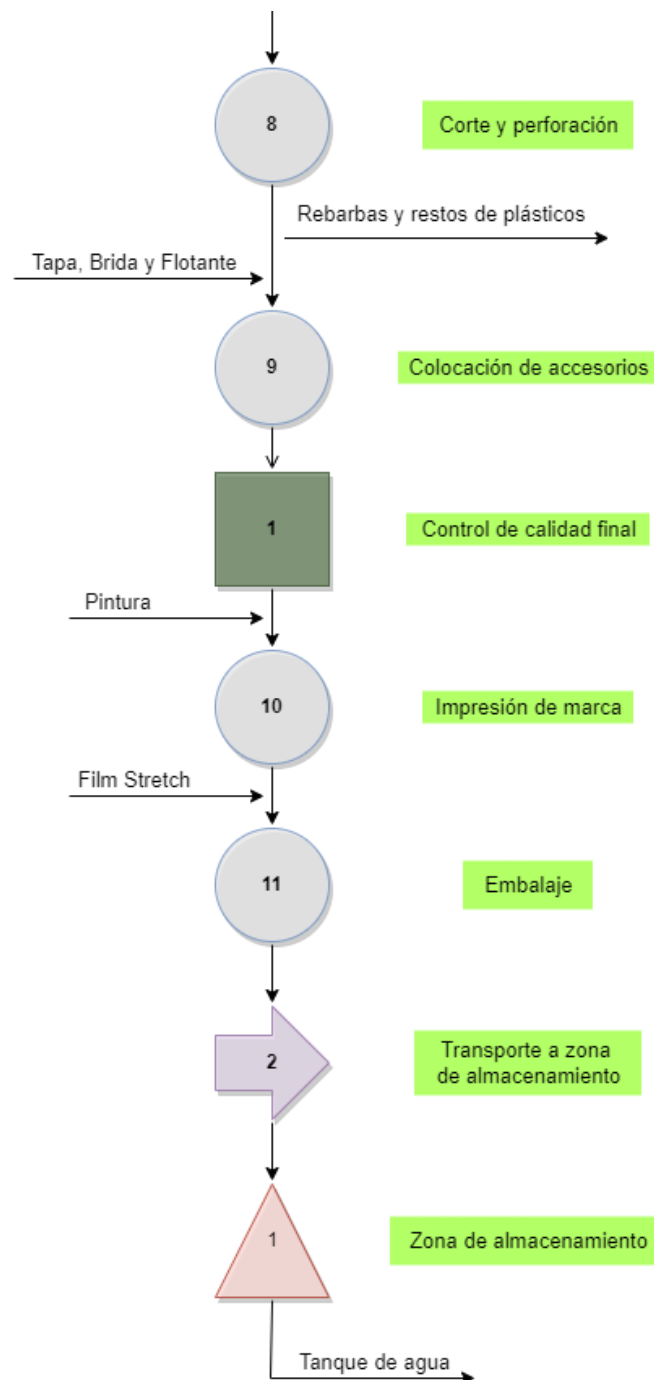


Ilustración 37 Diagrama de proceso

10.3 Descripción del Proceso de Fabricación de tanques de HDPE

1. Recepción de materia prima: Se recibe el polietileno de alta densidad en polvo, esta es la materia prima que se utiliza para el proceso de rotomoldeo. Este material se recibe en pallets que contienen 50 bolsas de 20kg y se almacena en el área de almacenamiento de materiales en la planta de producción. En esta área, los materiales son inspeccionados para asegurarse





de que cumplan con las especificaciones requeridas antes de ser utilizados en el proceso de producción.

2. Preparación del molde de la pieza: El molde utilizado para el proceso de rotomoldeo son dos mitades que se ensamblan para formar una cavidad cerrada con la forma deseada del tanque de agua. Las mitades del molde se lubrican con un desmoldeante para evitar que el HDPE se pegue al mismo.
3. Pesado de materia prima: una vez instalado el molde a utilizar se procede a pesar los distintos polietilenos para las distintas capas, el polvo es vertido en baldes con el peso necesario para la producción del tanque correspondiente.
4. Calentamiento y rotomoldeo: una vez instalado el molde en la máquina de roto moldeo flama abierta se le vierte el HDPE en polvo, y se cierra herméticamente. El molde gira en diferentes direcciones y su vez en distintos ángulos y posiciones, mientras se calienta mediante una llama de fuego alimentada por gas para que el HDPE se funda y se adhiera uniformemente a la superficie del molde. La rotación constante del molde asegura que el HDPE se distribuya uniformemente y se forme en la forma deseada del tanque. Esta parte del proceso se repite para las 3 capas que componen el tanque.
5. Enfriamiento: Una vez que el HDPE se ha fundido y se ha adherido a la superficie del molde, se reduce la temperatura del horno para que el HDPE se enfríe y se solidifique. Este proceso se realiza lentamente para evitar cualquier deformación o agrietamiento en la pieza. Se puede enfriar a temperatura ambiente.
6. Desmoldeo: Después de que la pieza se ha enfriado y solidificado, el molde se abre y se extrae la pieza del tanque de agua de HDPE.
7. Corte y perforación: Una vez que se verifica que el tanque cumple con las especificaciones deseadas de calidad, se procede al corte y perforación de los orificios necesarios para las conexiones y los accesorios del tanque (flotante, tapa y bajada). Estos orificios se realizan con herramientas de corte y perforación especializadas, asegurando una precisión en el tamaño y la ubicación de los agujeros.
8. Colocación de la tapa y accesorios: Una vez realizados los orificios correspondientes, se procede a colocar el flotante, la brida y enroscar la tapa.
9. Control de calidad final: una vez agregados los accesorios, se procede a controlar que el tanque esté correctamente terminado.
10. Estampado: una vez que el tanque está terminado, se le estampa la marca de la empresa.
11. Embalaje: Una vez estampado, se procede a cubrir el tanque con plástico Film Stretch transparente para evitar rayones y suciedad durante su almacenamiento.
12. Almacenaje: luego del embalaje, se almacena a la espera de ser transportado a su correspondiente destino.

10.4 Análisis del flujo de procesos

El diagrama de flujo de proceso que se muestra a continuación representa una visión detallada de las actividades que se realizan para elaborar un tanque de agua tricapa desde el punto de vista del material.

Cada evento que se efectúa está manifestado por un símbolo, los círculos simbolizan las operaciones que se realizan sobre el material, las flechas muestran los traslados, el





triángulo representa los almacenes, el cuarto símbolo muestra las demoras que se producen durante el proceso y, por último, los cuadrados representan las inspecciones que se realizan.



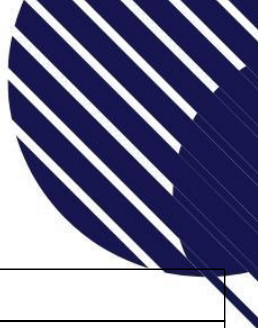


Diagrama de Flujo de Procesos

Ubicación: Empresa de tanques de agua Rotoar ®						Resumen			
Actividad: Elaboración de tanques de 300L, 500L y 1000L						Evento	Presente	Propuesto	Ahorros
Fecha: 8/9/2023						Operación		18	
Producto: tanque de agua 500L						Transporte		2	
Encierre en un círculo el método y tipo apropiados:						Retrasos		2	
Método:	Presente	Propuesto				Inspección		4	
Tipo:	Trabajador	Material	Máquina			Almacenamiento		1	
Alcance: Desde el pesado de materia prima hasta el almacenamiento del tanque en zona de almacenamiento.						Tiempo (min)			
						Distancia (m)			
						Costo			
Descripción de los eventos	Tipo de tarea					Tiempo (min)	Distancia (m)	Recomendaciones	
1. Pesado de Materia Prima	●	□	➡	D	▽				
2. Colocación de HDPE correspondiente a primer capa en máquina	●	□	➡	D	▽				
Proceso de rotomoldeo (capa 1)	●	□	➡	D	▽	8 min			
Inspección de capa 1	○	■	➡	D	▽	2 min			
Colocación de HDPE correspondiente a segunda capa en máquina	●	□	➡	D	▽				
Proceso de rotomoldeo (capa 2)	●	□	➡	D	▽	8 min			
Inspección de capa 2	○	■	➡	D	▽	2 min			
Colocación de HDPE correspondiente a tercer capa en máquina	●	□	➡	D	▽				
Proceso de rotomoldeo (capa 3)	●	□	➡	D	▽	8 min			
Inspección de capa 3	○	■	➡	D	▽	2 min			
Encendido de ventiladores	●	□	➡	D	▽				
3. Enfriamiento	○	□	➡	D	▽	5 min			
Desarme del molde	●	□	➡	D	▽				
4. Desmoldeo	●	□	➡	D	▽	5 min			
Desplazamiento hacia zona de terminación	○	□	➡	D	▽		5 m		
5. Remoción de sobrantes (Rebarbas)	●	□	➡	D	▽	3 min			
Perforación de orificios para brida	●	□	➡	D	▽				
Perforación de orificio para flotante	●	□	➡	D	▽				
6. Colocación de brida	●	□	➡	D	▽	1.5 min			
Colocación de flotante	●	□	➡	D	▽	1.5 min			
Colocación de aro y tapa	●	□	➡	D	▽	1.5 min			
7. Control de calidad final	○	■	➡	D	▽				
8. Estampado	●	□	➡	D	▽	2 min			
Secado de pintura	○	□	➡	D	▽				
9. Embalaje	●	□	➡	D	▽	2 min			
Desplazamiento hacia area de almacenamiento	○	□	➡	D	▽		5 m		
10. Almacenaje	○	□	➡	D	▽				

Ilustración 38 Diagrama de Flujo Fuente: Elaboración propia.





10.5 Selección de equipos/ capacidad

Se utiliza el método de los factores ponderados para la selección de la tecnología teniendo en cuenta las características de las alternativas anteriormente descriptas. Los factores que se tuvieron en cuenta fueron: Precio, Capacidad de producción, Tecnología y Versatilidad.

La alternativa a elegir será aquella que obtenga mayor puntaje.

Variables a Analizar		PRECIO	CAPACIDAD DE PRODUCCION	TECNOLOGÍA	VERSATILIDAD	TOTAL	
Ponderación		40%	35%	15%	10%	100%	
MARCA	ROTOE RT1000	VALOR	9.000 USD	2 Tanques/H	Precaria	200L - 1.000L	
		CALIFICACION	10	7	5	6	
		CALIFICACION PONDERADA	4	2.45	0.75	0.6	7.8
	AQUATECH	VALOR	32.000 USD	2 Tanques/H	Precaria	200L - 1200L	
		CALIFICACION	6	7	5	7	
		CALIFICACION PONDERADA	2.4	2.45	0.75	0.7	6.3
	ROTOMAQ	VALOR	98.000 USD	4 Tanques/H	Avanzado	200L - 3.000L	
		CALIFICACION	1	10	10	10	
		CALIFICACION PONDERADA	0.4	3.5	1.5	1	6.4
	ROTOLINE 2/2000	VALOR	75.000 USD	2 Tanques/H	Avanzado	200L - 2.000L	
		CALIFICACION	3	7	10	9	
		CALIFICACION PONDERADA	1.2	2.45	1.5	0.9	6.05
	ROTOLINE 1/2000	VALOR	58.000 USD	1 tanque/H	Avanzado	200L - 2000L	
		CALIFICACION	4	4	10	9	
		CALIFICACION PONDERADA	1.6	1.4	1.5	0.9	5.4

Tabla 28 Factores ponderados para elección de equipo

El equipo seleccionado para la fabricación de los tanques de agua fue el Rotoe RT1000, este cuenta con una variedad de características las cuales serán de gran ayuda a la hora de producir los tanques de agua, a continuación, se detallan algunas imágenes de este con sus propias características.



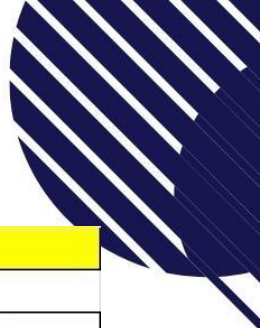


Ilustración 39 Rotoe RT1000



Ilustración 40 Estructura de Rotoe RT1000





MAQUINA ROTOMOLDEO FLAMA ABIERTA MODELO RT 1000
BASE ESTRUCTURAL 40-40-2MM CON PARANTES DE APOYO DOBLES
PATAS DE APOYO DE 100 MM EN ESTRUCTURAL 40-40- 2MM
CUNA EN ESTRUCTURAL 120-40-2MM
EJE MACIZO PORTA MOLDE 40 MM Y BRIDA DE SUJECION CON DOBLE BANDACA
MOTORREDUCTORES TRIFASICOS EN 1 HP CAJA AD 63
VARIADORES DE VELOCIDAD EN 1 HP ENTRADA MONOFASICA SALIDA TRIFASICA
CICLADOR DE GIRO AUTOMATICO Y PROGRAMABLE
BALANCEO DE CUNA AUTOMATICO Y PROGRAMABLE
TABLERO ELECTRICO CON SELECTORAS MANUALES E INDICADORES LUMINOSOS
CABLIADO EN TPR 3 X 2,5 MM
MANGUERA DE GAS 8 MM
QUEMADORES CON INYECTORES INDIVIDUALES
LLAVINES DE GAS EN 3/8 PARA CADA QUEMADOR
PINTURA EN PILIURETANO
SOPLATE DE MANO

Ilustración 41 Estructura de maquina

10.6 Equipos y elementos adicionales.

Taladro Atornillador Percutor Bosch GSB 180-li

El taladro es usado para la perforación de los tanques en los distintos lugares donde luego irán los caños. Este taladro cuenta con numerosas ventajas a la hora de usarlo como los distintos niveles de velocidad, su potencia de 400W y su diseño 100% ergonómico, lo cual lo vuelven un aliado del operario durante las largas jornadas de trabajo reduciendo la fatiga de este.



Ilustración 42 Taladro Atornillador Percutor Bosch Gsb 180-li





Ventilador de pie Peabody PE-VI300.

El proceso cuenta con dos ventiladores tamaño industrial de 3 palas y 30" de diámetro con el objetivo de acelerar el proceso de enfriamiento una vez las 3 capas del tanque se encuentran uniformemente unidas al molde, para así, poder desmoldarlo rápidamente y seguir con el próximo tanque.



Ilustración 43 Ventilador de pie Peabody PE-VI300

Balanza comercial digital Systel Clipse.

La finalidad de la balanza es medir las cantidades exactas de materia prima (HDPE) la cual será ingresada dentro del molde una vez la máquina sea encendida.



Ilustración 44 Balanza comercial digital Systel Clipse.

11 Posicionamiento.

El posicionamiento en marketing se refiere a las estrategias y tácticas que un proyecto o empresa emplea en relación con el diseño de su oferta y su imagen, con el fin de que el producto o servicio se perciba de manera única y valiosa en la mente de los consumidores.

Cuando se desea posicionar una empresa en un nuevo mercado, es esencial tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Tamaño del mercado: Debes comprender cuán grande es el mercado al que te diriges.
- Demanda y búsqueda de productos: Es fundamental conocer la demanda de los productos en ese mercado y cómo los consumidores los buscan.





- Percepción de la marca: Debes entender qué atributos los consumidores asocian tanto a tu marca como a la competencia.
- Competencia en el mercado: Identificar quiénes son tus competidores en el mercado al que deseas ingresar.

El objetivo del posicionamiento de mercado es lograr que los consumidores elijan tu marca por encima de las demás. A continuación, se analizan los diversos aspectos que componen el posicionamiento de mercado, los cuales requieren una atención especial, ya que se consideran herramientas cruciales, e incluso indispensables, para operar de manera efectiva en un entorno organizado.

11.1 Estrategia de Posicionamiento

11.1.1 Posicionamiento basado en precio

La estrategia de posicionamiento en el mercado consiste en ofrecer un producto de excelente calidad (igual o inclusive mejor que la competencia) a un precio más bajo. Básicamente siguiendo la estrategia de posicionamiento de “lo mismo por menos” de Philip Kotler para obtener una ventaja competitiva ante la competencia.



Ilustración 45 Cuadro Beneficio/Precio

Esto se consideró que utilizando materia prima de primera calidad como el HDPE virgen para las tres capas del tanque y también de los distintos accesorios del tanque, además de optimizar los costos de producción y distribución, sin comprometer la calidad de los tanques.





11.2 Las 4P del marketing

11.2.1 Producto

El catálogo de productos que se venderán es:

- Tanque de agua de 1000L
- Tanque de agua de 500L
- Tanque de agua de 300L



CAPACIDAD (LTS)	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)
300	807	725
500	870	1005
1000	1050	1370

Ilustración 46 Características de los productos

Estos tres tamaños diferentes, se adaptan a las necesidades de los clientes que buscan un tanque de agua domiciliario, brindándoles flexibilidad y opciones a la hora de elegir un tanque.

Los tanques de agua de HDPE satisfacen la necesidad esencial de almacenar agua de manera segura y confiable en una variedad de aplicaciones. Ofrecen beneficios en términos de durabilidad, seguridad del agua y versatilidad





11.2.1.1 Beneficios de los tanques de HDPE:

Durabilidad: Los tanques de HDPE son resistentes a la corrosión y a la mayoría de los productos químicos, lo que los hace duraderos y adecuados para el almacenamiento a largo plazo.

Protección UV: los tanques de HDPE están diseñados para resistir los efectos dañinos de la radiación ultravioleta, lo que extiende su vida útil en entornos exteriores.

Seguridad del Agua: El HDPE es un material seguro para el almacenamiento de agua potable, ya que no libera sustancias tóxicas ni altera la calidad del agua. Además, su capa interior posee un aditivo antibacteriano para aumentar aún más la seguridad del agua para el uso doméstico.

Facilidad de Mantenimiento: son fáciles de limpiar y mantener, lo que garantiza que el agua almacenada se mantenga limpia y segura.

Variedad de Tamaños: Están disponibles en una variedad de tamaños y capacidades para satisfacer diferentes necesidades de almacenamiento.

Respeto al Medio Ambiente: El HDPE es reciclable y puede ser una opción respetuosa con el medio ambiente en comparación con otros materiales de almacenamiento.

Ahorro de Costos: Los tanques de HDPE suelen ser más asequibles en comparación con otros materiales de almacenamiento, lo que puede ahorrar costos a largo plazo.

11.2.1.2 Componentes del producto

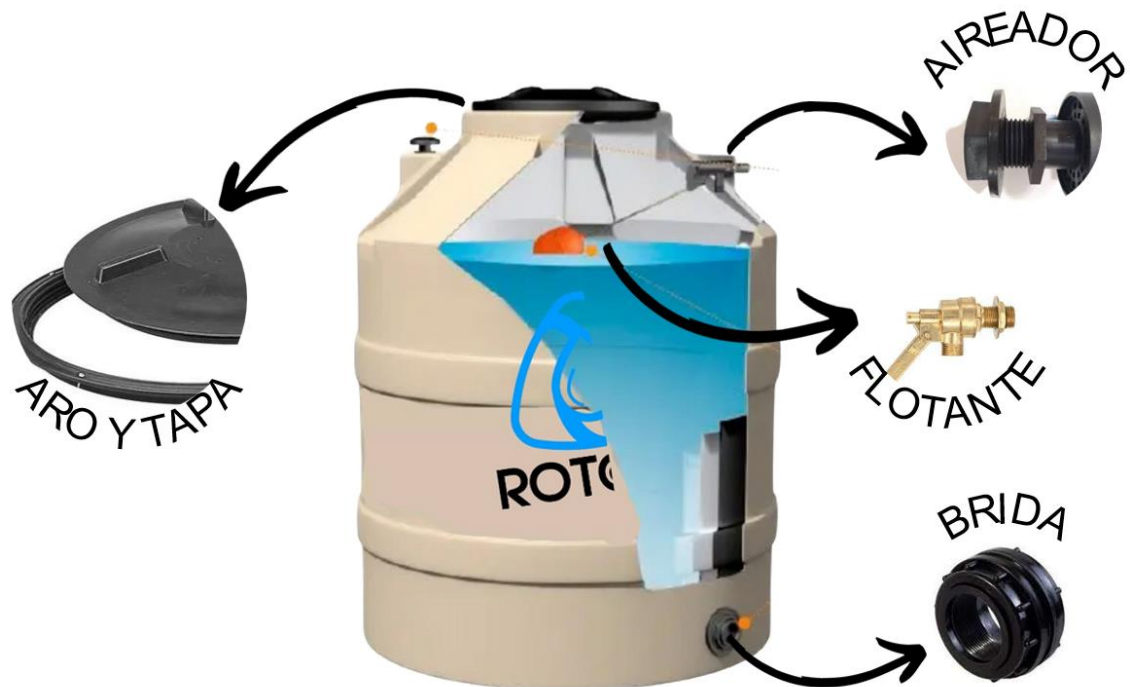


Ilustración 47 Componentes del tanque

El producto, incluye todos los accesorios necesarios para su colocación, agregando un valor significativo para los clientes, ya que no tienen que comprarlos por separado, esto simplifica el proceso de instalación y ahorra tiempo y dinero a los clientes. También se embala con un film stretch para que el producto llegue al cliente en las mejores condiciones, sin rayones ni golpes que puedan perjudicar su durabilidad.





Los tanques además poseen un diseño estético y funcional, lo que los hace atractivos para los clientes.

Otro punto importante de del producto es que es amigable con el medio ambiente, dado que los materiales de los que está hecho son reciclables, además de que su durabilidad prolongada contribuye a la sostenibilidad.

Además, posee una garantía sólida para respaldar la calidad del producto, dándole al cliente la tranquilidad de saber que está comprando un producto confiable y duradero.

11.2.2 Precio

Para calcular el precio de cada producto, se estudió comparativamente los precios fijados por la competencia. De esa manera, a partir de los precios de la competencia, se realizó un promedio para obtener un precio estimado para los 3 tamaños de tanques.

Competencia			
Empresa	Precio		
	Tanque de 300L	Tanque de 500L	Tanque de 1000L
Rotoplas	\$ 53.000,00	\$ 75.200,00	\$ 128.000,00
Waterplast	\$ 54.000,00	\$ 63.800,00	\$ 96.200,00
Eternit	\$ 62.000,00	\$ 64.000,00	\$ 102.000,00
Affinity	\$ 58.500,00	\$ 81.200,00	\$ 108.300,00
Starplast	\$ 40.900,00	\$ 54.600,00	\$ 85.400,00
Waterfusion	\$ 42.500,00	\$ 56.000,00	\$ 120.600,00
Powerlit	\$ 42.000,00	\$ 54.000,00	\$ 89.000,00
Ineca	\$ 45.000,00	\$ 52.000,00	\$ 78.000,00
Precons	\$ 42.600,00	\$ 51.500,00	\$ 81.000,00
Grupo Inbi	\$ 41.300,00	\$ 59.100,00	\$ 81.400,00
PRECIO ESTIMADO	\$ 48.180,00	\$ 61.140,00	\$ 96.990,00

Tabla 29 Precios del mercado competidor Fuente: Mercado libre

11.2.3 Promoción

La correcta promoción del producto permitirá acceder a un buen posicionamiento de la marca en el mercado de los tanques de agua. Se deben especificar los medios, canales de distribución y técnicas que van a dar a conocer al mismo.





11.2.3.1 Estrategia de promoción

La estrategia para maximizar las ventas consistirá en una buena campaña de publicidad para dar a conocer el producto. Esta campaña consistirá en publicidad tanto online como offline, resaltando los beneficios del productos, como durabilidad, calidad y precios competitivos.

Se participará en ferias comerciales, exposiciones y eventos de la industria para mostrar los productos que se ofrecen y buscando establecer contactos en el mercado. Para lograr así algún convenio con empresas constructoras para que utilicen el producto.

En las redes sociales de la marca, se mantendrá una presencia activa, tanto en Instagram, como en TikTok y otras redes sociales de alto alcance para los consumidores.

En estos perfiles, además de mostrar los productos y todos sus atributos, se creará y compartirá contenido educativo relacionado a la gestión del agua y la importancia de los tanques de agua para la sostenibilidad ambiental. También consejos sobre la instalación y el mantenimiento del tanque.

11.2.4 Plaza

La plaza es un aspecto importantísimo para establecer el producto en el mercado, la misma evalúa la distribución, la ubicación de los locales y el alcance a los consumidores.

En este caso, las ventas se realizarán de manera online a los consumidores finales, a través de una página web personal, o a través de plataformas como MercadoLibre.

Además, también se venderá a ferreterías y lugares donde se venden insumos de construcción como corralones.

12 Aspectos Medioambientales.

El impacto ambiental se refiere a los cambios que ocurren en el medio ambiente debido a las actividades humanas que lo afectan. Estos cambios pueden ser positivos, negativos o neutrales en comparación con la situación anterior del ambiente. Las personas y empresas deben tomar medidas para enfrentar los efectos colaterales que sus acciones tienen en el ambiente. Para hacerlo, se realiza una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) que evalúa los efectos que un proyecto tendrá en el medio ambiente físico y social. La EIA ayuda a predecir las consecuencias ambientales del proyecto y a proponer medidas para reducir su impacto negativo.

12.1 Identificación de acciones del proceso productivo.





Acciones	Consecuencias
Construcción del edificio/estructura	La construcción de una fábrica implica realizar una serie de acciones previas que transforman el uso del terreno en el que se ubicará la fábrica. Estas acciones pueden incluir la limpieza del terreno, la eliminación de obstáculos y la nivelación del suelo. También puede ser necesario realizar el desmonte de árboles y la remoción de la vegetación existente en el área de construcción. En resumen, la construcción de una fábrica implica una serie de actividades que modifican el terreno para adecuarlo a las necesidades de la construcción.
Uso de productos de Poliestireno de alta densidad	Los productos no se degradan al corto plazo, por lo que es sumamente necesario aplicar medidas que incluyan el reciclaje debido a que va en aumento el uso de estos.
Proceso Productivo	Requiere un alto consumo de energía eléctrica y gas. Aunque no se generan residuos líquidos, sí se producen emisiones gaseosas y residuos sólidos, como recortes de material y productos defectuosos. Estos residuos sólidos y emisiones gaseosas pueden tener un impacto negativo en el medio ambiente, por lo que es importante implementar medidas de gestión de residuos y control de emisiones para minimizar su impacto.
Distribución	La producción y distribución de productos a menudo implican el transporte de materias primas y productos terminados, lo que genera una huella de carbono significativa. El transporte de mercancías requiere el consumo de combustibles fósiles, lo que produce emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes. Estos contaminantes pueden contribuir al cambio climático y afectar la calidad del aire en las zonas donde se producen.

Tabla 30 Acciones ambientales

12.2 Identificación de impactos ambientales.

A continuación, se detallan los posibles efectos negativos en el medio ambiente que se han identificado para el proyecto en análisis, los cuales podrían tener un impacto en diferentes aspectos del entorno en su área de influencia. En la tabla adjunta, se han marcado con una "X" los factores que se ven afectados en distintas etapas del proyecto.

Subsistema	Componente ambiental	Factores	Contrucciones	Uso de HDPE	Proceso Productivo	Distribución	
Medio Físico	Aire	Contaminación				X	
		Incremento del ruido ambiental	X		X	X	
		Presencia de malos olores			X	X	
	Tierra y suelo	Agua	Contaminación en aguas superficiales		X	X	
		Depósito de residuos sólidos	X	X	X		
Medio Biótico	Vegetación	Calidad del suelo	X				
		Calidad de la vegetación	X	X	X		
	Fauna	Extinción de especies					
Medio Perceptual	Paisaje Intrínseco	Modificación del paisaje	X	X			
		Modificación en el valor de la propiedad en la zona	X		X		
Medio socio-económico	Población y economía	Riesgo de accidentes	X		X	X	
		Generación de empleos	X		X	X	
		Eliminación o relocalización de actividades existentes					

Tabla 31 IMPACTO AMBIENTAL SEGÚN LA ETAPA DEL PROYECTO.





12.2.1 Valoración de los impactos.

Una vez que se han identificado los posibles impactos del proyecto en el medio ambiente, se lleva a cabo una evaluación de dichos impactos. Esto se refleja en las siguientes tablas, donde se analiza cada impacto de manera detallada y se proporciona una evaluación de su magnitud e importancia.

- Impacto: Se analizan los impactos identificados que tienen un efecto significativo según las acciones del proyecto descritas anteriormente.

Signo:

+ = efecto positivo en el medio ambiente.

- = efecto negativo en el medio ambiente.

- Intensidad: Se evalúa la gravedad de un impacto según el grado de modificación de la calidad ambiental. Las categorías cualitativas son:

A= alta.

B= media.

C= baja.

- Magnitud: Se determina el alcance de la afectación en el área de influencia. Las categorías cualitativas son:

A = alta, afecta a todo el entorno.

M = media, afecta a un sector del entorno.

B = baja, efecto limitado al sitio específico del proyecto.

Persistencia: Se indica la duración del impacto en el tiempo. Las categorías son:

T = temporario.

P = permanente.

12.3 Evaluación y análisis de los impactos ambientales del proyecto.

12.3.1 Etapa de construcción de la planta

Subsistema	Componente ambiental	Factores	Signo	Intensidad	Magnitud	Persistencia
Medio Físico	Aire	Incremento del ruido ambiental	-	M	M	T
	Tierra y suelo	Depósito de residuos sólidos	-	B	B	T
		Calidad del suelo	-	M	M	P
Medio Biótico	Vegetación	Calidad de la vegetación	-	B	B	P
Medio Perceptual	Paisaje intrínseco	Modificación del paisaje	+	A	B	P
		Modificación en el valor de la propiedad en la zona	+	M	A	P
Medio socio-económico	Población	Riesgo de accidentes	-	M	B	T
		Generación de empleos	+	A	M	T

Tabla 32 Incidencia de los impactos ambientales en la etapa de construcción de la planta. Elaboración propia.

12.3.1.1 Medio Físico.

- **Aire:** Durante la construcción de la planta, se generarán emisiones sonoras con una intensidad y magnitud de nivel medio. Estas emisiones serán temporales y ocurrirán únicamente durante las horas de trabajo de los responsables de la construcción.





- **Tierra y suelo:** Durante la construcción, se depositarán residuos sólidos en niveles bajos de intensidad y magnitud, y su presencia será temporal, ya que solo se generarán en ciertos procesos específicos. La calidad del suelo se verá afectada debido a la remoción de la superficie y la excavación profunda para garantizar la solidez de la estructura. Por esta razón, se considera que la intensidad y magnitud de este impacto son de nivel medio, y su persistencia será permanente.

12.3.1.2 Medio biótico.

- **Vegetación:** La presencia de la planta afectará la calidad de la vegetación de manera permanente, pero con una magnitud e intensidad baja. Esto se debe a que fue necesario remover la vegetación existente en el área donde se ubicará la planta, la cual es característica de la zona.

12.3.1.3 Medio perceptual.

- **Paisaje intrínseco:** El paisaje se modificará de forma positiva debido a que en ese espacio solo había un descampado cubierto de vegetación autóctona. Esto se produjo con una intensidad alta, magnitud baja y de carácter permanente. Se produjo una modificación del valor de la propiedad en la zona de intensidad media, magnitud alta y persistencia permanente, ya que pasaría de ser una zona desocupada a tener una estructura valiosa sobre ella.

12.3.1.4 Medio socioeconómico.

- **Población:** Durante la construcción de la planta, se identifica un riesgo de accidentes con una magnitud baja, intensidad media y carácter temporario. Esto se debe a las alturas elevadas en las que trabajarán los operarios y a la necesidad de manejar diversos elementos pesados.
Un aspecto positivo de la construcción de la planta sería la generación de empleos, que tendría una intensidad alta, magnitud media y sería temporaria, es decir, durante el período de construcción.

12.3.2 Etapa de Producción de tanques.

Subsistema	Componente ambiental	Factores	Signo	Intensidad	Magnitud	Persistencia
Medio Físico	Aire	Incremento del ruido ambiental	-	M	M	T
		Presencia de malos olores	-	B	B	T
	Agua	Contaminación en aguas superficiales	-	B	B	T
	Tierra y suelo	Deposito de residuos solidos	-	B	B	T
Medio socio-económico	Población y economía	Riesgo de accidentes	-	M	M	T
		Generación de empleos	+	A	A	P

Tabla 33 Incidencia de los impactos ambientales en la etapa de producción. Elaboración propia.

12.3.2.1 Medio Físico.

- **Aire:** En la producción de tanques de HDPE la intensidad es media, al igual que la magnitud, y la persistencia es temporaria debido a que la planta estará 8hs por día. Durante la producción, la presencia de olores puede ser percibida debido a los componentes utilizados, los cuales provienen directamente del petróleo y generan olores desconocidos que pueden resultar molestos para las personas. Esta situación se clasifica como de intensidad baja, magnitud baja y persistencia temporaria, ya que no todos los procesos generarán los olores mencionados.





- **Agua:** El efecto producido en la calidad del recurso hídrico receptor al descargar efluentes se considera de intensidad baja, magnitud baja y persistencia temporaria, debido a que es poco lo que se descargará durante los procesos. No se observará contaminación en las napas debido a que el establecimiento está conectado a la red cloacal de la ciudad por encontrarse en un parque industrial.
- **Tierra y suelo:** El depósito de residuos sólidos es un impacto negativo que se considera de baja intensidad y magnitud, y permanencia temporaria. La mayoría de los desechos generados son restos de HDPE (polietileno de alta densidad), los cuales serán reciclados mediante el proceso de trituración para ser reutilizados. Estos desechos serán re triturados con el propósito de darles una nueva vida útil. En cuanto a los demás desechos sólidos que no sean recortes de HDPE, su manejo estará a cargo de una empresa autorizada y especializada en el tratamiento de residuos, garantizando así un adecuado tratamiento y disposición.

12.3.2.2 Medio socioeconómico.

- **Población y economía:** El riesgo de accidentes durante la producción es de intensidad media, magnitud media y de carácter permanente debido a que los operarios estarán constantemente en la planta, y puede ocurrir algún incidente durante las horas de permanencia.
La producción de tanques generará oportunidades de empleo en diferentes sectores, lo que contribuirá al crecimiento de la población local, así como de áreas distantes al proyecto. Estas oportunidades laborales tendrán un impacto positivo en la creación de empleo y el desarrollo económico de la región en general. Es por esto por lo que la valoración se ve con intensidad y magnitud alta, y persistencia permanente.

12.3.3 Uso de HDPE.

Subsistema	Componente ambiental	Factores	Signo	Intensidad	Magnitud	Persistencia
Medio Físico	Aire	Incremento del ruido ambiental	-	M	M	T
	Tierra y suelo	Deposito de residuos solidos	-	M	M	T
Medio Perceptual	Paisaje intrínseco	Modificación del paisaje	-	B	M	T

Tabla 34 Incidencia de los impactos ambientales en el uso de HDPE. Elaboración propia.

Durante el uso de HDPE no existirá contaminación en ningún medio, pero si sucede cuando se dejan de utilizar los materiales y pasan a ser residuos.

12.3.3.1 Medio Físico.

- **Agua:** La producción de tanques puede generar contaminación en las aguas superficiales si los desechos no se manejan de manera adecuada, es decir, si no se realiza una separación adecuada de residuos y muchos de ellos terminan siendo depositados en ríos, lagunas u otros cuerpos de agua. Esta situación es común en muchas ciudades del país, debido a la falta de una política vigente que obligue a la separación de residuos. Es por esto por lo que se consideró a este impacto de intensidad y magnitud media y permanencia temporal.
- **Tierra y Suelo:** Además de la contaminación mencionada anteriormente en los recursos hídricos, también puede ocurrir en basurales, calles, descampados, entre otros lugares. Esto implica que los desechos pueden ser depositados incorrectamente en el suelo, lo que puede tener un impacto negativo en la calidad del suelo y el entorno circundante. Su interpretación es la misma: intensidad y magnitud media y de carácter temporario.





