

2020

PRODUCCION DE TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC PARA DESAGÜE RESIDENCIAL





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL SAN RAFAEL

PROYECTO FINAL: **PRODUCCIÓN DE TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC PARA
DESAGÜE RESIDENCIAL
ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD**

AUTORES: GOMEZ, GABRIELA
LOPEZ DE ESTRADA, CARINA
PERIÉ, DARIO

DOCENTES: ING. LLORENTE, CARLOS
ING. ROMANI, BRUNO
ING. BUSCHMANN, SABRINA

CARRERA: INGENIERIA INDUSTRIAL

CATEDRA: PROYECTO FINAL

AÑO DE CURSADO: 2017

FECHA DE PRESENTACION: 30 – 12 - 2020

APROBACION:



INDICE

SÍNTESIS EJECUTIVA	7
ABSTRACT	9
SECCIÓN I.....	10
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO I:	11
INTRODUCCIÓN	11
1.1 INTRODUCCIÓN	12
1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL PROYECTO	12
1.3 DEFINICIÓN DEL TIPO DE BIEN.....	14
1.4 GENERALIDADES SOBRE EL PVC	14
1.5 ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA TRANSFORMADORA PLÁSTICA.....	16
1.6 HISTORIA DE LA INDUSTRIA.....	20
SECCIÓN II.....	26
ESTUDIO DE MERCADO.....	26
2.1 INTRODUCCIÓN.....	27
2.2 LOS OBJETIVOS PERSEGUIDOS POR EL ESTUDIO DEL MERCADO SON:.....	27
CAPÍTULO II:	29
MERCADO DE PROVEEDORES	29
2.3 COMERCIO DE PROVEEDORES.....	30
2.4 MATERIA PRIMA.....	30
2.4 ADITIVOS	35
2.5 EQUIPOS, MOLDES Y MATRICES.....	36
CAPÍTULO III:	40
MERCADO COMPETIDOR.....	40
3.1 MERCADO COMPETIDOR	41
3. 2 MERCADO COMPETIDOR NACIONAL	42
3.3 PRODUCCIÓN ANUAL DE TUBOS Y ACCESORIOS DE P.V.C.....	45
CAPÍTULO IV:.....	50
MERCADO DISTRIBUIDOR	50
4.1 MERCADO DISTRIBUIDOR	51



CAPÍTULO V:	66
MERCADO CONSUMIDOR	66
5 INTRODUCCIÓN	67
5.1 COMPOSICIÓN DEL MERCADO	67
CAPÍTULO VI:	72
MERCADO DE DEMANDA	72
6.1 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC	73
6.2 COMPARACIÓN DE DEMANDAS	78
CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO DE MERCADO	80
SECCIÓN III.....	81
INGENIERÍA DE PROYECTO	81
INTRODUCCIÓN	82
CAPÍTULO VII:	83
TECNOLOGÍA.....	83
7.1 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO	84
7.2 PROPIEDADES DE LA RESINA DE PVC (MATERIA PRIMA).....	87
7.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	89
7.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EXTRUSIÓN.....	94
7.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE INYECCIÓN.....	98
7.6 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS.....	106
7.7 EQUIPOS Y ELEMENTOS ADICIONALES	125
7.8 EQUIPOS DE LABORATORIO	136
CAPÍTULO VIII:	144
TAMAÑO	144
8.1 INTRODUCCIÓN.....	145
8. 2 TAMAÑO	145
CAPÍTULO IX:	149
LOCALIZACIÓN	149
9. INTRODUCCIÓN.....	150
9.2 ESTUDIO DE MACRO – LOCALIZACIÓN.....	151
9.3 ESTUDIO DE MICROLOCALIZACIÓN	154
SECCIÓN IV	161
ESTUDIO ORGANIZACIONAL	161



CAPÍTULO X:	162
ASPECTOS ORGANIZACIONALES	162
10. INTRODUCCIÓN	163
10.2 ORGANIGRAMA.....	163
10.3 DETERMINACIÓN DE PERSONAL POR ÁREA DE TRABAJO.....	164
CAPÍTULO XI:	166
MARCO LEGAL	166
11. ESTUDIO LEGAL Y NORMATIVO DEL PROYECTO.....	167
CAPÍTULO XII:	170
GESTIÓN AMBIENTAL.....	170
12. ESTUDIO AMBIENTAL.....	171
CAPÍTULO XIII:	176
ASIGNACIÓN DE LAS ÁREAS	176
13. INTRODUCCIÓN	177
13.2 ÁREAS FUNCIONALES – MATERIALES E INSUMOS.....	177
13.3 DIAGRAMA DE RELACIÓN DE ACTIVIDADES.....	179
13.4 DIMENSIONES POR SECTOR – DETERMINACIÓN DE ESPACIO.....	182
13.5 DIAGRAMA DIMENCIONAL DE BLOQUES	190
13.6 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA FINAL	192
CONCLUSIÓN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA.....	196
SECCIÓN IV:	198
ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO	198
CAPÍTULO XIV:.....	199
ANÁLISIS DE COSTOS	199
14.1 INTRODUCCIÓN	200
14.2 INVERSIÓN INICIAL – ACTIVOS	200
14.3 DEPRECIACIONES Y VALOR RESIDUAL.....	202
14.4 COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES	203
14.5 COSTOS DE MANO DE OBRA	206
14.6 COSTOS UNITARIOS	209
CAPÍTULO XV:.....	213
INGRESOS	213
15.1 DETERMINACIÓN DEL PRECIO	214



15.2 CAPITAL DE TRABAJO.....	220
15.3 TAMAÑO MÍNIMO - PUNTO DE EQUILIBRIO	221
CAPÍTULO XVI: FLUJO DE CAJA	224
16.1 INTRODUCCIÓN DEL FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO	225
16.2 VALOR ACTUAL NETO Y TASA INTERNA DE RETORNO.....	227
CONCLUSIÓN	230
CAPÍTULO XVII:.....	231
ANÁLISIS DE RIESGO	231
17.1 INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE RIESGO	232
17.2 RIESGOS IDENTIFICADOS	232
17.3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	236
17.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL VAN	237
17.5 ANALISIS DE SENSIVILIDAD DE LA TIR	238
CONCLUSIÓN ESTUDIO DE SENSIBILIDAD	239
CAPÍTULO XVIII:.....	240
CONCLUSIÓN FINAL	240
CAPÍTULO XIX: BIOGRAFÍA	243
CAPÍTULO XX:.....	245
ANEXOS	245
ANEXO 1	246
ANEXO 2	246
ANEXO 3	249
ANEXO 4	250
ANEXO 5	253
AMEXO 6.....	254



SÍNTESIS EJECUTIVA

El siguiente trabajo expone el análisis y la evaluación de aspectos técnicos, ambientales y económicos a nivel de prefactibilidad de la “producción de tubos y accesorios de PVC para residuos cloacales”

Al contar con los insumos necesarios y materias primas, el planteo de este proyecto está fundamentado por el valor agregado que genera, la flexibilidad de los procesos y la diversificación de productos.

El Estudio de mercado proporcionó una síntesis del estado actual para la Industria en el que se logró identificar un mercado amplio con gran variedad de productos. No obstante, es una industria en consolidación, la cual representa el 1,7 % del PBI y el 10,4% del Producto Bruto Industrial del PVC. El sector ha desarrollado significativos avances tecnológicos en los últimos años, al igual que presenta una tendencia al aumento de la demanda en los periodos posteriores. Pero también se debe considerar que las ventas dependen de variables como, el nivel de actividad del sector de la construcción, inflación, acceso al crédito y tipo de cambio entre otros.

Además, en el estudio competidor se observó que el mercado de Tubos y Accesorios se sustenta, de un fuerte oligopolio comercial, siendo que en la República Argentina el 85% del procesamiento de Tubos y Accesorios de PVC está liderado por pocas empresas de gran envergadura, lo que demuestra que es un mercado altamente concentrado. Mientras que el 15% restante se reparte en pequeñas y medianas empresas.

Con el mercado proveedor se desprende como conclusión, que la materia prima e insumos de producción no son abundantes en el país y su mayoría está ubicada en la provincia de Buenos Aires, por lo que, en el caso de escasez de los mismos, estos se deberían importar.

Con el estudio de localización, obtuvimos que la provincia de Buenos Aires, sería una buena plaza para instalar una planta de este tipo, debido a la proximidad al mercado proveedor, y distribuidor, lo que traería como consecuencia la reducción de costos de transporte.



En cuanto al tamaño de proyecto se determinó que los cambios en las políticas económicas afectan a la inversión realizada en tamaño, por lo que se consideró la región en la que se encuentra el proyecto.

Por otro lado basándonos no solo en la demanda sino también en la tecnología, se proyecta un tamaño 2.217,72Ton/año del cual un 25% está destinado a la producción de tubos y un 75% a la de accesorios.

Se analizaron la planificación, definiendo una estructura organizacional, y distribución de planta. Logrando determinar que se necesitarían 20 operarios de plata y 11 administrativos en un solo turno de 8hs. El área total necesaria sería de 2079,5 m², incluyendo hasta los estacionamientos

El estudio de impacto ambiental determinó que no se produciría contaminación a nivel industrial. Los impactos identificados como negativos en el medio son de baja intensidad y baja magnitud, sobre todo teniendo en cuenta que el proyecto se llevaría a cabo en un parque industrial.

En el estudio económico, considerando la venta total de lo producido, y para una inversión en activo fijo de 72.424.308,09 y una en capital de trabajo de 21.986.294,57 arroja un van de \$199.544.606,06 lo que representa 1.971.056,98 u\$d con una tasa de descuento (r) de 18,225%, obtenido mediante el método camp; y una tir= 57,0200720%, siendo este, el escenario más favorable.

En lo que respecta al análisis de sensibilidad del proyecto, se observó mediante la matriz de riesgo, que las variables más pueden influyentes en el flujo de caja, son: alza de costo de materias primas, baja calidad de materia prima, tecnología encarecida, problemas de abastecimiento, aumento de productos importados, disminución de demanda, problemas operativos, sobreoferta, precios de competencia bajos. Con respecto al análisis realizado mediante el software Crystal Ball, se analizó con las variables de los precios de los productos y las cantidades de los mismos. se puede concluir que los valores proyectados del VAN y la TIR en el flujo de caja son alcanzables, ya que tienen una probabilidad del 56,62% de que se logren.



ABSTRACT

The following **project** presents the analysis and evaluation of technical, environmental and economic aspects at a pre-feasibility level of the "production of **PVC pipes and fittings for sewage**".

The market study provided a synthesis of the current state for the industry in which a wide market with a large variety of products was identified.

The sector has developed significant technological advances in recent years, as well as showing a trend towards increased demand in subsequent periods. But it should also be considered that sales depend on variables such as the level of activity in the construction sector, inflation, access to credit and the exchange rate, among others.

With the location study, we obtained that the province of Buenos Aires, would be a good place to install the plant, due to the proximity to the supplier and distributor market, which would bring as a consequence the reduction of transport costs.

Based not only on the demand but also on the technology, a production size of 2.217,72 Ton/year is projected, of which 25% is for the production of pipes and 75% for accessories.

Planning was analyzed, defining an organizational structure, and plant distribution. It was determined that 20 plant operators and 11 administrative staff would be needed in a single 8-hour shift. The total area needed would be 2079.5 m², including even the car parks

The environmental impact study determined that no pollution would occur at the industrial level. The impacts identified as negative on the environment are of low intensity and low magnitude, especially considering that the project would be carried out in an industrial park.

In the economic study, considering the total sale of production, and for an investment in fixed assets of 72.424.308,09 and one in working capital of 21.986.294,57, the NPV is \$199.544.606,06, which represents 1.971.056,98 USD with a discount rate (r) of 18.225% and an IRR of 57,0200720%, which is the most favourable scenario.

With regard to the sensitivity analysis of the project, it was observed through the risk matrix, what the most influential variables in the cash flow were and with regard to the analysis carried out it can be concluded that the projected values of the NPV and IRR in the cash flow are achievable, as they have a 56,62% probability of being attained

KEYWORDS: project -PVC -pipes -fittings - sewage



SECCIÓN I

INTRODUCCIÓN



CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN



1.1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo desarrolla el proceso tradicional para la factibilidad de una industria en sus etapas previas, para una planta procesadora de PVC, desde la recepción de la materia prima hasta el despacho del producto terminado.

El estudio estará ajustado a las condiciones locales de nuestro país, teniendo como finalidad incentivar al desarrollo posterior de un estudio más detallado a nivel de pre-factibilidad para un proyecto sostenible.

El alcance de él mismo será de producción y comercialización de tubos y accesorios de PVC para comercializar al mercado interno.

1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL PROYECTO

Como puede observarse en el gráfico, si bien el segmento packaging es una parte importante de las manufacturas plásticas, le sigue en importancia la fabricación de insumos para la construcción.

Actualmente el Policloruro de Vinilo (PVC) es uno de los materiales de construcción de mayor extensión. Diariamente se consumen millones de toneladas en todo el mundo.

El PVC es un material que puede ser rígido o flexible, liviano, de gran resistencia. En la actualidad, los diseños rígidos de los elementos se aplican en distintos tipos de envases, aberturas, ventanas, tuberías. Reemplazando así, a las antiguas cañerías de plomo y las posteriores extensiones de hierro, un material que se oxida muy fácilmente.

Debe considerarse el importante crecimiento que se produjo en el Sector de la Construcción y que está directamente relacionado con la demanda de los tubos y accesorios de PVC.



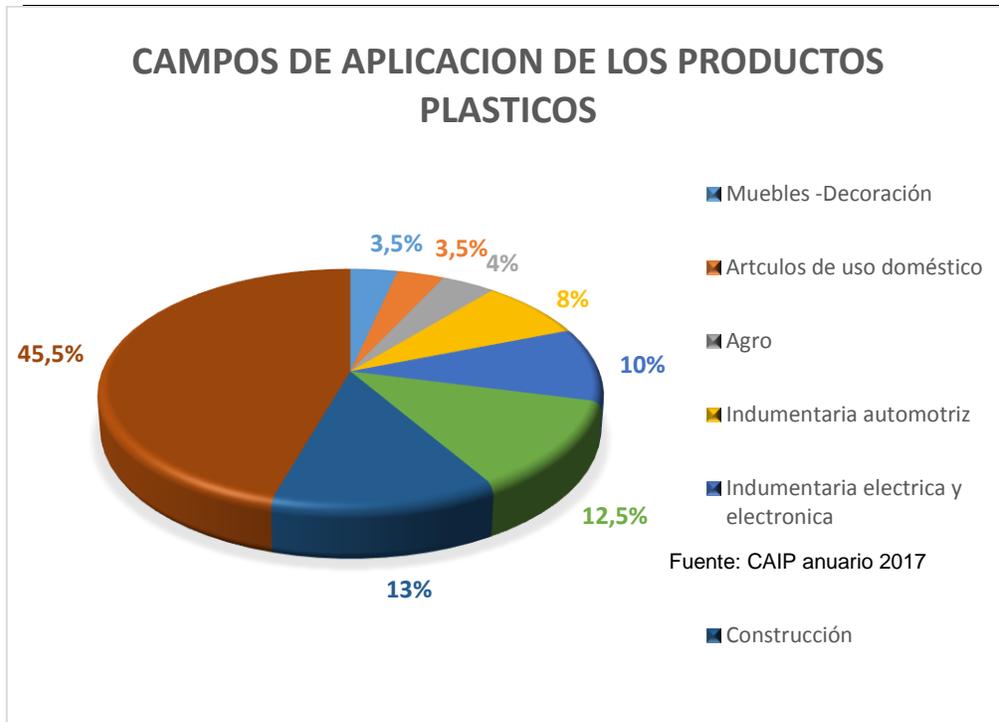
Es aquí, donde se observó un escenario propicio en el mercado de la Industria Transformadora Plástica, ya que en el siguiente cuadro podemos observar la creciente demanda de importaciones (desde 2013 al 2017 aumento un 1 %) y exportaciones (desde el 2013 al 2017 un 2,4 %) del producto terminado para la construcción.

PRODUCTOS TERMINADOS PLASTICOS										
DETALLE DE LAS IMPORTACIONES										
RUBROS	En Toneladas									
	2013		2014		2015		2016		2017	
	Toneladas	%	Toneladas	%	Toneladas	%	Toneladas	%	Toneladas	%
- ENVASES Y SUS PARTES	26.074	28,2%	23.398	27,7%	25.062	26,7%	24.061	24,9%	25.708	22,2%
- MARROQUINERIA DE PLASTICO	7.506	8,1%	7.614	9,0%	7.741	8,2%	9.781	10,1%	12.722	11,0%
- ARTS. SANITARIOS Y P/CONSTRUCCIÓN	5.198	5,6%	4.873	5,8%	5.259	5,6%	5.753	5,9%	7.703	6,6%
- ARTICULOS DE ECONOMIA DOMESTICA	5.444	5,9%	3.859	4,6%	4.110	4,4%	4.806	5,0%	5.674	4,9%
- TELAS VINILICAS Y POLIURETANICAS	3.230	3,5%	3.281	3,9%	4.581	4,9%	3.942	4,1%	5.413	4,7%
- MUEBLES Y SILLAS PLASTICAS	1.997	2,2%	2.158	2,6%	2.783	3,0%	3.033	3,1%	4.278	3,7%
- ARTS.P/HIG.,LAB.,FARMACIA Y MEDICINA	768	0,8%	1.375	1,6%	1.775	1,9%	4.563	4,7%	4.273	3,7%
- INSTRUMENTOS DE ESCRITURA Y DIBUJO	3.604	3,9%	3.901	4,6%	4.629	4,9%	3.450	3,6%	3.821	3,3%
- ARTS. DE OFICINA Y ARTS. ESCOLARES	1.594	1,7%	1.862	2,2%	2.178	2,3%	1.968	2,0%	2.512	2,2%
- OBJETOS P/ADORNOS DE INTERIORES	1.551	1,7%	1.168	1,4%	1.343	1,4%	1.393	1,4%	2.182	1,9%
- SACOS Y TALEGAS P/ENVASAR	1.061	1,1%	849	1,0%	564	0,6%	755	0,8%	839	0,7%
- LOS DEMAS ARTICULOS - cap. 39 (1)	26.837	29,1%	22.971	27,2%	25.544	27,2%	25.229	26,1%	31.730	27,3%
- OTROS ARTICULOS (2)	7.516	8,1%	7.257	8,6%	8.418	9,0%	7.993	8,3%	9.183	7,9%
TOTAL	92.380	100,0%	84.566	100,0%	93.987	100,0%	96.727	100,0%	116.038	100,0%

DETALLE DE LAS EXPORTACIONES										
RUBROS	En Toneladas									
	2013		2014		2015		2016		2017	
	Toneladas	%								
- ENVASES Y SUS PARTES	37.775	74,0%	35.766	76,2%	30.085	77,0%	22.070	73,8%	21.004	74,0%
- ARTS. SANITARIOS Y P/CONSTRUCCION	4.467	8,8%	4.448	9,5%	3.634	9,3%	3.438	11,5%	3.174	11,2%
- ARTICULOS DE ECONOMIA DOMESTICA	1.789	3,5%	1.275	2,7%	1.039	2,7%	1.141	3,8%	1.252	4,4%
- PAPELES DECORATIVOS VINILICOS	391	0,8%	331	0,7%	341	0,9%	161	0,5%	181	0,6%
- MUEBLES Y SILLAS PLÁSTICAS	1.484	2,9%	1.001	2,1%	659	1,7%	202	0,7%	121	0,4%
- TELAS VINILICAS Y POLIURETANICAS	368	0,7%	218	0,5%	193	0,5%	149	0,5%	110	0,4%
- SACOS Y TALEGAS P/ENVASAR	76	0,1%	196	0,4%	127	0,3%	224	0,7%	25	0,1%
- LOS DEMAS ARTICULOS - cap. 39 (1)	3.701	7,3%	3.042	6,5%	2.387	6,1%	1.903	6,4%	1.908	6,7%
- OTROS PRODUCTOS (2)	962	1,9%	663	1,4%	610	1,6%	612	2,0%	622	2,2%
TOTAL	51.013	100,0%	46.940	100,0%	39.075	100,0%	29.900	100,0%	28.397	100,0%

(1) Comprende Los Demás Productos Terminados Plásticos del Capítulo 39 del Nomenclador Común del Mercosur (NCM) -

(2) Comprende Otros Productos Terminados Plásticos ubicados en otros Capítulos distintos del Capítulo 39 del Nomenclador Común del Mercosur (NCM) -



1.3 DEFINICIÓN DEL TIPO DE BIEN

Teniendo en cuenta las clasificaciones de un bien, se establece que los tubos y accesorios de PVC son un bien intermedio, dado que se utilizan para elaborar un producto final, es decir un eslabón más en la cadena de la construcción.

1.4 GENERALIDADES SOBRE EL PVC

El policloruro de vinilo (PVC) es el producto de la polimerización del monómero de cloruro de vinilo a policloruro de vinilo. La resina que resulta de esta polimerización es la más versátil de la familia de los plásticos; pues además de ser termoplástica, a partir de ella se pueden obtener productos rígidos y flexibles. A partir de procesos de polimerización, se obtienen compuestos en forma de polvo o pallet, plastisoles, soluciones y emulsiones.



El PVC es el único material plástico que no es totalmente originario del petróleo. El mismo contiene, en peso, el 57% de cloro, un derivado del clorato de sodio (sal de cocina), y el 43% de etileno, derivado del petróleo. Por lo tanto, la principal materia prima del PVC es la sal marina, un recurso natural renovable y disponible en la naturaleza.

Características del PVC

Tiene una larga vida útil, de hasta 100 años para la mayoría de sus aplicaciones, alta resistencia al fuego y a la intemperie, buen aislamiento acústico, térmico y eléctrico, impermeable, de elevada cristalinidad, protector de alimentos y otros productos envasados, incluidas las aplicaciones médicas (por ejemplo: plasma y sangre), y buena relación calidad/precio.

Tuberías de PVC:

En el caso del agua, un uso eficiente implica la utilización de mejores sistemas de extracción, conducción y almacenamiento de la misma.

Dentro de los sistemas de conducción, en el mercado existen tuberías fabricadas con gran diversidad de materiales, que dependiendo de las condiciones de operación se comportan de manera satisfactoria o no.

La tubería de Policloruro de Vinilo (PVC) ofrece, entre otras características, las siguientes ventajas:



- Ligereza: el peso de un tubo de PVC es aproximadamente la quinta parte de un tubo de asbesto cemento o de uno de acero, de iguales dimensiones.
- Hermeticidad: los diferentes tipos de unión que se usan en la tubería hidráulica garantizan una completa hermeticidad del sistema.
- A toxicidad: el PVC no aporta ningún elemento al agua.
- Facilidad de instalación: por su ligereza y facilidad de unión no se requiere maquinaria sofisticada para su instalación, además se tiene un avance de obra mayor por los tramos de 6 metros en que se fabrica el tubo.
- Menor rugosidad: para las mismas condiciones de diámetro, longitud y caudal.
- Flexibilidad de la tubería: la tubería de PVC presenta flexibilidad tanto longitudinalmente como de forma vertical transversalmente.

Estas tuberías y accesorios están controladas bajo la Norma IRAM 13351 y los requisitos de las Normas IRAM N° 13.352 "Tubos de material plástico para conducción de agua potable, requisitos bromatológicos" e IRAM N° 13.359 "Piezas de material plástico para conducción de agua potable, requisitos bromatológicos".

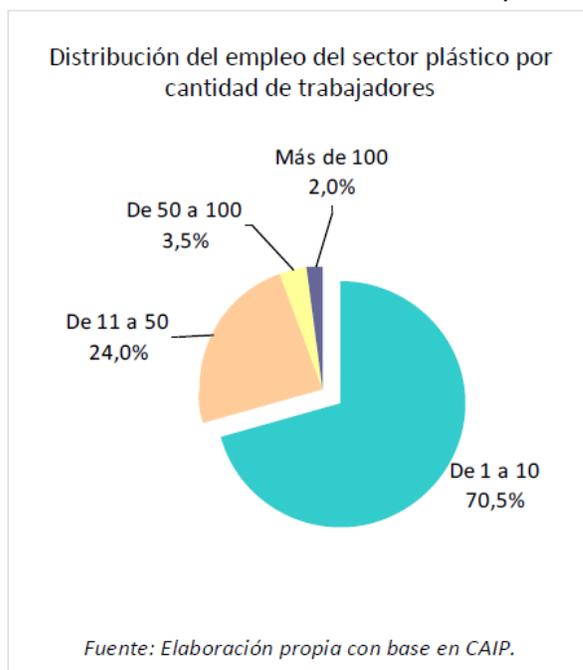
1.5 ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA TRANSFORMADORA PLÁSTICA

Por su parte, el eslabón transformador es comparativamente más trabajo intensivo, aunque no al nivel de las ramas como indumentaria o productoras de servicios. En este sector la renovación tecnológica se produce cada cinco o seis años, no siendo homogénea en todos los segmentos.



En la mayoría de los subsectores las barreras a la entrada son bajas, ya que las inversiones necesarias para producir gran parte de los artículos de plástico no son demasiado onerosas y las innovaciones de procesos y productos se encuentran determinadas por la maquinaria y por los materiales plásticos. A diferencia de la industria petroquímica, el sector transformador se encuentra atomizado e integrado por pequeñas y medianas empresas.

La industria transformadora plástica está compuesta mayormente por pequeñas y medianas empresas de capitales nacionales. Según datos de la CAIP a 2017, existen en el país 2.805 plantas con un total de 58560 empleados, de las cuales el 70,5% tienen menos de diez empleados, el 24% de 11-50 empleados. Asimismo, un grupo reducido (5,5%) emplea a más de 50 trabajadores. Dentro de este último, pueden ubicarse las empresas medianas de capital nacional y las transnacionales.



La morfología actual del sector responde a la capacidad de adaptación que tuvieron las empresas en los últimos veinte años. Al respecto, se pueden diferenciar cuatro tipos de firmas:

Medianas de capital nacional que producen productos diferenciados: se trata, en general, de empresas familiares, que constituyen el núcleo fundador de la industria plástica en la Argentina. Poseen maquinaria y equipos modernos, y muchas de estas firmas son exportadoras. Algunas de estas firmas se ubican en los segmentos de caños, compuestos de PVC, bandejas de PS, films de PE, entre otras.

Medianas que producen commodities: el caso típico es el de los productores de bolsa camiseta y rollos de arranque para supermercados.



Transnacionales: mayormente son medianas o medianas grandes, que ingresaron a nuestro país a través de la compra de firmas locales o instalando sus propias plantas.

Pequeños familiares: suelen abastecer a pequeños segmentos de mercado o realizan trabajos para terceros. Presentan poco grado de sofisticación tecnológica.

En el sector pueden diferenciarse cinco grandes categorías: semi terminados, envases y embalajes, tuberías, sanitarios y otros materiales para la construcción, artículos de uso doméstico y el resto de los productos plásticos. Esta segmentación resulta útil no sólo para simplificar el análisis, atento a la multiplicidad de productos que integran esta actividad, sino también para analizar las distintas estructuras de mercado (grado de concentración) que existen en la misma.

Al respecto, los segmentos de mayor concentración son semiterminados, materiales para la construcción y algunos rubros de envases y embalajes (por ejemplo, las botellas para bebidas sin alcohol y los envases flexibles para alimentos lácteos). En éstos, unas pocas firmas de mayor tamaño relativo se reparten una importante cuota de mercado. Por su parte, entre los más atomizados aparecen otros rubros de envases y embalajes como las bolsas camiseta y envases para cosmética y limpieza.



Principales segmentos y empresas del sector plástico*

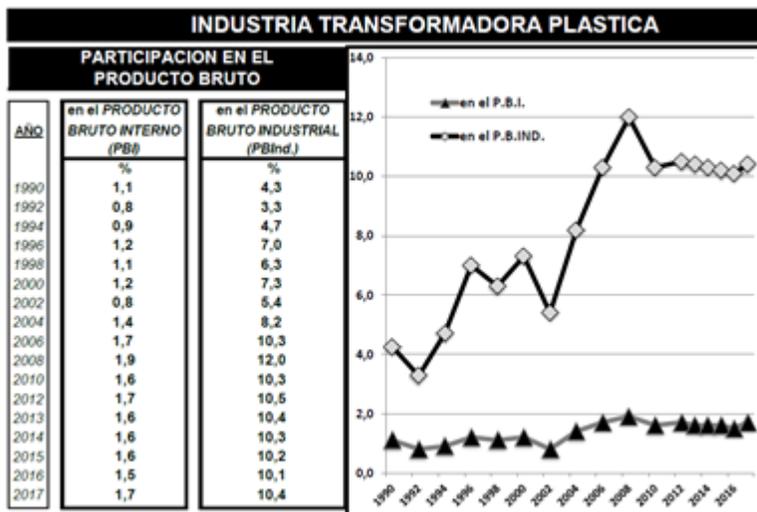
Categoría	Productos	Principales empresas	Concentración de mercado
Semiterminados	Placas, láminas y hojas	Vitopel, BOPP Argentina, Celomat, Klockner Pentaplast	AC
	Film		
	Preformas		
	Film para agro	Ipesa, Plastar	AC
Envases y embalajes	Cajas y cajones, botellas, tapas y tapones	Bandex, Syphon, ITA, American Plast, Engelmann, Clover Plast, Celplack	MC/AC
	Bolsas		
	Envases para cosmética y alimentos		
Tuberías, sanitarios y otros	Caños y accesorios para infraestructura	Polimex, Industrias Saladillo, Nicoll, Tigre Arg., Amitech	AC
	Caños y accesorios de uso doméstico	IPS, PVC Tecnocom, Grupo Dema	
Artículos para uso doméstico	Vajilla y diversos arte de cocina	Dart Sudamericana, American Plast, Bella Cup, Colombraro Hnos., Nuva	MC/AC
	Menaje		
Resto	Muebles para jardín	Garden Life, Dynamit Nobel, Mascardi, L'Equipe Monteur, Albano Cozzuol	AC
	Autopartes		

Fuente: Elaboración propia con base en CAIP

Nota: (*) Se considera Muy Alta Concentración (MAC) cuando tres o menos empresas concentran el 85% del mercado; Alta Concentración (AC), cuando 6 o 7 empresas ostentan el 60-70% del mercado o 3 empresas tienen el 50%; Moderada concentración (MC), cuando 3 a 6 empresas concentran el 40-50% del mercado.

Con respecto a la localización de las empresas/fábricas la mayor parte de las fábricas están localizadas en la Ciudad de Buenos Aires (16,8%) y en el Gran Buenos Aires (60,4%). El resto se reparte entre las provincias de Santa Fe (6,8%), Córdoba (5,5%), resto de la provincia de Buenos Aires (3,1%) y San Luis (2,5%).

El crecimiento experimentado en la industria plástica derivó de la aplicación de genuinas políticas de inversión del sector privado, en modernización de bienes de capital, actualización constante de tecnologías, alto grado de capacitación de la mano de obra e industrialización ambientalmente responsable.



Fuente: CAIP



Este sector representa actualmente el 10,4% del Producto Bruto Industrial y el 1,7% del PBI, participación que marca una cierta mejora en su posicionamiento relativo luego de la devaluación.

1.6 HISTORIA DE LA INDUSTRIA

Historia de una industria del siglo XX

Hace casi 140 años no había en el mundo ningún artículo plástico de aplicación comercial. Es por eso que puede decirse que la industria plástica es una industria relativamente moderna. La palabra plástico proviene del griego *plastiko*, que quiere decir “hábil de ser moldeado”. A diferencia de otros productos naturales como la madera y el metal, las materias primas plásticas son materiales fabricados por el hombre, y a los que se les puede dar cualquier forma. También suele definírseles como materiales no metálicos, básicos para la ingeniería, y que pueden ser transformados por medio de diversos métodos y procesos. Hoy, los plásticos de mayor difusión y empleo provienen de la petroquímica, aunque no siempre fue así.

Los primeros materiales surgieron de experimentos científicos realizados con diferentes productos químicos. Una breve enumeración cronológica incluye al celuloide (1868), la caseína (1897), la baquelita (1909), el acetato de celulosa (1927), el poliestireno (1930), el nylon (1931), entre otros. Una característica habitual de los materiales plásticos es que su aplicación y posterior desarrollo comercial no fueron inmediatos a su descubrimiento. Muchas veces, ciertos materiales estuvieron “disponibles” durante largo tiempo, antes de que una necesidad específica les diera utilidad, aplicación y aprovechamiento comercial.

En la década del '30 el fuerte consumo mundial de estas materias primas llevó a la necesidad de buscar alguna forma de producirlas a gran escala. En ese entonces, aparecieron nuevos procedimientos de refinación y de separación de hidrocarburos en las



destilerías, que permitieron obtenerlos en grandes cantidades. A partir de ellos surgieron otros insumos plásticos: etileno, propileno, etc. Así, el petróleo se transformó en la principal fuente de materias primas para las industrias de síntesis. Adicionalmente, la posibilidad de incrementar la producción de aquellos materiales básicos en las refinerías de petróleo estimuló la investigación científica en busca de nuevos polímeros.

Como suele ocurrir, también en el terreno de los plásticos el avance tecnológico en materiales y aplicaciones provino de las necesidades militares. La Segunda Guerra Mundial le dio un fuerte impulso a esta industria, ya que, frente a los problemas para el suministro de numerosas materias primas tradicionales, los plásticos demostraron ser una fuente inagotable de sustitutos aceptables, versátiles y de favorables propiedades.

Entre 1935 y 1945 se desarrollaron las siliconas (utilizadas como repelentes de agua y en pinturas resistentes al calor), las resinas epoxi (resistentes químicamente y con propiedades de adhesión) y las resinas de poliéster (que en combinación con fibra de vidrio ofrecen material estructural para carrocerías y embarcaciones).

Durante la posguerra se mantuvo el elevado ritmo de descubrimientos y desarrollos. Tuvieron especial interés los avances en plásticos técnicos, como los policarbonatos, los acetatos y las poliamidas. Se utilizaron otros materiales sintéticos en lugar de los metales en componentes de maquinarias, cascos de seguridad, aparatos sometidos a altas temperaturas y muchos otros productos empleados en condiciones ambientales extremas.

En nuestro país, el conflicto bélico también generó el desabastecimiento de diferentes insumos industriales. Esto impulsó la búsqueda y el uso de materias primas locales. Ya por ese entonces existía un grupo de industriales que empleaba materiales importados para la fabricación de productos plásticos. En la década del '20 la importación de baquelita de Estados Unidos permitió fabricar en nuestro país los primeros aparatos de radio de ese material y también los primeros botones. En 1930, el ingreso de resinas fenólicas importadas sirvió para producir tapas de tocador y para la industria automotriz

En el período de posguerra y gracias al apoyo del Estado surgió la industria petroquímica argentina. Los primeros pasos fueron dados por YPF y Fabricaciones Militares. Sus plantas fueron desarrolladas con recursos locales y con el apoyo técnico de profesionales



emigrados de Europa, que luego participaron de distintos emprendimientos químicos y petroquímicos. Entre 1947 y 1955 se instalaron plantas petroquímicas con un tamaño acorde a la dimensión de un mercado interno incipiente.

Con el desarrollo de la producción local de insumos plásticos, el sector transformador también tomó una mayor dimensión. Como resultado de ese crecimiento, a principios de la década del '40 se conformó la Asociación de Moldeadores Plásticos, entidad que nucleaba a los fabricantes de manufacturas. Luego esta institución cambió su nombre por el de Cámara Argentina de Moldeadores Plásticos, para luego adoptar su nombre actual: Cámara Argentina de la Industria Plástica (CAIP). Asimismo, con el avance de esta industria también surgieron en el país fabricantes de maquinaria, que construyeron las primeras inyectoras, máquinas para moldeo al vacío y máquinas para soplado. En la década del '50 apareció en el mundo una nueva industria petroquímica, con productos, calidades y cantidades que antes no existían y que podían abastecer a industrias como la automotriz, la aeronáutica, la de materiales de la construcción, la textil, entre otras.

Sin embargo, la crisis externa que afectó por entonces a la Argentina a inicios de esa década impidió que la industria petroquímica se modernizara y siguiera los patrones internacionales. Sin embargo, entre 1958 y 1969 recibió un fuerte estímulo mediante el incentivo a la entrada de empresas extranjeras, en particular, para firmas que iniciaran su ciclo productivo a través de la destilación de gas y petróleo y que produjeran productos químicos básicos. Asimismo, en 1969 se otorgaron precios preferenciales para la materia prima a un nivel similar al de los países industriales y se dispuso una reducción de la protección arancelaria. Estas disposiciones estuvieron vigentes hasta mediados de 1973. Entre mediados de los '60 y de los '70 sobrevino el estancamiento, con escasas mejoras. Este retraso provocó que Argentina descendiera el rango de la posición en productos petroquímicos en Latinoamérica.

El retorno de la democracia impulsó nuevamente a esta industria, cuando finalizó la construcción del Polo Petroquímico de Bahía Blanca y se produjo un fuerte flujo de inversiones. Por su parte, la industria transformadora, cuyo desarrollo está atado no sólo al contexto económico sino también a sus vínculos con los proveedores y los clientes, contaba



en 1960 con 750 establecimientos y ocupaba a 12.000 personas. Hacia 1986 tenía 3000 plantas y 36.800 obreros.

En los '90 el sector petroquímico presenció una fuerte reconversión de la mano del proceso de privatizaciones. Así, las inversiones y la modernización tecnológica realizadas en esa década permitieron que esta industria fuera más competitiva a nivel mundial. Si bien esto acentuó las asimetrías con el sector transformador, delimitando su poder de negociación (plazos de pago, volumen y calidad de materia prima, etc.), ella observó una favorable evolución y modernización en esos años.

La década de los '90 se caracterizó por un importante crecimiento de la industria plástica, lo que marcó una clara diferencia con respecto a los '80. El consumo de plásticos en 1986 era de 13,2 kilogramos per cápita y en 1991 de 15,5; mientras que en 1994 llegaba a 22,1, con un máximo de 31,4 en 1997. Así, el consumo por habitante se incrementó casi en dos veces y media en sólo quince años. Esta trayectoria fue acompañada por la producción, que en 1999 prácticamente triplicaba el promedio anual 1980-1989.

Asimismo, se pueden diferenciar dos clases de factores a la hora de explicar la performance de esta industria durante los años de tipo de cambio fijo. El primero es de carácter estructural o secular, relacionado con:

- La diversificación de las aplicaciones de los plásticos en la vida moderna -sustitución de otros materiales en otras industrias tradicionales-
- La aparición de actividades productivas novedosas intensivas en el uso de plásticos diversos (informática y telecomunicaciones, principalmente)
- El cambio en los hábitos de consumo (auge del supermercado, tecnificación del hogar y la oficina).
- La evolución tecnológica mundial, fundamentalmente en lo que se refiere al desarrollo de nuevas y mejores prestaciones de las máquinas y equipos (mayor velocidad, más precisión, etc.) a partir de la misma tecnología de producción.



Debe decirse que, este último factor actuó en el contexto doméstico reduciendo el empleo del sector. Por otro lado, también jugaron su papel aspectos de carácter coyuntural, que se imbricaron con los estructurales mencionados. Entre los más salientes se cuentan:

- El fuerte repunte en el nivel de actividad, hasta 1998, de los principales sectores demandantes de esta industria: automotriz, alimentos y bebidas y construcción.
- La apertura comercial de los '90, un contexto de “dólar barato” y el mejor acceso al crédito interno e internacional, que estimuló la compra de bienes de capital importados, permitiendo el reequipamiento y la modernización del sector.
- El abaratamiento relativo de los productos plásticos, dado por las mismas condiciones contextuales señaladas en el punto anterior.

Desde una perspectiva más detallada, esta etapa de expansión de la industria presencié dos fenómenos vinculados: por un lado, una mayor concentración del mercado y por el otro, un fuerte aumento de la productividad. La desaparición de un importante número de plantas pone en evidencia el primer aspecto; en una década la cantidad de establecimientos se redujo en más del 30%, pasando de 3500 en 1990 a 2600 en 1996 y finalizando con 2400 en 2000.

En cuando a la productividad –medida en cantidad de horas por obrero trabajadas- gran parte de su incremento puede ser explicado por la creciente incorporación de máquinas y equipos (nuevas y modernas) en esos años. En cierta medida esto determinó la expulsión de un importante número de trabajadores de esta actividad, que en el período 1990-2000 perdió unos 9000 puestos de trabajo. En tal sentido, puede pensarse que la adaptación al muy novedoso escenario de la década pasada descrito más arriba, actuó como un cedazo donde las empresas con mayor capacidad financiera, mejores lazos comerciales con grandes clientes -algo especialmente importante en el mercado de envases y packaging, por ejemplo- y que actuaban en segmentos menos competidos por la importación pudieron adaptarse, mientras que un importante cúmulo de firmas no pudo hacerlo.

Conjuntamente, tal proceso de adaptación -particularmente la sustitución de capital por trabajo, en función del precio relativo entre ambos- derivó en la reducción de planteles, incluyendo personal especializado.



Por otra parte, en los primeros años de vigencia de la paridad fija, los precios al productor de productos plásticos crecieron -en promedio para todo el sector- más rápidamente que sus costos no financieros. Así, el excedente bruto de explotación⁸ pasara de ser el 14% del precio de venta en 1993 a más del 25% 1999. Cabe destacar que esto transcurrió en un período en donde los precios tendieron a la baja.

Finalmente, cabe señalar que los factores estructurales mencionados, así como la característica de baja transabilidad de las manufacturas de plásticos amortiguaron en esta rama la recesión entre 1998 y 2001. En ese período la producción de la industria plástica se retrajo a un ritmo promedio anual de 1,5%, mientras que el conjunto de la actividad industrial lo hizo a uno de 8%. En contraposición, esta situación se revirtió tras la devaluación del peso en 2002. En ese año la caída de la actividad de los transformadores cayó cerca de 25% -contra un 10% del promedio industrial-, mientras que en 2003 aumentó 8,5% frente a uno de casi 17% en el nivel general.

No obstante, resulta claro que la evolución de esta industria guarda estrecha relación con los ciclos económicos. De hecho, otros momentos de recesión como la Crisis del Tequila y la devaluación del Real en Brasil también impactaron negativamente en el conjunto de los transformadores plásticos, generando caídas en los volúmenes producidos.

La recuperación iniciada a mediados de 2002 fue impulsada primero por la demanda industrial y luego por la construcción. No obstante, -como se ha señalado- la fuerte contracción del mercado interno redujo los volúmenes producidos en 2002 casi en 25% respecto a 2001. Las ventas en el mercado interno cayeron aún más, alcanzando 30%. En 2003, un escenario económico más estable y la mejor performance de las ramas demandantes, hizo crecer la producción 8,5% y el consumo aparente alrededor de 12%, ubicando a ambos en valores similares a los de 1996.

Junto con la recuperación de la demanda industrial doméstica, la mayor competitividad de los productos en el exterior y la sustitución de buena parte de los artículos que antes se importaban, constituyeron otros factores dinamizadores.



SECCIÓN II

ESTUDIO DE

MERCADO



2.1 INTRODUCCIÓN

El estudio de mercado vincula consumidores, competencia, proveedores y distribuidores, para alcanzar objetivos generales y específicos a ellos. Con él, se vislumbra el panorama global del mercado, contribuyendo a disminuir el riesgo que toda decisión lleva consigo, ya que su información tiene carácter de antecedente, por lo que en cierto modo, es el encargado de disminuir cualquier margen de error que pudiera presentarse en el desarrollo del proyecto de inversión. Este estudio es algo activo, vivo y adaptable a la actividad a desarrollar. No es un ensayo que se realiza una vez con utilidad ilimitada, porque que el mercado, los hábitos de los consumidores, las tendencias, lo modifican conforme al paso del tiempo.

2.2 LOS OBJETIVOS PERSEGUIDOS POR EL ESTUDIO DEL MERCADO SON:

1. Verificar la posibilidad real de colocar los productos que elaborará el proyecto en el mercado.
2. Indicar si las características y especificaciones de los productos corresponden a las que desea comprar el cliente.
3. Analizar la demanda existente de tubos y accesorios de PVC en la industria de la construcción en el país.
4. Brindar información sobre qué tipo de clientes son los interesados en el producto, lo cual servirá para orientar la producción del negocio.
5. Conocer los canales de comercialización que se usan o podrían usarse en la comercialización del mismo.
6. Determinar la magnitud de la demanda proyectada.
7. Comprobar la disponibilidad de materia prima.



-
8. Conocer la composición, características y ubicación de los potenciales consumidores, competidores y proveedores.
 9. Finalmente, el estudio de mercado proporcionará información acerca del precio apropiado para colocar este bien y así competir en el mercado.

Además de la identificación de los puntos mencionados, el estudio de mercado proporciona información para poder determinar el tamaño del proyecto.

En este apartado del proyecto de inversión, se pone énfasis en el estudio de la demanda del producto elegido para analizar; acordando que es un aspecto sumamente importante porque esto ayudará a determinar los posibles ingresos a percibir con el desarrollo del proyecto si se hiciera factible.



CAPÍTULO II: MERCADO DE PROVEEDORES



2.3 COMERCIO DE PROVEEDORES

El mercado proveedor constituye muchas veces un factor tanto o más crítico que el mercado consumidor, ya que existe una dependencia de la calidad, cantidad, oportunidad de recepción y costos de materiales. Probablemente afecte la viabilidad de éste proyecto, por lo tanto, es fundamental su estudio. Se ven las alternativas más significativas de obtención de materias primas, sus costos, condiciones de compra, productos sustitutos, su perecibilidad, necesidad de infraestructura especial para su almacenaje, demoras en la recepción, disponibilidad y seguridad.

La estructura del proceso se basa en la obtención y transformación de la materia prima en tubos y accesorios de PVC.

- Obtención de la materia prima: Resina de PVC y distintos Aditivos.
- Producción de Tubos: Proceso de Extrusión.
- Producción de Accesorios de PVC: Proceso de Inyección.

2.4 MATERIA PRIMA

Resina de PVC:

El PVC se produce a partir de dos materias primas naturales: 43% gas y 57% sal común. Para su procesado es necesario fabricar compuestos con aditivos especiales, que permiten obtener productos de variadas propiedades para un gran número de aplicaciones.

Las resinas procesadas en forma de suspensión y en forma de masa compiten paralelamente por los mismos segmentos del mercado: tubería extruida y perfiles



El Policloruro de vinilo (PVC) se origina al calentar con un catalizador moléculas de cloruro de vinilo las cuales se combinan para formar una larga cadena. Este proceso es llamado Polimerización. El PVC es conocido también con el nombre de resina.



Los requerimientos de materias primas (hidrocarburos) por parte de la industria petroquímica son elevados, incidiendo fuertemente en los costos de producción de polímeros plásticos. En el caso del polietileno y el PVC, la principal materia prima se deriva del gas.

En el cuadro podemos observar el consumo de las materias primas en Argentina, como vemos tenemos para el año 2017 una producción de 1.342.837 toneladas, respecto a su año anterior bajo un 2%. Para las importaciones y exportaciones podemos observar que las importaciones son mayores en 288.196 toneladas demuestran que en Argentina la resina de PVC posee un consumo aparente del 100%, esto se debe a la producción local y las importaciones han aumentado en el país.

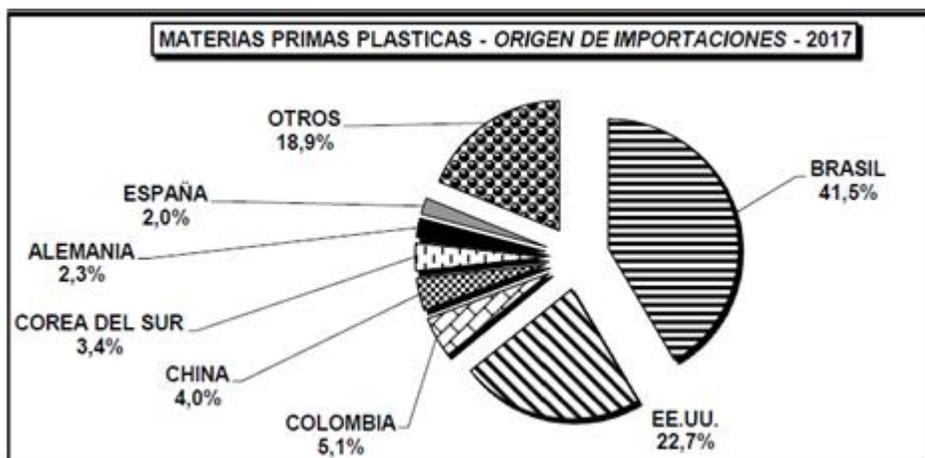


CONSUMO APARENTE DE MATERIAS PRIMAS PLASTICAS								
EN TONELADAS								
AÑOS	PRODUCCION		IMPORTACION		EXPORTACION		CONSUMO APARENTE	
	1	1/4	2	2/4	3	3/4	4 =	1+2-3
2000	885.642	77,9%	598.488	52,6%	346.792	-30,5%	1.137.338	100,0%
2001	1.132.380	106,3%	507.050	47,6%	573.845	-53,9%	1.065.585	100,0%
2002	1.145.939	142,6%	324.084	40,3%	666.309	-62,9%	803.714	100,0%
2003	1.201.566	112,9%	509.570	47,9%	646.838	-60,8%	1.064.298	100,0%
2004	1.339.340	105,8%	593.921	46,9%	667.893	-52,8%	1.265.368	100,0%
2005	1.327.205	99,2%	653.279	48,8%	642.029	-48,0%	1.338.455	100,0%
2006	1.416.927	98,0%	628.468	43,5%	599.633	-41,5%	1.445.762	100,0%
2007	1.304.431	82,3%	762.458	48,1%	482.562	-30,5%	1.584.327	100,0%
2008	1.312.976	87,5%	681.635	45,4%	493.570	-32,9%	1.501.041	100,0%
2009	1.369.367	94,1%	690.230	47,4%	604.647	-41,6%	1.454.950	100,0%
2010	1.328.306	81,6%	809.888	49,7%	509.421	-31,3%	1.628.773	100,0%
2011	1.383.167	77,7%	901.371	50,7%	505.201	-28,4%	1.779.337	100,0%
2012	1.375.259	79,4%	829.826	47,9%	474.075	-27,4%	1.731.010	100,0%
2013	1.368.427	78,3%	807.559	46,2%	428.497	-24,5%	1.747.489	100,0%
2014	1.407.490	84,3%	718.191	43,0%	456.351	-27,3%	1.669.330	100,0%
2015	1.367.362	73,6%	849.004	46,3%	382.040	-20,8%	1.834.326	100,0%
2016	1.353.035	84,7%	809.227	50,6%	564.299	-35,3%	1.597.963	100,0%
2017	1.342.837	82,3%	823.608	50,5%	535.413	-32,8%	1.631.032	100,0%

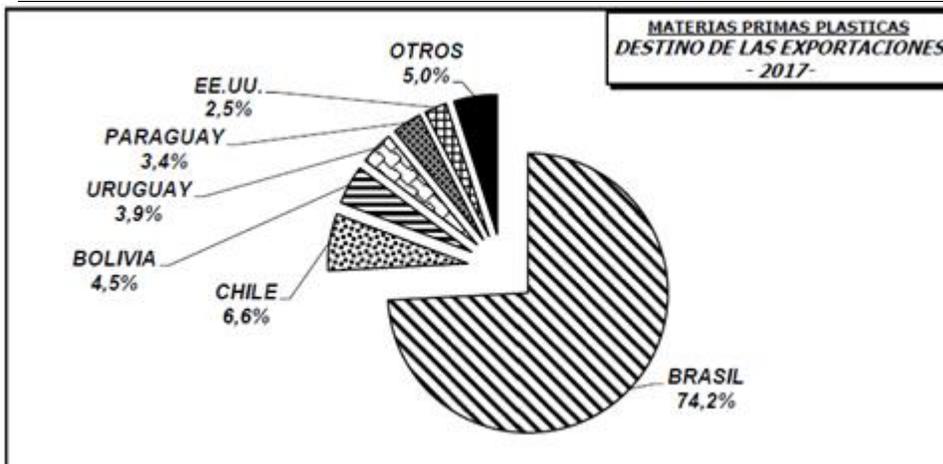
(1) Datos estimados y provisionarios

Fuente: CAIP

En los siguientes gráficos podemos ver los países donde son importadas o exportadas las materias primas



Fuente: CAIP



Fuente: CAIP

Listado de los principales proveedores de resinas de PVC

Productores mundiales de resina de PVC por compañía en 2017 (Capacidad promedio anual)

Posición	Compañía	Capacidad ('000 Tons)	% Participación
1	SHINTECH	3,940	7.14%
2	FPC	3,299	5.98%
3	Westlake	2,868	5.20%
4	Inovyn	2,195	3.98%
5	Mexichem	1,840	3.33%
6	Oxy	1,683	3.05%
7	Xinjiang Zhongtai	1,530	2.77%
8	Xinjiang Tianye Group	1,400	2.54%
9	Beiyuan Chemical	1,100	1.99%
10	Hanwha Chemical	905	1.64%
11	LG Chem	900	1.63%
12	Kem One	881	1.60%
13	Vynova	820	1.49%
14	Junzheng Technology	800	1.45%
15	Tianjin Dagu	800	1.45%



Listado de los principales proveedores de resinas de PVC en Argentina o alrededores

Tipo de resina	Proveedor	Localización	Contacto
Suspension y emulsion	alfavinil	San Martín (B1651CYC) Prov. de Buenos Aires	http://www.alfavinil.com/contacto/
	AltaPlastica	Dr. Honorio Pueyrredón 5701, Pilar, Buenos Aires	info@altaplastica.com.ar
	Treasure	Buenos Aires	Av. Belgrano 863 - 4º piso
	Grupo Mathiesen, Rey Y Milberg S.a	Perón 949 Piso 13º, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina	asanz@grupomathiesen.com
Emulsión	SABIC	Argentina	https://www.sabic.com/en/contact
Suspensión y emulsión	Solvay Indupa	Belgica -Argentina	planta.bblanca@solvay.com
Emulsión	Braskem S.A.	Sao Paulo	https://www.braskem.com.br/contato
Emulsion	Pexco Operaciones S.D.R.L. de C.V.	México	http://www.pexco.com/contact
	Shintech	Estados Unidos	http://www.shintechinc.com/



2.4 ADITIVOS

Lubricantes Externos

Incompatibles con el polímero en proceso, reducen la fricción entre el material y la máquina.