12.3.3.2 Medio Perceptual.

- **Paisaje Intrínseco:** La presencia de residuos modificará negativamente el paisaje, ya que la zona afectada perderá calidad y se convertirá en un área contaminada por basura.

12.3.4 Distribución.

Subsistema	Componente ambiental	Factores	Signo	Intensidad	Magnitud	Persistencia
Medio Físico	Aire	Contaminación	-	A	A	T
		Incremento del ruido ambiental	-	M	M	T
		Presencia de malos olores	-	B	M	T
Medio socio-económico	Población y economía	Riesgo de accidentes	-	M	M	T
		Generación de empleos	+	B	A	P

Tabla 35 Incidencia de los impactos ambientales en la distribución. Elaboración propia.

12.3.4.1 Medio Físico.

- **Aire:** La distribución de los materiales, tanto los productos terminados como las materias primas, se realizará a través del transporte en camiones dentro del país, lo que generará contaminación durante las horas de transporte. Esta contaminación estará acompañada por un aumento del ruido ambiental, así como la presencia de malos olores debido a la combustión de los hidrocarburos en los motores de los camiones. Estos dos impactos fueron valorados de intensidad media y baja respectivamente, de magnitud media y carácter temporario.

12.3.4.2 Medio Socioeconómico.

- **Población y economía:** El riesgo de accidentes es de intensidad y magnitud media y persistencia temporaria debido a que al circular por rutas nacionales y provinciales es posible la ocurrencia de accidentes viales, como también de accidentes en la descarga y carga de mercadería.
El impacto positivo que genera la distribución de los productos es la generación de empleos, lo cual tendrá una intensidad media, magnitud alta y persistencia permanente. Esto se pondera así debido a que los empleados podrán ser de distintos sectores del país y permanentemente se están transportando productos.

12.4 Plan de manejo ambiental.

12.4.1 Manejo de prevención de impactos físico.

Emisiones gaseosas:

En caso de olores se utilizarán inhibidoras de estos para contrarrestar el impacto negativo.

Residuos:

- Es importante conocer los símbolos de peligrosidad y toxicidad de los productos de limpieza y desinfección, y asegurarse de que estén correctamente etiquetados con instrucciones claras sobre su manejo seguro.
- Se debe buscar reducir o eliminar el uso de elementos desechables y optar por materiales lavables o reutilizables.
- Es recomendable seleccionar productos en envases fabricados con materiales reciclados, biodegradables y que puedan ser retornables a los proveedores.





- Se debe realizar un adecuado almacenamiento de los insumos para evitar pérdidas de producto.
- Los residuos generados deben ser separados de manera diferenciada desde su origen, incluyendo papel y cartón, vidrio y plástico, materia orgánica, metales, entre otros.
- Es fundamental controlar la correcta gestión de los residuos sólidos generados por las actividades del establecimiento y el tratamiento de los efluentes para evitar la generación de olores desagradables.
- El HDPE es reciclable por lo tanto serán reciclados para luego poder ingresarlos nuevamente a otros procesos y no generar un impacto negativo en el medioambiente. se representa con el siguiente símbolo:



Manejo de agua:

- Implementar un programa de mantenimiento preventivo de las instalaciones para prevenir problemas como el goteo o la formación de hilos continuos de agua en los grifos, filtraciones en los depósitos de agua de inodoros y cañerías.
- Realizar inspecciones periódicas de las instalaciones y notificar al personal encargado del mantenimiento sobre cualquier problema detectado.
- Optar por seleccionar especies autóctonas para jardines y áreas verdes, ya que estas plantas están adaptadas al clima local, requieren menos agua y son menos susceptibles a plagas y enfermedades. Esto contribuirá a reducir el consumo de agua en el riego y disminuir la necesidad de uso de productos químicos para el control de plagas.

12.4.2 Manejo de prevención de impactos socioeconómicos:

Seguridad:

- Para reducir los riesgos de accidentes, se debe organizar el tránsito, especialmente durante los horarios de entrada y salida del establecimiento. Esto puede incluir la implementación de medidas de control del tráfico y la asignación de personal para dirigir el flujo vehicular.
- Se capacitará al personal, especialmente a aquellos que se desplacen en bicicleta, sobre medidas preventivas de seguridad vial. Además, se proporcionarán chalecos reflectantes para aumentar su visibilidad.
- Es importante colocar señalización en la ruta que indique la existencia de una entrada y salida de vehículos de carga pesada, para alertar a otros conductores y prevenir posibles accidentes.
- Se debe garantizar una adecuada iluminación en la zona de entrada y circulación de los camiones, para mejorar la visibilidad y reducir los riesgos de colisiones u otros incidentes.

12.5 Plan de contingencias.

El establecimiento cuenta con un servicio de prevención y seguridad contra incendio y evacuación aprobado por la Dirección de Bomberos de la provincia de Mendoza (CE.MEP.ACI. Nro. 41).

Los residuos sólidos de HDPE serán enviados a una planta que se encarga específicamente al tratamiento de estos materiales, permitiendo el reciclado de ellos y luego la reutilización de estos.





13 Aspectos legales.

El objetivo del estudio legal es evaluar si el proyecto es compatible con las leyes y regulaciones que abarcan no solo los productos, sino también la contratación de personal, la creación de empresas, los impuestos y otros aspectos relacionados.

13.1 Constitución de la empresa y construcción de la planta.

➤ Ley de Sociedades Comerciales N°19.550.

La empresa que llevará a cabo el proyecto está planteada para constituirse como una Sociedad por Acciones Simplificada, destacando los siguientes aspectos:

- La pueden formar una o varias personas humanas o jurídicas.
- La responsabilidad de los socios está limitada a sus acciones.
- Se podrá integrar el 25% del capital al momento de su suscripción, y el restante 75% en un plazo no mayor de dos años.
- Puede constituirse, por instrumento público o privado, pudiendo además realizarse por medios digitales se permite la simplificación de procedimientos y reducción de costos a través de la constitución por internet dentro del plazo de 24 horas, en el cual también se podrá obtener el CUIT y la apertura de la cuenta bancaria.

➤ Ley de Seguridad e Higiene N°19.587 | Decretos Reglamentarios 351/79 y 1338/96

A través de esta ley se determinan las condiciones de higiene y seguridad que debe cumplir cualquier actividad industrial en Argentina y también de los requisitos respecto a Servicios de Higiene, Seguridad y Medicina Laboral. Algunos de los aspectos más importantes tenidos en cuenta y que deben cumplirse tienen que ver con la ventilación, iluminación, ruidos y vibraciones, señalización, instalaciones eléctricas, entre otras.

13.2 Leyes laborales

➤ Ley de Contratos de Trabajo N°20.744

La Ley de Contrato de Trabajo, es la norma legal que regula las relaciones laborales de los trabajadores que se encuentran bajo relación de dependencia, excluyendo a los empleados de la Administración Pública

➤ Ley de Riesgos de Trabajo N°24.557

La prevención de los riesgos y la reparación de los daños derivados del trabajo se regirán por esta LRT y sus normas reglamentarias.

Son objetivos de la Ley sobre Riesgos del Trabajo (LRT):

- a) Reducir la siniestralidad laboral a través de la prevención de los riesgos derivados del trabajo;
- b) Reparar los daños derivados de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, incluyendo la rehabilitación del trabajador damnificado;
- c) Promover la recalificación y la recolocación de los trabajadores damnificados;





- d) Promover la negociación colectiva laboral para la mejora de las medidas de prevención y de las prestaciones reparadoras.

➤ **Ley Nacional de empleo N°24.013**

Tiene como objetivo, erradicar el trabajo clandestino

➤ **Ley de Régimen Laboral N°25.877**

La Ley de Régimen Laboral establece las normas y regulaciones básicas que rigen las relaciones laborales en Argentina. Proporciona derechos y protecciones a los trabajadores, incluyendo condiciones de trabajo justas, salarios mínimos, horas de trabajo, licencias, seguridad y salud ocupacional, entre otros aspectos laborales fundamentales. También establece las obligaciones de los empleadores y promueve la igualdad de oportunidades y la no discriminación en el ámbito laboral.

➤ **Convenio Colectivo de Trabajo N°797/22**

Este convenio es el que rige para empleados de la industria de los plásticos, incluyendo el HDPE (Polietileno de alta densidad o PELAD), tal como indica su Artículo 2, inciso b: *“Se entiende que las actividades del presente Convenio a modo de ejemplo son: Moldeadores y Ebanistas Plásticos (...); Envases Plásticos; todas las actividades dedicadas a la preparación de materias primas plásticas y aquellas que tengan por actividad específica la industrialización o transformación de Materias plásticas sintéticas por cualquiera de los sistemas que se utilicen para ello, como así también la fabricación o confección y/o subproductos derivados que se realicen con materiales provenientes de la nómina transcrita seguidamente.”*

“Regirá asimismo para todos los trabajadores, obreros o empleados, de las empresas comerciales o industriales, cuya función principal sea, fabricación, industrialización, manufacturación, transformación, elaboración, confección, manipulación, comercialización, etc. De todos los productos fabricados con los materiales o productos que se conocen generalmente como plásticos, más allá de sus nombres compuestos u originales. Ejemplos: (...); Polietileno de Alta Densidad (PELAD) – Polietileno Alta Densidad-Alto Peso Molecular (PEAD-APM) – Polietileno Aita Densidad-Ultra Peso Molecular (PEADUAPM) – Polietileno de Baja Densidad (PEBD) – Polietileno de Baja Densidad Lineal (PEBD-L)”

El mencionado convenio es importante al momento de definir los costos, como se podrá ver en el Análisis Económico-Financiero, ya que define los salarios de los empleados y los regímenes de prestaciones sociales. A continuación, se puede ver la tabla de salarios básicos establecida en el Acuerdo entre la Cámara Argentina de la Industria Plástica (CAIP) y Unión Obreros y Empleados Plásticos (UOYEP) para el periodo de mayo de 2023 hasta octubre de 2023.





CONVENIO COLECTIVO DE TRABAJO N° 797/22 NUEVAS ESCALAS DE SUELDOS Y SALARIOS BÁSICOS

Acuerdo CAIP- UOYEP Mayo - Octubre 2023	Mayo 2023.		Junio 2023.		Julio 2023.		Agoeto 2023.		Septiembre 2023.		Octubre 2023.	
	Valor Hora	Suma Fija No Remunerativa	Valor Hora	Suma Fija No Remunerativa	Valor Hora	Suma Fija No Remunerativa	Valor Hora	Suma Fija No Remunerativa	Valor Hora	Suma Fija No Remunerativa	Valor Hora	Suma Fija No Remunerativa
Producción												
OPERARIO	764,84	35.000	764,84	55.000	917,81	20.000	1.009,59	15.000	1.110,54	15.000	1.221,60	
AUXILIAR	824,71	35.000	824,71	55.000	989,65	20.000	1.088,62	15.000	1.197,48	15.000	1.317,23	
OPERADOR	887,49	35.000	887,49	55.000	1.064,99	20.000	1.171,49	15.000	1.288,64	15.000	1.417,50	
OPERADOR CALIFICADO	927,19	35.000	927,19	55.000	1.112,63	20.000	1.223,89	15.000	1.346,28	15.000	1.480,91	
OPERADOR ESPECIALIZADO	965,96	35.000	965,96	55.000	1.159,15	20.000	1.275,07	15.000	1.402,57	15.000	1.542,83	
OFICIAL ESPECIALIZADO	1.072,08	35.000	1.072,08	55.000	1.286,50	20.000	1.415,15	15.000	1.556,66	15.000	1.712,33	
Mantenimiento												
MEDIO OFICIAL DE MANTENIMIENTO	998,47	35.000	998,47	55.000	1.198,16	20.000	1.317,98	15.000	1.449,78	15.000	1.594,76	
OFICIAL DE MANTENIMIENTO	1.072,33	35.000	1.072,33	55.000	1.286,80	20.000	1.415,48	15.000	1.557,02	15.000	1.712,73	
Administrativas												
	Valor Mensual	Suma Fija No Remunerativa	Valor Mensual	Suma Fija No Remunerativa	Valor Mensual	Suma Fija No Remunerativa	Valor Mensual	Suma Fija No Remunerativa	Valor Mensual	Suma Fija No Remunerativa	Valor Mensual	Suma Fija No Remunerativa
NIVEL 1	153.010	35.000	153.010	55.000	183.612	20.000	201.973	15.000	222.171	15.000	244.388	
NIVEL 2	155.352	35.000	155.352	55.000	186.422	20.000	205.065	15.000	225.571	15.000	248.128	
NIVEL 3	164.063	35.000	164.063	55.000	196.876	20.000	216.563	15.000	238.219	15.000	262.041	
NIVEL 4	170.686	35.000	170.686	55.000	204.823	20.000	225.306	15.000	247.836	15.000	272.620	
NIVEL 5	187.700	35.000	187.700	55.000	225.240	20.000	247.764	15.000	272.540	15.000	299.794	
CAPATAZ	191.620	35.000	191.620	55.000	229.944	20.000	252.938	15.000	278.232	15.000	306.055	
CHOFER	172.005	35.000	172.005	55.000	206.406	20.000	227.047	15.000	249.751	15.000	274.726	
AYUDANTE DE CHOFER	154.890	35.000	154.890	55.000	185.868	20.000	204.455	15.000	224.900	15.000	247.390	
CONDUCTOR DE AUTOELEVADOR	192.073	35.000	192.073	55.000	230.488	20.000	253.536	15.000	278.890	15.000	306.779	

Ilustración 48 Fuente: Convenio colectivo de trabajo

13.3 Leyes de previsión social

Para evaluar y calcular los costos laborales, es necesario considerar las leyes y acuerdos que regulan las prestaciones sociales. Estas leyes establecen los beneficios mínimos que deben brindarse al trabajador para garantizar su protección, así como también aquellos incentivos que, aunque no son obligatorios, pueden ser previstos e incluidos. Además de estas leyes, el Convenio Colectivo de Trabajo previamente mencionado complementa y se suma a la legislación vigente.

- **Ley de Sistema Integrado Previsional Argentino N° 24.241**
- **Ley de Obras Sociales N° 23.660**
- **Ley de Sistema de Seguro de Salud N° 23.661**





13.4 Leyes tributarias

La normativa fiscal actual proporcionará información sobre el sistema de impuestos que afecta al proyecto y su repercusión en el análisis económico-financiero. Es importante tener en cuenta tanto las leyes tributarias nacionales como las locales. Algunas de las leyes que se deben considerar son:

- Ley de Impuesto a las Ganancias N° 20.628 y modificatorias
- Decreto 692/98 – Impuesto al valor agregado (IVA)
- Ley de Impuesto a la Ganancia Mínima Presunta N° 25.063 y modificatorias

14 Aspectos organizacionales.

14.1 Asignación de áreas

La empresa del proyecto en cuestión estará compuesta por distintas áreas representadas en el siguiente organigrama.

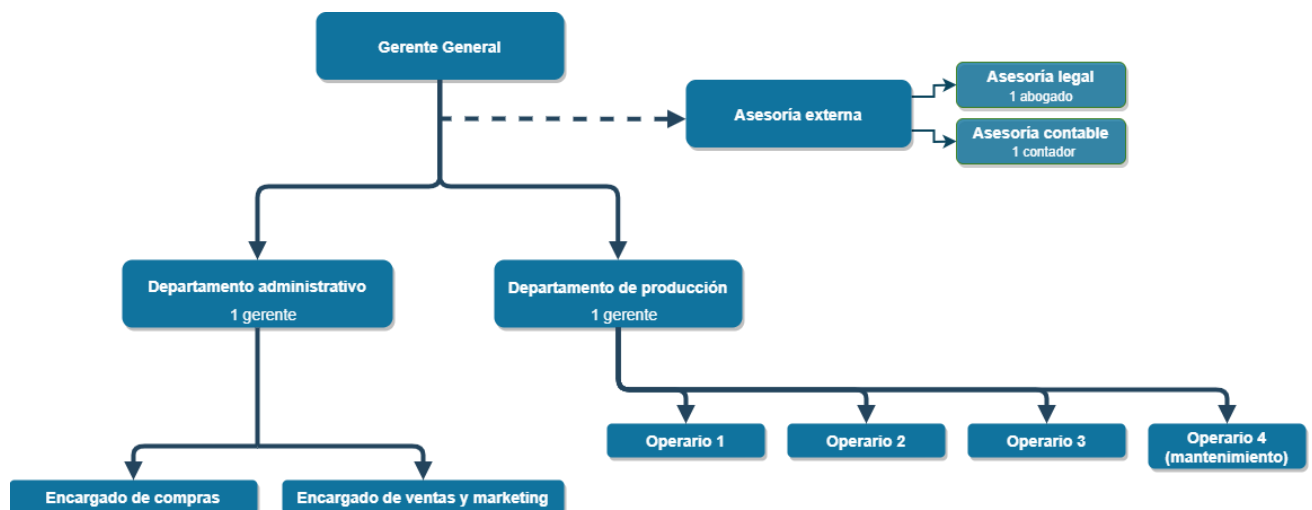


Ilustración 49 Organigrama de la empresa. Elaboración Propia.

Estructura funcional, donde se agruparán las áreas según las funciones que cumplan. Se necesitarán 9 empleados para el correcto funcionamiento y administración de la empresa.

14.1.1 Dirección general

El encargado es el gerente general. Debe gestionar los pedidos y proveedores; dirigir y supervisar el cumplimiento de los objetivos productivos del proyecto; y supervisar la coordinación y organización de la planta. A su vez, está a cargo de la contabilidad general de la empresa, la gestión de finanzas, pago por los diferentes conceptos, créditos, cobranzas y recaudos de ingresos de la entidad.

Estará a cargo de 2 departamentos y Servicios Externos o Asesorías.





14.1.2 Servicios externos o asesorías

- **Asesoría legal:** a cargo de dirigir y administrar las actividades de asesoría legal referidas a materias de índole corporativa, dentro de las cuales se encuentran, principalmente, las de derecho civil, empresarial, financiero, laboral y administrativo. Además, será responsable de revisar contratos.
- **Asesoría contable:** gestiona el cumplimiento de las obligaciones tributarias ante la administración tributaria y es el encargado de la gestión económica de la empresa, gestiona tanto las facturas como los balances contables de la empresa. Su función, además, es monitorizar y analizar la situación económica del negocio, con el objetivo de optimizar su gestión. Además, debe trazar futuras estrategias económicas y resolver problemas contables.

14.1.3 Departamento de producción

Está compuesto por un gerente de departamento y 4 operarios correspondiente a la línea donde uno de esos operarios es encargado de mantenimiento.

El gerente de producción es quien supervisa las actividades de producción, verificando que se cumplan las normas y en especial lo establecido en el plan de producción, así como también de ejecutar planes de mejora y de procesos. A su vez, es gerente de los departamentos de Mantenimiento y Calidad.

Los 4 operarios están a cargo de la producción de tanques, desde el inicio hasta el final del proceso. Uno de estos 4 operarios es el responsable del mantenimiento y limpieza de los equipos para su buen funcionamiento a lo largo del tiempo.

14.1.4 Departamento de administración

Un gerente administrativo tiene diversas responsabilidades y tareas en una organización, que incluyen la supervisión del personal, la planificación y organización, la gestión financiera, la coordinación de proyectos, la administración de recursos humanos, el cumplimiento legal, el desarrollo de políticas, la mejora de procesos y la gestión de relaciones con proveedores y clientes. También supervisan la tecnología y sistemas administrativos. Su papel es fundamental para el funcionamiento eficiente de la empresa y el logro de sus objetivos.

Tiene dos personas a cargo: el encargado de Compras, el encargado de Ventas y Marketing.

Encargado de compras: se encarga de gestionar la adquisición de bienes y servicios para una empresa. Sus tareas incluyen identificar necesidades, investigar proveedores, negociar contratos, controlar costos, administrar inventarios, cumplir con regulaciones, evaluar proveedores y mantener relaciones efectivas con ellos. Además, realizan análisis de mercado, gestionan el presupuesto de compras y proporcionan informes a la dirección. Su rol es fundamental para asegurar que la empresa obtenga los mejores productos o servicios al mejor precio y cumpla con los estándares de calidad y regulaciones.

Encargado de ventas y marketing: Sus responsabilidades incluyen planificar estrategias, liderar equipos, investigar el mercado, gestionar campañas de marketing, supervisar ventas, analizar el rendimiento, mantener relaciones con clientes y administrar presupuestos. Además, se encargan de desarrollar materiales de marketing, evaluar canales de distribución y asegurar el cumplimiento legal y ético. Su papel es esencial para el éxito de una empresa en la promoción y venta de sus productos o servicio





15 Seguridad e Higiene.

La seguridad e higiene en el trabajo es una preocupación creciente en las organizaciones, ya que tiene como objetivo analizar y mejorar las condiciones laborales, prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales derivadas de la exposición a diversos agentes químicos, físicos y biológicos.

En el proyecto, al igual que en cualquier otro, se dará especial importancia a estos aspectos. Se establecerán pautas y reglas obligatorias para proteger la integridad y vida de los trabajadores. Es fundamental destacar que las normas de seguridad e higiene serán de vital importancia y deberán cumplirse estrictamente.

Se proporcionarán instrucciones claras sobre cómo llevar a cabo las tareas y procesos de trabajo de forma segura, con el objetivo de preservar la integridad tanto de los trabajadores como de los equipos de protección personal, herramientas, maquinarias y demás elementos de trabajo.

Las descripciones de los aspectos para tener en cuenta se basan en la Ley 19.587 de Seguridad e Higiene en el Trabajo y el Decreto 351/79, que establecen los estándares y regulaciones para garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores en el entorno laboral.

15.1 Servicio de medicina.

En la organización se contará con un servicio médico tercerizado con el propósito de prevenir cualquier daño a la vida y salud de los trabajadores debido a las condiciones laborales. Este servicio estará orientado a crear un ambiente adecuado para la prevención de riesgos y ofrecerá asistencia en caso de enfermedades o emergencias durante las horas laborales en el establecimiento.

El servicio médico tendrá la responsabilidad de brindar atención y cuidado a los trabajadores, asegurándose de que se cumplan las normas de salud y seguridad en el trabajo. Además, estará preparado para responder ante cualquier situación de emergencia que pueda ocurrir, brindando atención inmediata y coordinando la derivación a centros médicos especializados si es necesario.

La presencia de un servicio médico tercerizado demuestra el compromiso de la organización con el bienestar y la seguridad de sus trabajadores, al proporcionarles atención médica oportuna y garantizar la disponibilidad de recursos para prevenir y responder ante cualquier incidente o enfermedad relacionada con el trabajo.

15.2 Establecimiento.

El artículo 42 de la Ley 19.587 aclara que “Todo establecimiento que se proyecte, instale, amplíe, acondicione o modifique sus instalaciones, tendrá un adecuado funcionalismo en la distribución y características de sus locales de trabajo y dependencias complementarias, previendo condiciones de higiene y seguridad en sus construcciones e instalaciones, en las formas, en los lugares de trabajo y en el ingreso, tránsito y egreso del personal, tanto para los momentos de desarrollo normal de tareas como para las situaciones de emergencia. Con igual criterio deberán ser proyectadas las distribuciones, construcciones y montaje de los equipos industriales y las instalaciones de servicio. Los equipos, depósitos y procesos riesgosos deberán quedar aislados o adecuadamente protegidos.”

Los pasillos dentro del establecimiento se diseñarán con dimensiones adecuadas para garantizar la circulación segura de personas y equipos. Los pasillos por los que circule un autoelevador tendrán un ancho de 3 metros y estarán debidamente señalizados para alertar sobre la presencia de este equipo en movimiento. Por otro lado, los pasillos destinados a la circulación de personas tendrán un





ancho de entre 1 y 2 metros. Los pasillos en los almacenes tendrán un ancho de 3,5 metros para facilitar el movimiento de mercancías.

Según lo establecido por la Ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo y en consideración a la cantidad de personas que trabajarán en la planta, se dispondrá de sanitarios adecuados e independientes para cada sexo. Estos sanitarios estarán equipados con inodoros, lavabos y duchas que contarán con suministro de agua caliente y fría. Además, el personal de planta contará con vestuarios contiguos a los sanitarios, equipados con armarios individuales para cada trabajador, brindando un espacio adecuado para el cambio de ropa y almacenamiento seguro de pertenencias personales.

El personal administrativo también contará con sanitarios separados por sexo, los cuales estarán equipados con inodoros y lavabos para cubrir sus necesidades básicas de higiene.

Estas disposiciones garantizan que tanto el personal operativo como administrativo cuenten con instalaciones adecuadas y confortables para satisfacer sus necesidades de higiene y privacidad durante su jornada laboral.

15.3 Ergonomía.

Se llevará a cabo un análisis ergonómico para cada puesto de trabajo con el objetivo de asegurar que las tareas se realicen de manera cómoda y segura. Este estudio se enfocará en evaluar y ajustar los elementos del entorno laboral, como el diseño de los muebles, la disposición de los equipos, las herramientas utilizadas y otros factores relacionados con la ergonomía.

El objetivo principal del análisis ergonómico es minimizar el riesgo de lesiones y mejorar el bienestar de los trabajadores al adaptar el entorno de trabajo a sus necesidades físicas y mentales. Se tendrán en cuenta aspectos como la postura adecuada, el alcance óptimo de los objetos, la iluminación adecuada, la altura y posición de los escritorios y sillas, entre otros.

Mediante este estudio se buscará identificar posibles riesgos ergonómicos y proponer medidas correctivas, como el ajuste de la altura de los asientos, el uso de reposapiés, la colocación de apoyabrazos, la optimización de la iluminación, entre otros. De esta manera, se busca garantizar que los trabajadores realicen sus tareas de forma confortable y reducir el riesgo de lesiones o enfermedades relacionadas con la ergonomía.

Este enfoque ergonómico contribuirá a mejorar la salud y el bienestar de los trabajadores, así como a incrementar su productividad y eficiencia en el desempeño de sus funciones.

15.4 Ventilación.

En el establecimiento se tomarán medidas para garantizar una adecuada ventilación. Se buscará maximizar la ventilación natural en la medida de lo posible, permitiendo el ingreso de aire fresco mediante la ubicación estratégica de entradas de aire y ventanas en los diferentes ambientes de la empresa.

Sin embargo, se instalarán extractores y ciclones en toda la planta para extraer los gases generados durante los procesos de producción. Estos equipos se encargarán de eliminar los gases y mantener un ambiente libre de contaminantes.

Es importante asegurar que las entradas de aire sean adecuadas en capacidad y ubicación para reemplazar el aire extraído, evitando así la acumulación de gases y garantizando una circulación continua de aire fresco en el interior del establecimiento.





La colocación de ventanas en los tamaños correspondientes contribuirá a proporcionar una ventilación suficiente en cada área, permitiendo la entrada de luz natural y el flujo de aire necesario para mantener un ambiente confortable y saludable para los trabajadores.

Estas medidas de ventilación son fundamentales para mantener la calidad del aire en el establecimiento, minimizar la concentración de gases y asegurar un ambiente de trabajo seguro y saludable para todos los empleados.

15.5 Elementos de protección personal.

En cuanto a la protección personal, se implementarán diferentes elementos de acuerdo con las necesidades de cada tarea y zona de trabajo. En relación con las manos, se proporcionarán guantes de distintos materiales, seleccionados en función de la tarea específica que desempeñe cada operario. Estos guantes ayudarán a proteger las manos de posibles riesgos, como cortes, abrasiones, productos químicos, entre otros.

En cuanto a los pies, se requerirá que todas las personas que ingresen a la planta utilicen zapatos de seguridad apropiados. Estos zapatos están diseñados para prevenir lesiones en los pies, brindando protección contra impactos, compresiones, perforaciones y resbalones.

Además, se proporcionarán otros elementos de protección personal según sea necesario. Esto puede incluir pecheras o delantales de seguridad para proteger el cuerpo, antiparras para proteger los ojos de partículas, líquidos o radiación, cascos para proteger la cabeza de impactos y protectores auditivos para reducir la exposición al ruido.

Es importante señalar que en cada zona de trabajo se implementará una señalización adecuada que indique las protecciones personales necesarias para realizar el trabajo de manera segura y eficiente. Esto ayudará a recordar a los trabajadores la importancia de utilizar los elementos de protección correspondientes en cada área y minimizar los riesgos laborales.

15.6 Iluminación y color.

En el marco de la Ley 1.587, se establecen requisitos relacionados con la iluminación y la señalización para garantizar la seguridad en el lugar de trabajo.

En cuanto a la iluminación, se requiere que la composición espectral de la luz sea adecuada para la tarea a realizar, permitiendo una correcta observación y reproducción de los colores. Además, se busca evitar el efecto estroboscópico, la reflexión de elementos, el contraste y el movimiento. Se deben ubicar estratégicamente las fuentes de iluminación y las superficies reflectantes para evitar deslumbramientos, sombras y contrastes que puedan dificultar la visibilidad y generar riesgos.

Con relación a los colores, se utilizará una variedad de ellos para identificar diferentes partes y aspectos operativos, con el objetivo de garantizar la seguridad y la eficiencia en el cumplimiento de los objetivos. Por ejemplo, se asignarán colores característicos a los grupos de producción y al personal externo, utilizando cascos y marcadores en equipos, objetos y materiales. Esto ayuda a identificar visualmente a qué área pertenece cada operario y facilita la organización y la prevención de accidentes.

La ubicación estratégica de la cartelería en toda la empresa es otro aspecto importante para garantizar la seguridad. Los carteles se utilizarán para comunicar prohibiciones, obligaciones, prevenciones, así como para indicar rutas de evacuación y salvamento. También se señalarán los pasillos y áreas de circulación, tanto para el personal como para los transportes, utilizando franjas anchas del mismo color y un logo característico que indique a quién corresponde cada pasillo.





Además, se pintarán paredes y pisos con líneas amarillas y flechas bien visibles para indicar los caminos de evacuación en caso de peligro, así como las salidas normales o de emergencia. Las partes de las máquinas y otros elementos de la instalación industrial se pintarán con colores contrastantes para facilitar su identificación y evitar confusiones. También se marcarán de manera clara las partes móviles de las máquinas o herramientas para distinguir las partes en movimiento de las que están en reposo.

Es importante utilizar colores intensos y contrastantes en los carteles e indicadores para que sean fácilmente visibles y no generen confusiones. Estas medidas de señalización y uso de colores contribuyen a mejorar la seguridad en el entorno laboral y promueven una correcta identificación y comprensión de los riesgos y las medidas de prevención.

15.7 Ruidos y vibraciones.

Es importante realizar monitoreos periódicos en la planta para evaluar las condiciones de seguridad e higiene laboral. Estos monitoreos pueden incluir mediciones de diversos factores, como el ruido, la iluminación, la calidad del aire, entre otros.

En el caso específico del ruido, se establece que cualquier operario expuesto a un nivel de ruido superior a 85 decibelios ponderados A (dbA) deberá utilizar protección auditiva. Esto es necesario para prevenir el riesgo de daños en la audición y asegurar la salud auditiva de los trabajadores.

Además de utilizar protección auditiva, se puede considerar la implementación de medidas adicionales para reducir la exposición al ruido, como la implementación de barreras acústicas, el uso de equipos y maquinarias menos ruidosos, la planificación de horarios de trabajo que minimicen la exposición al ruido, entre otras estrategias.

Es importante llevar un registro de las mediciones realizadas y de las acciones tomadas para corregir o controlar los riesgos identificados. Estos registros ayudarán a verificar el cumplimiento de las normas de seguridad y a mantener un seguimiento de las medidas implementadas para proteger la salud y seguridad de los trabajadores.

15.8 Mantenimiento.

Es fundamental contar con un programa de mantenimiento adecuado para las instalaciones de la planta. Este programa se elaborará teniendo en cuenta los datos obtenidos en los registros y mediciones, así como la producción de la planta. El objetivo es programar las tareas de mantenimiento de manera que se realicen en los momentos más adecuados, evitando interrupciones significativas en la producción y asegurando la seguridad de los operarios.

El personal encargado de llevar a cabo los trabajos de mantenimiento debe ser capacitado y estar debidamente autorizado por la empresa. Esto garantiza que cuenten con los conocimientos y habilidades necesarios para realizar las tareas de manera segura y efectiva.

Es importante seguir los procedimientos establecidos en el programa de mantenimiento y utilizar herramientas, equipos y materiales adecuados. Además, se deben cumplir con las normas de seguridad y utilizar los equipos de protección personal correspondientes durante la ejecución de los trabajos de mantenimiento.

Realizar el mantenimiento de manera planificada y profesional contribuirá a prevenir fallas y averías, reducir los tiempos de inactividad de los equipos y garantizar un entorno de trabajo seguro y eficiente.





15.9 Maquina y herramientas.

Es importante garantizar la seguridad de los trabajadores al utilizar máquinas, herramientas y al transitar por áreas con riesgo de caídas o desniveles. Para ello, es necesario implementar protecciones eficaces en aquellas partes de las máquinas y herramientas donde existan riesgos mecánicos y donde el trabajador no realice acciones operativas directas. Estas protecciones pueden incluir cubiertas, pantallas, barandas u otros dispositivos que eviten el acceso a las partes peligrosas de la maquinaria.

Asimismo, es necesario asegurar que todas las plataformas, escaleras y áreas con desniveles de riesgo estén equipadas con barandas para prevenir caídas y brindar estabilidad y seguridad al trabajador. Además, se deben utilizar superficies antideslizantes en estas áreas para minimizar el riesgo de resbalones y caídas.

Estas medidas de protección y seguridad deben ser implementadas de acuerdo con las normativas y regulaciones aplicables en materia de seguridad laboral. Además, es importante que el personal sea capacitado en el uso correcto de las protecciones y en la identificación y gestión de riesgos asociados a las máquinas, herramientas y áreas de trabajo.

15.10 Protección contra incendio.

La Ley dispone que la protección contra incendios comprende el conjunto de condiciones de construcción, instalación y equipamiento que se deben observar tanto para los ambientes como para los edificios. Los objetivos por lograr son:

- Dificultar la iniciación de incendios.
- Evitar la propagación del fuego y los efectos de los gases tóxicos.
- Asegurar la evacuación de las personas.
- Facilitar el acceso y las tareas de extinción del personal de bomberos.
- Proveer las instalaciones de detección y extinción.

Es fundamental contar con un sistema de protección contra incendios en la planta para garantizar la seguridad de los trabajadores y mitigar los riesgos de incendios. Este sistema incluirá la instalación de matafuegos y una red de hidrantes estratégicamente ubicados en la planta.

Los matafuegos son dispositivos portátiles que contienen agentes extintores y se utilizan para combatir incendios en su etapa inicial. Estos deben ser inspeccionados periódicamente para asegurar que estén en condiciones de funcionamiento y listos para su uso en caso de emergencia. Además, deben ser recargados de acuerdo con las regulaciones y normativas establecidas, como la Norma IRAM correspondiente.

La red de hidrantes es un sistema fijo de suministro de agua a través de conexiones distribuidas estratégicamente en la planta. Estos hidrantes permiten la conexión de mangueras y la provisión de agua para la extinción de incendios de mayor magnitud. También se deben realizar controles periódicos de estos hidrantes y asegurarse de que estén operativos y en condiciones adecuadas.

Además, es esencial contar con un sistema de evacuación en caso de peligro. Esto implica tener rutas de escape claramente señalizadas, puntos de encuentro fuera de la planta y procedimientos de evacuación establecidos y conocidos por todo el personal. Los simulacros de evacuación deben realizarse regularmente para familiarizar a los trabajadores con los procedimientos y garantizar una respuesta efectiva en situaciones de emergencia.

Todos estos aspectos son fundamentales para garantizar la seguridad contra incendios en la planta y proteger la integridad de los trabajadores y las instalaciones.





15.11 Capacitación.

Es muy importante que se realice una capacitación periódica al personal en temas de seguridad e higiene en el trabajo. Esto ayudará a concientizar a los trabajadores sobre la importancia de mantener un entorno laboral seguro y saludable, así como también a proporcionarles las habilidades y conocimientos necesarios para prevenir accidentes y enfermedades laborales.

La capacitación se llevará a cabo según un plan diseñado por el departamento de seguridad e higiene. Para ello, se contará con una sala especialmente diseñada con fines didácticos, donde se brindará material educativo gráfico y audiovisual. Estas herramientas visuales y auditivas facilitarán la comprensión de los conceptos y la importancia de la seguridad e higiene en el trabajo.

Además de las capacitaciones en sala, se complementarán con avisos y carteles en toda la empresa, que promoverán y recordarán las medidas de seguridad e higiene a seguir. También se podrán proporcionar elementos de merchandising relacionados con la seguridad, como afiches, calcomanías o folletos, durante las reuniones y actividades programadas.

Adicionalmente, se organizarán conferencias, cursos y seminarios que brindarán una formación más específica y detallada sobre temas de seguridad e higiene laboral. Estas instancias permitirán profundizar en ciertos aspectos, actualizar conocimientos y promover el intercambio de experiencias entre los participantes.

En resumen, se implementarán diversas estrategias de capacitación, desde el uso de material audiovisual y gráfico en una sala didáctica, hasta la distribución de avisos, carteles y merchandising, así como la organización de conferencias y cursos. Estas acciones conjuntas ayudarán a fomentar una cultura de seguridad e higiene en toda la empresa y a asegurar que el personal esté debidamente informado y capacitado para mantener un entorno de trabajo seguro y saludable.

16 Distribución de planta.

introducción

En esta sección se verán los espacios necesarios para almacenaje y movimiento de material, mano de obra indirecta, actividades auxiliares o servicios, y todas las instalaciones que precise el personal y los equipos del proceso.

El estudio de la distribución de planta tiene por objetivo lograr una disposición de equipos y áreas de trabajo sumamente eficiente, sin olvidar conservar la seguridad de los empleados y su comodidad dentro de la planta. Es decir, se busca encontrar una distribución productiva de personal, materiales, maquinaria y servicios auxiliares que llegue a fabricar un producto a un costo suficientemente bajo.

Se comienza por estudiar y determinar el modo en que se van a almacenar los productos, tanto finales como su materia prima.

16.1 Estructura del producto.

Los productos para comercializar son tanques de agua de 3 tamaños distintos, de acuerdo con su capacidad. Uno de 300L, otro de 500L y uno de 1000L. A continuación, se detallan las dimensiones de cada uno:





TANQUE TRICAPA 300LTS	
	DESCRIPCIÓN
	ALTURA: 80 CM ANCHO: 80 CM CAPACIDAD: 300 LTS MATERIAL: HDPE CAPAS: 3 APTO PARA EXTERIOR: SI
TANQUE TRICAPA 500LTS	
	DESCRIPCIÓN
	ALTURA: 105 CM ANCHO: 88 CM CAPACIDAD: 500 LTS MATERIAL: HDPE CAPAS: 3 APTO PARA EXTERIOR: SI INCLUYE TAPA Y FLOTANTE
TANQUE TRICAPA 1000LTS	
	DESCRIPCIÓN
	ALTURA: 140 CM ANCHO: 102 CM CAPACIDAD: 1000 LTS MATERIAL: HDPE CAPAS: 3 APTO PARA EXTERIOR: SI INCLUTE TAPA Y FLOTANTE

Ilustración 50 - Productos

Los tanques de agua fabricados con polietileno de alta densidad (HDPE) pueden tener diferentes diseños y estructuras, dependiendo de su uso y capacidad. Aquí hay una descripción general de los componentes y características típicas de la estructura de un tanque de agua de HDPE:





Cuerpo principal: El cuerpo del tanque es la parte principal que almacena el agua. Puede tener una forma cilíndrica, cónica u otra forma según el diseño específico. Está fabricado con láminas de HDPE que son termo selladas o unidas de alguna manera para formar una estructura resistente y hermética.

Tapa y aro: La parte superior del tanque generalmente está equipada con un aro donde enrosca la tapa que ayuda a proteger el agua almacenada de la contaminación, el polvo y otros elementos externos. La tapa también puede tener una abertura para la entrada y salida de agua, así como para permitir la limpieza y el mantenimiento.

Flotante: Una parte más de un tanque de agua elevado es la boya. La boya es un dispositivo que sirve para que el agua llene el tanque. Además, está unida mediante una varilla a una válvula por la que entra agua limpia al tanque. Es idéntico al mecanismo de llenado de la cisterna del inodoro de un baño.

Salida de rebosadero: Para evitar que el tanque se llene en exceso y se desborde, es común tener una salida de rebosadero en la parte superior del tanque. Esto permite que el agua fluya hacia afuera cuando el nivel alcanza un punto determinado.



Brida: Elemento indispensable para la correcta instalación de tanques de polietileno. Genera una superficie continua y evita las deformaciones en la base del tanque. Su forma está especialmente diseñada para distribuir de forma pareja el peso del tanque.

Es importante señalar que la estructura específica de un tanque de agua de HDPE puede variar según el fabricante, el tamaño del tanque y su propósito de uso. Cada diseño está adaptado a las necesidades particulares de almacenamiento y distribución de agua en diferentes entornos.

Codificación de partes:





TANQUE 300LTS				
Codigo	Producto	Descripcion	TIPO	CANTIDAD EN KG
3-001-CP		Cuerpo Principal	Capa HDPE	3.00 KG
			Capa HDPE Azul	3.00 KG
			Capa HDPE Beige	3.00 KG
1-002-TA		Tapa y Aro	Tapa Cierre 1/2 vuelta Waterplast	1.00 UNI

TANQUE 500LTS				
Codigo	Producto	Descripcion	TIPO	CANTIDAD EN KG
5-001-CP		Cuerpo Principal	Capa HDPE Negro	4.00 KG
			Capa HDPE Azul	4.00 KG
			Capa HDPE Beige	7.00 KG
1-002-TA		Tapa y Aro	Tapa Cierre 1/2 vuelta Waterplast	1.00 UNI





TANQUE 1000LTS				
Codigo	Producto	Descripción	TIPO	CANTIDAD EN KG
10-001-CP		Cuerpo Principal	Capa HDPE Negro	5.00 KG
			Capa HDPE Azul	7.00 KG
			Capa HDPE Beige	8.00 KG
1-002-TA		Tapa y Aro	Tapa Cierre 1/2 vuelta Waterplast	1.00 UNI

16.2 Producir/ Comprar.

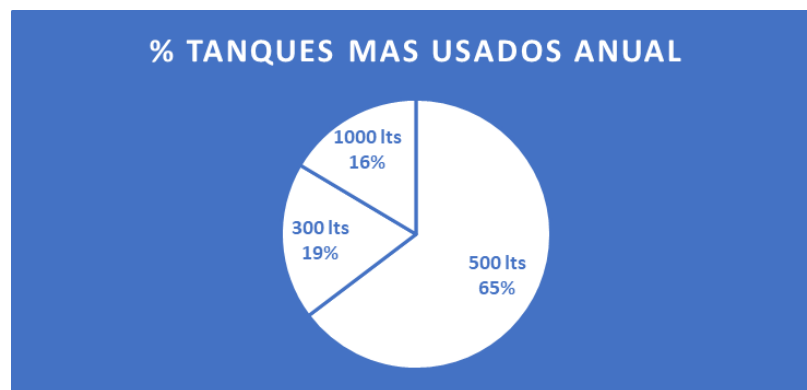
Las instalaciones, se dedican exclusivamente a la fabricación del “cuerpo principal” para los tanques de agua, utilizando la técnica de rotomoldeo a llama abierta. Esta técnica permite lograr un diseño tricapa a partir de distintos tipos de polietileno de alta densidad (HDPE).

La materia prima se compra en la localidad de Pilar, Buenos aires. Para utilizar la menor cantidad de recursos se han calculado la cantidad de HDPE que se necesitan para la producción anual y estimar cada cuanto se deben realizar los pedidos de MP.

Conociendo la demanda anual de tanques y lo tanques más usado en argentina

DEMANDA ANUAL DE TANQUES
681079

Ilustración 51 – Demanda anual



Se definió la siguiente capacidad de producción:

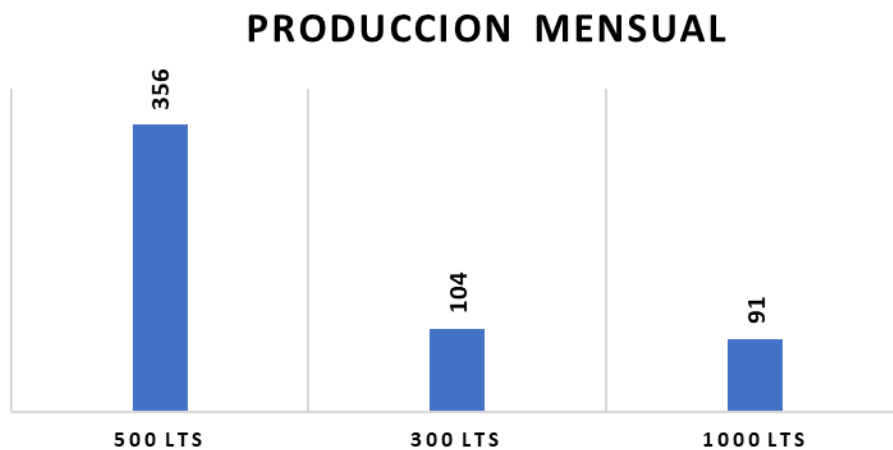
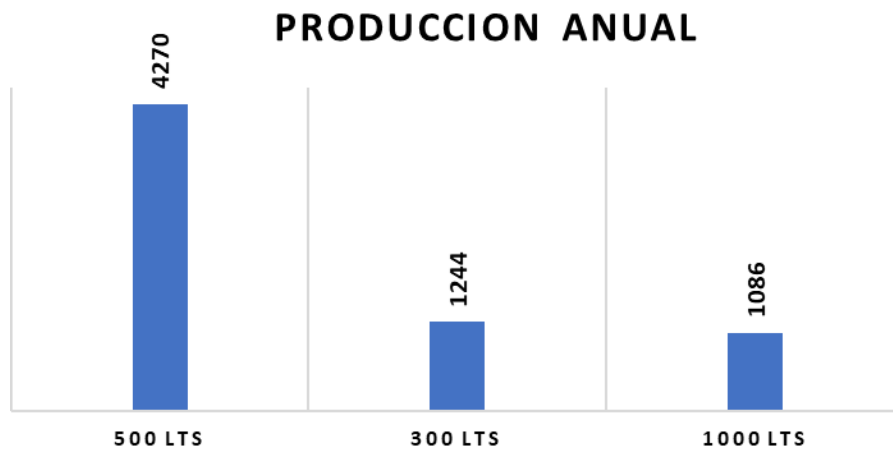




PRODUCCION PROPIA		
Diaria	25	Tanques/día
Mensual	550	Tanques/mes
Anual	6600	Tanques/año

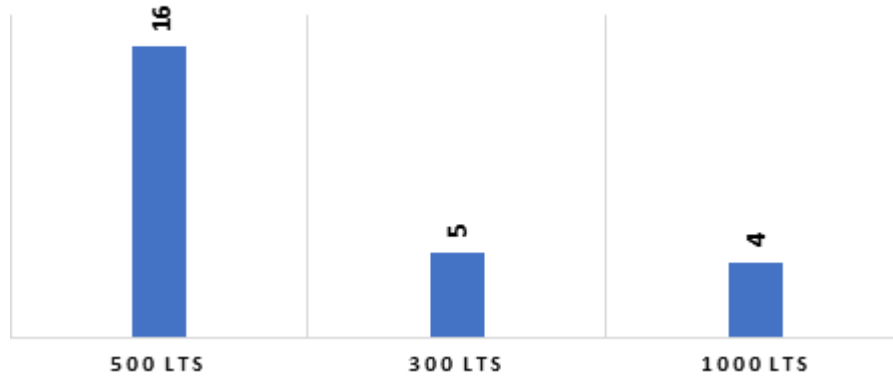
Producción destinada a cada modelo de tanque:

CANTIDAD DE TANQUES A PRODUCIR				
Producto	Tipo	Anual	Mensual	Diaria
Tanque	500 lts	4270	356	16
Tanque	300 lts	1244	104	5
Tanque	1000 lts	1086	91	4
		6600	550	25





PRODUCCION DIARIA



Cantidad de HDPE que usa cada modelo tricapa:

USO DE HDPE POR UNIDAD DE TANQUE EN KG			
TIPO	HDPE NEGRO	HDPE AZUL	HDPE BEIGE
300 lts	3	3	3
500 lts	4	4	7
1000 lts	5	7	8

Calculo total de KG que se usaran para la producción (referencia producción diaria):

USO DE HDPE EN PRODUCCION						
	300lts	500 lts	1000lts	TOTAL EN KG/DIA	TOTAL KG/MES	TOTAL KG/AÑO
TANQUES/DIA	5	16	4			
HDPE NEGRO	15	64	20	99	2178.00	26136
HDPE AZUL	15	64	28	107	2354.00	28248
HDPE BEIGE	15	112	32	159	3498.00	41976

Tabla 36 uso en Kg de HDPE

Se ocuparán:

26136 KG de HDPE negro = 27 Pallets/ año

28248 KG de HDPE azul = 29 pallets/ año

41976 KG de HDPE beige = 42 pallets/ año

Según el transporte argentino la cantidad de pallets americanos que entran por equipo son 26.

CANTIDAD DE PALLET POR CAMION
26





Imagen N° 5: Pallet americano

Calculo para definir la frecuencia y cantidad optima a pedir si el proveedor no cubre el costo del transporte.

CANTIDAD OPTIMA PARA PEDIR				
KG / PALLET	PALLETS / AÑO	PALLETS / SEMESTRAL	PALLETS / TRIMESTRE	PALLETS / MES
1000	27	13	7	3
1000	29	15	8	3
1000	42	21	11	4
	98	49	26	10

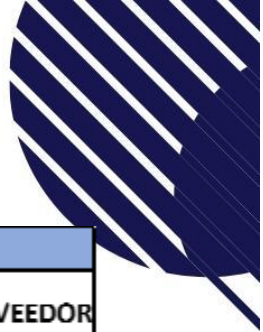
Como el proveedor de HDPE “Ecotécnica” cubre los costos del envío comprando una cantidad mayor a 4tn se puede realizar el pedido cada mes.

CANTIDAD OPTIMA PARA PEDIR				
KG / PALLET	PALLETS / AÑO	PALLETS / SEMESTRAL	PALLETS / TRIMESTRE	PALLETS / MES
1000	27	13	7	3
1000	29	15	8	3
1000	42	21	11	4
	98	49	26	10

La opción más conveniente en términos de gestión de inventario y costos es realizar pedidos cada 1 mes. Esto se debe a que “Ecotecnia” cubre los gastos de envío, lo que significa que no se inmovilizara capital en la compra de materia prima en grandes cantidades y pueden mantener un flujo de caja más flexible.

Esta estrategia de pedir con mayor frecuencia, pero en cantidades más pequeñas ayuda a evitar que se acumule un exceso de inventario y reduce los costos asociados con el almacenamiento y la gestión de existencias. Además, al no tener que pagar por los gastos de envío, pueden optimizar aún más sus costos y recursos.





COMPRA DE ACCESORIOS					
ACCESORIO	CANTIDAD/ DIA	CANTIDAD/ MES	CANTIDAD / TRIMES	CANTIDAD/ AÑO	PROVEEDOR
TAPAS Y ARO	25	550	1650	6600	ETERNIT

Tabla 37 compra de accesorios. Elaboración Propia.

"Se realizan compras de accesorios de forma mensual para consolidar los pedidos de materia prima y accesorios en una sola ocasión"

16.3 Política de administración.

Definición de la política:

La política de trabajo o de administración considerada es trabajar manteniendo una producción constante a lo largo del año para satisfacer la demanda del mercado que se establecido (6600 unidades), especialmente durante los meses de mayor demanda de tanques de agua. A continuación, se explica algunos aspectos clave de esta política de trabajo aplicada para el producto:

Producción constante: Se planifica producir una cantidad constante de tanques de agua durante 264 días al año. Esto implica que la empresa está operando a una capacidad de 25 unidades diarias constante de producción a lo largo del año, en lugar de tener picos y valles en la producción de tanques.

Almacenamiento de inventario: Dado que se produce una cantidad constante de tanques de agua, es necesario contar con un espacio de almacenamiento adecuado para las unidades no vendidas inmediatamente. Esto asegura que haya suficiente inventario disponible para satisfacer la demanda en los meses de mayor demanda, evitando interrupciones en la disponibilidad de tanques de agua para los clientes.

Ventas a lo largo del año: A medida que se producen los tanques de agua, se venden en la cantidad necesaria para satisfacer la demanda actual. Esto garantiza que los productos estén disponibles para los clientes en todo momento, lo que puede generar una mayor satisfacción del cliente y una relación constante con los proveedores de tanques de agua.

Satisfacción de la demanda estacional: Al mantener un inventario almacenado de tanques de agua, la empresa puede satisfacer la demanda en los meses de mayor demanda sin depender únicamente de la producción en ese momento.

Gestión de inventario: La gestión eficiente del inventario de tanques de agua es esencial para garantizar que no haya exceso de inventario ni escasez de productos. Se debe supervisar de cerca el inventario para asegurarse de que se mantenga dentro de límites razonables y que no se desperdicien recursos en el almacenamiento de tanques de agua no vendidos.

En resumen, esta política de trabajo se adapta a la producción y venta de "Tanques de agua", equilibrando eficientemente la producción y la demanda a lo largo del año. Esto garantiza que la empresa pueda satisfacer las necesidades de sus clientes en todo momento y minimiza el riesgo de escasez o exceso de inventario. Sin embargo, es importante realizar un seguimiento constante de las tendencias del mercado y ajustar la producción según sea necesario para mantener el equilibrio entre oferta y demanda.

16.4 Descripción y asignación de áreas.

De acuerdo con las necesidades de este proyecto, para que haya un buen funcionamiento de esta, se definió los siguientes departamentos y sectores:





- Área de producción
- Oficinas administrativas
- Área de recepción y despacho
- Área de almacenamiento de materias primas
- Área de almacenamiento de producto terminado
- Baño sector productivo
- Baño sector administrativo
- Comedor
- Estacionamiento

16.4.1 Área de producción.

En este sector se llevará a cabo todo el proceso de elaboración de los tanques de agua.

Para dimensionar el mismo se tendrá en cuenta el tamaño de las maquinarias que intervienen en el proceso y el espacio necesario para que los operarios puedan moverse correctamente y de manera segura.

Al mismo tiempo, se asignará un espacio para las actividades de corte de rebabas y perforación, colocación de tapa, estampado y embalaje. De esta manera ya quedan los tanques listos y embalados desde el sector de producción para luego ser transportados al sector de producto terminado donde serán almacenados.

16.4.2 Área de almacenamiento de materias primas.

Este sector cumple la función de depósito de materia prima e insumos necesarios para la producción de tanques de agua.

Como materia prima e insumos se considero:

- Polietileno de alta densidad (en sus distintos colores para las diferentes capas del tanque, las cuales vienen en bolsas de 20kg)
- Tapa con aro de tanques de agua (45cm de diámetro)
- Rollos de film Stretch para embalaje de 50cm
- Brida de empalme de 1 pulgada
- Flotante de ½ pulgada
- Flotante de ¾ pulgadas
- Desmoldante
- Pintura negra

Si bien todos los insumos y materia prima estarán ubicados en el mismo sector, se buscará que tengan una separación adecuada para ayudar a la organización y flujo de trabajo.

16.4.3 Área de almacenamiento de producto terminado.

En este sector se almacenarán los tanques de agua terminados y embalados para su posterior despacho. Al estar hablando de tanques de agua, que son productos muy voluminosos hay que tener en cuenta las dimensiones de este sector, ya que, dependiendo de la política de inventario de la empresa, se necesitará un espacio acorde para el almacenamiento.

16.4.4 Oficinas.

La cantidad necesaria de oficinas fue determinada por la cantidad de departamentos administrativos definidos en el organigrama.





Son necesarias 4 oficinas, en las cuales estarán:

1. Gerente general
2. Gerente de producción
3. Gerente administrativo
4. Encargado de ventas y marketing y encargado de compras (ambos en la misma oficina separados por un box)

16.4.5 Sector de mantenimiento.

No hace falta tener mucho espacio físico para esto. Básicamente, se necesita contener todas las herramientas que se necesitan y piezas de repuesto para poder arreglar rápidamente cualquier problema que surja en la línea de producción. También incluirá los equipos que se usan para mover materiales. Se van a organizar estas cosas en tableros y armarios que estarán en la misma área de producción.

16.4.6 Comedor.

Este espacio estará destinado para que todo el personal de la empresa pueda tomar su desayuno, almuerzo o cualquier comida durante sus diferentes turnos. Estará equipado con todo lo necesario para cocinar, calentar y guardar la comida. También habrá un área para lavar los utensilios que se utilicen.

16.4.7 Baños.

La planta contará con los baños y vestuarios necesarios en función del número de empleados que trabajen allí, y cumplirá con todos los requisitos legales establecidos por la ley N° 19.587 y el decreto 351 en términos de instalaciones y condiciones.

Para esta cantidad de empleados se contará con:

- Para hombres: un inodoro, un bidet, un lavamanos y un orinal.
- Para mujeres: un inodoro, un bidet, y un lavamanos

16.4.8 Estacionamiento.

La planta contará con estacionamiento cubierto para autos y motos, para poder dejar los vehículos de forma segura, tanto del personal como de personas externas a la empresa.

Contará con una capacidad de 12 vehículos y 8 motos/bicicletas.

16.4.9 Recepción y despacho:

Este espacio está designado para que los camiones entren y salgan, descargando materiales y suministros y cargando los productos finales. Además, se llevarán a cabo todos los procedimientos de revisión cuando los productos lleguen, y posteriormente serán enviados a su respectivo almacén.

Una vez que se decidió cómo se dividirá la planta en diferentes áreas, se procede a organizar cómo estarán colocadas dentro de la planta.

16.5 Diagrama de la Relación de Actividades.

El diagrama de la relación de actividades o diagrama de análisis de afinidades muestra las relaciones de cada departamento, oficina o área de servicios, con cualquier otro departamento y área.





En él se puede visualizar rápidamente la necesidad de que dos áreas estén (o no) ubicadas en cercanía. Se usan códigos de cercanía para reflejar la importancia de cada relación. Los códigos son los siguientes:

Código	Significado de relación de cercanía entre los sectores
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Ordinariamente Importante
U	Sin importancia
X	No deseable

A continuación, se detalla el diagrama obtenido para este proyecto:

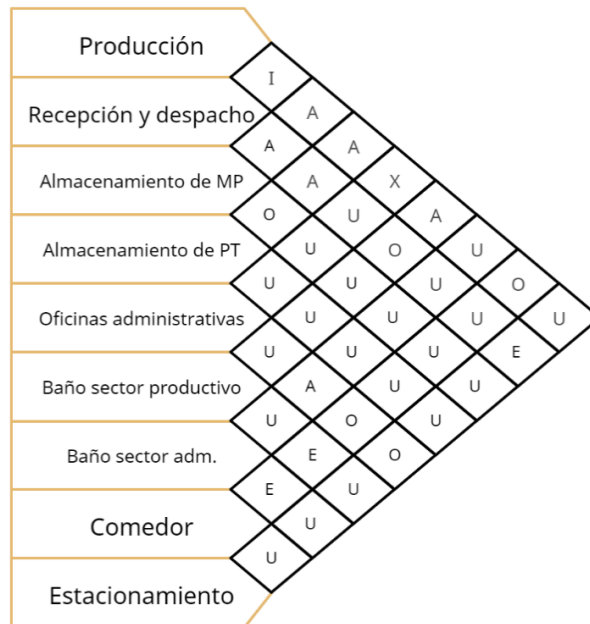


Ilustración 52 – Diagrama de relación de actividades





N°	Área de producción	Área de recepción y despacho	Área de almacenamiento de materias primas	Área de almacenamiento de producto terminado	Oficinas administrativas	Baño sector productivo	Baño sector administrativo	Comedor	Estacionamiento
1	Área de producción	I	A	A	X	A	U	O	U
2	Área de recepción y despacho	I	A	A	U	O	U	U	E
3	Área de almacenamiento de materias primas	A	A	O	U	U	U	U	U
4	Área de almacenamiento de producto terminado	A	A	O	U	U	U	U	U
5	Oficinas administrativas	X	U	U	U	U	A	O	O
6	Baño sector productivo	A	O	U	U	U	U	E	U
7	Baño sector administrativo	U	U	U	U	A	U	E	U
8	Comedor	O	U	U	O	E	E	U	U
9	Estacionamiento	U	E	U	O	U	U	U	U

Tabla 38 diagrama de relación de actividades

16.6 Hoja de trabajo.

Una vez se completa la matriz de relación de actividades, es necesario pasar los resultados obtenidos a una hoja de trabajo, en la que aparecen los resultados de las relaciones de manera más clara y resumida.

Una visualización clara de cómo se relacionan las distintas áreas entre sí es clave para poder agruparlas de tal manera que se beneficie la eficiencia del proceso, tanto en tiempos como en calidad. Acercando aquellas que más relación tienen y alejando aquellas que perjudican el buen desempeño de otras o simplemente no tienen relación alguna.

N°	A	E	I	O	U	X
1 Área de producción	3,4,6		2	8	7,9	5
2 Área de recepción y despacho	3,4	9	1	6	5,7,8	
3 Área de almacenamiento de materias primas	1,2			4	5,6,7,8,9	
4 Área de almacenamiento de producto terminado	1,2			3	5,6,7,8,9	
5 Oficinas administrativas	7			8,9	2,3,4,6	1
6 Baño sector productivo	1	8		2	3,4,5,7,9	
7 Baño sector administrativo	5	8			1,2,3,4,6,9	
8 Comedor		6,7		1,5	2,3,4,9	
9 Estacionamiento		2		5	1,3,4,6,7,8	

Tabla 39 – Hoja de trabajo





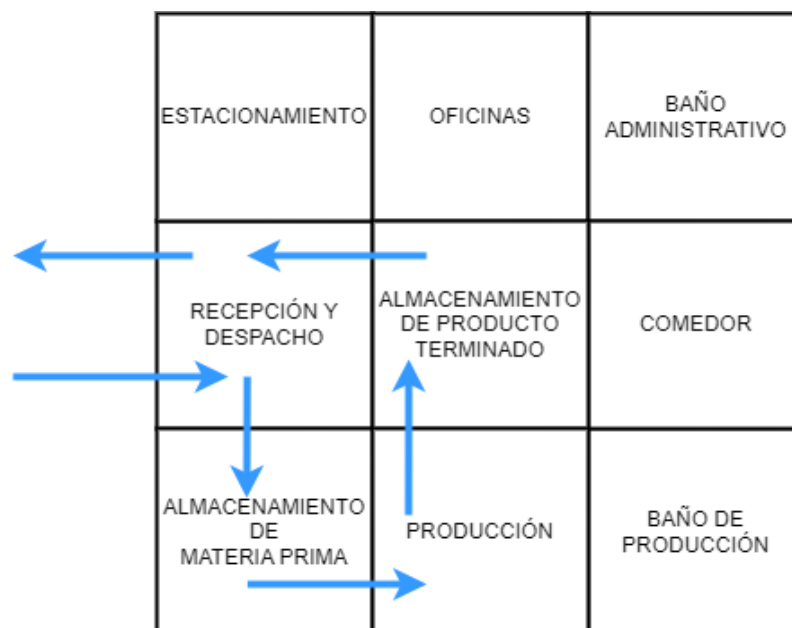
16.7 Diagrama adimensional de bloque y análisis de flujo.

Una vez se obtuvo la hoja de trabajo, se procedió a realizar pruebas de forma iterativa, sobre las distintas maneras en las que se podían distribuir los distintos sectores de la planta, de tal manera que áreas que tienen mucha relación y dependencia entre ellas queden lo más cerca posible entre ellas. Esto se hizo con el software “Corelap”, dando el siguiente resultado:

ESTACIONAMIENTO	OFICINAS	BAÑO ADMINISTRATIVO
RECEPCIÓN Y DESPACHO	ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO	COMEDOR
ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA	PRODUCCIÓN	BAÑO DE PRODUCCIÓN

Ilustración 53 – Diagrama adicional

A continuación, se puede observar en el diagrama adimensional de bloques el recorrido que debería hacer el flujo de producción, desde que ingresan por el estacionamiento de la planta la materia prima y los insumos hasta el despacho por el mismo del producto ya terminado.





16.8 Determinación de espacios para cada departamento.

En este apartado se determinarán los espacios necesarios para cada uno de los departamentos dependiendo de las necesidades de cada uno.

16.9 Determinación del tamaño del edificio.

16.9.1 Producción.

Para determinar el tamaño del sector de producción, se tienen en cuenta los tamaños de las distintas máquinas y equipos necesarios para el proceso de producción. Además, se debe tener en cuenta el espacio de circulación con el fin de determinar la superficie total requerida.

FABRICACIÓN				
Maquinaria y Otros	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)
Rotomoldeadora	2	5,306	2,388	25,341456
Balanza	1	0,52	0,44	0,2288
Ventilador	4	0,35	0,57	0,798
Pallets para acopio de MP de uso diario	3	1,2	1	3,6
Estantería para moldes	1	2,4	1,2	2,88
Estantería para cosas varias	1	0,9	0,45	0,405
Armario mantenimiento	2	1	0,6	1,2
Tablero mantenimiento	1	1,5	0,1	0,15
AREA TOTAL		13,176	6,748	34,603256

TERMINACIÓN Y EMBALAJE				
Maquinaria y Otros	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)
Tablero de herramientas	1	1,5	0,1	0,15
Pallet para acopio de MP de uso diario	1	1,2	1	1,2
Estantería para cosas varias	1	0,9	0,45	0,405
Zona de trabajo	1	5	3	15
AREA TOTAL		8,6	4,55	16,755

Tabla 40 Determinación de tamaño. Fuente: Propia

Como resultado de la suma de las áreas de los espacios de Fabricación y Terminación y Embalaje, se obtiene el área total de la zona de producción.

ZONA DE PRODUCCIÓN	
	Área (m ²)
Fabricación	34,603256
Terminación y embalaje	16,755
Area adicional para circulación y espacio entre maquinas (330%)	169,482245
AREA TOTAL	220,840501

Tabla 41 – Área total





16.9.2 Recepción y despacho.

En el Área de recepción y despacho lo único que se tiene en cuenta es el espacio para que entre el camión que ingresa la materia prima o el que se lleva el producto terminado. Además de también tener en cuenta el espacio para maniobrar con un autoelevador, zorra, etc.

RECEPCIÓN Y DESPACHO			
	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)
Espacio para estacionar camión	20	5	100
Espacio para maniobras de carga y descarga con autoelevador	20	12,5	250
AREA TOTAL			350

16.9.3 Almacenamiento de materias primas.

Para realizar el dimensionamiento del almacén de materia prima, se tendrá en cuenta que se pueda guardar la totalidad de materia prima necesaria para la producción de 1 mes, teniendo en cuenta además un margen adicional con el cual hacer frente ante cualquier evento no esperado (ya sea un aumento de la demanda, o también demoras de los proveedores de materia prima) para evitar que se pare la producción por falta de materia prima.

Se sabe que la producción es de 550 tanques al mes.

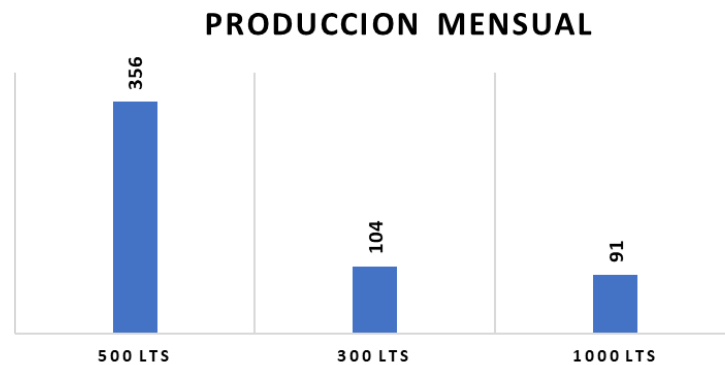
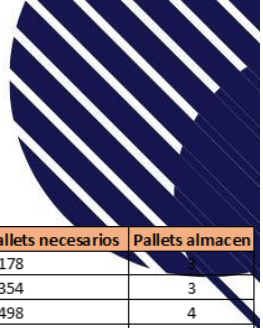


Ilustración 54 – Producción mensual

Como se calculó en el capítulo 4.3, se sabe que la cantidad de pallets de materia prima (HDPE) que se necesitan por mes para producir estos tanques son 10.





MATERIA PRIMA	Cantidad anual necesaria	Cantidad mensual necesaria	DIMENSIONES	Cantidad por pallet	Cantidad de pallets necesarios	Pallets almacen
HDPE Negro	26136 kg	2178 kg	Bolsa de 20kg	50 bolsas	2,178	3
HDPE Azul	28248 kg	2354 kg	Bolsa de 20kg	50 bolsas	2,354	3
HDPE Beige	41976 kg	3498 kg	Bolsa de 20kg	50 bolsas	3,498	4
Tapa y aro	6600 un	550 un	∅ 52cm x 7cm	68 tapas	8,088235294	8
Flotante de 1/2"	5544 un	462 un	Caja de 40x20x20	169 cajas	2,733727811	3
Flotante de 3/4"	1056 un	88 un	Caja de 40x20x20	169 cajas	0,520710059	1
Bridas de empalme	6600 un	550 un	∅ 5,5cm x 10cm	7533 bridas	0,07301208	1
Pintura negra	120L	10L	Lata de 10L	128 latas	0,078125	1
Desmoldante	240L	20L	Bidón de 10L	192 bidones	0,104166667	1
TOTAL DE PALLETS NECESARIOS						23

Tabla 42 – Tamaño necesario para materia prima

Teniendo en cuenta que se necesitará lugar para 23 pallets sin apilar en el espacio de almacenamiento de materia prima, se procede a calcular las dimensiones de los módulos y los pasillos.