- Cera parafínica.
- Cera poletilénica.
- Entre otros.

Lubricantes Internos

Es empleado para reducir la fricción entre moléculas misma que está relacionada con la viscosidad y así mejorar su procesamiento.

- Estearato.
- Entre otros.

Modificadores de impacto

Mejoran la resistencia al impacto evitando la ruptura en las piezas.

Los modificadores de impacto son copolímeros de base acrílico, acrilato, MBS, CPE, entre otros. Son utilizados en formulaciones de PVC de perfilería, tubería, accesorios de tubería, película y compuestos madera-plástico. Su función es mejorar la resistencia al impacto absorbiendo la energía del golpe y así evita la ruptura en las piezas.

Estabilizador Térmico para PVC

Dan protección al PVC. Dan protección al PVC para evitar su degradación en el proceso, siendo así la calidad de la pieza final



Proveedores de aditivos

Proveedor	Localización	Contacto
Varteco Química Puntana S.A.	San Luis- Parque Industrial Norte	varteco@varteco.com.ar
Latín Materials	Buenos Aires	
<u>Ampacet</u>	Buenos Aires	https://www.ampacet.com/contact/

Una vez mezclada la resina de P.V.C. con sus aditivos, pasará a denominarse Compuesto de P.V.C. el cual se almacena en grandes silos en espera de ser utilizado en la fabricación de tubos, perfiles o accesorios.

2.5 EQUIPOS, MOLDES Y MATRICES

Análisis de los equipos para Proveedor

El estudio del mercado proveedor permite analizar las alternativas de obtención de materias primas, maquinarias, repuestos etc., a modo de garantizar un flujo constante de los insumos necesarios para la continuidad del proceso de producción.

A continuación, veremos las estadísticas de los equipos, moldes y matrices en la historia.

Importaciones de máquinas y equipos para la industria plástica

Para el desarrollo de la industria plástica ha sido fundamental la importación de maquinaria y equipos de última generación -principalmente desde los países desarrollados- destinados al sistema productivo de nuestro país.

En esta tabla podemos observar la evolución anual de la inversión en bienes de capital para el año 2017 de las máquinas extrusoras, que han tenido un gran crecimiento en el 2017, las máquinas inyectoras por otra parte se mantienen constante de desde el 2016. También observamos que son las dos máquinas con mayores inversiones.

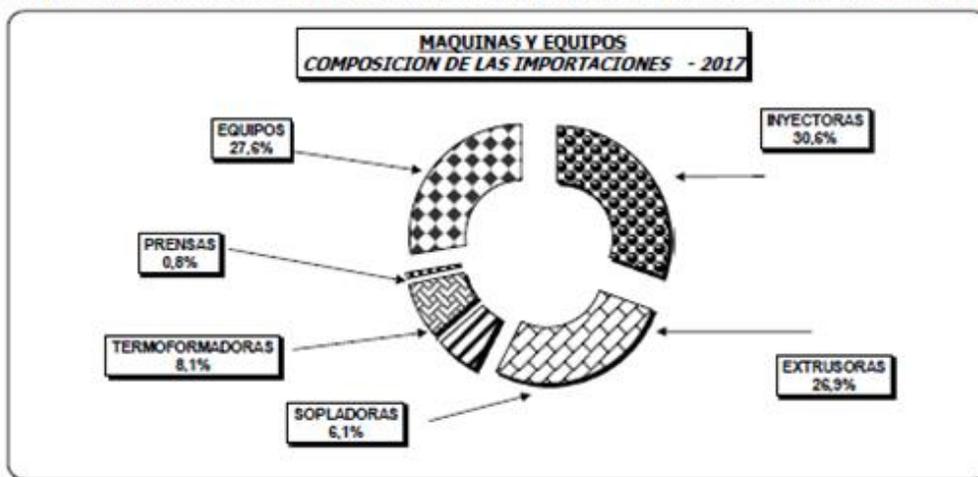


MAQUINAS Y EQUIPOS

IMPORTACIONES POR TIPO

DETALLE DE RUBROS	2013		2014		2015		2016		2017	
	u\$s	%								
* MAQUINAS:										
INECTORAS	46.575.499	40,3%	42.456.401	30,7%	36.143.196	34,9%	38.615.684	30,6%	32.308.013	30,0%
EXTRUSORAS	19.398.635	16,8%	34.611.875	25,0%	21.561.077	20,8%	22.265.019	17,6%	28.427.103	26,9%
SOPLADORAS	12.899.313	11,2%	13.457.545	9,7%	11.972.301	11,6%	18.946.431	14,9%	6.431.863	6,1%
TERMOFORMADORAS	7.242.783	6,3%	4.833.574	3,5%	2.810.181	2,7%	9.360.230	7,4%	8.555.841	8,1%
PRENSAS	2.230.318	1,9%	1.272.228	0,9%	2.163.563	2,1%	1.513.829	1,2%	875.462	0,8%
SUB TOTAL	88.346.548	76,4%	96.631.623	69,8%	74.650.318	72,1%	90.601.193	71,8%	76.598.282	72,4%
* EQUIPOS:										
Los Demás (1)	27.324.189	23,6%	41.797.385	30,2%	28.863.313	27,0%	35.578.735	28,2%	29.154.073	27,6%
TOTAL	115.670.737	100,0%	138.429.008	100,0%	103.513.631	100,0%	126.179.928	100,0%	105.752.355	100,0%

(1) Los equipos (molinos, recubridoras, cortadoras, etc) no tienen posiciones arancelarias específicas. Se despachan por una posición genérica.



Fuente: CAIP

A continuación, mostramos el origen y a que países elegimos más para las importaciones de las maquinarias utilizadas para la industria.

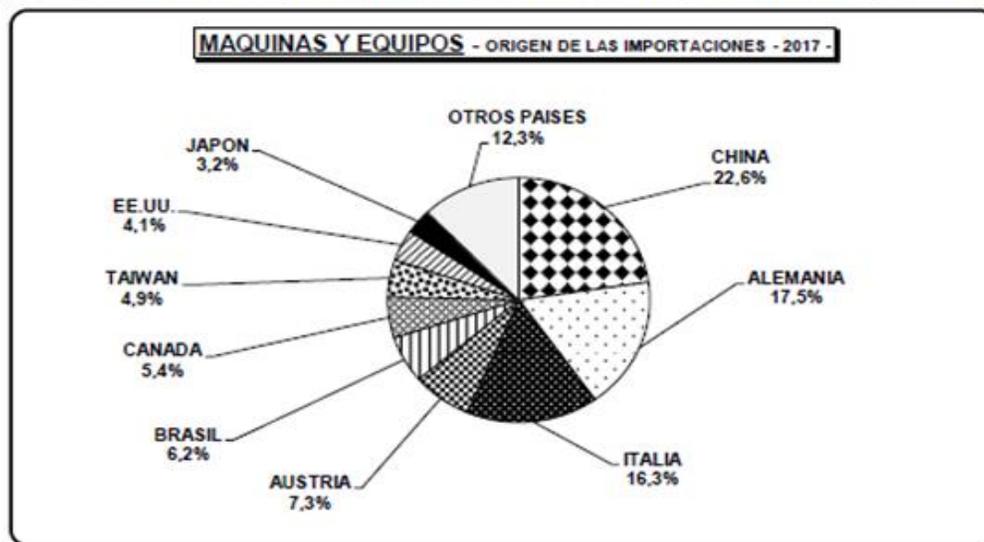
Podemos ver que China, Alemania e Italia son las más elegidas. Quedando en el 2017 como país de preferencia China.



MAQUINAS Y EQUIPOS PARA LA INDUSTRIA PLASTICA

ORIGEN DE LAS IMPORTACIONES

PAIS DE ORIGEN	2013		2014		2015		2016		2017	
	u\$s	%								
CHINA	34.738.379	30,0%	29.984.836	21,7%	32.158.068	26,3%	32.249.063	22,4%	28.736.887	22,0%
ALEMANIA	15.951.022	13,8%	18.013.665	13,7%	21.681.535	17,7%	33.728.653	23,4%	22.188.811	17,5%
ITALIA	22.746.366	19,7%	37.857.448	27,3%	20.432.989	16,7%	25.690.004	17,8%	20.700.754	16,3%
AUSTRIA	7.446.974	6,4%	10.517.585	7,6%	2.165.646	1,8%	4.822.750	3,3%	9.314.387	7,3%
BRASIL	8.026.788	6,9%	8.771.370	6,3%	12.698.319	10,4%	7.344.711	5,1%	7.888.879	6,2%
CANADA	3.499.328	3,0%	3.786.422	2,7%	5.269.548	4,3%	3.237.839	2,2%	6.846.733	5,4%
TAIWAN	5.880.153	5,1%	7.659.634	5,5%	4.653.747	3,8%	6.213.939	4,3%	6.249.720	4,9%
EE.UU.	2.265.896	2,0%	1.166.436	0,8%	4.199.025	3,4%	4.959.085	3,4%	5.258.517	4,1%
JAPON	1.308.532	1,1%	12.911.002	9,3%	5.855.392	4,8%	9.252.742	6,4%	4.118.125	3,2%
FRANCIA	4.193.531	3,6%	187.192	0,1%	1.833.608	1,5%	5.635.071	3,9%	2.441.416	1,9%
SUIZA	1.577.246	1,4%	273.747	0,2%	3.571.580	2,9%	3.394.982	2,4%	1.784.603	1,4%
OTROS	8.036.522	6,9%	6.399.671	4,6%	7.848.369	6,4%	7.478.919	5,2%	11.351.373	8,9%
TOTAL	115.670.737	100,0%	138.429.008	100,0%	122.367.824	100,0%	144.007.758	100,0%	126.876.205	100,0%



Fuente: CAIP

El tipo de cambio, aranceles y la política de comercio exterior, representan variables críticas a evaluar, para montar el proyecto en nuestro país.



Listado de principales proveedores de máquinas y equipo.

Marca	Nombre	Dirección	Web
Máquinas	Maquinarias	Avda. Paz 1315 (Colectora Provincia) Ciudadela, Bs. As.	ntimaquinarias.com.ar
			fullmag.com
	Extrusoras	Avda. de Buenos Aires - Ciudadela	sextrusoras.com.ar
	SEXTA - SIXMAR REPRESENTACIONES	Avda. de Buenos Aires	sixmar.com.ar
		Brasil	usanodobrasil.com
		del Mirador -Buenos Aires	trucab.com.ar
	EP S A	Aires - Argentina	amafiarentino.com.ar
		Aires - Argentina	arobnos.com.ar
		Este - Buenos Aires	aldear.com/index.php?c=contacto
Máquinas	ROMI SA representante FAVEL	del Mirador-Buenos Aires Avda Chacabuco 143	velsa.com.ar
			fullmag.com
	Maquinarias	Avda. Paz 1315 (Colectora Provincia) Ciudadela, Bs. As.	ntimaquinarias.com.ar
	EP S A	Aires - Argentina	amafiarentino.com.ar
		Este - Buenos Aires	aldear.com/index.php?c=contacto
	PLAST	- Bs. As.	et@ingonplast.com
	Long representante	Aires	egarargentina.com.ar
		Aires - Argentina	arobnos.com.ar
Máquinas			fullmag.com
	EP S A	Aires - Argentina	amafiarentino.com.ar
		Este - Buenos Aires	aldear.com/index.php?c=contacto
	ast	tin - Buenos Aires	tionnplast.com.ar
			molvmat.com.ar



CAPÍTULO III: MERCADO COMPETIDOR



3.1 MERCADO COMPETIDOR

El mercado competidor, objeto de estudio está conformado por aquellas empresas que producen y comercializan productos similares e iguales a los del presente proyecto, compartiendo el mismo mercado objetivo de clientes. Su análisis permitirá no sólo conocer el funcionamiento de empresas similares, sino también desarrollar la estrategia necesaria para enfrentar y poder responder de la mejor forma a la competencia frente al mercado consumidor. El mercado competidor directo es por esto sin duda, una gran fuente de información a la cual recurrir para conocer con mayor detalle acerca de las características de la actividad.

A continuación, se presenta un análisis de los principales actores que se desempeñan en la comercialización de tubos y accesorios de PVC, teniendo como objetivo el contar con un panorama general de los competidores del proyecto y evaluar las posibilidades reales de captar una porción de mercado para el producto.

En Argentina, el sector de la Industria Plástica se caracteriza por reunir, principalmente, a un gran número de Pequeñas y Medianas Empresas, sin perjuicio de las compañías grandes que también la componen.

Teniendo en cuenta que la industria plástica está integrada por una gran diversidad de productos, que como hemos visto se los agrupó, en cinco grandes bloques. Sin embargo, esta desagregación no resulta, por su nivel de generalidad, del todo apropiada para entender aquellos aspectos vinculados con la estructura de este mercado y con los factores que determinan la competencia dentro del mismo. Por tal motivo, se establecieron nuevas divisiones en el grupo de tuberías, que si bien no cubren todo el universo son representativas del segmento.



TUBERIAS	CAÑOS Y ACCESORIOS	MERCADO ALTAMENTE CONCENTRADO	Polipropileno	GRUPO DEMA, INDUSTRIAS SALADILLO, POLMEX
			PVC	AMANCO, TUBOFORTE, TIGRE ARGENTINA, PLASTIFLEX

En sintonía con tal multiplicidad de productos existentes, el sector muestra una importante heterogeneidad de estructuras de mercado. Como se ha dicho, su morfología actual es el resultado de la mayor o menor capacidad de adaptación que tuvieron las firmas frente a los cambios económicos que ocurrieron en la Argentina en los últimos veinte años. Se pueden estilizar tres tipos de empresas:

- *Firmas medianas de capital nacional:* muchas de ellas familiares, que constituyen el núcleo fundador de esta industria en el país. Durante los '90, muchas desaparecieron y otras se reconvirtieron y modernizaron tecnológicamente. También, hubo entre ellas las que, para adaptarse a las nuevas reglas de mercado, abandonaron su rubro original.
- *Transnacionales:* se incorporan a este mercado mediante la compra de firmas locales o instalando sus propias plantas. Mayormente son firmas medianas y medianas grandes.
- *Pequeñas familiares:* en general, abastecen pequeños segmentos del mercado o realizan trabajos para terceros. Presentan poco grado de sofisticación tecnológica. Fueron las más golpeadas por la crisis pos devaluación y las que presentan mayores dificultades de financiamiento.

3. 2 MERCADO COMPETIDOR NACIONAL

- **PLÁSTICOS BOSTICO S.A.** – fabrica mangueras de PVC para riego, cintas para sillones de jardín y burletes para muebles de oficina como sus productos principales,



hasta que en el año 1997 adquiere la maquinaria necesaria para la fabricación de tubería de PVC.

- **PLÁSTICOS PILAR S.R.L.** dedicada a la fabricación de tubos de PE y actualmente tubos de PPR para agua fría y caliente. Santa fe
- **PLASTICOS SAAVEDRA:** Es una empresa bahiense dedica a la producción y comercialización de caños de PVC ubicada al sur de la provincia de Buenos Aires en la ciudad de Bahía Blanca. Con más de 20 años desarrollando tubos de PVC y muchos productos más, con los mejores estándares de calidad, posicionándose como una de las principales fabricas del país. Posee normas IRAM certificadas para red cloacal y pluvial permitiendo competir en los mercados más exigentes.
- **PLASTIFIERRO:** Av. Gral. Paz 8950 Capital Federal (1408) Buenos Aires - Argentina
Plantas: Santiago del Estero (La Banda), San Luis (Villa Mercedes), Provincia de Buenos Aires (Esteban Echeverría). **Tubo obra** (agua potable, cloacas, ventilación, fluviales).
- **TUBO FORTE:** Stephenson 3075 Área de Promoción El Triángulo Malvinas Argentinas (1667) Buenos Aires – Argentina. **Tuboforte** se dedica a la producción de tubos y accesorios para la conducción de agua potable, desagües cloacales, pluviales, acueductos, sistemas de riego y ductos telefónicos.
- **AMANCO MEXICHEM ARGENTINA S.A.** Av. Pérez Galdós 8760 (B1687AIN), Pablo Podestá **Amanco** es Líder mundial tuberías, accesorios y geosintéticos. Amplia gama de productos para abastecer todo tipo de edificios y obras de infraestructura. Agropecuario. Domiciliario. Infraestructura. Tipos: Sello IRAM, Tuberías., Termofusión.



- **TIGRE Argentina** Calle 12, nº 70, Parque Industrial Pilar, Pcia de Buenos Aires, Pilar. Presente en el mercado con Tubos y conexiones agua (fría y caliente, válvulas), desagüe (tubos y conexiones, adhesivo), riego, pozos (cámara séptica)

TECNOCOM Av. Benito Pérez Galdós 8940 (B1687AIR) Pablo Podestá, Prov. de Buenos Aires, Argentina. Planta Tecnocon San Luis Calle 105 E/ 1 y 3, Parque Industrial Norte (C.P. 5007) San Luis, Argentina. **Tecnocom 1)** Ofrecemos toda una línea de productos para instalaciones eléctricas en PVC, liderando un área en crecimiento progresivo en el país. **2)** Producimos mangueras flexibles para los siguientes usos: riego, gas licuado, transporte de alimentos, alta presión para aire, alta presión para agua y planas. **3)** Somos el proveedor N° 1 de Compuestos de PVC rígido y flexible en la Argentina, y además exporta parte de su producción al MERCOSUR.

- **PLASTIFLEX S.A.** Rucci (ex Pilar) 3981 - Ciudad de Buenos Aires – Argentina. Produce actualmente tubos y accesorios de PVC de alta calidad para usos múltiples como el riego, la conducción de agua potable, la canalización de cableados, redes pluviales y cloacales, y el drenaje de suelos.

El grupo Amanco, Tigre (de origen brasileño) junto con Tuboforte concentran el **85%** del procesamiento para tubos y accesorios de PVC.

El **15%** restante del mercado se reparte entre pequeñas empresas como lo son Plastiferro Tubos, Pasticos Saavedra, Plastiflex etc.



Distribución geográfica de las empresas

REGION	PORCENTAJE
Ciudad de Bs As	16,8
Provincia de Bs. As	63,5
Gran Bs As	60,4
Resto Provincia de Bs As	3,1
Santa Fe	6,8
Córdoba	5,5
San Luis	2,5
Resto del País	4,9



Fuente: CAIP

3.3 PRODUCCIÓN ANUAL DE TUBOS Y ACCESORIOS DE P.V.C

La producción de Tubos y Accesorios de PVC, presenta un mercado competidor altamente concentrado con empresas de gran envergadura. El mayor porcentaje de la producción de PVC se destina a caños y accesorios (48%), mientras que en una menor proporción se utiliza para la producción de calzado (15%), film y lámina (14%) y cables (11%), siendo el resto destinado a la elaboración de botellas, perfiles rígidos y otros productos.

A continuación, se presentan las tablas de producción anual de tubos y accesorios de PVC en Argentina:



Produccion de PVC en toneladas		Produccion de Tuberias y Caños de PVC	
1990	104543	1990	50180,64
1991	105668	1991	50720,64
1992	90903	1992	43633,44
1993	85284	1993	40936,32
1994	91041	1994	43699,68
1995	104754	1995	50281,92
1996	102241	1996	49075,68
1997	102641	1997	49267,68
1998	105247	1998	50518,56
1999	96761	1999	46445,28
2000	131049	2000	62903,52
2001	150170	2001	72081,6
2002	129432	2002	62127,36
2003	170770	2003	81969,6
2004	185594	2004	89085,12
2005	201847	2005	96886,56
2006	205749	2006	98759,52
2007	192970	2007	92625,6
2008	175911	2008	84437,28
2009	178965	2009	85903,2
2010	171493	2010	82316,64
2011	189686	2011	91049,28
2012	195257	2012	93723,36
2013	205964	2013	98862,72
2014	204882	2014	98343,36
2015	204045	2015	97941,6
2016	212579	2016	102037,92
2017	210554	2017	101065,92

Fuente: Datos Indec, extraído de Estadísticas de Productos Industriales EPI

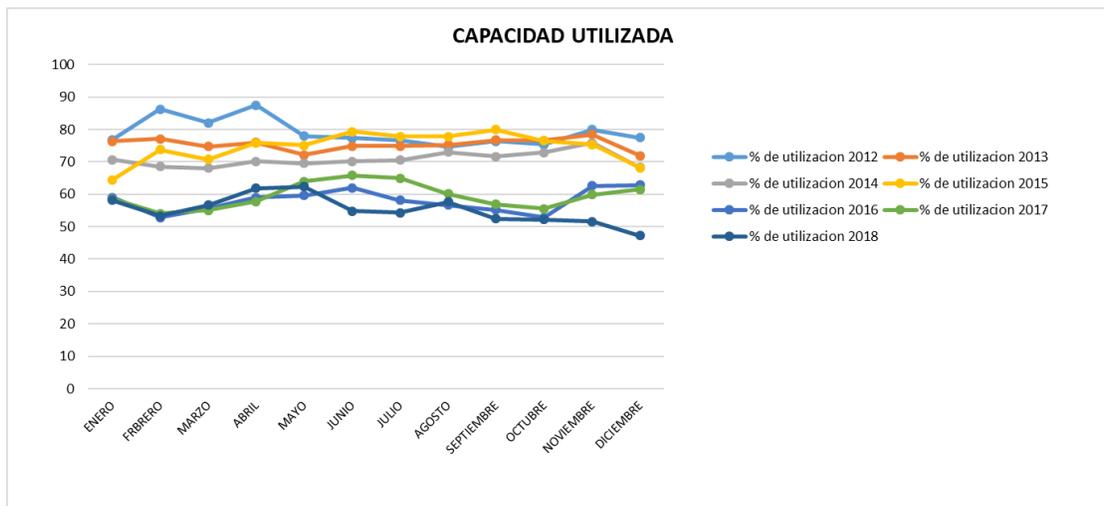
Utilización de la Capacidad Instalada

Mide la proporción utilizada de la capacidad instalada del sector. Para su cálculo se tiene en cuenta cual es efectivamente la producción máxima que cada sector puede obtener con la capacidad instalada actual.

Para el cálculo de este indicador se toma como base el año 2004



UTILIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA							
	% de utilizacion 2012	% de utilizacion 2013	% de utilizacion 2014	% de utilizacion 2015	% de utilizacion 2016	% de utilizacion 2017	% de utilizacion 2018
ENERO	76,8	76,3	70,6	64,4	59	58,5	58,2
FRBRERO	86,3	77,1	68,5	73,8	52,8	54,1	53,3
MARZO	82	74,7	68,1	70,8	55,7	55	56,7
ABRIL	87,5	76	70,2	75,9	59	57,8	61,8
MAYO	78	72,2	69,5	75,1	59,6	64	62,4
JUNIO	77,3	74,9	70,2	79,3	62	65,8	54,8
JULIO	76,6	74,9	70,5	77,9	58,2	65	54,3
AGOSTO	74,6	75,2	73	77,8	56,6	60,1	57,6
SEPTIEMBRE	76,4	76,7	71,7	79,9	55,2	56,9	52,4
OCTUBRE	75,4	76,6	72,9	76,5	52,8	55,5	52,2
NOVIEMBRE	79,9	78,5	75,9	75,3	62,6	59,9	51,6
DICIEMBRE	77,5	71,9	68,3	68,2	62,9	61,5	47,2



Fuente INDEC





PRINCIPAL BIEN SUSTITUTO DE LAS TUBERÍAS DE PVC

Como bien sustituto de la tubería de PVC para desagüe se puede encontrar a la tubería de PPR (Polipropileno) que son capaces de reemplazar este producto, aunque en menor medida de calidad, dado que el PPR tiene menor resistencia y elasticidad que el PVC.



TUBOS DIÁMETRO 40

CÓDIGO	DESC.	TIRAS X PAQ.	USD
PPCT001	Diám. 40 x 0.25	10	-
PPCT002	Diám. 40 x 0.50	10	-
PPCT003	Diám. 40 x 0.75	10	-
PPCT004	Diám. 40 x 1.00	10	-
PPCT005	Diám. 40 x 2.00	10	-
PPCT006	Diám. 40 x 3.00	10	-
PPCT007	Diám. 40 x 4.00	10	-



TUBOS DIÁMETRO 110

CÓDIGO	DESC.	TIRAS X PAQ.	USD
PPCT030	Diám. 110 x 0.25	10	-
PPCT031	Diám. 110 x 0.50	5	-
PPCT032	Diám. 110 x 0.75	9	-
PPCT033	Diám. 110 x 1.00	9	-
PPCT034	Diám. 110 x 2.00	9	-
PPCT035	Diám. 110 x 3.00	9	-
PPCT036	Diám. 110 x 4.00	9	-



CODO 45° MH

CÓDIGO	DESC.	EMPAQUE	USD
PPCA100	Diám. 40	20	-
PPCA101	Diám. 50	20	-
PPCA102	Diám. 63	20	-
PPCA103	Diám. 110	10	-
PPCA104	Diám. 160	1	-



CODO 90° HH

CÓDIGO	DESC.	EMPAQUE	USD
PPCA055	Diám. 40	20	-
PPCA056	Diám. 50	20	-
PPCA057	Diám. 63	20	-
PPCA058	Diám. 110	10	-



CODO 45° HH

CÓDIGO	DESC.	EMPAQUE	USD
PPCA110	Diám. 40	20	-
PPCA111	Diám. 50	20	-
PPCA112	Diám. 63	20	-
PPCA113	Diám. 110	10	-



COMPARACION DE PRECIOS (BIEN SUSTITUTO)

TUBOS PARA DESAGUE RESIDENCIAL			
Material		PVC	PPR (Polipropileno)
TUBOS	Longitud		
110 mm	4m	\$ 1200	\$ 1243
63 mm	4m	\$ 906	\$ 667
50 mm	4m	\$ 750	\$ 532
40 mm	4m	\$ 550	\$ 526
CODOS	Diámetro		
45°	110 mm	\$ 202	\$ 191 ¹⁹
	63 mm	\$ 178	\$ 168 ⁸⁸
	50 mm	\$ 150	\$ 135 ¹⁰
	40 mm	\$ 120	\$ 122 ²⁹
87° 30	110 mm	\$ 194	\$ 274 ⁰³
	63 mm	\$ 81	\$ 114 ¹⁵
	50mm	\$ 70 ⁸¹	\$ 78 ⁹⁶
	40mm	\$ 38 ³⁰	\$ 59 ⁶⁹
90°	110 mm	\$ 301	\$ 248 ³²
	63mm	\$ 101 ⁴⁵	\$ 159
	50 mm	\$ 65 ⁹⁶	\$ 145 ¹⁰
	40 mm	\$ 51 ³⁵	\$ 129 ¹²



CAPÍTULO IV: MERCADO DISTRIBUIDOR



4.1 MERCADO DISTRIBUIDOR

Canales de comercialización de los tubos y accesorios de PVC

Está conformado por aquellas empresas intermedias que entregan los productos terminados a los consumidores. Para el caso específico de insumos de la construcción, los tubos y accesorios de PVC son comercializados siguiendo 2 pasos intermediarios hasta llegar al consumidor final.

Las fábricas de estos productos con los productos importados conforman la oferta de tubos y accesorios de PVC, estos se distribuyen a través de distribuidores mayoristas de artículos de ferretería en general o por medio de ferreterías mayoristas; luego continúa con el segundo escalón en la cadena, las ferreterías minoristas, donde finalmente llegan al consumidor final.

Debido a estos agentes intervinientes en la colocación del producto en el mercado consumidor, se debe analizar el impacto que genera los costos de transporte, y los distintos precios que le asignan cada eslabón de intermediación, de manera tal que el precio al que



llega al consumidor no impacte en la demanda.



Distribuidor	Reseña	Contacto	Dirección	Sitio web
AVENIDA S.A	Mayorista de ferretería en gral y materiales de construcción	(03743) 420344/420095 avenida@prico.com.ar	Facundo Quiroga 298(3334) Puerto Rico, Misiones	
AGRO CENTRO	Dist. E Imp. De herramientas y ferretería en gral	(0353) 489-4019/0800-555-1070. (0353) 489-4295 agrocentro@redwolf.com.ar	Av. Gral. Roca 535(5915), Carrilobo, Cordoba	www.agrocentromayorista.com.ar
ALFER S.R.L	Dist. De ferretería, herramientas, bazar, buhonería en gral.	(0264)420-1233/427-2765 alfer@valcalde.com.ar	Mariano Moreno 458 este(5400) Capital San Juan	
ANCONA S.R.L	Dist. De ferretería, corralón, pinturería y afines	(0387) 421-6773 (0387) 401-0233 info@amconasrl.net	Dean Funes 1058 (4400) Salta Salta	www.anconasrl.net
BERMON DISTRIBUIDORA de C. Mondolo y otros S.H.	Dist. De ferretería, herramientas, bazar, caza, pesca y camping	(0345) 4251347/1447/1376 (0345) 4251491/0800-555-5140 ventas@bermon.com.ar	Av. Eva Perón 2055(3200) Concordia Entre Ríos	www.bermon.com.ar
BIANCHINI	Dist. may de ferretería en gral	(02478) 450061/450953/15 5071 40	Francia 475 (2740) Arrecifes Buenos Aires	



			aldobianchini@speedy.com.ar		
BREMER	Dist. De productos ferretería general	De de en	(03754) 42-1819 gerardo.bremer@hotmail.com	Bolivar 247(3315) L.N. Alem. Misiones	
BRONZA S.R.L	Dist. repuestos accesorios sanitarios general	De y en	(011) 4567-6029/4639-4988/3921 bronsa@speedy.com.ar	Av. Segurola 2340(1417) CdadAut. De Bs As	
C.G DITRIBUCIONES	Dist. productos sanitarios	De	(011) 4720-2488/4729-0199 Cgdistribuciones@arnet.com.ar	Avellaneda (calle 150) 2895/7 (1653) Villa Ballester, Bs As	www.cgdistribuciones.com.ar
CAVALL-FERR	Distribuidores mayoristas de artículos ferretería	de de	(011) 4755-4334/4752-6036 cavallferr@hotmail.com	Santa Marta 2154 (1650) Villa Maipu- San Martin Bs As	
CENTRAL ROSARIO S.R.L	Dist. De ferretería en gral.	De ferretería	(0341) 4398001/430410 0/4370424 (0341) 439-2653/0810-888-5566 ventas@dcrsrl.com.ar	Valparaiso 563 (2002) Rosario Santa Fe	www.dcrsrl.com.ar
COMERCIAL NEVADA	Dist. De Sanitarios, cotineria,	De art. acc.	(0341) 453-2133 comercialnevada@gmail.com		www.cialnevada.com.ar



	Para gas y ferretería en gral.			
CONTAINER S.R.L	Dist. De artículos de ferretería en gral.	(0381) 4518123/432872 3/4328598 container@arnetbiz.com.ar	San Miguel 844 (4000) San Miguel de Tucuman, Tucuman	
CORTI-FER S.R.L	Distribuidora mayorista de artículos de cotineria y ferretería. Abrasivos, adhesivos, art. Albañilería, art. Del hogar, buloneria, cortineria, electricidad, gas, herrajes, jardinería, sanitarios.	(0341) 481-6899 L.R. cortifer@arnetbiz.com.ar	Rueda 2138 (2000) Rosario Santa Fe	www.cortifer.com.ar
DAFYS S.A FERRETERIA Y SANITARIOS	Dist. Mayorista de productos para ferretería y sanitarios	(011) 4245-1647/1650 dafys@dafys.com.ar	Olazabal 272 (1832) Lomas de Zamora Buenos Aires	www.dafys.com.ar
DAN DISTRIBUIDORA	Dist. De artículos para ferretería, electricidad y estaciones de servicio.	(02983) 42-8439 dandistri@3net.com.ar	Av. San Martin 739 (7500) Tres Arroyos Buenos Aires	



DILAMAS S.R.L	Dist. De ferretería en gral y pinturas	(03543) 43-4400/43-4800 0800-777-6655/(03543)43-2300 dilmas@arnet.com.ar	Boston esq. San Juan (5105) Villa Allende Cordoba	www.dilmas.com.ar
DINCOR CORDOBA	Dist. De artículos de ferretería en gral y herramientas.	(0351) 479-1202 dincocordoba@hotmail.com	Veracruz 1822 (5012) CordobaCordoba	
DINCOR-PERGAMINO	Dist. De artículos de ferretería en gral y herramientas	(02477) 423914 0800-222-1543 dincorpergamino@gmail.com	Siria 174 (2700) Pergamino Bs As	
DIS-AT	Dist de artículos para ferretería en gral y pinturería	(0223) 482-0719 disat@dis-at.com	El Cano 7641 (7600) Mar del Plata Bs As	www.dis-at.com
DISTRIBUIDORA AMERICA	Dist. De ferretería y sanitarios en gral	(011) 4753-5438/4754-0016 (011) 4713-4163 consultas@distribuidoramerica.com.ar	Av. Santa Fe 3445 13° D (1425) CdadAut de Bs As	www.distribuidoramerica.com.ar
DISTRIBUIDORA ANZA	Dist. De artículos para ferretería en gral. Distribuidor oficial de productos MOTA	(0221) 471-7070/0810-666-6353 ventas@anzaweb.com.ar	Calle 511 esq. 133 N° 3793 (1903) La Plata Bs As	www.anzaweb.com.ar



DISTRIBUIDORA EL RAPIDO	Dist de productos para ferretería en gral y seguridad industrial	(011) 4582-4374/4115-2214 Ventas@elrapidosh.com.ar	Andres Lamas 1538 (1416) CdadAut de Bs As	www.elrapidosh.com.ar
DISTRIBUIDORA FASANI S.R.L	Dist. De artículos para ferretería en gral.	(011) 4750-7514/4734-9201 leonardofasini@arnet.com.ar	Lisandro Medina 1691 (1678) Caseros Bs As	
DISTRIBUIDORA NUEVOS ODRES	Distr. De artículos de ferretería en gral.	(011) 4481-9479 Nuevosodres2007@yahoo.com.ar	Av. Ratti 3335 (1714) ItuzaingoBs As	
DISTRIBUIDORA RIVAS	Dist. Mayorista de ferretería, repuestos y acc. Para sanitarios y gas. Dist, de pinturas, repuestos para aguada y mediasombras	(02317) 43-0531 jorgeomarrivas@hotmail.com		
DISTRIBUIDORA SAN CAYETANO	Dist. De artículos para ferretería y electricidad	(02954) 62-1192/49-0192 sancayetano@cpenet.com.ar	Gavilan 98 (6303) Toay La Pampa	www.distribuidorasancayetano.com
EDEZKA	Dist. De ferretería en gral, imp. De herramientas manuales	(011) 4661-9999 L.R ventas@edezka.com.ar	JoseMaria Paz 1410 (1714) Ituzaingo Bs As	www.edeska.com.ar
DISTRIBUIDORA MAYORISTA EL PIBE	Dist. De artículos para ferretería, sanitarios, pinturas,	(011) 4653-9041/6447 L.R	D' Onofrio 168 (1702) Ciudadela Bs As	www.distribuidoraelpibe.com.ar



	electricidad, cerrajería.	Info@distribuidoraelpibe.com.ar		
ENFER S.A	Mayorista de ferreteria, buloneria, cerraduras, electricidad	(0261)481-3232 (0261) 497-3445 ventas@enfersa.com	A Suarez 88 (5515)Maipu Mendoza	www.enfersa.com.ar
F&H DISTRIBUCIONES	Dist. De artículos para ferreteria en gral, herramientas, bazar, lubricacio y limpieza.	(03743) 42-0683 info@fyhdistribuciones.com.ar	Kolping 2535 (3334) Puerto Rico, Misiones	www.fyhdistribuciones.com.ar
DISTRIBUIDORA FEDEMAR	Articulos de ferreteria en gral	(0297) 446-4449 Distfedemar@uol.com.ar	Artigas 378 (9000) Comodoro Rivadavia Chubut	
FERRE-TODO	Dist. De ferreteria, electricidad y sanitarios	(011) 4734- 9001/9009 ventas@ferre-todo.com.ar	Av. Urquiza 4583 1° (1678) Casero Bs As.	www.ferre-todo.com.ar
FORTIN REPUBLICA S.A	May. De ferreteria en general. Herramientas, soldadura, motores, seguridad, herrajes, abrasivos.	(02965) 47-2407 (02695) 45-1545 Info@fortinrepublica.com.ar	Independencia y Dr. Avila (9120) Puerto Mdryn, Chubut	www.fortinrepublica.com.ar
GP FERRETERIA Y BULONERIA MAYORISTA	Dist. De ferreteria y buloneria	(03447) 47-0581/ 47-2094 aygperez@arnet.com.ar	Cettour 2488 (3282) San Jose, Entre Rios	



DISTRIBUIDORA GS	Dist. De ferretería en gral, herramientas, artículos para gas, mangueras de riego, pinturas, etc	(011) 4252-0808/3238 (011) 15-57155868 distribuidorags@speedy.com.ar	Avellaneda 1154 (1876) Bernal, Bs As	www.distribuidorags.com.ar
HEFER S.R.L	Dist. Mayorista de artículos de ferretería eb general, corralones, pinturerías, sanitarios, etc.	(011) 4441-8410/4482-3603 Info@hefer.com.ar	Beron de Astrada 1642 (1704) Ramos Mejia, Bs As.	www.hefer.com.ar
HERRAFER	Dist. De artículos para ferretería y herramientas nacionales e importados.	(011) 4201-9246/4928 ventas@herrafer.com	Gral Paz 228/30 (1870) Avellaneda, Bs As	
HERRAJES SILVA	Dist. Mayorista de ferretería en gral, herrajes, herramientas, cerrajería y ferretería industrial.	(011) 4260-6900 L.R ventas@herrajes-silva.com.ar	Nueva York 250 (1834) Temperley, Bs As.	www.herrajessilva.com.ar
HERRAJES SUR DISTRIBUIDORA	May. De herrajes y ferretería en gral.	(02302) 422637 (02302) 427606 contactos@herrajessur.com	Calle 14 N° 634 (6360) General Pico La Pampa	www.herrajessur.com
IMPERIO DISTRIBUCIONE S-CEF S.R.L	Dist. De sanitarios, ferretería en	(0341) 437-7215/2947	Almafuerte 1221 (2000) Rosario Santa Fe	www.imperiodistribuciones.com



	generl, buloneria, productos químicos, maquinas herramientas.	imperio@imperio.distribucion.com.ar		
IMPLHERR DISTRIBUCIONES	Dist. De articulos de ferreteria en gral.	(0342) 4538353 implherr@arnet.com.ar	Pedro Centeno 2439 (3000) Santa Fe	
DISTRIBUIDORA MAYORISTA JML	May. De ferreteria gral	(011) 4456-0962 info@distribuidorajml.com.ar	Renacimiento 4152 (1613) Los Polvorines, Bs As.	www.distribuidorajml.com.ar
JORGE J. VAZQUEZ S.A	Dist. De ferreteria en gral.	(0291) 451-1031/454-1515 jorgevazquezsa@bblanca.com.ar	Vieytes 1271 (8000) Bahia Blanca, Bs As	
LIBERTAD	Dist. De artículos de ferreteria en gral.	(02657) 437310 Antonio_jofre@spedy.com.ar	Madre Teresa de Calcuta 645 (5732) Villa Mercedes, San Luis	
LIMAFER	Dist. De ferreteria en gral.	(011) 4626-5386/4457-1854 info@limafer.com.ar	Coronel Eugenio Garzon 3183/85 (1757) Gregorio de Laferrere, Bs As.	www.limafer.com.ar
MAABA	Dist. De clavos, alambres, artículos de ferreteria en gral.	(011) 4602-6580/15-54291284 info@maaba.com.ar	Jose Ignacio Rucci 3470 (1439) CdadAut. De Bs As	www.maaba.com.ar



MANZORRO GAM	Dist. De productos sanitarios y ferretería gral.	De (011) 4665-4796/8963 y (011) 4665-9565 compras@casamanzorro.com.ar	4665-4796/8963 532 (1686) Hurlingham, Bs As.	Luzuriaga 532 (1686) Hurlingham, Bs As.	www.casamanzorro.com.ar
MARIOTAVERA S.R.L	Dist. Mayorista de productos plasticos.	(011) 5031-3005 L.R(011) 5217-8908 info@mariotavernasrl.com.ar	5031-3005 5217-8908	Lucio Mansilla 2401 2° (1121)CdadAut. De Bs As.	www.mariotavernasrl.com.ar
MAYBA S.R.L	Dist. De artículos de electricidad y ferretería gral.	(02362) 44-5404/15-698100 distribuidoramayba@yahoo.com.ar	44-5404/15-698100	Pringles 131 (600) Junin, Bs As	
ORESTE FIORI	Dist. Y representante de artículos de ferretería gral.	(0387) 421-7211/431-8351 0800-333-4674 gfiore@arnet.com.ar	421-7211/431-8351 0800-333-4674	Catamarca 431 (4400) Salta. Salta	www.orestefiore.com.ar
OSENDA S.A	Dist. De ferretería en gral.	(03492) 42-2800/42-0113 0800-555-1060 hylosenda@arnetbiz.com.ar	42-2800/42-0113 0800-555-1060	Arenales 687 (2300) Rafaela, Santa Fe	www.osendarafaela.com.ar
PAM DISTRIBUIDORA	Dist. De artículos de ferretería en gral.	(011) 4878-3230/1 ventaspam@fiber.tel.com.ar	4878-3230/1	Brandsen 2549, Jose Ingenieros, Bs As	



PZ S.H	Dist. De ferretería en gral	(0351) 472-3128 Vaniperez2@gmail.com	Av. Alem 385 (5001) B° General Bustos, Cordoba	
RE-AL DISTRIBUCIONES	Dist. Mayorista de artículos de ferretería, repuestos sanitarios, pinturería, etc	(0291) 4816191 real@argentina.com	Washington 545 (8000), Bahia Blanca, Bs As.	
ROCA	Dist. De productos para ferretería, electricidad y sanitario.	(0220) 482-2242 L.R roca@ferreteriaroca.com.ar	Ayacucho 1139 (1722) Merlo, Bs As.	www.ferreteriaroca.com.ar
SCHWEGLER Y CIA S.R.L	Dist. De productos para ferretería en gral para la provincia de misiones	(03752) 45-2151 josefsschwegler@ciudad.com.ar	Mendoza 2256 (3300) Posadas, Misiones	
SILVIO CANNISTRACI S.R.L	Distr. Mayoristas de ferretería en gral.	(0299) 4421905/4470279 0810-666-4484 adminstracion@silviocannestraci.com.ar	Tres Arroyos 247 (8300) Neuquen	www.silviocannestraci.com.ar
TEBET	Dist. De productos de ferretería, tejido de media sombra. Magueras, tejidos plasticos.	(011) 4639-3991/6744 (011) 4639-3991 info@carlosatebet.com.ar	Benito Juarez 1855 (1407) Cdad. Aut. De Bs As.	www.carlosatebet.com.ar

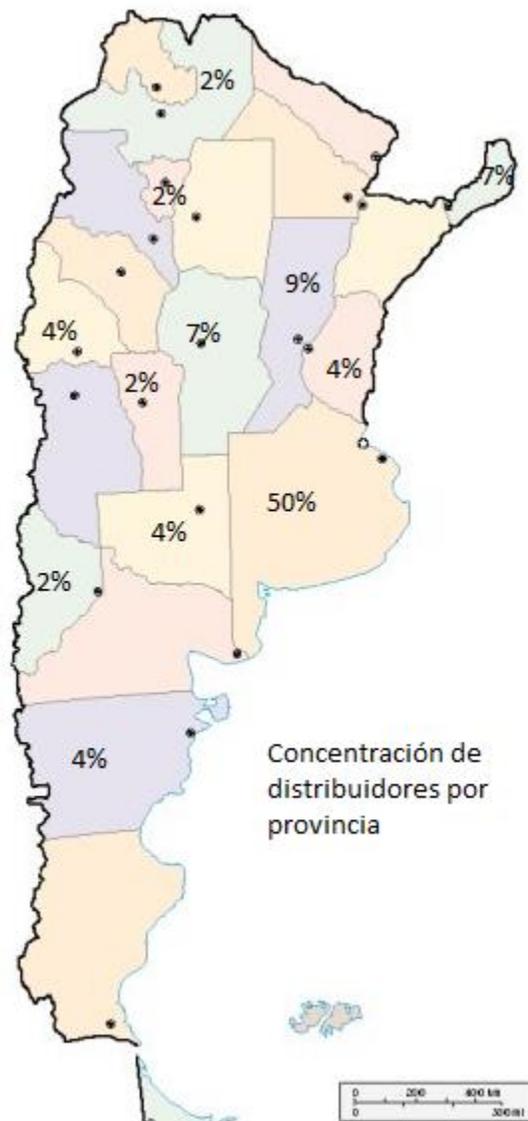


VICENFER	Dist. De ferretería en gral, herramientas eléctricas, pinturas.	(0264) 420-4521/2259 (0264) 430-0008/9 vicenfer@valcald.com.ar	Segundino Navarro 376 Sur (5400) San Juan	www.vicenfer.com.ar
ZEIDE	Dist. De ferretería en gral	(011) 4566-2856/15-4423-5253 zeidesrl@hotmail.com	Bs As	www.zeidesrl.com.ar



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Zona	Cantidad	Porcentaje
Buenos Aires	27	50%
Córdoba	4	7%
Misiones	4	7%
San Juan	2	4%
Mendoza	1	2%
Salta	2	2%
Entre Ríos	2	4%
Santa Fe	5	9%
Tucumán	1	2%
La Pampa	2	4%
Chubut	2	4%
San Luis	1	2%
Neuquén	1	2%
TOTAL	54	100%



Como se refleja tanto en el mapa como en números la mayor concentración de distribuidores, está encabezada por la provincia de Buenos Aires con un total de 27 empresas representando un 50 % del mercado. El otro 50 % se encuentra equitativamente distribuido entre la zona central, noroeste y sur del país.



TRANSPORTE

El proyecto no posee una flota de camiones y para la distribución se terceriza o los mismos clientes envían los camiones para retirar los tubos y accesorios de la planta. Para el proyecto seguirá trabajando de la misma manera, ya que no a ser continuos los envíos es preferible tercerizar el servicio para no tener transporte ocioso. Hay una oferta variada de empresas que realizan este servicio por lo cual no es un limitante ni su poder de negociación es excesivo. **ANEXO 1**

Costos de tercerizar el transporte

COSTOS DEL TRANSPORTE DE LARGA DISTANCIA

OCTUBRE 2020

RUBROS	\$/KM	%
Mano de obra	15,44	25,4%
Combustibles	17,95	29,5%
Neumáticos	4,85	8,0%
Mantenimiento	4,07	6,7%
Material Rodante	3,42	5,6%
Patentes y Registros	1,30	2,1%
Seguros	2,06	3,4%
Gastos Generales	4,34	7,1%
Costos Financieros	7,43	12,2%
COSTO POR KM	60,85	100,00%

*No se incluyen los costos de peaje.

*Los valores consignados representan los costos de explotación **sin utilidad**.

*Los precios de los insumos y el costo final no incluyen IVA.

**Fuente: CATAC Confederación Argentina de
Transporte Automotor de Cargas**



Manera correcta de transportar tubos de PVC



Nota: No utilizar vehículos que tengan carrocería menor al 80% de la longitud de la tubería.

El proyecto no posee una flota de camiones y para la distribución se terciariza o los mismos clientes envían los camiones para retirar los tubos y accesorios de la planta. Para el proyecto seguirá trabajando de la misma manera, ya que no a ser continuos los envíos es preferible terciarizar el servicio para no tener transporte ocioso. El contrato con el tercero es con un pago fijo más otro variable que depende de los kilómetros recorridos. Hay una oferta variada de empresas que realizan este servicio por lo cual no es un limitante ni su poder de negociación es excesivo.



CAPÍTULO V: MERCADO CONSUMIDOR



5 INTRODUCCIÓN

Su objetivo final del mercado consumidor, es aportar datos que permitan mejorar las técnicas de mercado para la venta de un producto o de una serie de productos que cubran la demanda no satisfecha de los consumidores.

5.1 COMPOSICIÓN DEL MERCADO

PRODUCTOS TERMINADOS PLASTICOS										
DETALLE DE LAS IMPORTACIONES										
En Toneladas										
RUBROS	2013		2014		2015		2016		2017	
	Toneladas	%								
- ENVASES Y SUS PARTES	26.074	28,2%	23.398	27,7%	25.062	26,7%	24.061	24,9%	25.708	22,2%
- MARROQUINERIA DE PLASTICO	7.506	8,1%	7.614	9,0%	7.741	8,2%	9.781	10,1%	12.722	11,0%
- ARTS. SANITARIOS Y P/CONSTRUCCIÓN	5.198	5,6%	4.873	5,8%	5.259	5,6%	5.753	5,9%	7.703	6,6%
- ARTICULOS DE ECONOMIA DOMESTICA	5.444	5,9%	3.859	4,6%	4.110	4,4%	4.806	5,0%	5.674	4,9%
- TELAS VINILICAS Y POLIURETANICAS	3.230	3,5%	3.281	3,9%	4.581	4,9%	3.942	4,1%	5.413	4,7%
- MUEBLES Y SILLAS PLASTICAS	1.997	2,2%	2.158	2,6%	2.783	3,0%	3.033	3,1%	4.278	3,7%
- ARTS.P/HIG.,LAB.,FARMACIA Y MEDICINA	768	0,8%	1.375	1,6%	1.775	1,9%	4.563	4,7%	4.273	3,7%
- INSTRUMENTOS DE ESCRITURA Y DIBUJO	3.604	3,9%	3.901	4,6%	4.629	4,9%	3.450	3,6%	3.821	3,3%
- ARTS. DE OFICINA Y ARTS. ESCOLARES	1.594	1,7%	1.862	2,2%	2.178	2,3%	1.968	2,0%	2.512	2,2%
- OBJETOS P/ADORNOS DE INTERIORES	1.551	1,7%	1.168	1,4%	1.343	1,4%	1.393	1,4%	2.182	1,9%
- SACOS Y TALEGAS P/ENVASAR	1.061	1,1%	849	1,0%	564	0,6%	755	0,8%	839	0,7%
- LOS DEMAS ARTICULOS - cap. 39 (1)	26.837	29,1%	22.971	27,2%	25.544	27,2%	25.229	26,1%	31.730	27,3%
- OTROS ARTICULOS (2)	7.516	8,1%	7.257	8,6%	8.418	9,0%	7.993	8,3%	9.183	7,9%
TOTAL	92.380	100,0%	84.566	100,0%	93.987	100,0%	96.727	100,0%	116.038	100,0%

DETALLE DE LAS EXPORTACIONES										
En Toneladas										
RUBROS	2013		2014		2015		2016		2017	
	Toneladas	%								
- ENVASES Y SUS PARTES	37.775	74,0%	35.766	76,2%	30.085	77,0%	22.070	73,8%	21.004	74,0%
- ARTS. SANITARIOS Y P/CONSTRUCCION	4.467	8,8%	4.448	9,5%	3.634	9,3%	3.438	11,5%	3.174	11,2%
- ARTICULOS DE ECONOMIA DOMESTICA	1.789	3,5%	1.275	2,7%	1.039	2,7%	1.141	3,8%	1.252	4,4%
- PAPELES DECORATIVOS VINILICOS	391	0,8%	331	0,7%	341	0,9%	161	0,5%	181	0,6%
- MUEBLES Y SILLAS PLÁSTICAS	1.484	2,9%	1.001	2,1%	659	1,7%	202	0,7%	121	0,4%
- TELAS VINILICAS Y POLIURETANICAS	368	0,7%	218	0,5%	193	0,5%	149	0,5%	110	0,4%
- SACOS Y TALEGAS P/ENVASAR	76	0,1%	196	0,4%	127	0,3%	224	0,7%	25	0,1%
- LOS DEMAS ARTICULOS - cap. 39 (1)	3.701	7,3%	3.042	6,5%	2.387	6,1%	1.903	6,4%	1.908	6,7%
- OTROS PRODUCTOS (2)	962	1,9%	663	1,4%	610	1,6%	612	2,0%	622	2,2%
TOTAL	51.013	100,0%	46.940	100,0%	39.075	100,0%	29.900	100,0%	28.397	100,0%

(1) Comprende Los Demás Productos Terminados Plásticos del Capítulo 39 del Nomenclador Común del Mercosur (NCM) -

(2) Comprende Otros Productos Terminados Plásticos ubicados en otros Capítulos distintos del Capítulo 39 del Nomenclador Común del Mercosur (NCM) -

Fuente: Anuario 2017 – CAIP

Como se puede observar en el gráfico el sector de artículos sanitarios y para la construcción del 2015 al 2017 muestra un gran aumento con respecto a años anteriores en lo que es el sector de importaciones.