Huecos necesarios = 23

Niveles = 1

Módulo = 2 huecos

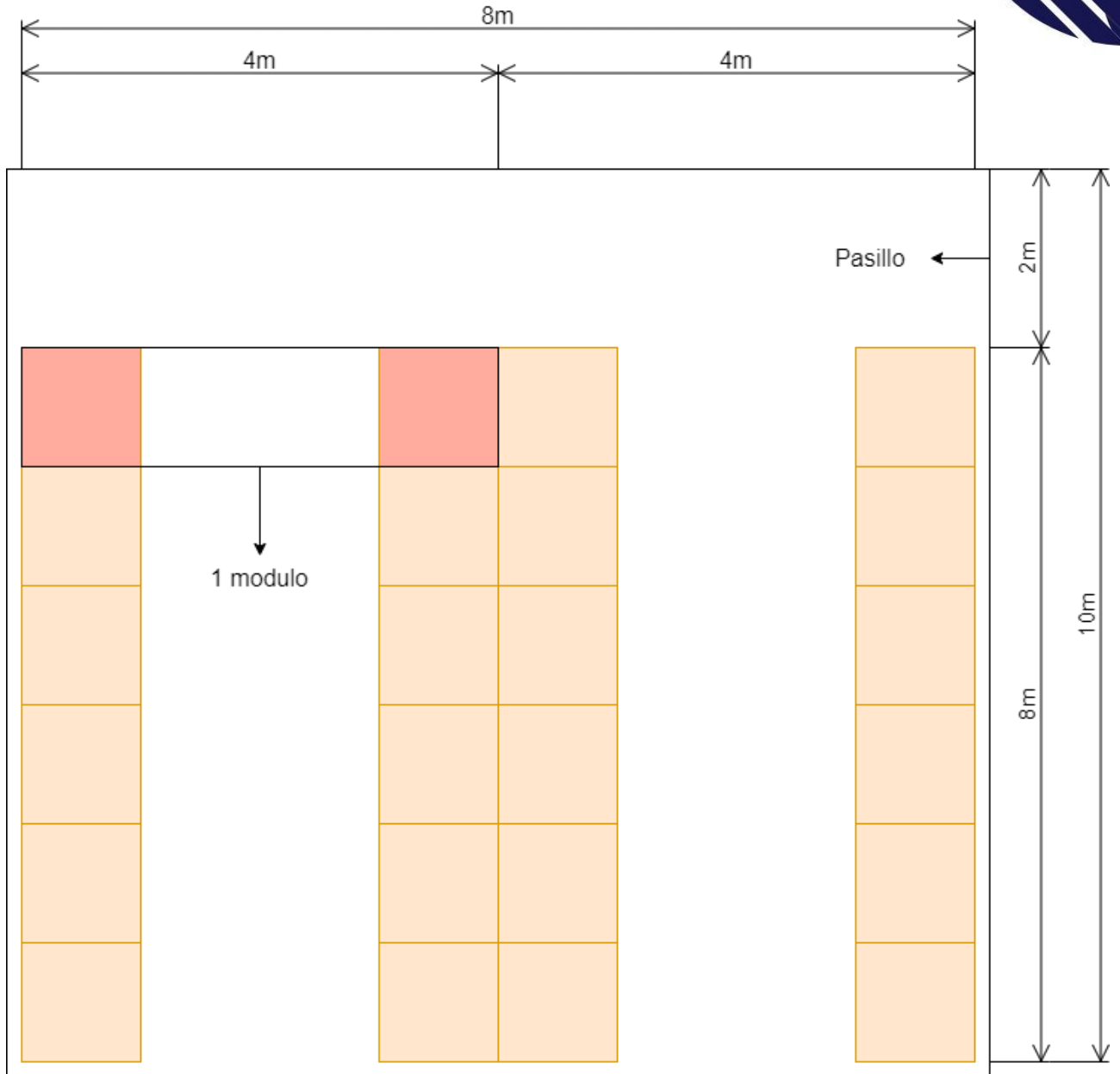
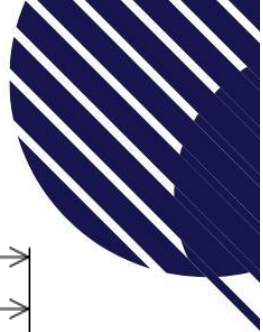
Pasillos = 2

$$\frac{23 \text{ huecos}}{2 \frac{\text{huecos}}{\text{modulo}}} = 11.5 \text{ modulos} \approx 12 \text{ modulos}$$

$$\frac{12 \text{ modulos}}{2 \text{ pasillos}} = \frac{6 \text{ modulos}}{\text{pasillo}}$$

Quedando en total con una capacidad de 24 pallets y con la siguiente distribución:



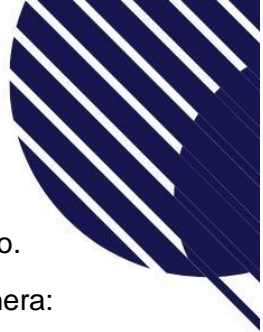


ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA				
ZONAS	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)
Huecos para pallet	24	1,2	1	28,8
Pasillo interno	2	8	2	32
Pasillo externo	1	8	2	16
AREA DE ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA				76,8
ADICIONAL DE CIRCULACIÓN Y SEPARACIÓN ENTRE PALLETS (5%)				3,84
AREA TOTAL DE ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA				81

16.9.4 Almacenamiento de producto terminado.

Para el dimensionamiento del depósito de producto terminado, se considera una capacidad de almacenamiento para 30 días de producción





Los tanques terminados se almacenarán afuera de la zona de producción, en el patio.

Los tanques se organizarán apilando un tanque encima del otro de la siguiente manera:



Separando los distintos tipos de tanques en lugares distintos y teniendo en cuenta una separación entre los distintos tipos de tanques para una correcta y cómoda circulación.

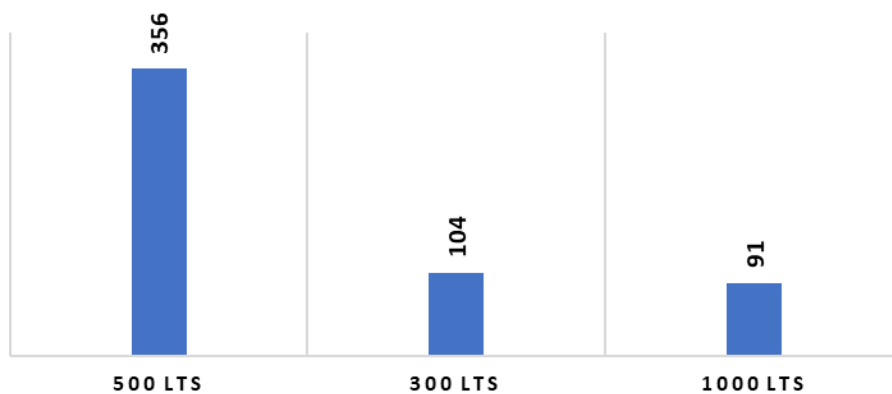
Teniendo en cuenta las dimensiones de los distintos tanques se van a fabricar y la cantidad a fabricar en 1 mes, se procede a determinar cuánto espacio se va a necesitar para almacenar los mismos.

Tanque de 300L = 80 cm de altura X 80 cm de diámetro

Tanque de 500L = 105 cm de altura X 88 cm de diámetro

Tanque de 1000L = 140 cm de altura x 102 cm de diámetro

PRODUCCION MENSUAL





Viendo y considerando las dimensiones de los tanques y la cantidad a almacenar, se dimensiona el espacio de almacenamiento de materia prima de acuerdo con eso.

Se consideró agrupar los tanques de la siguiente manera:

- Tanques de 500L:
 - 1 espacio delimitado para 10 tanques x 10 tanques, apilando de a 2 tanques.
 - 1 espacio delimitado para 10 tanques x 8 tanques, apilando de a 2 tanques.

Esto permitiría almacenar hasta 360 tanques de 500L

- Tanques de 300L:
 - 1 espacio delimitado para 11 tanques x 5 tanques, apilando de a 2 tanques

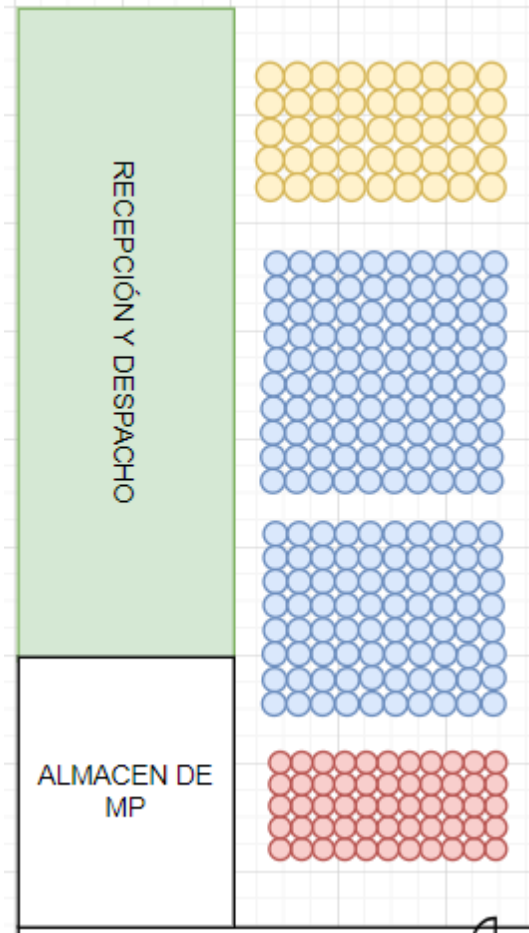
Esto permitiría almacenar hasta 110 tanques de 300L

- Tanques de 1000L:
 - 1 espacio delimitado para 9 tanques x 5 tanques, apilando de a 2 tanques

Esto permitiría almacenar hasta 90 tanques de 1000L

Distribuidos de la siguiente manera y teniendo en cuenta espacios de circulación para que sea cómodo tanto para almacenarlos como para despacharlos cuando llega el camión.





PRODUCTO TERMINADO	Cantidad anual producida	Cantidad mensual producida	Diametro de tanque (m)
Tanque de 300L	1244	356	0,8
Tanque de 500L	4270	104	0,88
Tanque de 1000L	1086	91	1,02

ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO				
ZONAS	Cantidad (apilados)	Diametro (m)	Área x unidad (m ²)	Área total (m ²)
Tanques de 300L	178	0,8	0,502654825	89,47255877
Tanques de 500L	52	0,88	0,608212338	31,62704156
Tanques de 1000L	45	1,02	0,817128249	36,77077121
Área total de tanques				157,8703716
Área adicional para circulación y espacio entre tanques (180%)				284,1666688
ÁREA TOTAL DE ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA				442

Tabla 43 determinación de área para almacenar producto terminado

16.9.5 Oficinas administrativas.

El área de oficinas estará conformada por 1 zona de recepción, donde además estará el espacio de trabajo del encargado de compras y del encargado de ventas y marketing





También contará con 3 oficinas individuales, una para el gerente general, una para el gerente de producción y una para el gerente administrativo. Según la normativa de la Ley 19.587, por persona se requiere un área de 15 m². Por lo tanto:

OFICINAS				
	Cantidad de personas	Ancho (m)	Largo (m)	Area (m ²)
Gerente General	1	4	2	8
Gerente de producción	1	3	2	6
Gerente administrativo	1	3	2	6
Recepción	2	6	5	30
Entrada	1	10	10	102
Pasillo	1	3	23	61
AREA DE OFICINAS				213
AREA ADICIONAL DE CIRCULACIÓN (30 %)				63,825
AREA TOTAL PARA OFICINAS				277

Tabla 44 determinación de área para administración

16.9.6 Baños (Sector producción y administrativos).

El espacio de ambos baños se determinará de acuerdo con lo que indica la del N°19.587, art. 49.

La ley indica que, en todo establecimiento, cada unidad funcional independiente tendrá los servicios sanitarios proporcionados al número de personas que trabajan en cada turno.

En este caso, teniendo en cuenta que el personal con el que se cuenta es mayor que 5 y menor que 10, se contará con:

Baños de sector administrativo:

- Hombres: un inodoro, un orinal, un lavabo y una ducha con agua caliente y fría
- Mujeres: un inodoro, un lavabo, y una ducha con agua caliente y fría.

Baño de sector productivo:

Un único baño con: un inodoro, un orinal, un lavabo y una ducha con agua caliente y fría

BAÑOS				
	Cantidad	Ancho (m)	Largo (m)	Area (m ²)
Hombres - Sector administrativo	1	3	6	18
Mujeres - Sector administrativo	1	3	6	18
Sector productivo	1	3	6	18
AREA DE BAÑOS				54
AREA ADICIONAL DE CIRCULACIÓN (5 %)				2,7
AREA TOTAL PARA BAÑOS				57

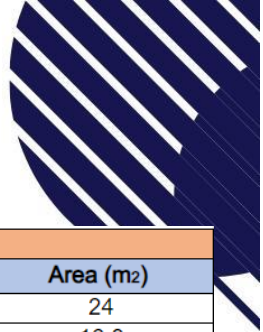
Tabla 45 determinación de área de baños

16.9.7 Comedor.

Para este ambiente, la ley establece que se deberá ubicar lo más aislado posible del resto del establecimiento, preferiblemente en un edificio independiente. Se debe tener en cuenta que los pisos, paredes y techos deben ser lisos y susceptibles de fácil limpieza y tener iluminación, ventilación y temperatura adecuada.

Se establece un ambiente para 9 personas de 41m². Se contempla el espacio mínimo de 2 m² por persona, la circulación de estas y el amueblamiento.





COMEDOR				
	Cantidad de personas	Ancho (m)	Largo (m)	Area (m ²)
Comedor	9	3	8	24
AREA ADICIONAL DE CIRCULACIÓN (70 %)				16,8
AREA TOTAL PARA COMEDOR				41

16.9.8 Estacionamiento.

El área de estacionamiento de la empresa se diseña para guardar 12 vehículos.

Cada espacio individual será de 2,5 m x 5 m, ubicados en dos filas enfrentadas separadas por un espacio de 5 metros de ancho por el cual circularán los vehículos.

ESTACIONAMIENTO				
	Cantidad	Ancho (m)	Largo (m)	Area (m ²)
Estacionamientos del personal	9	2,5	5,0	112,5
Estacionamiento para visitas (1 para discapacitados)	3	2,5	5,0	37,5
Lugar de circulación	1	5,0	15,0	75,0
Adicional costados	2	12,0	12,0	288,0
AREA TOTAL PARA ESTACIONAMIENTO				513,0

16.9.9 Tamaño total de la empresa.

Sumando todas las áreas calculadas anteriormente, se tiene el siguiente resultado:

ZONAS	ÁREA (m ²)
Producción	220
Recepción y despacho	350
Almacenamiento de MP	81
Almacenamiento de PT	442
Oficinas	277
Baños	57
Comedor	41
Estacionamiento	513
TOTAL	1981

Tabla 46 área total

Por lo que se necesitaría un terreno de aproximadamente 2000 m²

16.10 Equipos para el manejo de materiales.

Los equipos para el manejo de materiales comprenden el transporte de la materia prima y de los productos terminados dentro de la empresa.

16.10.1 Selección de equipos para el manejo de materiales.

Los equipos usados para la manipulación de materiales, insumos y productos terminados tienen con función principal acelerar los desplazamientos de cargas, mejorando la seguridad de los





trabajadores evitando que realicen grandes esfuerzos. También reducen el riesgo de daño en las piezas y aumentan la productividad.

Zorra hidráulica.



ZORRA HIDRÁULICA	
Capacidad de carga (kg)	3000
Peso (kg)	70
Dimensiones en cm (Alto*Largo*Ancho)	120 cm x 70 cm x 135 cm
Altura máxima de elevación (cm)	20 cm
Altura mínima de elevación (cm)	6,5 cm

Carro de transporte manual.

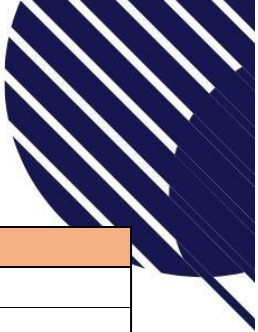




CARRO DE TRANSPORTE MANUAL	
Ruedas	Chapa y Goma, Diam 200 x 40 mm ancho banda.
Dimensiones en cm (Alto*Largo*Ancho)	120 x 50 x 52
Capacidad de carga (kg)	120
Peso (kg)	12,5
Dimensiones de la bandeja	37,5 x 25

Apilador a cadena.





APILADOR	
Horquillas	Regulables
Capacidad (kg)	1500
Centro de carga (mm)	400
Rueda frontal (mm)	Ø 80 x 70
Rueda trasera (mm)	Ø 180 x 50
Altura de izado (mm)	3000
Altura mínima (mm)	70
Largo de plataforma (mm)	1150
Largo total (mm)	1280

Fuente: FEMA

16.11 LAYOUT



Ilustración 55 – Layout Vista superior zona de producción



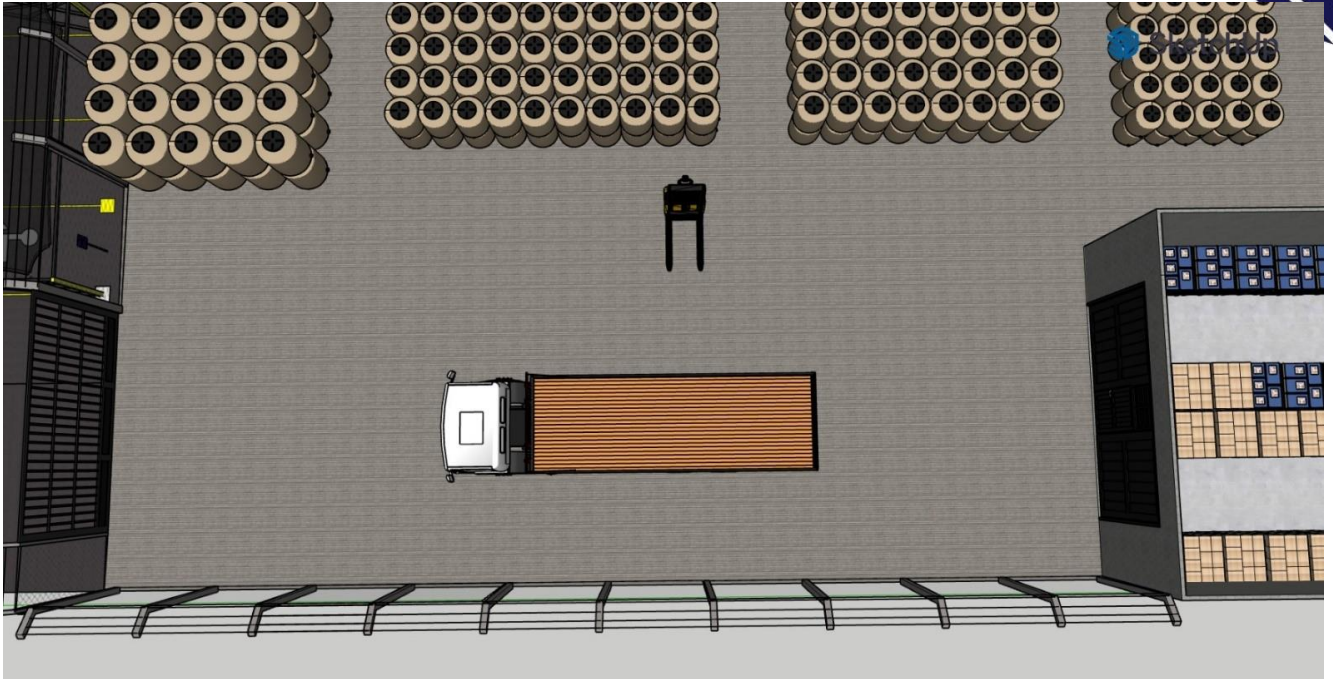


Ilustración 56 Vista superior recepción de materiales y despacho de producto.



Ilustración 57 Vista proyectada de recepción de materiales y despacho de productos.





Ilustración 58 Vista superior del área de producción.

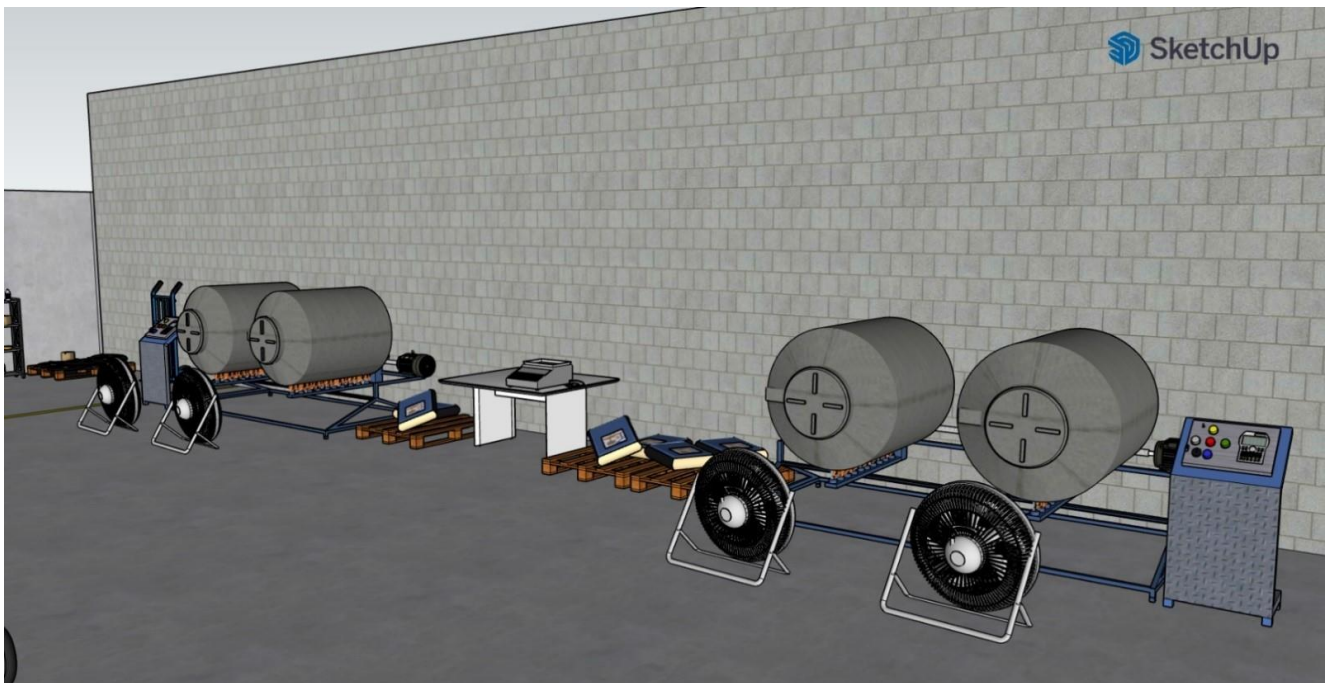


Ilustración 59 Vista del área de proceso rotomoldeo.





Ilustración 60 Vista del área de terminación.

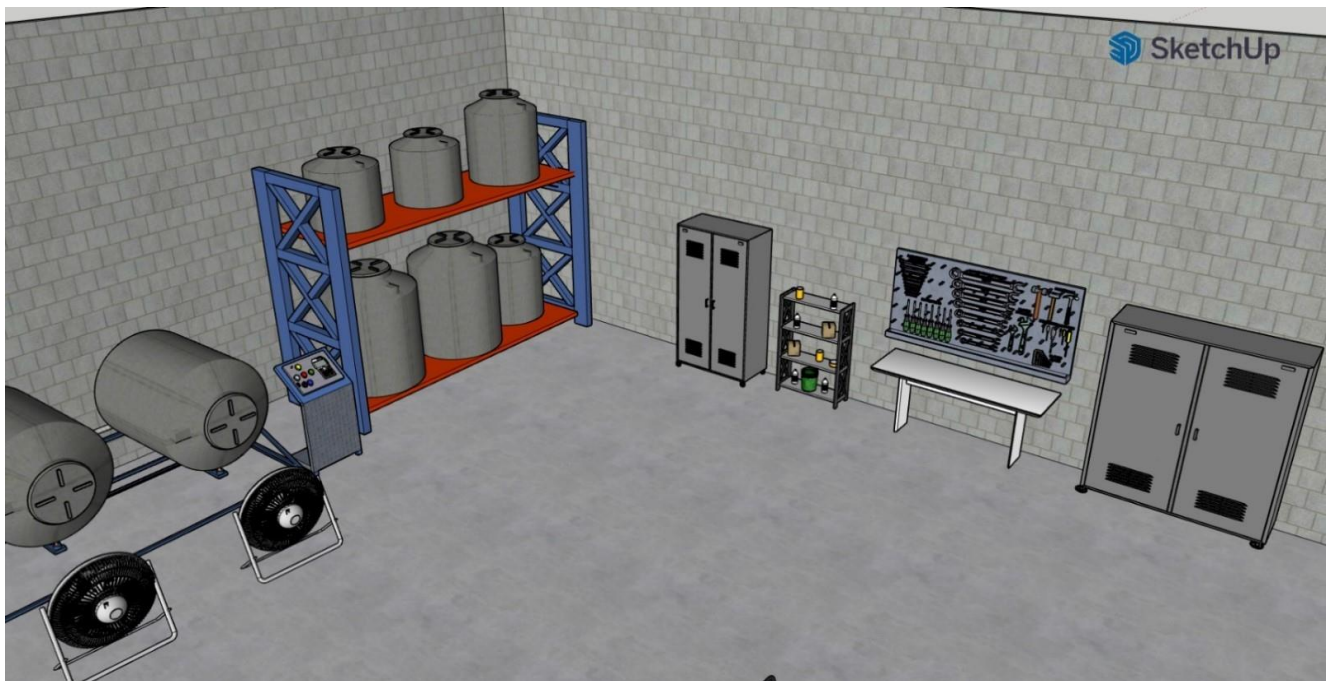


Ilustración 61 Vista del área de mantenimiento.



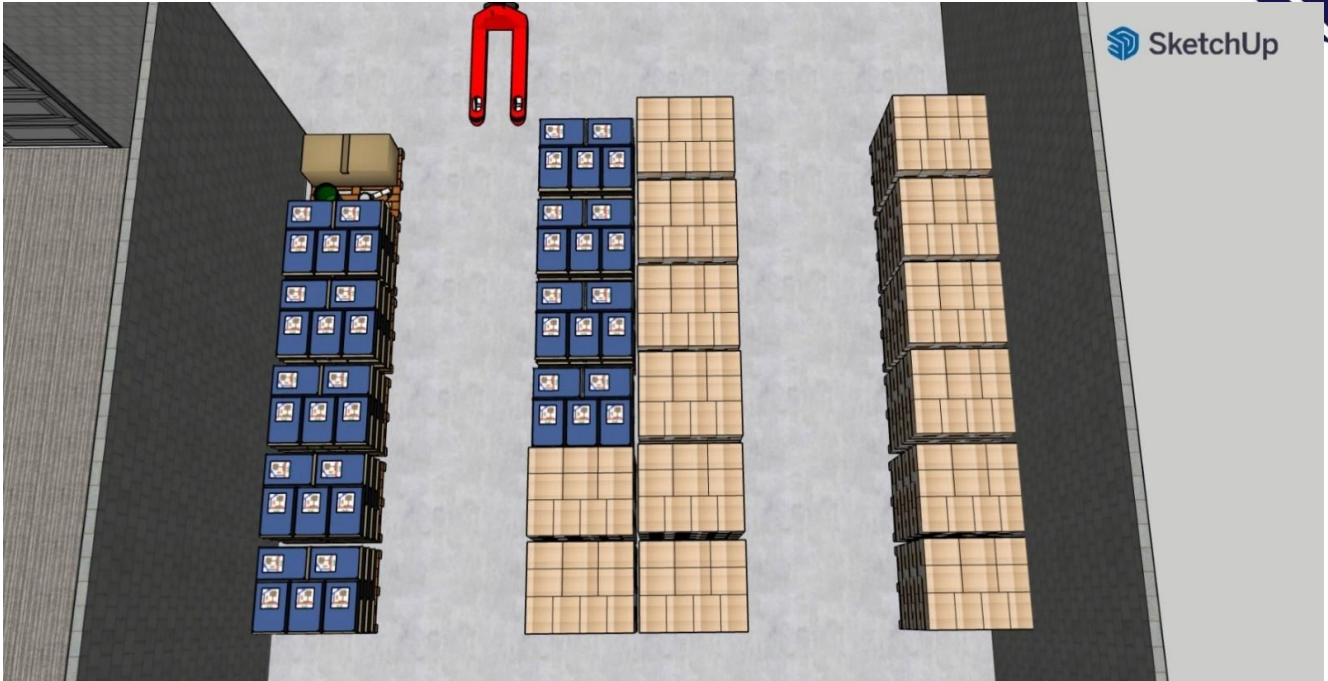


Ilustración 62 Vista superior de almacenamiento de materia prima.

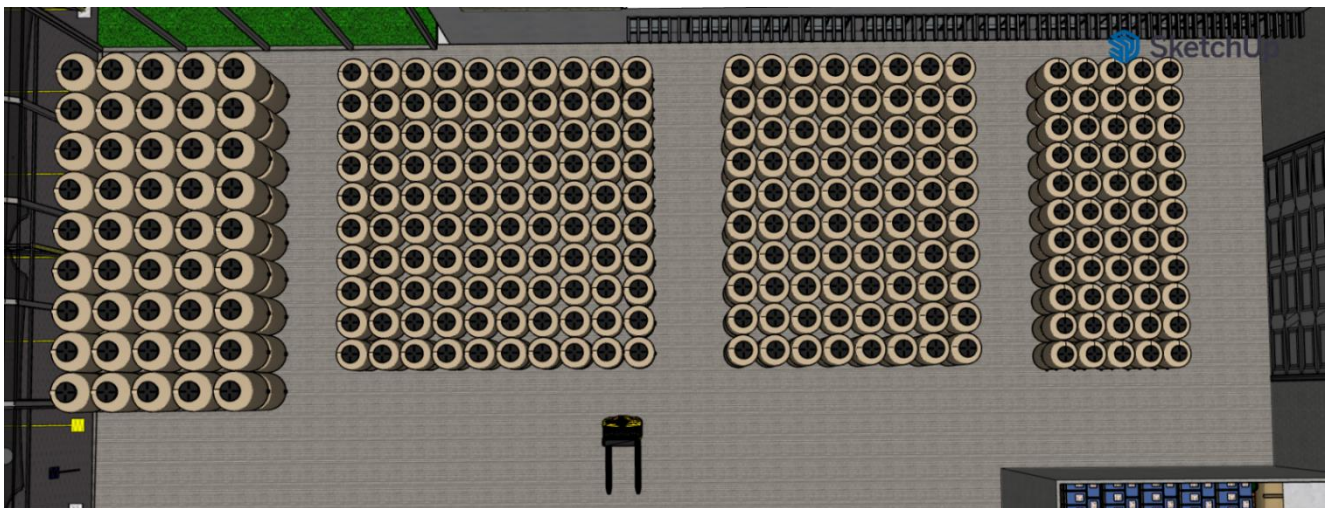


Ilustración 63 Viste superior almacenamiento de producto terminado.



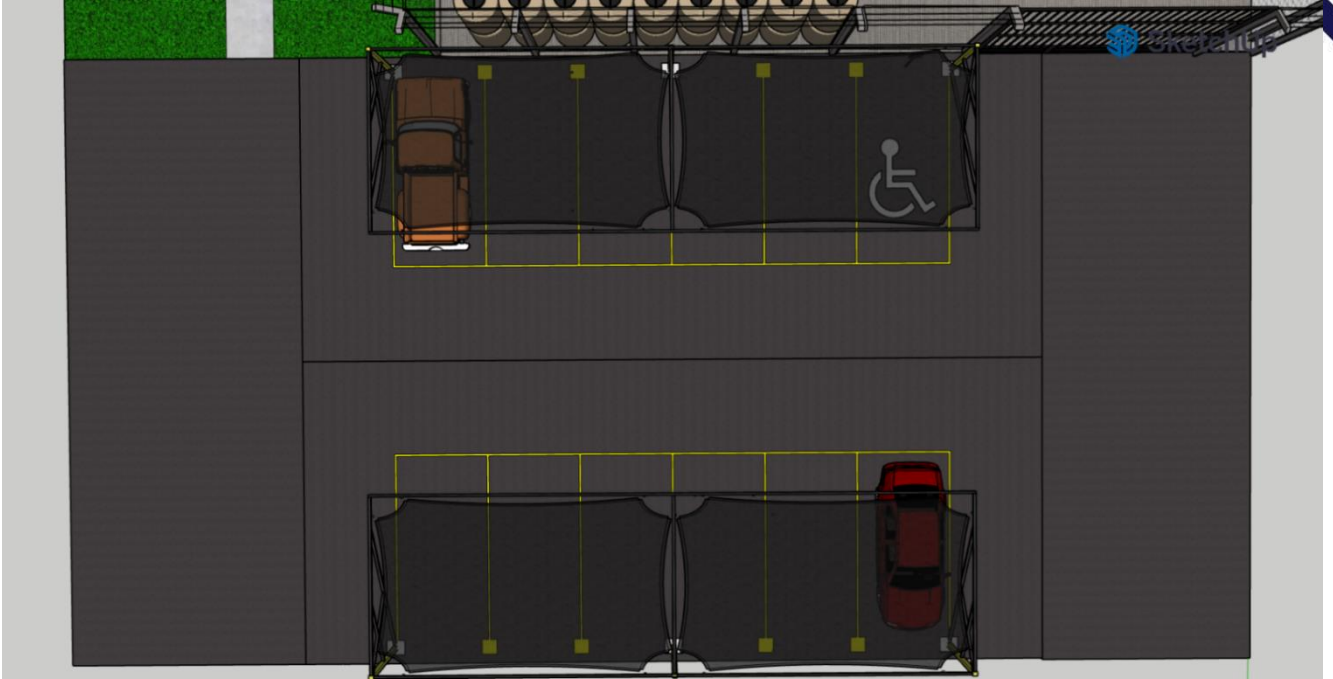


Ilustración 64 Vista superior estacionamiento.

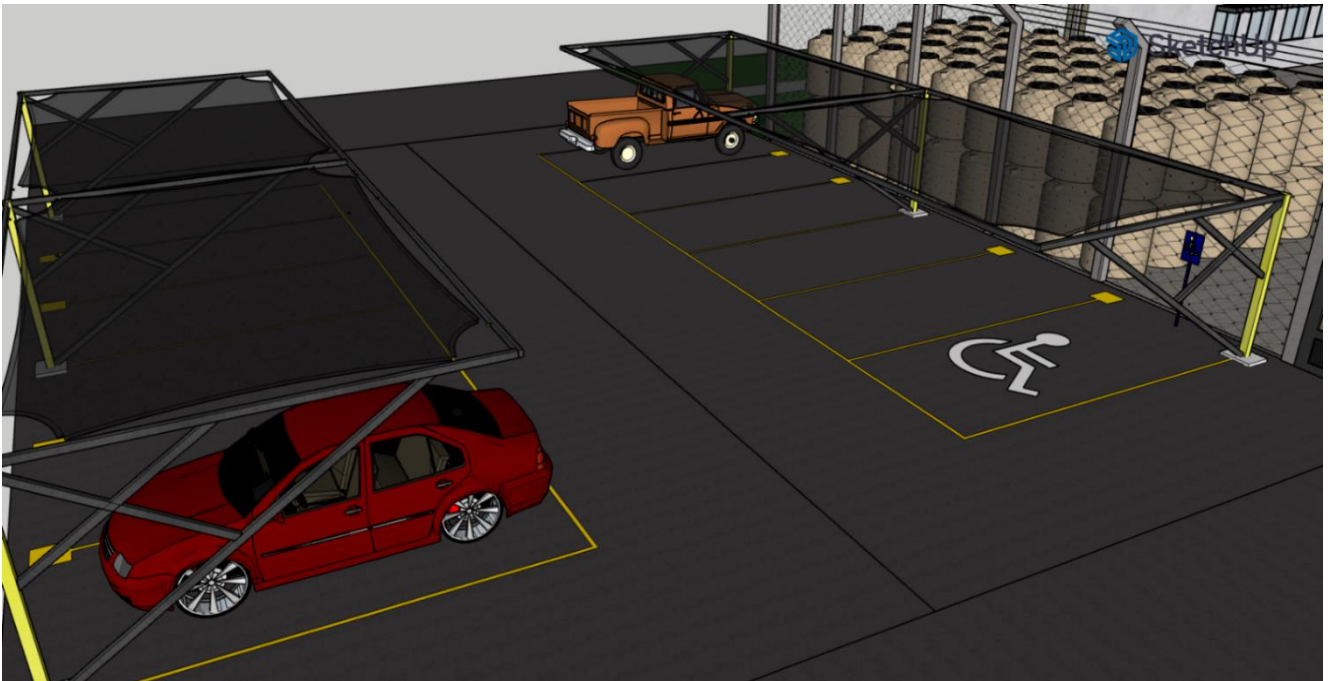


Ilustración 65 Vista proyectada de estacionamiento.



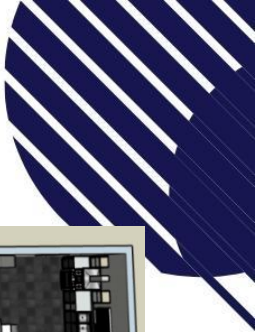


Ilustración 66 Viste superior recepción, oficinas, comedor y baños.



Ilustración 67 Vista superior recepción.





Ilustración 68 Vista interior recepción 1.



Ilustración 69 Vista recepción 2.





Ilustración 70 Vista frontal recepción.



Ilustración 71 Vista frontal recepción.





Ilustración 72 Vista de pasillo.



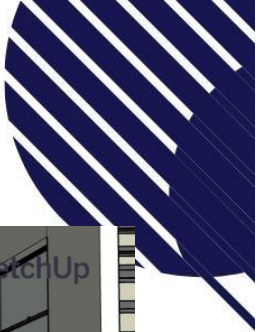


Ilustración 73 Vista superior oficina gerente de producción.



Ilustración 74 Vista superior oficina gerente general.





Ilustración 75 Vista proyecta oficina gerente general.

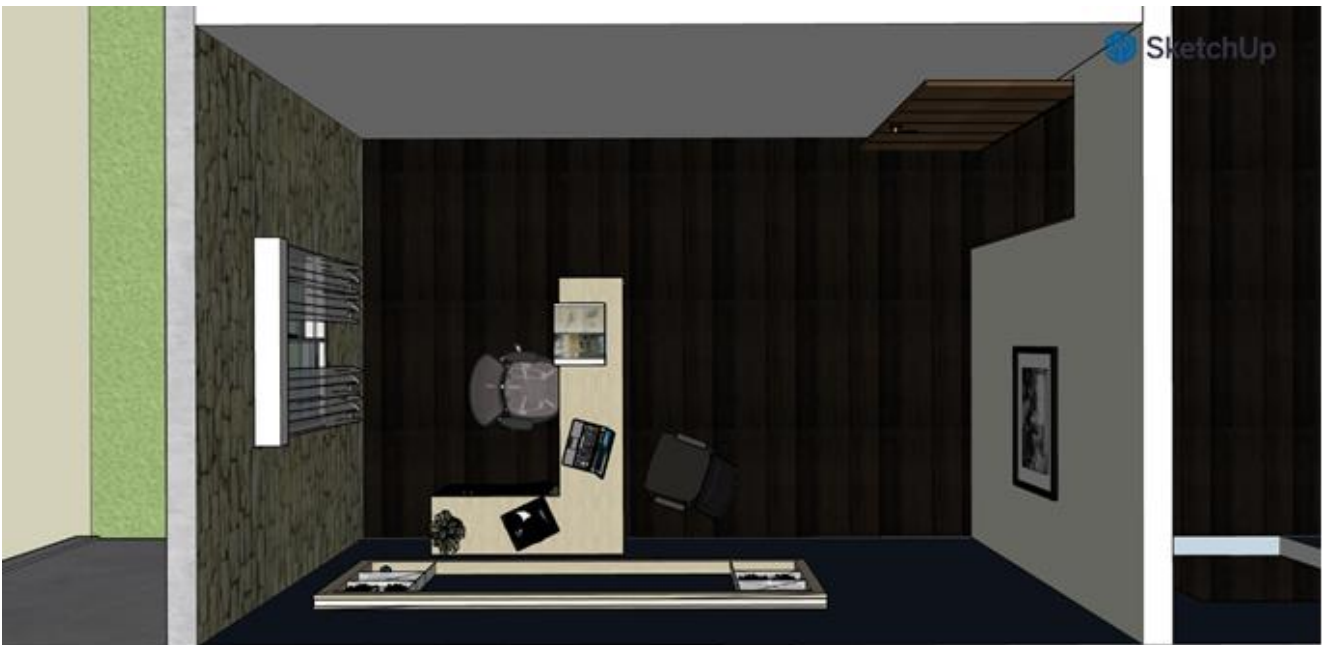


Ilustración 76 Vista superior oficina gerente administrativo.





Ilustración 77 Vista proyectada oficina gerente administrativo.



Ilustración 78 Vista superior baños para administrativos.



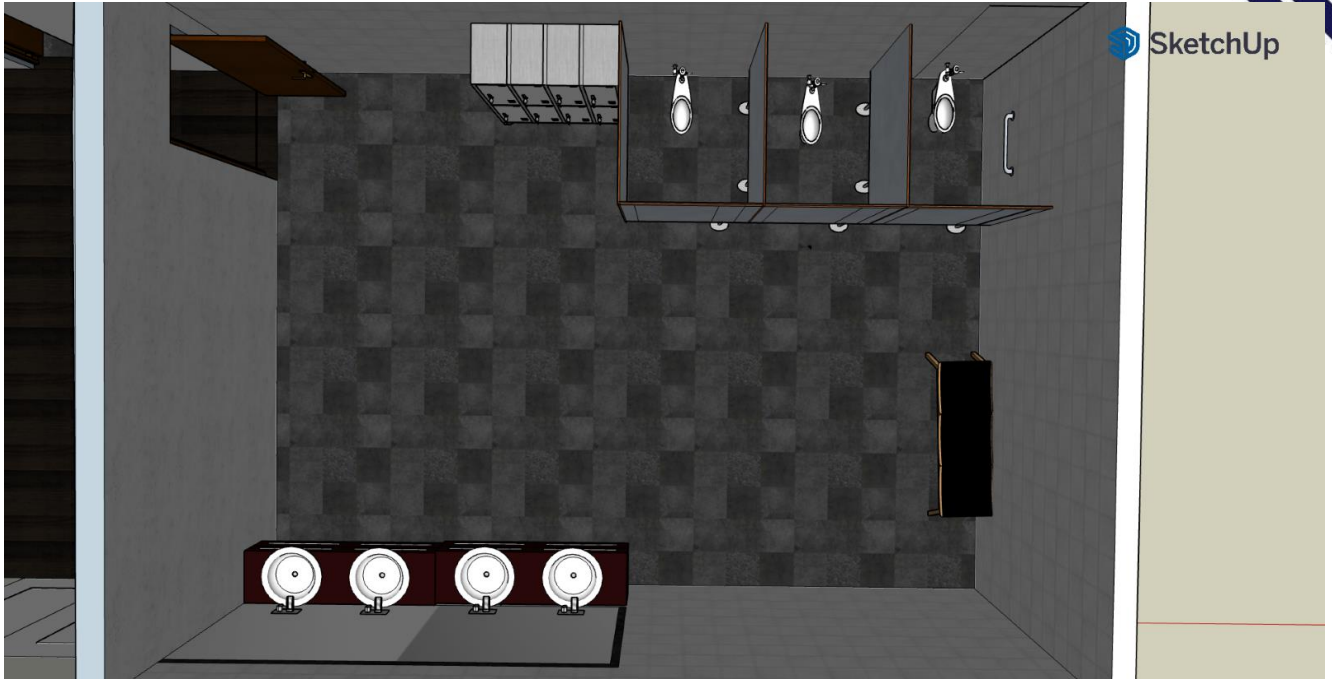


Ilustración 79 Vista superior baño producción.

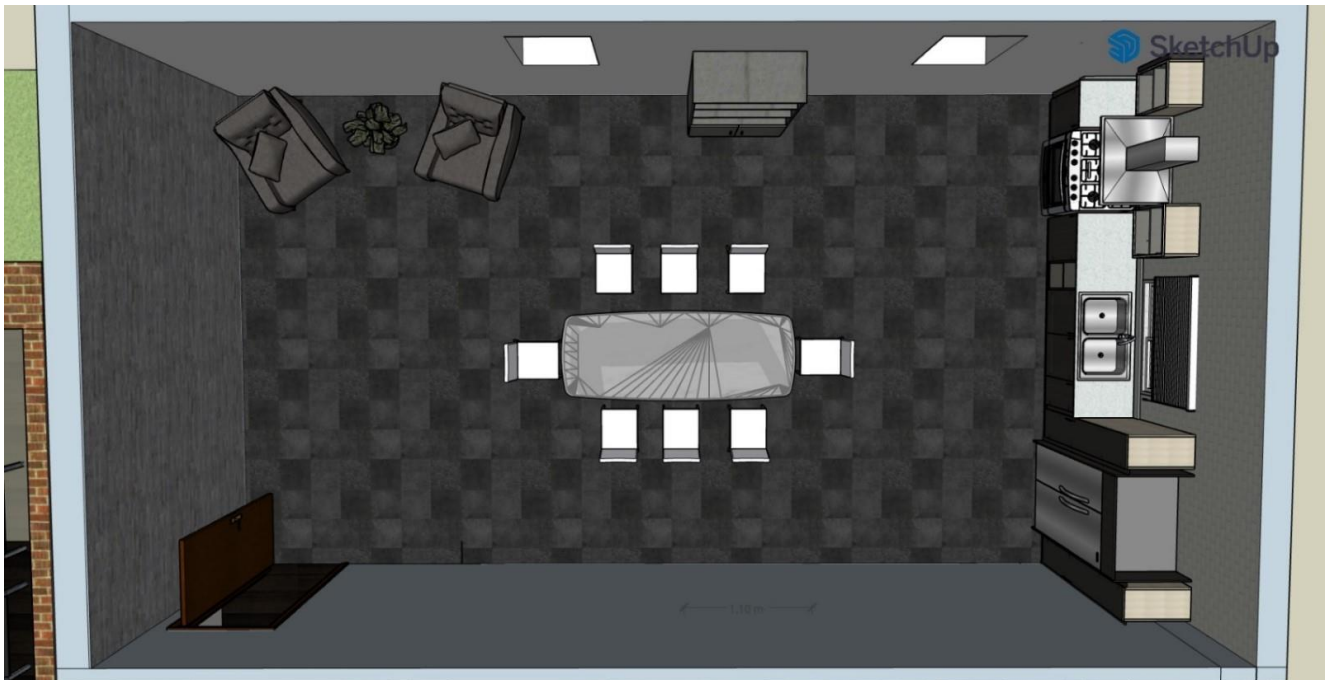


Ilustración 80 Vista superior comedor para personal.





Ilustración 81 Vista proyectada comedor para personal.

16.12 Diagramas de recorrido productos, insumos, materiales, herramientas y personas.

Diagrama de recorrido de la materia prima y producto terminado.





Ilustración 82 Diagrama recorrido producto

Diagrama de recorrido del personal.

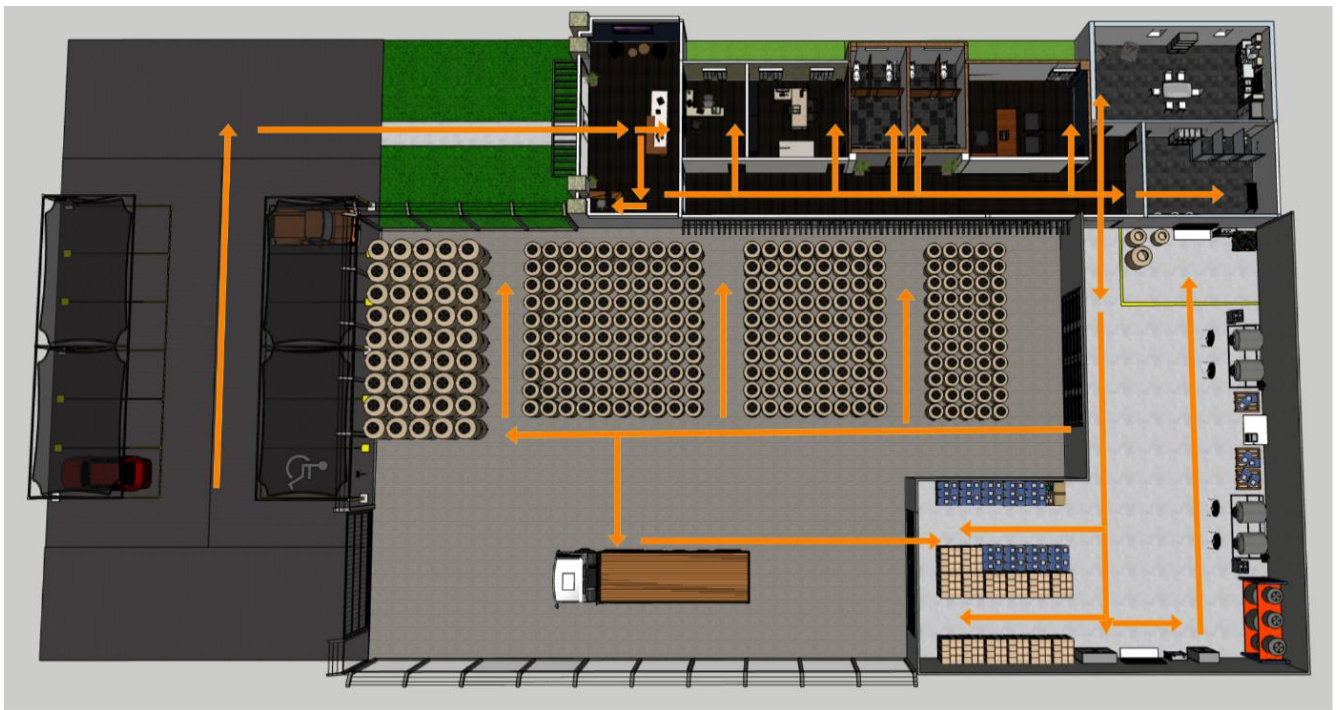


Ilustración 83 Diagrama de recorrido personal





Sección 4 - Estudio Económico.

17 Análisis Económico.

17.1 Inversión inicial

La planta estará situada en el Parque Industrial de la ciudad Pilar, Buenos Aires y tendrá la siguiente estructura de costos para la inversión inicial.

17.1.1 Constitución de la empresa

Se pidió cotización a un estudio contable y jurídico para conocer los gastos de constitución de una Sociedad Simplificada por Acciones, siendo el valor de esta, \$250.000.

Puesta en Marcha				
Constitución de la empresa	\$ 250.000,00	1	\$ 250.000,00	\$ 250.000,00
TOTAL			\$ 223.390.034,13	\$ 176.530.626,96

Tabla 47 Puesta en marcha. Fuente: Elaboración propia.

17.1.2 Inmuebles

Los precios de los m² de construcción fueron cotizados en dólares siendo el costo sin IVA convertido a peso argentino para trabajar en una misma unidad.

Terreno				
Terreno planta industrial	\$ 22.000,00	2000	\$ 44.000.000,00	\$ 34.760.000,00
Subtotal			\$ 44.000.000,00	\$ 34.760.000,00
Edificio				
Oficinas	\$ 200.000,00	257	\$ 51.400.000,00	\$ 40.606.000,00
Baños y vestuarios	\$ 200.000,00	57	\$ 11.400.000,00	\$ 9.006.000,00
Pasillos Internos	\$ 200.000,00	20	\$ 4.000.000,00	\$ 3.160.000,00
Comedor	\$ 200.000,00	41	\$ 8.200.000,00	\$ 6.478.000,00
Área de recepción	\$ 35.000,00	350	\$ 12.250.000,00	\$ 9.677.500,00
Área de producción	\$ 200.000,00	220	\$ 44.000.000,00	\$ 34.760.000,00
Almacén de producto terminado	\$ 10.000,00	442	\$ 4.420.000,00	\$ 3.491.800,00
Almacén de insumos	\$ 200.000,00	81	\$ 16.200.000,00	\$ 12.798.000,00
Estacionamiento	\$ 35.000,00	513	\$ 17.955.000,00	\$ 14.184.450,00
Subtotal			\$ 169.825.000,00	\$ 134.161.750,00

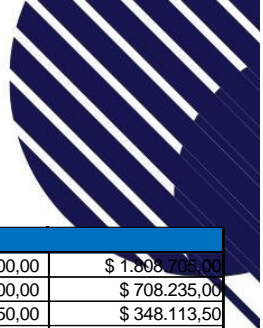
Tabla 48 Inmuebles. Fuente: Elaboración propia.

Siendo los costos totales correspondientes al inmueble de \$134.161.750.

17.1.3 Máquinas

La siguiente tabla muestra el costo de la maquinaria utilizada en la producción de tanques de agua de HDPE, descrita en el capítulo de Tecnología. Cabe aclarar que el precio unitario de cada máquina está cotizado en dólares como fueron pasados por proveedores, pero el costo sin IVA está convertido a pesos argentinos.





Equipos						
Rotomoldeadora Rotoe RT-1000	\$	2.289.500,00		2	\$ 2.289.500,00	\$ 1.808.705,00
Molde de 1000L Acero Inox	\$	896.500,00		2	\$ 896.500,00	\$ 708.235,00
Molde de 500L Acero Inox	\$	440.650,00		4	\$ 440.650,00	\$ 348.113,50
Molde de 300L Acero Inox	\$	394.450,00		2	\$ 394.450,00	\$ 311.615,50
Estanteria Rack Industrial 3x1x2	\$	75.500,00		1	\$ 75.500,00	\$ 59.645,00
Ventilador de pie Peabody PE-VI300	\$	59.590,00		4	\$ 59.590,00	\$ 47.076,10
Balanza comercial digital Systel Clipse 31kg	\$	56.657,00		1	\$ 56.657,00	\$ 44.759,03
Taladro Atomillador Percutor Bosch Gsb 180-li	\$	194.557,00		1	\$ 194.557,00	\$ 153.700,03
Juego Llaves Combinadas Stanley Milimétricas 12 Pz	\$	67.888,00		2	\$ 67.888,00	\$ 53.631,52
Juego 6 Destornilladores Stanley	\$	18.456,00		2	\$ 18.456,00	\$ 14.580,24
Juego Mecha Sierra Copa Madera Durlock X 11 Piezas Bosch	\$	8.735,00		1	\$ 8.735,00	\$ 6.900,65
Kit llaves francesas de 6" - 8" - 10"	\$	17.000,00		2	\$ 17.000,00	\$ 13.430,00
Juego de pinzas - Universal, de punta y alicate - Crossmaster	\$	15.000,00		2	\$ 15.000,00	\$ 11.850,00
Cutter Metalico Trapezoidal Retractil Hamilton	\$	7.800,00		2	\$ 7.800,00	\$ 6.162,00
Estanteria Metalica 200x90x42 C/refuerzo 50kg x estante	\$	40.000,00		2	\$ 40.000,00	\$ 31.600,00
Armario metálico	\$	150.000,00		1	\$ 150.000,00	\$ 118.500,00
Subtotal					\$ 4.732.283,00	\$ 3.738.503,57

Tabla 49 Equipos. Fuente: Elaboración propia.

17.1.4 Transporte de materiales

Transporte de materiales						
Apilador Transpalet Ajustable Fema 1500kg - 3mts		\$ 1.340.000,00		1	\$ 1.340.000,00	\$ 1.058.600,00
Zorra hidráulica Crystal Rock 3tn		\$ 151.150,00		1	\$ 151.150,00	\$ 119.408,50
Carro Zorra de transporte manual de Acero Reforzado		\$ 32.500,00		1	\$ 32.500,00	\$ 25.675,00
Subtotal					\$ 1.523.650,00	\$ 1.203.683,50

Tabla 50 Costos de materiales. Fuente: Elaboración propia.





17.1.5 Muebles y útiles

Muebles y útiles				
Almacén de productos terminado				
Cajas 40x20x20	\$ 30,00	576	\$ 17.280,00	\$ 13.651,20
Pallets de madera	\$ 5.000,00	28	\$ 140.000,00	\$ 110.600,00
Oficinas				
Escritorios	\$6.500,00	2	\$ 13.000,00	\$ 10.270,00
Mostrador de recepción	\$32.370,00	1	\$ 32.370,00	\$ 25.572,30
Armarios de Oficina	\$21.875,00	3	\$ 65.625,00	\$ 51.843,75
Sillas de Escritorios	\$27.938,63	2	\$ 55.877,25	\$ 44.143,03
Sillones de visitas	\$20.431,13	3	\$ 61.293,38	\$ 48.421,77
Aire Acondicionados	\$50.000,00	4	\$ 200.000,00	\$ 158.000,00
Impresora WiFi	\$90.987,50	3	\$ 272.962,50	\$ 215.640,38
Computadoras	\$50.000,00	3	\$ 150.000,00	\$ 118.500,00
Router	\$13.750,00	2	\$ 27.500,00	\$ 21.725,00
Teléfono inalámbrico	\$20.625,00	3	\$ 61.875,00	\$ 48.881,25
Lámpara	\$13.750,00	4	\$ 55.000,00	\$ 43.450,00
Cesto de residuos	\$6.875,00	4	\$ 27.500,00	\$ 21.725,00
Baños y vestuarios				
Inodoro	\$13.000,00	7	\$ 91.000,00	\$ 71.890,00
Bacha	\$15.000,00	5	\$ 75.000,00	\$ 59.250,00
Mesada para bacha [m2]	\$20.000,00	4	\$ 80.000,00	\$ 63.200,00
Grifería lavatorio (1 par, frío/caliente)	\$10.000,00	5	\$ 50.000,00	\$ 39.500,00
Dispenser papel baño, jabon	\$11.000,00	4	\$ 44.000,00	\$ 34.760,00
Secador de manos	\$118.000,00	2	\$ 236.000,00	\$ 186.440,00
Armarios guardaropa	\$120.000,00	1	\$ 120.000,00	\$ 94.800,00
Lampara	\$10.000,00	6	\$ 60.000,00	\$ 47.400,00
Jabonera, toallero y portarrollo	\$10.000,00	7	\$ 70.000,00	\$ 55.300,00
Espejo	\$20.000,00	4	\$ 80.000,00	\$ 63.200,00
Comedor				
Mesa	\$75.000,00	1	\$ 75.000,00	\$ 59.250,00
Silla	\$14.859,00	8	\$ 118.872,00	\$ 93.908,88
Heladera (Con freezer)	\$250.000,00	1	\$ 250.000,00	\$ 197.500,00
Cocina	\$35.799,00	1	\$ 35.799,00	\$ 28.281,21
Pava Eléctrica	\$9.799,00	1	\$ 9.799,00	\$ 7.741,21
Lampara	\$10.000,00	4	\$ 40.000,00	\$ 31.600,00
Cesto de residuos	\$3.890,00	1	\$ 3.890,00	\$ 3.073,10
Mesada + bacha	\$39.172,00	1	\$ 39.172,00	\$ 30.945,88
Grifo monocomando	\$15.502,00	1	\$ 15.502,00	\$ 12.246,58
Microondas	\$65.000,00	1	\$ 65.000,00	\$ 51.350,00
Bajomesada	\$32.849,00	1	\$ 32.849,00	\$ 25.950,71
Set Vajilla	\$7.699,00	1	\$ 7.699,00	\$ 6.082,21
Subtotal			\$ 2.779.865,13	\$ 2.196.093,45
Elementos de seguridad para el personal				
Anteojos Protección Seguridad	\$289,00	4	\$ 1.156,00	\$ 913,24
Protector auditivo	\$2.200,00	4	\$ 8.800,00	\$ 6.952,00
Guantes	\$4.320,00	4	\$ 17.280,00	\$ 13.651,20
Botín de Seguridad	\$18.000,00	4	\$ 72.000,00	\$ 56.880,00
Pantalón de trabajo	\$12.000,00	4	\$ 48.000,00	\$ 37.920,00
Camisa de Trabajo	\$9.000,00	4	\$ 36.000,00	\$ 28.440,00
Extintores	\$12.000,00	8	\$ 96.000,00	\$ 75.840,00
Subtotal			\$ 279.236,00	\$ 220.596,44

Tabla 51 Muebles y útiles. Fuente: Elaboración propia.

17.1.6 Capital de trabajo

El capital de trabajo fue calculado, con los costos operativos del proyecto para el primer año, es decir, los costos necesarios para poner en marcha el plan de producción teniendo en cuenta el periodo de desfase hasta que se empiezan a percibir ingresos.

El análisis de capital de trabajo se realizó mediante el "Método del Período de Desfase".

Se decidió que el desfase será de 60 días. A continuación, se puede ver el total invertido en capital de trabajo.





Capital de trabajo	
Costos operativos	Costo total bimestral
Materia prima e insumos	\$ 19.546.142,55
Mano de obra	\$ 10.667.324,94
Transporte de materia prima	\$ 360.000,00
Otros costos	\$ 1.178.225,99
Servicios	\$ 52.783,10
Días de desfase	60
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	\$ 31.804.476,57

Tabla 52 Capital de trabajo. Fuente: Elaboración propia.

17.1.7 Cronograma de inversiones

Dado que a ítems como la edificación y el transporte de la maquinaria tienen períodos de capitalizables a 90 días, el cronograma de inversión se realizó por trimestres. Teniendo en cuenta la tasa de descuento equivalente, en cada uno de los trimestres, se calculará el total de la inversión desde el momento cero del proyecto.

Tasa de retorno anual	22,95%
Tasa equivalente trimestral	5,74%

Tabla 53 Tasa de descuento equivalente. Fuente: Elaboración propia.

Se concluyó en el siguiente cronograma de inversión:

DETALLES		TRIMESTRES					TOTAL
		0	1	2	3	4	
Inversiones Fijas	Terreno		\$ 34.760.000,00				\$ 34.760.000,00
	Edificios Producción		\$ 11.586.666,67	\$ 14.666.666,67	\$ 14.666.666,67		\$ 40.920.000,00
	Instalaciones		\$ 13.383.916,67	\$ 16.941.666,67	\$ 16.941.666,67		\$ 47.267.250,00
	Edificios Administración y varios		\$ 19.750.000,00	\$ 25.000.000,00	\$ 25.000.000,00		\$ 69.750.000,00
	Equipo de Producción de Producto Final			\$ 2.366.141,50	\$ 2.366.141,50		\$ 4.732.283,00
	Rodados					\$ 1.523.650,00	\$ 1.523.650,00
	Muebles y útiles					\$ 2.779.865,13	\$ 2.779.865,13
Inversiones Diferidas	Capital de Trabajo					\$ 31.804.476,57	\$ 31.804.476,57
	Constitución de la empresa		\$ 250.000,00				\$ 250.000,00
TOTAL		0	\$ 79.730.583,33	\$ 58.974.474,83	\$ 58.974.474,83	\$ 36.107.991,69	\$ 233.787.524,69
CAPITALIZACIÓN		0	\$ 79.730.583,33	\$ 58.974.474,83	\$ 58.974.474,83	\$ 36.107.991,69	\$ 233.787.524,69

Tabla 54: Cronograma de inversión. Fuente: Elaboración propia.

Siendo la inversión inicial total \$448.480.900,02.

17.1.8 Inversión inicial total

La misma está compuesta principalmente por el Edificio de Administración y Varios (37%) seguido de las instalaciones (27%) y del edificio de producción (21%)





Inversión Inicial

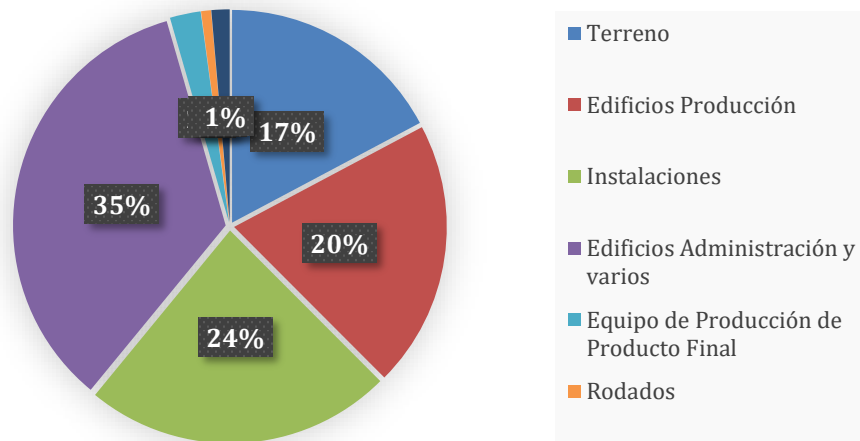


Ilustración 84 Inversión inicial. Fuente: Elaboración propia.

17.2 Depreciaciones y valor residual de la inversión

Para calcular las depreciaciones y amortizaciones, como también el valor residual a los 10 años del proyecto se utilizó el método de depreciación lineal, también conocido como contable el cual supone que la depreciación es en función del tiempo y no del uso. Esto se puede ver expresado en la siguiente fórmula:

$$\text{Cuota de depreciación: } \frac{\text{Valor del activo}}{\text{Vida útil del activo}}$$