En cambio en las exportaciones se observa una disminución de un 10% del año 2016 al 2017.

El sector de la construcción involucra las actividades relacionadas con la concepción, el desarrollo y la operación de los sectores público y privado, siendo dinámico en la medida



que las empresas brinden a sus clientes calidad, precio y servicio. Sin embargo los productos de la actividad propia dependen principalmente de la situación económica de los consumidores, plan de gobierno actual, posibilidades de financiamiento y principalmente de la cantidad que están dispuestos a pagar los consumidores por productos que les ofrezcan mayor valor agregado.

Distribución de los Principales Sectores Demandantes

Los Demandantes de tubos y accesorios de PVC, se encuentran segmentados según el destino de las construcciones, de esta manera se puede analizar con el fin de establecer la situación de la demanda de insumos de construcción.

Superficie autorizada por los permisos de edificación

La superficie a construir, autorizada por los permisos de edificación otorgados para la ejecución de obras privadas en una nómina representativa de 60 municipios, registró en octubre de 2019 una suba de 23,4% con relación al mes anterior. Por su parte, con respecto al mismo mes del año anterior, el dato de octubre de 2019 tuvo una suba de 6,7%. La superficie autorizada acumulada durante los diez meses de 2019, en su conjunto, registró una suba de 6,2% con respecto al mismo período del año anterior.



Cuadro 4. Superficie autorizada por los permisos de edificación, en metros cuadrados y variación porcentual. Enero 2018-octubre 2019

Período	Superficie autorizada	Variación porcentual			
		respecto al mes anterior	respecto al mismo mes del año anterior	acumulada del año respecto a igual acumulado del año anterior	
	m ²		%		
2018	Enero	573.034	-19,3	-14,3	-14,3
	Febrero *	514.589	-10,2	2,3	-7,2
	Marzo	798.641	55,2	26,5	4,6
	Abril *	632.767	-20,8	-14,8	-1,1
	Mayo	733.828	16,0	-20,5	-6,2
	Junio	637.513	-13,1	-14,4	-7,7
	Julio	708.198	11,1	-12,8	-8,5
	Agosto	750.110	5,9	-11,0	-8,9
	Septiembre	754.640	0,6	8,1	-7,1
	Octubre	721.943	-4,3	-8,3	-7,2
	Noviembre	625.563	-13,4	-11,5	-7,6
	Diciembre	610.277	-2,4	-14,0	-8,1
2019	Enero	585.890	-4,0	2,2	2,2
	Febrero	685.867	17,1	33,3	16,9
	Marzo	539.533	-21,3	-32,4	-4,0
	Abril	731.295	35,5	15,6	0,9
	Mayo	899.183	23,0	22,5	5,8
	Junio	798.834	-11,2	25,3	9,0
	Julio	846.330	5,9	19,5	10,6
	Agosto	765.824	-9,5	2,1	9,4
	Septiembre	623.911	-18,5	-17,3	6,1
	Octubre *	770.105	23,4	6,7	6,2

Notas: el 5 de abril de 2018 se publicó en el Boletín Oficial de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires el decreto de necesidad y urgencia n° 1/18, que establece en su artículo 2: "Los trámites para solicitar permisos de obra nueva o ampliación que se inicien a partir de la publicación del presente Decreto y que soliciten edificios de perímetro libre regulados en el parágrafo 4.3 del Código de Planeamiento Urbano cuya altura supere la altura máxima permitida en el Proyecto de Código Urbanístico, remitido a la Legislatura de Ciudad Autónoma de Buenos Aires mediante Mensaje N° 32-AJG/18, quedan suspendidos por el plazo de ciento ochenta (180) días". Por tal motivo, se verá afectada la cifra de metros cuadrados permitidos en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

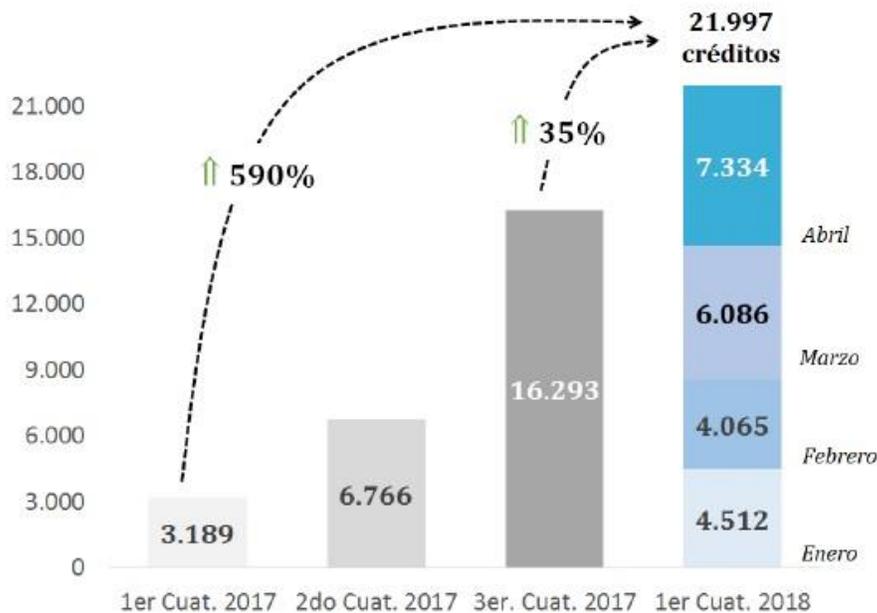
La nómina de los municipios puede ser consultada en la *Metodología INDEC N° 28*.

Fuente: INDEC, Dirección Nacional de Estadísticas y Precios de la Producción y el Comercio. Dirección de Estadísticas del Sector Secundario.

Financiamiento del Sector

La evolución del crédito hipotecario, marca una tendencia al ascenso.

En el primer cuatrimestre del año 2018 el Banco Nación otorgó 21.997 créditos hipotecarios por \$ 29.121 millones (94% UVA). La cifra cobra una magnitud enorme si se tiene en cuenta que en todo 2017 la entidad había otorgado 26.248 créditos hipotecarios. Dicho número representa un incremento del 590 % con relación al primer cuatrimestre del año 2017.



Fuente: Reporte

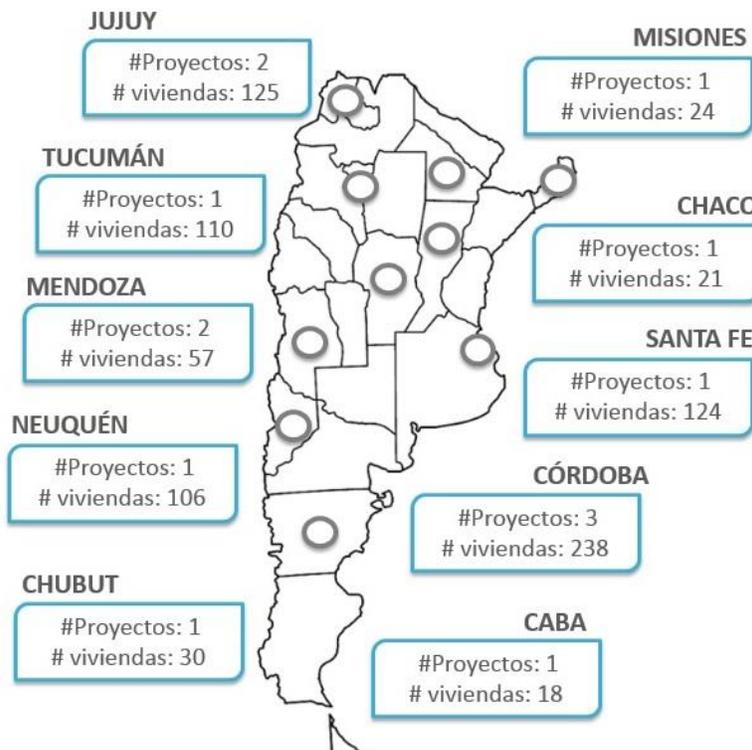
Inmobiliario

Dentro de ese número, el porcentaje de préstamos PROCREAR llegó a representar en abril 28% del total de operaciones.

Debido a la alta volatilidad de las tasas de interés, que exigía muy elevados niveles de ingresos para acceder, el banco decidió suspender la operatoria Nación Tu Casa, que era la línea que tenía vigente a tasa fija.

El crédito intermedio para desarrolladores y constructoras

Al cierre del primer cuatrimestre del 2018 el Banco Nación aprobó 14 proyectos para la construcción de 853 unidades de vivienda por un monto a financiar de aproximadamente \$ 700 millones. Alcanzando un nivel de asistencia promedio del 50 %.



Fuente: Reporte Inmobiliario

Se encuentran en proceso de análisis con distintos grados de avance 50 proyectos, que comprenden la construcción de 5.140 viviendas y un financiamiento por \$ 4.642 millones.

Paulatinamente el banco fue introduciendo mejoras a la línea para constructoras/ desarrolladores para dotarla de mayor flexibilidad. Por caso, las garantías que debían ser en muchos casos concurrentes, ahora pueden complementarse (ej. hipoteca sobre inmueble, cesión de derechos de cobro de ventas/preventas, seguro de caución, entre otros).

De este análisis se desprende que los principales segmentos que aportan crecimiento al sector en su adición son los siguientes: univiviendas sin locales, multiviviendas con locales, industrias y talleres, comercios y almacenaje y galpones. El mayor peso lo tiene el ítem univiviendas sin locales y multiviviendas con locales.

Este análisis demuestra que el sector privado elige como criterio de inversión el sector inmobiliario aportando un importante nivel de actividad, empleo y crecimiento al sector de la construcción.



CAPÍTULO VI: MERCADO DE DEMANDA



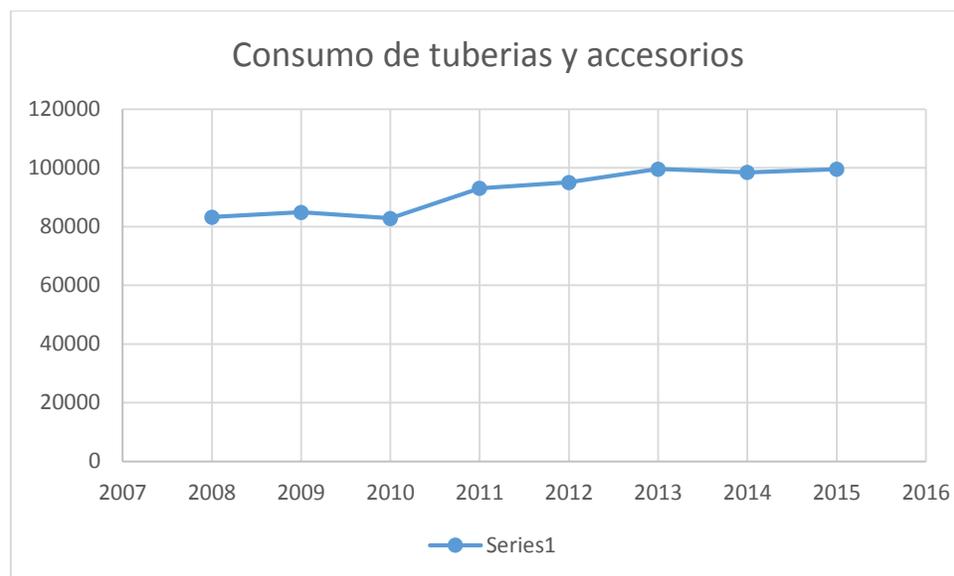
6.1 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC

En base al estudio del principal sector demandante del producto, se busca a partir de la situación pasada, armar un escenario para pronosticar la potencialidad del mercado objetivo.

Para tal cometido se hará uso de los datos recolectados hasta el momento, de manera de proyectar la demanda de tubos y accesorios de PVC.

Estimación de la demanda objetivo

Para estimar la demanda se usó un modelo de pronóstico de tendencia, pues la demanda muestra un patrón de crecimiento por periodo.



Fuente: Propia

Se utilizó el consumo aparente de las resinas de PVC, afectándola por el consumo promedio de tubos y accesorios de PVC. De esta manera se encontró una estimación de la demanda de tubos y accesorios de PVC en la República Argentina. Los datos fueron obtenidos de los anuarios de CAIP. **ANEXO 2**



Haciendo uso de Excel y de pronóstico se determinó que el mejor modelo es el del suavizado exponencial con un MAPE= 13,1335% y con un RSME= 26701,840 ton de tubos y accesorios de PVC. Este indicador representa una estimación de la desviación estándar, dando idea que los datos están cerca de la media y no están muy dispersos. Esto es beneficioso, pues grandes dispersiones en los datos producen fluctuaciones en los pronósticos apreciables que no reflejan la situación real.

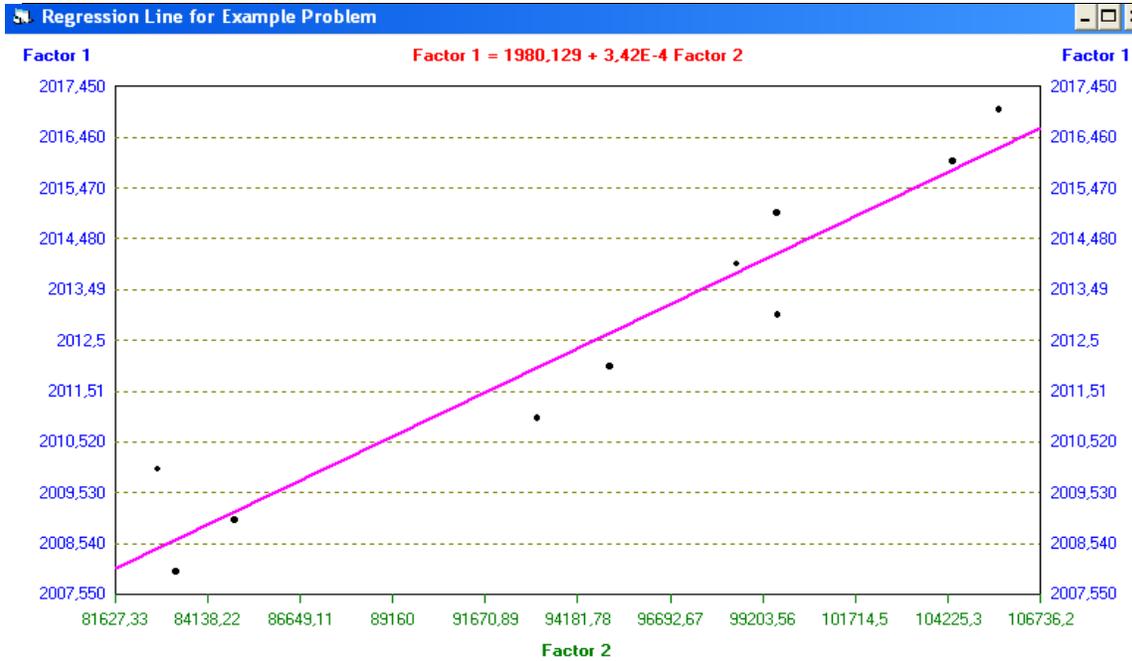
El modelo propuesto verifica un MAE= 11397,2263 ton.

A través del software Win qsb se analizó un modelo de pronóstico basado en el método de mínimos cuadrados, haciendo uso de la regresión lineal.

Se obtuvo como resultados que la función lineal que mejor se ajusta al conjunto de datos es $F_t = 1980,129 + 3,41 \cdot 10^{-04} \cdot t$, con un $r^2 = 0.91$ lo que significa que en un 91% de los casos el ajuste de las variables a los datos es buena. Su desviación estándar es de 8476,254 ton y con un sesgo de 0,926 mostrando una tendencia positiva.

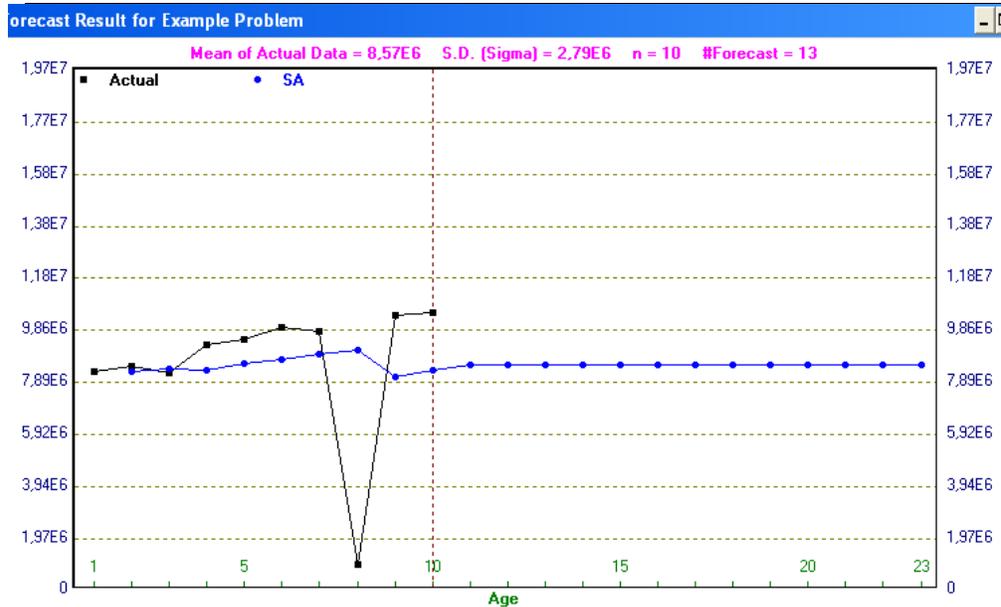
Regression Summary for Example Problem							
11-02-2019 13:35:05	Variable Name	Mean	Standard Deviation	Regression Coefficient	Standard Error	t value	p-value
Dependent	Factor 1	2012,5	3,02765				
Y-intercept	Constant			1980,129	3,463015	571,7932	0
1	Factor 2	94657,08	8476,254	3,419872E-04	3,645355E-05	9,381452	1,358986E-05
	Se =	0,9269686	R-square =	0,9166768	R-adjusted =	0,9062614	

11-02-2019 13:36:07	Dependent Variable	Independent Variable
Equation:	Factor 1 =	1980,129 + 3,419872E-04 Factor 2



Con el mismo programa realizamos un suavizado exponencial

11-02-2019 Age	F(t)	Forecast	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	8325328								
2	8406048	8325328	161440	161440	161440	2,606287E+10	1,902255	1	
3	8362987	8406048	-129184	32256	145312	2,137569E+10	1,73152	0,2219775	0,1714984
4	8598872	8362987	943541,5	975797,5	411388,5	3,110073E+11	4,533844	2,371961	0,5415645
5	8779645	8598872	903864	1879662	534507,4	4,37498E+11	5,778287	3,516624	0,8530574
6	8976266	8779645	1179727	3059389	663551,3	6,283496E+11	6,991709	4,610628	
7	9100805	8976266	871770	3931159	698254,4	6,502885E+11	7,301795	5,62998	
8	8087662	9100805	-8105139	-4173981	1756381	9,942145E+12	122,5504	-2,376467	5,060406E-02
9	8348510	8087662	2347630	-1826351	1830287	9,388297E+12	110,0437	-0,9978492	1,937897E-02
10	8569608	8348510	2210982	384631,5	1872587	8,888313E+12	100,1431	0,2054012	1,312477E-02
11		8569608							
12		8569608							
13		8569608							
14		8569608							
15		8569608							
16		8569608							
17		8569608							
18		8569608							
19		8569608							
20		8569608							
21		8569608							
22		8569608							
22		8569608							
23		8569608							
CFE		384631,5							
MAD		1872587							
MSE		8,888313E+12							
MAPE		100,1431							
Trk.Signal		0,2054012							
R-square		1,312477E-02							



Intervalo de confianza

La medición de funcionamiento para evaluar un modelo de pronóstico es el error medio cuadrado. Suponiendo que el error en cada periodo es una variable aleatoria normalmente distribuida con una media de cero y que esos errores son independientes entre sí. El valor del RMSE es una estimación de la desviación estándar del error de pronóstico. Esta estimación puede entonces usarse para medir la exactitud de los pronósticos para demandas futuras.

Secuencia:

- I. Elija un nivel de confianza-> Nivel de confianza= 94%
- II. Halle el coeficiente α -> nivel de confianza=100*(1- α) -> $\alpha=0,06$
- III. Halle el pronóstico F_t para un periodo t.
- IV. El intervalo de confianza asociado es : $F_t \pm (z \cdot \text{RMSE})$; donde z es el valor de tal forma que el área a la izquierda de z, bajo la curva normal estándar es $(1-\alpha)/2$
 $F_t \pm (1,89 \cdot 26701,84) = F_t \pm 50.466,477 \text{ ton}$



Sesgo del modelo

Los tres indicadores MAE, MAPE y RMSE, se usan para medir que tan cercanos son los pronósticos de un modelo a las demandas reales. El sesgo de un modelo de pronóstico mide la tendencia de un modelo en promedio para pronosticar con exceso o falta, es otra manera de medir la confiabilidad del modelo.

Error absoluto 11.397,22 ton.

Al haber analizado los distintos procesos que recorrió la industria plástica en su totalidad y como se desarrollaron los agentes intervinientes en toda la cadena productiva se concluye:

En el presente estudio se analizó cómo evoluciona el principal sector demandante del proyecto siempre inserto en el contexto económico de la región.

Los tubos y accesorios de PVC son materiales de construcción que acompañan la demanda de los demás insumos de construcción y por ende su desarrollo depende en gran medida de la performance de este sector.

El proyecto deberá contemplar las variables económicas del país donde se encuentra inserto.



6.2 COMPARACIÓN DE DEMANDAS

En el siguiente cuadro podemos ver la demanda pronosticada de la materia prima, la resina de PVC, para dentro de 10 años. En estas estimaciones de demanda se utilizó el método de regresión lineal con suavizado exponencial. En el **ANEXO 2** se puede encontrar la tabla en la que se basó esta demanda pronosticada

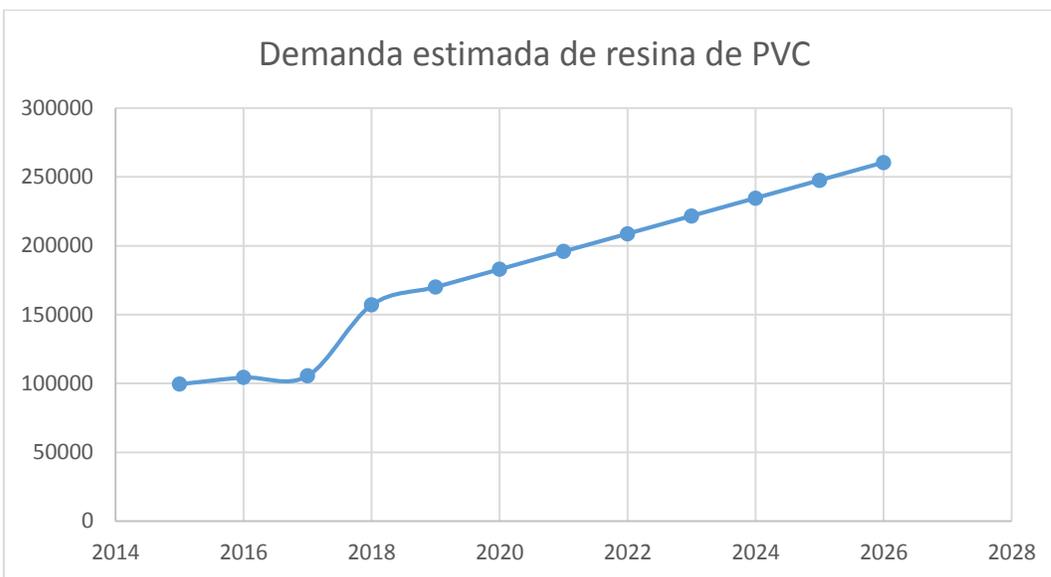
Años	Demanda pronosticada
2018	157103,8252
2019	170035,1523
2020	182966,4794
2021	195897,8065
2022	208829,1336
2023	221760,4607
2024	234691,7878
2025	247623,1149
2026	260554,442
2027	273485,7691
2028	286417,0962
2029	299348,4233
2030	312279,7504

A continuación, vemos la demanda estimada de la construcción basándonos en la superficie total (m²) registrada desde el 2016 al 2019 a construir en una nómina de 60 municipios. (fuente: INDEC. Dirección Nacional de Estadísticas y Precios de la Producción y el Comercio. Dirección de Estadísticas del Sector Secundario.) En el **ANEXO 3** se puede encontrar la tabla en la que se basó esta demanda pronosticada.

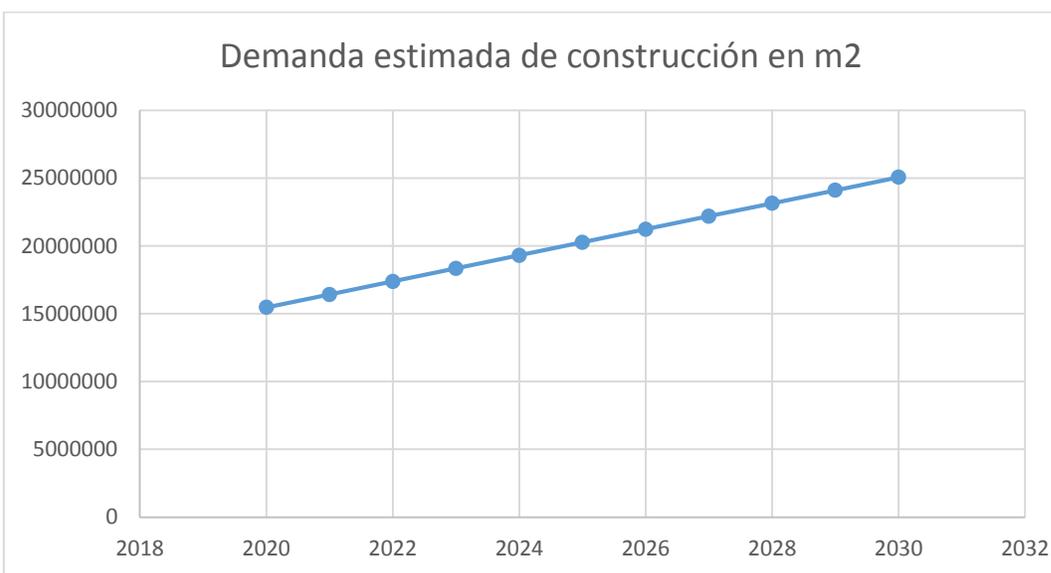
Años	Demanda pronosticada
2018	8.061.103
2019	8.951.334
2020	15462320,7
2021	16422270,4
2022	17382220,1



2023	18342169,8
2024	19302119,5
2025	20262069,2
2026	21222018,9
2027	22181968,6
2028	23141918,3
2029	24101867,9
2030	25061817,6



Fuente propia



Fuente propia



Como podemos observar en ambas demandas estimadas vemos una tendencia creciente. Lo cual muestra un panorama favorable para el futuro del proyecto.

CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado proporcionó una síntesis del estado actual del mismo, en el que se logró identificar un mercado amplio con gran variedad de productos. No obstante, es una industria en consolidación, la cual representa el 1,5% del PBI y el 10,1% del Producto Bruto Industrial. El sector ha desarrollado significativos avances tecnológicos en los últimos años, al igual que presenta una tendencia al aumento de la demanda de los productos en los periodos posteriores.

Sin embargo, se debe considerar que las ventas dependen de variables como, el nivel de actividad del sector de la construcción, inflación, acceso al crédito y tipo de cambio entre otros.

Del estudio competidor se observó que el mercado de Tubos y Accesorios se sustenta, de un fuerte oligopolio comercial, siendo que en la República Argentina el 85% del procesamiento de Tubos y Accesorios de PVC está liderado por 4 empresas de gran envergadura, lo que lleva a la conclusión de que es un mercado altamente concentrado. Mientras que el 15% restante se reparte en pequeñas y medianas empresas.

Con respecto al mercado proveedor se desprende como conclusión, que la materia prima e insumos de producción no son abundantes en el país y su mayoría está ubicada en la provincia de Buenos Aires, por lo que, en el caso de escasez de los mismos, estos se deberían importar.



SECCIÓN III

INGENIERÍA DE

PROYECTO



INTRODUCCIÓN

En esta etapa, el estudio se enfoca en la ingeniería básica, este componente del proyecto analiza y evalúa la localización, la tecnología y el tamaño del proyecto.

OBJETIVOS

- Determinar la macro y micro localización óptima del proyecto.
- Establecer el proceso de producción del producto.
- Efectuar los cálculos de balance de masa y energía de la harina de amaranto.
- Identificar los equipos a utilizar en el proceso productivo analizando las diferentes alternativas tecnológicas.
- Analizar factores determinantes del tamaño, como la disponibilidad de materias primas, la demanda, el tamaño de plantas competidoras, y la tecnología a emplear.



CAPÍTULO VII: TECNOLOGÍA



7.1 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO

Principales características:

El PVC conserva la energía y el agua mediante la creación de tuberías casi sin fugas no propensas a la corrosión y resistentes a la tensión medioambiental. Los índices de rotura del PVC son bajos, alrededor de uno por ciento en comparación con los índices de rotura de los sistemas de metal fundido. La ausencia de acumulación en las tuberías de PVC mejora la funcionalidad y aumenta la eficiencia energética. **ANEXO 4**

➤ Tipo de Tubería

Hoy en día se fabrican varios tipos de tuberías PVC, para distintas aplicaciones; las cuales pueden agruparse fácilmente en tres tipos que son: la tubería PVC hidráulica, utilizada en instalaciones con presión; la tubería PVC sanitaria, para instalaciones sin presión; y la tubería PVC conduit, para conducción de cables eléctricos.

Tubería PVC Sanitaria

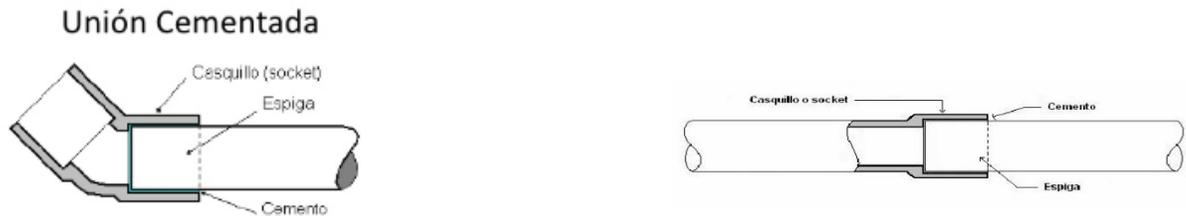
Este tipo de tubería tiene su mayor aplicación en drenajes y redes de alcantarillado, así como en aplicaciones donde no exista presión alguna. La tubería de drenaje es de pared delgada y es designada por la norma ASTM D-3034. Se fabrican comúnmente en diámetros pequeños (hasta 8 pulgadas) y su longitud no está sujeto a normas por lo que pueden fabricarse de acuerdo al cliente.

Tipo de unión

Unión Cementada (espiga-socket)



Es una unión monolítica de la tubería con otras tuberías (abocinadas) y/o con conexiones usando una sustancia cementante, cuya reacción química con el PVC provoca que las dos piezas cementadas se puedan soldar entre sí.



➤ **Sistema de dimensionamiento:**

La base de esta clasificación depende del sistema a utilizar, puede ser métrica o inglesa.

a) Serie Inglesa: Se basa en tuberías, cuyas especificaciones originales son de EE.UU, regladas por las normas ASTM.

Una característica importante es que el diámetro nominal no corresponde al diámetro externo, ni al diámetro interno. Mantiene constante el diámetro externo para los diferentes espesores de pared. Este tipo de tubería PVC se mide en pulgadas.

b) Serie Métrica: Las especificaciones originales para este tipo de tubería proceden de la organización nacional de normas ISO. En este caso el diámetro nominal corresponde al diámetro externo. Al igual que la tubería de la serie inglesa mantiene constante en diámetro externo a diferentes espesores de pared. Se mide en milímetros.

A continuación, se presentan las fichas técnicas de los productos inherentes al proyecto.



La producción de la planta está destinada a la elaboración de Tubos de PVC de 3,2 mm de espesor y 4 metros de longitud, y Accesorios de la Serie Hidráulica y Unión Cementada dimensionada en el sistema métrico.

FICHA TECNICA DEL PRODUCTO		
TUBO DOMICILIARIO DESAGÜES		
Foto	Denominación	Medidas
	Tubo Cloacal	40mm x 4m
		50mm x 4m
		63mm x 4m
		110mm x 4m

FICHA TECNICA DEL PRODUCTO		
ACCESORIOS DOMICILIARIO DESAGÜES		
Foto	Denominación	Medidas
	Codo 45°	40mm
		50mm
		63mm
		110mm

FICHA TECNICA DEL PRODUCTO		
ACCESORIOS DOMICILIARIO DESAGÜES		
Foto	Denominación	Medidas
	Codo 87 °30	40mm
		50mm
		63mm
		110mm

FICHA TECNICA DEL PRODUCTO		
ACCESORIOS DOMICILIARIO DESAGÜES		
Foto	Denominación	Medidas
	Codo 90°	40mm
		50mm
		63mm
		110mm



La elección del tipo de producto se hizo en base a la consulta a distintas ferreterías minoristas y a plomeros. Concluyendo que los productos que más venta presentan, son los tubos indicados en las fichas técnicas y codos. Los ramales, juntas, acoples, tapas, registros, etc. son productos cuya venta no presenta los volúmenes de los ítems analizados.

7.2 PROPIEDADES DE LA RESINA DE PVC (MATERIA PRIMA)

Se deben verificar las características de la materia prima como son la viscosidad, el contenido de plomo, estaño, entre otros.

Propiedades Físicas de PVC. 440		Normas
Apariencia	Polvo Blanco	
Densidad Aparente	540g/ l (± 30)	ASTM D1895 ISO 60 NTC-955
Valor K	66 (± 1)	DIN 53726 NTC-952
Tamaño de Partícula % que pasa tamiz 40 (0.420 mm) % que pasa tamiz 200 (0.074 mm)	99.0 min. 4.0 máx.	ISO 4610 NTC 994
Contenido de Volátiles	0.5% máx.	ISO 1269 NTC-1617
Contenido de Monómero Residual	< 1.0 PPM	ISO 6401 ASTM-3749-79

La preparación de la materia prima es similar para ambos procesos (extrusión e inyección), la cual antes de ingresar a la tolva de la extrusora o de la inyectora según sea el caso, previamente debe ser preparada, es decir mezclar la resina PVC y los diversos aditivos mediante un sistema de máquinas denominado formuladora para que la misma adquiera las propiedades deseadas.

En general, los compuestos de PVC contienen 90% de resina. Esta mezcla demuestra que hay una búsqueda de equilibrio constante entre las condiciones del procesamiento y las propiedades físicas de los productos. Los compuestos de PVC se presentan en varias formas como son: gránulos redondos, cilíndricos o cúbicos; mezcla de polvos seca, compacta y remolida.



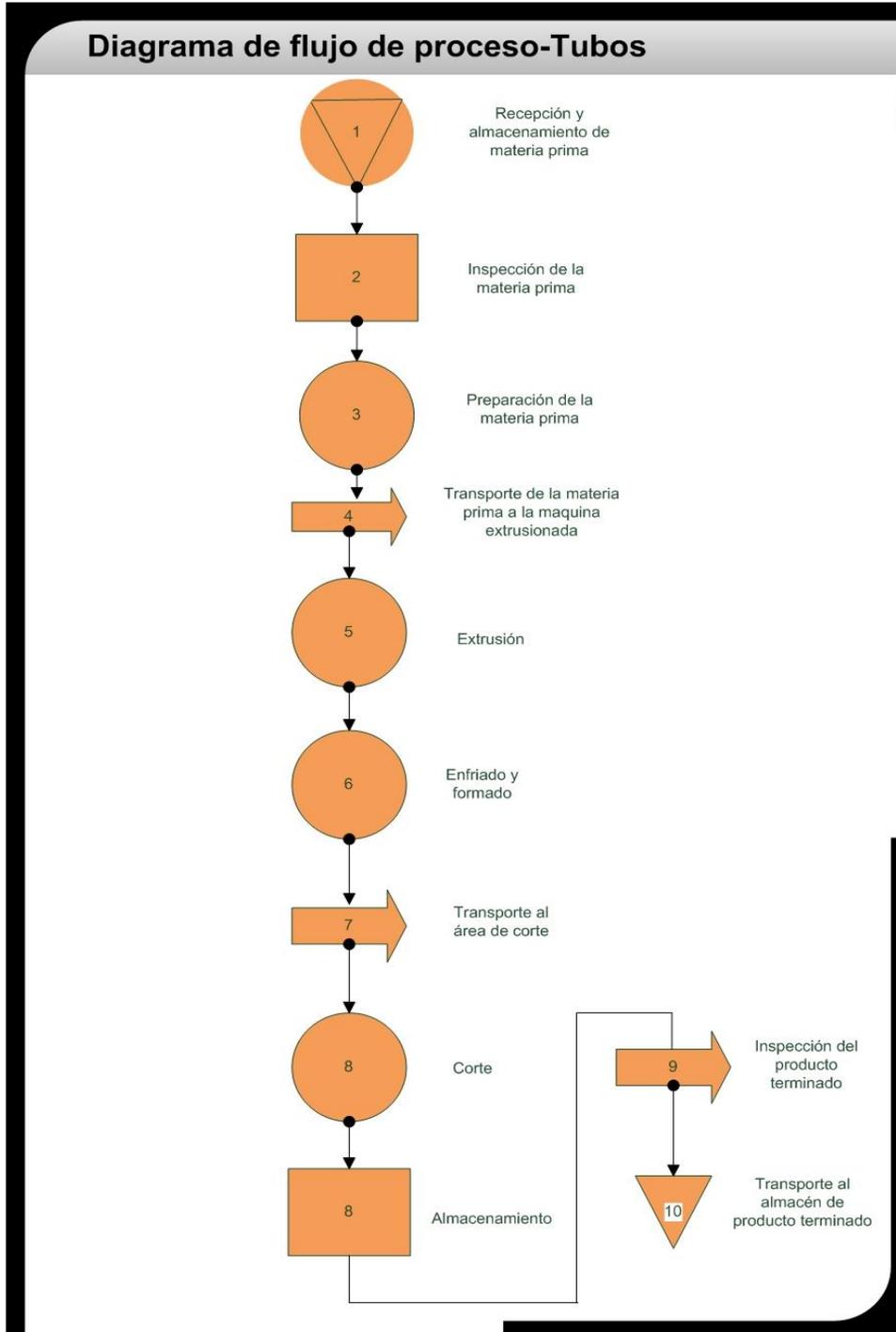
A la formuladora ingresan pequeños lotes de alimentación denominados cargas. La carga es la unidad de alimentación de la máquina, en la cual se encuentran los componentes de la materia prima en porcentajes definidos en una fórmula científica.

La preparación del compuesto de PVC se realiza mediante el proceso denominado mezclado en seco o “dry-blend”. Consiste en combinar en proporciones exactas los ingredientes o aditivos con la resina de PVC y obtener mediante una mezcladora el material homogéneo a ser utilizado en el proceso de extrusión. La formulación del compuesto es dada por los fabricantes de acuerdo al tipo de tubería que se vaya a producir. De igual manera la ASTM en su norma D-1784 establece las especificaciones estándar para el compuesto de PVC.



7.3 DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO

- Línea de elaboración de extrusión





- **Proceso de Extrusión:**

Composicion de la carga de materia prima		Extrusion
		Formulacion tubos
Componente	Peso	Porcentaje
PVC(resina)	100	86.23%
CIAQUISTAB 415	2.4	2.07%
CIAQUISTAB 302	0.25	0.22%
CERA PEAD	0.1	0.09%
BIOXIDO DE TI	0.14	12.00%
PIGMENTO NEGRO	0.08	0.07%
TIZA	13	11.21%
Peso de la carga	115.97	100.00%

Es un proceso industrial mediante el cual se convierte la materia prima en un producto de sección transversal uniforme (Tuberías, varillas, película, cables, rafia, mangueras, flejes, perfiles entre otros). Consiste en calentar el material plástico y forzarlo a pasar por un orificio moldeador (matriz).

La resina (gránulos de PVC) son colocados en la tolva de la maquina extrusora. Esta materia prima que ingresa por lotes o cargas tiene una composición de acuerdo a una formula científica.

La camiseta (cámara de calor de la máquina, también llamada cilindro) es calentada y así los gránulos se derriten. Un dispositivo en forma de tornillo al centro de esta cámara gira impulsado por un motor eléctrico, obligando al plástico a salir expulsado por la matriz, la cual está diseñada de tal manera que el material adquiere una forma determinada, (en nuestro caso tubular).

Las líneas de producción son generalmente del tipo multiproducto, por la gran variedad de cabezales (matrices) posibles de utilizar.

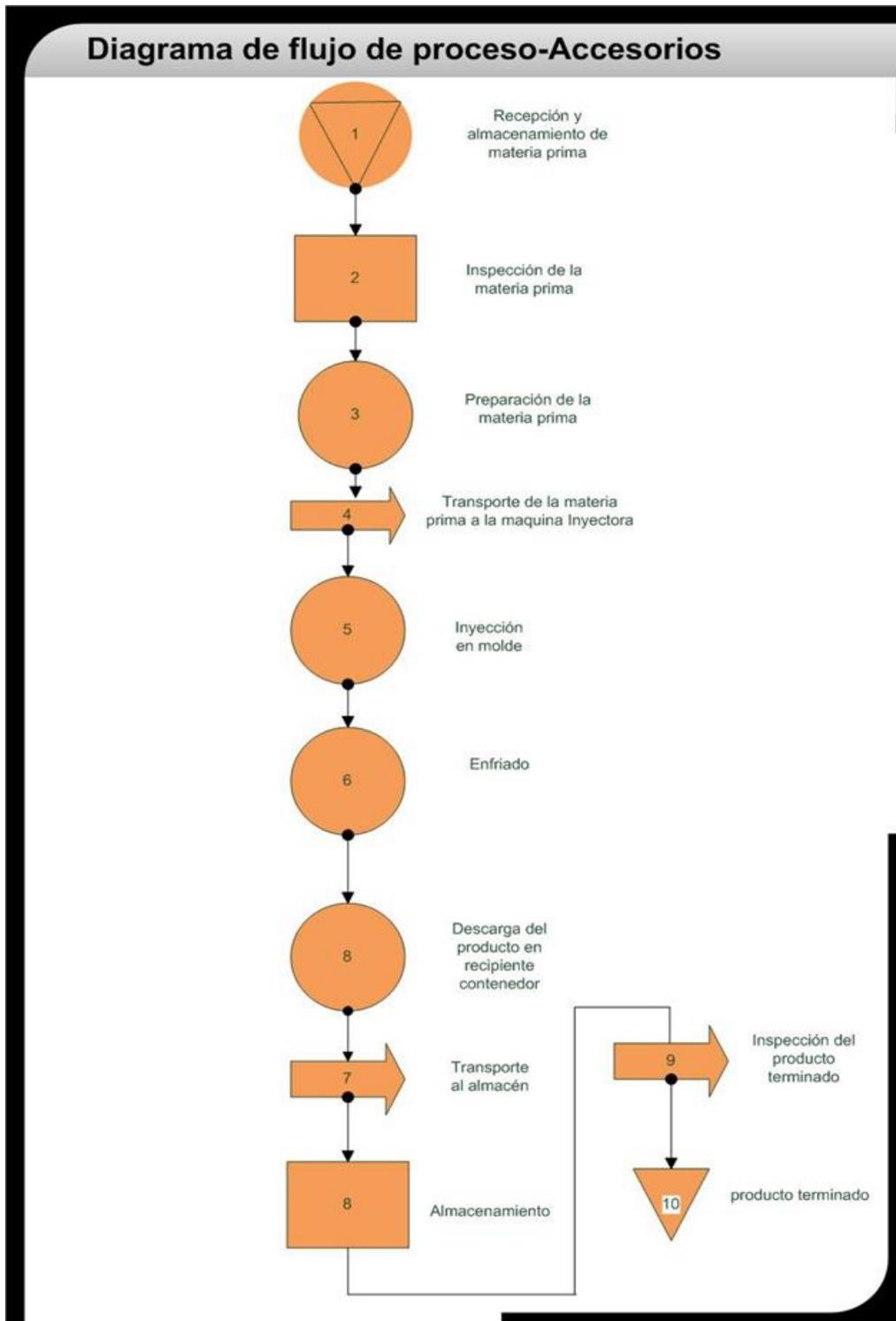


Para hacer una tubería, el plástico es comprimido entre la matriz y una varilla en su centro (hembra y macho), siendo la matriz hembra la que le proporciona el diámetro y la matriz macho el espesor de la tubería.

Cuando el material sale de la cámara de calor, sale caliente y perdería su forma si no se enfriase rápidamente. Esta operación de enfriamiento es realizada en la cámara siguiente denominada tina de enfriamiento, en ella la tubería es bañada con un continuo chorro de agua fría.



- Línea de elaboración de inyección





- **Proceso de Inyección:**

Composicion de la carga de materia prima		Inyección
		Formulacion accesorios
Componente	Peso	Porcentaje
PVC(resina)	100	86.23%
CIAQUISTAB 533	2.4	2.07%
PARALOID (metablen)	0.25	0.22%
TIZA	0.1	0.09%
BIOXIDO DE TI	0.14	12.00%
PIGMENTO NEGRO	0.08	0.07%
PESO DE LA CARGA	109.539	100.00%

El plástico es colocado dentro de la inyectora, en forma de polvo, pequeños gránulos o cargas en forma similar al proceso de extrusión.

Primero es fundido en una cámara de calor y luego se le hace entrar al molde perforado con un pistón o embolo. Las maquinas inyectoras transportan el material plástico caliente y lo inyectan en un molde. Luego se hace circular agua fría por el molde y el plástico adquiere la forma de este a medida que se enfría. Posteriormente el molde se abre y el objeto plástico es expelido. El molde se cierra nuevamente y el proceso se repite.



7.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EXTRUSIÓN

▪ Recepción y Almacenamiento de Materia Prima

La materia prima es el policloruro de vinilo (P.V.C.), la cual se presenta en forma granular uniforme o en polvo, su presentación puede ser en sacos o bolsas de plástico de 25 kg, aunque puede variar según las necesidades del comprador. El lugar de almacenamiento tiene que ser fresco.

Para la fabricación de una tonelada de tubería de PVC, tomando en cuenta que las mermas totales no excedan del 3% se requiere de 1030 Kg de compuesto de PVC.

▪ Inspección de la Materia Prima

Se deben verificar las características de la materia prima como son la viscosidad, el contenido de plomo, estaño, entre otro

▪ Transporte de la Materia Prima a la Máquina extrusora.

La materia prima totalmente mezclada con los aditivos, es transportada a la máquina extrusora, mediante equipos especiales denominados transportadores de vacío.

▪ Extrusión

- a) La materia prima mezclada se vierte en la tolva de alimentación la cual es el reservorio encargado de alimentación de la extrusora que tiene cierto ángulo inclinación para facilitar su deslizamiento.



Tolva de alimentación

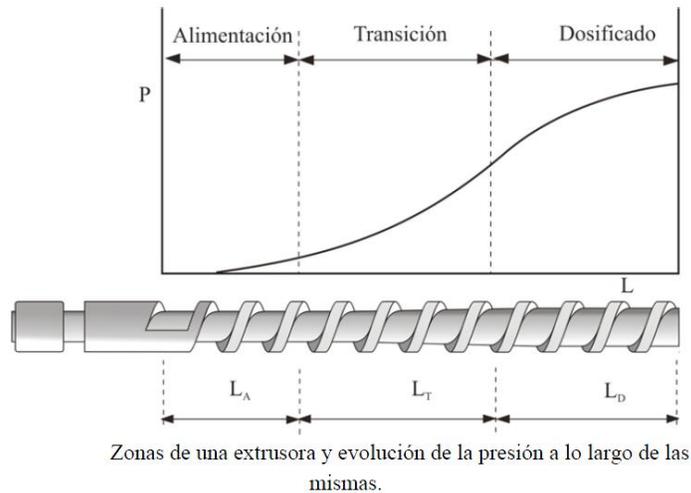
la
de

En toda alimentación se debe buscar eliminar la posibilidad de formación de "puentes de resina" en la tolva ya que esto resulta una fuente generadora de inestabilidades de flujo en el proceso.

- b) El material baja por la tolva hasta la garganta de la misma, pasa a través de ésta y llega al cilindro de la máquina. El cilindro aloja a un husillo o tornillo que es el



elemento mecánico responsable de las operaciones de transporte o alimentación, fusión o transición y dosificación o descarga de la resina



- c) En la zona de transporte o alimentación el husillo toma el material que se encuentra en forma de grano o polvo, lo transporta, lo compacta, lo precalienta a 140°C y lo envía a la zona de fusión.

- d) La zona de fusión o transición es así llamada debido a que aquí se efectúa la transición del termoplástico sólido a su estado visco - elástico. En esta zona no sólo se tiene que plastificar o fundir el material, sino que lo debe transportar a la zona de dosificación o descarga como una masa fundida compacta y libre de burbujas de aire o de algún otro componente volátil. El calentamiento se produce por medio de resistencias eléctricas. En esta zona la temperatura debe ser de 170°C .

- e) La zona de dosificación o descarga es la parte final del husillo que acepta el material plastificado proveniente de la zona de fusión, para homogeneizarlo, calentarlo eventualmente y enviarlo al cabezal, en esta área la temperatura varía entre 150°C y 180°C .



- f) En el cabezal es donde se le da forma al tubo; esto se hará mediante un dado que le da forma a la parte exterior del tubo y un mandril le da forma al interior. El cabezal también tiene calentamiento para mejorar la plastificación del material. Una vez que pasa el material plastificado por el cabezal, sale con la forma de tubo pasando por el calibrador el cual da las dimensiones específicas al tubo.

▪ **Enfriado y Formado**

Después del paso antes mencionado el tubo todavía caliente pasa por una tina de enfriamiento que tiene circulación de agua y enfría el material hasta hacerlo completamente rígido. Esta tina también contiene un formador que es el que le va a proporcionar la redondez definitiva al tubo.

El sistema de calibración acaba de definir el diámetro exterior y el espesor del tubo contrarrestando el hinchamiento que sufre el material a la salida de la boquilla y optimizando la velocidad de la línea de producción.

Hay dos sistemas de calibración: calibración externa (por tanque de vacío y por presión de aire interna) y calibración interna. Durante el calibrado la tubería comienza su enfriamiento, pero debe enfriarse completamente en el baño de enfriamiento para mantenerse estables durante todo el proceso posterior de estirado y corte.

▪ **Transporte a corte**

Una vez que sale el tubo de la tina de enfriamiento completamente rígido pasa por un sistema de tiraje para lo cual se utiliza un jalador o puller el cual hará la función de jalar al tubo hacia el sistema de corte. Existen varios tipos de jaladores, los más comunes son los de orugas y los de llantas.

Este transporte jalador además tiene la función de controlar el espesor de la tubería mediante la regulación de velocidad con lo que se pueden obtener tubos con paredes de diferente espesor.



- **Corte**

El corte de los tubos se realiza una vez efectuada la medición de la longitud que tendrá el tubo, mediante la utilización de sierras de mano o eléctricas, que se van desplazando con el tubo mientras dura la operación y regresan manual o automáticamente al punto de medición una vez realizado el corte.

- **Inspección del producto terminado**

Aquí se realizan pruebas a una muestra del producto terminado, estas pruebas incluyen; peso, aplastamiento, impacto, espesor del cuerpo, presión mínima de reventamiento, longitud, presión sostenida a 1000 horas, absorción de agua, resistencia química, combustibilidad, deflexión por temperatura, etc.

En el caso de que un lote no cumpla con las especificaciones requeridas el material puede molerse y reciclarse, recuperándolo en nuevos tubos.

- **Transporte al Almacén de Producto Terminado**

Si la tubería cumple con las especificaciones de control de calidad, entonces pasa al almacén de producto terminado, siendo amarrados los tubos previamente.

- **Almacenamiento**

El producto terminado es almacenado y dispuesto para su venta.



7.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE INYECCIÓN

▪ **Recepción y Almacenamiento de Materia Prima**

La materia prima es el policloruro de vinilo (P.V.C.), la misma utilizada en la extrusora. En este paso cambian los tipos de aditivos y el porcentaje que se le adicionan a la misma.

▪ **Inspección de la Materia Prima**

Se deben verificar las características de la materia prima como son la viscosidad, el contenido de plomo, estaño, entre otros.

▪ **Transporte de la Materia Prima a la Máquina inyectora.**

La materia prima totalmente mezclada con los aditivos, es transportada a la máquina inyectora, mediante equipos especiales denominados transportadores de vacío.