Descripción	Costo sin IVA	Vida útil	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6-10	Valor residual
Terreno	\$ 34.760.000,00	-	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 34.760.000,00
Oficinas	\$ 40.606.000,00	50	\$ 812.120,00	\$ 812.120,00	\$ 812.120,00	\$ 812.120,00	\$ 812.120,00	\$ 812.120,00	\$ 32.964.800,00
Baños y vestuarios	\$ 9.006.000,00	50	\$ 180.120,00	\$ 180.120,00	\$ 180.120,00	\$ 180.120,00	\$ 180.120,00	\$ 180.120,00	\$ 7.204.800,00
Pasillos Internos	\$ 3.160.000,00	50	\$ 63.200,00	\$ 63.200,00	\$ 63.200,00	\$ 63.200,00	\$ 63.200,00	\$ 63.200,00	\$ 2.528.000,00
Comedor	\$ 6.478.000,00	50	\$ 129.560,00	\$ 129.560,00	\$ 129.560,00	\$ 129.560,00	\$ 129.560,00	\$ 129.560,00	\$ 5.182.400,00
Área de recepción	\$ 9.677.500,00	50	\$ 193.550,00	\$ 193.550,00	\$ 193.550,00	\$ 193.550,00	\$ 193.550,00	\$ 193.550,00	\$ 7.742.000,00
Área de producción	\$ 34.760.000,00	50	\$ 695.200,00	\$ 695.200,00	\$ 695.200,00	\$ 695.200,00	\$ 695.200,00	\$ 695.200,00	\$ 27.808.000,00
Almacén de producto terminado	\$ 3.491.800,00	50	\$ 69.836,00	\$ 69.836,00	\$ 69.836,00	\$ 69.836,00	\$ 69.836,00	\$ 69.836,00	\$ 2.793.440,00
Almacén de insumos	\$ 12.798.000,00	50	\$ 255.960,00	\$ 255.960,00	\$ 255.960,00	\$ 255.960,00	\$ 255.960,00	\$ 255.960,00	\$ 10.238.400,00
Estacionamiento	\$ 14.184.450,00	50	\$ 283.689,00	\$ 283.689,00	\$ 283.689,00	\$ 283.689,00	\$ 283.689,00	\$ 283.689,00	\$ 11.347.560,00
Zorra hidráulica Crystal Rock 3tn	\$ 119.408,50	30	\$ 3.980,28	\$ 3.980,28	\$ 3.980,28	\$ 3.980,28	\$ 3.980,28	\$ 3.980,28	\$ 79.605,67
Molde de 1000L Acero Inox	\$ 708.235,00	20	\$ 35.411,75	\$ 35.411,75	\$ 35.411,75	\$ 35.411,75	\$ 35.411,75	\$ 35.411,75	\$ 354.117,50
Molde de 500L Acero Inox	\$ 348.113,50	20	\$ 17.405,68	\$ 17.405,68	\$ 17.405,68	\$ 17.405,68	\$ 17.405,68	\$ 17.405,68	\$ 174.056,75
Molde de 300L Acero Inox	\$ 311.615,50	20	\$ 15.580,78	\$ 15.580,78	\$ 15.580,78	\$ 15.580,78	\$ 15.580,78	\$ 15.580,78	\$ 155.807,75
Estantería Metálica 200x90x42 C/refuerzo 50kg x estante	\$ 118.500,00	20	\$ 5.925,00	\$ 5.925,00	\$ 5.925,00	\$ 5.925,00	\$ 5.925,00	\$ 5.925,00	\$ 59.250,00
Armarío metálico	\$ 118.500,00	20	\$ 5.925,00	\$ 5.925,00	\$ 5.925,00	\$ 5.925,00	\$ 5.925,00	\$ 5.925,00	\$ 59.250,00
Rotomoldeadora Rotoe RT-1000	\$ 1.808.705,00	15	\$ 120.580,33	\$ 120.580,33	\$ 120.580,33	\$ 120.580,33	\$ 120.580,33	\$ 120.580,33	\$ 602.901,67
Aplador Transpalet Ajustable Fema 1500kg - 3mts	\$ 1.058.600,00	10	\$ 105.860,00	\$ 105.860,00	\$ 105.860,00	\$ 105.860,00	\$ 105.860,00	\$ 105.860,00	\$ 0,00
Carro Zorra de transporte manual de Acero Reforzado	\$ 25.675,00	10	\$ 2.567,50	\$ 2.567,50	\$ 2.567,50	\$ 2.567,50	\$ 2.567,50	\$ 2.567,50	\$ 0,00
Estantería Rack Industrial 3x1x2	\$ 4.707,61	10	\$ 4.707,61	\$ 4.707,61	\$ 4.707,61	\$ 4.707,61	\$ 4.707,61	\$ 4.707,61	\$ 0,00
Juego Llaves Combinadas Stanley Milimétricas 12 Pz	\$ 53.631,52	10	\$ 5.363,15	\$ 5.363,15	\$ 5.363,15	\$ 5.363,15	\$ 5.363,15	\$ 5.363,15	\$ 0,00
Juego 6 Destornilladores Stanley	\$ 6.900,07	10	\$ 690,07	\$ 690,07	\$ 690,07	\$ 690,07	\$ 690,07	\$ 690,07	\$ 0,00
Juego Mecha Sierra Copa Madera Durlock X 11 Piezas Bosch	\$ 6.900,07	10	\$ 690,07	\$ 690,07	\$ 690,07	\$ 690,07	\$ 690,07	\$ 690,07	\$ 0,00
Kit llaves Francesas de 6" - 8" - 10"	\$ 13.430,00	10	\$ 1.343,00	\$ 1.343,00	\$ 1.343,00	\$ 1.343,00	\$ 1.343,00	\$ 1.343,00	\$ 0,00
Escritorios	\$ 10.270,00	10	\$ 1.027,00	\$ 1.027,00	\$ 1.027,00	\$ 1.027,00	\$ 1.027,00	\$ 1.027,00	\$ 0,00
Mostrador de recepción	\$ 25.572,30	10	\$ 2.557,23	\$ 2.557,23	\$ 2.557,23	\$ 2.557,23	\$ 2.557,23	\$ 2.557,23	\$ 0,00
Armaríos de Oficina	\$ 51.843,75	10	\$ 5.184,38	\$ 5.184,38	\$ 5.184,38	\$ 5.184,38	\$ 5.184,38	\$ 5.184,38	\$ 0,00
Aire Acondicionados	\$ 158.000,00	10	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00	\$ 0,00
Impresora WIFI	\$ 215.564,04	10	\$ 21.556,40	\$ 21.556,40	\$ 21.556,40	\$ 21.556,40	\$ 21.556,40	\$ 21.556,40	\$ 0,00
Router	\$ 21.172,50	10	\$ 2.117,25	\$ 2.117,25	\$ 2.117,25	\$ 2.117,25	\$ 2.117,25	\$ 2.117,25	\$ 0,00
Heladera (Con freezer)	\$ 197.500,00	10	\$ 19.750,00	\$ 19.750,00	\$ 19.750,00	\$ 19.750,00	\$ 19.750,00	\$ 19.750,00	\$ 0,00
Cocina	\$ 28.281,21	10	\$ 2.828,12	\$ 2.828,12	\$ 2.828,12	\$ 2.828,12	\$ 2.828,12	\$ 2.828,12	\$ 0,00
Ventilador de pie Peabody PE-V1300	\$ 47.076,10	5	\$ 9.415,22	\$ 9.415,22	\$ 9.415,22	\$ 9.415,22	\$ 9.415,22	\$ 9.415,22	\$ 0,00
Balanza comercial digital Systel Clipse 31kg	\$ 44.759,03	5	\$ 8.951,81	\$ 8.951,81	\$ 8.951,81	\$ 8.951,81	\$ 8.951,81	\$ 8.951,81	\$ 0,00
Taladro Atornillador Percutor Bosch Gsb 180-li	\$ 153.700,03	5	\$ 30.740,01	\$ 30.740,01	\$ 30.740,01	\$ 30.740,01	\$ 30.740,01	\$ 30.740,01	\$ 0,00
Juego de pinzas - Universal, de punta y alicate - Crossmaster	\$ 11.850,00	5	\$ 2.370,00	\$ 2.370,00	\$ 2.370,00	\$ 2.370,00	\$ 2.370,00	\$ 2.370,00	\$ 0,00
Cajas 40x20x20	\$ 13.651,20	5	\$ 2.730,24	\$ 2.730,24	\$ 2.730,24	\$ 2.730,24	\$ 2.730,24	\$ 2.730,24	\$ 0,00
Sillas de Escritorios	\$ 44.143,03	5	\$ 8.828,61	\$ 8.828,61	\$ 8.828,61	\$ 8.828,61	\$ 8.828,61	\$ 8.828,61	\$ 0,00
Sillones de visitas	\$ 48.421,77	5	\$ 9.684,35	\$ 9.684,35	\$ 9.684,35	\$ 9.684,35	\$ 9.684,35	\$ 9.684,35	\$ 0,00
Computadoras	\$ 118.500,00	5	\$ 23.700,00	\$ 23.700,00	\$ 23.700,00	\$ 23.700,00	\$ 23.700,00	\$ 23.700,00	\$ 0,00
Teléfono inalámbrico	\$ 48.881,25	5	\$ 9.776,25	\$ 9.776,25	\$ 9.776,25	\$ 9.776,25	\$ 9.776,25	\$ 9.776,25	\$ 0,00
Lámpara	\$ 43.450,00	5	\$ 8.690,00	\$ 8.690,00	\$ 8.690,00	\$ 8.690,00	\$ 8.690,00	\$ 8.690,00	\$ 0,00
Cesto de residuos inodoro	\$ 21.725,00	5	\$ 4.345,00	\$ 4.345,00	\$ 4.345,00	\$ 4.345,00	\$ 4.345,00	\$ 4.345,00	\$ 0,00
Bacha	\$ 71.890,00	5	\$ 14.378,00	\$ 14.378,00	\$ 14.378,00	\$ 14.378,00	\$ 14.378,00	\$ 14.378,00	\$ 0,00
Mesada para bacha (m2)	\$ 99.250,00	5	\$ 11.850,00	\$ 11.850,00	\$ 11.850,00	\$ 11.850,00	\$ 11.850,00	\$ 11.850,00	\$ 0,00
Grifería lavatorio (1 par. Frío/caliente)	\$ 63.200,00	5	\$ 12.640,00	\$ 12.640,00	\$ 12.640,00	\$ 12.640,00	\$ 12.640,00	\$ 12.640,00	\$ 0,00
Dispenser papel baño, jabon	\$ 39.500,00	5	\$ 7.900,00	\$ 7.900,00	\$ 7.900,00	\$ 7.900,00	\$ 7.900,00	\$ 7.900,00	\$ 0,00
Secador de manos	\$ 34.760,00	5	\$ 6.952,00	\$ 6.952,00	\$ 6.952,00	\$ 6.952,00	\$ 6.952,00	\$ 6.952,00	\$ 0,00
Armaríos guardaropa	\$ 186.440,00	5	\$ 37.288,00	\$ 37.288,00	\$ 37.288,00	\$ 37.288,00	\$ 37.288,00	\$ 37.288,00	\$ 0,00
Lámpara	\$ 94.800,00	5	\$ 18.960,00	\$ 18.960,00	\$ 18.960,00	\$ 18.960,00	\$ 18.960,00	\$ 18.960,00	\$ 0,00
Jabonera, toallero y portarrollo	\$ 47.400,00	5	\$ 9.480,00	\$ 9.480,00	\$ 9.480,00	\$ 9.480,00	\$ 9.480,00	\$ 9.480,00	\$ 0,00
Lámpara	\$ 55.300,00	5	\$ 11.060,00	\$ 11.060,00	\$ 11.060,00	\$ 11.060,00	\$ 11.060,00	\$ 11.060,00	\$ 0,00
Mesada + bacha	\$ 31.600,00	5	\$ 6.320,00	\$ 6.320,00	\$ 6.320,00	\$ 6.320,00	\$ 6.320,00	\$ 6.320,00	\$ 0,00
Mesada + bacha	\$ 30.945,88	5	\$ 6.189,18	\$ 6.189,18	\$ 6.189,18	\$ 6.189,18	\$ 6.189,18	\$ 6.189,18	\$ 0,00
Grifo monocomando	\$ 12.246,58	5	\$ 2.449,32	\$ 2.449,32	\$ 2.449,32	\$ 2.449,32	\$ 2.449,32	\$ 2.449,32	\$ 0,00
Bajomesada	\$ 25.950,71	5	\$ 5.190,14	\$ 5.190,14	\$ 5.190,14	\$ 5.190,14	\$ 5.190,14	\$ 5.190,14	\$ 0,00
Mesa	\$ 99.250,00	3	\$ 19.750,00	\$ 19.750,00	\$ 19.750,00	\$ 19.750,00			\$ 0,00
Silla	\$ 93.908,88	3	\$ 31.302,96	\$ 31.302,96	\$ 31.302,96	\$ 31.302,96			\$ 0,00
Pava Eléctrica	\$ 7.741,21	3	\$ 2.580,40	\$ 2.580,40	\$ 2.580,40	\$ 2.580,40			\$ 0,00
Cesto de residuos	\$ 3.073,10	3	\$ 1.024,37	\$ 1.024,37	\$ 1.024,37	\$ 1.024,37			\$ 0,00
Microondas	\$ 51.350,00	3	\$ 17.116,67	\$ 17.116,67	\$ 17.116,67	\$ 17.116,67			\$ 0,00
Espejo	\$ 63.200,00	2	\$ 31.600,00	\$ 31.600,00					\$ 0,00
Set Vajilla	\$ 6.082,21	2	\$ 3.041,11	\$ 3.041,11					\$ 0,00
Cutter Metálico Trapezoidal Retractil Hamilton	\$ 6.162,00	1	\$ 6.162,00						\$ 0,00
Pallets de madera	\$ 110.600,00	1	\$ 110.600,00						\$ 0,00
Botín de Seguridad	\$ 56.880,00	1	\$ 56.880,00						\$ 0,00
Extintores	\$ 75.840,00	1	\$ 75.840,00						\$ 0,00
Anteojo Protección Seguridad	\$ 913,24	0,5	\$ 1.826,48						\$ 0,00
Protector auditivo	\$ 6.952,00	0,5	\$ 13.904,00						\$ 0,00
Guantes	\$ 13.651,20	0,5	\$ 27.302,40						\$ 0,00
Pantalón de trabajo	\$ 37.920,00	0,5	\$ 75.840,00						\$ 0,00
Camisa de Trabajo	\$ 28.440,00	0,5	\$ 56.880,00						\$ 0,00
	\$ 176.347.278,47		\$ 3.881.686,97	\$ 3.456.452,09	\$ 3.421.810,98	\$ 3.350.036,59	\$ 3.350.036,59	\$ 3.129.255,50	\$ 143.574.389,33

Ilustración 85: Depreciaciones y amortizaciones. Fuente: Elaboración propia.

17.2.1 Valor de desecho

El Valor de Desecho es el valor residual o valor final de un activo después de su depreciación y amortización, es decir, al final de su vida útil. Dentro de la tabla anterior se define el valor residual, es decir, su valor de desecho a los 10 años, el cual se encuentra en la tabla anterior. Como se puede observar, es de \$ 143574389,33.





17.3 Costos operativos del proyecto

17.3.1 Mano de obra

Como se menciona anteriormente los salarios para los trabajadores fueron determinados según la escala de sueldos y salarios básicos los convenios colectivos mencionados a continuación. Se dividió los costos del personal en directos e indirectos, según como inciden en la producción del producto final.

Puesto	Sueldo Bruto	CCT N° 797/22	Contribuciones mensuales	Sueldos mensuales	Aguinaldo + Contribución Aguinaldo	Total Mensual	Total anual	Costo directo	Costo Indirecto
Gerente gen.	\$525.229,51	Administrativos nivel 5	152474,1279	\$ 677.703,64	\$ 56.475,30	\$ 734.178,95	\$ 8.810.147,34		\$ 8.810.147,34
Gerente	\$468.555,83	Administrativos nivel 4	136021,7561	\$ 604.577,58	\$ 50.381,47	\$ 654.959,05	\$ 7.859.508,56		\$ 7.859.508,56
Gerente	\$468.555,83	Administrativos nivel 4	136021,7561	\$ 604.577,58	\$ 50.381,47	\$ 654.959,05	\$ 7.859.508,56		\$ 7.859.508,56
Encargado de compras	\$446.494,60	Administrativos nivel 3	129617,3818	\$ 576.111,98	\$ 48.009,33	\$ 624.121,31	\$ 7.489.455,74		\$ 7.489.455,74
Encargado de ventas y marketing	\$446.494,60	Administrativos nivel 3	129617,3818	\$ 576.111,98	\$ 48.009,33	\$ 624.121,31	\$ 7.489.455,74		\$ 7.489.455,74
Abogado	\$409.676,92	Administrativos nivel 1	118929,2102	\$ 528.606,13	\$ 44.050,51	\$ 572.656,64	\$ 6.871.879,71		\$ 6.871.879,71
Contrador	\$409.676,92	Administrativos nivel 1	118929,2102	\$ 528.606,13	\$ 44.050,51	\$ 572.656,64	\$ 6.871.879,71		\$ 6.871.879,71
Operario de mantenimiento	\$329.700,85	Operador calificado	95712,15548	\$ 425.413,00	\$ 35.451,08	\$ 460.864,08	\$ 5.530.369,01	\$ 5.530.369,01	
Operario de producción	\$311.301,80	Operador	90370,91254	\$ 401.672,71	\$ 33.472,73	\$ 435.145,44	\$ 5.221.745,28	\$ 5.221.745,28	
Total	\$ 3.815.686,85		\$ 1.107.693,89	\$ 4.923.380,74	\$ 410.261,79		\$ 64.003.949,63	\$ 10.752.114,28	\$ 53.251.835,35

Ilustración 86: Mano de obra. Fuente: Elaboración propia.

17.3.2 Materia prima e insumos

Las materias prima utilizada en la producción de los diferentes tanques de agua fué definida en los capítulos anteriores. A continuación, se detalla lo expuesto, con sus respectivos costos:



Tabla 55 Materia prima e insumos

TANQUE 300 LTS				
Cuerpo Principal				
Código	Descripción	HDPE Necesario	Precio Unitario/ Kg	Costo
3-001-CP	HDPE AZUL	3	\$4,08	\$12,24
	HDPE NEGRO	3	\$4,08	\$12,24
	HDPE BEIGE	3	\$3,89	\$11,67

TANQUE 500 LTS				
Cuerpo Principal				
Código	Descripción	HDPE Necesario	Precio Unitario/ Kg	Costo
5-001-CP	HDPE AZUL	4	\$4,08	\$16,32
	HDPE NEGRO	4	\$4,08	\$16,32
	HDPE BEIGE	7	\$3,89	\$27,23

TANQUE 1000 LTS				
Cuerpo Principal				
Código	Descripción	HDPE Necesario	Precio Unitario/ Kg	Costo
10-001-CP	HDPE AZUL	5	\$4,08	\$20,40
	HDPE NEGRO	7	\$4,08	\$28,56
	HDPE BEIGE	8	\$3,89	\$31,12



Producto	Costo unitario en USD	Costo unitario en Pesos
300 LTS	\$46,65	\$ 17.050,58
500 LTS	\$70,37	\$ 25.720,24
1000 LTS	\$90,58	\$ 33.106,99
TOTALES COSTO MATERIA PRIMA E INSUMOS	\$207,60	\$ 75.877,80

Fuente: Elaboración propia



17.3.3 Servicios

Para calcular los costos de electricidad, se tuvieron en cuenta las tarifas actualizadas de la empresa EDENOR. En cuanto al gasto fijo en electricidad, se estimó a partir del necesario para el funcionamiento de las áreas administrativas. Para calcular el costo del agua se obtuvieron datos de la página de AYSA para zonas no residenciales. Y para calcular los costos de gas, se extrajeron los datos de la página de ENARGAS4.

Tabla 56 Consumo electricidad

Electricidad	KWH	Horas anuales	Consumo anual [kWh]	Precio [\$/kWh]	Costo variable	Costo Fijo
Electricidad producción	4,16	1920	7994,88	9,752066116	\$ 77.966,60	
Electricidad administración	7,8125	1920	15000	9,752066116		\$ 146.280,99

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 57 Consumo agua

Agua	m ³	Precio [\$/m ³]	Precio por m ³	Costo variable	Costo Fijo
Agua administración	250	28,02	7005		\$ 80.307,00
Cargo fijo anual	73302				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 58 Consumo gas

Gas	m ³	Precio [\$/m ³]	Precio por m ³	Costo variable	Costo Fijo
Gas producción	5,6	43,73	244,888	\$ 244,89	
Cargo fijo anual	12144				\$ 12.144,00

Fuente: Elaboración propia.

17.3.4 Otros costos

Los costos expresados a continuación son determinados como fijos debido a que son necesarios permanentemente.

Tabla 59 Otros costos

Otros costos				
Descripción	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Costo anual
Seguridad e higiene y ambiental				\$ 105.000,00
Servicio telefónico	3	líneas	\$ 1.092,82	\$ 39.341,58
Internet	1	x 200 MG	\$ 6.198,35	\$ 74.380,17
Insumos administración				\$ 144.020,89
Insumos limpieza				\$ 106.613,29
Gastos marketing	1	1 mes	\$ 550.000,00	\$ 6.600.000,00
TOTAL				\$ 7.069.355,92

Fuente: Elaboración propia.





17.3.5 Costos totales año 1

La siguiente tabla muestra los costos totales en el año 1.

Descripción	Costos fijos	Costos variables	Costos Totales	Incidencia
Materia Prima e Insumos		\$ 87.957.641,45	\$ 87.957.641,45	52,365%
Transporte de materia prima		\$ 360.000,00	\$ 360.000,00	0,214%
Servicios	\$ 238.731,99	\$ 78.211,49	\$ 316.943,48	0,189%
Mano de Obra	\$ 53.251.835,35	\$ 10.752.114,28	\$ 64.003.949,63	38,104%
Costos de Stock	\$ 8.262.330,60		\$ 8.262.330,60	4,919%
Otros costos	\$ 7.069.355,92		\$ 7.069.355,92	4,209%
Totales	\$ 68.822.253,87	\$ 99.147.967,22	\$ 167.970.221,09	100,000%

Tabla 60 Costos Totales. Fuente: Elaboración propia.

17.3.6 Participación de los costos

Como muestra el gráfico, se puede observar que el 70% de los costos de producción del proyecto son costos variables, el 18% son costos fijos operativos y el 12% costos de administración y comercialización. Esto indica que es bastante favorable la estructura de costos, dependiendo directamente del nivel de producción.

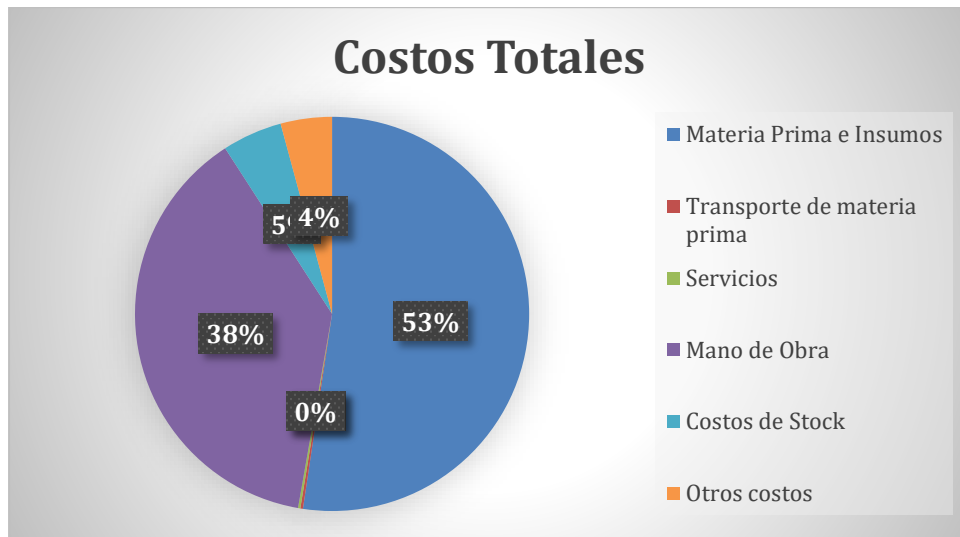


Ilustración 87 Costos totales. Fuente: Elaboración propia.

A su vez, se puede observar que los costos variables se encuentran en su mayoría compuestos por la materia prima e insumos del proyecto.





Costos variables

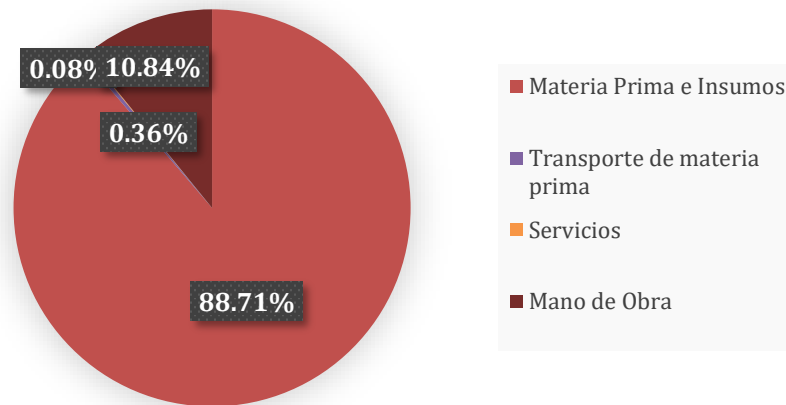


Ilustración 88 Costos variables. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra la composición de los costos fijos operativos y administrativos.

Costos fijos

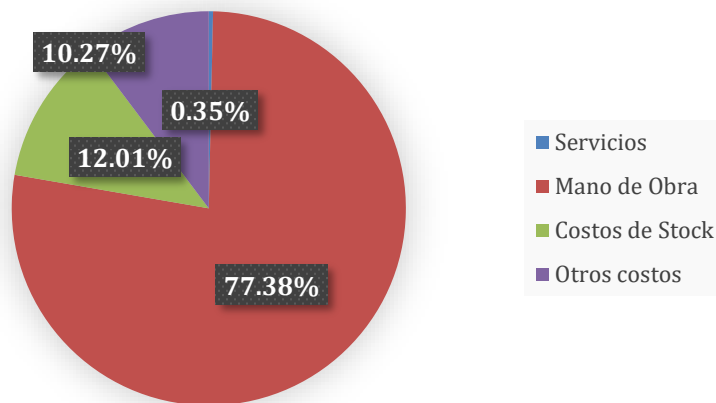


Ilustración 89 Costos fijos operativos. Fuente: Elaboración propia.



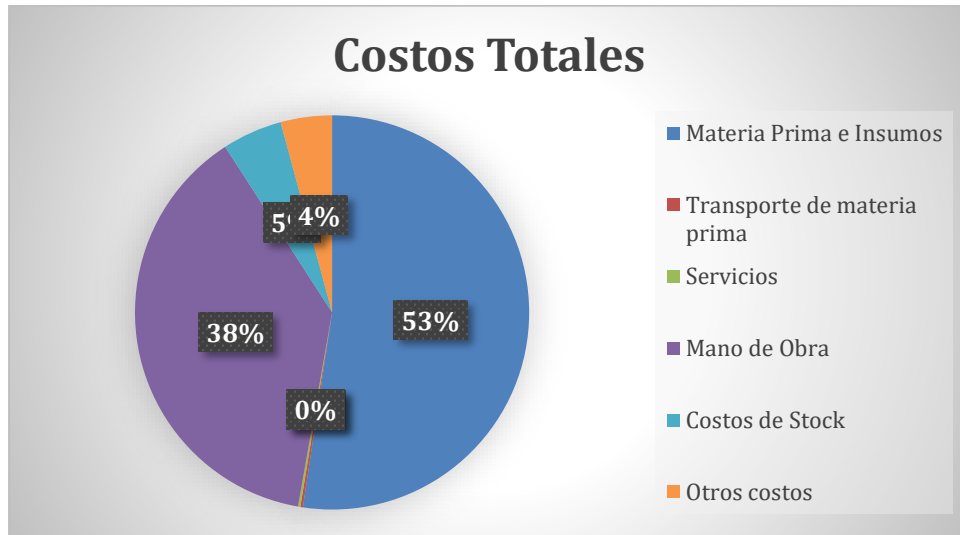


Ilustración 90 Costos de administración y comercialización. Fuente: Elaboración propia.

17.4 Precio

Para determinar el precio de los productos se observó el precio de mercado y se realizó el proceso de determinar el precio de productos tomando en cuenta los precios del mercado y la importancia relativa de cada producto en ese mercado. Al momento de realizar este cálculo se le dio un mayor peso al producto con más mercado debido a que una de las estrategias de marketing a utilizar es la de penetración de mercado.

A su vez se consideró la cadena de comercialización de cada uno de los tanques, obteniendo lo siguiente:

Precio de venta tanque 300 L			
Item	%	Descuento	Precio
Precio de Góndola			\$ 75.000,00
IVA	21,00%	\$ 15.750,00	\$ 59.250,00
Ingresos brutos	3,00%	\$ 2.250,00	\$ 57.000,00
Impuesto al cheque	1,20%	\$ 900,00	\$ 56.100,00
Margen minorista	30,00%	\$ 16.830,00	\$ 39.270,00
Transporte	15,00%	\$ 5.890,50	\$ 33.379,50
Total			\$ 33.379,50

Precio de venta tanque 500 L			
Item	%	Descuento	Precio
Precio de Góndola			\$ 85.000,00
IVA	21,00%	\$ 17.850,00	\$ 67.150,00
Ingresos brutos	3,00%	\$ 2.550,00	\$ 64.600,00
Impuesto al cheque	1,20%	\$ 1.020,00	\$ 63.580,00
Margen minorista	30,00%	\$ 19.074,00	\$ 44.506,00
Transporte	15,00%	\$ 6.675,90	\$ 37.830,10
Total			\$ 37.830,10





Precio de venta tanque 1000 L			
Item	%	Descuento	Precio
Precio de Góndola			\$ 125.000,00
IVA	21,00%	\$ 26.250,00	\$ 98.750,00
Ingresos brutos	3,00%	\$ 3.750,00	\$ 95.000,00
Impuesto al cheque	1,20%	\$ 1.500,00	\$ 93.500,00
Margen minorista	30,00%	\$ 28.050,00	\$ 65.450,00
Transporte	15,00%	\$ 9.817,50	\$ 55.632,50
Total			\$ 55.632,50

Tabla 61 Precio de mercado. Fuente: Elaboración propia.

Considerando la participación de cada uno de los productos en la producción definida, se obtuvo que el precio promedio total con el que se trabajará será de \$58,776.93.

Tanque	Precio	%	Precio promedio total
300	\$ 33.379,50	18,8%	\$ 39.920,53
500	\$ 37.830,10	64,7%	\$ 39.920,53
1000	\$ 55.632,50	16,5%	\$ 39.920,53

Tabla 62: Precio. Fuente: Elaboración propia.

17.5 Punto de equilibrio

El tamaño mínimo o también conocido como punto de equilibrio es el punto en el cual los ingresos alcanzan a cubrir los costos totales del proyecto.

Es importante destacar que se calculó el punto de equilibrio financiero, es decir, aquel que no tiene en consideración los costos de depreciación y amortizaciones que se consideran como costos fijos no erogables.

DESCRIPCIÓN	VALOR
Costo unitario [\$/unidad]	\$ 15.022,42
Precio	\$ 39.920,53
Contribución Marginal	\$ 24.898,11
Costos Fijos	\$ 68.822.253,87
Punto de equilibrio [unidades]	2764,16

Tabla 63: Punto de equilibrio. Fuente: Elaboración propia.



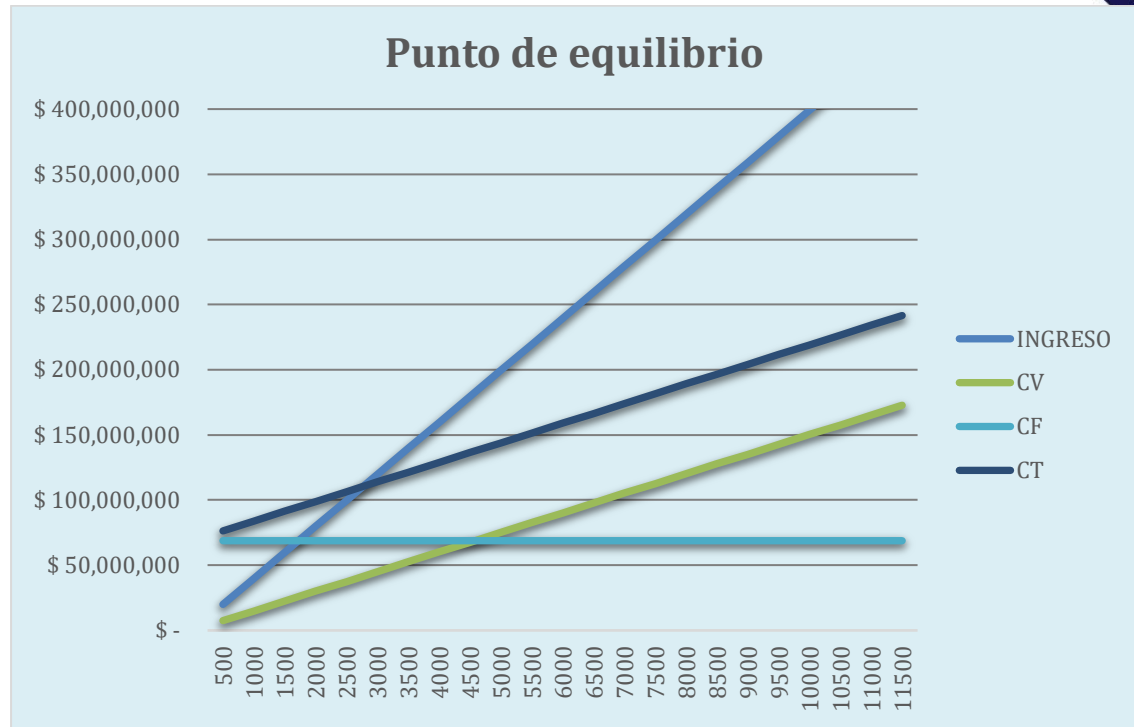


Ilustración 91: Punto de equilibrio. Fuente: Elaboración propia.

El valor obtenido indica que, a partir de la venta de 1421 tanques de agua, el proyecto cubrirá sus costos totales.

17.6 Tasa de descuento

La tasa de descuento es un tipo de interés que se utiliza para calcular el valor actual de los flujos de fondos que se obtendrán en el futuro. Mientras mayor sea la tasa, menor será el valor actual. Para poder determinar su valor y llevar a cabo un análisis para en función de este tomar una decisión. Se hace uso de una adaptación del modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model). Este modelo nace a partir de la teoría de "portafolio" (conjunto de inversiones) que intenta explicar el riesgo de una determinada inversión mediante la existencia de una relación positiva entre Riesgo y Retorno. Considera que se puede estimar la rentabilidad de un proyecto del siguiente modo:

$$r = [If + \beta(Rm - Rf)] + \frac{\text{riesgo país}}{100}$$

Siendo:

- r: Tasa de descuento.
- Rf: Tasa libre de riesgo.
- β : Beta de la industria.
- Rm: Rendimiento de mercado.
- Riesgo país.

A continuación, se detallan los factores a analizar y sus respectivos valores para el cálculo de la tasa de descuento:





17.6.1 Tasa libre de Riesgo

Se utilizó como tasa libre de riesgo el promedio de los rendimientos anuales del Bono del Tesoro de los Estados Unidos de los últimos 10 años obtenidos de la plataforma de datosmacro.com. Estos datos extraídos pertenecen al periodo de abril de 1993 hasta 2023. El promedio de rentabilidad obtenido fue de 3.

17.6.2 Beta de la industria

La beta (β) de un activo se emplea para medir cual es el riesgo incremental que tiene la acción de una empresa respecto de un índice de referencia cuando este último manifiesta un cambio. En otras palabras, busca medir cual es la variabilidad que puede tener un activo financiero colocado en un mercado, respecto al índice de referencia por el cual se mide dicho mercado o industria.

Al ser un producto atado a la construcción se usó la beta de esta la cual es:

Beta (β)	1,5
------------------	-----

Fuente: Tabla de Betas por sector de Estados Unidos, generada por el profesor Aswath Damodaran de la Escuela de Negocios Leonard N. Stern de la Universidad de Nueva York.

Para la obtención de este valor se tiene en cuenta el nivel de endeudamiento promedio de las 10 empresas líderes de la industria, considerando financiamiento por deuda y recursos propios, la beta no apalancada de la industria de Estados Unidos.

17.6.3 Rentabilidad del mercado

La rentabilidad o retorno del mercado se calculó en base a un promedio del retorno anual del índice bursátil Standard and Poor's (S&P 500) de los últimos 30 años, desde 1993 a la actualidad. Este es considerado como el más representativo de la situación de mercado de los Estados Unidos y uno de los más seguidos por inversores. El valor obtenido para el cálculo de la tasa de descuento es de 11,42.

17.6.4 Riesgo país

Se procedió a calcular el promedio del riesgo país de los últimos 20 años², utilizando los valores brindados por la página web ámbito financiero. Obteniendo un valor de 800 puntos.

17.6.5 Tabla resumen y resultado

El resultado obtenido fue de una tasa de descuento de 22,95%.

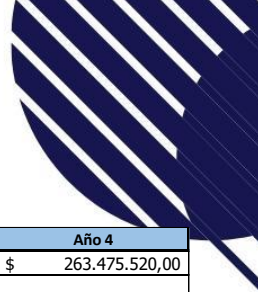
Variables	Denominación	Valor	Descripción
Riesgo País	R_p	900,00	Riesgo país serie temporal ultimo 20 años
Prima por riesgo	$(R_m - R_f)$	8,42	
Tasa libre de riesgo	R_f	3,00	Promedio de retornos anuales del Bono del Tesoro de los EUA a 10 años ultimos 20 años
Retorno del mercado	R_m	11,42	Promedio historico de retornos anuales de índice S&P 500
Beta	β	1,3	Beta mercado industria de la construcción
Tasa de Retorno	r	22,95%	

Tabla 64: Tasa de retorno. Fuente: Elaboración propia.

17.7 Flujo de caja

A continuación, se puede observar el flujo de caja calculado para un periodo de 10 años.





	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
(+) Ingresos por venta totales		\$ 263.475.520,00	\$ 263.475.520,00	\$ 263.475.520,00	\$ 263.475.520,00
(-) Impuestos a los Ingresos Brutos (3%)		\$ 7.904.265,60	\$ 7.904.265,60	\$ 7.904.265,60	\$ 7.904.265,60
(-) Costos de Producción Variable		\$ 99.147.967,22	\$ 99.147.967,22	\$ 99.147.967,22	\$ 99.147.967,22
(-) Costos de Producción Fijo		\$ 68.822.253,87	\$ 68.822.253,87	\$ 68.822.253,87	\$ 68.822.253,87
(-) Costos de Administración y Comercialización					
(-) Depreciaciones y Amortizaciones		\$ 3.881.686,97	\$ 3.456.452,09	\$ 3.421.810,98	\$ 3.350.036,59
(=) Utilidad Bruta		\$ 83.719.346,35	\$ 84.144.581,23	\$ 84.179.222,33	\$ 84.250.996,73
(-) Impuesto a las Ganancias (35%)		\$ 29.301.771,22	\$ 29.450.603,43	\$ 29.462.727,82	\$ 29.487.848,85
(+) Depreciaciones y Amortizaciones		\$ 3.881.686,97	\$ 3.456.452,09	\$ 3.421.810,98	\$ 3.350.036,59
(-) Inversión del Activo Fijo	\$ 176.597.278,47				
(-) Inversión del Capital de Trabajo	\$ 31.804.476,57				
(+) Valor Residual					
(=) Flujo de Caja del Proyecto	-\$ 208.401.755,04	\$ 58.299.262,09	\$ 58.150.429,89	\$ 58.138.305,50	\$ 58.113.184,46

Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
\$ 263.475.520,00	\$ 263.475.520,00	\$ 263.475.520,00	\$ 263.475.520,00	\$ 263.475.520,00	\$ 263.475.520,00
\$ 7.904.265,60	\$ 7.904.265,60	\$ 7.904.265,60	\$ 7.904.265,60	\$ 7.904.265,60	\$ 7.904.265,60
\$ 99.147.967,22	\$ 99.147.967,22	\$ 99.147.967,22	\$ 99.147.967,22	\$ 99.147.967,22	\$ 99.147.967,22
\$ 68.822.253,87	\$ 68.822.253,87	\$ 68.822.253,87	\$ 68.822.253,87	\$ 68.822.253,87	\$ 68.822.253,87
\$ 3.350.036,59	\$ 3.129.255,50	\$ 3.129.255,50	\$ 3.129.255,50	\$ 3.129.255,50	\$ 3.129.255,50
\$ 84.250.996,73	\$ 84.471.777,81	\$ 84.471.777,81	\$ 84.471.777,81	\$ 84.471.777,81	\$ 84.471.777,81
\$ 29.487.848,85	\$ 29.565.122,23	\$ 29.565.122,23	\$ 29.565.122,23	\$ 29.565.122,23	\$ 29.565.122,23
\$ 3.350.036,59	\$ 3.129.255,50	\$ 3.129.255,50	\$ 3.129.255,50	\$ 3.129.255,50	\$ 3.129.255,50
					\$ 31.804.476,57
					\$ 143.574.389,33
\$ 58.113.184,46	\$ 58.035.911,08	\$ 58.035.911,08	\$ 58.035.911,08	\$ 58.035.911,08	\$ 233.414.776,98

Tabla 65: Flujo de caja. Fuente: Elaboración propia.