▪ **Inyección en el molde**

En el comienzo de la operación de inyección, el material fundido y homogeneizado está localizado en la cámara de inyección; de esta manera, la unidad de plastificación se desplaza contra el molde para dejar pasar material dentro del molde. El sistema hidráulico ejerce presión sobre el husillo, el cual se mueve axialmente. Esta presión hace que el mismo se mueva hacia delante o hacia la boquilla. El material se expulsa fuera de la cámara de inyección y se introduce en la cavidad dentro del molde. El material fundido solidifica dentro de la cavidad para que la pieza moldeada pueda ser expulsada

▪ **Enfriado**

Esta fase comienza simultáneamente con la de llenado (inyección), dado que el material empieza a enfriarse tan pronto y toca la pared del molde. Finaliza cuando la pieza alcanza la temperatura adecuada para su extracción.

▪ **Inspección del producto terminado**

Aquí se realizan pruebas a una muestra del producto terminado, estas pruebas incluyen; peso, aplastamiento, impacto, espesor del cuerpo, presión mínima de reventamiento,



longitud, presión sostenida a 1000 horas, absorción de agua, resistencia química, combustibilidad, deflexión por temperatura, etc.

En el caso de que un lote no cumpla con las especificaciones requeridas el material puede molerse y reciclarse, recuperándolo en nuevos accesorios.

- **Transporte al Almacén de Producto Terminado**

Si los accesorios cumplen con las especificaciones de control de calidad, entonces pasa al almacén de producto terminado, siendo guardados en contenedores plásticos.

- **Almacenamiento**

El producto terminado es almacenado y dispuesto para su venta.

7.6 EQUIPOS USADOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO

MAQUINA EXTRUSORA

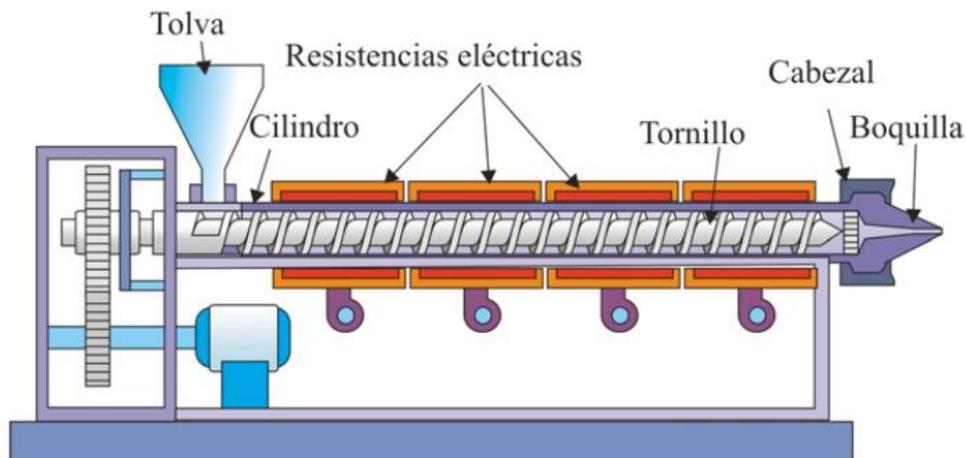


Figura 4.1. Representación esquemática de una extrusora de husillo sencillo.

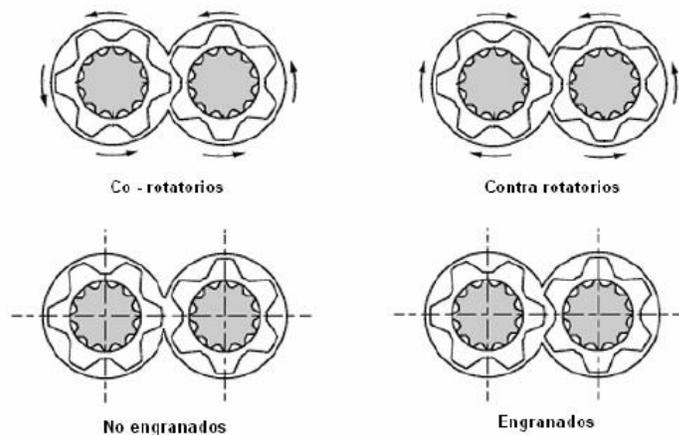
Existen dos tipos de extrusoras, dentro de las cuales tenemos las Extrusoras Mono husillo (tornillo simple) y Extrusora de Tornillos Gemelos (doble tornillo). La extrusora de Tornillo



Simple posee deficiencias para someter a extrusión polímeros sensibles al calor como el policloruro de vinilo, razón por la cual la mayoría de extruido de PVC como perfiles y tuberías, dependen exclusivamente de extrusora de Tornillos Gemelos.

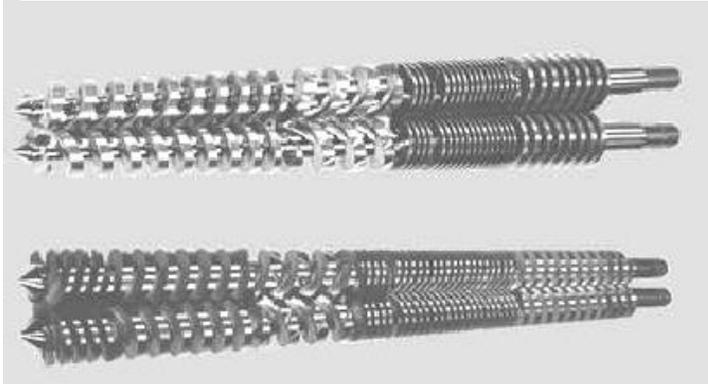
Los extrusores de Tornillos Gemelos se dividen en corrotatorios (misma dirección) y contra rotatorios (dirección opuesta). Los tipos no engranados consisten principalmente en dos tornillos simples colocados uno al lado de otro y trabajan de manera similar a las máquinas de tornillos simples; no son verdaderos tornillos gemelos y se describen mejor como tornillos dobles.

TIPOS DE TORNILLOS DE EXTRUSION



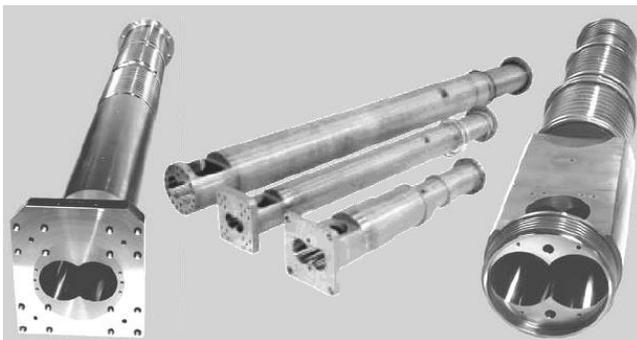
Tornillo de extrusión: El tornillo tiene las funciones de transportar, calentar, fundir y mezclar el material. La estabilidad del proceso y la calidad del producto que se obtiene dependen en gran medida del diseño del tornillo.

El material se va presurizando a medida que avanza por el tornillo, comenzando con la presión atmosférica en la tolva y aumentando hasta la salida por la boquilla. La sección de paso del tornillo no es constante, sino que es mayor en la alimentación (mayor profundidad de canal). Normalmente el tornillo no viene acompañado de ningún sistema de calentamiento o enfriamiento, aunque en algunos casos se emplean tornillos huecos por los que se hace circular un fluido refrigerante o calefactor.



Cilindro: El cilindro de calefacción alberga en su interior al tornillo. Para evitar la corrosión y el desgaste mecánico, el cilindro suele construirse de aceros muy resistentes.

Por lo general posee sistemas de transferencia de calor. El calentamiento se puede realizar mediante resistencias eléctricas circulares localizadas en toda su longitud. Además, este suele dividirse en varias zonas de calefacción, al menos tres, con control independiente en cada una de ellas.



Garganta de alimentación: La garganta de alimentación está conectada con la tolva a través de la boquilla de entrada o de alimentación.

Tolva: Es el contenedor que se utiliza para introducir el material en la máquina. La Tolva, garganta de alimentación y boquilla de entrada deben estar ensambladas perfectamente y diseñadas de manera que proporcionen un flujo constante de material. Esto se consigue más fácilmente con tolvas de sección circular.

Plato rompedor y filtros: Este se encuentra al final del cilindro. Se trata de un disco delgado de metal con agujeros. El propósito del plato es servir de soporte a un paquete de filtros



cuyo fin principal es atrapar los contaminantes para que no salgan con el producto extruido. Los filtros además mejoran el mezclado y homogenizan el fundido, estos van apilados delante del plato rompedor, primero se sitúan los de malla más ancha, reduciéndose en tamaño de malla progresivamente.

Cabezal y boquilla: El cabezal es la pieza situada al final del cilindro, que se encuentra sujetando la boquilla y por lo general manteniendo el plato rompedor. Generalmente va atornillado al cilindro.

La función de la boquilla es la de moldear el plástico. Las boquillas se pueden clasificar por la forma del producto, teniendo así boquillas anulares como la mostrada en la figura.

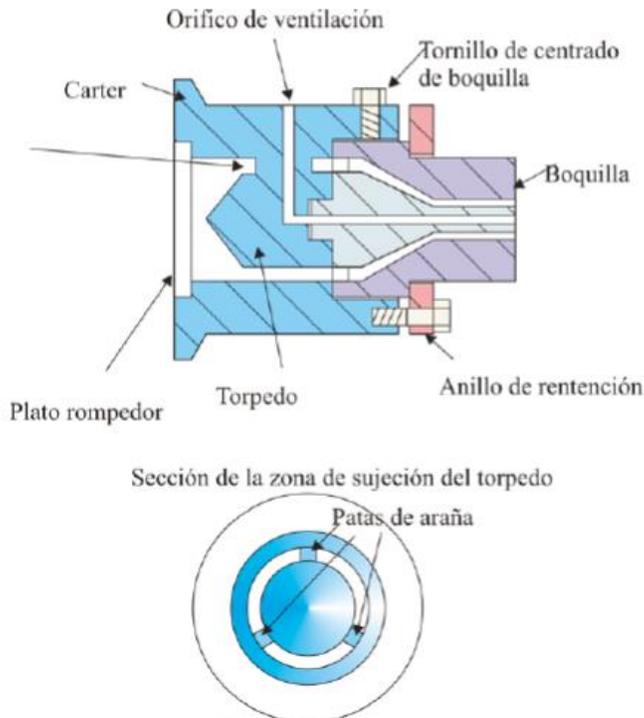


Figura 4.10. Boquilla anular y cabezal.

Se pueden distinguir tres partes diferenciadas en todas las boquillas: la primera parte es el canal de entrada, luego el distribuidor y continuación la zona de salida.

Adaptador universal



Unidad de la extrusora que sirve para unir el barril o cilindro con el cabezal por medio de pernos desmontables.

Torpedo

El cabezal de extrusión suele presentar en el ducto de acople entre la extrusora y el cabezal, un elemento que contribuye con la función de modificar el patrón de flujo en espiral a uno longitudinal; por su geometría, a este dispositivo se le suele denominar torpedo.

Araña

El torpedo se mantiene en posición por medio de un elemento conocido como araña o spyder. Las patas de la araña tienen por lo general una sección transversal aerodinámica para facilitar el flujo de PVC. Comúnmente una de las patas de la araña tiene un agujero a través del cual se puede inyectar aire; esto permite inflar el tubo justo a la salida del dado, cuando el plástico está todavía fundido.

Mandril

Elemento del cabezal cuya función es dar el diámetro interno de la tubería. Este se mantiene en posición fija al cabezal.

Para lograr que el mandril y el dado sean concéntricos, se cuenta con unos tornillos especiales para centrar la posición del dado.

Dado o boquilla

La boquilla de extrusión es el componente del cabezal encargado de la conformación final del extruido. Se debe velar porque el polímero fluya, con volumen y velocidad de flujo uniforme, alrededor de toda la circunferencia de la boquilla, de manera de lograr espesores uniformes. Los diseños actuales de boquillas presentan dos secciones claramente definidas, la primera de estas secciones es conocida como cámara de relajación; mientras que la segunda puede ser llamada cámara de salida. La cámara de relajación de la boquilla tiene como propósito producir la desaceleración del material e incrementar el tiempo de residencia en la boquilla. La cámara de descarga produce el formado del perfil deseado con las dimensiones requeridas.



Unidad de enfriamiento

El tanque de agua se utiliza para enfriar y solidificar la tubería. Consiste en una cámara en la que se disponen a lo largo de la longitud una serie de boquillas encargadas de disminuir la temperatura por medio de aspersion de agua con lo cual finalmente se logra solidificar el extruido.

Equipo de jalado

Existe una gran diferencia en las propiedades de los materiales a las temperaturas de expulsión, comparadas con las que tienen a temperaturas de ambiente, diferencia que se refleja en el cuidado con que debe procederse al manejar el material a su salida del molde, ya que todavía está caliente. El equipo de jalado, es por lo general un Caterpillar con dos bandas (arriba y abajo) que ejerce una pequeña presión sobre la tubería. Cuando se trata de tuberías de diámetro grande, un Caterpillar con dos bandas puede causar distorsiones en la tubería y no proporcionar un jalado uniforme, entonces se puede utilizar un equipo con cuatro bandas, arriba, abajo y en ambos lados.

Dicho equipo o Caterpillar consiste en una larga mesa con cintas transportables de velocidad variable que recibe el material expulsado. El movimiento relativo entre la cinta de velocidad variable y el ritmo de expulsión requiere una coordinación ajustada, de forma que ejerza una ligera tensión en el material expulsado.

Unidad de impresión

Existen varias formas de realizar la marcación de la tubería, una de ellas es por método manual, utilizando un sello.

La otra forma, utilizada hoy en día en la industria es por medio de rodillos los cuales contienen en su borde los datos de marcaje. Los mismos giran sobre una superficie de la tubería conforme esta avanza en la línea de extrusión. La unidad de impresión más avanzada es aquella controlada electrónicamente, las cuales son diseñadas exclusivamente para tubería y se conocen como impresoras jet. Estas unidades realizan la marcación parecida a un spray y son de alta precisión.



Unidad de corte

Unidad utilizada en el equipo lineal de extrusión de tubería encargada de cortar en diferentes longitudes las tuberías

MAQUINA INYECTORA

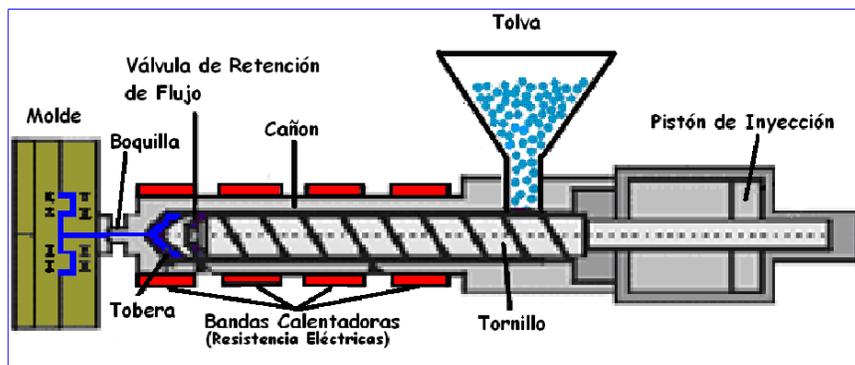


Figura 2. Diagrama Inyectora

La máquina de moldeo por inyección consta de tres secciones esenciales:

- ✓ Unidad de inyección
- ✓ Unidad de plastificación
- ✓ Unidad de cierre
- ✓

Unidad de inyección: Es la parte plastificante del proceso, la cual se encarga de fundir el polímero en una masa homogénea y uniforme. Consta principalmente de tobera, tornillo de empuje, válvula de retención, bandas calefactoras y cilindro hidráulico.

Unidad de cierre: Es la encargada de sostener el molde y generar la fuerza de cierre mientras se inyecta el polímero, además permite la expulsión de la pieza.



7.6 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS.

En el presente apartado se estudiarán los equipos, máquinas y herramientas necesarias para llevar a cabo la producción de los tubos y accesorios de PVC. Para tal cometido se procedió a evaluar distintas marcas en función de la técnica factores ponderados. Luego entre las marcas seleccionadas se eligió el modelo correspondiente final.

Como primer paso se realiza un estudio de cada empresa con sus líneas de producto, para luego decidir sobre la opción más conveniente.

Equipos para los Accesorios:

- **Industrias ROMI**  **ROMI**® |

Fundada en 1930, Industrias Romi S.A tiene sus orígenes en un pequeño taller de autos, instalado en 1930, por Américo Emilio Romi, en el municipio de Santa Bárbara d'Oeste, estado de São Paulo (San Pablo) – Brasil. Es una oficina conceptuosa, cuyos productos y servicios son consumidos tanto en el mercado nacional como en el mercado exterior. La marca ROMI se ha destacado por la calidad, tecnología y confiabilidad de sus productos y servicios.

Como empresa consciente de su papel en la preservación del Medio Ambiente, Romi mantiene sus Unidades Fabriles, ubicadas en Santa Bárbara d'Oeste -SP, realizando bajo un Sistema de Gestión Ambiental – SGA – certificado por la NBR ISO 14001:2004.



Línea de productos

Características técnicas	Primax 150H		Primax 220H		Primax 300H		Primax 380H		Primax 450H		Primax 600H		Primax 800H		Primax 1100H			
	1	159	220	300	380	450	600	800	1100	1	159	220	300	380	450	600	800	1100
Unidad de corte	1	159	220	300	380	450	600	800	1100	1	159	220	300	380	450	600	800	1100
Carera máxima de apertura	mm	460	560	660	760	860	960	1060	1160	mm	460	560	660	760	860	960	1060	1160
Altura del molde (pasana x retrinal)	mm	520 x 180	630 x 200	750 x 200	870 x 200	990 x 200	1110 x 200	1230 x 200	1350 x 200	mm	520 x 180	630 x 200	750 x 200	870 x 200	990 x 200	1110 x 200	1230 x 200	1350 x 200
Iternato mínimo del molde	mm	320 x 320	390 x 390	460 x 460	530 x 530	600 x 600	670 x 670	740 x 740	810 x 810	mm	320 x 320	390 x 390	460 x 460	530 x 530	600 x 600	670 x 670	740 x 740	810 x 810
Iternato de los platis (horizontal x vertical)	mm	700 x 460	850 x 560	950 x 660	1.040 x 700	1.170 x 800	1.300 x 900	1.430 x 1.000	1.560 x 1.100	mm	700 x 460	850 x 560	950 x 660	1.040 x 700	1.170 x 800	1.300 x 900	1.430 x 1.000	1.560 x 1.100
Espacio entre columnas	mm	460 x 460	560 x 560	660 x 660	760 x 760	860 x 860	960 x 960	1.060 x 1.060	1.160 x 1.160	mm	460 x 460	560 x 560	660 x 660	760 x 760	860 x 860	960 x 960	1.060 x 1.060	1.160 x 1.160
Diámetro de las columnas	mm	76,2	94	108	122	132	142	152	162	mm	76,2	94	108	122	132	142	152	162
Aperturas lineales	mm	960	1.190	1.420	1.650	1.880	2.110	2.340	2.570	mm	960	1.190	1.420	1.650	1.880	2.110	2.340	2.570
Expulsor hidráulico	Carera	4,4	6,9	9,4	11,9	14,4	16,9	19,4	21,9	Carera	4,4	6,9	9,4	11,9	14,4	16,9	19,4	21,9
		180	190	200	210	220	230	240	250		180	190	200	210	220	230	240	250
Unidad de inyección		873	1.429	2.181	2.911	3.628	4.345	5.077	5.814		873	1.429	2.181	2.911	3.628	4.345	5.077	5.814
Clasificación EUROMAP																		
Diámetro del tornillo	mm	46	50	55	60	65	70	75	80	mm	46	50	55	60	65	70	75	80
Razón del tornillo	L/D	25	22	20	18	24	22	20	18	L/D	25	22	20	18	24	22	20	18
Carera máxima de inyección	mm	220	220	220	280	280	280	300	300	mm	220	220	220	280	280	280	300	300
Volumen máximo de inyección @ 190 bar	cm ³	350	402	522	622	618	785	882	1.000	cm ³	350	402	522	622	618	785	882	1.000
Pesa máxima de inyección (P0)	g	320*	405*	491*	585*	590*	691*	810*	940*	g	320*	405*	491*	585*	590*	691*	810*	940*
Pesa máxima de inyección @ 190 bar	bar	2.712	2.196	1.815	1.525	2.512	2.111	1.799	1.551	bar	2.712	2.196	1.815	1.525	2.512	2.111	1.799	1.551
Pesa máxima de inyección @ 175 bar	bar									bar								
Razón máxima de inyección @ 175 bar	cm ³ /h	170	210	254	302	179	215	250	290	cm ³ /h	170	210	254	302	179	215	250	290
Razón máxima de inyección @ 140 bar	cm ³ /h	91*	31	42	56	73	45	58	74	cm ³ /h	91*	31	42	56	73	45	58	74
Capacidad de plastificación (1)	gpm	400	300	270	240	210	180	150	120	gpm	400	300	270	240	210	180	150	120
Velocidad máxima del tornillo	rpm	300	360	420	480	540	600	660	720	rpm	300	360	420	480	540	600	660	720
Bomba hidráulica	lit/m	130	160	190	220	250	280	310	340	lit/m	130	160	190	220	250	280	310	340
Potencia del motor de la plastificación	kW	30	38	44	50	56	62	68	74	kW	30	38	44	50	56	62	68	74
Carera de la unidad inyectora	mm	300	330	360	390	420	450	480	510	mm	300	330	360	390	420	450	480	510
Volumen de la tóve	dm ³	70	70	70	70	70	70	70	70	dm ³	70	70	70	70	70	70	70	70
Diámetro máximo de la boquilla (P1)	mm	21	23	25	28	23	24	25	28	mm	21	23	25	28	23	24	25	28
Diámetro máximo de la boquilla (P2)	mm	-	-	-	-	-	-	-	-	mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Datos hidráulicos																		
Predicción del sistema hidráulico	bar	175	175	175	175	175	175	175	175	bar	175	175	175	175	175	175	175	175
Capacidad del tanque de aceite	l	600	750	900	1.050	1.200	1.350	1.500	1.650	l	600	750	900	1.050	1.200	1.350	1.500	1.650
Datos eléctricos																		
Motor principal (P ₁ = 115)	cv	40	50	60	70	80	90	100	110	cv	40	50	60	70	80	90	100	110
Zonas de calefacción (incluye boquilla)	kW	5	5	5	5	5	5	5	5	kW	5	5	5	5	5	5	5	5
Potencia de calefacción	kW	19,2	26,2	31,4	37,4	42,6	48,6	54,6	60,6	kW	19,2	26,2	31,4	37,4	42,6	48,6	54,6	60,6



1 El sistema estándar de...
2 La plastificación eléctrica...



• CONTI MAQUINAS



Empresa dedicada desde 1970 a la comercialización de máquinas para la industria plástica. Es representante exclusivo de “Ningbo Jinde Plastic Machinery” en la línea de inyectoras para termoplásticos, extrusoras para recuperado y extrusoras ara film.

Línea de productos:



Modelo	Unidad	DY420			DY650			DY1000			DY1260			DY1520		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
UNIDAD DE INYECCION																
Diametro del tornillo	mm	26	28	30	30	32	35	32	35	38	38	40	42	42	45	48
Volumen de inyeccion	cm 3	55	64.6	7402	92	104	125	133	158	187	195	216	238	270	310	350
Capacidad de inyeccion	gr	50	60	68	85	95	115	120	143	168	177	196	216	245	282	318
UNIDAD DE CIERRE																
Fuerza de cierre	Ton	42			65			100			126			152		
carrera de apertura	mm	240			270			305			318			350		
distancia entre columnas	mm	285*260			320*295			355*355			390*355			420*375		
Molde/maximo	mm	280			310			355			420			480		
Molde minimo	mm	100			110			130			150			180		
General																
Potencia motor	Kw	5.5			9			11			11			15		
Dimensiones (L*A*H)	mm	2900*1100*1270			3640*1140*1320			3600*1190*1430			3900*1195*1460			4600*1330*1590		
Peso de maquina	Ton	1.6			2.3			2.9			3.4			4.5		

Modelo	Unidad	DY1980			DY2400			DY3600			DY4300			DY5600		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A45	B	C
UNIDAD DE INYECCION																
Diametro del tornillo	mm	45	50	55	55	60	65	60	65	70	70	75	80	75	80	85
Volumen de inyeccion	cm 3	350	431	522	536	640	758	910	1070	1240	1288	1479	1682	1713	1949	2200
Capacidad de inyeccion	gr	318	392	475	488	607	687	828	965	1120	1130	1280	1514	1560	1842	2079
UNIDAD DE CIERRE																
Fuerza de cierre	Ton	198			240			360			430			560		
carrera de apertura	mm	440			480			580			720			760		
distancia entre columnas	mm	180-460			520*520			640*640			730*720			810*760		
Molde/maximo	mm	520			540			630			780			820		
Molde minimo	mm	220			220			250			250			300		
General																
Potencia motor	Kw	18.5			22			37			37			45		
Dimensiones (L*A*H)	mm	4750*1530*2010			5160*1400*1730			6400*1750*1940			7630*2050*2100			7780*2150*2250		
Peso de maquina	Ton	6			7			12.3			15.8			23.5		



- CHEN HSONG



Empresa especializada en la fabricación de inyectoras de termoplásticos.

Inició su actividad hace más de 40 años en Hong Kong y durante el inicio de la década de los 90, mudo parte de su principal producción al interior de China, con plantas en diferentes ciudades de China y en Taiwán también.

La tremenda capacidad productiva llega a alrededor de 1.300 unidades mensuales. Con modelos que se extienden desde las 20 toneladas de cierre hasta las 5000 toneladas de fuerza de cierre. Su condición de compañía que cotiza en la bolsa de Hong Kong la ubica en un altísimo plano de seguridad económica.

Chen Hsong comercializa las siguientes distintas líneas de productos:

LINEA MJ: Desde 20 has 55 Toneladas de Fuerza de Cierre

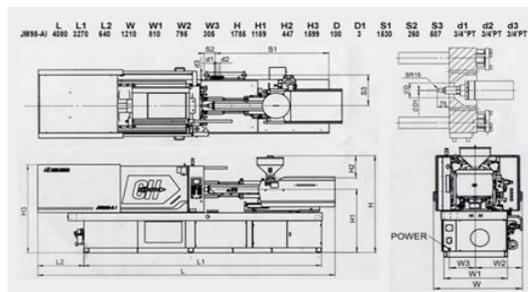
LINEA AI: Desde 98 hasta 228 Toneladas de Fuerza de Cierre

LINEA C²: Desde 268 hasta 568 Toneladas de Fuerza de Cierre

LINEA LARGE C²: Desde 650 hasta 2600 Toneladas de Fuerza de Cierre

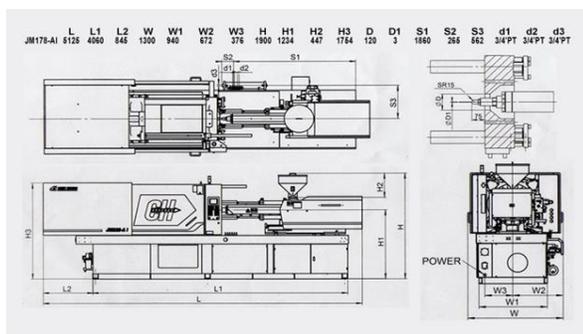


Línea de productos:



Descripción Técnica

Especificaciones	Unidad	JM98-AI
Unidad de Inyección		
Diametro del tornillo	mm	31 36 41
Relación L/D tornillo		20 20 20
Presión de Inyección	Kg./cm2	2540 1884 1452
Capacidad de Inyección	g PS	96.2 144 210
Volumen de inyección	cm3	106 158 231
Capacidad de plasticidad	kg/h	34 58 85
Velocidad de Inyección	cm3/s	79 107 139
Unidad de cierre		
Fuerza de cierre	t	98
Distancia e/columnas (HxV)	mm	360X360
Altura de Molde Min-Max	mm	125-380
Apertura de molde	mm	320
Ciclo en Vacío	s	1.8
Apertura total	Mm.	700
Potencia eléctrica		
Potencia motriz	kW/HP	11/15
Potencia calefacción	kW	6.5
Dimensiones LxAxH	m	4.08X1.21X1.78
Peso	T	2.85



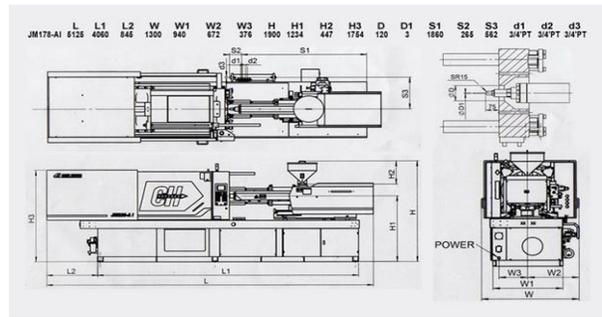
Descripción Técnica

Especificaciones	Unidad	JM138-AI
Unidad de Inyección		
Diametro del tornillo	mm	36 41 46
Relación L/D tornillo		20 20 20
Presión de Inyección	Kg./cm2	2755 2124 1687
Capacidad de Inyección	g PS	144 210 303
Volumen de inyección	cm3	158 231 332
Capacidad de plasticidad	kg/h	53 75 107
Velocidad de Inyección	cm3/s	95 122 153
Unidad de cierre		
Fuerza de cierre	t	138
Distancia e/columnas (HxV)	mm	410X410
Altura de Molde Min-Max	mm	150-450
Apertura de molde	mm	360
Ciclo en Vacío	s	1.8
Apertura total	Mm.	810
Potencia eléctrica		
Potencia motriz	kW/HP	15/20
Potencia calefacción	kW	11
Dimensiones LxAxH	m	4.55X1.29X1.8
Peso	T	3.89



Descripción Técnica

Especificaciones	Unidad	JM178-AI
Unidad de Inyección		
Diametro del tornillo	mm	41 46 52
Relación L/D tornillo		20 20 20
Presión de Inyección	Kg./cm ²	2368 1881 1472
Capacidad de Inyección	g PS	210 310 435
Volumen de inyección	cm ³	231 341 478
Capacidad de plasticidad	kg/h	54 75 120
Velocidad de Inyección	cm ³ /s	134 169 219
Unidad de cierre		
Fuerza de cierre	t	178
Distancia e/columnas (HxV)	mm	460x460
Altura de Molde Min-Max	mm	175-520
Apertura de molde	mm	440
Ciclo en Vacío	s	2.0
Apertura total	Mm.	960
Potencia eléctrica		
Potencia motriz	kW/HP	18.5/25
Potencia calefacción	kW	13.3
Dimensiones LxAxH	m	5.13x1.35x1.9
Peso	T	4.94



- FABRO



50 años de trayectoria en la industria plástica. Fabro comenzó sus actividades fabricando prensas para baquelita y a partir de 1968 comenzaron a fabricar maquinas inyectoras de plástico

Actualmente fabrican e importan máquinas y accesorios desde china, con la empresa Haida Plastic Machinery Co.

Se encuentra localizada en Gral. Guido-Ramos Mejía- Buenos Aires.

Lista de productos:

- Inyectora línea MG-100

Máquina inyectora de plástico de 100 toneladas de fuerza, con una capacidad de inyección de 230 grs.. Posee microprocesador con pantalla para el control de todos los movimientos, presiones y velocidades.

Equipamiento estándar



Sistema de cierre con doble rodilleras.

- * Regulación unificada de espesor de moldes de comando manual.
- * Extracción hidráulica repetitiva.
- * Descompresión de husillo o succión.
- * Presión residual de inyección.
- * Seguro de molde de baja presión.
- * Arrime hidráulico de cabezal.
- * Lubricación centralizada manual.
- * Microprocesador para la regulación de tiempos,

velocidades y presiones.



Opcionales

- * Multisequencia de noyos.
- * Desenrosque hidráulico automático.
- * Bases antivibratorias.
- * Diseños especiales de husillos



	ITEM	UNIDAD	DATOS
Unidad de Inyección	Capacidad de Inyección (PS)	grs	230
	Volumen de Inyección (PS)	cm3	260
	Diámetro del husillo	mm	45
	Presión de inyección	kg/ cm2	1200
	Velocidad de rotación del husillo	rpm	20 - 280
	Capacidad de plastificación	kg/ h	93
	Relación del husillo L/D	LD	18*1
Unidad de Cierre	Fuerza de Cierre	ton	100
	Carrera del plato móvil	mm	300
	Espacio entre columnas	mm	360 x 360
	Espesor de moldes (min-max)	mm	150 - 600
	Distancia máxima entre platos	mm	800
	Fuerza de extractor hidráulico	mm	4.6
	Curso del extractor hidráulico	mm	85
Otros	Diámetro de las columnas	mm	60
	Motor bomba	HP	200
	Capacidad de calentamiento	Kw	8.4
	Presión del sistema	Kg/ cm2	100
	Zonas de Temperatura controlada		3
	Ciclos en vacío	p/ min	15
	Espacio requerido	mts	4.80 x 1.20 x 1.90
	Capacidad del tanque de aceite	lts	300
Peso de la máquina (vacía)	Kg	3000	

- Inyectora línea MSG-150

Máquina inyectora de plástico de 150 toneladas de fuerza, con una capacidad de inyección entre 380 grs. y 500 grs. según el diámetro de husillo seleccionado. Posee microprocesador con pantalla para el control de todos los movimientos, presiones y velocidades.



Equipamiento estándar

Sistema de cierre con doble rodilleras.

- * Regulación unificada de espesor de moldes de comando manual.
- * Extracción hidráulica repetitiva.
- * Descompresión de husillo o succión.
- * Presión residual de inyección.
- * Seguro de molde de baja presión.
- * Arrime hidráulico de cabezal.
- * Lubricación centralizada manual.
- * Microprocesador para la regulación de tiempos, velocidades y presiones.



Opcionales

	ITEM	UNIDAD	DATOS	
Unidad de Inyección	Capacidad de Inyección (PS)	grs	380	500
	Volumen de Inyección (PS)	cm ³	426	560
	Diámetro del husillo	mm	55	60
	Presión de inyección	kg/ cm ²	1400	1200
	Velocidad de rotación del husillo	rpm	20 - 210	20 - 210
	Capacidad de plastificación	kg/ h	120	120
	Relación del husillo L/D	LD	18*1	18*1
Unidad de Cierre	Fuerza de Cierre	ton	150	150
	Carrera del plato móvil	mm	360	360
	Espacio entre columnas	mm	410 x 420	410 x 420
	Espesor de moldes (min-max)	mm	170 - 550	170 - 550
	Distancia máxima entre platos	mm	910	910
	Fuerza de extractor hidráulico	mm	5	5
	Curso del extractor hidráulico	mm	110	110
	Diámetro de las columnas	mm	70	70
Otros	Motor bomba	HP	20	20
	Capacidad de calentamiento	Kw	9	9
	Presión del sistema	Kg/ cm ²	100	100
	Zonas de Temperatura controlada		3	3
	Ciclos en vacío	p/ min	15	15
	Espacio requerido	mts	5.10 x 1.40 x 2.10	5.10 x 1.40 x 2.10
	Capacidad del tanque de aceite	lts	400	400
Peso de la máquina (vacía)	Kg	4000	4000	

- * Desenrosque hidráulico automático.
- * Bases antivibratorias.
- * Diseños especiales de husillos



Selección de la opción requerida:

En base al conjunto de máquinas analizadas, se realizó la selección de la empresa proveedora en base a una serie de factores principales, para luego especificar el modelo final.

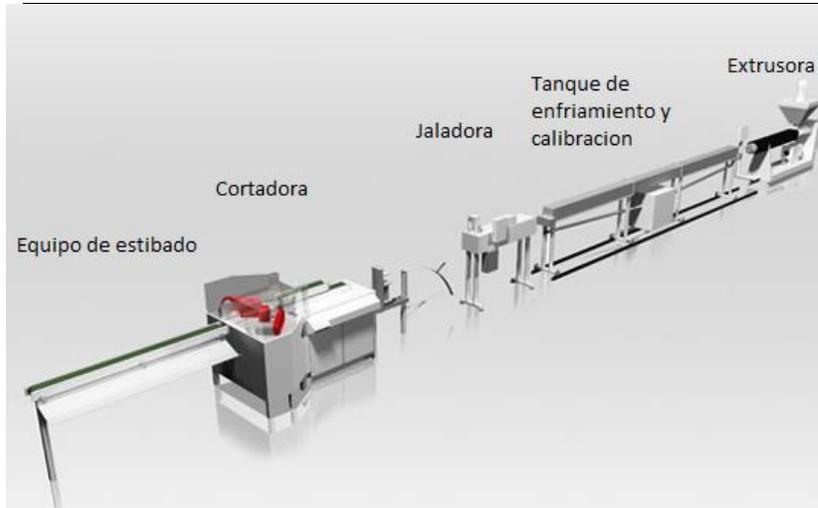
Variables analizar	Peso	Marca							
		Romi		Conti		Chen Song		Fabro	
		calificacion	calificacion ponderada	calificacion	calificacion ponderada	calificacion	calificacion ponderada	calificacion	calificacion ponderada
Proximidad del proveedor	0,3	8	2,4	10	3	6	1,8	10	3
Disponibilidad de repuestos	0,2	7	1,4	8	1,6	7	1,4	9	1,8
Pago de aranceles	0,1	10	1	0	0	0	0	10	1
Tecnología involucrada	0,3	8	2,4	5	1,5	9	2,7	7	2,1
Servicio técnico	0,1	9	0,9	7	0,7	9	0,9	9	0,9
Total		2do Puesto	8,1		6,8		6,8	1er puesto	8,8

Para el análisis se consideraron factores como, tecnología, costos de importación, disponibilidad de repuestos, proximidad del proveedor y servicio técnico.

Se concluye que las maquinas inyectoras de interés para el proyecto son las de **Fabro**, con un puntaje de 8.8 ubicada en Argentina. Le sigue en importancia **Romi** localizada en Brasil, con un buen desempeño, la cual es representada oficialmente en Argentina por Favel S.A.

Equipos para los tubos:

Como se mencionó anteriormente, el proceso de producción de tubos comprende una serie de equipos. A continuación, se muestra un diagrama con todos aquellos involucrados.



Al igual que en el apartado anterior se analizó tres proveedores, con distintos productos, con el fin de luego seleccionar el más atractivo en función de una serie de factores preestablecidos.

- PAS



EXTRUSORAS

Empresa líder en el mercado de extrusoras en Argentina, fundada en el año 1971. Tiene 40 años de experiencia en el rubro y ofrece tecnología a nivel internacional.

En un primer momento se dedicaban a la fabricación de tornillos y camisas para extrusoras. Pasando los años comenzaron a fabricar líneas completas para film soplado de polietileno.

A medida que el mercado de sus productos comenzó a expandirse pasaron a fabricar, todo tipo de líneas para procesos de extrusión.



EQUIPOS



Linea de extrusion	Potencia electrica instalada (Kw)	Capacidad Kg/hs	Dimensiones (W*L*H) mts
Pas extrusoras	40-50	400	2*25*3

- BANDERA



Bandera fue fundada en 1947 por Luigi Bandera. Su sede principal se encuentra en la ciudad de Busto Arsizio, provincia de Varese, Italia, a solo 10 minutos en auto desde el Aeropuerto Internacional de Milán Malpensa.

Consta de 3 áreas de producción (la superficie total que ocupan las fábricas es de 100.000 m2), con un total de 175 puestos de empleo.

Amplia gama de líneas completas como es el caso de: tecnología de extrusión para tubos, film soplado, láminas y planchas y un departamento de Ingeniería e Investigación & Desarrollo de avanzada

Recientemente Bandera ha dividido las operaciones de producción en tres establecimientos diversos:

B1: oficinas administrativas y comerciales, departamento de montaje de las líneas, sala de pruebas y departamento de expedición



B2: fábrica especializada en la producción de husillos, cilindros y cabezales de extrusión (instrumentos CNC)

B3: laboratorio de investigación y desarrollo con un área destinada a las pruebas.

EQUIPOS:



SIMPLE TORNILLO						
Modelo	TR-AFTH	50	65	75	90	120
Potencia del motor	Kw	100	176	225	320	460
Relacion L/D	L/D	38	38	38	38	38
rpm del tornillo	rpm	220	210	180	180	140
Zona de calentamiento	n°	6	6	7	7	8
Capacidad HDPE	Kg/h	270-300	430-480	820-920	820-920	1200-1300

DOBLE TORNILLO							
Modelo	2B	66	75	90	110	125	140
Potencia del motor	Kw	40	50	60	110	130	160
Relacion L/D	L/D	28	28	28	28	28	28
rpm del tornillo	rpm	60	60	55	50	42	38
Zona de calentamiento	n°	7	7	7	7	7	7
Potencia de calentamiento	Kw	23.4	3107	44.2	69	91	125
Capacidad HDPE	Kg/h	250-300	400-450	600-650	850-900	1100-1200	1300-1400



Cabezal de Extrusión:



c	Capacidad maxima	Rango de tubos
RTS	Kg/hs	mm
10 N	150	12-40
30N	250	20-80
80 N	400	32-125
120 N	600	63-160
170 N	800	90-225
250 N	1000	140-315
500 T	1100	250-500
630 T	1300	315-630
800 T	1400	500-800

Cortadora:



Modelo	PRK.160.sy.s V.17-18-24	PRK.250.sy.s V.16-21	PRK.400.sy.s V.7.2-11	PRK.500.sy.s V.7-11	PRK.360.sy.s V.6
Diametro tubo	25	25	63	110	110
Diametro tubo	160	250	400	500	630
Espesor	25	25	45	55	55

- BAUSANO



Bausano de Brasil inició sus actividades en 1999. Tiene su sede en Italia, conocida como Bausano & Fligi, fundada en 1946. Debido al crecimiento de América Latina y sobre todo en América del Sur, Bausano, eligió a Brasil como una estrategia de país para el desarrollo y el aumento del rendimiento con los clientes.

Entre sus productos se destacan las líneas de extrusión para tubos de PVC.



EQUIPOS:

Extrusoras:



		MD - 90	MD-115		MD-90	MD-115
Roscas				Relacion L/D	25-30-36	26-30
Diametro	mm	90	115	Zonas de enfriamiento	3-4-3	5-6
Direccion de rotacion				Capacidad de la tolva	270	
Velocidad de rotacion	rpm	8-65	8-45	Consuma de agua	6	6
Tasa de inyeccion	kg/h	120	200			
		Potencia Instalada				
Diametro	mm	25-30-36	26-30			
Motor asincrono extrusor	Kw	4*1.5-4*18.5	4*22			
Motor tolva dosificadora	Kw	0.75	0.75			

Modelo	Dimension (mm)	Peso (Kg)
MD-90-25	4250*900*2600	5450
MD-90-30	4750*1460*2600	5700
MD-90-36	5275*1460*2600	6100
MD-115-26	5700*1200*2700	8000
MD-115-30	6200*1200*2700	8000



MD125 - MD158



		MD - 125	MD-158	MD-170			MD-125	MD-158	MD-170
Roscas					Relacion L/D		25-30	21-26	24-28
Diametro	mm	125	158	170	Zonas de enfriamiento		8-9	9-10	8-9
Direccion de rotacion					Capacidad de la tolva	dm ³	270		
Velocidad de rotacion	rpm	8-45	8-38	8-45	Consuma de agua	m ³ /h	6	10	12
Tasa de inyeccion	kg/h	0	0	0					
		Potencia Instalada							
Diametro	mm	25-30	21-26	24-28					
Motor asincrono extrusor	Kw	4*130	4*37	4*55					
Motor tolva dosificadora	Kw	2.2	2.2	2.2					

Modelo	Dimension (mm)	Peso (Kg)
MD-125-25	6000*1000*2700	9000
MD-125-30	6900*1000*2700	9800
MD-158-26	7700*1300*2900	15600
MD-170-24	8500*1700*2900	20000
MD-170-28	8870*1700*2900	22000



Jaladoras:



Carritos para los paneles



Armarse de valor para los perfiles y tubos



Especial de remolque pistas

Especificaciones

Modelo	TNP10-50 N	TNP10-70 N	TNP15 ML-110	TNP15 MB-150	TNP15 MB-250	TNP20 MB-150
Pista Longitud (mm)	500 TAPE	700 TAPE	1100	1500	2500	1500
Ancho de vía (mm)	100	100	150	150	150	200
Apertura de pistas de Max (mm)	70	100	95	160	160	160
La velocidad de arrastre (m / min)	4-60	0.95-19 / 4.8-95	0.2-10 / 1-25	0.2-6 / 0.8-24	0.2-6 / 0.8-24	0.2-6 / 0.8-24
Haul de la potencia máxima (kN)	2.4	7.6 / 1.5	23	70	70	70
Número de motores	2	2	2	2	2	2
Motores de potencia total (kW)	0.75/1.1	1.1	2.2	4.4	4.4	4.4
Dimensiones (mm)	800x800x1400	1050x800x1600	2000x800x1800	2500x800x1800	3500x800x1800	2500x800x1800
Peso (kg)	350	350	1520	1810	2150	1880

Modelo	TNP20 MB-250	TNP30 MB-250	TNP50 MB-250	TNP80 MB-250	TNP120 MB-250
Pista Longitud (mm)	2500	2500	2500	2500	2500
Ancho de vía (mm)	200	300	550	800	950
Apertura de pistas de Max (mm)	160	160	160	160	160
Remolque velocidad (m / min)	0.2-6 / 0.8-24	0.2-6 / 0.8-24	0.2-2.7 / 0.8-10	0.2-2.7 / 0.8-10	0.2-2.7 / 0.8-10
Power Shot de Max (kN)	70	70	50	50 a 192	50 a 192
Número de motores	2	2	2	2	2
Motores de potencia total (kW)	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
Dimensiones (mm)	3500x800x1800	3500x800x1800	3500x1200x1800	3500x1450x1800	3500x1800x1800
Peso (kg)	2150	2200	3000	3600	4200

Cortadora para tubos:



Cortadora para paneles



Cortadora especial para perfiles

Datos técnicos

Modelo	TAV/90	TAV/160	TAO/500	TAO/800	TAO/1200
Para Perfiles y tubos	SI	SI	NO	NO	NO
Para Placas y Paneles	NO	NO	SI	SI	SI
Movimiento Vertical	SI	SI	NO	NO	NO
Movimiento Horizontal	NO	NO	SI	SI	SI
Carril Corte Máx. (mm)	95	150	600	850	1250
Long. Corte Min.	300	500	200	200	200
Consumo Aire Por Ciclo NI (Litros Normales)	1.5	1.5	1.5	2	2
Dimensiones (mm)	1200x1300x1400	1500x1300x1400	2000x1850x1800	2000x2100x1800	2000x2500x1800
Peso (Kg)	430	530	1160	1300	1450



Tanques de enfriamiento:



Enfriador RG4 por gránulos

ENFRIADOR			
Modelo	RG1	RG3	RG4
Potencia instalada (Kw)	1.5	14	18
Consumo agua (m ³ /h)			0.5
Dimensiones (mm)	2800x800x2400	3050x1050x3020	4000x1240x3020
Peso (Kg)	1200	1600	1800

Calibración y enfriamiento:



BANCO DE CALIBRACIÓN TUBOS						
Modelo	BT 75 ML	BT 160 MB	BT 250 MB	BT 315 MB	BT 500 MB	BT 630 MB
Rango de calibración (mm)	10 - 75	10 - 160	32 - 250	63 - 315	90 - 500	160 - 630
Potencia instalada (Kw)	12.5	12.5	12.5	16	31	31
Consumo agua (m ³ /h)	1.5	2.1	3.6	6.3	8.5	10
Dimensiones (mm)	6000x900x1250	6000x900x1250	6000x900x1350	6000x900x1400	7000x1300x2300	7000x1300x2300
Peso (Kg)	1850	1960	2450	2720	2880	3890

BANCO DE ENFRIAMIENTO TUBOS				
Modelo	BTR 75 ML	BTR 160 MB	BTR 315 MB	BTR 710 MB
Rango de enfriamiento(mm)	10 - 75	10 - 160	63 - 315	160 - 630
Potencia instalada (Kw)	5.5	5.5	5.5	5.5
Consumo agua (m ³ /h)	1.4	2.0	6.3	7.2
Dimensiones (mm)	6000x900x1250	6000x900x1250	6000x900x1400	7000x1300x1700
Peso (Kg)	1540	1750	2150	2800

REMOLQUE TUBOS				
Modelo	TNV-15/150	C/250	C/500	C/800
Rango (mm)	16 - 160	32 - 250	63 - 500	100 - 800
Potencia instalada (Kw)	5	4	5	5
Velocidad de remolque (m/min)	0.2 - 25	0.21 - 10.6	0.15 - 7.3	0.12 - 5.8
Dimensiones (mm)	2500x800x1800	2950x1500x1900	3150x1960x2100	3180x2100x2300
Peso (Kg)	1800	1800	2600	2900

CORTADORA TUBOS				
Modelo	TAV 160	TR S/250	N TR S/400	C/800
Rango (mm)	0 - 160	32 - 250	60 - 400	100 - 800
Potencia instalada (Kw)	2.25	5.5	6.5	7.5
Longitud mín. de corte (mm)	500	500	1000	1000
Consumo aire por ciclo (litros)	15	39	55	80
Dimensiones (mm)	1630x1300x1400	2450x1300x2645	3200x1480x2500	3600x2000x3000
Peso (Kg)	530	1960	2450	2720



Una vez listado el conjunto de máquinas y equipos de las distintas marcas, se analiza cual es la mejor para el proyecto.

Al igual que con las inyectoras se calificaron las distintas marcas en función del cumplimiento de los factores en observación

Variables analizar	Peso	Marca					
		Pas extrusoras		Bandera		Bausano	
		calificacion	calificacion ponderada	calificacion	calificacion ponderada	calificacion	calificacion ponderada
Proximidad del proveedor	0,3	10	3	10	3	8	2,4
Disponibilidad de repuestos	0,2	9	1,8	8	1,6	8,5	1,7
Pago de aranceles	0,1	10	1	0	0	10	1
Tecnología involucrada	0,3	7	2,1	5	1,5	8	2,4
Servicio tecnico	0,1	8	0,8	7	0,7	8	0,8
Total		1er Puesto	8,7		6,8	2do Puesto	8,3

Se concluye que la mejor opción son los equipos de **Pas extrusoras**, con una calificación ponderada de 8.7. Los factores determinantes fueron: proximidad al proveedor, disponibilidad de repuestos y servicio técnico. Como segunda posibilidad se encuentra toda la línea de extrusión de **Bausano**, de tecnología italiana de punta y equipos de alta eficiencia.

CONCLUSIÓN DE MÁQUINAS Y EQUIPOS

OPCIONES ELEGIDAS:

En base al estudio de máquinas realizado y las características de la inversión se eligió los modelos en función de la escala de producción que requiere el proyecto.

Como la evaluación se basa en una empresa pequeña-mediana, se tomaron equipos de capacidad media.

Equipos para tubos: Para este ítem se seleccionó la línea de extrusión de tubos de PAS EXTRUSORAS Argentina. Si bien los equipos no presentan tecnología de primera generación, tienen muy buenas prestaciones y están avalados por la trayectoria de la empresa. La línea elegida, es ofrecida por el fabricante con todos los equipos necesarios para extruir tubos de desagüe de la línea domiciliaria (diámetro= 40-110mm).



Equipos para inyección: Para este ítem, al igual que el anterior, se realizó el mismo procedimiento, eligiéndose los equipos de FABRO. Con una trayectoria en el rubro de 40 años aproximadamente. El modelo seleccionado es el intermedio MSG-150, con una capacidad de plastificación de 120Kg/hs.

7.7 EQUIPOS Y ELEMENTOS ADICIONALES

Equipos auxiliares:

Tolvas secadoras:

El secado de los materiales plásticos es crucial en la fabricación de un producto de alta calidad.



Modelo	CHD-25A	CHD-50A	CHD-100AT	CHD-200AT	CHD-400AT
Capacidad de carga (Kg)	25	50	100	200	400
Potencia de calefaccion (Kw)	2.7	3.9	6	9	18
Potencia del solpador	90	200	250	400	400
Voltaje (volt)	220	220	380	380	380

Opción Elegida: Tolva secadora CHD-100AT. El criterio de selección fue la capacidad de carga, de la cual se consideró un término medio.

Cargadores automáticos:

Su principal función es automatizar el proceso de carga del material mezclado en la tolva de las maquinas transformadoras.





Opción elegida: Cargador Automático CHD-25A. El criterio de Selección fue la capacidad de carga.

Modelo	CHD-25A	CHD-50A	CHD-100AT	CHD-200AT
Potencia	0.75	1.1	1.5	2.2
Capacidad de carga (Kg/h)	350	380	550	680
Volumen de tolva litros	6	8	10	12
Peso (Kg)	40	40	80	80
Conexion (volt)	380	380	380	380

Mezcladores frio/caliente (Hot mixer, Cold mixer):

Fabricación de acero inoxidable con impulsores en acero inoxidable y acabado antifricción.

Se encuentra provisto de cuatro bridas superiores para inspección, carga, ventilación e inyección de líquidos.

Provisto de apertura de la tapa horizontal o vertical, placa deflectora fija y chaqueta de retención de temperatura.

Este equipo es el responsable de realizar la preparación de la mezcla de PVC.



Opción elegida: Mezclador Frio/Caliente CP 800.

El criterio de Selección se definió en base a la producción por hora de la máquina, la cual se comparó con la producción de la planta.



Modelo	Potencias motores KW		Capacidad total LT	Capacidad útil con M.V.=0,50 Kg/dm ³ Lt	Compound MÁX Kg/Batch	Producción horaria indicativa con carga automática				Peso máquina indicativo Kg	Dimensiones
	Versiones					PVC rígido		PVC plastificado			
	2 velocidades	Velocidad variable con inverter				Mín Kg/H	Máx Kg/H	Mín Kg/H	Máx Kg/H		
CP 400	60/40	75	405	340	170	850	1190	680	1020	1560	4580-2240-2470
CP 500	-	90	505	420	210	1050	1470	840	1260	2550	4725-2550-2643
CP 600	-	110	610	510	255	1275	1785	1020	1530	2700	4100-2800-2900
CP 800	-	160	820	700	350	1750	2450	1400	2100	3100	4600-2730-2500

Silos de almacenamiento:

Construido en acero inoxidable o acero al carbono con pintura epoxi, ahorra espacio en la fábrica. La reducción de la manipulación de materias primas evita la contaminación y los residuos. Cuenta con el apoyo de la estructura o el entrepiso y tiene una capacidad de almacenamiento de hasta 60.000 litros.



Alimentadores:

Se aplica desde pequeños grupos de máquinas, incluso las instalaciones más complejas, proporcionando una solución de automatización con la flexibilidad, economía y fiabilidad. Constan de un conjunto de alimentadores situados en las máquinas o cajas con una sola unidad de vacío, la tubería de vacío y las materias primas, filtro central microprocesador, central para controlar todo el sistema y centro de distribución.

Partes componentes:

- **Unidad de vacío:** es el responsable de generar el flujo de aire, llevando la materia prima. Compresores radiales se utilizan normalmente para los canales de refrigeración.
- **Servidor de control:** es una red dedicada a reunir a todas las funciones del sistema y se comunica con todos los elementos. Se interconectados a través de un solo cable y puede ser fácilmente ampliado sin la necesidad de cambiar el hardware.

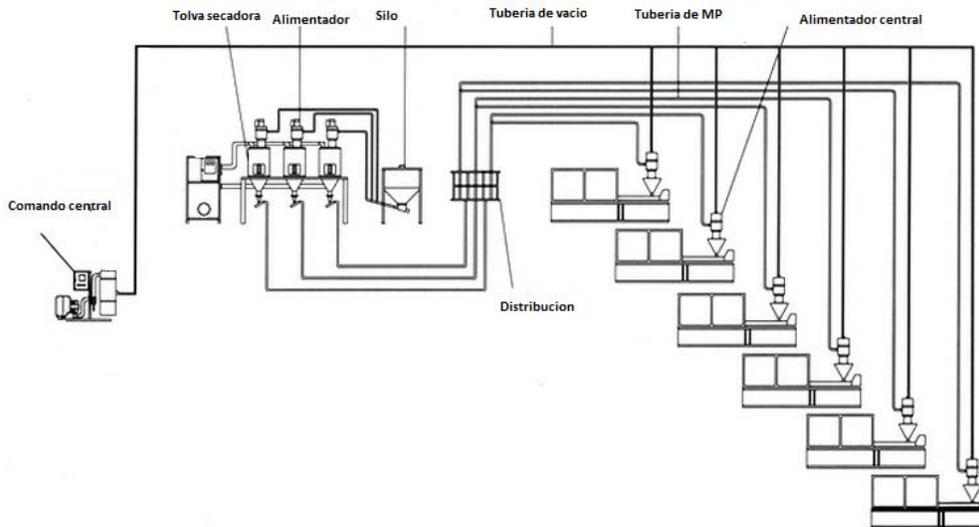


- **Filtro de central:** retiene las impurezas y las partículas finas en todo el sistema a fin de proteger la unidad de vacío. Cuenta con sistema de limpieza automático.



Modelo	AC-5	AC-15	AC-30	AC-50	AC-100	AC-300
Volume recipiente (l)	5	15	30	50	100	300
Altura (mm)	500	580	900	1100	1150	1700
Diametro (mm)	280	330	330	400	700	1200
Peso (kg)	6	12	35	50	100	130
Tensión	3 x 220 V / 3 x 380 V / 3 x 440 V					

Modelo	UVC-20	UVC-40	UVC-75	UVC-100	UVC-150	UVC-200
Potencia (kw)	1,5	3,5	6,5	8	13	17
Altura (mm)	1000	1000	1500	1500	1500	1500
Largo (mm)	700	700	1200	1200	1200	1200
Peso (kg)	50	60	100	120	170	200
Tensión	3 x 220 V / 3 x 380 V / 3 x 440 V					





Molinos:

Son los equipos utilizados para el reciclado de los productos defectuosos. Posee una caja acústica en los laterales, frente y parte posterior alcanzando un bajo nivel sonoro. El motor cuenta con protección térmica. El equipo está montado sobre ruedas permitiendo su libre movimiento.



Modelo		CM-30	CM-50	CM-75	CM-100	CM-150
Potencia motor (hp)		3	5	7.5	10	15
Boca de carga (mm)		260-160	240*180	300*260	400*260	500*260
Produccion (hora)		150	180	200	250	300
Cuchillas en rotor	Standard	3	-	3	6	6
	Multiple	-	12	18	24	30
Cuchillas fijas		2	2	2	2	2
Peso (Kg)		205	180			
Medidas (L*A*H, en mm)		740*760*1180	980*620*1250	1250*810*	1250*910-1290	1250*1010*1290

Modelo		CM-200	CM-400	CM-500	CM-1000
Potencia motor (hp)		20	40	50	100
Boca de carga (mm)		600*360	800*460	800*800	1000*800
Produccion (hora)		150	180	200	250
Cuchillas en rotor	Standard	6	6	6	6
	Multiple	30	42	30	39
Cuchillas fijas		4	4	4	4
Peso (Kg)		1000	1750	3500	4200
Medidas (L*A*H, en mm)		1515*1155	1515*1355*1730	2340*1650*2750	2340*1850*2750

Opción Elegida: Molino CM-100. La seleccionamos según términos intermedios.



Dosificador volumétrico:

Equipos de alta precisión con el fin de satisfacer las diversas condiciones de operación, proporcionando una gran precisión y fiabilidad con la practicidad. Provisto de un control de microprocesador digital y facilidad de operación que no requiere calibración y el cálculo de la capacidad de almacenar hasta 60 recetas.



Modelo	EL R-10	EL R-20	EL R-30	EL R-45	EL R-60	EL R-80
Diámetro del tornillo (mm)	10	20	30	45	60	80
Potencia (kw)	0,25	0,25	0,33	0,33	0,33	0,33
Contenedor Aditivo (l)	15	15	15	25	25	25
Virgen recipiente (l)	25	25	25	50	50	50
Capacidad (kg / h)	0,2 a 4	0,6 a 18	2-45	5-180	10-480	20-700
Tensión	220 V - monofásico					

Opción elegida: Dosificador Volumétrico EL R-80. El criterio de selección se basó en la capacidad del equipo de producción

Equipos de transporte:

Antes de analizar los distintos equipos, se detallarán algunas consideraciones finales sobre su estibado o almacenamiento y transporte.

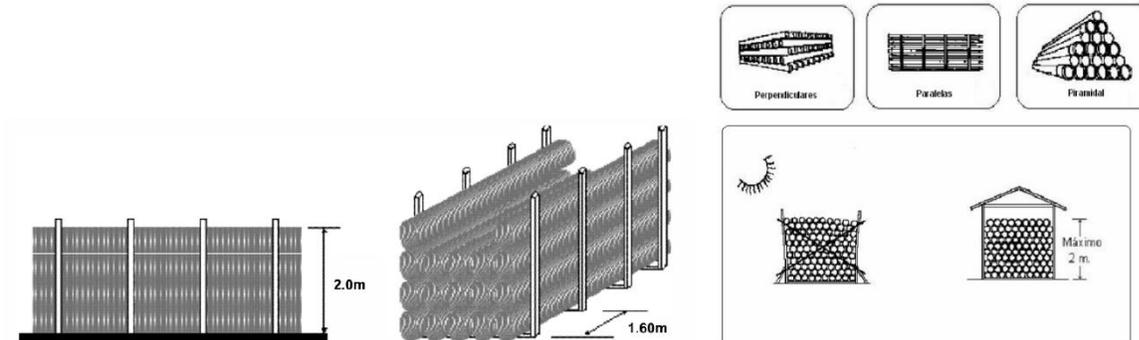
El transporte debe realizarse procurando que no se dañen los materiales. Los tubos deben colocarse en superficies planas. En el transporte la altura de la estiba no debe exceder los 2.5 mts. Al transportar los tubos, debe evitarse en lo posible, la carga mixta; pero si es inevitable, está debe acomodarse de manera que no lastime a los tubos.

Con el objeto de economizar espacio se pueden introducir unos dentro de otros, siempre y cuando los diámetros lo permitan.

La estiba que más se recomienda es la de camas perpendiculares, sobre todo si se cuenta con suficiente espacio. La estiba de camas paralelas, es la más adecuada cuando se



dispone de poco espacio; y la estiba piramidal, es práctica únicamente cuando se carece de espacio suficiente y se tienen pocos tubos



1. Contenedor plástico (Bin)

Se utilizaran para el manejo de materia prima usando el elevador, siendo una forma efectiva de operar dentro de la planta. Además, se utilizaran para el almacenamiento de aditivos e insumos y de producto terminado.

- 590 Lts.
- Dimensiones: 1200 x 1000 x 760 mm
- Color: gris o blanco
- Carga: 480 Kg.
- Apilable





2. Auto elevador eléctrico

Este tipo de elevadores mejora el manejo de materiales internamente dentro de la planta, siendo una manera rápida y efectiva de acomodar el producto terminado en forma eficiente. No realiza emisiones contaminantes de humos.

Especificaciones:

- Triciclo, 3 ruedas
- Con batería y cargador.
- Reductores a engranajes rectos, ruidosos.
- Dirección mecánica.
- Sistema de luces completo.
- Largo de máquina: 2.600 mm.
- Capacidad máxima de carga 1500kg. y con una altura máxima de elevación de 3000mm.



3. Estanterías cantiléver.

Existen en tres clases, las ligeras, medianas y pesadas, cada una clasificada en función del peso a soportar. En el estudio de ingeniería se analizara la estantería de carga media, pues es la que mejor se adapta a las exigencias de almacenaje.

Estas estanterías tendrán como misión almacenar los tubos y accesorios de PVC fabricados en el departamento de producción, con lo que la selección del modelo se hara en función de optimizar el espacio y de las necesidades de pasillos.

Las estanterías Cantilever están especialmente diseñadas para el almacenaje de unidades de cargas de gran longitud o con medidas variadas, como puede ser perfiles metálicos, tubos, molduras, tableros de madera, planchas metálicas o de material plástico.



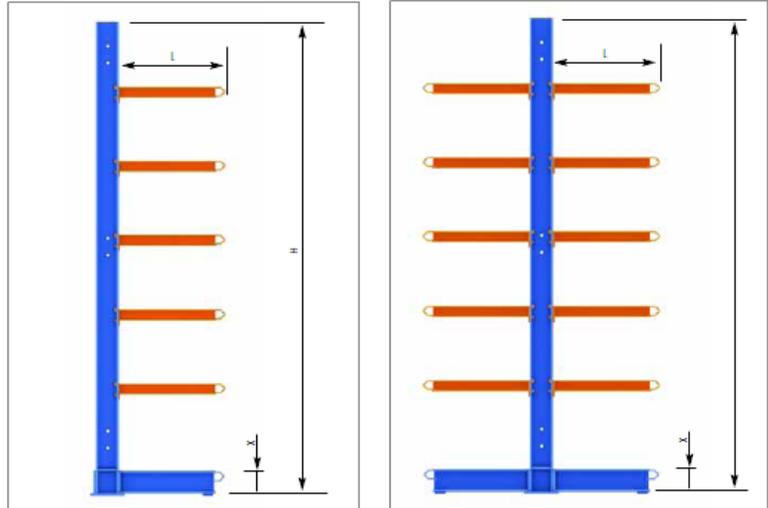
Están compuestas por columnas, formadas por un perfil vertical y unos o dos perfiles horizontales colocados en su base para darle estabilidad. A estas se fijan una serie de brazos en voladizo sobre los que se deposita la carga.

La manipulación de la carga puede realizarse manualmente cuando es de poco peso o mediante carretillas y medios de elevación apropiados cuando son pesadas.

Simple y Dobles

La disposición del amacén se realiza mediante estanterías simples, generalmente adosadas a la pared y estanterías dobles con acceso por ambos lados

Al ser modulares, presentan la ventaja de adaptarla de acuerdo a las necesidades de almacenaje en función del espacio disponible. Es una de las maneras más eficientes de organizar los insumos y elementos disponibles, tanto de oficina como de materia prima.



H (Columna)	L (Brazo)	COLUMNA LATERAL			COLUMNA CENTRAL		
		X = 140	X = 160	X = 180	X = 140	X = 160	X = 180
3.000	400	1.920/2.525	2.065/3.885	3.100/5.620	3.845/5.055	4.135/7.775	6.200/11.240
	600	1.240/1.735	1.335/2.690	2.000/3.670	2.485/3.470	2.670/5.380	4.005/7.345
	800	905/1.285	970/2.005	1.455/2.670	1.815/2.570	1.940/4.010	2.915/5.345
	1.000	705/995	755/1.565	1.130/2.075	1.415/1.995	1.510/3.130	2.265/4.155
	1.250	570/765	610/1.205	915/1.680	1.140/1.530	1.220/2.410	1.835/3.365
3.500	400	1.920/2.160	2.065/3.330	3.100/5.120	3.845/4.320	4.135/6.660	6.200/10.240
	600	1.240/1.490	1.335/2.330	2.000/3.340	2.485/2.985	2.670/4.660	4.005/6.680
	800	905/1.115	970/1.755	1.455/2.495	1.815/2.230	1.940/3.510	2.915/4.990
	1.000	705/880	755/1.375	1.130/1.965	1.415/1.760	1.510/2.750	2.265/3.935
	1.250	570/680	610/1.070	915/1.530	1.140/1.360	1.220/2.140	1.835/3.060
4.000	400	1.635/1.885	2.065/2.920	3.100/4.370	3.275/3.775	4.135/5.840	6.200/8.740
	600	1.160/1.325	1.335/2.060	2.000/3.110	2.320/2.855	2.670/4.125	4.005/6.270
	800	880/1.000	970/1.565	1.455/3.360	1.760/2.000	1.940/3.135	2.915/6.720
	1.000	700/790	755/1.240	1.130/1.870	1.400/1.580	1.510/2.480	2.265/3.740
	1.250	550/615	610/965	915/1.460	1.105/1.230	1.220/1.935	1.835/2.920

La carga se indica en kg.
La carga varía en función del número de niveles y su disposición.
La carga considerada para las columnas centrales es la suma de los dos lados (50% por lado).

4. Tambor Plástico

Se utilizarán para el manejo manual de materia prima, siendo de un material de fácil limpieza y movilidad.



Se recolectara desde los silos de almacenamiento, la mezcla o compound de PVC, para luego ser trasladado a las maquinas inyectoras y extrusoras del departamento de producción.

Especificaciones:

- Diámetro:490 mm
- Altura:650 mm
- Capacidad:100 Y 110 Lts.



5. Caja Plástica

Se utilizaran para el manejo manual de los accesorios al momento de salir de la maquina inyectora. Siendo de un material de fácil limpieza y movilidad.

Cajones apilables.

- Dimensión exterior: 455 x 325 x 265 mm.
- Capacidad: 30 lts.



6. Racks Penetrables

Almacenamiento por acumulación que facilita la máxima utilización del espacio, tanto en superficie como en altura.

Son estanterías adecuadas para productos homogéneos con baja rotación y gran cantidad de pallets por referencia.

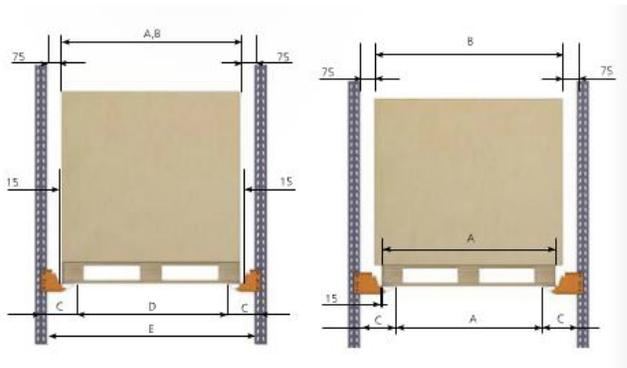
Ventajas:



- Rentabilidad máxima del espacio disponible (hasta un 85%).
- Eliminación de los pasillos entre estanterías.
- Riguroso control de entradas y salidas.
- Admite tantas referencias como calles de carga existan.



Existen dos sistemas de gestión de la carga: el sistema drive-in, con un único pasillo de acceso, y el sistema drive-through, con dos accesos a la carga, uno a cada lado de la estantería.



Dimensiones frontales					
A	B	C	D	E	
1.2	1.2	167	1026	1350	
1.2	1.25	186	1026	1400	
1.2	1.3	211	1026	1450	
1.2	1.35	236	1026	1500	
1.2	1.4	261	1026	1550	





7. Zorra Hidráulica

Se usara para el movimiento de materia prima y de producto terminado de gran peso dentro del establecimiento, siendo una manera más cómoda de realizarlo. Cualquier operario puede utilizarla, siendo de fácil operación.

- Capacidad de carga 2500 kg
- Altura de uñas elevadas 190mm
- Alturas de uñas bajas 75mm
- Largo de uñas 1150mm
- Ancho externo entre uñas 685 mm
- Palanca de operario de 3 posiciones
- Accionamiento hidráulico con bloqueo de fugas de aceite
- Peso estimado 80 kg
- Ruedas de nylon de alta resistencia



7.8 EQUIPOS DE LABORATORIO

Inspecciones Y control de calidad

Durante el proceso de extrusión de la tubería PVC las inspecciones se realizan rutinariamente y tienen como fin velar por los aspectos superficiales y dimensionales de las tuberías que se estén produciendo, valiéndose para ello del ensayo visual y utilizando aparatos de medición de baja complejidad.

- Inspección de acabado



Tiene como objetivo asegurar que las tuberías de PVC son totalmente homogéneas, por lo tanto, estará libre de burbujas, fracturas, incrustaciones o de otros defectos, inclusive de color, densidad y las demás características físicas uniformes.

➤ Inspección dimensional

La medición de las dimensiones en forma regular y sistemática es fundamental, las dimensiones comúnmente requeridas son:

A. Diámetro externo de la tubería

Para medir el diámetro externo de las tuberías PVC es aconsejable hacerlo cuando estén totalmente frías, para lo cual es necesario contar con una cinta pi-tape con escala en milésimas de pulgada, la cual se rodea al contorno de la muestra apretándola y coincidiendo los puntos de pulgada a lo que corresponde la medida de la muestra. Esta medida se compara con la establecida por la norma ASTM D-2241 en la tabla de dimensiones, la cual permite un diámetro mínimo y un diámetro máximo para cada tipo de tubería.



Para medir el diámetro interno de las tuberías PVC es necesario poseer un calibrador para medidas interiores, el cual en lugar de cerrar, abre y proporciona la medida interna. El diámetro interno no es de mucho control por parte de los laboratorios, pues en el control de diámetros solo con medir diámetro externo y espesores de pared se considera aceptable, debido a que en el manual de la ASTM no aparece alguna norma que se refiera a este diámetro como de mayor importancia.



B. Espesor de pared.

Es el grosor de pared de un tubo, el cual es medido por medio de un aparato denominado micrómetro, el cual posee una escala dividida en milésimas de pulgada y dos puntas de contacto las cuales deben ser de forma redonda para adaptarse a las superficies interna y externa de las paredes de las tuberías. Cada tipo de tubería dependiendo de su diámetro y RD tienen diferentes espesores, los cuales en su mayoría son proporcionados por las normas americanas ASTM con la designación D-2241.

Para medir el espesor de las tuberías se cortan muestras de tubo de unas 6 pulg. de largo y se marcan en un lado con marcador permanente, dividiendo la circunferencia de muestra en ocho, seis o según los tornillos centrado del cabezal, de tal manera que las marcas en la muestra queden como las del reloj, tomando como punto de referencia la de horas las 12 horas. Después de haber marcado los puntos de centrado se procede a calibrar uno a uno con el micrómetro, escribiendo al lado de cada punto su espesor. Luego de haber medido los 6 u 8 puntos de centrado de la muestra se suman todos y se dividen entre el número de ellos para calcular el promedio de espesor de la muestra, el cual se compara con los espesores dados por la norma para tal RD y así saber si está dentro del mínimo y el máximo espesor para ser aprobado o está fuera de lo permitido por la norma para que sea corregido



C. Ovalidad.

Es la presencia de curvas cerradas en la tubería, con la convexidad vuelta siempre a la parte de afuera, de forma parecida a la elipse, y simétrica respecto de uno de sus dos ejes. Para medir la ovalación se puede utilizar la misma muestra de tubo que nos ha servido para verificar espesores y excentricidad. El instrumento de medición a utilizar es el pie de rey, conocido también como vernier o calibre. Este es un aparato empleado para la medida de



espesores, diámetros interiores y exteriores. Consta de varias escalas graduadas (en milímetros y pulgadas) para la medición precisa de longitudes.

Se procede a encontrar la ovalación de la muestra, la cual al igual que la excentricidad debe de ser buscada al contorno de la circunferencia de la muestra midiendo paso a paso con el pie de rey (vernier) el cual debe de ser en escalas de milésimas de pulgada, hasta encontrar el diámetro mayor y el diámetro menor de la muestra, los cuales se restan para obtener así la ovalación. Esta ovalación se compara con las proporcionadas en las tablas de la ASTM norma D-2241, para verificar si está dentro de lo permitido por esta norma.



Especificaciones para diámetros exteriores de tubería PVC

Tamaño nominal	Diámetro exterior promedio, para todas las series SDR		Diámetro exterior máximo y mínimo, Ovalidad (desviación de la redondez)			
			Series SDR 64/41/32.5/25/21		Series SDR 17/13.5	
	(pulg)	(mm)	(mm)	(pulg)	(mm)	(pulg)
1/4	21.34 ± 0.10	0.840 ± 0.004	21.34 ± 0.38	0.840 ± 0.015	21.34 ± 0.20	0.840 ± 0.008
3/4	26.67 ± 0.10	1.050 ± 0.004	26.67 ± 0.38	1.050 ± 0.015	26.67 ± 0.25	1.050 ± 0.010
1	33.40 ± 0.13	1.315 ± 0.005	33.40 ± 0.38	1.315 ± 0.015	33.40 ± 0.25	1.315 ± 0.010
1 1/4	42.16 ± 0.13	1.660 ± 0.005	42.16 ± 0.38	1.660 ± 0.015	42.16 ± 0.30	1.660 ± 0.012
1 1/2	48.26 ± 0.15	1.900 ± 0.006	48.26 ± 0.76	1.900 ± 0.030	48.26 ± 0.30	1.900 ± 0.012
2	60.32 ± 0.15	2.375 ± 0.006	60.32 ± 0.76	2.375 ± 0.030	60.32 ± 0.30	2.375 ± 0.012
2 1/2	73.02 ± 0.18	2.875 ± 0.007	73.02 ± 0.76	2.875 ± 0.030	73.02 ± 0.38	2.875 ± 0.015
3	88.90 ± 0.20	3.500 ± 0.008	88.90 ± 0.76	3.500 ± 0.030	88.90 ± 0.38	3.500 ± 0.015
3 1/2	101.60 ± 0.20	4.000 ± 0.008	101.60 ± 1.27	4.000 ± 0.050	101.60 ± 0.38	4.000 ± 0.015
4	114.30 ± 0.23	4.500 ± 0.009	114.30 ± 1.27	4.500 ± 0.050	114.30 ± 0.38	4.500 ± 0.015
6	168.27 ± 0.28	6.625 ± 0.011	168.27 ± 1.27	6.625 ± 0.050	168.27 ± 0.89	6.625 ± 0.035
8	219.07 ± 0.38	8.625 ± 0.015	219.07 ± 1.90	8.625 ± 0.075	219.07 ± 1.14	8.625 ± 0.045
10	273.05 ± 0.38	10.75 ± 0.015	273.05 ± 1.90	10.75 ± 0.075	273.05 ± 1.27	10.75 ± 0.050
12	323.85 ± 0.38	12.75 ± 0.015	323.85 ± 1.90	12.75 ± 0.075	323.85 ± 1.52	12.75 ± 0.060

D. Longitud.

E. Excentricidad

La excentricidad en las tuberías es la distancia entre su centro geométrico y su centro de giro. Después de haber medido espesores y calcular el espesor promedio, se procede a encontrar la excentricidad de los espesores, la que se encuentra buscando y midiendo el



contorno de la circunferencia de la muestra, hasta encontrar el espesor más delgado y el espesor más grueso que en algunas veces coincide con los espesores ya calibrados. Luego se procede a calcular la excentricidad de la siguiente manera: al espesor mayor le restamos el menor, el resultado es dividido entre el espesor mayor y multiplicado por 100 para obtener así la excentricidad de manera porcentual, la cual no debe exceder del 12%, de lo contrario debemos realizar correcciones en el proceso de fabricación de tubería PVC.

F. Prueba de impacto

Este método de prueba cubre la determinación de la resistencia al impacto de tubería termoplástica, bajo las condiciones especificadas del impacto por medio de la caída de un peso.

La resistencia al impacto de tubería termoplástica como la tubería PVC, relaciona la calidad de procesamiento y la conveniencia para el servicio de estas tuberías. La resistencia al impacto también puede proveer una respectiva medida de la resistencia a la fractura de la tubería, durante el manejo y la instalación y, para aplicaciones que vayan a quedar expuestas en la superficie. Los resultados obtenidos por la realización de esta prueba pueden ser usados en tres formas:

- Como base para establecer requisitos de prueba de impacto en los patrones de producto
- Para medir el efecto de los cambios en materiales o procesamiento.
- Para medir el efecto del ambiente.

El equipo a utilizar se conoce como tester de impacto, en el cual pueden utilizar tres tipos de mazos, pesos o balas como también los conoce. Estos son de tipo intercambiable y difieren en su configuración geométrica. Para la mayoría de diámetros de





tubería se utiliza un mazo con nariz de radio 12.7 mm conocido como mazo Tipo A; el mazo Tipo B posee nariz de radio 51mm, usado para tubería de diámetro pequeño (menor a 1 pulgada) y el mazo Tipo C de 6.3 mm de radio, para tuberías de diámetro y espesor grande. Este método de prueba es realizado a las tuberías de PVC por medio de la caída de un peso sobre una muestra de tubo de 6 pulgadas de largo, cortada previamente de una tubería que se esté produciendo en la línea de extrusión. Esta muestra se deja enfriar un lapso de 20 a 30 minutos en el laboratorio, el cual debe de estar a una temperatura ambiente

Después de haberse enfriado la muestra, se lleva a la máquina de impacto y se coloca horizontalmente en la base, luego se eleva el peso a la altura necesaria según el diámetro de la tubería o según sean los pies y libras de impacto que el laboratorio quiera someter dicha prueba.

Luego se deja caer el peso sobre la muestra y se verifica si existe falla. Puede presentar rotura total, rozadura o grietas en los bordes. Si no presenta ningún daño, únicamente quedara la seña del peso; y la muestra o muestras habrán pasado la prueba. Cuando la muestra falla continuamente, el laboratorista debe de reportar inmediatamente al supervisor de producción para corregir sus condiciones de proceso o en ciertos casos, controlar las formulaciones y los compuestos de PVC.

En la tabla se observa la resistencia al impacto de los diferentes diámetros de tuberías. Nótese que los valores también corresponden a todas las relaciones de dimensiones (RD) ya que no es de importancia el espesor de pared de la tubería.

Resistencia al impacto mínima para tubería PVC

Diámetro nominal (pulg)	Resistencia al impacto para todas las series SDR	
	Pies – libra fuerza	Joules
¼	10	13.6
½	10	13.6
¾	15	20.3
1	20	27.1
1 ¼	20	27.1
1 ½	20	40.7
2	30	40.7
2 ½	40	54.2
3	60	81.3
3 ½	70	94.9
4	90	122.0
5	100	135.6
6	120	162.7
8 en adelante	160	216.9



G. . Prueba de aplastamiento

Este método de prueba se realiza para determinar las características de carga-deflexión en tubería PVC, cuando estas son sometidas a cargas paralelas. Las propiedades de la tubería obtenidas por este método, que consiste en aplicar carga externa a una muestra de tubo puede servirnos para:

- Determinar la rigidez de la tubería. Esta es una función de las dimensiones de la tubería y de las propiedades físicas del material del cual la tubería está fabricada.
- Para determinar las características de carga-deflexión y la rigidez de la tubería, que son usadas para diseño en ingeniería.
- Para medir la deflexión y la resistencia a la carga en cualquier evento significativo que pueda ocurrir durante el uso.



El equipo utilizado en la prueba es una máquina compresora calibrada o máquina de prueba de platos planos paralelos. Esta posee dos platos (inferior y superior) entre los cuales se sostendrá la muestra. Para efectuar esta prueba se inicia obteniendo el espécimen de prueba que consiste en cortar un pedazo de tubo de 2 pulgadas de largo, obtenida de la línea de extrusión, la cual se deja enfriar en el laboratorio por espacio de 20 a 30 minutos a temperatura ambiente. Luego de haberse enfriado la muestra se coloca en la máquina de prueba en forma horizontal y se procede a bajar el plato superior hasta aplastarla la muestra en un 60%, (debe quedar entre las placas una distancia igual a un 40% del diámetro original de la muestra). Durante el ensayo la velocidad de aplicación de la carga debe ser uniforme y de una magnitud tal que la compresión del espécimen de prueba sea completada en un tiempo de 15 minutos. Luego se procede a retirar el plato superior dejando libre la muestra, la que debe permanecer acostada sobre el plato inferior por espacio de 30 minutos para



esperar que porcentaje de material regresa a su posición y evaluar si sufrió alguna ruptura, grieta o ataque en los dobleces de las paredes del tubo.

Cuando aparece la falla de quebradura total y grietas en los dobleces de la muestra, la prueba falló. Cuando al aplastar la muestra solo presenta dobleces sin ruptura, la muestra pasó la prueba, la cual se reporta en la hoja de verificación de calidad en la columna de aplastamiento como buena, quedando verificado que el proceso de extrusión llevado a cabo en el momento cumple con los requisitos para obtener tubería bajo norma. Al igual que en las demás pruebas, cuando algo no cumple con lo establecido y fallan las muestras esto se reporta de inmediato al departamento de producción para su pronta solución. Esta prueba en tuberías PVC se realiza bajo las indicaciones de la norma ASTM D-2412-96^a.



CAPÍTULO VIII: TAMAÑO



8.1 INTRODUCCIÓN

La importancia de definir el tamaño que tendrá el proyecto se manifiesta principalmente en su incidencia sobre el nivel de las inversiones y los costos que se calculen y, por tanto, sobre la estimación de la rentabilidad que podría generar su implementación. De igual manera, la decisión que se tome respecto del tamaño determinará el nivel de operación que posteriormente explicará la estimación de los ingresos por venta.

Los datos utilizados para determinar el tamaño, se obtuvieron de los estudios de mercado y tecnología realizados anteriormente.

8. 2 TAMAÑO

El tamaño del proyecto, en él se manifiesta la incidencia sobre el nivel de las inversiones y costos que genere dicha inversión, por lo tanto, sobre la estimación de la rentabilidad que podría generar su implementación. La cual viene expresada en unidades de producción por un periodo de tiempo determinado

- El Tamaño óptimo es aquel que genera la mayor rentabilidad.
- Se puede basar tanto en la demanda presente como en la futura.

El tamaño de la instalación es fundamental para alcanzar altos niveles de utilización.

La decisión que se tome respecto del tamaño determinará el nivel de los ingresos por venta, por tal motivo se analizarán los factores que influyen en la decisión del tamaño, los procedimientos para su cálculo y los criterios para buscar su optimización.



Factores influyentes en el tamaño.

Los principales factores que condicionan el tamaño del proyecto:

- **Demanda – Consumo Aparente de Tubos y Codos de PVC**

Según los datos analizados en el estudio de mercado, se puede verificar que la demanda es de 105594,92 toneladas por año en el 2017, mientras que una proyección para el año 2029 nos da una demanda de 299348,42. Esto representa un crecimiento anual de la demanda de un 35,28%.

Dicha demanda esta abastecida por grandes firmas AMANCO, TUBOFORTE, TIGRE ARGENTINA, PLASTIFLEX las cuales satisfacen casi la totalidad del mercado.

Considerando que el mercado es altamente concentrado y abastecido por estas grandes empresas la selección se basará en la tecnología teniendo en cuenta la demanda.

Las empresas del sector plástico miden su capacidad de producción en tonelaje (no en unidades de producto), magnitud practica que uniformiza la unidad de medida, teniendo en cuenta que se producen una multiplicidad de productos.

- **Tecnología**

Debido a que el objetivo del presente proyecto es el estudio de perfectibilidad de una planta industrial, en este caso, se seleccionara como tecnología más apropiada la tecnología de la firma PAS EXTRUSORAS equipo para extrusión de tubos y para Equipos para inyección los equipos de FABRO determinando la línea de producción más adecuada en cuanto a capacidad de producción y procesamiento de materia prima.

Las industrias dedicadas a la transformación de resinas plásticas dividen sus escalas en función de la cantidad de resina que pueden procesar por año, así industrias de gran escala procesan alrededor de 25000 ton/año de resina, las empresas de tamaño medio alrededor de 4000-6000 ton/año y las pequeñas empresas de 600-3000 ton/año.

En base a esta clasificación y teniendo en cuenta que solo un 15% del mercado esta abastecido por pequeñas y medianas empresas, se determinaran las necesidades de



tamaño, considerando que el proyecto es de una escala pequeña por lo que estará compitiendo dentro de ese segmento.

Tamaño

Teniendo en cuenta los factores antes mencionados, y principalmente el hecho de que una empresa pequeña tenga más oportunidades de desarrollo hace que se pueda considerar que un tamaño pequeño es el apropiado para desarrollar en este proyecto.

N° de extrusoras	Capacidad (Kg/Hs)	Capacidad (Ton/Año)
2	400	832

N° de Inyectoras	Capacidad (Kg/Hs)	Capacidad (Ton/Año)
7	840	1747,2

Total: 2579,2 ton/año

Estos cálculos están basados de acuerdo a la demanda aparente anual, y a la escala de producción que aspiramos; a partir de estos factores es que determinamos la cantidad y tamaños de equipos de manera de obtener una utilización y eficiencia de producción óptima para abastecer el mercado.

Tasa de planta ó Tiempo de Procesamiento

- ❖ Se dispone de un tiempo de procesamiento de 1 turno de 8hs, es decir de 480min.
- ❖ Tiempo no productivo:
 1. Tiempo para el almuerzo = 30 min.
 2. Tiempo de descanso = 10 min.
- ❖ Tiempo neto: tiempo de procesamiento - tiempo no productivo: 480min – 30 min - 10min= 440min para cada producto.



Se asigna una eficiencia de 85%, por lo tanto, resulta un tiempo de procesamiento real de 374min.

Considerando que la industria plástica presenta desperdicios que rondan entre el 1-3%, consideramos para el análisis un 1.5% de desperdicio.

❖ Entrada teniendo en cuenta el desperdicio:

$$I = 182,039 / (1 - 0.015) = 184.81 \text{ ton/mes} = 8.40 \text{ ton/día}$$

$$R = 374 / 8.40 \text{ ton/día} = 44.52 \text{ min/ton}$$

$$\text{Unidades por minuto} = (8.40 \text{ ton/día}) * (1 \text{ día} / 374 \text{ min}) = 0.022 \text{ ton/min.}$$

Teniendo en cuenta que la capacidad de la tecnología es de 8.40ton/día y que se trabajará un turno de 8 horas, se obtendría una producción estimada de 2217.72 Ton. /año con una eficiencia del 85%.

La resina dedicada a la fabricación de tubos-accesorios sigue una relación de 25-75% respectivamente, lo cual se tuvo en cuenta al momento de determinar la cantidad de extrusoras e inyectoras.

En relación a este criterio, y considerando la escala de las empresas del rubro y una estrategia de tamaño por debajo de la demanda en el horizonte de evaluación de 10 años, se abastecería un 3.5% de la demanda total.

Por último, y para finalizar con el análisis técnico se concluye que, es aconsejable plantear la necesidad del tamaño por debajo de la demanda de manera que el proyecto presente cierta flexibilidad en el tiempo que le permita adaptarse a los cambios y realizar futuras ampliaciones. Basándose, en la inconsistencia de las políticas económicas en Latinoamérica.



CAPÍTULO IX: LOCALIZACIÓN



9. INTRODUCCIÓN

La toma de decisión acerca de la ubicación de un proyecto posee una importancia relevante ya que ejerce una influencia significativa sobre criterios económicos, estratégicos e institucionales siendo una decisión a largo plazo con carácter permanente, de difícil y costosa alteración.

Por ello, el objetivo es localizar el proyecto donde se obtengan los mayores beneficios frente a las distintas opciones que existan. Frente al amplio número de alternativas, se deben analizar las mismas en base a las restricciones propias del proyecto. Para ello, se realiza el análisis desde la macro-localización hasta la micro-localización.



9.2 ESTUDIO DE MACRO – LOCALIZACIÓN

La selección de la macrolocalización permitirá, a través de un análisis, reducir el número de soluciones posibles según las condiciones requeridas por el proyecto.

Para realizar la determinación de la región se requiere enumerar cuales son los principales factores influyentes sobre el proceso para analizar la conveniencia en las distintas posibles ubicaciones.

El presente proyecto se llevará a cabo en Argentina.

Elección de la Provincia

A modo de poder determinar la región más adecuada donde podría ubicarse el proyecto dentro de Argentina, se detallan los factores que se consideran de mayor influencia sobre la actividad, para analizar la conveniencia de las diferentes zonas posibles de ubicación.

Los factores que se evaluarán son:

1. Disponibilidad y proximidad de las fuentes de materia prima y proveedores.
2. Competencia.
3. Disponibilidad de Mano de Obra.
4. Cercanía del Mercado Consumidor.
5. Disponibilidad de emplazamiento y servicios.

• Alternativas de localización

Al tratarse de un proyecto productivo, se considera conveniente que la localización se realice dentro de alguna de las principales regiones de Argentina.

Dentro de Argentina, las diferentes regiones a evaluar serán las provincias de San Luis, Córdoba y Buenos Aires, siendo las más adecuadas según los estudios mencionados anteriormente en el mercado proveedor.



Factores analizados:

1. Disponibilidad y proximidad de las fuentes de materia prima y proveedores.

Las provincias analizadas cumplen con las características necesarias para el abastecimiento de materia prima y aditivos se encuentran en la ciudad de Buenos Aires, Córdoba y San Luis. En cuanto a los proveedores de maquinaria estarían ubicados en Buenos Aires y Córdoba.

2. Competencia

Según el estudio de mercado competidor, en Gran Buenos Aires se concentran la mayor cantidad de empresas seguido de Santa Fe, Córdoba y San Luis

3. Disponibilidad de mano de obra.

Debido a la situación actual del país existe un gran número de habitantes bajo una gran necesidad laboral, por lo que la mano de obra no será un factor que ocasionará problemas. De igual manera el desarrollo del proyecto no demandará gran cantidad de mano de obra debido al avance tecnológico en cuanto al equipamiento y a la simplicidad del proceso. Con respecto a la calificación de la mano de obra, las provincias poseen un alto índice de alfabetización, contando con grandes posibilidades en cuanto a educación superior y universidades estatales y privadas, por lo que la implementación del proyecto en estas regiones permitiría contar con un equipo de trabajo profesional para las tareas así que lo requieran.

4. Cercanía del Mercado Consumidor.

La Provincia de Buenos Aires, San Luis y Córdoba son las que cumplen adecuadamente con la centralidad del país.



5. Disponibilidad de emplazamientos y servicios

Para el análisis de este aspecto se contempló la cantidad de parques industriales existentes en las provincias bajo análisis, así como también los servicios y beneficios a los que pueden acceder las empresas que se instalen en los mismos.

Las tres cuentan con numerosas áreas y parques industriales para la instalación de industrias.

CALCULO DE LOS FACTORES PARA LA MACRO LOCALIZACIÓN

Factores de localización	Buenos Aires		Córdoba		San Luis	
	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Bajo costo del transporte a la MP	8	2		6		6
Bajo costo del transporte del producto terminado (consumidores)	6	4		8		2
Plazo de Obra	2	8		8		8
Disponibilidad de los servicios básicos	9	1		1		1
Presencia de competidores	2	4		6		8
Promoción Industrial	4	2		8		6
Costo a repuestos	9	1		3		3
Regimen Impositivo	7	6		6		6
Total		8		6		

El estudio de Macro Localización, nos demuestra entre las provincias analizadas, una con una mayor puntuación que las otras, considerándose que el mejor lugar para la radicación



de la planta es la provincia de Buenos Aires. El factor determinante para la elección de esta provincia, es en el transporte de materia prima, insumos y equipos.

9.3 ESTUDIO DE MICROLOCALIZACIÓN

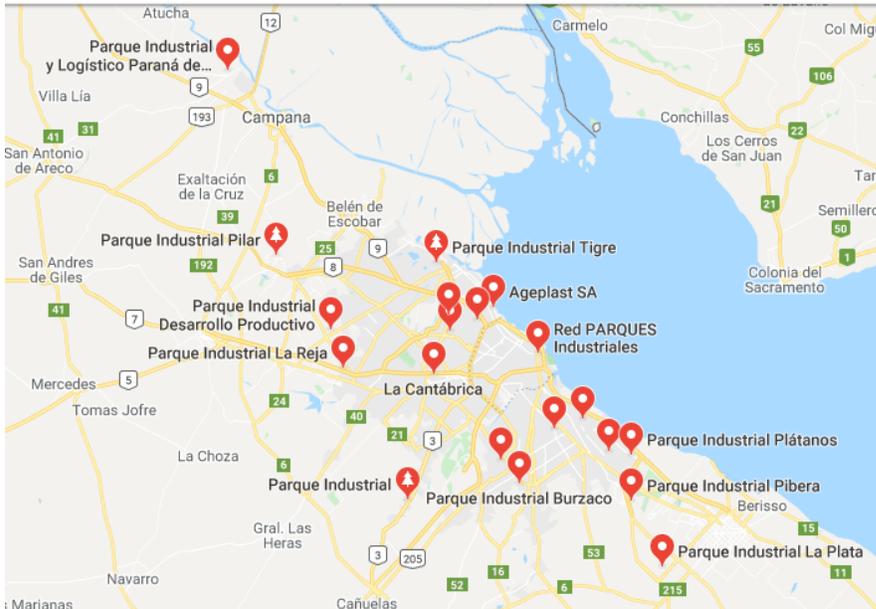
Los lugares seleccionados para el estudio de micro localización fueron aquellos que se encuentran sobre rutas nacionales y cerca de los insumos, con el fin de facilitar la habilitación municipal debido a que estos lugares se encuentran en zonas industriales o alejado del principal centro urbano.

Se detallan a continuación los factores generales que se han considerado para el análisis.

- ❖ Proximidad a Materias Primas.
- ❖ Proximidad a clientes.
- ❖ Disponibilidad de la mano de obra.
- ❖ Disponibilidad de los servicios básicos (energía, agua, gas).
- ❖ Costo de los servicios.
- ❖ Superficie de los terrenos.
- ❖ Costo De los terrenos.
- ❖ Existencia y condiciones de rutas de accesos.



Parques industriales de la Provincia de Buenos Aires



En el estudio se han seleccionado tres alternativas de localización de la planta:

- ❖ El parque industrial Newton, se encuentra ubicado en las cercanías de los proveedores de materias primas.
- ❖ El parque industrial Lanús Este, se encuentra ubicado en las proximidades de maquinarias y repuestos.
- ❖ El parque industrial Cantábrica, se encuentra ubicado en las proximidades de maquinarias.



Parque industrial Newton

<https://zonna1.com/zonna/parque-industrial-newton/>

Sup. Descubierta: 50.894 m² | Sup: cubierta: 98.550 m²

Ubicado en Calle Roca N° 4785, Villa Ballester, San Martín, el predio ofrece las siguientes características:



- Red de incendios Completas – Cisterna Agua – Incorporación de Sprinklers
- Detectores de Humo en distintos edificios – Matafuegos
- Iluminación Led en sectores comunes
- Adquisición de Calderas de última tecnología
- Reparación de Cubiertas en todos sus edificios

Servicios

1. seguridad perimetral
2. 700 cocheras
3. 14 estacionamientos ejecutivos
4. playa de maniobra para camiones
5. dock de carga
6. restaurant para más de 800 cubiertos
7. 3 salas vip restaurant de 8 cubiertos
8. sistema de incendio bajo norma
9. oficinas con piso técnico
10. aire acondicionado central carrier con dos unidades
11. ambiente en torno con jardín

Parque industrial la Bernalesa

<http://pilb.com.ar/>

Servicios incluidos en expensas

1. Vigilancia 24 hs.
2. Estacionamiento.
3. Uso Programado Sala de reuniones.

Servicios Adicionales

1. Pesaje balanza.



2. Asesoramiento Higiene seguridad y medio ambiente.
3. Asesoramiento Jurídico.
4. Asesoramiento Proyectos y Obras.
5. Asesoramiento Gestión y Habilitación.
6. Servicio de emergencia Mantenimiento.
7. Servicio alquiler auto-elevador con maquinista.
8. Servicio alquiler plataforma elevadora con maquinista.

Futuros servicios

1. Comedor.
2. Gimnasio.
3. Cajero automático

Parque industrial Cantábrica

<https://estrucplan.com.ar/infraestructura-6/>

Superficie:

Total de predio: 190.000 m²

Área Industrial: 115.000 m²

Área industrial construida: 115.000m²

Área en común: 68.000m²

Infraestructura:

Energía eléctrica: media y baja tensión

Telefonía: cuenta con capacidad de 600 líneas telefónicas

Gas: media tensión 3 kg.

Cisterna y tanque de agua

Desagües pluviales y cloacales



Planta de tratamiento de efluentes cloacales

Cerco perimetral

Báscula: permite controlar el peso de los camiones que ingresan al parque

Áreas de estacionamiento

Áreas verdes y de esparcimiento

Calles internas

Servicios en común

1. **Comedor:** Está compuesto por dos salones, diferenciando su servicio en cada uno de estos. Posee servicio de catering y menús especiales para empresarios. Su capacidad de atención alcanza 300 personas
2. **Depósito centralizado:** Depósito conjunto para productos y maquinaria de cada una de las empresas.
3. **Sala de conferencias:** Consta con dos salones de conferencia con equipamiento de última tecnología.
4. **Seguridad:** Controles permanentes de accesos- egresos y registro de movimientos.
5. **Banco Provincia:** Se encuentra en el Parque Industrial una sede del Banco Provincia, tanto para las empresas del Parque como para público en general
6. **Servicio de Medicina laboral:** Consultorio médico equipado para urgencias y exámenes pre y pos ocupacionales



CALIFICACIÓN DE LOS FACTORES PONDERADOS PARA LA MICRO LOCALIZACIÓN

Regiones		Parque Newton	Industrial	Parque Cantábrica	Industrial	Parque Bernalesa	Industrial	La
Factores de localización	Peso	Calificacion	Ponderacion	Calificacion	Ponderacion	Calificacion	Ponderacion	
Proximidad a materias primas.	0,17	9	1,53	8	1,36	9	1,53	
Proximidad a clientes.	0,15	7	1,05	8	1,2	9	1,35	
Disponibilidad de Mano de Obra	0,07	9	0,63	9	0,63	9	0,63	
Disponibilidad de los servicios basicos	0,09	9	0,81	9	0,81	8	0,72	
Costo de los servicios	0,1	9	0,9	9	0,9	9	0,9	
Superficie de terreno	0,16	8	1,28	7	1,12	8	1,28	
Costo de los terrenos	0,17	8	1,36	8	1,36	8	1,36	
Existencia y condiciones de rutas de acceso.	0,09	9	0,81	9	0,81	9	0,81	
Total	1		8,37		8,19		8,58	

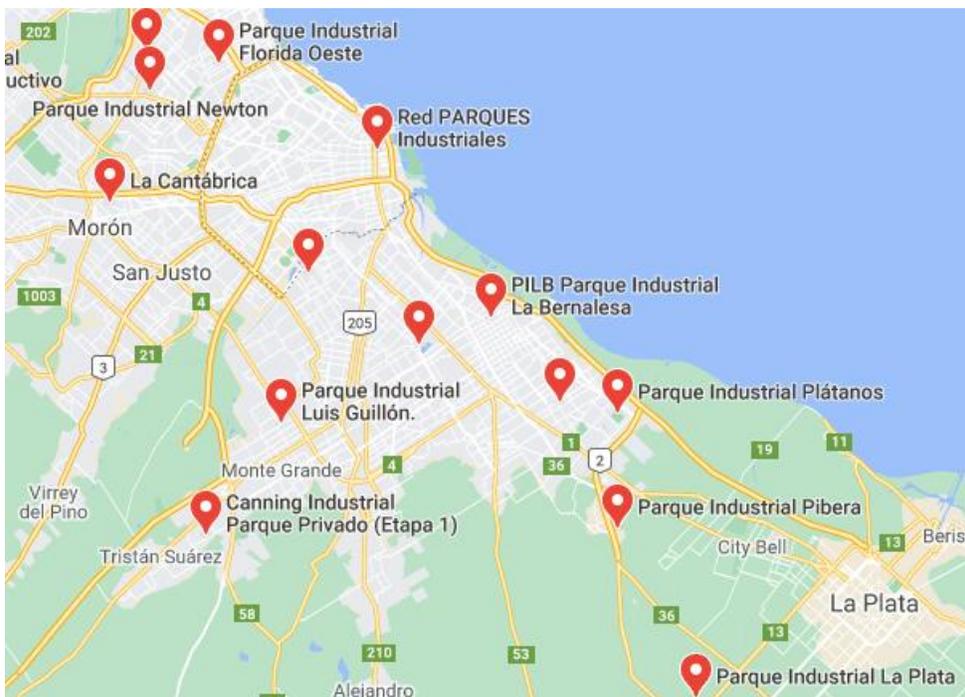
El estudio de micro localización determinó que la mejor ubicación para la planta de tubos y accesorios de PVC es en el Parque Industrial La Bernalesa. Esta decisión se tomó considerando la cercanía del lugar a la planta de resina y maquinarias.



PLANO DEL PARQUE LA BERNALESA



Ubicación del Parque Industrial





SECCIÓN IV

ESTUDIO

ORGANIZACIONAL



CAPÍTULO X: ASPECTOS ORGANIZACIONALES

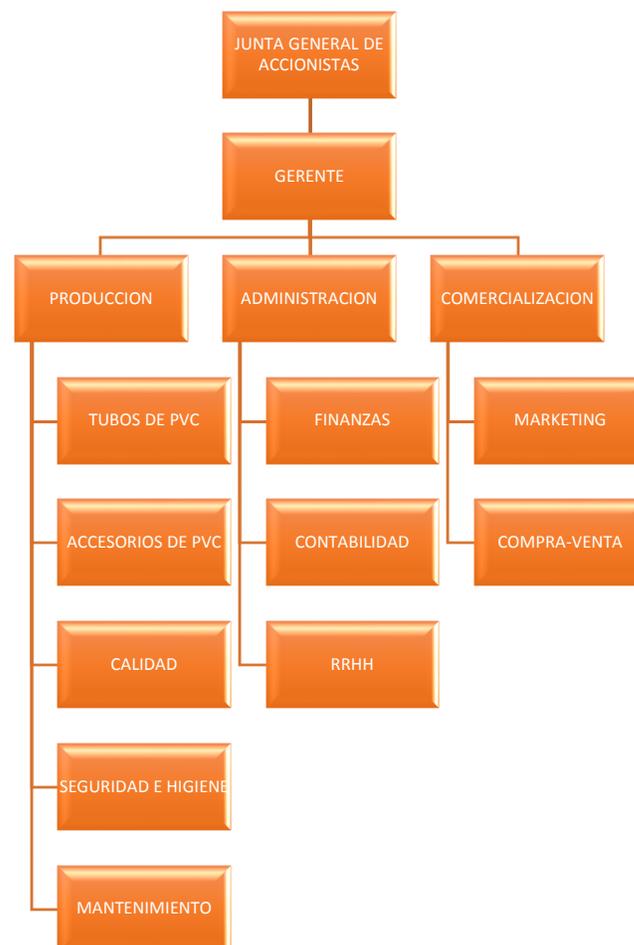


10. INTRODUCCIÓN

La empresa sería una persona Jurídica tipo Sociedad Anónima. La estructura orgánica administrativa del proyecto es vertical, tiene un esquema funcional, organizada por departamentos de acuerdo a las actividades y responsabilidades que estos cumplen.

10.2 ORGANIGRAMA

Se determinó que en la organización participarían un total de 30 personas.