17.8 Valor actual neto y tasa interna de retorno

Para conocer la viabilidad y rentabilidad del proyecto se realizó el cálculo del VAN y la TIR del proyecto. Teniendo en cuenta la tasa de descuento calculada anteriormente estos son los valores del VAN y la TIR:

Tabla 66 Valores del VAN y la TIR del proyecto

Tasa de descuento	22,9%
VAN	\$ 35.101.754,64
TIR	27,482%

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se observa como varía el VAN según el valor de la tasa de descuento, la cual castiga en mayor o menor medida los rendimientos del proyecto.

TASA DE DESCUENTO	VAN
0%	547.971.032,67
5%	347.970.830,15
10%	216.331.683,54
15%	126.683.547,47
20%	63.663.410,01
25%	18.040.188,52
27,482%	0,00
30%	-15.894.970,73
35,00%	-41.769.275,19

Tabla 67 Variaciones del VAN y la TIR del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

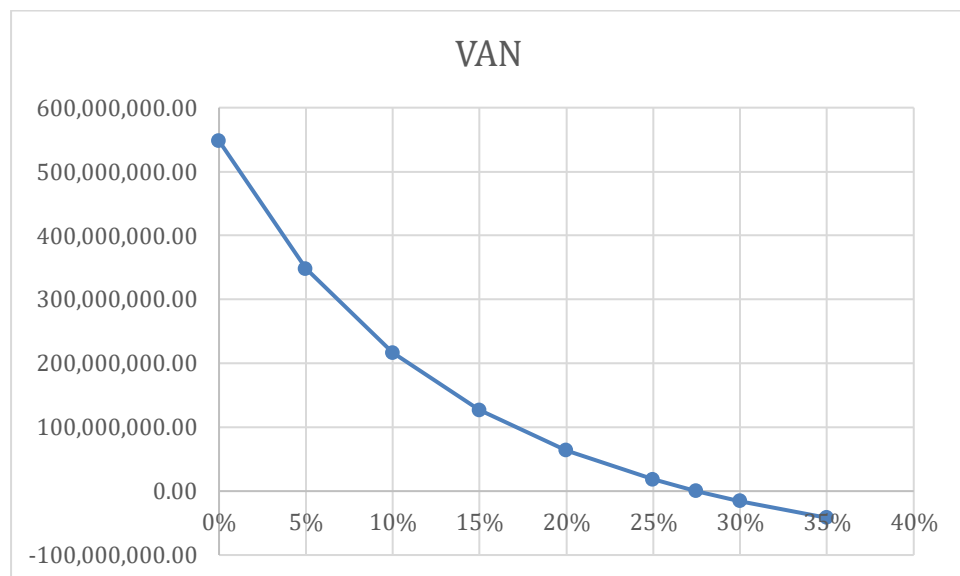




Ilustración 92 VAN. Fuente: Elaboración propia.

Se puede concluir que para el horizonte de evaluación definido (10 años) se obtiene un valor actual neto de \$63,762,516.80 y una tasa interna de retorno del 28,467%, mayor que la tasa de descuento del 23,63% estos valores indican que el proyecto es rentable en términos del análisis.

17.9 Período de recupero de la inversión

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Flujo de Caja	-\$ 208.401.755,04	\$ 58.299.262,09	\$ 58.150.429,89	\$ 58.138.305,50	\$ 58.113.184,46
Flujo de Caja Acumulado	-\$ 208.401.755,04	-\$ 150.102.492,94	-\$ 91.952.063,06	-\$ 33.813.757,56	\$ 24.299.426,90

Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
\$ 58.113.184,46	\$ 58.035.911,08	\$ 58.035.911,08	\$ 58.035.911,08	\$ 58.035.911,08	\$ 233.414.776,98
\$ 82.412.611,36	\$ 140.448.522,44	\$ 198.484.433,52	\$ 256.520.344,60	\$ 314.556.255,68	\$ 547.971.032,67

AÑO 0	-\$ 208.401.755,04	208.4
AÑO 1	-\$ 160.983.163,06	164.1
AÑO 2	-\$ 122.512.991,57	128.1
AÑO 3	-\$ 91.229.216,22	98.95
AÑO 4	-\$ 65.795.076,10	75.19
AÑO 5	-\$ 45.107.831,20	55.87
AÑO 6	-\$ 28.303.919,74	40.17
AÑO 7	-\$ 14.636.202,65	27.41
AÑO 8	-\$ 3.519.356,97	17.03
AÑO 9	\$ 5.522.698,63	8.5
AÑO 10	\$ 35.101.754,64	20.5

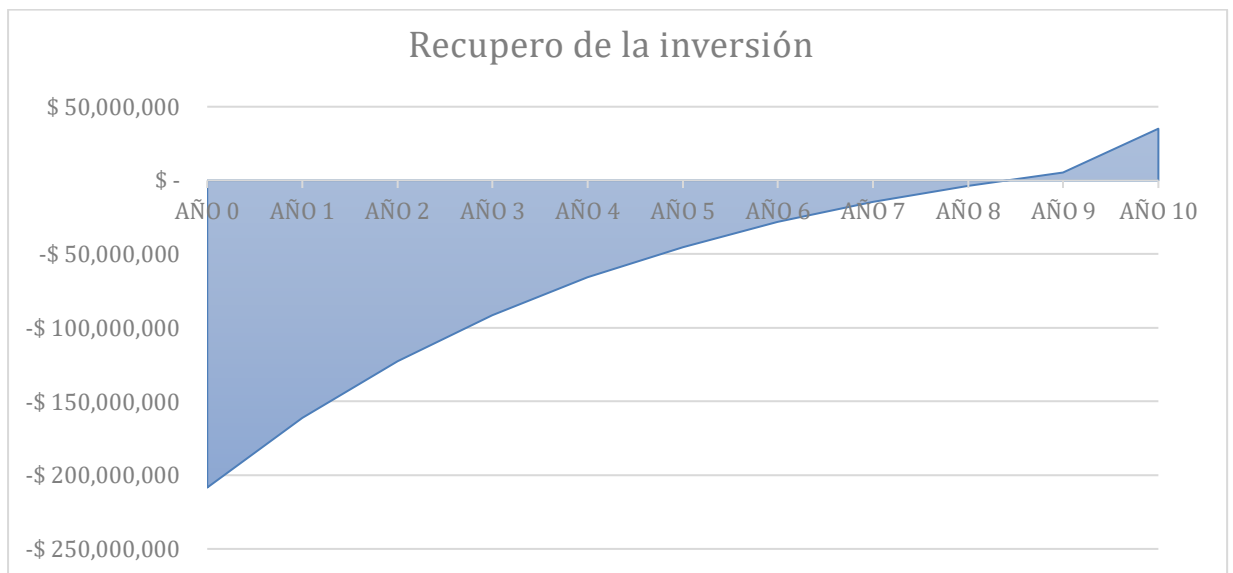


Ilustración 93 Período de recupero de la inversión. Fuente: Elaboración propia.

El periodo de tiempo obtenido para el recupero de la inversión es de 3.5 años. Esto quiere decir que se puede percibir la totalidad de la inversión inicial aproximadamente entre el quinto y el sexto mes del 4 año de operatividad desde el inicio del proyecto.

Además, se decidió evaluar cuanto debía disminuir el precio para obtener un VAN = 0 y se obtuvo que el mismo debe disminuir un 7% por lo que el proyecto no es tan sensible a una baja del precio promedio.





Precio	VAN
\$ 39.920,53	\$ 35.101.754,64
\$ 37.704,15	\$ 805,52

Tabla 68: Sensibilidad Precio/VAN. Fuente: Elaboración propia.

17.10 Análisis de riesgo de la inversión

El riesgo de un proyecto es definido como la variabilidad que presentan los componentes del flujo de caja efectivo respecto de los estimados en el caso base. Cuanto mayor sea la variabilidad entre los mencionados, mayor es el riesgo del proyecto.

Este análisis es fundamental para la determinación de qué variables se sensibilizarán en eventuales simulaciones del flujo de caja del proyecto y de la rentabilidad obtenida.

17.10.1 Identificación de riesgos

A continuación, se identifican los escenarios adversos a los que un proyecto se puede ver enfrentado.

17.10.1.1 Mercado Proveedor

- **Incremento del costo de la materia prima:** se analiza teniendo en cuenta que los proveedores aumenten el precio y cuánto se estaría dispuesto a pagar por la misma. La probabilidad de ocurrencia es alta, aunque la magnitud es baja debido a la amplia oferta.
- **Falta de materia prima:** es un gran riesgo ya que sin materia prima no se podría llevar a cabo el proceso productivo. La probabilidad es baja debida a la amplia oferta existente.

17.10.1.2 Mercado Distribuidor

- **Incremento de los costos de logística:** es importante mantener acuerdos con las empresas de logística para no tener que aumentar los costos lo cual se vería traducido en los precios. También es una posibilidad buscar nuevas alternativas con menores costos. La probabilidad de ocurrencia de este riesgo es media.

17.10.1.3 Mercado Competidor

- **Disminución del precio de la competencia:** si esto se produce, el mercado se vería atraído por un precio más bajo. La probabilidad de ocurrencia es alta, ya que al insertarse un nuevo producto que compita con el mismo puede reducir la participación del mercado.
- **Disminución de la demanda esperada:** es un riesgo que se corre al no cumplirse las proyecciones que se tenía sobre el producto.

17.10.1.4 Mercado Consumidor

- **Dificultad para insertarse en el mercado:** es posible que suceda ya que es un nuevo producto en el mercado, es importante realizar una buena campaña de marketing para posicionar el producto.

17.10.1.5 Localización

- **Incremento de los servicios:** esto se puede ver traducido en un aumento de costos, por lo tanto, se verá reflejado en el precio. La probabilidad de ocurrencia es alta.





17.10.1.6 Producción

- **Parada parcial o total de la línea:** en el caso de que sucediese, inmovilizaría parte o todo el proceso. Es fundamental que los equipos funcionen de forma eficiente, de lo contrario se verá traducido en costos y desperdicio de materia prima. La probabilidad de ocurrencia es baja ya que se cuenta con equipos nuevos.
- **Obsolescencia de equipos:** se considera por la vida útil que tienen los equipos de la línea. La probabilidad de este es baja ya que se contaría con equipos nuevos y modernos que cumplen con las capacidades productivas requeridas.
- **Contaminación del producto:** para no alterar la calidad del producto es importante seguir con los controles de calidad y llevar a cabo las buenas prácticas de manufactura de productos cosméticos.

17.10.1.7 Finanzas

- **Fluctuación de la situación económica:** ante la alta volatilidad económica en el país, el crecimiento de la inflación se reflejará en el precio del producto.

17.10.2 Matriz de riesgo

La matriz de riesgo es una herramienta eficaz para identificar los riesgos más significativos inherentes a las actividades de una empresa a través de tres factores: probabilidad de ocurrencias, la magnitud del riesgo y el impacto. De esta forma se puede mejorar el control de riesgos y la seguridad de una organización estableciendo planes de contingencias.

Área	Riesgo identificado	Probabilidad de ocurrencia	Magnitud	Impacto	Plan de contingencia
Mercado Proveedor	Incremento del costo de la materia prima	Alta	Baja	Medio	Buscar proveedores con menores costos. Aumentar precio del producto.
	Falta de materia prima	Baja	Media	Alto	Buscar nuevos proveedores
Mercado Distribuidor	Incremento de costos de logística	Media	Media	Alto	Realizar contratos con empresas de logística. Buscar otras alternativas con menores costos
Mercado Competidor	Disminución del precio de la competencia	Alta	Media	Medio	Adoptar el precio de la competencia
	Disminución de la demanda esperada	Media	Media	Alto	Realizar un plan de marketing que haga atractivo al producto
Mercado Consumidor	Dificultad para insertarse al mercado	Media	Alta	Medio	
Localización	Incremento de los servicios	Alta	Baja	Medio	Usar tecnología eficiente. Aumentar el precio del producto
Producción	Parada total de la línea	Baja	Media	Alto	Implementar un plan de mantenimiento.
	Parada parcial de la línea	Baja	Media	Medio	Contar con los repuestos necesarios.
	Obsolescencia de equipos	Baja	Media	Medio	Buscar proveedores de nuevos equipos
	Contaminación del producto	Media	Media	Alto	Agregar controles de calidad. Capacitar a los empleados en buenas prácticas de manufactura para productos cosméticos
Finanzas	Fluctuación de la situación económica	Alta	Alta	Alto	Aumentar el precio del producto

Tabla 69 Matriz de riesgo del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

17.11 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad es aquel en el que se evalúa cómo el cambio en una variable genera un impacto sobre un punto específico de interés, siendo muy útil en la evaluación de alternativas para la toma de decisiones en una organización. De esta forma, a la hora de elaborar presupuestos o proyectos de inversión, el análisis de sensibilidad le permite identificar las variables que tienen un impacto más fuerte sobre los costos o ingresos, permitiéndoles combinar las variables con el fin de obtener resultados que optimicen la generación de valor en la compañía.





Para realizar este estudio se utilizó el software denominado Crystal Ball. Este software opera con variables de entrada a las que denomina supuestos y pronósticos. A continuación, se establecen las variables pertenecientes a la categoría de críticas

17.11.1 Selección de las variables críticas

VARIABLES CRÍTICAS DEL PROYECTO:

- La cantidad de unidades a vender del producto/participación en el mercado.
- El precio de venta del producto final.

17.11.2 Suposiciones de las variables

- **Cantidad de unidades a vender:** Como se está evaluando un producto sujeto mayoritariamente a la construcción y teniendo en cuenta el Indicador Sintético de la Actividad de la Construcción (ISAC) en los últimos 10 años. En estos 10 años la construcción tuvo su mínimo en 2020 donde cayó un 31,8% y en 2017, fue en comparación con el año 2022, un 27% más alto, entonces se toma como valores máximos y mínimos estos porcentajes con respecto a la producción del proyecto.

Entonces, se decidió optar por 3 escenarios distintos, un escenario pesimista, en el que producimos el 70% de lo que produce la empresa (4620 unidades), un escenario normal o esperado, que es el de abastecer la porción de mercado esperada (6600 unidades) la misma equivalente a la producción de 1 turno de 8hs durante 12 meses, y, por último, un escenario optimista que es el de producir y comercializar durante 2 turnos de 8hs 12 meses (8580 unidades).

Al no conocer la probabilidad de ocurrencia de estos planteos se optó por utilizar una distribución triangular, dado que se obtiene un valor pesimista, un valor esperado y un valor optimista.

Tabla 70 Variaciones en participación de mercado

	Unidades	Participación del mercado
Demanda Actual	6600	0,969%
Demanda mínima	4620	0,678%
Demanda máxima	8580	1,260%

Fuente: Elaboración propia.

Precio de venta: Para esta variable también se decidió optar por una distribución del tipo triangular, esto implica que, la probabilidad de ocurrencia, al igual que en la variable anterior, irá disminuyendo a medida que los valores se alejan de la media y tiendan a los valores extremos. Se consideró como valor medio el precio de venta del producto (\$ 39.920,53) y debido a que se cuenta con una amplia variedad de precios distribuida uniformemente entre el máximo precio de venta (\$55.539) y el mínimo (\$28.442) se decidió tomar estos como extremos.

	Precio
Precio Actual	\$ 39.920
Precio mínimo	\$28.442
Precio máximo	\$55.539



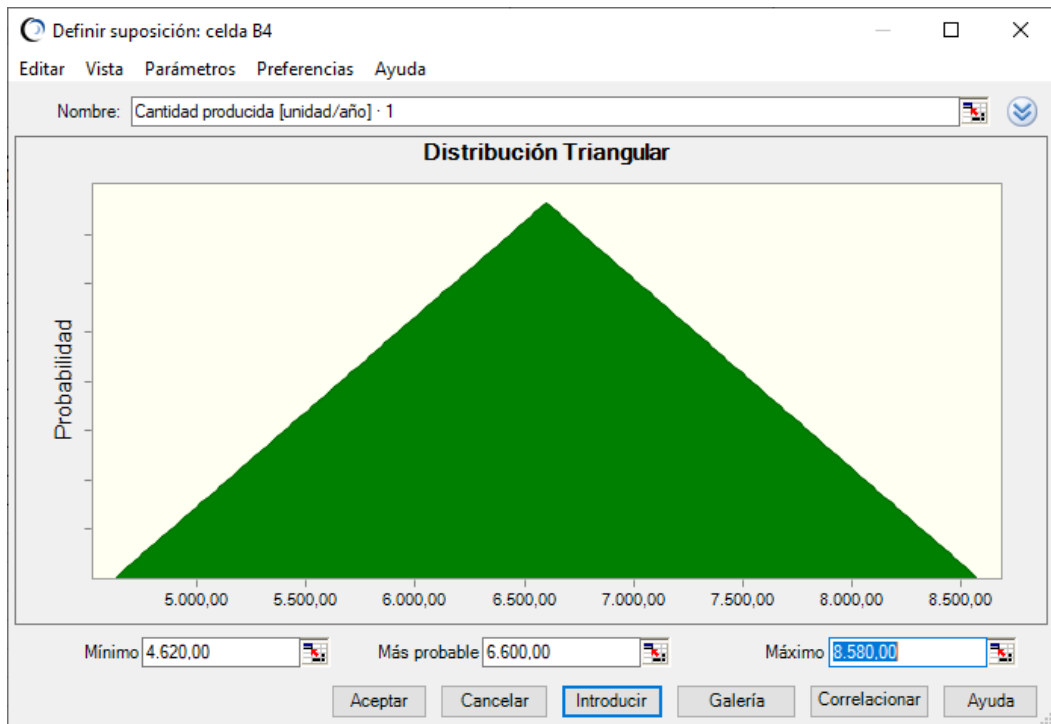


17.11.3 Simulaciones

Primero se procedió a evaluar individualmente cada una de las variables ya que las mismas podrían presentar una correlación ya que el precio influye en la demanda/porción de mercado que se podría abarcar.

17.11.3.1 Demanda actual

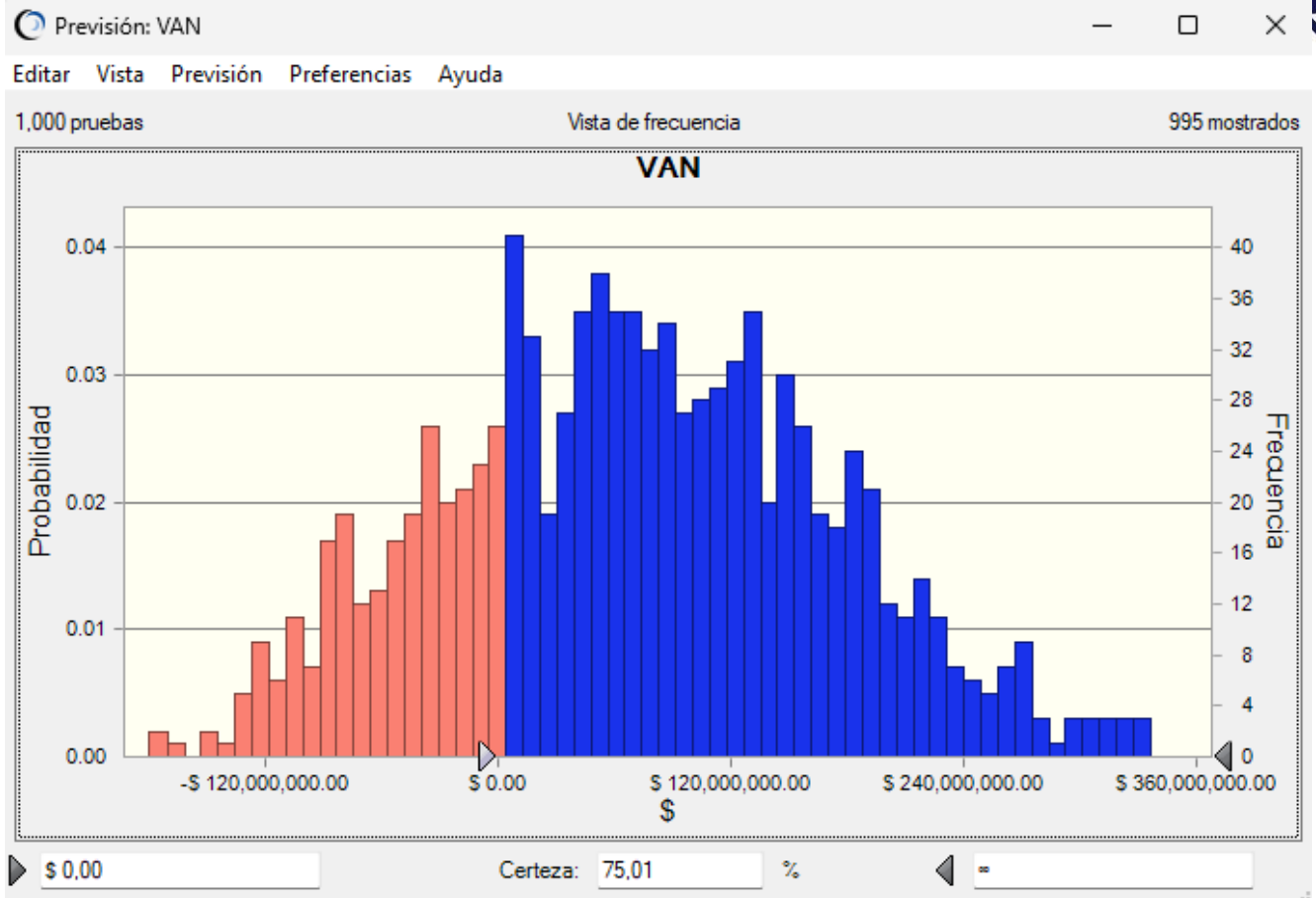
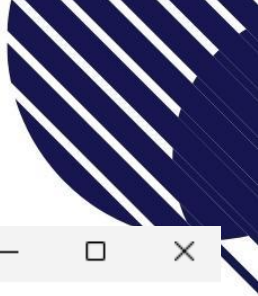
Ilustración 94 Visualización Oracle Crystal Ball.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 95 Visualización Oracle Crystal Ball.

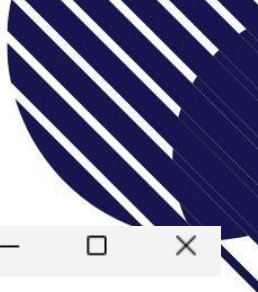




Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 96 Visualización Oracle Crystal Ball.





Previsión: VAN

Editar Vista Previsión Preferencias Ayuda

1,000 pruebas Vista de estadísticas 'Flujo de caja!B21

Estadística	Valores de previsión
▶ Pruebas	1.000
Caso base	\$ 20.504.750,58
Media	\$ 71.821.079,60
Mediana	\$ 68.356.776,07
Modo	---
Desviación estándar	\$ 100.564.718,24
Varianza	\$ 10.113.262.554.131.900,0
Sesgo	0,1778
Curtosis	2,72
Coefficiente de variación	1,40
Mínimo	-\$ 179.713.802,33
Máximo	\$ 376.202.822,01
Error estándar medio	\$ 3.180.135,62

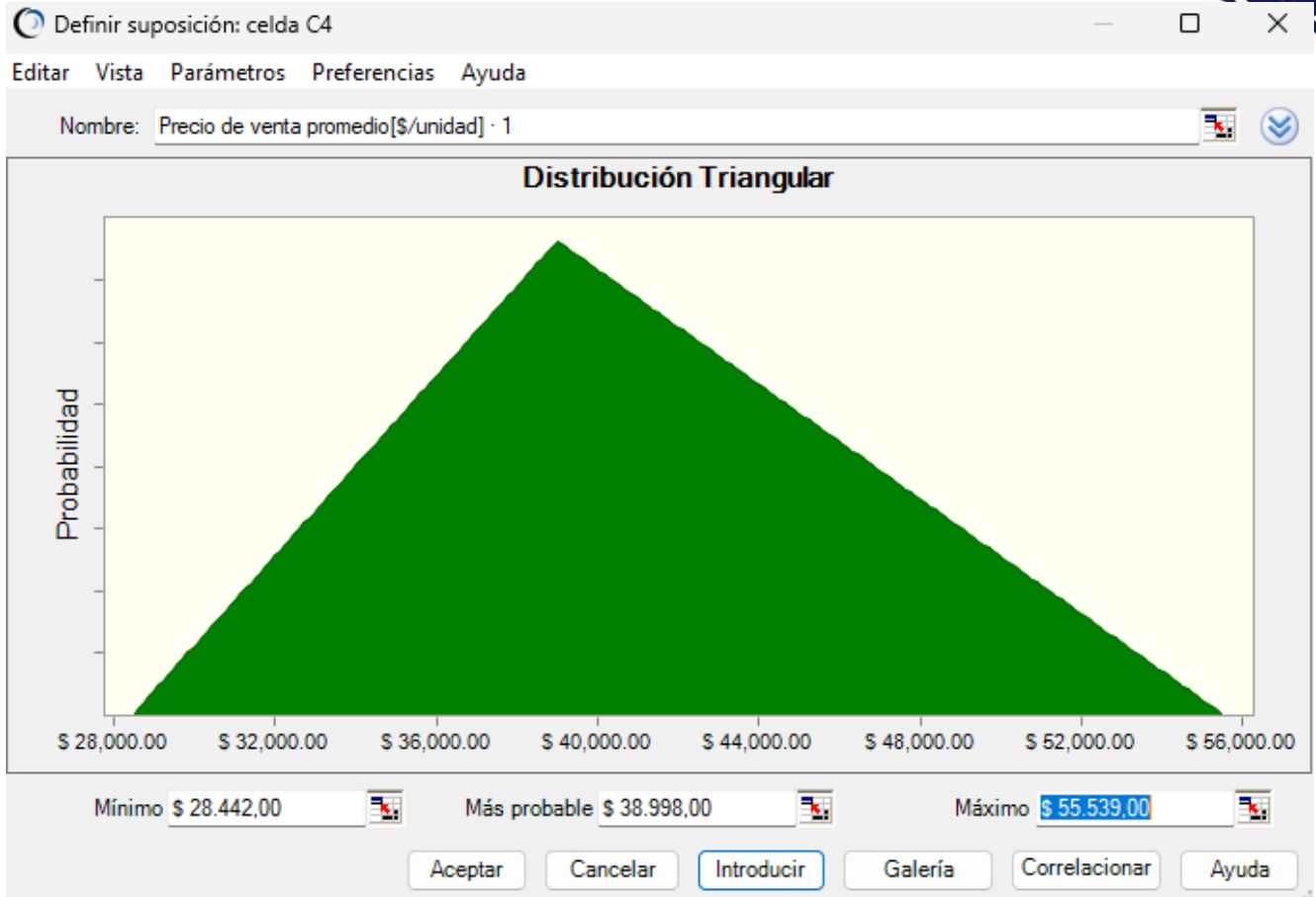
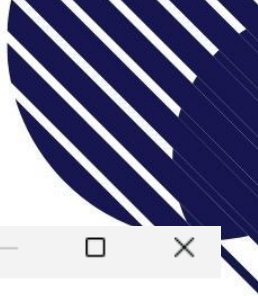
Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo que hay una probabilidad del 75,01% de que el VAN sea mayor de cero produciéndose cambios en la producción/demanda o sea en la porción de mercado alcanzada por la empresa.

17.11.3.2 Precio

Ilustración 97 Visualización Oracle Crystal Ball.

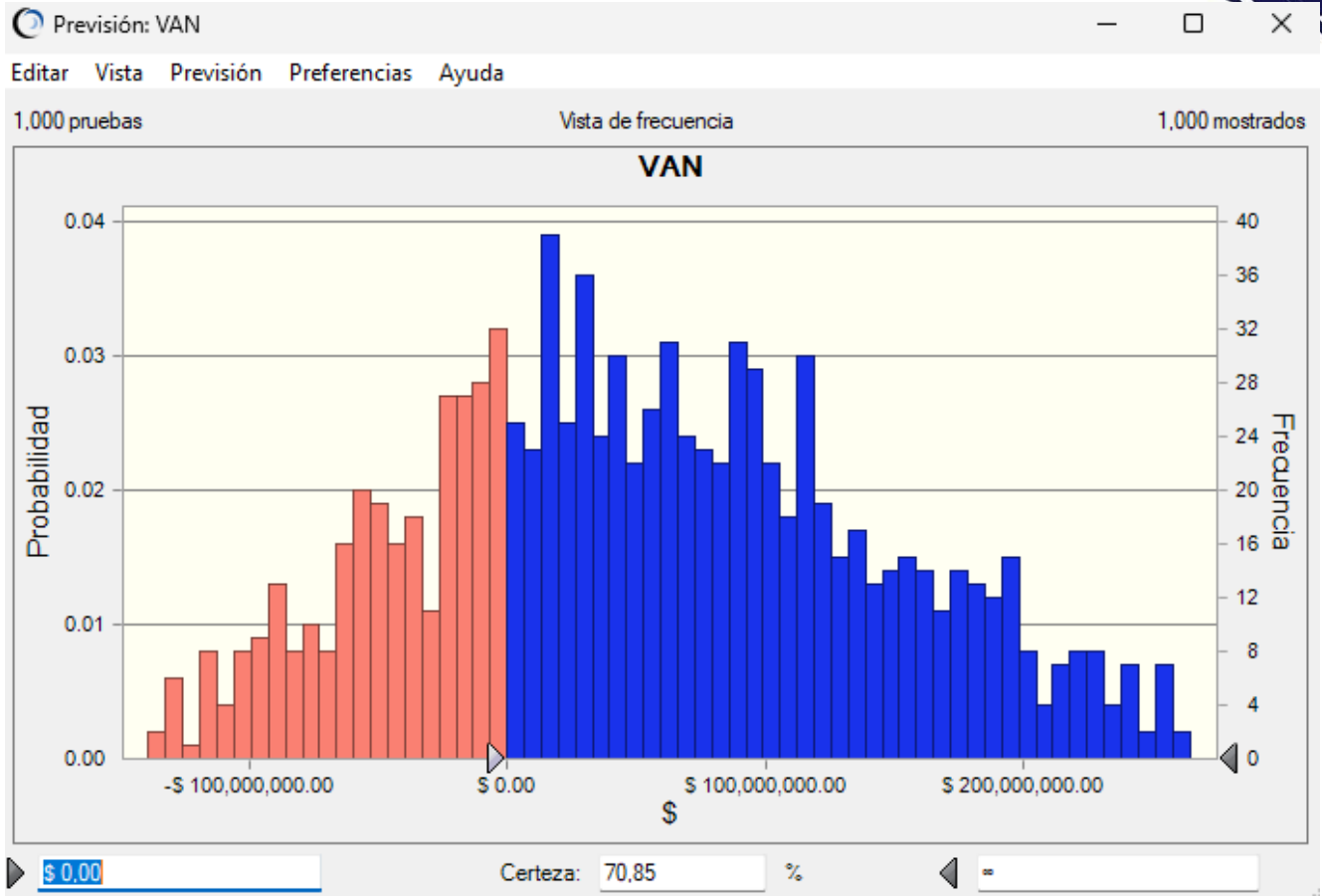
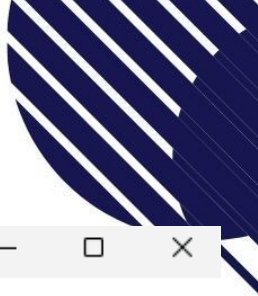




Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 98 Visualización Oracle Crystal Ball.

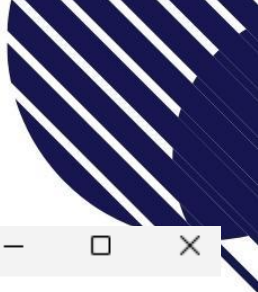




Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 99 Visualización Oracle Crystal Ball.





Previsión: VAN

Editar Vista Previsión Preferencias Ayuda

1,000 pruebas Vista de estadísticas 'Flujo de caja'!B21

Estadística	Valores de previsión
▶ Pruebas	1.000
Caso base	\$ 20.504.750,58
Media	\$ 53.936.222,39
Mediana	\$ 48.588.683,11
Modo	---
Desviación estándar	\$ 86.716.118,78
Varianza	\$ 7.519.685.256.818.420,00
Sesgo	0,1799
Curtosis	2,43
Coficiente de variación	1,61
Mínimo	-\$ 138.920.035,44
Máximo	\$ 264.151.314,97
Error estándar medio	\$ 2.742.204,45

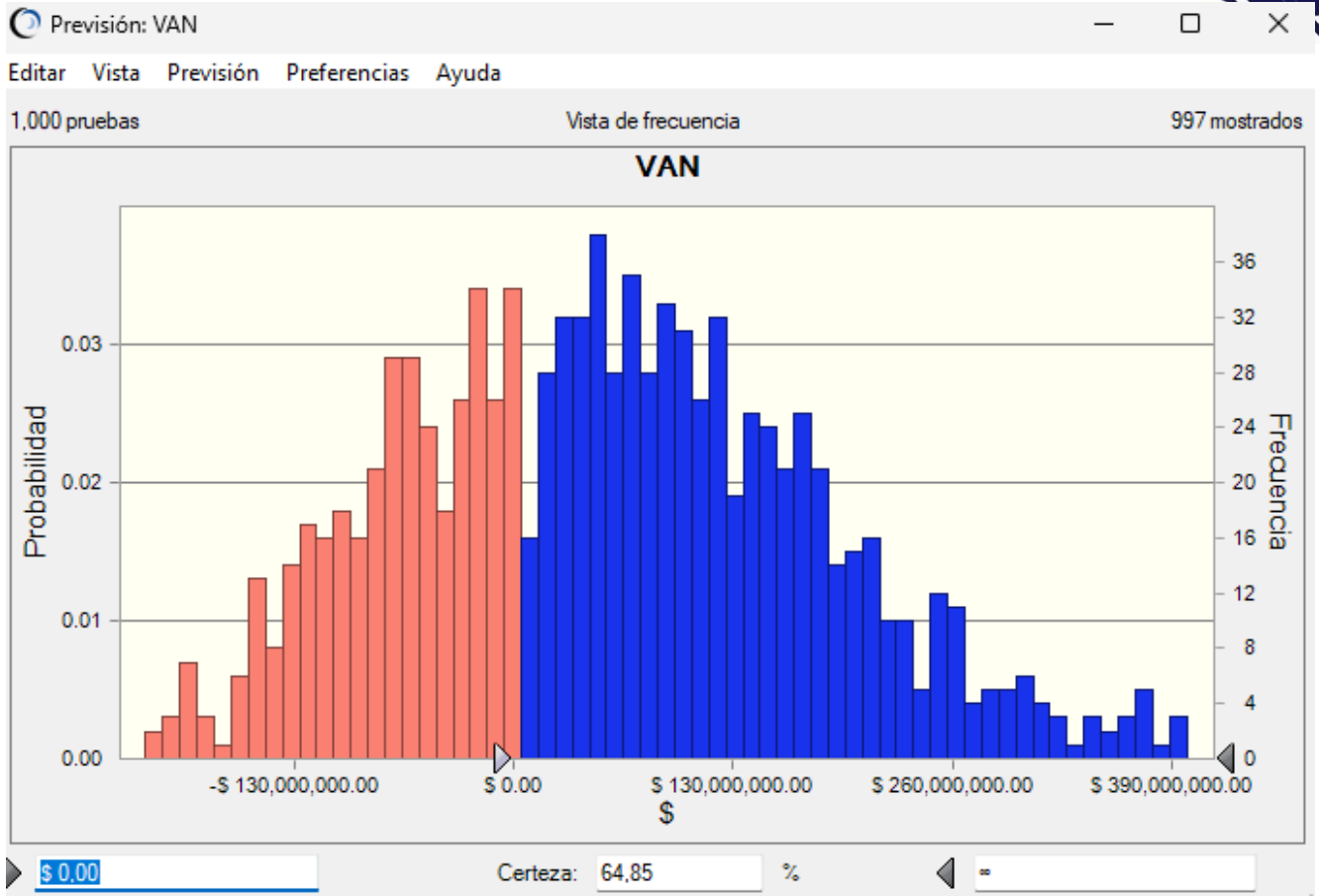
Fuente: Elaboración propia.