10.3 DETERMINACIÓN DE PERSONAL POR ÁREA DE TRABAJO

Teniendo en cuenta las características de la industria, en cuanto a su proceso, necesidad de servicios, organigrama y personal, a continuación se presenta la distribución por departamentos del personal:

N° de Personas	Descripción del puesto	Procesos/Funciones
1	Gerente General.	Planear, Organizar y Dirigir y llevar a cabo el control administrativo de la empresa.
1	Gerente de Mantenimiento.	Vigilar el funcionamiento del equipo y maquinaria.
1	Gerente de Producción.	Planear, organizar, dirigir y supervisar la producción de la planta.
1	Gerente de administración.	Administrar el personal y las finanzas de la empresa.
1	Encargado de RRHH	Selección y reclutamiento de personal
1	Encargado en Seguridad e Higiene.	Establecimiento y control de normas
1	Encargado en Control de Calidad.	Asegurar el cumplimiento de requisitos de las normas y establecer estándares, e inspecciones de producto
1	Encargado de Compras.	Determinar calidad, cantidad, precios, tiempo de aprovisionamiento, y proveedores de materia prima e insumos.
1	Encargado de Ventas.	Realizan las ventas de la producción de la planta.
1	Encargado de mercadotecnia.	Organizar, dirigir, y supervisar las ventas de la planta, abarcando la investigación de mercado, Distribución de consumidores, y los Medios de promoción.
11	Operarios.	Operar máquinas de fabricación.
4	Auxiliar	Producción, carga, transporte y almacenaje.
3	Almacenista	Almacén.
3	Chofer.	Encargado del transporte de materia prima y producto terminado



Costo laboral del personal

Descripcion de puestos	Sueldo por categoría	Cantidad	Total bruto	Aporte	Sindicato	Aguinaldo	
						1°	2°
Gerente Gral	\$ 71.790,00	1	\$ 71.790,00	\$ 12.204,30	\$ 2.153,70	\$ 35.895,00	\$ 35.895,00
Gerente de produccion	\$ 61.719,00	1	\$ 61.719,00	\$ 10.492,23	\$ 1.851,57	\$ 30.859,50	\$ 30.859,50
Gerente de administracion	\$ 61.719,00	1	\$ 61.719,00	\$ 10.492,23	\$ 1.851,57	\$ 30.859,50	\$ 30.859,50
Gerente de comercializacion	\$ 61.719,00	1	\$ 61.719,00	\$ 10.492,23	\$ 1.851,57	\$ 30.859,50	\$ 30.859,50
Jefe de Seg. e Higiene	\$ 58.072,00	1	\$ 58.072,00	\$ 9.872,24	\$ 1.742,16	\$ 29.036,00	\$ 29.036,00
Jefe de control de calidad	\$ 58.072,00	1	\$ 58.072,00	\$ 9.872,24	\$ 1.742,16	\$ 29.036,00	\$ 29.036,00
Jefe de mantenimiento	\$ 55.367,00	1	\$ 55.367,00	\$ 9.412,39	\$ 1.661,01	\$ 27.683,50	\$ 27.683,50
Encargado de compra-venta	\$ 57.409,00	1	\$ 57.409,00	\$ 9.759,53	\$ 1.722,27	\$ 28.704,50	\$ 28.704,50
Jefe de marketing	\$ 52.000,00	1	\$ 52.000,00	\$ 8.840,00	\$ 1.560,00	\$ 26.000,00	\$ 26.000,00
Operarios especializado	\$ 58.700,00	11	\$ 645.700,00	\$ 109.769,00	\$ 19.371,00	\$ 322.850,00	\$ 322.850,00
Auxiliares	\$ 42.028,00	4	\$ 168.112,00	\$ 28.579,04	\$ 5.043,36	\$ 84.056,00	\$ 84.056,00
Encargado de almacen	\$ 45.500,00	3	\$ 136.500,00	\$ 23.205,00	\$ 4.095,00	\$ 68.250,00	\$ 68.250,00
Chofer de Camioneta	\$ 42.284,00	1	\$ 42.284,00	\$ 7.188,28	\$ 1.268,52	\$ 21.142,00	\$ 21.142,00
Chofer de Autoelevador	\$ 44.052,00	2	\$ 88.104,00	\$ 14.977,68	\$ 2.643,12	\$ 44.052,00	\$ 44.052,00
Limpieza	\$ 27.570,00	1	\$ 27.570,00	\$ 4.686,90	\$ 827,10	\$ 13.785,00	\$ 13.785,00

Total neto sin aporte	Aporte del empleador	Total neto con aporte	Clasificacion de Mano obra		Total M.O c/a				
			Directa	Indirecta	Directa	Despido	Indirecta	Despido	
\$ 57.432,00	\$ 18.327,99	\$ 90.117,99		\$ 1.081.415,84			\$ 1.153.205,84	\$ 71.790,00	
\$ 49.375,20	\$ 15.756,86	\$ 77.475,86	\$ 929.710,33		\$ 991.429,33	\$ 61.719,00			
\$ 49.375,20	\$ 15.756,86	\$ 77.475,86		\$ 929.710,33			\$ 991.429,33	\$ 61.719,00	
\$ 49.375,20	\$ 15.756,86	\$ 77.475,86		\$ 929.710,33			\$ 991.429,33	\$ 61.719,00	
\$ 46.457,60	\$ 14.825,78	\$ 72.897,78		\$ 874.773,38			\$ 932.845,38	\$ 58.072,00	
\$ 46.457,60	\$ 14.825,78	\$ 72.897,78		\$ 874.773,38			\$ 932.845,38	\$ 58.072,00	
\$ 44.293,60	\$ 14.135,20	\$ 69.502,20		\$ 834.026,34			\$ 889.393,34	\$ 55.367,00	
\$ 45.927,20	\$ 14.656,52	\$ 72.065,52		\$ 864.786,21			\$ 922.195,21	\$ 57.409,00	
\$ 41.600,00	\$ 13.275,60	\$ 65.275,60		\$ 783.307,20			\$ 835.307,20	\$ 52.000,00	
\$ 516.560,00	\$ 164.847,21	\$ 810.547,21	\$ 9.726.566,52		\$ 10.372.266,52	\$ 7.102.700,00			
\$ 134.489,60	\$ 42.918,99	\$ 211.030,99	\$ 2.532.371,92		\$ 2.700.483,92	\$ 672.448,00			
\$ 109.200,00	\$ 34.848,45	\$ 171.348,45	\$ 2.056.181,40		\$ 2.192.681,40	\$ 409.500,00			
\$ 33.827,20	\$ 10.795,11	\$ 53.079,11		\$ 636.949,26			\$ 679.233,26	\$ 42.284,00	
\$ 70.483,20	\$ 22.492,95	\$ 110.596,95	\$ 1.327.163,41		\$ 1.415.267,41	\$ 176.208,00			
\$ 22.056,00	\$ 7.038,62	\$ 34.608,62		\$ 415.303,45			\$ 442.873,45	\$ 27.570,00	
			TOTAL		\$ 17.672.128,59	\$ 8.422.575,00	\$ 8.770.757,73	\$ 546.002,00	
					TOTAL EN DOLARES	291.378,87 USD	138.871,81 USD	144.612,66 USD	9.002,51 USD



CAPÍTULO XI: MARCO LEGAL



11. ESTUDIO LEGAL Y NORMATIVO DEL PROYECTO

Las normas legales que se deben tener en cuenta para la elaboración del proyecto son:

Descripción	Normas
Puesta en Marcha	Constitución Nacional (art. 41 y art. 43)
	Ley Nacional 23.614 Promoción Industrial.
	Ley Provincial 13.656 Promoción Industrial Buenos Aires
Producción	Ley 22190 Régimen de prevención de aguas.
	Ley 19587 Seguridad e Higiene en el trabajo.
	Ley 24557 Riesgo de Trabajo.
	Ley 25675 Política Ambiental Nacional- Presupuestos mínimos para Gestión sustentable.
Normas IRAM aplicables:	<p><u>IRAM 13324</u>: Piezas de conexión de poli (cloruro de vinilo) rígido para tubos del mismo material, destinados a conducción de fluidos bajo presión. Medidas, métodos de ensayo y características.</p> <p><u>IRAM 13326</u>: Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado para ventilación, desagües cloacales y Pluviales.</p> <p><u>IRAM 13331</u>: Piezas de conexión de poli (cloruro de vinilo) no plastificado para tuberías de ventilación, desagües pluviales y Cloacales por gravedad sin presión para uso sanitario.</p> <p><u>IRAM 13350</u>: Tubos de poli (cloruro de vinilo) (PVC) no plastificado destinados al transporte de líquidos bajo presión. Medidas.</p> <p><u>IRAM 13351</u>: Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado, destinados al transporte de líquidos bajo presión.</p>



		<p><u>IRAM 1167-1</u>: Tubos, accesorios y uniones en materiales termoplásticos para la conducción de fluidos. Determinación de la resistencia a la presión interna. Parte 1 método general</p>
		<p><u>IRAM 1167-2</u>: Tubos, accesorios y uniones en materiales termoplásticos para la conducción de fluidos. Determinación de la resistencia a la presión interna. Parte 2 preparación de las probetas de los tubos</p>
		<p><u>IRAM 1167-3</u>: Tubos, accesorios y uniones en materiales termoplásticos para la conducción de fluidos. Determinación de la resistencia a la presión interna. Parte 3 preparación de componentes</p>
		<p><u>IRAM 1167-4</u>: Tubos, accesorios y uniones en materiales termoplásticos para la conducción de fluidos. Determinación de la resistencia a la presión interna. Parte 4 preparación de los montajes</p>
		<p><u>IRAM 13442-1</u>: Tubos de poli (cloruro de vinilo) rígido. Directivas de procedimiento para efectuar uniones Fijas cementadas</p>
		<p><u>IRAM 13442-2</u>: Tubos de poli (cloruro de vinilo) rígido. Directivas de procedimiento para efectuar uniones desmontables deslizantes.</p>
		<p><u>IRAM 13445</u>: Tubos de poli (cloruro de vinilo) rígido. Directivas generales para el correcto manipuleo, carga y descarga, transporte, almacenamiento y estibaje.</p>
		<p><u>IRAM 13446-4</u>: Tubos de poli (cloruro de vinilo) rígido. Directivas de procedimiento para efectuar instalaciones subterráneas. Método de ensayo de resistencia a la presión hidrostática.</p>



		<u>IRAM 13447</u> : Tubos de poli (cloruro de vinilo) (PVC) no plastificado para tuberías de ventilación, desagües pluviales y cloacales por gravedad, para uso domiciliario.
Contratación	Ley 20744 Contrato de Trabajo.	
	Convenio Colectivo.	

ANEXO 5



CAPÍTULO XII: GESTIÓN AMBIENTAL



12. ESTUDIO AMBIENTAL

El impacto ambiental en la producción de materias primas y en la industria transformadora de resinas plásticas es poco significativo debido a factores tales como: la no utilización de combustibles fósiles, bajo consumo de energía eléctrica, poca demanda de agua, muy bajo nivel de emisiones atmosféricas y vertimientos y facilidad de reciclar los residuos sólidos industriales, en particular los termoplásticos, dentro de sus procesos o en los de otras industrias. **ANEXO 6**

Aportes en lo ambiental

Los plásticos contribuyen a la protección ambiental durante todo su ciclo de vida, desde la obtención de los recursos naturales que les sirven de materia prima básica y fuente de energía, hasta el manejo de los residuos, porque permiten:

- Máxima eficiencia con un consumo mínimo de recursos naturales. Sólo el 5% del petróleo que se consume mundialmente es usado para producir plásticos. El 95% se reparte entre producción de energía, transporte, climatización, productos químicos y otros.
- Menor consumo de energía para su producción y transformación que otros materiales porque se procesan a temperaturas menores.
- Reducir el consumo de combustible y la contaminación en el transporte de otros productos elaborados con plásticos
- Reutilizar o usar más de una vez bajo determinadas condiciones, para prolongar la vida útil de los productos.
- Reciclar por medios mecánicos o químicos los residuos plásticos para elaborar nuevos productos o materias primas.
- Evitar la contaminación cuando son depositados en un relleno sanitario; son inertes, no se descomponen, no emiten gases, ni producen líquidos contaminantes.



ASPECTOS AMBIENTALES COMUNES A VARIOS PROCESOS DE TRANSFORMACION DE RESINAS PLASTICAS (Inyección, Extrusión, Inyección- soplado, Extrusión-soplado - y Rotomoldeo)			
Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida de Control
Descarga y alimentación de materias primas.	Emisiones atmosféricas de material particulado.	Contaminación al aire por material particulado.	Filtros de mangas para retención de finos y sistemas de captación de polvos.
Fabricación de compuestos y transformación.	Consumo de materias primas.	Afectación de recursos por desperdicio de materias primas.	Control de sobrepeso. Recuperación de desperdicios.
	Consumo de energía.	Afectación de recursos por desperdicio de energía.	Programas de reducción energética.
	Consumo de agua.	Afectación de recursos por desperdicio de agua.	Programas de racionalización de consumo y eliminación de fugas. Cerrar circuitos.
	Generación de residuos sólidos.	Carga al relleno sanitario con materiales quemados (scrap), barredura con compuesto.	Programa de selección y reducción de residuos sólidos. Optimización del control de procesos.
	Vertimientos de aguas residuales del proceso.	Contaminación del agua con sustancias contenidas en los vertimientos.	Cerrar los circuitos evitando vertimientos y reutilizando el agua del proceso. Medición y control de la calidad fisicoquímica del agua.
Mantenimiento de maquinaria, equipos e infraestructura.	Generación de residuos.	Carga al relleno sanitario con repuestos, trapos, aceites, baterías, papel, empaques y envases.	Programas de devolución al proveedor, reciclaje o incineración controlada.

Fuente: Sector Plásticos – Guías Ambientales

Identificación de los impactos ambientales asociados y medidas de manejo

Se presentan los aspectos e impactos ambientales potenciales de los principales procesos de transformación de resinas plásticas, los cuales pueden variar de acuerdo con las buenas prácticas de producción adoptadas por las empresas del sector.

La magnitud de los impactos ambientales en los procesos de transformación de la industria del plástico, depende de la identificación y adecuado control de estos y para ello es necesario trabajar para reducir y mitigar los posibles impactos al medio ambiente.

Al identificar los aspectos ambientales, deben tenerse en cuenta tanto los atribuibles al proceso de transformación, como aquellos relacionados con las características del material procesado (polímeros o aditivos).



Consideraciones relativas a la seguridad industrial y salud ocupacional

La industria del plástico se encuentra inmersa dentro del desarrollo sostenible con una dinámica que busca: productividad, salud laboral y la protección del medio ambiente. Este proceso incluye a los productores de resinas, compuestos y transformadores, que se encuentran en la búsqueda de equipos y prácticas eficientes que minimicen los impactos negativos al ambiente y los riesgos laborales a los trabajadores.

El reto radica principalmente en el uso eficiente de las materias primas, los recursos naturales y un profundo estudio en los procesos productivos para minimizar la contaminación.

Para lograr el desarrollo sostenible han de exigirse condiciones laborales seguras que eviten accidentes o enfermedades profesionales a los trabajadores. La seguridad industrial es importante en cualquier empresa, puesto que no solo implica la integridad física del personal, sino también que el proceso productivo no se paralice y no genere pérdidas económicas por concepto de cese de actividades, parálisis o indemnizaciones laborales.



PELIGROS, RIESGOS OCUPACIONALES Y MEDIDAS DE CONTROL COMUNES A VARIOS PROCESOS DE TRANSFORMACION DE RESINAS PLASTICAS (Inyección ,Extrusión, Inyección -soplado, Extrusión-soplado y Rotomoldeo)			
Actividad	Peligro	Riesgo	Medida de Control
Descarga y alimentación de materias primas. Fabricación de compuestos	Material particulado en el ambiente	Afectación a la salud	Sistemas de captación y recuperación de polvos. Utilización de máscaras para polvos y protección ocular
	Ruido	Hipoacusia	Aislamiento acústico de los sistemas, mantenimiento preventivo y utilización de protección auditiva. Manejo del tiempo de exposición. Programas de vigilancia epidemiológica
	Volátiles generados en el proceso	Afectación a la salud por una sobre exposición a sustancias nocivas	Ventilación del área. Utilización de máscaras durante el arranque de máquinas
	Calor	Stress Térmico	Aislamiento térmico de los sistemas. Ropa de trabajo liviana y ventilación del área
Transformación	Ruido	Hipoacusia	Mantenimiento preventivo y utilización de protección auditiva. Manejo del tiempo de exposición. Programas de vigilancia epidemiológica
	Arranque de máquinas	Afectación a la salud por emisiones de gases de los materiales de arranque	Máscara para gases

Actividad	Peligro	Riesgo	Medida de Control
	Calor	Stress térmico	Aislamiento térmico de los sistemas. Ropa de trabajo liviana
	Posible degradación de los materiales por corte de energía	Afectación a la salud por altas emisiones de gases	Utilización de máscaras para gases. Sistemas propios de generación de energía para emergencias
Mantenimiento de maquinaria, equipos e infraestructura	Peligros mecánicos y eléctricos	Accidentes de trabajo	Capacitación y entrenamiento. Instructivos claros de proceso

Fuente: Sector Plásticos – Guías Ambientales

Aspectos a tener en cuenta en el Proceso de extrusión e inyección

Para cada uno de los procesos de transformación existen aspectos e impactos ambientales específicos, dependiendo inclusive del tipo de resina que se esté trabajando. Es así como para el proceso de extrusión e inyección de PVC debe tenerse especial cuidado de no



permitir la degradación del compuesto base, ya que se producirían emisiones de Ácido Clorhídrico (HCl) al ambiente laboral, afectando la salud de los trabajadores.

Por otro lado, uno de los principales riesgos ocupacionales en el proceso de inyección, se presenta en el calentamiento generado por las resistencias eléctricas de las máquinas, aspecto que puede ser tratado mediante recubrimiento de porcelana de las resistencias, para disminuir el calentamiento del ambiente.

Consideraciones especiales sobre el manejo de aditivos

Los aditivos son sustancias utilizadas en combinación con los polímeros para modificar sus condiciones durante el procesamiento y/o las características del polímero en el producto final.

Los impactos potenciales en la salud o el ambiente asociados con el uso de ciertos aditivos en los procesos de transformación de resinas plásticas se relacionan generalmente con su uso en concentraciones mayores a las recomendables o en aplicaciones para las cuales no son aptos.

Los riesgos derivados del uso de aditivos en los procesos de transformación de polímeros deben ser considerados para cada caso en particular, ya que para cada polímero y cada efecto deseado existe una diversidad de sustancias disponibles cuyo uso debe ser evaluado y regulado bajo los siguientes criterios:

1. Constitución, composición y metabolismo del material.
2. Condiciones de proceso durante la incorporación del aditivo y transformación del polímero.
3. Uso previsto para el producto terminado.
4. Disposición final (modificación de la estructura química con posterioridad a la utilización o durante la combustión, exposición al medio ambiente y envejecimiento).



CAPÍTULO XIII: ASIGNACIÓN DE LAS ÁREAS



13. INTRODUCCIÓN

Hasta el momento, se definió el flujo de la manufactura, pero para poder lograr un flujo conjunto, también deben incluirse otros departamentos, servicios e instalaciones. Los materiales fluyen de la recepción a los almacenes, luego a la línea de producción hasta llegar a ser despachados. La información fluye entre las oficinas y el resto de la instalación, y las personas se mueven de un lugar a otro.

Para esto, cada departamento, oficina e instalación de servicio debe situarse de manera apropiada para establecer la ubicación óptima de aquello que requiere espacio, departamento, oficina o área de servicios.

Debido a esto, se listan las siguientes áreas funcionales a utilizar para desempeñar las actividades de la organización:

1. Recepción.
2. Formulado y mezclado.
3. Molienda.
4. Producción.
5. Oficinas.
6. Baños y vestuarios.
7. Calidad.
8. Almacén de Materia Prima.
9. Almacén de Productos Terminados.
10. Almacén de Insumos y Materiales.
11. Comedor
12. Playa

13.2 ÁREAS FUNCIONALES – MATERIALES E INSUMOS

A continuación, se describen las distintas operaciones que se realizan con la perspectiva de relacionarlas con el flujo de materiales e insumos en proceso y también dejando en claro al área funcional a la que pertenece



Relación de actividades

Área Funcional		Operación	Materiales e insumos
Recepción		Arribo de materias primas	Resina de PVC, aditivos.
		Inspeccion visual y registración	Documentos
		Despacho a almacén	Equipos de logística
Formulado y mezclado		Preparación de la mezcla en base a la formula científica	Formuladora, resina, aditivos
		Mezclado	Equipos mezcladores caliente, frio
		Almacenamiento temporal	Silos, mezcla
		Transporte de MP al departamento de producción	Mezcla, equipos de logística
Molienda		Molienda del material defectuoso	Tubos y accesorios defectuosos
		transporte al area de mezclado	Equipos de vacio, material molido
Producción	Tubos	Secado	Tolvas secadoras, mezcla de materias primas
		Dosificación	Cargadores automaticos, mezcla de materia prima
		Extrusion	Extrusoras, mezcla de materia prima
		Enfriamiento y calibracion	Tanque de enfriamiento y calibracion, tubos
		Corte	Cortadora, tubos
	Accesorios	Estibado	Rebatidora, tubos
		Secado	Tolvas secadoras, mezcla de materias primas
		Dosificación	Cargadores automaticos, mezcla de materia prima
		Inyeccion	Inyectoras, mezcla de materia prima
		Almacenamiento temporal	Recipientes contenedores, accesorios
Mantenimiento y almacen MRO		Recepcion de ordenes de trabajo y ejecucion de las mismas	Documentos
		Planificación del mantenimiento	Documentos, Softeare, herramientas
		Gestion de repuestos	Registros, software, planillas
		Rectificacion de matrices	Maquinas, herramientas.
Calidad		Pruebas de calidad	Equipos de laboratorio, muestra de accesorios
		Despacho de material defectuoso al departamento de molienda	Equipos de transporte, accesorios defectuosos
Almacén	Productos terminados	Registracion de productos	Documentos, productos, software de inventarios
		Embalaje	Tubos y accesorios
		Control de calidad	Tubos, accesorios, documentos
		Despacho a destino	Documentos
	Materia prima	Control de calidad	Documentos, resina, aditivos
		Registracion	Documentos
		Inventariado	Software de gestion de inventarios
		transporte al area de mezclado	Equipos de logística
	Insumos y materiales	Almacenamiento de insumo y materiales requeridos	insumos, materiales, estanterias
		Despacho de materiales a sectores demandantes	Documentos
		Registracion	Software de gestion de inventarios

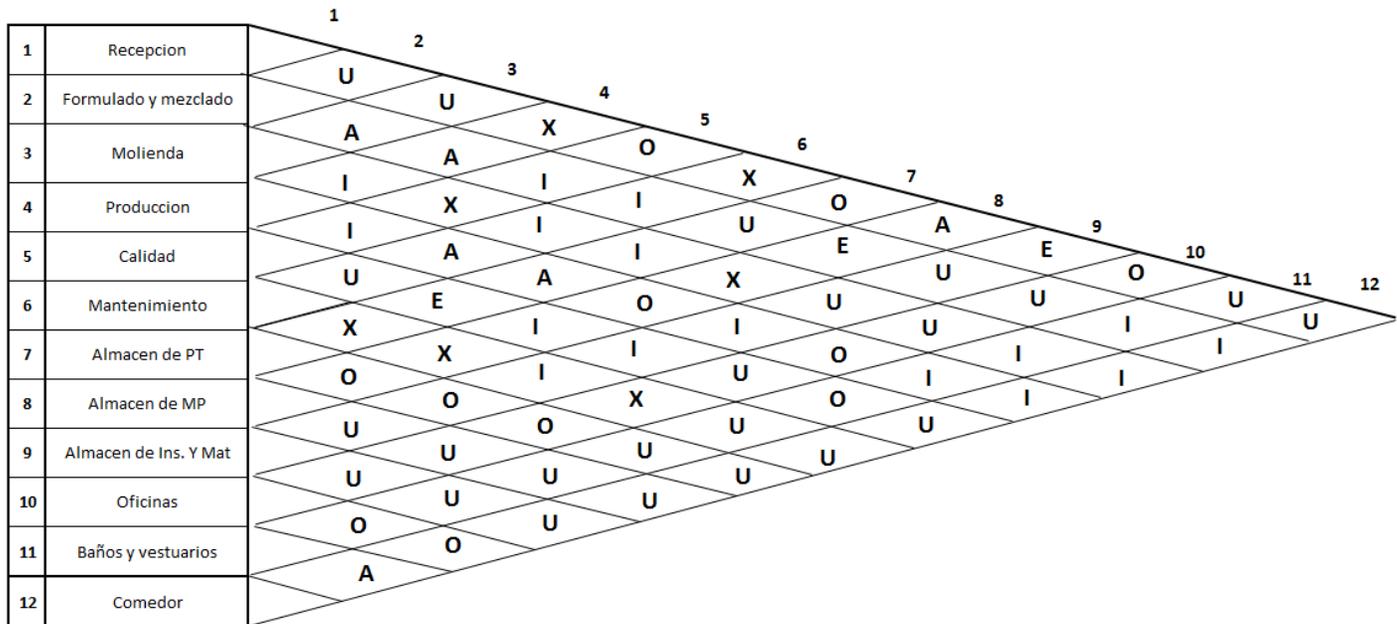


13.3 DIAGRAMA DE RELACIÓN DE ACTIVIDADES

Este diagrama tiene como finalidad definir las actividades que hay en los distintos departamentos, así como también definir la ubicación de los servicios auxiliares en relación a los departamentos de procesos y entre sí.

Sirve para darnos cuenta que tan importante es para un departamento, oficina o instalación estar cerca de otro y en cuáles no es relevante.

Código	Definición
A	Absolutamente necesario que estos dos departamentos estén uno junto al otro
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinariamente importante
U	Sin importancia
X	No deseable



MATRIZ DE RELACIÓN DE ACTIVIDADES

En esta matriz se deja plasmado las relaciones de las distintas áreas o departamentos en base al grado de relación entre los mismos



Se relacionan las distintas columnas (A,E,I,O,X) con los respectivos departamentos, y en la intercepción de las distintas filas y columnas se colocan aquellas actividades que tengan el grado de relación correspondiente. Por ejemplo; el área Formulado y mezclado (2) es absolutamente importante que se encuentre relacionado con Molienda (3) y Producción (4), tal como se lee en la matriz. Del mismo modo el área Producción (4) es especialmente importante que se encuentre vinculado con Almacén de Productos Terminados (7), de esta manera se construye la matriz de relación de actividades haciendo uso del diagrama de Relación de actividades.

	A	E	I	O	X
Recepción	8	9		5,7,10	4,6
Formulado y mezclado	3,4	8	5,6,11		
Molienda	2		4,6,7,11		8,5
Producción	2,6	7	11,9,5,3	10,8	1
Calidad	8	7	8,4,2,9	11,1	3
Mantenimiento	4		2,3,9		7,8,10,1
Almacén PT	4	5	3	8,9,10,1	6
Almacén MP	1	2	5	7,4	6,3
Almacén Ins y Mater.		1	5,4,6	7	
Oficinas				7,5,1	6
Baños y vestuarios			4,3,2	10,5	
Comedor	11		2,3,4	10	

DIAGRAMA ADIMENSIONAL DE BLOQUES

Este diagrama está construido a partir del diagrama de relación de actividades y de la matriz y con el mismo se puede empezar a visualizar una aparente distribución en forma adimensional, teniendo en cuenta las prioridades de cercanía antes



establecidas.

- **Interpretación del diagrama:**

Este diagrama se construye usando cuadrados que representan las distintas áreas funcionales. En el vértice superior izquierdo de cada cuadrado se colocan las áreas absolutamente importantes, de la misma manera en el vértice superior derecho se colocan las áreas especialmente importantes, en el vértice inferior izquierdo las áreas importantes, en el vértice inferior derecho las áreas ordinariamente importantes, y por último en el centro las no deseables.

Siguiendo con esta temática se construye todo el diagrama, practicando en primera instancia con cuadrados de una misma dimensión y moviéndolos sobre una mesa hasta llegar a una configuración final.

Para conseguir la distribución deseada los cuadrados se deben colocar unidas por el lado para aquellas áreas cuya relación es absolutamente importante, y por el vértice aquellas actividades cuya relación es especialmente importante. Siguiendo este criterio se procede de manera iterativa hasta obtener la distribución que más se aproxima a la idea.

Las flechas dentro del diagrama indican el flujo de proceso y el movimiento de materias primas, materiales e insumos.

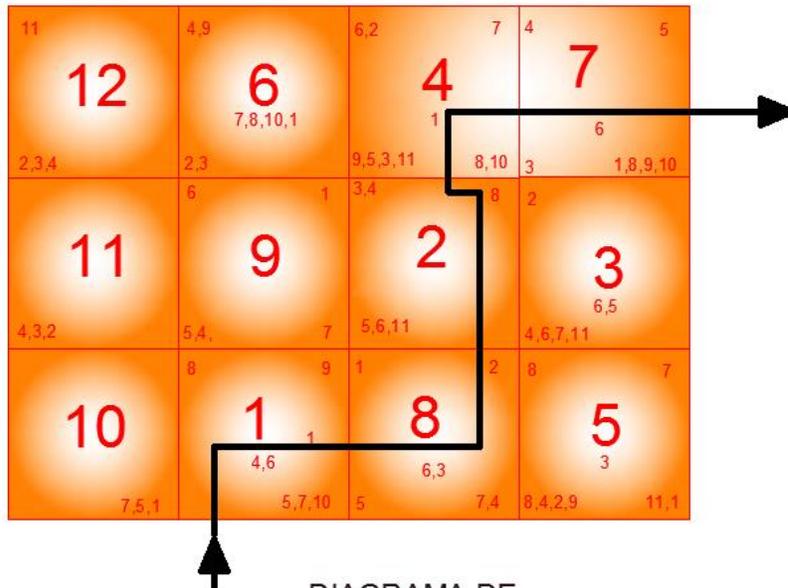


DIAGRAMA DE
RECORRIDO

13.4 DIMENSIONES POR SECTOR – DETERMINACIÓN DE ESPACIO

La determinación de los espacios se basó en la demanda anual de 2192.32 toneladas por año, en los requerimientos de equipos, y tomando otras industrias como referencia; por ejemplo, Plastiferro S.A tiene una capacidad anual de procesamiento de 21632 toneladas de resina por año (5 Líneas de Extrusión y 10 Inyectoras), y su planta abarca una superficie de 8000 m².

En base a este análisis se determinó que el espacio mínimo requerido de la planta será de 2079,5 m².

Se consideró determinar espacios alrededor de los equipos con el objeto de lograr de manera satisfactoria la manipulación de los mismos, por parte del departamento de Mantenimiento, de los obreros, del movimiento de la materia prima, y por condiciones de seguridad ya sea para el operario como para el equipo. Además, se consideró dejar espacios para futuras ampliaciones.



- **Cálculo del espacio destinado a producción**

El estudio del área destinada a la producción se basó tomando las distintas holguras:

- **Superficie estática (Ss):** Es la superficie correspondiente a los muebles, máquinas e instalaciones.
- **Superficie de gravitación (Sg):** Es la superficie utilizada alrededor de los puestos de trabajo por el obrero y por el material acopiado para las operaciones en curso. Ésta superficie se obtiene para cada elemento multiplicando la superficie estática por el número de lados a partir de los cuales el mueble o la máquina deben ser utilizados.
- **Superficie de evolución (Se):** Es la superficie que hay que reservar entre los puestos de trabajo para los desplazamientos del personal y para la manutención.
- **Superficie total** = Sumatoria de todas las superficies



El estudio del área destinada a la producción se basó tomando las distintas holguras:

Sala de producción						
	Maquinaria	Cantidades	Ss (m2)	sg (m2)	Se (m2)	Total
TUBOS	Cargadores automaticos	2	0,1591	0,3182	0,433	1,8206
	Linea completa de extrusion de tuberías	2	50,00	100	41,25	382,50
ACCESORIOS	Inyectoras	7	7,14	14,28	16,83	267,75
	Cargadores automaticos	7	0,1591	0,3182	0,433	6,37
					Area mínima:	658,4406

- Cálculo del espacio destinado al formulado y mezclado

Sala de formulado y mezclado					
Maquinaria	Cantidades	Ss (m2)	sg (m2)	Se (m2)	Total
Formuladoras	2	0,258	0,516	1,482	4,512
Mezcladoras frio/caliente	2	12,558	12,558	8,289	66,81
Tolvas secadoras	2	0,577	0,577	0,696	3,7
Silos	3	1,767	1,767	0,74	12,822
				Area mínima:	87,844



- **Cálculo del espacio destinado a Molienda**

Sala de molienda					
Maquinaria	Cantidades	Ss (m2)	sg (m2)	Se (m2)	Total
Molinos	2	1,1375	2,275	2,184	11,193
Espacio para movimiento de materiales (m2)	10			Area minima:	21,193

- **Cálculo del espacio destinado al almacén de materia prima.**

El almacén de materia prima será el espacio destinado a albergar la resina de PVC y aditivos, dispuestos a granel en Bines de 480 Kg de capacidad.

Almacén de materia prima			
Demanda mensual resina(Tns)	Cantidad de bines por MP	Área ocupada por el Bin (m ²)	Capacidad del Bin (Kg)
184,81	385	1,2	480
Demanda mensual aditivos(Tns)			
18,481	39		
Cantidad de Bines:	424	Área mínima (m ²):	102

La cubierta de la planta tiene una altura mínima de 5mts. Se dispone de 424 bines a almacenar. Las dimensiones de los bines son: 1.2 (L)*1(A)*0.760(H). Los bines están agrupados en columnas de 5 niveles (3.8 m de altura). El área del almacén se encuentra dividida en 5 filas y 17 columnas de grupos de bines.

La materia prima, resina y aditivos, se encuentran sectorizados de la siguiente manera: las dos primeras columnas están destinadas a los aditivos, mientras que



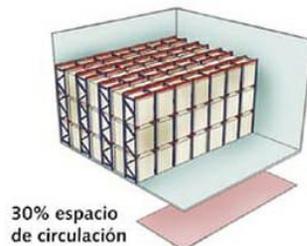
las restantes 15 se destinan a la resina de PVC (considerar que el 90% del peso de tubos y accesorios es resina, y el 10% restante de aditivos).

Agrupación de bines	Cantidad filas	Cantidad de columnas	de Bines	
			Largo	Ancho
4	5	1	1,2	1
Niveles de estiba				
5				

En base al cálculo anterior se necesitarán 85 bienes para almacenar la materia prima necesaria para la producción del lote.

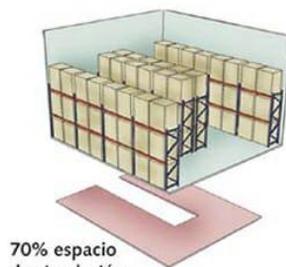
Se proyectó un área de 66,5 m² para el movimiento de los autos elevadores y bines, y para futuras ampliaciones. En base a esto el área total del almacén de materias primas totaliza unos 180,5 metros cuadrados.

Rack Penetrable



30% espacio de circulación

Rack Selectivo



70% espacio de circulación

- **Calculo del espacio destinado al almacén de productos terminados.**

El almacén de productos terminados tendrá como principal función mantener el nivel de inventario necesario para absorber los picos de demanda.

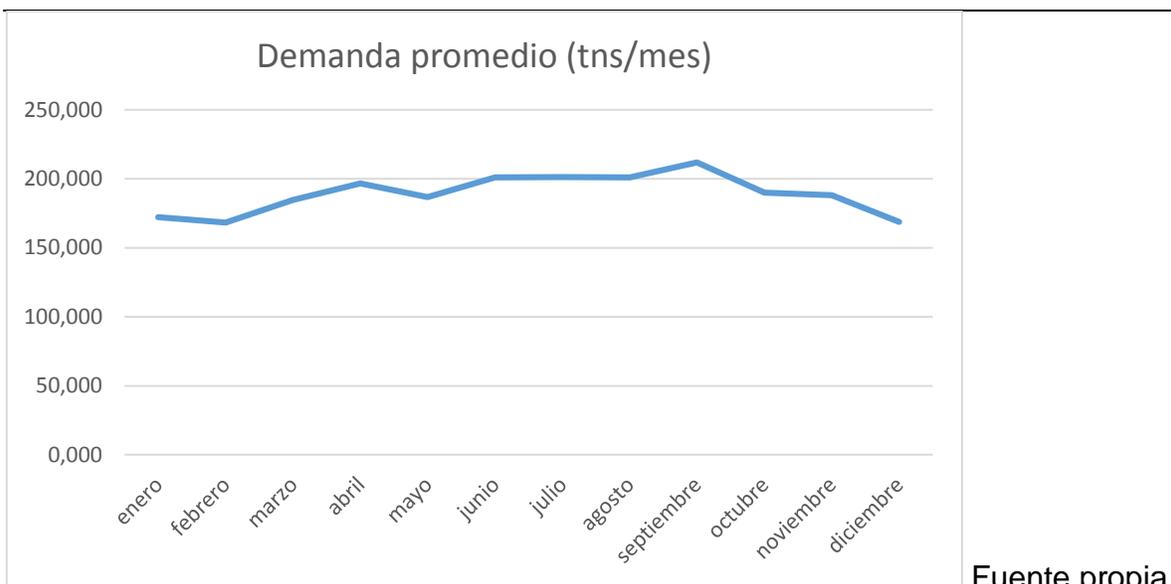
De esta manera se procedió determinando la variación de la demanda de mes a mes con respecto a un valor tomado como referencia.



Se determinó un lote de producción, el cual se calculó a partir de la demanda anual de resina de 2192.32 toneladas, la cual mensualmente arroja un valor de 182.693 toneladas de resina.

De esta manera se obtuvo un nivel máximo de inventario de 24.89 toneladas de PT (accesorios y tubos) por mes.

Indicador de actividad ISAC para edificios					
Año	Para vivienda	Otros destinos	Promedio edificios	Variación /mes anterior	Numero índice
				PROMEDIO:	199,24
nov-14	203,8	189,8	196,8		1,018
dic-14	182,7	170,6	176,7	-10,2	0,913
ene-15	187,5	172,9	180,2	2,0	0,932
feb-15	182,3	169,9	176,1	-2,3	0,911
mar-15	200,8	185,8	193,3	9,8	1,000
abr-15	213,7	197,8	205,8	6,4	1,064
may-15	201,2	189,7	195,5	-5,0	1,011
jun-15	218,1	202,7	210,4	7,6	1,088
jul-15	217,7	203,5	210,6	0,1	1,089
ago-15	206,4	191,1	198,8	-5,6	1,028
sep-15	228,6	215,0	221,8	11,6	1,147
oct-15	232,9	217,2	225,1	1,5	1,164



Mes	Demanda promedio (tns/mes)	Lote de producción	Inventario inicial	Inventario final
enero	172,205	182,693	0,00	10,49
febrero	168,287	182,693	10,49	24,89
marzo	184,724	182,693	24,89	22,86
abril	196,622	182,693	22,86	8,93
mayo	186,779	182,693	8,93	4,85
junio	201,065	182,693	4,85	-13,52
julio	201,256	182,693	-13,52	-32,09
agosto	201,065	182,693	-32,09	-50,46
septiembre	211,960	182,693	-50,46	-79,73
octubre	189,932	182,693	-79,73	-86,97
noviembre	188,069	182,693	-86,97	-92,34
diciembre	168,813	182,693	-92,34	-78,46



La determinación de espacio se realizó en función de la relación capacidad de almacenamiento en tns/m². El Almacén de materias primas arrojó una tasa de 180,5 m²/182.693 tns/mes lo que da un valor de 0.987 m²/tns. En base a esta relación y considerando que el nivel de inventario máximo hallado fue de 24.89 tns, se llega a la conclusión que el espacio destinado a almacenar los accesorios y tubos es de 25 tns*0.987m²/tns, es decir, unos 24.68 m² como área mínima.

Teniendo en cuenta esta área mínima se le adicionara un espacio de 180,5m² necesario para el movimiento de materiales, equipos y personas.

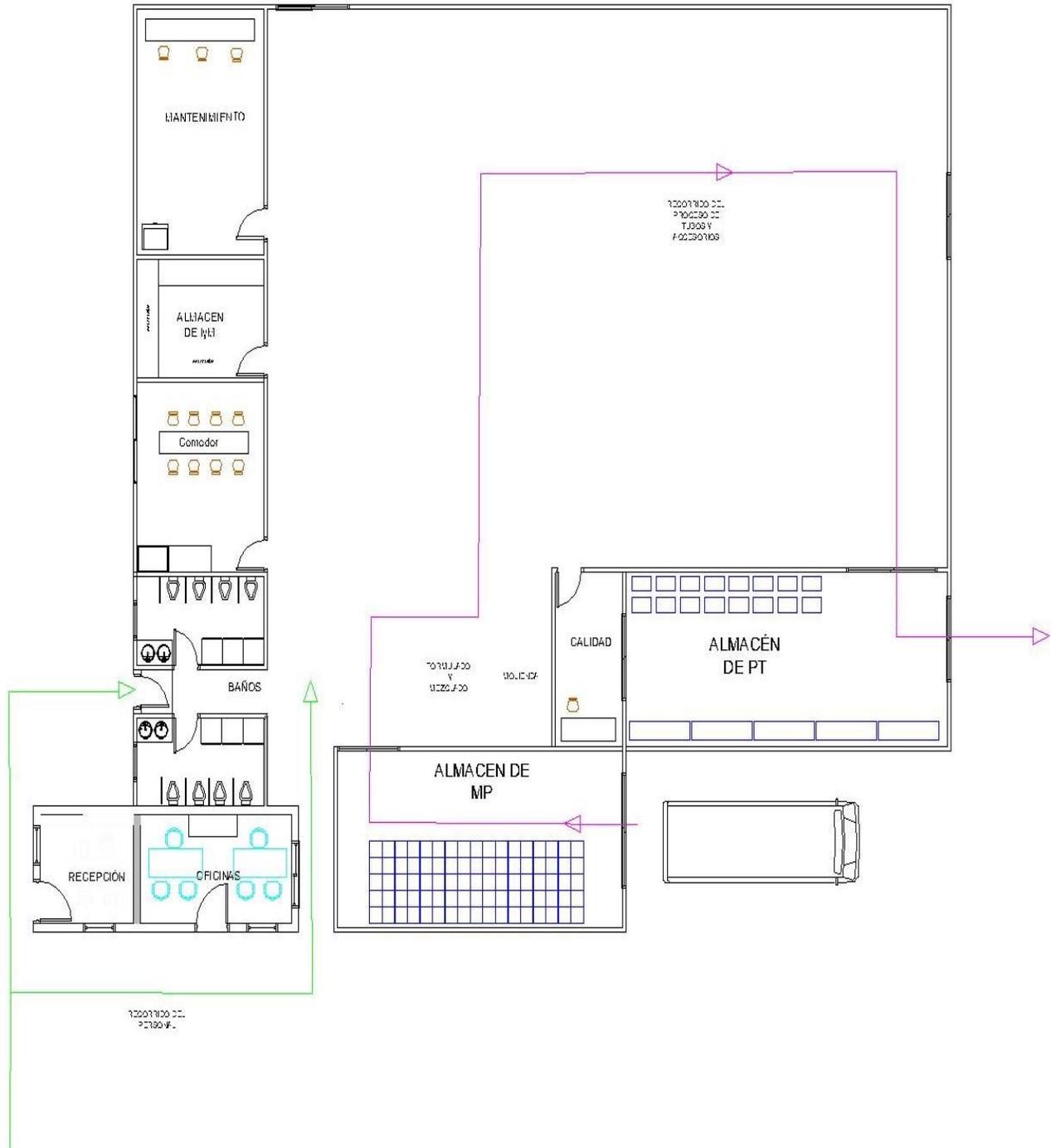
El almacenamiento será en estanterías cantiléver dobles y simples para los tubos y cajas plásticas para los accesorios de 30lts de capacidad.





13.5 DIAGRAMA DIMENCIONAL DE BLOQUES

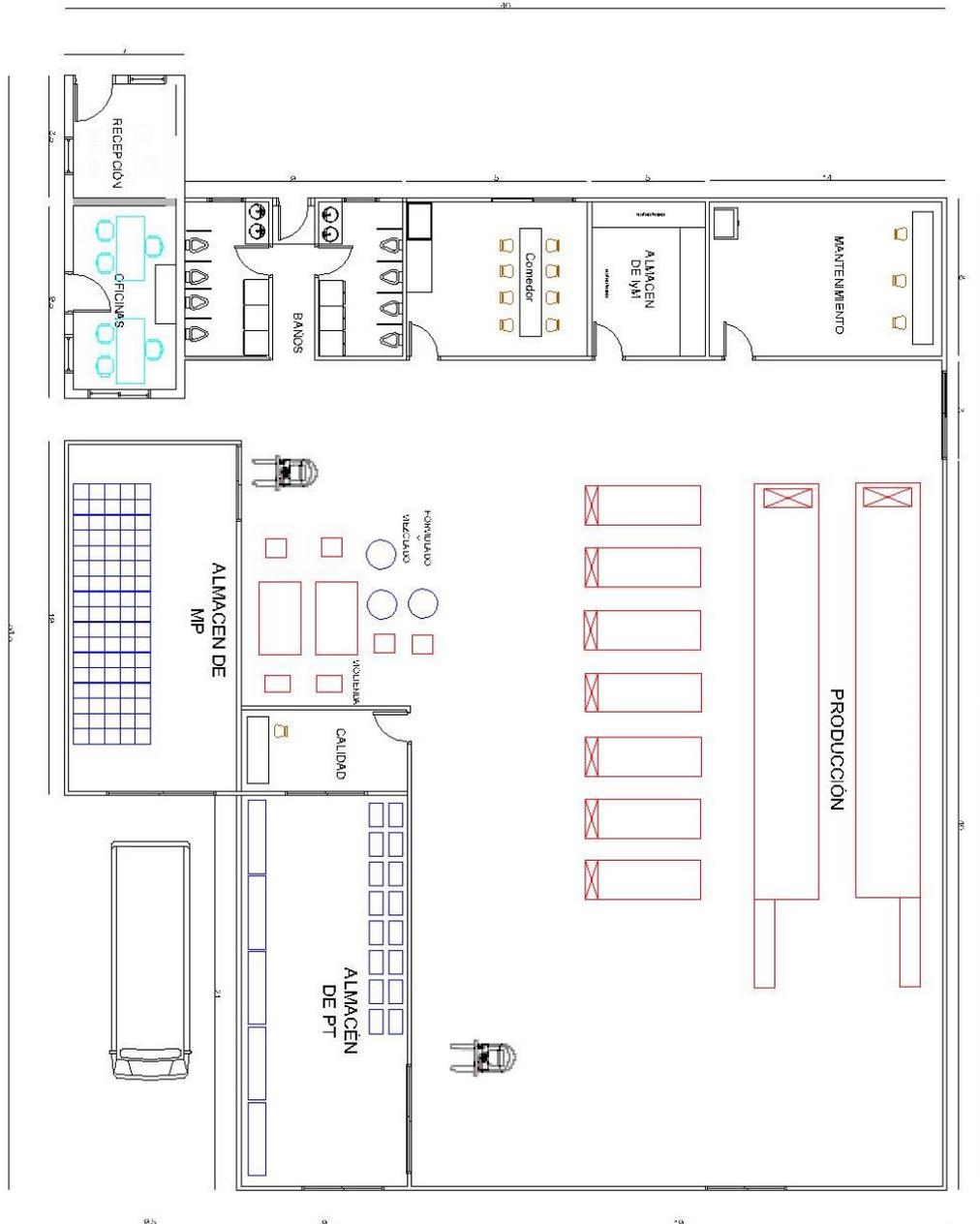
Áreas	Largo (mts)	Ancho (mts)	Superficie (m ²)
Producción	37	19	703
Formulado y mezclado	11,5	8	92
Almacén de materia prima	19	9,5	180,5
Molienda	9,5	2	19
Recepción	7	3,5	24,5
Mantenimiento y almacén MRO	14	8	112
Calidad	9,5	5	47,5
Almacén de productos terminados	21	9,5	199,5
Almacén de insumos y materiales	8	5	40
Oficinas	9,5	7	66,5
Baños y vestuarios	9	8	72
Comedor	8	5	40
Pasillo 1	32,5	3	97,5
Pasillo 2	32,5	2	65
Pasillo 3	13,5	1	13,5
Playa	40	8	320
		Área total:	2079,5



Fuente propia



13.6 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA FINAL









Fuente propia



CONCLUSIÓN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA

El estudio de localización, arrojó que la provincia de Buenos Aires, región noreste sería una buena plaza para instalar una planta de este tipo, por la proximidad al mercado de proveedores, distribuidores y su reducción de costes de transporte para tal fin.

En el análisis de capacidad, se determinó que los cambios en las políticas económicas afectan a la inversión realizada en tamaño, por lo que se consideró la región en la que se encuentra el proyecto; concluyendo que en Latinoamérica es aconsejable tomar como capacidad la demanda presente y realizar inversiones futuras, de manera que el proyecto presente flexibilidad y ajuste su tamaño al de la demanda del mercado.

Por otro lado basándonos no solo en la demanda sino también en la tecnología, se proyecta una capacidad de 2.192,32 Ton/año de la cual un 25% está destinado a la producción de tubos y un 75% a la de accesorios.

El Estudio Ambiental demostró resultados positivos, ya que el impacto ambiental del proyecto no es significativo, gracias a la no utilización de combustibles fósiles, bajo consumo de energía eléctrica, poca demanda de agua, muy bajo nivel de emisiones atmosféricas y vertimientos, y facilidad de reciclar los residuos sólidos industriales.

Por otra parte, al estudiarse la Tecnología a implementar en el proyecto, esta resulto ser un factor de gran importancia, que influye en forma directa en los estándares de la calidad establecidos para los productos, los cuales a su vez se comercializarán en un mercado altamente competitivo.

Del análisis de Distribución de Planta, se identificaron 12 departamentos para los cuales se buscó la mejor relación, minimizando los flujos de materiales, los retrocesos y las distancias recorridas. Considerando estos factores, los resultados arrojaron un área mínima de planta de 2079,5 m².



Finalmente en el Estudio Organizacional de la Empresa se concluyó que el esquema que más se adapta a este tipo de organización es el esquema funcional, es decir, la misma estará constituida por departamentos de acuerdo a las actividades y responsabilidades que estos cumplen.



SECCIÓN IV: ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO



UTN – Facultad Regional San Rafael
de PVC
Ingeniería Industrial
Cátedra: Proyecto Final

Proyecto: Tubos y Accesorios
para desagüe
Análisis de pre-factibilidad



CAPÍTULO XIV: ANÁLISIS DE COSTOS



14.1 INTRODUCCIÓN

A través de las conclusiones del Estudio de Ingeniería, en el Análisis Económico – Financiero, se tendrá en cuenta el funcionamiento de una planta cuya capacidad de procesamiento es de 0.22 Ton/min, de las cuales se destinarán un 25% a la producción de tubos Rígidos de PVC, de 3.2mm de espesor y 4 metros de longitud y un 75% en accesorios de PVC de 3.2 mm de espesor, divididos en codos de 90°, 45° y 87° 30' respectivamente.

La planta operará 240 días al año, 8 horas por día, obteniendo una producción total anual de 2217.32 ton/año, es decir, 554.33Ton/año de tubos y 1663.29 Ton/año de accesorios.

La producción adoptada será la "Producción por lotes", por lo que se usará inventario para absorber los picos de demanda. La demanda varía de mes a mes presentando una estacionalidad en los meses correspondientes a los inicios y terminación de obra del sector de la construcción.

14.2 INVERSIÓN INICIAL – ACTIVOS

La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles como lo son maquinarias, equipos, rodados, muebles y útiles, y el total de la obra civil los cuales son necesarios para las operaciones de la empresa.



Inversión en maquinarias							
Maquinas	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (\$sin/IVA)	Vida Útil (años)	Valor Residual	Alícuota de depreciación (\$)	
Línea completa de extrusión de cañerías	2	\$2.040.000,00	\$ 4.080.000,00	10	0	\$ 313846	
Inyectora MSG-150	7	\$2.062.532,79	\$ 14.437.729,53	10	0	\$ 1110595	
Impresora por chorro de tinta	2	\$ 20.500,00	\$ 41.000,00	10	0	\$ 3154	
Equipos auxiliares							
Tolvas secadora de 100kg	9	\$ 96.800,00	\$ 871.200,00	10	0	\$ 67015	
Cargadora Automática	9	\$ 66.000,00	\$ 594.000,00	10	0	\$ 45692	
Mezcladores Frio/caliente	1	\$ 98.000,00	\$ 98.000,00	10	0	\$ 7538	
Dosificador volumétrico	2	\$ 90.000,00	\$ 180.000,00	10	0	\$ 13846	
Molinos	2	\$ 100.000,00	\$ 200.000,00	10	0	\$ 15385	
TOTAL			\$ 20.501.929,53			\$ 1577072	
TOTAL EN DOLARES			338.036,76 U\$D				
Inversión en equipos de laboratorio							
Equipos	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total sin/IVA	Vida Útil (años)	Valor Residual	Alícuota de depreciación (\$)	
Cintas pi-tape	2	\$ 7.750,00	\$ 15.500,00	5	0	\$ 3100	
Micrómetro	2	\$ 1.220,00	\$ 2.440,00	5	0	\$ 488	
Calibre digital	2	\$ 579,99	\$ 1.159,98	5	0	\$ 232	
Tester de impacto	1	\$ 120.000,00	\$ 120.000,00	5	0	\$ 24000	
Balanza	1	\$ 8.280,00	\$ 8.280,00	5	0	\$ 1656	
Máquina de compresión	1	\$ 210.000,00	\$ 210.000,00	5	0	\$ 42000	
TOTAL		\$ 347.829,99	\$ 357.379,98			\$ 71476	
TOTAL EN DOLARES		5.892,50 U\$D	5.892,50 U\$D			1.178,50 U\$D	
Inversión en rodados							



Rodados	Cantidad	Costo Unitario	Costo \$sin/IVA	Vida Útil (años)	Valor Residual	Alícuota de depreciación (\$)
Autoelevador	2	\$1.013.400,00	\$ 2.026.800,00	10	0	\$ 202.680,00
Camioneta	1	\$1.398.500,00	\$ 1.398.500,00	10	0	\$ 139.850,00
TOTAL			\$ 3.425.300,00			\$ 342.530,00
TOTAL EN DOLARES			56.476,50 U\$D			5.647,65 U\$D
Otros costos						
Varios	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total - sin/IVA	Vida Útil (años)	Valor Residual	Alícuota de depreciación (\$)
Almacenamiento						
Contenedores plásticos	7	\$ 817,00	\$ 5.719,00	3	0	\$ 1.906,33
Silos de almacenamiento	2	\$ 412.584,97	\$ 825.169,94	3	0	\$ 275.056,65
Estanterías	3	\$ 3.000,00	\$ 9.000,00	3	0	\$ 3.000,00
Tambor Plástico	9	\$ 4.250,00	\$ 38.250,00	3	0	\$ 12.750,00
Tarimas plásticas	134	\$ 3.100,00	\$ 415.400,00	3	0	\$ 138.466,67
Zorra Hidráulica	4	\$ 19.990,00	\$ 79.960,00	3	0	\$ 26.653,33
TOTAL			\$ 1.373.498,94			\$ 457.832,98
TOTAL EN DOLARES			22.646,31 U\$D			7.548,77 U\$D

14.3 DEPRECIACIONES Y VALOR RESIDUAL

El valor de desecho (o Residual) de las obras civiles, máquinas y equipos, se calculó con el método contable.

$$\sum_{i=1}^n I - \left(\frac{I}{n} * t\right) \text{ Dónde:}$$

I: Inversión en Activos

n: Número de años a depreciar el Activo



t: Número de años ya depreciados del activo al momento de hacer el cálculo del valor de desecho.

Se ha utilizado un método pesimista, ya que solo se tomó en cuenta como se fueron depreciando los activos, independientemente del VAN del proyecto.

Descripción	Costo total(\$) s/IVA	Alícuota	Valor de desecho (\$)
Obras civiles	\$ 24.167.320,10	\$ 966.692,80	\$ 14.500.392,06
Máquinas y equipos	\$ 20.859.309,51	\$ 2.085.930,95	0
Rodados	\$ 3.425.300,00	\$ 685.060,00	0
Muebles y útiles	\$ 200.000,00	\$ 66.666,67	0
Otros Costos	\$ 1.786.083,90	\$ 595.361,30	0
Total inversión fija	\$ 50.438.013,51	\$ 4.399.711,72	\$ 14.500.392,06
Total inversión fija en dólares	831.624,30 U\$D	72.542,65 U\$D	239.083,13 U\$D

14.4 COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES

A continuación, se muestran las tablas que representan los costos para producir 554.430 Kg. /año de tubos y 1.663.290 Kg. /año de accesorios; las mismas están basadas en las determinaciones realizadas en el estudio técnico.

El coste de los insumos y materias primas necesarios, se realiza teniendo en cuenta un 1.5% de desperdicio.



Costos variables de tubos

Materias primas e insumos para tubos	Costo unitario (US\$/Ton)	Costo total
Resina de PVC	\$ 800,00	\$ 378.087,51
Ciaquistab 415	\$ 750,00	\$ 8.508,94
Ciaquistab 302	\$ 700,00	\$ 844,04
Bioxido de TI	\$ 1.100,00	\$ 67.583,74
Cera PEAD	\$ 500,00	\$ 328,85
Tiza	\$ 200,00	\$ 76,73
Humo Negro	\$ 1.300,00	\$ 641,25
TOTAL	\$ 324.477,50	\$ 27.660.710,44
TOTAL EN DOLARES	5.350,00 U\$D	456.071,07 U\$D

Costos variables de accesorios

Materias primas e insumos para accesorios	Costo unitario (US\$/Ton)	Costo total(US\$)
Resina de PVC	\$ 800,00	\$ 1.200.952,90
Ciaquistab 533	\$ 699,00	\$ 47.122,27
Paraloid	\$ 800,00	\$ 22.624,74
Bioxido de TI	\$ 1.100,00	\$ 1.356,50
Humo Negro	\$ 1.300,00	\$ 1.603,13
Tiza	\$ 200,00	\$ 171,00
TOTAL	\$ 297.124,35	\$ 77.257.822,59
TOTAL EN DOLARES	4.899,00 U\$D	1.273.830,55 U\$D

Otros costos

Otros costos	Consumo por año	Costo fijo S/IVA (\$)
mobiliario	1	\$ 200.000,00
Seguros e impuestos sobre la inversión fija	1	\$ 3.189.892,83
Costo de transporte PT	1	\$ 62.849,36
Mantenimiento (1.2% sobre inversión)	1	\$ 605.256,16



Gastos de comercialización (0.7% sobre el costo de producción, publicidad, promoción, etc)	1	\$ 353.066,09
Seguridad privada (Servicio y vigilancia)	1	\$ 78.750,00
Plan de Contingencia	1	\$ 30.500,00
Certificación IRAM- tubos de PVC	1	\$ 8.176,00
Capacitaciones	1	\$ 22.500,00
Art. De papelería, limpieza, etc	1	\$ 50.000,00
Depreciación de equipos	1	\$ 3.189.892,83
	TOTAL:	\$ 7.790.883,28
	TOTAL EN DOLARES:	128.456,44 U\$D

Costos de operaciones

Costos de operación para tubos		
Costos totales (\$)	Costos fijos S/IVA	Costos variables S/IVA
Mano de Obra	\$ 2.329.189,93	\$ 6.523.675,90
Materia prima e insumos		\$ 27.660.710,44
Servicios	\$ 11.636,32	\$ 215.723,45
Otros costos	\$ 2.552.630,27	
TOTAL	\$ 4.893.456,52	\$ 34.400.109,79
COSTO TOTAL	\$ 39.293.566,31	
COSTO TOTAL EN DOLARES	647.874,14 U\$D	

Costos de operación para accesorios		
Costos totales (\$)	Costos fijos S/IVA	Costos variables S/IVA
Mano de obra	\$ 6.987.569,80	\$ 19.571.027,69
Materia prima e insumos		\$ 77.257.822,59
Servicios	\$ 34.908,95	\$ 647.170,36
Otros costos	\$ 7.657.890,80	
TOTAL	\$ 14.680.369,55	\$ 97.476.020,63
COSTO TOTAL	\$ 112.156.390,18	
COSTO TOTAL EN DOLARES	1.849.239,74 U\$D	



14.5 COSTOS DE MANO DE OBRA

Los salarios percibidos por los trabajadores, según categorías a las que pertenecen, fueron obtenidos del convenio firmado entre la Unión Obreros y Empleados Plásticos (UOYEP) y la Cámara Argentina de la Industria Plástica (CAIP).

El total de la plantilla laboral de la planta estará ocupada por 31 empleados; de los cuales una parte tendrá relación directa con el proceso y en consecuencia con los equipos de producción, (mano de obra directa). Mientras que otra parte representa lo que se denomina mano de obra indirecta, la cual tendrá como responsabilidad las funciones administrativas y los servicios auxiliares de producción.

Total Anual M.O Directa c/aguinaldo	\$ 26.094.703,59
Total Anual M.O Indirecta c/aguinaldo	\$ 9.316.759,73
TOTAL ANUAL	\$ 35.411.463,31
TOTAL ANUAL EN DOLARES	583.865,84 U\$D

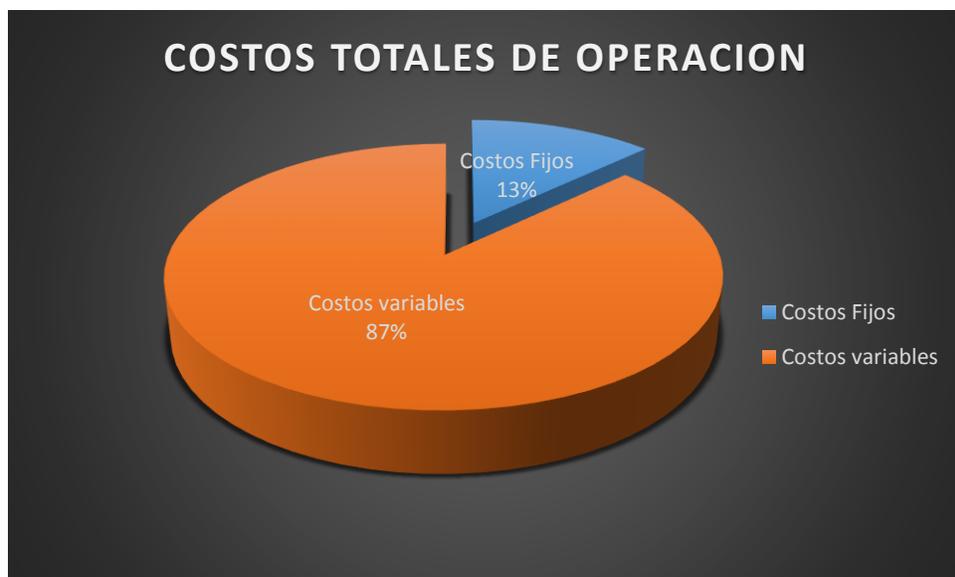
Total costos fijos y variables

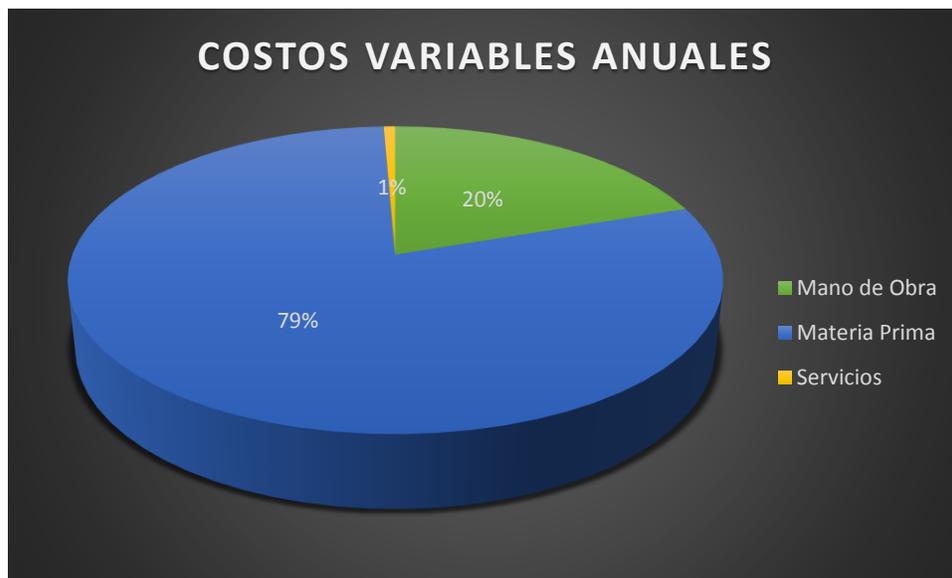
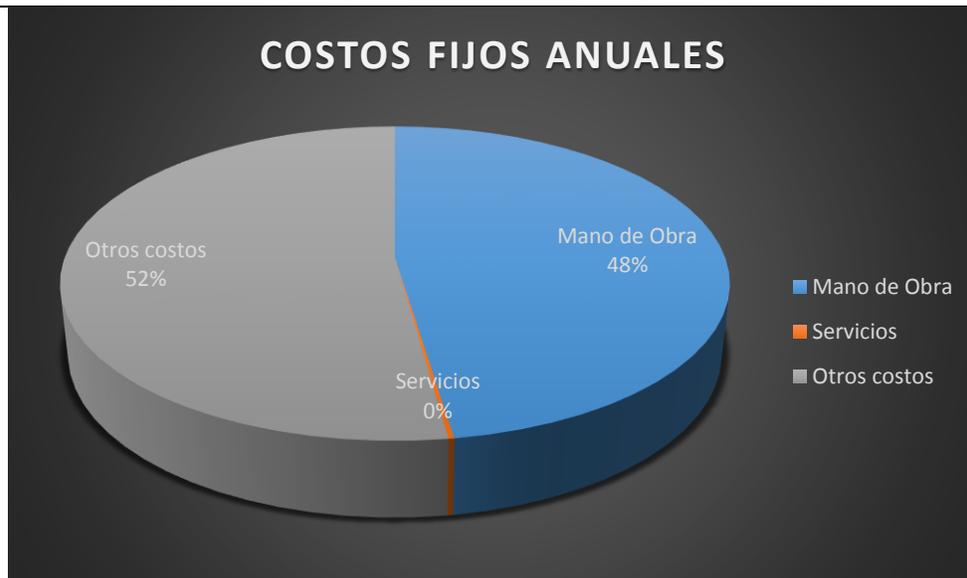
Costos variables tubos (\$)	
Materia prima e insumos	\$ 27.660.710,44
Mano de obra Directa	\$ 6.523.675,90
Servicios	\$ 215.723,45
TOTAL COSTOS VARIABLES	\$ 34.400.109,79
TOTAL COSTOS VARIABLES EN DOLARES	567.190,60 U\$D



Costos variables accesorios (\$)	
Materia prima e insumos	\$ 77.257.822,59
Mano de obra Directa	\$ 19.571.027,69
Servicios	\$ 647.170,36
TOTAL COSTOS VARIABLES	\$ 97.476.020,63
TOTAL COSTOS VARIABLES EN DOLARES	1.607.189,13 U\$D

Costos Fijos (\$)	
Mano de obra	\$ 9.316.759,73
Servicios	\$ 11.636,32
Otros costos	\$ 10.210.521,06
TOTAL DE COSTOS FIJOS (\$)	\$ 19.538.917,11
TOTAL DE COSTOS FIJOS EN DOLARES	322.158,57 U\$D





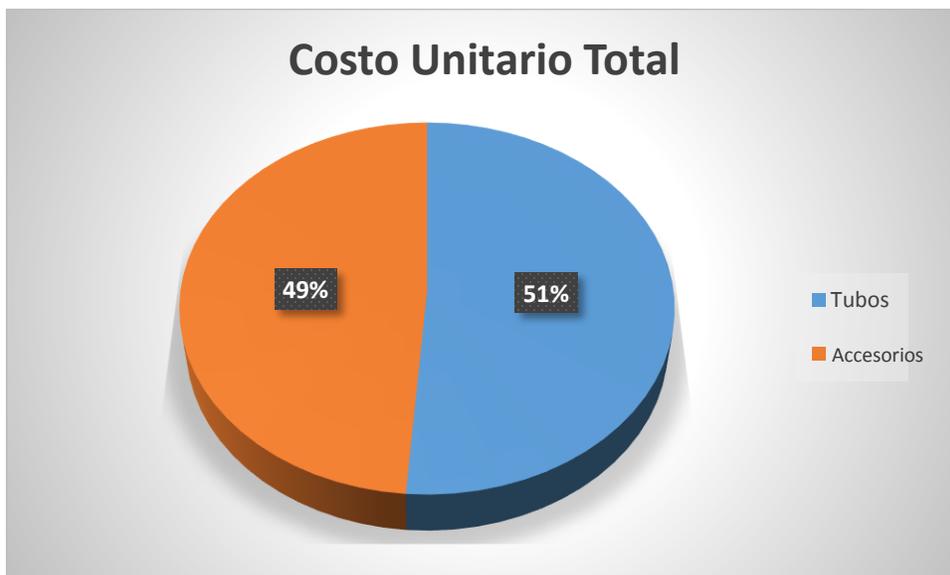
Como se puede observar en los gráficos anteriores vemos que los costos variables totales son los que más influyen en el total del proyecto, representando el 79% de los costos, mientras que los costos fijos totales solo el 20% y un 1% de costos de servicio. También se puede ver que en los costos fijos lo que más peso tiene son

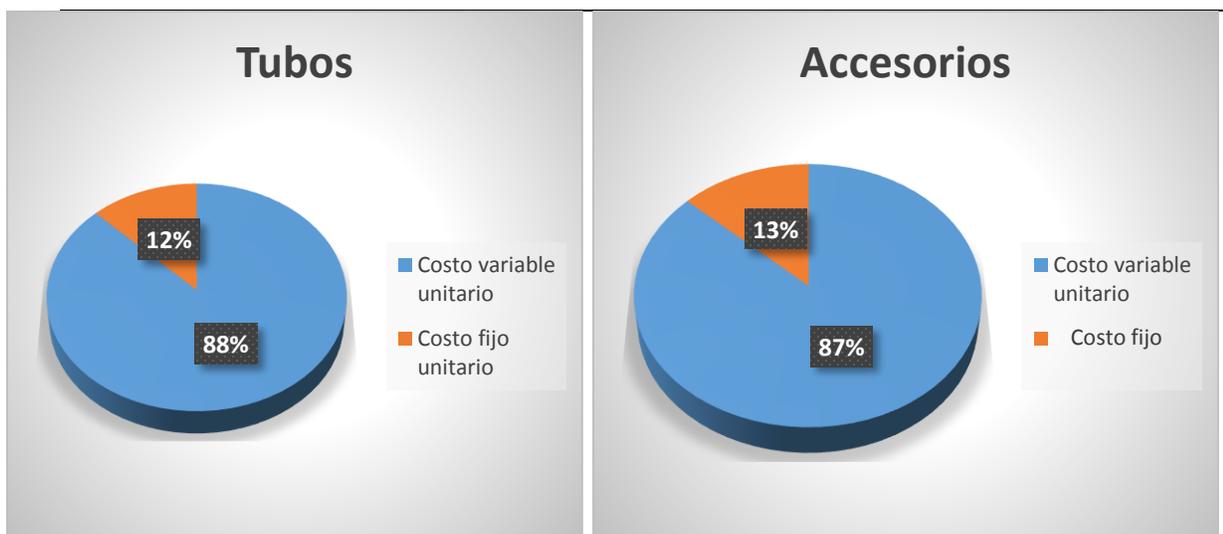


los otros costos con un 52% y en los costos variables es la materia prima con un aproximado del 79%.

14.6 COSTOS UNITARIOS

	Tubos	Accesorios
Costo variable unitario	\$ 62,05	\$ 58,60
Costo fijo unitario	\$ 8,83	\$ 8,83
Costo unitario total	\$ 70,87	\$ 67,43
Costo unitario total en dolares	1,17 U\$D	1,11 U\$D

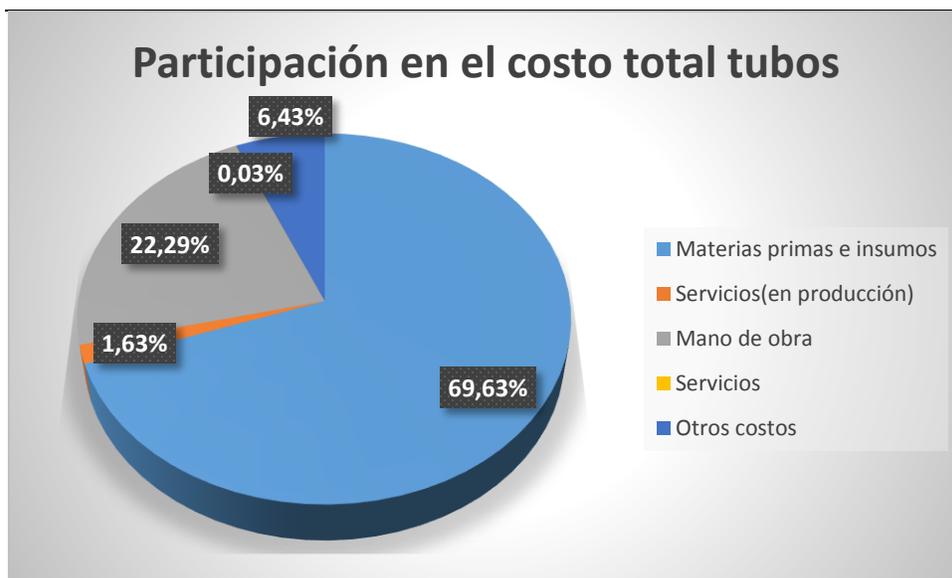




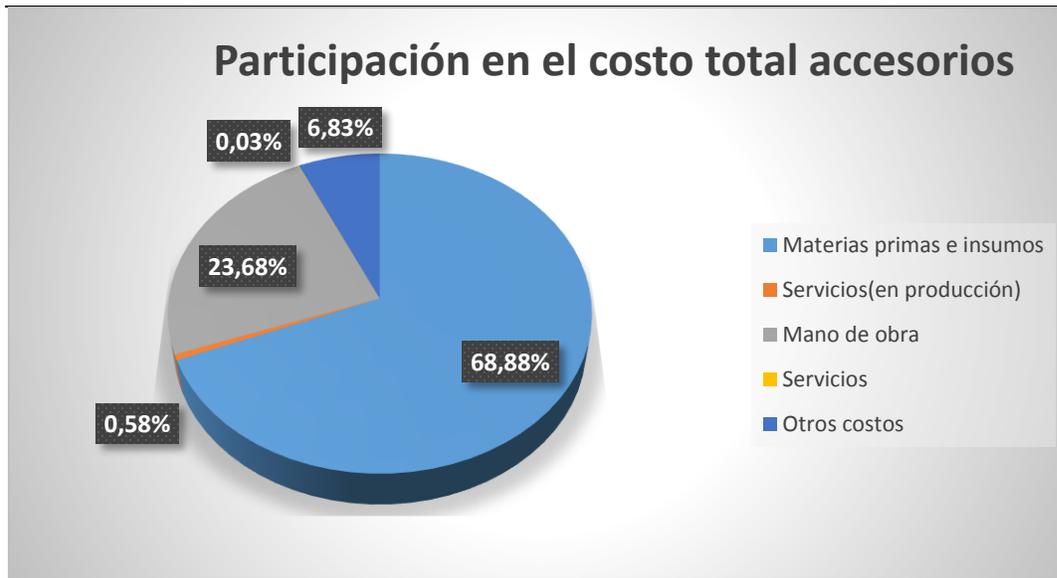
En los gráficos de Estructura de Costos Unitarios totales, vemos que el de mayor valor es el de los tubos con un 51% mientras que el restante 49% es de los accesorios de PVC. Dentro de los costos variables el de mayor relevancia es el de materia prima e insumos, ya que representa el 88% para tubos y el 87% para accesorios.

Estructura de Costos

Descripción de CF y CV (TUBOS)	Participación en el costo total	Porcentaje
Materias primas e insumos	\$ 27.660.710,44	69,63%
Servicios(en producción)	\$ 647.170,36	1,63%
Mano de obra	\$ 8.852.865,83	22,29%
Servicios	\$ 11.636,32	0,03%
Otros costos	\$ 2.552.630,27	6,43%
TOTAL	\$ 39.725.013,22	100,00%
TOTAL EN DOLARES	654.987,85 U\$D	100,00%



Descripción de CF y CV (Accesorios)	Participación en el costo total	Porcentaje
Materias primas e insumos	\$ 77.257.822,59	68,88%
Servicios(en producción)	\$ 647.170,36	0,58%
Mano de obra	\$ 26.558.597,48	23,68%
Servicios	\$ 34.908,95	0,03%
Otros costos	\$ 7.657.890,80	6,83%
TOTAL	\$ 112.156.390,18	100,00%
TOTAL EN DOLARES	1.849.239,74 U\$D	100,00%



Como puede observarse en los gráficos de Estructura de Costos, los costos variables son los de mayor incidencia en el costo total, este representa un 88% en tubos y un 87% en accesorios, mientras que el restante está constituido por los costos fijos. Dentro de los costos variables el de mayor relevancia es el de materia prima e insumos, ya que representa el 69,63% para tubos y el 68,88% para accesorios, les siguen en importancia los costos de mano de obra, el cual representa un 23,68% para el caso de accesorios, y un 22,29% en tubos.



UTN – Facultad Regional San Rafael
de PVC
Ingeniería Industrial
Cátedra: Proyecto Final

Proyecto: Tubos y Accesorios

para desagüe
Análisis de pre-factibilidad



CAPÍTULO XV: INGRESOS



15.1 DETERMINACIÓN DEL PRECIO

Para determinar el precio de los productos, en primera instancia se consideró el precio del mercado, luego se tuvo en cuenta que el costo por kilos de producir cualquiera de ellos era el mismo, finalmente se determinó un margen de ganancia de un 30%, de manera que el precio estimado de venta sea un valor no muy por debajo del mercado competidor. De esta manera se evita, por un lado, generar una sensación de un producto de mala calidad y por otro, que no esté muy próximo al precio de las empresas que llevan años en el rubro ya que, al ser una nueva marca, el consumidor elige la de mayor trayectoria.

	Accesorios	Longitud	Peso(Kg/m)	Peso total
Tubos	40 mm	4	0,52	2,097
	50 mm	4	0,67	2,662
	63 mm	4	0,85	3,400
	110 mm	4	1,64	6,572
Codo de 90°	40 mm	1	0,076	0,076
	50 mm	1	0,110	0,110
	63 mm	1	0,18	0,180
	110mm	1	0,52	0,520
Codo de 45°	40 mm	1	0,0715	0,072
	50 mm	1	0,0869	0,087
	63 mm	1	0,125	0,125
	110mm	1	0,3538	0,354
Codo de 87° 30'	40 mm	1	0,0745	0,075
	50 mm	1	0,0985	0,099
	63 mm	1	0,15	0,150
	110mm	1	0,495	0,495



	Medidas	Costo total unitario
Tubos	40 mm	148,59
	50 mm	188,67
	63 mm	240,96
	110mm	465,80
Codo de 90°	40 mm	5,10
	50 mm	7,42
	63 mm	12,14
	110mm	35,06
Codo de 45°	40 mm	4,82
	50 mm	5,86
	63 mm	8,43
	110mm	23,86
Codo de 87° 30'	40 mm	5,02
	50 mm	6,64
	63 mm	10,11
	110mm	33,38

Precios de venta de tubos

En las siguientes tablas se puede ver el precio estimado de venta de cada producto tomando en cuenta el costo unitario de cada uno más un margen de ganancia del 30%. También obtuvimos el precio estimativo que tendrá en el mercado.

Precio de Venta de Tubo 40mm*4m	
Precio de Mercado	390,00
(-) IVA (21%)	308,10
Ingresos Brutos (3%)	307,18
(-) DISTRIBUIDOR MAYORISTA (20%)	245,74
(-) DISTRIBUIDOR MINORISTA (25%)	184,31
Precio Estimado de Venta	184,31
Margen de Ganancias \$	35,72



Precio de Venta de Tubo 50mm*4m	
Precio de Mercado	590,00
(-) IVA (21%)	590,00
Ingresos Brutos (3%)	466,10
(-) DISTRIBUIDOR MAYORISTA (20%)	452,12
(-) DISTRIBUIDOR MINORISTA (25%)	361,69
Precio Estimado de Venta	271,27
Margen de Ganancias \$	82,60

Precio de Venta de Tubo 63mm*4m	
Precio de Mercado	695,00
(-) IVA (21%)	695,00
Ingresos Brutos (3%)	549,05
(-) DISTRIBUIDOR MAYORISTA (20%)	532,58
(-) DISTRIBUIDOR MINORISTA (25%)	426,06
Precio Estimado de Venta	319,55
Margen de Ganancias \$	78,58

Precio de Venta de Tubo 110mm*4m	
Precio de Mercado	1050,00
(-) IVA (21%)	1050,00
Ingresos Brutos (3%)	829,50
(-) DISTRIBUIDOR MAYORISTA (20%)	804,62
(-) DISTRIBUIDOR MINORISTA (25%)	643,69
Precio Estimado de Venta	482,77
Margen de Ganancias \$	16,97



Precios de venta de accesorios

Precio de Venta de Codo 45° 40mm	
Precio de Mercado	81,00
(-) IVA (21%)	81,00
Ingresos Brutos (3%)	63,99
(-) DISTRIBUIDOR MAYORISTA (20%)	62,07
(-) DISTRIBUIDOR MINORISTA (25%)	49,66
Precio Estimado de Venta	37,24
Margen de Ganancias \$	32,42

Precio de Venta Codo 45° 50mm	
Precio de Mercado	106,00
(-) IVA (21%)	106,00
Ingresos Brutos (3%)	83,74
(-) DISTRIBUIDOR MAYORISTA (20%)	81,23
(-) DISTRIBUIDOR MINORISTA (25%)	64,98
Precio Estimado de Venta	48,74
Margen de Ganancias \$	42,88

Precio de Venta Codo 45° 63mm	
Precio de Mercado	125,00
(-) IVA (21%)	125,00
Ingresos Brutos (3%)	98,75
(-) DISTRIBUIDOR MAYORISTA (20%)	95,79
(-) DISTRIBUIDOR MINORISTA (25%)	76,63
Precio Estimado de Venta	57,47
Margen de Ganancias \$	49,04

Precio de Venta Codo 45° 110mm	
Precio de Mercado	148,00
(-) IVA (21%)	148,00
Ingresos Brutos (3%)	116,92
(-) DISTRIBUIDOR MAYORISTA (20%)	113,41
(-) DISTRIBUIDOR MINORISTA (25%)	90,73
Precio Estimado de Venta	68,05
Margen de Ganancias \$	44,19



Precio de Venta de Codo 90° 40mm	
Precio de Mercado	38,00
(-) IVA (21%)	38,00
Ingresos Brutos (3%)	30,02
(-) DISTRIBUIDOR MAYORISTA (20%)	29,12
(-) DISTRIBUIDOR MINORISTA (25%)	23,30
Precio Estimado de Venta	17,47
Margen de Ganancias \$	12,37

Precio de Venta Codo 90° 50mm	
Precio de Mercado	49,50
(-) IVA (21%)	49,50
Ingresos Brutos (3%)	39,11
(-) DISTRIBUIDOR MAYORISTA (20%)	37,93
(-) DISTRIBUIDOR MINORISTA (25%)	30,35
Precio Estimado de Venta	22,76
Margen de Ganancias \$	15,34

Precio de Venta Codo 90° 63mm	
Precio de Mercado	73,56
(-) IVA (21%)	73,56
Ingresos Brutos (3%)	58,11
(-) DISTRIBUIDOR MAYORISTA (20%)	56,37
(-) DISTRIBUIDOR MINORISTA (25%)	45,10
Precio Estimado de Venta	33,82
Margen de Ganancias \$	21,68

Precio de Venta Codo 90° 110mm	
Precio de Mercado	219,24
(-) IVA (21%)	219,24
Ingresos Brutos (3%)	173,20
(-) DISTRIBUIDOR MAYORISTA (20%)	168,00
(-) DISTRIBUIDOR MINORISTA (25%)	134,40
Precio Estimado de Venta	100,80
Margen de Ganancias \$	65,74



Precio de Venta de Codo 87°30 40mm	
Precio de Mercado	28,15
(-) IVA (21%)	28,15
Ingresos Brutos (3%)	22,24
(-) DISTRIBUIDOR MAYORISTA (20%)	21,57
(-) DISTRIBUIDOR MINORISTA (25%)	17,26
Precio Estimado de Venta	12,94
Margen de Ganancias \$	7,92

Precio de Venta de Codo 87°30 40mm	
Precio de Mercado	28,15
(-) IVA (21%)	28,15
Ingresos Brutos (3%)	22,24
(-) DISTRIBUIDOR MAYORISTA (20%)	21,57
(-) DISTRIBUIDOR MINORISTA (25%)	17,26
Precio Estimado de Venta	12,94
Margen de Ganancias \$	7,92

Precio de Venta Codo 87°30 63mm	
Precio de Mercado	57,55
(-) IVA (21%)	57,55
Ingresos Brutos (3%)	45,46
(-) DISTRIBUIDOR MAYORISTA (20%)	44,10
(-) DISTRIBUIDOR MINORISTA (25%)	35,28
Precio Estimado de Venta	26,46
Margen de Ganancias \$	16,35

Precio de Venta Codo 87°30 110mm	
Precio de Mercado	142,59
(-) IVA (21%)	142,59
Ingresos Brutos (3%)	112,65
(-) DISTRIBUIDOR MAYORISTA (20%)	109,27
(-) DISTRIBUIDOR MINORISTA (25%)	87,41
Precio Estimado de Venta	65,56
Margen de Ganancias \$	32,18



15.2 CAPITAL DE TRABAJO

Es el capital adicional con que hay que contar para que empiece a funcionar el proyecto, hay que financiar la primera producción debido a que desde un principio no se tienen los ingresos por ventas necesarios para cubrir los costos. Los egresos corresponden a la compra de materia prima, pago de mano de obra directa, financiamiento de las primeras ventas, etc.

Para ello se procede a calcular los costos variables necesarios para empezar el proceso productivo, por lo que debido a la naturaleza del proyecto se inició el cálculo por medio del método del periodo de desfase.

Capital de Trabajo - Metodo de periodo de defase	
Detalles	Dias
Adquisicion de materia prima	7
Produccion de 8,4 Ton	1
Periodo de venta y distribucion	15
Periodo de cobro	30
Total	53

Costo total Anual	\$151.415.047,54
--------------------------	------------------

Inversion en capital de trabajo	\$ 21.986.294,57
--	------------------

De la tabla anterior se deduce que el capital de trabajo, es de - \$ 21.986.294,57 alcanzado en el primer mes de la actividad. Esta suma debe considerarse como inversión en el año cero, adicionada a los costos de inversión inicial.



15.3 TAMAÑO MÍNIMO - PUNTO DE EQUILIBRIO

El tamaño mínimo indica el punto en el cual los ingresos alcanzan a cubrir los costos.

El precio para este tamaño es:

Costos	Tubos	Accesorios	Valores ponderados
Producción(Kg/años)	554.430,00	1.663.290,00	2.217.720,00
Costo Variable unitario(\$/unidad)	\$ 62,05	\$ 58,60	\$ 59,46
Costo Fijo Total (\$)	\$ 19.573.826,06		\$ 19.573.826,06
Precio de Venta por unidad (\$)	\$ 100,64	\$ 95,75	\$ 96,97299
Margen de Contribución (\$)	\$ 38,59	\$ 37,15	

Productos	Total de Kg a Producir
Unidades: 184.810 Kg/mes	
Tubos	0,25
Accesorios	0,75

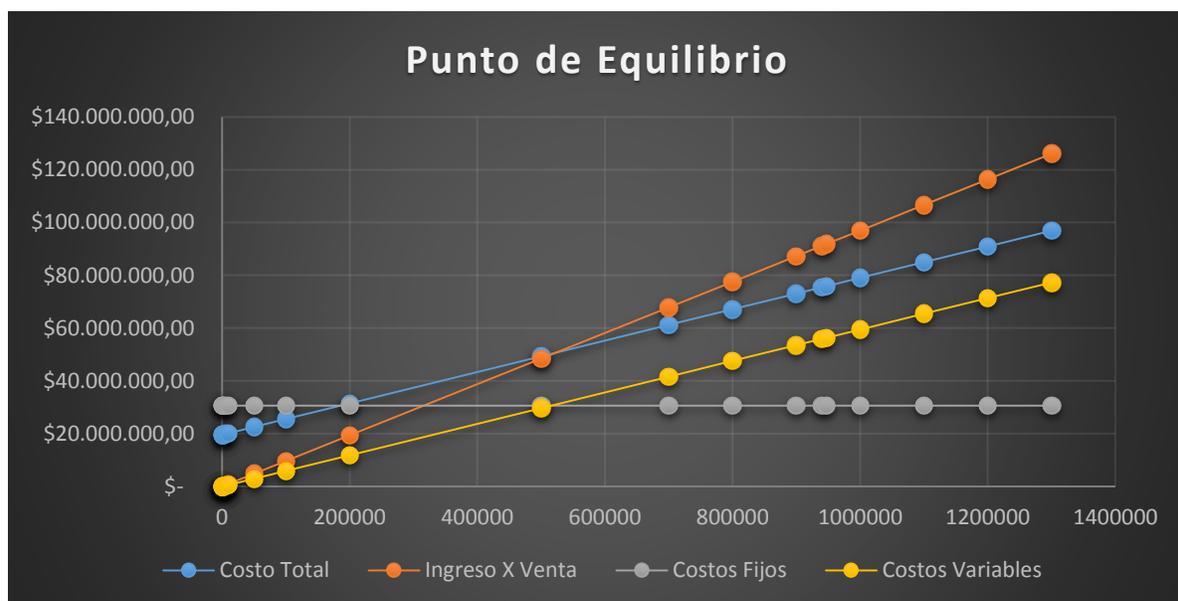
Margen de Contribución Total Ponderado \$ 37,51
Unitario

Productos	Punto de Equilibrio Total (Kg)	Precios (\$)	Ingresos (\$)
	521.853,81		
Tubos	130.463,45	\$ 100,64	\$ 13.129.613,47
Accesorios	391.390,36	\$ 95,75	\$ 37.476.110,98
INGRESO TOTAL			\$ 50.605.724,45



Ecuaciones para la determinación del punto de equilibrio:

$$\begin{aligned}Iv &= 96,97 * q \\ Ct &= 19.573.826,06 + (q * 37,77) \\ Cf &= 19.573.826,06 \\ Cvar &= q * 37,77\end{aligned}$$



Estado de resultados

El estado de resultados incluye el total de ingresos de las actividades y los costos en los que se incurre. La diferencia entre ambas cifras indica el Resultado bruto o margen bruto, si a este valor se lo divide por las ventas se obtiene la Rentabilidad bruta. El resultado bruto es un porcentaje de las ventas, que indica el margen de rentabilidad bruta con que se operó en la empresa al vender el producto.



Resultado bruto = (Ingresos – Egresos) / ventas

Rentabilidad bruta = Resultado bruto / ventas

Entonces:

Egresos= [554.430,00 (Kg. Tubos) * 62,05 (\$/Kg.) + 1.663.290 (Kg. Accesorios) * 58,6] + 19.573.826,06= \$ 151.445.001,6

Ingresos: = 554.430 (Kg. Tubos) * 24,16(\$/Kg.) + 1.663.290 (Kg. Accesorios) * 60,11 (\$/Kg.) = \$ 215.057.852,7

Resultado bruto= 215.057.852,7 - 151.445.001,6 = \$ 63.612.851,14

Rentabilidad bruta = \$63.612.851,14 / 215.057.852,7 = 0,2957941

Por lo que la rentabilidad bruta es de 29,58%.



CAPÍTULO XVI: FLUJO DE CAJA



16.1 INTRODUCCIÓN DEL FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO

Se considera para el análisis de flujo de caja un período de evaluación de 10 (diez) años, siendo el año (cero) el momento en que se realiza la inversión, y año 1 (uno) como inicio de la producción.

En la tabla se detallan los ingresos, costos fijos y variables, gastos no desembolsables, impuestos y demás conceptos que conforman el flujo de caja.

En la siguiente tabla se observa un flujo de caja negativo para el momento 0 ya que solo existe inversión. Luego para los siguientes años el flujo de caja del proyecto es positivo.



FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO 2019												
PRODUCCION	2217,72	2217,72	2217,72	2217,72	2217,72	2217,72	2217,72	2217,72	2217,72	2217,72	2217,72	
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ingreso por Tubos	\$	55.796.864,16	\$	55.796.864,16	\$	55.796.864,16	\$	55.796.864,16	\$	55.796.864,16	\$	55.796.864,16
Ingreso por Accesorios	\$	159.262.074,06	\$	159.262.074,06	\$	159.262.074,06	\$	159.262.074,06	\$	159.262.074,06	\$	159.262.074,06
Ingresos Totales	\$	215.058.938,22	\$	215.058.938,22	\$	215.058.938,22	\$	215.058.938,22	\$	215.058.938,22	\$	215.058.938,22
Impuestos Ingresos Brutos	\$	7.527.062,84	\$	7.527.062,84	\$	7.527.062,84	\$	7.527.062,84	\$	7.527.062,84	\$	7.527.062,84
Costo Variable Tubos	\$	34.400.109,79	\$	34.400.109,79	\$	34.400.109,79	\$	34.400.109,79	\$	34.400.109,79	\$	34.400.109,79
Costo Variable Accesorios	\$	97.476.020,63	\$	97.476.020,63	\$	97.476.020,63	\$	97.476.020,63	\$	97.476.020,63	\$	97.476.020,63
Costos Variables Totales	\$	131.876.130,43	\$	131.876.130,43	\$	131.876.130,43	\$	131.876.130,43	\$	131.876.130,43	\$	131.876.130,43
Costos fijos	\$	19.573.826,06	\$	19.573.826,06	\$	19.573.826,06	\$	19.573.826,06	\$	19.573.826,06	\$	19.573.826,06
Depreciación Obras civiles	\$	966.692,80	\$	966.692,80	\$	966.692,80	\$	966.692,80	\$	966.692,80	\$	966.692,80
Depreciación Máquinas y equipos	\$	2.085.930,95	\$	2.085.930,95	\$	2.085.930,95	\$	2.085.930,95	\$	2.085.930,95	\$	2.085.930,95
Depreciación Rodados	\$	685.060,00	\$	685.060,00	\$	685.060,00	\$	685.060,00	\$	685.060,00	\$	685.060,00
Depreciación Muebles y útiles	\$	66.666,67	\$	66.666,67	\$	66.666,67	\$	66.666,67	\$	66.666,67	\$	66.666,67
Depreciación Otros costos	\$	595.361,30	\$	595.361,30	\$	595.361,30	\$	595.361,30	\$	595.361,30	\$	595.361,30
Amortización intangibles	\$	10.087.602,70	\$	10.087.602,70	\$	10.087.602,70	\$	10.087.602,70	\$	10.087.602,70	\$	10.087.602,70
Utilidad Bruta	\$	41.594.604,46	\$	41.594.604,46	\$	41.594.604,46	\$	41.594.604,46	\$	41.594.604,46	\$	41.594.604,46
Impuestos a las ganancias (35 %)	\$	14.558.111,56	\$	14.558.111,56	\$	14.558.111,56	\$	14.558.111,56	\$	14.558.111,56	\$	14.558.111,56
Utilidad Neta	\$	27.036.492,90	\$	27.036.492,90	\$	27.036.492,90	\$	27.036.492,90	\$	27.036.492,90	\$	27.036.492,90
Depreciación Obra civil	\$	966.692,80	\$	966.692,80	\$	966.692,80	\$	966.692,80	\$	966.692,80	\$	966.692,80
Depreciación Máquinas y equipos	\$	2.085.930,95	\$	2.085.930,95	\$	2.085.930,95	\$	2.085.930,95	\$	2.085.930,95	\$	2.085.930,95
Depreciación Rodados	\$	685.060,00	\$	685.060,00	\$	685.060,00	\$	685.060,00	\$	685.060,00	\$	685.060,00
Depreciación Muebles y útiles	\$	66.666,67	\$	66.666,67	\$	66.666,67	\$	66.666,67	\$	66.666,67	\$	66.666,67
Depreciación Otros costos	\$	595.361,30	\$	595.361,30	\$	595.361,30	\$	595.361,30	\$	595.361,30	\$	595.361,30
Amortización intangibles	\$	10.087.602,70	\$	10.087.602,70	\$	10.087.602,70	\$	10.087.602,70	\$	10.087.602,70	\$	10.087.602,70
Inversión Inicial	\$	-50.438.019,51										
Inversión de reemplazo												
Inversión de ampliación												
Capital de Trabajo	\$	-21.986.294,57										
Valor de desecho												
Flujo de caja	\$	-72.424.308,09	\$	41.523.807,33								
Flujo de caja en dólares	\$	-1.194.135,34 U\$D	\$	684.646,45 U\$D								



16.2 VALOR ACTUAL NETO Y TASA INTERNA DE RETORNO

- VAN

Para la evaluación es necesario determinar la tasa de descuento a utilizar, que es la empleada para la actualización de los flujos de caja del proyecto.

La tasa de descuento se calcula teniendo en cuenta la siguiente ecuación:

Método CAMP	$r = [if + \beta * (im - if)] + (\text{riesgo país} / 100)$
-------------	---

Tasa libre de riesgo (if)	4.5
Tasa del mercado (im)	10
Beta del proyecto (β)	0,95
Riesgo país	850

El β mide la sensibilidad de un cambio en la rentabilidad de una inversión individual al cambio de la rentabilidad del mercado en general. Para el presente proyecto y según los últimos datos de Aswath Damodaran, para el tipo de mercado que pertenece el proyecto con la categoría de materiales de construcción el beta promedio es de 0,95.

Tasa de Descuento
18,225%

TIR
57,0200720%

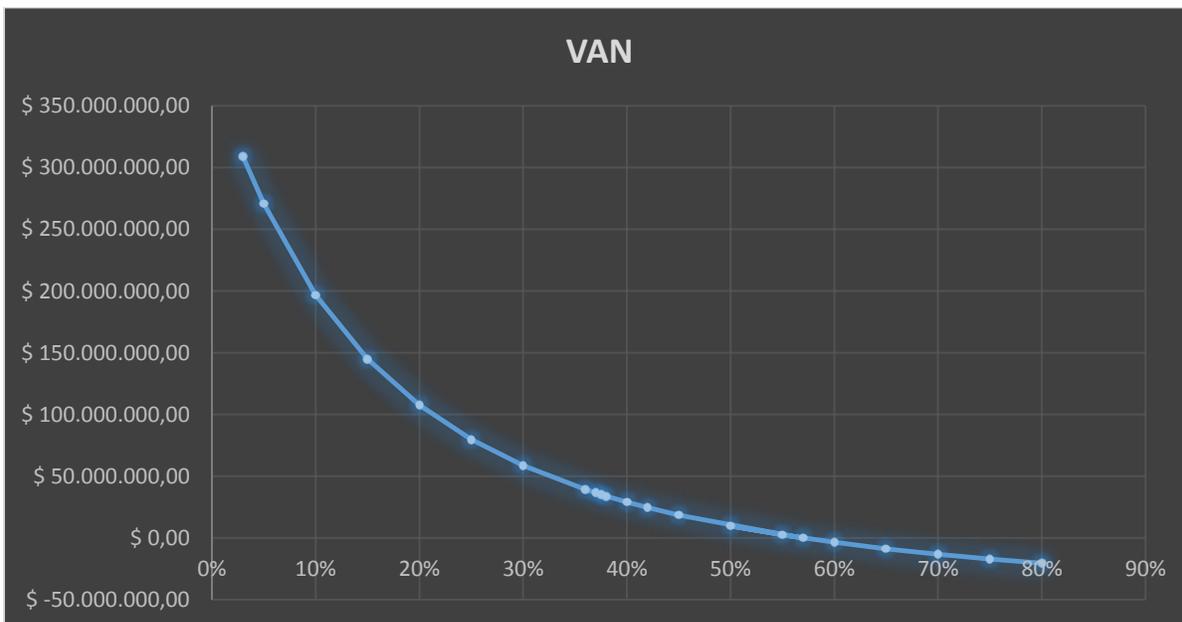


	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FLUJO DE CAJA	-72.424.308,09	41.523.807,33	41.523.807,33	41.523.807,33	41.523.807,33	41.523.807,33	41.523.807,33	41.523.807,33	41.523.807,33	41.523.807,33	78.010.493,96
VAN	119.544.606,06										
VAN EN DOLARES	1.971.056,98 U\$D										

El VAN es positivo por lo que el proyecto se podrá considerar viable, dentro de las condiciones del escenario planteado en el presente proyecto.

La TIR (tasa interna de retorno) obtenida es superior a la tasa de descuento de este proyecto, por lo que se entiende que esta supera al rendimiento mínimo requerido limitado por la tasa de descuento.

Sensibilidad de la Tasa de Descuento	
Tasa de Descuento	VAN
3%	\$ 308.931.712,46
5%	\$ 270.611.185,84
10%	\$ 196.788.709,70
15%	\$ 144.993.024,26
20%	\$ 107.555.898,61
25%	\$ 79.754.309,92
30%	\$ 58.594.859,17
36%	\$ 39.276.658,01
37%	\$ 36.550.437,37
37,5%	\$ 35.232.358,65
38%	\$ 33.943.107,92
40%	\$ 29.057.751,34
42%	\$ 24.570.534,44
45,00%	\$ 18.492.930,52
57%	\$ 0,00
50,0%	\$ 9.815.868,84
55,00%	\$ 2.586.138,91
60,0%	\$ -3.515.546,11
65,0%	\$ -8.724.695,42
70,0%	\$ -13.217.842,80
75,0%	\$ -17.129.310,10



En el gráfico de arriba se observa la variación del VAN respecto a la TIR, coincidiendo con los valores calculados, donde el valor de la TIR es de 57,0200720%, y como se observa el valor del VAN se aproxima a 0.

- **TIEMPO DE RECUPERACIÓN**

TIEMPO DE RECUPERACIÓN	
I: INVERSIÓN INICIAL	\$ -72.424.308,09
BN: BENEFICIO NETO	\$ 27.036.492,90
TR	2,68

La inversión inicial se recupera al transcurrir 2 años, 7 meses, lo cual equivalen a 942,92 días; siendo los flujos constantes e idénticos en cada periodo.



CONCLUSIÓN

Del análisis previo se deduce que, para una capacidad de producción de 2.217,72 toneladas de tubos y accesorios de PVC al año, y con un flujo de caja para una evaluación de 10 años, presenta un VAN positivo de \$199.544.606,06, representando la rentabilidad esperada después de haber recuperado la inversión inicial.

La TIR, tasa para la cual el VAN es igual a 0, es del 57,0200720 %, por lo que se deduce que la inversión será conveniente ya que la misma es mayor a la tasa de descuento del proyecto (18,225%), a la rentabilidad exigida por el proyecto. Con un tiempo de recuperación de 2 años y 7 meses.



CAPÍTULO XVII: ANÁLISIS DE RIESGO



17.1 INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE RIESGO

El análisis de riesgos consiste en identificar variables que puedan influir o afectar el flujo de caja estimado del proyecto. El análisis de riesgo tiene su fundamento e importancia debido a la incertidumbre e inestabilidad que puede presentar alguna variable del proyecto.

Como el riesgo define una situación donde la información es de naturaleza aleatoria, puede darse que el efecto de este sobre el flujo de caja del proyecto sea positivo o negativo.

A continuación, los riesgos considerados que pueden modificar nuestro proyecto su respectiva matriz de riesgo.

17.2 RIESGOS IDENTIFICADOS

Mercado proveedor

- Alza del costo de materia prima

Esta probabilidad de ocurrencia es media, debido a que la cotización del barril de petróleo es estable, pero la demanda de resina está en aumento como consecuencia de las nuevas aplicaciones del PVC.

- Baja calidad de materia prima

En este caso este riesgo tiene una probabilidad baja debido a que los proveedores tienen una larga trayectoria en el rubro. Y cubre la demanda y calidad de la materia.



-
- Tecnología encarecida por el tipo de cambio

Este es un riesgo medio debido a la inestabilidad del dólar en nuestro país. Ya que las máquinas y equipos se cotizan en dólares.

- Problemas de abastecimiento

La probabilidad de ocurrencia es baja, debido a que hay abundante materia prima en relación a la producción.

Mercado competidor

- Sobreoferta

Considerando el nivel de producción nacional y la demanda existente con margen a cubrir, la aparición de nuevas empresas en el mercado sería un riesgo bajo.

- Precios de competencia bajos

Desde el punto de vista, tomador de precios, la probabilidad de ocurrencia es baja. El impacto es alto debido a que esto provocaría una baja considerable en el margen de beneficios.

- Aumento de productos importados

La probabilidad de ocurrencia es baja porque el sector de la Industria Plástica esta fortalecido. El impacto sería medio debido a que el proyecto funciona con una capacidad del 85% y esta podría aumentarse.

Mercado consumidor

- Disminución de demanda



La probabilidad de ocurrencia es media, porque está directamente relacionada con el sector de la construcción, en el cual la demanda generalmente es constante.

Proceso

- Problemas operativos

La probabilidad de ocurrencia es baja, dado que la calidad del producto, es controlada durante el proceso productivo, desde la recepción de las materias primas hasta el producto final. Si una maquina se viera desafectada por un problema sería un impacto medio al proyecto porque se disminuiría la producción.



Matriz de Riesgos del Proyecto					
Área	Riesgo Identificado	Probabilidad Ocurrencia	Impacto (Magnitud)	Importancia	Plan Mitigación
Mercado Proveedor	Alza del costo de la MP	Media	Alta	Alta	Ajustar precios, incrementar la red de ventas, disminuir costos
Mercado competidor	Sobreoferta	Baja	Baja	Baja	Disminuir precios, conquistar nuevos mercados, implementar promociones, Aumentar la calidad para mejorar la preferencia de los consumidores
Mercado Consumidor	Disminución Demanda	Media	Alta	Alta	Promociones y publicidad, agregar valor, diversificar, disminuir precios, ajustar costos, incrementar red de ventas
Mercado Competidor	Precios de competencia bajos	Baja	Alta	Media	Ajustar precios, Disminuir costos, promoción y publicidad
Mercado Proveedor	Baja calidad de MP	Baja	Media	Baja	Ajustar estándares, cambiar proveedores.
Mercado Competidor	Aumento de productos importados	Baja	Media	Baja	Promociones y diversificar producción
Mercado Proveedor	Problemas de abastecimiento	Baja	Alta	Media	Desarrollar planes preventivos, buscar sustitutos, mantener stock de seguridad.
Proceso	Problemas operativos	Baja	Alta	Media	Mantenimiento, aumento de la productividad, capacitación de personal.
Mercado Proveedor	Tecnología encarecida por el tipo de cambio	Media	Media	Alta	Buscar nuevos proveedores en países con tratados de libre comercio, renovar equipos

Es por estas razones que se propone realizar un análisis de sensibilidad con dichas variables.