A partir de evaluar la sensibilidad, ante un cambio en el precio se tiene un 70,85% de probabilidad de que el VAN sea positivo, esto se correlaciona con que al momento de calcular el precio se ponderó con un mayor peso los menores valores del producto que se obtuvieron del análisis de la competencia.

17.11.3.3 Con ambas variables

Ilustración 100: Visualización Oracle Crystal Ball.

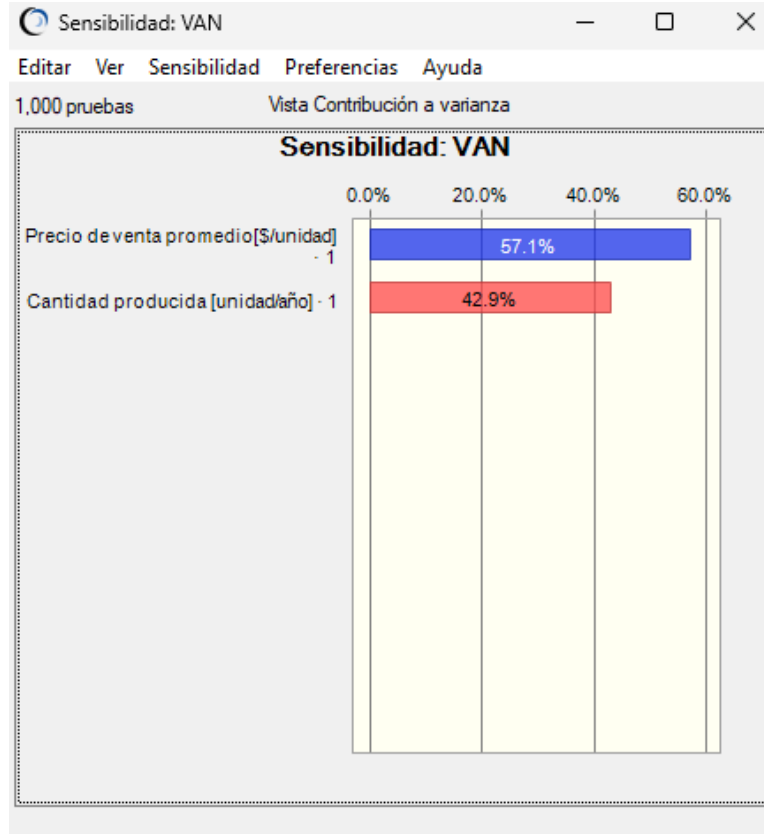




Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 101: Visualización Oracle Crystal Ball.





Fuente: Elaboración propia.





Previsión: VAN

Editar Vista Previsión Preferencias Ayuda

1,000 pruebas Vista de estadísticas 'Flujo de caja'1B21

Estadística	Valores de previsión
▶ Pruebas	1.000
Caso base	\$ 20.504.750,58
Media	\$ 56.069.846,84
Mediana	\$ 50.825.686,56
Modo	---
Desviación estándar	\$ 122.234.614,92
Varianza	\$ 14.941.301.085.320.100,0
Sesgo	0,2950
Curtosis	2,77
Coefficiente de variación	2,18
Mínimo	-\$ 217.668.389,91
Máximo	\$ 418.373.430,79
Error estándar medio	\$ 3.865.397,92

Ilustración 102 Visualización Oracle Crystal Ball. Fuente: Elaboración propia.

Al evaluar ambas variables en simultáneo, lo cual fue realizado para conocer si el VAN era más sensible al precio o a la cantidad producida, se obtuvo que existe una probabilidad del 64,85% de que el VAN del proyecto sea mayor a cero y, por ende, que la TIR sea mayor a la tasa de descuento (22,95%). Por otro lado, también se puede concluir que el proyecto es más sensible a cambios en el precio que a la cantidad a producir, esto se debe a que en la situación planteada se supone una variación de precio de más del doble que el valor esperado, lo cual arroja un valor muy grande y las pequeñas variaciones de la demanda que se pueden producir no son tan relevantes.

17.12 Conclusión

En el análisis económico financiero se trataron una amplia gama de temas relacionados con el mismo, como: inversión inicial, precio, costos totales, punto de equilibrio, flujo de caja, análisis de riesgo y sensibilidad del proyecto.

Con estos análisis que tuvieron en cuenta diversos criterios, se obtuvo que hay una alta probabilidad de que el proyecto presente un valor de VAN mayor que cero y una tasa interna de retorno mayor que a tasa de descuento de este. Por lo mencionado anteriormente, se concluye que el proyecto es viable económicamente en un nivel de pre-factibilidad.

Conclusión.

A lo largo de este extenso proyecto, se llevó a cabo un exhaustivo análisis que abarcó el estudio de mercado, la ingeniería del proyecto y el análisis económico detallado previamente. Como resultado de





esta evaluación, se ha llegado a la conclusión de que nos encontramos en un mercado altamente competitivo, con barreras de entrada relativamente bajas debido a la presencia de numerosos competidores.

Es crucial destacar que el tanque de agua, siendo un componente esencial en la fase final de la construcción, se adquiere en un momento en el que el presupuesto del consumidor tiende a ser ajustado. En este contexto, la preferencia del consumidor recae en la obtención de un producto con características similares a un costo más accesible.

Bajo las condiciones descritas a lo largo de este proyecto, se puede concluir que el mismo presenta viabilidad a un nivel de prefactibilidad. Esta viabilidad se traduce no solo en la factibilidad técnica y económica del proyecto, sino también en la perspectiva de alcanzar niveles satisfactorios de rentabilidad en un mercado dinámico y competitivo.

Bibliografía.

<https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/06/rotomoldeo.html>

<https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/12/rotomoldeo-ii.html>

<https://hdpemacias.com/como-se-produce-el-polietileno/>

<https://www.envaselia.com/blog/que-es-el-polietileno-de-alta-densidad-hdpe-o-pead-id18.htm>





<https://www.caip.org.ar/>

<https://www.ecotecnicadelpilar.com.ar/>

<https://rotoplas.com.ar/>

<https://www.enargas.gob.ar/>

ANEXOS

18ANEXO I

18.1 LEY 19.587 DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

DECRETO 351/79

Capítulo 18 - Protección contra incendios

Art. 160.- La protección contra incendios comprende el conjunto de condiciones de construcción, instalación y equipamiento que se deben observar tanto para los ambientes como para los edificios,





aún para trabajos fuera de éstos y en la medida en que las tareas los requieran. Los objetivos a cumplimentar son:

1. Dificultar la iniciación de incendios
2. Evitar la propagación del fuego y los efectos de los gases tóxicos.
3. Asegurar la evacuación de las personas.
4. Facilitar el acceso y las tareas de extinción del personal de Bomberos.
5. Proveer las instalaciones de detección y extinción.

Cuando se utilice un edificio para usos diversos se aplicará a cada parte y uso las protecciones que correspondan y cuando un edificio o parte del mismo cambie de uso, se cumplirán los requisitos para el nuevo uso.

La autoridad competente, cuando sea necesario, convendrá con la Superintendencia de Bomberos de la Policía Federal, la coordinación de funciones que hagan al proyecto, ejecución y fiscalización de las protecciones contra incendios, en sus aspectos preventivos, estructurales y activos.

En relación con la calidad de los materiales a utilizar, las características técnicas de las distintas protecciones, el dimensionamiento los métodos de cálculo, y los procedimientos para ensayos de laboratorio se tendrán en cuenta las normas y reglamentaciones vigentes y las dictadas o a dictarse por la Superintendencia de Bomberos de la Policía Federal (S.B.P.F.).

La autoridad competente podrá exigir, cuando sea necesario, protecciones diferentes a las establecidas en este Capítulo.

En la ejecución de estructuras portantes y muros en general se emplearán materiales incombustibles, cuya resistencia al fuego se determinará conforme a las tablas obrantes en el Anexo VII y lo establecido en las normas y reglamentaciones vigentes según lo establecido en el Capítulo 5 de la presente Reglamentación.

Todo elemento que ofrezca una determinada resistencia al fuego deberá ser soportado por otros de resistencia al fuego igual o mayor. La resistencia al fuego de un elemento estructural incluye la resistencia del revestimiento que lo protege y la del sistema constructivo del que forma parte.

Toda estructura que haya experimentado los efectos de un incendio deberá ser objeto de una pericia técnica, a fin de comprobar la permanencia de sus condiciones de resistencia y estabilidad antes de procederse a la rehabilitación de la misma. Las conclusiones de dicha pericia deberán ser informadas a la autoridad competente, previa aprobación del Organismo Oficial Específico.

Art. 161.- Las definiciones de los términos técnicos utilizados en este Capítulo se encuentran detalladas en el Anexo VII.

Art. 162.- En los establecimientos no deberán usarse equipos de calefacción u otras fuentes de calor en ambientes inflamables, explosivos o pulverulentos combustibles, los que tendrán, además, sus instalaciones blindadas a efectos de evitar las posibilidades de llamas o chispas. Los tramos de chimenea o conductos de gases calientes deberán ser lo más cortos posibles y estarán separados por una distancia no menor de 1 metro de todo material combustible.





Las cañerías de vapor, agua caliente y similares, deberán instalarse lo más alejadas posible de cualquier material combustible y en lugares visibles tendrán carteles que avisen al personal el peligro ante un eventual contacto.

Los equipos que consuman combustibles líquidos y gaseosos, tendrán dispositivos automáticos que aseguren la interrupción del suministro de fluido cuando se produzca alguna anomalía.

El personal a cargo del mantenimiento y operación de las instalaciones térmicas deberá conocer las características de las mismas y estará capacitado para afrontar eventuales emergencias.

Art. 163.- En los establecimientos, las instalaciones eléctricas estarán protegidas contra incendios según lo establecido en el Anexo VI.

Art. 164.- En las plantas de elaboración, transformación y almacenamiento de combustibles sólidos minerales, líquidos o gaseosos, deberá cumplirse con lo establecido en la Ley N° 13.660 y su reglamentación, además de lo siguiente:

1. Se prohíbe el manejo, transporte y almacenamiento de materias inflamables en el interior de los establecimientos, cuando se realice en condiciones inseguras y en recipientes que no hayan sido diseñados especialmente para los fines señalados.
2. Se prohíbe el almacenamiento de materias inflamables en los lugares de trabajo, salvo en aquellos donde debido a la actividad que en ellos se realice, se haga necesario el uso de tales materiales. En ningún caso, la cantidad almacenada en el lugar de trabajo superará los 200 litros de inflamables de primera categoría o sus equivalentes.
3. Se prohíbe la manipulación o almacenamiento de líquidos inflamables en aquellos locales situados encima o al lado de sótanos y fosas, a menos que tales áreas estén provistas de ventilación adecuada, para evitar la acumulación de vapores y gases.
4. En los locales comerciales donde se expendan materias inflamables, éstas deberán ser almacenadas en depósitos que cumplan con lo especificado en esta reglamentación.
5. En cada depósito no se permitirá almacenar cantidades superiores a los 10.000 litros de inflamables de primera categoría o sus equivalentes.
6. Queda prohibida la construcción de depósitos de inflamables en subsuelos de edificios y tampoco se admitirá que sobre dichos depósitos se realicen otras construcciones.

Art. 165.- Los depósitos de inflamables con capacidad hasta 500 litros de primera categoría o sus equivalentes, cumplimentarán lo siguiente:

1. Poseerán piso impermeable y estanterías anti chispas e incombustibles, formando cubeta capaz de contener un volumen superior al 110% del inflamable depositado cuando éste no sea miscible en agua y si fuera miscible en agua, dicha capacidad deberá ser mayor del 120%.
1. Si la iluminación del local fuera artificial, la instalación será antiexplosiva.
2. La ventilación será natural mediante ventana con tejido arresta llama o conductos.
3. Estarán equipados con matafuegos de clase y en cantidad apropiada.

Art. 166.- Los depósitos de inflamables con capacidad para más de 500 litros y hasta 1000 litros de primera categoría o equivalentes, además de lo especificado precedentemente deberán estar separados de otros ambientes, de la vía pública y linderos por una distancia no menor de tres metros, valor éste que se duplicará si se trata de separación entre depósitos de inflamables.





Art. 167.- Los depósitos de inflamables con capacidad para más de 1.000 litros y hasta 10.000 litros de primera categoría o sus equivalentes, además de lo especificado en el artículo 165, cumplimentarán lo siguiente:

1. Poseerán dos accesos opuestos entre sí, de forma tal que desde cualquier punto del depósito se pueda alcanzar uno de ellos, sin atravesar un presunto frente de fuego. Las puertas abrirán hacia el exterior y tendrán cerraduras que permitan abrirlas desde el interior, sin llave.
2. Además de lo determinado en el artículo 165, apartado 1, el piso deberá tener pendiente hacia los lados opuestos a los medios de escape, para que en el eventual caso de derrame del líquido, se lo recoja con canaletas y rejillas en cada lado, y mediante un sifón ciego de 0,102 m. de diámetro se lo conduzca a un estanque subterráneo, cuya capacidad de almacenamiento sea por lo menos un 50% mayor que la del depósito. Como alternativa podrá instalarse un interceptor de productos de capacidad adecuada.
3. La distancia mínima a otro ambiente, vía pública o lindero, estará en relación con la capacidad de almacenamiento, debiendo separarse como mínimo 3 metros para una capacidad de 100 litros, adicionándose 1 metro por cada 100 litros o fracción adicional de aumento de la capacidad. La distancia de separación resultante se duplicará entre depósitos de inflamables y en todos los casos esta separación estará libre de materiales combustibles.
4. La instalación de extinción deberá ser adecuada al riesgo.

Art. 168.- La equivalencia entre distintos tipos de líquidos inflamables es la siguiente: 1 litro de inflamable de primera categoría no miscible en agua, es igual a 2 litros de igual categoría miscible en agua y a su vez, cada una de estas cantidades, equivale a 3 litros de inflamable similar de segunda categoría.

Art. 169.- En todos los lugares en que se depositen, acumulen, manipulen, o industrialicen explosivos o materiales combustibles e inflamables, queda terminantemente prohibido fumar, encender o llevar fósforos, encendedores de cigarrillos y otro artefacto que produzca llama. El personal que trabaje o circule por estos lugares, tendrá la obligación de utilizar calzado con suela y taco de goma sin clavar y sólo se permitirá fumar en lugares autorizados.

Las sustancias propensas a calentamiento espontáneo, deberán almacenarse conforme a sus características particulares para evitar su ignición, debiéndose adoptar las medidas preventivas que sean necesarias.

Para aquellas tareas que puedan originar o emplear fuentes de ignición, se adoptarán procedimientos especiales de prevención.

Los establecimientos mantendrán las áreas de trabajo limpias y ordenadas, con eliminación periódica de residuos, colocando para ello recipientes incombustibles con tapa.

La distancia mínima entre la parte superior de las estibas y el techo será de 1 metro y las mismas serán accesibles, efectuando para ello el almacenamiento en forma adecuada.

Cuando existan estibas de distintas clases de materiales, se almacenarán alternadamente las combustibles con las no combustibles. Las estanterías serán de material no combustible o metálico.





Art. 170.- Los materiales con que se construyan los establecimientos serán resistentes al fuego y deberán soportar sin derrumbarse la combustión de los elementos que contengan, de manera de permitir la evacuación de las personas.

En los establecimientos existentes, cuando sea necesario, se introducirán las mejoras correspondientes.

Para determinar los materiales a utilizar deberá considerarse el destino que se dará a los edificios y los riesgos que se establecen en el Anexo VII, teniendo en cuenta también la carga de fuego.

Art. 171.- Los sectores de incendio, excepto en garajes o en casos especiales debidamente justificados a juicio de la autoridad competente, podrán abarcar como máximo una planta del establecimiento y cumplimentarán lo siguiente:

1. Control de propagación vertical, diseñando todas las conexiones verticales tales como conductos, escaleras, cajas de ascensores y otras, en forma tal que impidan el paso del fuego, gases o humo de un piso a otro mediante el uso de cerramientos o dispositivos adecuados. Esta disposición será aplicable también en el diseño de fachadas, en el sentido de que se eviten conexiones verticales entre los pisos.
2. Control de propagación horizontal, dividiendo el sector de incendio, de acuerdo al riesgo y a la magnitud del área en secciones, en las que cada parte deberá estar aislada de las restantes mediante muros cortafuegos cuyas aberturas de paso se cerrarán con puertas dobles de seguridad contra incendio y cierre automático.
3. Los sectores de incendio se separarán entre sí por pisos, techos y paredes resistentes al fuego y en los muros exteriores de edificios, provistos de ventanas, deberá garantizarse la eficacia del control de propagación vertical.
4. Todo sector de incendio deberá comunicarse en forma directa con un medio de escape, quedando prohibida la evacuación de un sector de incendio a través de otro sector de incendio.

Art. 172.- Los medios de escape deberán cumplimentar lo siguiente:

1. El trayecto a través de los mismos deberá realizarse por pasos comunes libres de obstrucciones y no estará entorpecido por locales o lugares de uso o destino diferenciado.
2. Donde los medios de escape puedan ser confundidos, se colocarán señales que indiquen la salida.
3. Ninguna puerta, vestíbulo, corredor, pasaje, escalera u otro medio de escape, será obstruido o reducido en el ancho reglamentario.

La amplitud de los medios de escape, se calculará de modo que permita evacuar simultáneamente los distintos locales que desembocan en él.

En caso de superponerse un medio de escape con el de entrada o salida de vehículos, se acumularán los anchos exigidos. En este caso habrá una vereda de 0,60 m. de ancho mínimo y de 0,12 m. a 0,18 m. de alto, que podrá ser reemplazada por una baranda. No obstante, deberá existir una salida de emergencia.

4. Cuando un edificio o parte de él incluya usos diferentes, cada uso tendrá medios independientes de escape, siempre que no haya incompatibilidad a juicio de la autoridad competente, para admitir un medio único de escape calculado en forma acumulativa.





No se considerará incompatibles el uso de viviendas con el de oficinas o escritorios. La vivienda para mayordomo, encargado, sereno o cuidador será compatible con cualquier uso, debiendo tener comunicación directa con un medio de escape.

5. Las puertas que comuniquen con un medio de escape abrirán de forma tal que no reduzcan el ancho del mismo y serán de doble contacto y cierre automático. Su resistencia al fuego será del mismo rango que la del sector más comprometido, con un mínimo de F. 30 (Anexo VII).

El ancho de pasillos, corredores, escaleras y situación de los medios de escape se calculará según lo establecido en el Anexo VII.

En lo referente a medios de egreso en espectáculos públicos, se adoptará lo establecido en el Código de Edificación de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires u otros municipios según corresponda, de acuerdo a lo establecido en el Capítulo 5 de la presente reglamentación.

Art. 173.- Las condiciones de situación, que constituyen requerimientos específicos de emplazamiento y acceso a los edificios, conforme a las características del riesgo de los mismos, se cumplimentarán según lo establecido en el Anexo VII.

Art. 174.- Las condiciones de construcción, que constituyen requerimientos constructivos que se relacionan con las características del riesgo de los sectores de incendio, se cumplimentará según lo establecido en el Anexo VII.

Art. 175.- Las condiciones de extinción, que constituyen el conjunto de exigencias destinadas a suministrar los medios que faciliten la extinción de un incendio en sus distintas etapas, se cumplimentarán según lo establecido en el Anexo VII.

Las condiciones generales y específicas relacionadas con los usos de los establecimientos, riesgo, situación, construcción y extinción están detalladas en el Anexo VII.

Art. 176.- La cantidad de matafuegos necesarios en los lugares de trabajo, se determinarán según las características y áreas de los mismos, importancia del riesgo, carga de fuego, clases de fuegos involucrados y distancia a recorrer para alcanzarlos. Las clases de fuegos se designarán con las letras A - B - C y D y son las siguientes:

- a. **Clase A:** Fuegos que se desarrollan sobre combustibles sólidos, como ser madera, papel, telas, gomas, plásticos y otros.
- b. **Clase B:** Fuegos sobre líquidos inflamables, grasas, pinturas, ceras, gases y otros.
- c. **Clase C:** Fuegos sobre materiales, instalaciones o equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica.
- d. **Clase D:** Fuegos sobre metales combustibles, como ser el magnesio, titanio, potasio, sodio y otros.

Los matafuegos se clasificarán e identificarán asignándole una notación consistente en un número seguido de una letra, los que deberán estar inscriptos en el elemento con caracteres indelebiles. El número indicará la capacidad relativa de extinción para la clase de fuego identificada por la letra. Este potencial extintor será certificado por ensayos normalizados por instituciones oficiales.





En todos los casos deberá instalarse como mínimo un matafuego cada 200 metros cuadrados de superficie a ser protegida. La máxima distancia a recorrer hasta el matafuego será de 20 metros para fuegos de clase A y 15 metros para fuegos de clase B.

El potencial mínimo de los matafuegos para fuegos de clase A, responderá a lo especificado en el Anexo VII e idéntico criterio se seguirá para fuegos de clase B, exceptuando los que presenten una superficie mayor de 1 metro cuadrado.

Art. 177.- En aquellos casos de líquidos inflamables (clase B) que presenten una superficie mayor de 1 metro cuadrado, se dispondrá de matafuegos con potencial extintor determinado en base a una unidad extintora clase B por cada 0,1 metro cuadrado de superficie líquida inflamable, con relación al área de mayor riesgo, respetándose las distancias máximas señaladas precedentemente.

Art. 178.- Siempre que se encuentren equipos eléctricos energizados se instalarán matafuegos de la clase C. Dado que el fuego será en sí mismo, clase A o B, los matafuegos serán de un potencial extintor acorde con la magnitud de los fuegos clase A o B que puedan originarse en los equipos eléctricos y en sus adyacencias.

Art. 179.- Cuando exista la posibilidad de fuegos de clase D, se contemplará cada caso en particular.

Art. 180.- Quedan prohibidos por su elevada toxicidad como agentes extintores: tetracloruro de carbono, bromuro de metilo o similares. No obstante, formulaciones o técnicas de aplicación de otros compuestos orgánicos halogenados que sean aceptables a criterio de la autoridad competente, podrán utilizarse.

Art. 181.- Corresponderá al empleador incrementar la dotación de equipos manuales, cuando la magnitud del riesgo lo haga necesario, adicionando equipos de mayor capacidad según la clase de fuego, como ser motobombas, equipos semifijos y otros similares.

Art. 182.- Corresponderá al empleador la responsabilidad de adoptar un sistema fijo contra incendios con agente extintor que corresponda a la clase de fuego involucrada en función del riesgo a proteger.

Art. 183.- El cumplimiento de las exigencias que impone la presente reglamentación en lo relativo a satisfacer las normas vigentes deberá demostrarse en todos y cada uno de los casos mediante la presentación de certificaciones de cumplimiento de normas emitidas por entidades reconocidas por la autoridad competente.

La entidad que realice el control y otorgue certificaciones, deberá identificarse en todos los casos responsabilizándose de la exactitud de los datos indicados, que individualizan a cada elemento.

La autoridad competente podrá exigir cuando lo crea conveniente, una demostración práctica sobre el estado y funcionamiento de los elementos de protección contra incendio. Los establecimientos deberán tener indicado en sus locales y en forma bien visible la carga de fuego de cada sector de incendio.





Art. 184.- El empleador que ejecute por sí el control periódico de recargas y reparación de equipos contra incendios, deberá llevar un registro de inspecciones y las tarjetas individuales por equipos que permitan verificar el correcto mantenimiento y condiciones de los mismos.

Art. 185.- Cuando los equipos sean controlados por terceros, éstos deberán estar inscriptos en el registro correspondiente, en las condiciones que fije la autoridad competente, conforme a lo establecido en el artículo 186 de la presente reglamentación.

Art. 186.- Todo fabricante de elementos o equipos contra incendios deberá estar registrado como tal en el Ministerio de Trabajo.

El Ministerio de Trabajo mantendrá actualizado un Registro de Fabricantes de Elementos o Equipos Contra Incendios, complementado con un Registro de Servicios y Reparación de Equipos Contra Incendios.

Art. 187.- El empleador tendrá la responsabilidad de formar unidades entrenadas en la lucha contra el fuego. A tal efecto deberá capacitar a la totalidad o parte de su personal y el mismo será instruido en el manejo correcto de los distintos equipos contra incendios y se planificarán las medidas necesarias para el control de emergencias y evacuaciones. Se exigirá un registro donde consten las distintas acciones proyectadas y la nómina del personal afectado a las mismas. La intensidad del entrenamiento estará relacionada con los riesgos de cada lugar de trabajo.

19 ANEXO 2

19.1 LEY 19.587 DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

DECRETO 351/79

Capítulo 5 - Proyecto, instalación, ampliación, acondicionamiento y modificación

Art. 42.- Todo establecimiento que se proyecte, instale, amplíe, acondicione o modifique sus instalaciones, tendrá un adecuado funcionalismo en la distribución y características de sus locales de trabajo y dependencias complementarias, previendo condiciones de higiene y seguridad en sus construcciones e instalaciones, en las formas, en los lugares de trabajo y en el ingreso, tránsito y egreso del personal, tanto para los momentos de desarrollo normal de tareas como para las situaciones de emergencia. Con igual criterio, deberán ser proyectadas las distribuciones, construcciones y montaje de los equipos industriales y las instalaciones de servicio. Los equipos, depósitos y procesos riesgosos deberán quedar aislados o adecuadamente protegidos.

En aquellos municipios donde no existieran códigos en la materia o estos no fueran suficientes, se adoptará como base el de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires.

(Por art. 2º de la Disposición 2/83 de la Dirección Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo B.O. 30/08/1983 se aclaró que el presente párrafo se refiere "solamente a las características constructivas de los establecimientos" tal como lo indica el presente Título y Capítulo).





Art. 43.- La autoridad competente intervendrá en todas las circunstancias en que no se cumpla con las prescripciones indicadas y que den lugar a falta de higiene o situaciones de riesgo en los lugares de trabajo.

Art. 44.- Cuando razones de Higiene y Seguridad lo requieran, todo establecimiento existente deberá introducir las reformas necesarias ajustadas a esta reglamentación.

Art. 45.- Los establecimientos, así como también todas las obras complementarias y para equipos industriales, deberán construirse con materiales de adecuadas características para el uso o función a cumplir. Mantendrán invariables las mismas a través del tiempo previsto para su vida útil. Toda construcción o estructura portante de los establecimientos, obras complementarias y equipos industriales de los mismos, ajustarán las formas y cálculos de su estructura resistente a la mejor técnica, de modo tal que les asegure la máxima estabilidad y seguridad, quedando sujeta la misma a los coeficientes de resistencia requeridos por las normas correspondientes.

Art. 46.- Todo establecimiento dispondrá de servicios sanitarios adecuados e independientes para cada sexo, en cantidad proporcionada al número de personas que trabaje en él.

Art. 47.- Los locales sanitarios dispondrán de:

1. Lavabos y duchas con agua caliente y fría.
2. Retretes individuales que dispondrán de una puerta que asegure el cierre del vano en no menos de los 3/4 de su altura (2,10 m.).
3. Mingitorios.

Art. 48.- En todo predio donde se trabaje, existirá el siguiente servicio mínimo sanitario:

1. Retrete construido en mampostería, techado, con solado impermeable, paramentos revestidos con material resistente, con superficie lisa e impermeable, dotado de un inodoro tipo a la turca.
2. Un lavabo.
3. Una ducha con desagüe, dotada de sistema de agua caliente y fría. La autoridad competente contemplará los casos de excepción en los trabajos transitorios.

Art. 49.- En todo establecimiento, cada unidad funcional independiente tendrá los servicios sanitarios proporcionados al número de personas que trabajan en cada turno, según el siguiente detalle:

1. Cuando el total de trabajadores no exceda de 5, habrá un inodoro, un lavabo y una ducha con agua caliente y fría.
2. Cuando el total exceda de 5 y hasta 10, habrá por cada sexo: un inodoro, 1 lavabo y una ducha con agua caliente y fría.
3. De 11 hasta 20 habrá
 - a) Para hombres: 1 inodoro, 2 lavabos, 1 orinal y 2 duchas con agua caliente y fría.
 - b) Para mujeres: 1 inodoro, 2 lavabos y 2 duchas con agua caliente y fría.





4. Se aumentará: 1 inodoro por cada 20 trabajadores o fracción de 20. Un lavabo y 1 orinal por cada 10 trabajadores o fracción de 10. Una ducha con agua caliente y fría por cada 20 trabajadores o fracción de 20.

Art. 50.- Los establecimientos que ocupen más de 10 obreros de cada sexo, dispondrán de locales destinados a vestuarios. Estos deberán ubicarse en lo posible junto a los servicios sanitarios, en forma tal que constituyan con éstos un conjunto integrado funcionalmente.

Aquellos que ocupen hasta 10 obreros de cada sexo, podrán reemplazar a los vestuarios por apartados para cada sexo, entendiéndose por tales a sectores separados por un tabique de material opaco de 2,50 m. de altura ubicado dentro de un ambiente cubierto.

La autoridad competente contemplará los casos de excepción.

Art. 51.- Todo vestuario debe hallarse equipado con armarios individuales para cada uno de los obreros del establecimiento. En aquellos lugares donde se realizan procesos o se manipulen sustancias tóxicas, irritantes o agresivas en cualquiera de sus formas, los armarios individuales serán dobles, uno destinado a la ropa de calle y el otro a la de trabajo. El diseño y materiales de construcción de los armarios deberán permitir la conservación de su higiene y su fácil limpieza. No se admitirán armarios construidos con materiales combustibles ni de estructura porosa.

Art. 52.- Cuando la empresa destine un local para comedor, deberá ubicarse lo más aisladamente posible del resto del establecimiento, preferiblemente en edificio independiente. Los pisos, paredes y techos, serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán iluminación, ventilación y temperatura adecuada.

Art. 53.- Los establecimientos que posean local destinado a cocina, deberán tenerlo en condiciones higiénicas y en buen estado de conservación, efectuando captación de vapores y humos, mediante campanas con aspiración forzada, si fuera necesario.

Cuando se instalen artefactos para que los trabajadores puedan calentar sus comidas, los mismos deberán estar ubicados en lugares que reúnan condiciones adecuadas de higiene y seguridad.

Art. 54.- Los locales destinados a los Servicios de Medicina del Trabajo, deberán ubicarse en las cercanías de las áreas de trabajo, estar suficientemente aislados de ruidos y vibraciones para facilitar la actividad médica y se proyectarán en forma tal que queden agrupados formando una unidad funcional, en planta baja. Si estuvieran ubicados en plantas altas, dispondrán de un ascensor con capacidad para camillas y escaleras adecuadas para el desplazamiento de las mismas. Contarán con una superficie cubierta mínima de 50 metros cuadrados y tendrán locales para sala de espera, oficinas, dos consultorios, uno de los cuales puede ser destinado a enfermería y servicios sanitarios, separados para el personal del servicio y para los concurrentes, teniendo en cuenta para estos últimos uno para cada sexo. Los consultorios podrán tener lavabos con agua caliente y fría y los servicios sanitarios estarán provistos de un lavabo, un inodoro y una ducha con agua fría y caliente.

Art. 55.- Los locales destinados a los Servicios de Higiene y Seguridad en el Trabajo, deberán ubicarse en las cercanías de las áreas de trabajo y se proyectarán en forma tal que queden agrupados formando una unidad funcional, debiendo contar como mínimo con una superficie de 30 metros cuadrados. Contarán con locales para oficina, archivo, depósito para instrumental y servicios sanitarios provistos de un lavabo, un inodoro y una ducha con agua fría y caliente.





Art. 56.- En los establecimientos temporarios, al aire libre y cuando los trabajadores se vean imposibilitados de regresar cada día a su residencia habitual, se instalarán dormitorios, comedores y servicios sanitarios, suministrándoseles en todos los casos agua para uso humano.

Art. 57.- Todo establecimiento deberá contar con provisión y reserva de agua para uso humano.

Se eliminará toda posible fuente de contaminación y polución de las aguas que se utilicen y se mantendrán los niveles de calidad de acuerdo a lo establecido en el artículo 58.

Deberá poseer análisis de las aguas que utiliza, ya sea obtenida dentro de su planta o traídas de otros lugares, los que serán realizados por dependencias oficiales. En los casos en que no se cuente con los laboratorios oficiales, podrán efectuarse en laboratorios privados.

Los análisis establecidos en el artículo 58, serán hechos bajo los aspectos bacteriológicos, físicos y químicos y comprenderán las determinaciones establecidas por la autoridad competente en la zona y a requerimiento de la misma se efectuarán determinaciones especiales. Los análisis citados serán efectuados sobre todas las aguas que se utilicen, por separado, cuando provengan de distintas fuentes:

1. Al iniciar sus actividades todo establecimiento.
2. Al promulgarse la presente reglamentación, para aquellos que estén en funcionamiento.
3. Posteriormente un análisis bacteriológico semestral y un análisis físico - químico anual.

Los resultados deberán ser archivados y estarán a disposición de la autoridad competente en cualquier circunstancia que sean solicitados.

Se entiende por agua para uso humano la que se utiliza para beber, higienizarse o preparar alimentos y cumplirá con los requisitos para agua de bebida aprobados por la autoridad competente.

De no cumplimentar el agua la calificación de apta para uso humano, el establecimiento será responsable de tomar de inmediato las medidas necesarias para lograrlo.

Si el agua para uso industrial no es apta para uso humano, se adoptarán las medidas preventivas necesarias para evitar su utilización por los trabajadores y las fuentes deberán tener carteles que lo expresen claramente.

Donde la provisión de agua apta para uso humano sea hecha por el establecimiento, este deberá asegurar en forma permanente una reserva mínima diaria de 50 litros por persona y jornada.

Especificaciones para agua de bebida: Modificado por Resolución 523/95 (MTy SS).