17.3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Se realizará un análisis de sensibilidad con la finalidad de apreciar las variaciones de la rentabilidad del proyecto, como consecuencia de la modificación de las variables de mayor riesgo detectadas en la matriz anterior.

La importancia de este análisis de sensibilidad se manifiesta en el hecho de que los valores de las variables que se han utilizado para llevar a cabo la evaluación del proyecto pueden tener desviaciones con efectos de consideración en la medición de sus resultados.

El modelo de Monte Carlo, llamado también método de ensayos estadísticos, es una técnica de simulación de situaciones inciertas que permite definir valores esperados para variables no controlables, mediante la selección aleatoria de valores, donde la probabilidad de elegir entre todos los resultados posibles está en estricta relación con sus respectivas distribuciones de probabilidades.

MODELO CONSIDERADO

Se tomaron distintos parámetros de variación, con el fin de armar un modelo de pronóstico probabilístico del VAN y TIR

CARACTERÍSTICAS DEL PRONÓSTICO

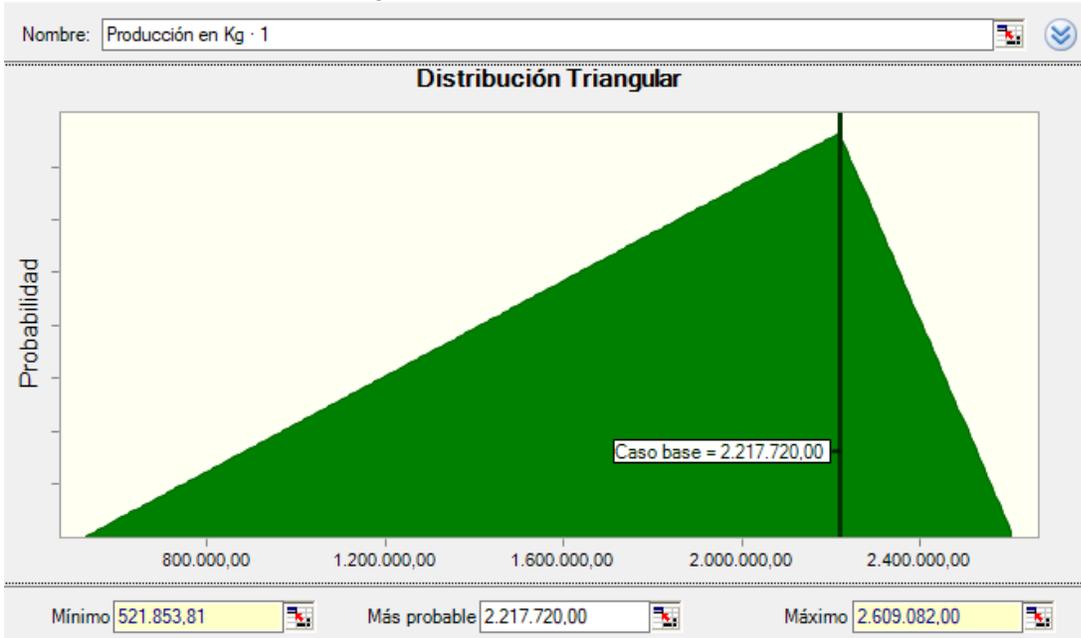
La simulación siguiente pretende mostrar la sensibilidad del proyecto a través de cambios de variables consideradas como supuestos.

En el modelo propuesto se consideran los siguientes supuestos:

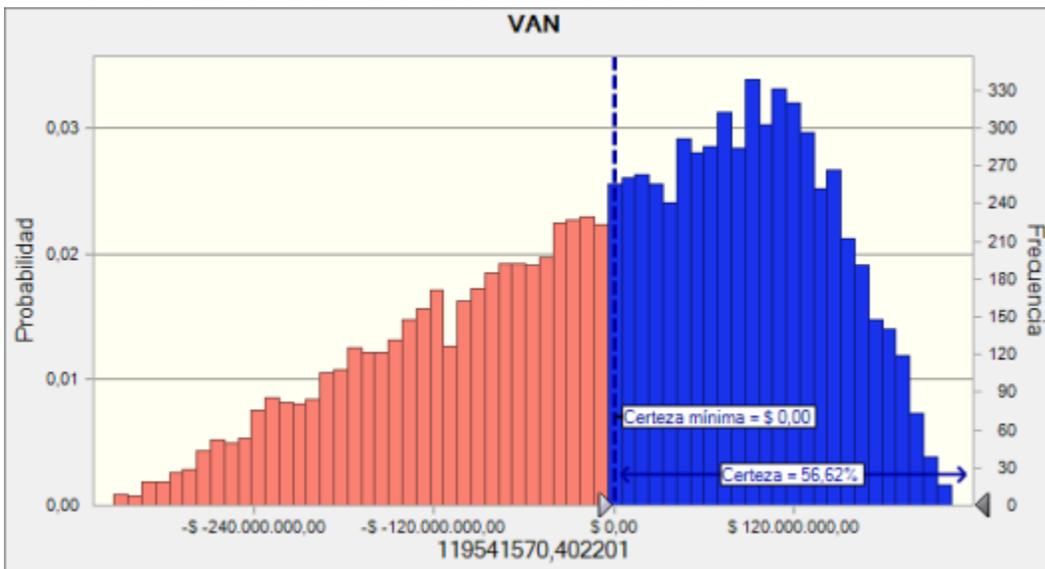
Los datos de entrada, teniendo en cuenta una distribución triangular, para la cantidad de tubos y accesorios, analizados considerando un criterio pesimista, en el que se supone una venta mínima igual a el punto de equilibrio, una media igual al 85% de la



maquina funcionando con un turno de 8hs. y un máximo trabajando al 100% de las maquinas con un solo turno de 8hs.



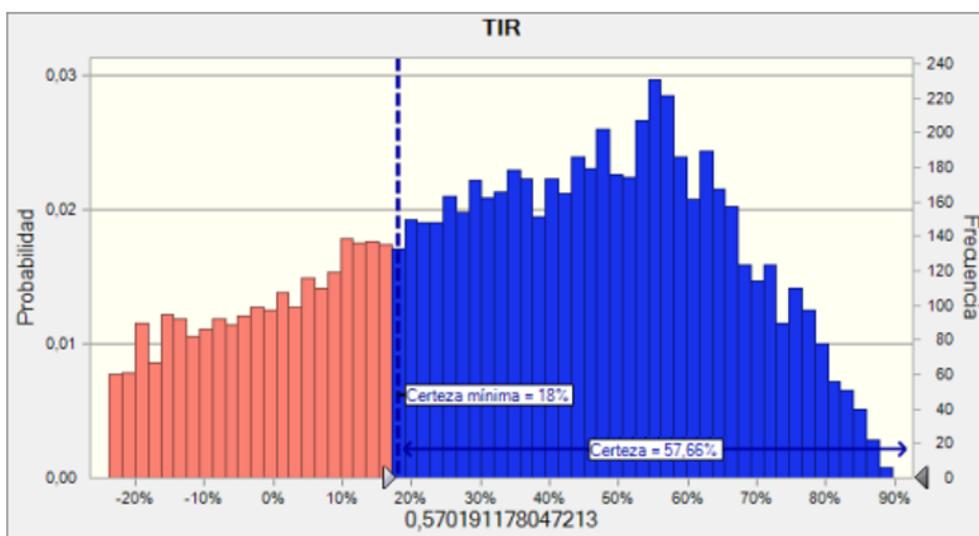
17.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL VAN





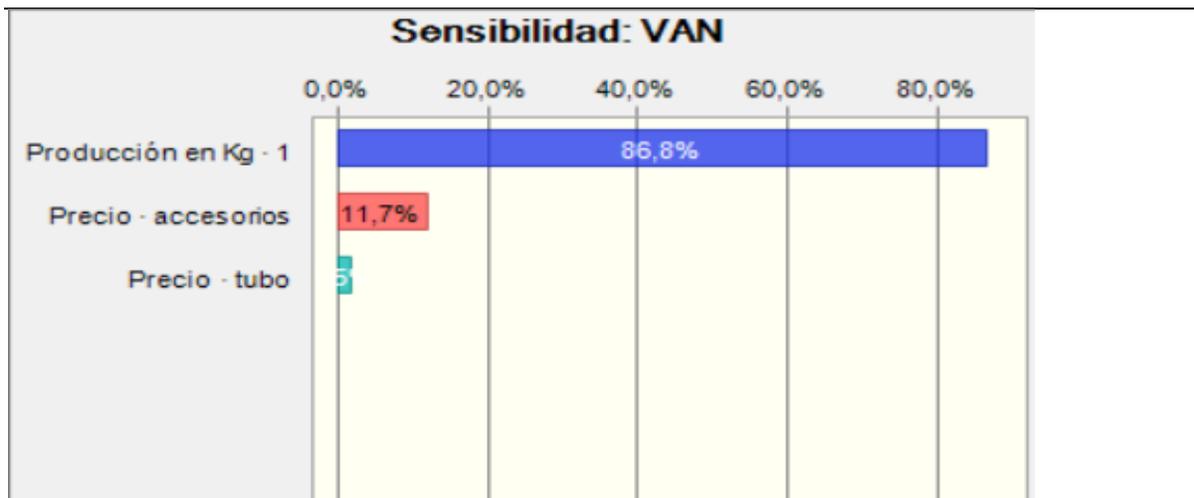
Dados el supuesto que se planteó y el escenario que se generó a partir de él, la probabilidad asociada al hecho de que el proyecto genere una rentabilidad positiva es de 56.62%.

17.5 ANALISIS DE SENSIVILIDAD DE LA TIR



En el gráfico se observa, que hay un 57,66% de certeza que la TIR del proyecto sea mayor que la tasa de descuento, por lo que la TIR obtenida en el flujo de caja es aceptable.

También se hizo una simulación con las variables precio y la cantidad de resina en kg, para saber a qué variable el VAN era más sensible.



Como se ve en la imagen, la producción es mucho más sensible que los valores de los productos.

CONCLUSIÓN ESTUDIO DE SENSIBILIDAD

Con este análisis se observa un Valor Actual Neto mayor que cero, y una Tasa Interna de Retorno por encima de la Tasa de Descuento del mercado. En base a estos dos indicadores el proyecto resulta viable.

Con respecto al análisis realizado mediante el software Crystal Ball, se puede concluir que los valores proyectados del VAN y la TIR en el flujo de caja son alcanzables. También la situación presentada por Crystal Ball representa una realidad aproximada en la cual la empresa estará inmersa (incremento de los costos, caída de las ventas, etc.). Vale aclarar que aun así los indicadores siguen siendo satisfactorios.



CAPÍTULO XVIII: CONCLUSIÓN FINAL



Este proyecto ha sido resultado de un extensivo estudio de prefactibilidad de la producción de tubos y accesorios de PVC a través del estudio de mercado.

El mercado es muy concentrado, diversificado, no existen productos sustitutos, por lo que la demanda resulta inelástica. En lo que respecta a productos de la misma calidad, el consumidor elige el más barato, es por ello que el precio de venta se estimó un 5% por debajo de la competencia.

En referencia a la ingeniería del proyecto, se buscó la tecnología que mejor se adaptase a los requerimientos de la empresa, previendo un posible crecimiento de la misma, acompañando así el incremento de la demanda prevista en los informes analizados. Por otro lado se determinó la conveniencia de la localización en Provincia de Buenos Aires, dada la rentabilidad en términos de Costos de logística y de los factores analizados en el estudio micro.

A nivel económico, el proyecto demostró que puede ser muy rentable porque los precios pueden mutar continuamente, y eso se ve trasladado a los costos. También se evidenció la importante carga impositiva que genera el proyecto, dadas las altas ganancias, por tanto, el enorme aporte que debe realizarse por dicha ganancia, como puede observarse en el flujo de caja. Los valores de los indicadores financieros reflejan las perspectivas del proyecto.

Entre los riesgos más relevantes que puede generar un impacto negativo en el mismo, se enfatizan, la disminución de la demanda, políticas de estado desfavorables, alza en el costo de materia prima e insumos, proveedores de poca confiabilidad, fuerte competencia, entre otros. Si se consideran las fortalezas podemos enunciar que el proyecto cuenta con las siguientes: flexibilidad tecnológica, falta de productos sustitutos, elasticidad precio menor que uno, crecimiento sostenido de la demanda, disponibilidad de mano de obra, aumento de la población, alto margen de ganancia, etc.



El proyecto manifestó ser factible ante el análisis de las fortalezas y debilidades presentes, el seguimiento de las variables críticas, y el planteamiento de diversos escenarios en el que se podría encontrar situado.



UTN – Facultad Regional San Rafael
de PVC
Ingeniería Industrial
Cátedra: Proyecto Final

Proyecto: Tubos y Accesorios

para desagüe
Análisis de pre-factibilidad



CAPÍTULO XIX: BIOGRAFÍA



BIOGRAFÍA

- Anuario Estadístico de la Industria Plástica Actualización 2017
- <https://redjusticiaambientalcolombia.files.wordpress.com/2012/09/guias-ambientales-sector-plc3a1sticos.pdf>
- https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/isac_06_194BD8F3D034.pdf
- http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualData/Tesis/Empre/Carri%C3%B3n_N_J/cap_5.pdf
- <https://catalogo.iram.org.ar/#/home>
- <https://www.reporteinmobiliario.com/nuke/article3523-los-numeros-concretos-de-los-creditos-otorgados-por-el-banco-nacion.html>
- <http://www.plastico.com/>
- http://www.funcex.org.br/material/redemercosul_bibliografia/biblioteca/ESTU_DOS_ARGENTINA/ARG_26.pdf
- <https://catac.org.ar>
- <https://cosansl.es/tuberias-plasticas-tipos-y-propiedades/>

Recursos:

- Microsoft Office 2013.
- Adobe Reader X.
- Oracle Crystal Ball.
- Autocad 2017.
- Sketchup Pro 19.



UTN – Facultad Regional San Rafael
de PVC
Ingeniería Industrial
Cátedra: Proyecto Final

Proyecto: Tubos y Accesorios

para desagüe
Análisis de pre-factibilidad



CAPÍTULO XX: ANEXOS



ANEXO 1



COSTOS DEL TRANSPORTE DE LARGA DISTANCIA

OCTUBRE 2020

RUBROS	S/KM	%
Mañe de obra	15,44	25,4%
Combustibles	17,95	29,5%
Neumáticos	4,85	8,0%
Mantenimiento	4,07	6,7%
Material Rodante	3,42	5,6%
Patentes y Registros	1,30	2,1%
Seguros	2,06	3,4%
Gastos Generales	4,34	7,1%
Costos Financieros	7,43	12,2%
COSTO POR KM	60,85	100,00%

*No se incluyen los costos de peaje.

*Los valores consignados representan los costos de explotación **sin utilidad**.

*Los precios de los insumos y el costo final **no incluyen IVA**.

ANEXO 2

Superficie cubierta total registrada a construir en una nómina de 60 Municipios^e. Desde Enero de 2016 en adelante (en M² y % de variación)

Período	Superficie cubierta en M2	variación porcentual		
		respecto al mes anterior	respecto a igual mes del año anterior	del acumulado desde enero respecto a igual acumulado del año anterior
ene-16	602.224	///	///	///



feb-16	e	595.120	-1,2	///	///
mar-16	e	650.720	9,3	///	///
abr-16	e	669.580	2,9	///	///
may-16	e	721.921	7,8	///	///
jun-16	e	697.649	-3,4	///	///
jul-16	e	598.066	-14,3	///	///
ago-16	e	701.479	17,3	///	///
sep-16	e	611.464	-12,8	///	///
oct-16	e	694.961	13,7	///	///
nov-16	e	635.726	-8,5	///	///
dic-16		707.605	11,3	///	///
ene-17		668.332	-5,6	11,0	11,0
feb-17	e	503.078	-24,7	-15,5	-2,2
mar-17		631.494	25,5	-3,0	-2,4
abr-17	e	742.921	17,6	11,0	1,1
may-17		923.002	24,2	27,9	7,1
jun-17		744.776	-19,3	6,8	7,0
jul-17		812.534	9,1	35,9	10,8
ago-17		842.785	3,7	20,1	12,1
sep-17		697.827	-17,2	14,1	12,3
oct-17	e	787.021	12,8	13,2	12,4
nov-17		706.976	-10,2	11,2	12,3
dic-17		709.852	0,4	0,3	11,2
ene-18		573.034	-19,3	-14,3	-14,3
feb-18	e	514.589	-10,2	2,3	-7,2
mar-18		798.641	55,2	26,5	4,6
abr-18	e	632.767	-20,8	-14,8	-1,1
may-18		733.828	16,0	-20,5	-6,2
jun-18		637.513	-13,1	-14,4	-7,7
jul-18		708.198	11,1	-12,8	-8,5
ago-18		750.110	5,9	-11,0	-8,9
sep-18		754.640	0,6	8,1	-7,1
oct-18		721.943	-4,3	-8,3	-7,2
nov-18		625.563	-13,4	-11,5	-7,6
dic-18		610.277	-2,4	-14,0	-8,1
ene-19		585.614	-4,0	2,2	2,2
feb-19		685.701	17,1	33,3	16,9
mar-19		539.533	-21,3	-32,4	-4,0
abr-19		731.295	35,5	15,6	0,9
may-19		899.183	23,0	22,5	5,8
jun-19		798.834	-11,2	25,3	9,0
jul-19		846.330	5,9	19,5	10,6
ago-19		765.609	-9,5	2,1	9,4



sep-19	623.911	-18,5	-17,3	6,1
oct-19	772.131	23,8	7,0	6,2
nov-19	792.843	2,7	26,7	7,9
dic-19	910.350	14,8	49,2	11,0
ene-20	654.137	-28,1	11,7	11,7
feb-20	546.805	-16,4	-20,3	-5,5
mar-20	466.607	-14,7	-13,5	-7,9
abr-20	74.531	-84,0	-89,8	-31,5
may-20	242.163	224,9	-73,1	-42,3
jun-20	^e 406.001	67,7	-49,2	-43,6
jul-20	^e 419.763	3,4	-50,4	-44,8
ago-20	^e 568.568	35,4	-25,7	-42,3

Nota 1: A partir de Agosto de 2018 el INDEC a través del ISAC presenta el dato mensual del total de superficie cubierta registrada para construcciones nuevas y ampliaciones de una nómina de 60 municipios: Almirante Brown, Bahía Blanca, Berazategui, Casilda, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Comodoro Rivadavia, Concordia, Corrientes, Cutral Co, Chimbab, El Dorado, Esperanza, Esquel, Formosa, General Pico, General Pueyrredón, Gualguaychú, La Matanza, La Plata, La Rioja, Neuquén, Oberá, Paraná, Plottier, Posadas, Pocitos, Puerto Iguazú, Puerto Madryn, Quilmes, Rafaela, Rawson (Chubut), Rawson (San Juan), Reconquista, Resistencia, Río Cuarto, Río Gallegos, Rivadavia (San Juan), Salta, San Fernando del Valle de Catamarca, San Isidro, San Juan, San Luis, San Miguel de Tucumán, San Salvador de Jujuy, Santa Fe, Santa Lucía, Santa Rosa, Santiago del Estero, Santo Tomé, Sunchales, Trelew, Ushuaia, Venado Tuerto, Vicente López, Victoria, Viedma, Villa Carlos Paz, Villa Constitución, Villa María y Villa Mercedes.

Nota 2: el 5 de abril de 2018 se publicó en el Boletín Oficial de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires el decreto de necesidad y urgencia n° 1/18, que establece en su artículo 2: “Los trámites para solicitar permisos de obra nueva o ampliación que se inicien a partir de la publicación del presente Decreto y que soliciten edificios de perímetro libre regulados en el parágrafo 4.3 del Código de Planeamiento Urbano cuya altura supere la altura máxima permitida en el Proyecto de Código Urbanístico, remitido a la Legislatura de Ciudad Autónoma de Buenos Aires mediante Mensaje N° 32-AJG/18, quedan suspendidos por el plazo de ciento ochenta (180) días”. Por tal motivo, se verá afectada la cifra de metros cuadrados permitidos en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

^e dato
estimado

Fuente: INDEC. Dirección Nacional de Estadísticas y Precios de la Producción y el Comercio. Dirección de Estadísticas del Sector Secundario.



ANEXO 3

CONSUMO APARENTE DE MATERIAS PRIMAS PLASTICAS										
Por Tipo de Materia Prima - En toneladas										
	2013		2014		2016		2018		2017	
1 - PRODUCCION										
POLETILENO BAJA DENSIDAD	328.078	24,0%	377.194	26,8%	330.030	24,1%	313.000	23,1%	311.000	23,2%
POLETILENO ALTA DENSIDAD	256.993	18,8%	244.948	17,4%	249.443	18,2%	286.920	21,2%	284.000	21,1%
P.V.C.	205.964	15,1%	204.880	14,8%	204.045	14,8%	212.579	15,7%	210.554	15,7%
POLIPROPILENO	251.276	18,4%	247.827	17,8%	288.627	21,1%	286.151	21,1%	291.783	21,7%
POLESTIRENO	44.000	3,2%	56.921	4,0%	58.713	4,3%	61.185	4,5%	60.900	4,5%
POLESTIRENO EXPANDIBLE	15.100	1,1%	12.300	0,9%	14.400	1,1%	15.100	1,2%	15.000	1,1%
P.E.T.	184.067	13,5%	186.000	13,1%	162.004	11,8%	158.000	11,7%	152.000	11,3%
A.B.S.	(3)	0,0%	(3)	0,0%	(3)	0,0%	(3)	0,0%	(3)	0,0%
S.A.N.	(3)	0,0%	(3)	0,0%	(3)	0,0%	(3)	0,0%	(3)	0,0%
RESINAS FENOLICAS	2.650	0,2%	3.000	0,2%	2.500	0,2%	3.100	0,2%	2.500	0,2%
RESINAS POLIESTER	7.160	0,5%	6.780	0,5%	7.000	0,5%	9.450	0,7%	8.000	0,6%
POLIAMIDAS (1)	40.000	2,9%	36.800	2,5%	10.000	0,7%	800	0,1%	500	0,0%
POLETIERES	26.729	2,0%	26.738	1,9%	35.734	2,6%	0	0,0%	0	0,0%
COPOUMERO E.V.A. (2)	---	0,0%	---	0,0%	---	0,0%	---	0,0%	---	0,0%
POLICARBONATO (2)	---	0,0%	---	0,0%	---	0,0%	---	0,0%	---	0,0%
RESINAS MELAMINICAS	6.300	0,5%	6.100	0,4%	4.866	0,4%	6.750	0,5%	6.600	0,5%
OTRAS MATERIAS PRIMAS	ald	0,0%								
TOTAL	1.368.427	100,0%	1.407.490	100,0%	1.367.362	100,0%	1.353.035	100,0%	1.342.837	100,0%
2 - IMPORTACION										
POLETILENO BAJA DENSIDAD	186.546	21,1%	170.546	21,7%	188.057	22,2%	250.659	21,0%	218.501	26,5%
POLETILENO ALTA DENSIDAD	122.136	15,1%	111.253	15,5%	116.778	13,8%	106.518	13,0%	104.523	12,7%
P.V.C.	57.460	7,1%	49.212	6,9%	64.189	7,6%	58.244	7,2%	52.490	6,4%
POLIPROPILENO	50.961	6,2%	52.077	7,3%	42.808	5,0%	53.714	6,6%	74.919	9,1%
POLESTIRENO	11.026	1,4%	1.458	0,2%	4.489	0,5%	1.451	0,2%	1.480	0,2%
POLESTIRENO EXPANDIBLE	13.909	1,7%	13.856	1,8%	11.494	1,4%	9.309	1,2%	9.702	1,2%
P.E.T.	63.113	7,8%	67.692	8,4%	104.379	12,3%	58.235	7,2%	52.646	6,4%
A.B.S.	8.472	1,0%	6.877	0,9%	7.647	0,9%	7.589	0,9%	7.849	1,0%
S.A.N.	2.532	0,3%	2.652	0,4%	3.180	0,4%	2.043	0,3%	2.511	0,3%
RESINAS FENOLICAS	4.451	0,6%	4.128	0,6%	4.513	0,5%	3.777	0,5%	7.138	0,9%
RESINAS POLIESTER	9.476	1,2%	9.677	1,3%	9.872	1,2%	9.011	1,1%	11.722	1,4%
POLIAMIDAS (1)	13.967	1,7%	10.046	1,4%	18.570	2,2%	21.917	2,7%	20.024	2,4%
POLETIERES	29.312	3,6%	26.026	3,5%	30.908	3,6%	23.204	2,9%	30.520	3,7%
COPOUMERO E.V.A. (2)	17.438	2,2%	15.662	2,2%	16.111	1,9%	13.679	1,7%	12.293	1,5%
POLICARBONATO (2)	11.039	1,4%	10.907	1,5%	11.243	1,3%	9.238	1,1%	11.910	1,4%
RESINAS MELAMINICAS	14.011	1,7%	13.018	1,8%	15.851	1,9%	13.067	1,6%	16.119	2,0%
OTRAS MATERIAS PRIMAS	191.343	23,7%	154.057	21,5%	198.905	23,4%	188.626	23,0%	189.264	23,0%
TOTAL	867.559	100,0%	798.191	100,0%	849.004	100,0%	899.227	100,0%	823.666	100,0%
3 - EXPORTACION										
POLETILENO BAJA DENSIDAD	123.603	28,8%	132.024	28,9%	103.343	27,1%	170.251	26,2%	173.911	32,5%
POLETILENO ALTA DENSIDAD	79.464	18,5%	79.390	17,4%	72.647	18,0%	123.284	21,8%	103.709	19,4%
P.V.C.	102.787	24,0%	113.300	24,8%	99.103	25,9%	139.908	24,8%	87.960	16,4%
POLIPROPILENO	19.367	4,5%	32.437	7,1%	31.831	8,3%	58.267	10,3%	74.391	13,8%
POLESTIRENO	1.713	0,4%	3.714	0,8%	3.703	1,0%	5.300	0,9%	4.732	0,9%
POLESTIRENO EXPANDIBLE	211	0,0%	322	0,1%	196	0,0%	780	0,1%	221	0,0%
P.E.T.	27.034	6,2%	29.681	6,2%	8.588	2,2%	11.511	2,0%	14.527	2,7%
A.B.S.	50	0,0%	50	0,0%	20	0,0%	29	0,0%	21	0,0%
S.A.N.	39	0,0%	119	0,0%	49	0,0%	70	0,0%	38	0,0%
RESINAS FENOLICAS	6.525	1,5%	6.921	1,5%	5.733	1,5%	6.016	1,1%	6.646	1,2%
RESINAS POLIESTER	10.363	2,4%	7.475	1,6%	6.935	1,8%	6.267	1,1%	21.936	4,1%
POLIAMIDAS (1)	31.436	7,2%	26.751	5,8%	17.269	4,5%	4.288	0,8%	4.786	0,9%
POLETIERES	3.239	0,8%	5.947	1,3%	5.765	1,5%	7.115	1,3%	8.185	1,5%
COPOUMERO E.V.A. (2)	119	0,0%	70	0,0%	77	0,0%	164	0,0%	147	0,0%
POLICARBONATO (2)	273	0,1%	180	0,0%	156	0,0%	277	0,0%	412	0,1%
RESINAS MELAMINICAS	3.159	0,7%	2.116	0,5%	401	0,1%	315	0,1%	404	0,1%
OTRAS MATERIAS PRIMAS	19.107	4,5%	22.892	5,0%	26.254	6,9%	30.457	5,4%	33.410	6,2%
TOTAL	426.497	100,0%	456.351	100,0%	382.040	100,0%	564.299	100,0%	535.413	100,0%
4 - CONSUMO APARENTE (1 + 2 - 3)										
POLETILENO BAJA DENSIDAD	391.320	22,4%	415.715	24,9%	414.744	22,8%	393.408	24,8%	365.590	21,6%
POLETILENO ALTA DENSIDAD	299.664	17,1%	276.851	16,6%	293.574	16,0%	269.154	16,8%	264.814	17,5%
P.V.C.	160.637	9,2%	140.794	8,4%	169.131	9,2%	130.915	8,2%	175.064	10,7%
POLIPROPILENO	262.670	16,2%	267.467	16,0%	299.604	16,3%	260.598	17,0%	262.311	17,0%
POLESTIRENO	53.472	3,1%	54.685	3,3%	59.509	3,2%	57.336	3,6%	57.646	3,5%
POLESTIRENO EXPANDIBLE	28.798	1,6%	25.833	1,5%	25.726	1,4%	24.629	1,5%	24.481	1,5%
P.E.T.	220.166	12,6%	229.011	13,7%	257.795	14,7%	204.724	12,8%	190.119	11,7%
A.B.S.	6.414	0,4%	6.827	0,4%	7.627	0,4%	7.530	0,5%	7.628	0,5%
S.A.N.	2.493	0,1%	2.563	0,2%	3.131	0,2%	1.973	0,1%	2.476	0,2%
RESINAS FENOLICAS	576	0,0%	207	0,0%	1.280	0,1%	861	0,1%	2.989	0,2%
RESINAS POLIESTER	6.273	0,4%	8.962	0,5%	9.937	0,5%	12.194	0,8%	-2.214	-0,1%
POLIAMIDAS (1)	22.531	1,3%	20.096	1,2%	11.301	0,6%	16.429	1,0%	15.736	1,0%
POLETIERES	52.802	3,0%	45.816	2,7%	60.677	3,3%	16.089	1,0%	22.396	1,4%
COPOUMERO E.V.A. (2)	17.319	1,0%	15.612	0,9%	16.034	0,9%	13.515	0,8%	12.146	0,7%
POLICARBONATO (2)	10.766	0,6%	10.727	0,6%	11.067	0,6%	8.968	0,6%	11.498	0,7%
RESINAS MELAMINICAS	17.152	1,0%	17.000	1,0%	20.316	1,1%	19.502	1,2%	22.315	1,4%
OTRAS MATERIAS PRIMAS	172.236	9,9%	131.185	7,8%	172.681	9,4%	136.148	8,6%	155.554	9,6%
TOTAL	1.747.489	100,0%	1.669.336	100,0%	1.834.326	100,0%	1.597.963	100,0%	1.631.632	100,0%

Notas: Los datos de Polietileno de Baja Densidad incluyen los correspondientes a Polietileno de Baja Densidad Lineal - (1) Datos correspondientes a Poliamida 6 y 66 - No hay producción local de Poliamidas 11 y 12. - (2) No hay producción local - (3) No hubo producción local - (4) Datos estimados prospectivos.



ANEXO 4

El PVC en la Construcción

El PVC (Policloruro de Vinilo) es un moderno, importante y conocido miembro de la familia de los polímeros. Está entre los más utilizados y tiene una amplia variedad de aplicaciones en la vida moderna; principalmente en el ámbito de la construcción.

Participa de manera gravitante en la calidad, seguridad y rentabilidad de una construcción, garantizando una larga vida útil. Más del 50% de la producción anual del PVC se emplea en este sector.

Además de utilizarse en nuevos proyectos, el PVC tiene amplias aplicaciones en el reacondicionamiento o reciclaje, sustituyendo materiales tradicionales como cemento, metales y madera. Por ejemplo, las ventanas de PVC ofrecen una opción interesante en este sentido, al integrarse agradablemente a la estructura original, más allá de su estilo o antigüedad.



Es un material seguro y un recurso social valioso, para el cual no existen fundamentos técnicos o medioambientales que lo descalifiquen. Ha sido utilizado por más de medio siglo, y es el plástico más estudiado y testeado mundialmente. Cumple con las normas internacionales de seguridad y salud para los productos y aplicaciones en los que se emplea.



J. Salguero 1939 - Piso 1 (C1425DED)
Ciudad de Buenos Aires - República Argentina
Tel./Fax: (54-11) 4821-2226 / 4077
aapvc@ciudad.com.ar / www.aapvc.com

EL PVC

EN LA

CONSTRUCCIÓN



Boletín Técnico N°2
Año 2002



Beneficios Claves del PVC

Resistente y liviano:

Su fortaleza ante la abrasión, bajo peso, resistencia mecánica y al impacto, son las ventajas técnicas clave para su uso en la edificación y construcción.

Resistente al fuego:

Es no inflamable y cesa de arder una vez que la fuente de calor se ha retirado.

Duradero:

Es resistente a la intemperie, agentes químicos, corrosión, impacto y abrasión. No es necesario pintado ni aún para mantenimiento.

Rentable:

Bajo costo de instalación y prácticamente costo nulo de mantenimiento en su vida útil.

Ambientalmente seguro:

En los análisis de ciclo de vida el impacto ambiental ha mostrado ser favorable comparado con otros materiales utilizados en la construcción.

Aislante térmico y acústico:

Propiedades que aumentan el confort de viviendas y lugares de trabajo. Como aislante térmico proporciona un importante aporte al ahorro de energía.

Aislante eléctrico:

No conduce la electricidad; excelente material como aislante para cables.

Versátil:

Las propiedades físicas del PVC dan a los diseñadores un alto grado de libertad cuando piensan en nuevos productos, ya que se pueden obtener variaciones en dureza, flexibilidad, forma, color, brillo, etc.



Reciclable:

Existen procesos para que materiales de construcción de PVC puedan ser reciclados.



USOS DEL PVC EN LA CONSTRUCCIÓN

- . Aislación de cables eléctricos.
- . Perfiles para puertas y ventanas.
- . Cañerías y ductos para agua, gases, o conductores eléctricos o de comunicación.
- . Recubrimientos y membranas aislantes de suelos y techos.
- . Pisos (Tipo "baldosa" y mantas flexibles).
- . Revestimiento para paredes (perfiles rígidos, papeles decorativos vinílicos, mantas flexibles, etc.).
- . Cielorasos.
- . Perfilera en general (zócalos, burletes, cubre cables, molduras, etc.).
- . Paneles divisorios, techos o ventanales rígidos y mamparas transparentes u opacas.
- . Toldos y parasoles.
- . Pletas de natación fijas y/o móviles.
- . Válvulas y grifería.
- . Depósitos o cámaras sanitarias.
- . Aislaciones sonoras y térmicas.

Nota:

Esta lista de usos del PVC en la construcción abarca las demandas actuales del mercado. Sin embargo, la versatilidad de este polímero para recibir una variedad de aditivos que mejoran su performance en la etapa de transformación y posteriormente de uso, dejan a bierto un inimaginable espectro de aplicaciones.

CABLES AISLADOS CON PVC

Los compuestos de PVC se emplean como recubrimiento primario del conductor eléctrico y/o recubrimiento integral de un conjunto de ellos. Sus amplias posibilidades de uso se apoyan en:

- * Facilidad de instalación y excelente aislante.
- * Resistencia a la propagación de la llama.
- * Resistencia a agentes atmosféricos.
- * Buenas propiedades mecánicas.

RECUBRIMIENTOS

TECHOS: Membranas aislantes especialmente resistentes a la intemperie.

CIELORASOS: Realizados con perfilera de características similares a los de ventanas.

PAREDES: Se puede usar de acuerdo a gustos decorativos o técnicos perfiles rígidos, mantas flexibles soldables en sus uniones lo que facilita la higiene y salubridad y papeles decorativos vinílicos.

PISOS: "Baldosas" de varias formas y tamaño.

Mantas flexibles soldables en sus uniones lo que facilita la higiene y salubridad; de buena aplicación en laboratorios medicinales, salas de primeros auxilios, hospitales.

PLACAS Y PERFILES ESPUMADOS

Conservan en general todos "Los Beneficios Claves del PVC", realzando sus condiciones de aislante térmico y acústico. En función de ello tiene un amplio futuro en la fabricación techos y paredes prefabricados, juntas de dilatación de edificios y autopistas.

Aislamiento flexible anti vibratorio.

Pantallas acústicas.

CAÑOS Y DUCTOS DE PVC

Propiedades y Características Fundamentales

- * Son inodoras, insípidas y atóxicas.
- * Excelente resistencia química.
- * Alta resistencia eléctrica.
- * Superficie interior lisa (bajas posibilidades de taponamiento y mejor escurrimiento).
- * Liviano, comparativamente a materiales tradicionales para usos similares.
- * Ausencia de incrustaciones.
- * Buena resistencia mecánica a golpes y aplastamiento.
- * Buena o excelente elasticidad y flexibilidad, lo que mejora la resistencia a los golpes de anete.
- * Inalterables a la acción de terrenos agresivos
- * Baja conductividad térmica, lo que disminuye el peligro de congelamiento por heladas.
- * Buena resistencia al ataque de microorganismos y roedores.
- * Sencillo en las técnicas de instalación.
- * Muy bajos o nulos gastos de mantenimiento.

PERFILERA PARA ABERTURAS

Las ventajas en la utilización de puertas y ventanas con perfiles de PVC son:

- * Resistencia mecánica y estabilidad.
- * Buena resistencia a la intemperie.
- * Seguridad en caso de incendio.
- * Muy bajo mantenimiento; no requiere pintura.
- * Excelente protección contra el ruido exterior.
- * Aislación térmica; ahorro en el consumo de energía.
- * Fácil instalación, facilita el recambio.
- * Integración armoniosa a la estructura original, independientemente de su estilo.
- * Buena performance ambiental en su ciclo de vida.



Incompatibilidad entre el PVC y el fuego

El PVC tiene la propiedad de autoextinguir las llamas formadas durante un proceso de combustión, convirtiéndose así en un material de gran utilidad para aplicaciones que exigen alta resistencia al fuego. Debido a estas propiedades, es internamente recomendado para la fabricación de conductos, ventanas, revestimientos para la construcción, recubrimiento de cables, etc., porque minimiza el riesgo de incendio.

Los artículos de PVC rígido (p.ej. perfiles de ventanas y puertas, tubos) no arden fácilmente cuando una llama externa se aplica sobre éstos, al retirarla, el fuego se extingue, es ignífugo. (Ver fotos de tapa)

Las formulaciones de PVC flexible (p. ej. aislaciones de cables) son algo menos resistentes al fuego, pero se mejoran aún más por la incorporación de aditivos retardantes de llama, reduciendo el grado de inflamabilidad, que de por sí es bajo.

Clasificación.

Hay normas para clasificar los materiales según su comportamiento frente al fuego, especialmente los involucrados en la construcción de inmuebles y mobiliario. Así se pueden mencionar, a título de ejemplo, los métodos de ensayo para la clasificación "Euro Clases" según la norma EN 13.501 (2002) y en USA la norma UL 94 (Underwriters Laboratories).

Ensayos realizados en nuestro país en el Laboratorio INTI-CECON sobre muestras de perfiles de revestimientos de PVC rígido y caños de PVC rígido (desagües y conducción de aguas potable), aplicando la Parte 7 de UL 94 estos materiales clasifican 94 HB y aplicando la Parte 8 de UL 94 clasifican 94V-0. Estas significativas clasificaciones definen que las llamas se autoextinguen dentro de los tiempos normalizados y que el material funde pero no gotea.

Ensayos del mismo tipo realizados en el LATU (Laboratorio Tecnológico del Uruguay), en caños de PVC rígido, expresan los mismos resultados.

Asimismo muestras de PVC flexible (Shore A 85-90) con inhibidores de llama, ensayadas en el CECON (Centro de Investigaciones y Desarrollo en Construcciones) según UL 94 Partes 7 y 8 clasifican como 94 HB y 94 V-0 respectivamente.

En Argentina se pueden evaluar los materiales por la norma IRAM 11910 (Método del Panel Radiante). Evaluadas cañerías de PVC en base a esta norma, se encuentra que las

mismas son mucho más seguras que cañerías de otros materiales plásticos por ser "No Propagadoras de la Llama".

Riesgo de Incendio

El riesgo de incendio de un material se determina por la combinación de diversos factores; los materiales se ensayan en condiciones normalizadas para conocer su comportamiento frente a los mismos.

Factores involucrados

Temperatura de ignición (ASTM D1929)

Hay dos ensayos: ignición con estímulo externo y autoignición. En ambos casos el PVC tiene mejor comportamiento que el papel, maderas, telas naturales y la mayoría de los otros plásticos, pues la temperatura de ignición es superior. Por ej. la madera de pino se autoenciende a unos 250°C, el polietileno a menos de 350°C y el PVC a aproximadamente 450°C.

Índice de oxígeno (ASTM D2863)

También en este caso se comporta de forma similar, ya que la cantidad de oxígeno que necesita el PVC (45%) para arder es muy superior a la que está presente en el aire (21%).

Índice de dispersión de llamas (ASTM E612)

El PVC es uno de los materiales de menor índice (10); este valor lo ubica mejor que la madera (Hardboard 185) y otros plásticos (Acrílico 416).

Calor liberado (ASTM E906)

Tiene un excelente desempeño en "valores máximos de calor liberado"; por ej. el PVC libera 300 BTU/W.F.2 y el polipropileno más de 2000 BTU/W.F.2. Valores similares comparativos se observan cuando se mide el calor total liberado en 10 min.

Densidad de humos (ASTM E662)

Buen comportamiento.

Conclusión:

El PVC es un material con muy buenas propiedades para ser utilizado en artículos con riesgo de fuego.

Gases generados en incendios

Cuando cualquier material se ve afectado por un incendio, desprende humos que contienen diferentes sustancias, principalmente gases. Entre éstos hay dos que se desprenden siempre y mayoritariamente cuando quema cualquier materia orgánica (madera, algodón, lana, cueros, pinturas, plásticos, etc.): el monóxido de carbono (CO) y dióxido de carbono (CO2).

La madera, uno de los materiales líderes de la construcción, libera al

quemarse hasta 175 clases de gases diferentes. Estos gases incluyen no solo CO y CO2 sino también acroleína y otros gases irritantes.

La naturaleza y cantidad de productos originados en un incendio depende no solo del material que quema, sino también de las condiciones de la combustión, p. ej. la ventilación o cantidad de aire.

Estudios llevados a cabo por dos instituciones de E.U.A., sobre los humos desprendidos en incendios reales, determinaron que los contaminantes más riesgosos son el monóxido de carbono (CO) y la acroleína.

Investigaciones más recientes demostraron que, para la mayoría de los materiales combustibles, se puede predecir con bastante seguridad la toxicidad de los humos generados midiendo la concentración de unos pocos gases, los más importantes son monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO2), oxígeno (O2), ácido cianhídrico (HCN) acroleína, cloruro de hidrógeno (HCl) y bromuro de hidrógeno (HBr).

La presencia de PVC no potencia la toxicidad propia de los humos generados en un incendio por la totalidad de los materiales en combustión.

Generación de HCl en los incendios

El PVC como material orgánico que es, genera en los incendios monóxido de carbono (CO) y anhídrido carbónico (CO2) en menor cantidad que otros productos orgánicos. Produce, también, ácido clorhídrico (HCl), situación que ha sido objeto de muchos estudios, alcanzándose las siguientes conclusiones:

- La concentración de HCl en una atmósfera de incendio es mucho menor que la que podría calcularse considerando el contenido de cloro del material en combustión.
- La concentración de HCl en los gases de un incendio es baja al principio, luego aumenta para volver a decaer; otros gases no se comportan de la misma manera, sus niveles no se reducen a lo largo del incendio.
- La concentración de HCl decae siempre que haya vapor de agua en el ambiente, lo que siempre sucede en los incendios.
- Cuanto menor sea la temperatura, menor será la generación de ácido clorhídrico.
- El gran peligro en un incendio es el monóxido de carbono (CO) por su alta toxicidad, y es difícilmente detectable por su olor. Sin embargo, el olor que caracteriza al HCl lo hace fácilmente perceptible.
- Los gases generados por la combustión del PVC no son más nocivos que los generados por otros materiales.
- Investigadores americanos verificaron que las ratas pueden sobrevivir hasta niveles de 10.000 ppm. de HCl. en la atmósfera. Los niveles generados en un incendio raramente superan las 300 ppm.
- La presencia de HCl en un incendio no es causante de víctimas fatales.





ANEXO 5

Tubos de PVC	
Norma	Título
IRAM 13317	Tubos y accesorios de material termoplástico. Determinación de la temperatura de ablandamiento Vicat.
IRAM 13324	Piezas de conexión de poli (cloruro de vinilo) rígido para tubos del mismo material, destinados a conducción de fluidos bajo presión. Medidas, métodos de ensayo y características.
IRAM 13325	Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado para ventilación, desagües cloacales y pluviales. Medidas.
IRAM 13326	Tubos de poli (cloruro de vinilo) (PVC) no plastificado para ventilación, desagües pluviales y cloacales.
IRAM 13331-1	Piezas de conexión de poli (cloruro de vinilo) rígido para ventilación, desagües pluviales y cloacales moldeadas por inyección.
IRAM 13331-2	Piezas de conexión de poli (cloruro de vinilo) rígido para ventilación, desagües pluviales y cloacales, moldeadas a partir de tubos de poli (cloruro de vinilo) rígido.
IRAM 13347	Tubos y accesorios de material termoplástico. Determinación de las cenizas.
IRAM 13349	Tubos de materiales termoplásticos. Medidas y presiones nominales.
IRAM 13350	Tubos de poli (cloruro de vinilo) (PVC) no plastificado destinados al transporte de líquidos bajo presión. Medidas.
IRAM 13351	Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado, destinados al transporte de líquidos bajo presión.
IRAM 13352	Tubos de material plástico para conducción de agua potable. Requisitos bromatológicos.
IRAM 13374	Tubos y manguitos de unión de poli (cloruro de vinilo) no plastificado para canalizaciones subterráneas telefónicas.
IRAM 13386	Tubos y accesorios de material termoplástico. Determinación de la densidad.
IRAM 13397	Tubos de poli (cloruro de vinilo) (PVC) no plastificado. Determinación de la resistencia a la presión hidrostática interna de larga duración.
IRAM 13399	Tubos de material termoplástico. Determinación de las medidas.
IRAM 13429	Piezas de conexión de poli (cloruro de vinilo) rígido inyectado. De enchufe cónico para tubos de poli (cloruro de vinilo) rígido destinados a la conducción de gases de petróleo.
IRAM 13442-1	Tubos de poli (cloruro de vinilo) rígido. Directivas de uso para efectuar uniones fijas cementadas.
IRAM 13442-2	Tubos de poli (cloruro de vinilo) rígido. Directivas de procedimiento para efectuar uniones desmontables deslizantes.
IRAM 13445	Tubos de poli (cloruro de vinilo) rígido. Directivas generales para el correcto manipuleo, carga y descarga, transporte, almacenamiento y estibaje.



Tubos de PVC

Norma	Título
IRAM 13446-1	Tubos de poli (cloruro de vinilo) rígido. Directivas de procedimiento para efectuar la instalación subterránea de tubos y piezas de conexión. Excavación y preparación de zanjas.
IRAM 13446-2	Tubos de poli (cloruro de vinilo) rígido. Directivas de procedimiento para efectuar la instalación subterránea de tubos y piezas de conexión. Preparación y tendido de la tubería.
IRAM 13446-3	Tubos de poli (cloruro de vinilo) rígido. Directivas de procedimiento para efectuar la instalación subterránea de tubos y piezas de conexión que no transportan gases inflamables. Rellenado de zanjas.
IRAM 13446-4	Tubos de poli (cloruro de vinilo) rígido. Directivas de procedimiento para efectuar instalaciones subterráneas. Método de ensayo de resistencia a la presión hidrostática.
IRAM 13447	Tubos de poli (cloruro de vinilo) (PVC) no plastificado para tuberías de ventilación, desagües pluviales y cloacales por gravedad, para uso domiciliario.

AMEXO 6

PVC: Un material reciclable

¿Qué significa reciclar?

La palabra reciclar se ha tomado sumamente popular, pero no existe un verdadero conocimiento de lo que este término implica. Además, suele ser mal utilizado.

Para muchos, reciclar es sinónimo de recolectar materiales para volver a ser utilizados de alguna manera, o convertir algunos materiales desechados en algo utilizable. Estos son sólo dos etapas de un ciclo mucho más complejo.

Una posible definición podría ser la que nos dice que reciclar "es cualquier proceso donde materiales de desperdicio o post-consumo son recolectados y transformados en nuevos materiales que pueden ser utilizados o vendidos como nuevos productos o materias primas".

Obstáculos para el reciclado

Las sociedades tienden a resistirse a los cambios. Reciclar en la oficina, el comercio o el hogar requiere de un esfuerzo extra para separar los materiales consumidos y desechados. Aún resulta más difícil y fuerte el hábito de arrojar todo tipo de desechos a la basura.

Pensemos que mientras no sea factible contar con la materia prima suficiente y en forma constante para comenzar y mantener el proceso de reciclado, no será posible reciclar en forma eficiente y sustentable.

Otro de los obstáculos que se plantea es que los productos obtenidos del reciclado pueden inclusive ser más caros que los originales, y además no hay una cultura relacionada con su consumo. Por ello, se deben buscar formas de incentivar el uso de los productos reciclados, para así cerrar el círculo completo del proceso.

¿Se puede reciclar el PVC?

Debemos diferenciar de forma clara los residuos generados por los centros industriales o plantas transformadoras, de los originados en zonas urbanas. En los primeros, la norma habitual es la de reutilizar el material sobrante (scrap), convirtiéndolo en materia prima que será reutilizada en nuevas producciones.

En el segundo caso debe existir una buena organización por parte de las autoridades locales, que son los responsables de la recolección selectiva y disposición final de los residuos sólidos urbanos (RSU).

En algunas zonas o municipios se pueden observar contenedores para la recolección de envases de vidrio, papel y plástico, entre ellos el PVC.

Reciclaje del PVC:

El PVC, una vez reciclado, tiene una gran variedad de aplicaciones. Si estudiamos la historia del PVC vemos que su reciclado es tan antiguo como su fabricación. El reciclado de PVC es sencillo y tecnológicamente viable.

Gracias a su facilidad de transformación y a su termoplaticidad, el PVC se recicla a través de tres métodos:

- A) Mecánico: es el sistema más utilizado. Los tipos de PVC que se reciclan son dos: el procedente del proceso industrial o scrap (anterior al consumo) y el procedente de los RSU (post-consumo).
- B) Químico: actualmente en avanzada fase de desarrollo semi-industrial. Los residuos se someten a procesos químicos para transformarlos en productos más elementales.
- C) Separación por disolución de la resina pura de PVC de sus compuestos: Método llamado Vinylcop®.

Reciclaje Mecánico de PVC procedente del proceso industrial:

El reciclaje de los recortes industriales (scrap) de PVC es la práctica más usual en las propias plantas de transformación. Además, los recicladores aprovechan recortes y voladas producidas por los transformadores. El reciclaje de PVC industrial es practicado por industrias recuperadoras que recogen, seleccionan, trituran, lavan, granulan y micronizan el PVC para su posterior reventa a los industriales de la transformación. No todas las etapas enumeradas son necesarias o indispensables, una o más de ellas puede ser eliminada dependiendo del origen, estado y calidad del scrap y de la calidad exigida por el transformador.

Reciclaje Mecánico de PVC procedente de los RSU:

Existen dos alternativas para su reciclaje:

- A) Reciclar todos los plásticos mezclados, tal y como se recogen.
- b) Reciclarlos separadamente por familias. Este sistema es más interesante desde el punto de vista medioambiental, ya que permite aprovechar mejor los recursos naturales (reduce el consumo de materias primas) y energéticos.

Para el reciclaje de residuos procedentes de los RSU es necesaria la implementación de sistemas de recolección selectiva de los materiales. Estos sistemas están implementados en 26 países de la Unión Europea.

El PVC recuperado y reciclado se emplea para la fabricación de innumerables productos: tuberías diversas, perfiles, mantas o láminas, bojas, artículos diversos inyectados, cuerpos huecos, escobas, reabastimiento de paredes, mangueras, calzado, artículos para la industria automotriz, fibras textiles, etc.

Reciclado:

Las cifras actuales resultantes de la comparación entre el PVC reciclado y el fabricado, ostentan una desproporción importante, dato que algunos aprovechan en campañas destructoras y fundamentalistas para indicar que el PVC no se recicla. Esta actitud podría insinuar un intento de manipulación de la opinión pública.

Todo tiene su explicación y su lógica. Como ejemplo, diremos que en la Argentina, aproximadamente el 45% del consumo de PVC se destina a Tubos y Conexiones, el 12% a cables y el 3% a perfiles. Dado que este plástico resiste bien el envejecimiento y las agresiones climáticas, todos estos consumos tienen una vida útil promedio muy larga, en algunos casos superior a los 20 años y en otros a los 50 y 100 años. Con este dato puede comprenderse fácilmente que todavía falta tiempo para que podamos iniciar el reciclado de grandes cantidades procedentes de más del 60% del destino del PVC. Debido a esto es que sólo menos del 1% de los RSU pertenecen a artículos de PVC.

Glosario de términos sobre reciclado

Dada la profusión de términos existentes referidos a los residuos y a los reciclados es que creamos conveniente dar un pequeño glosario de los vocablos o expresiones que normalmente son utilizados.

- **Basura:** Se considera de forma genérica a los residuos sólidos urbanos, domiciliarios, industriales o comerciales.
- **Biodegradación:** Proceso relacionado con la acción de enzimas y/o descomposición química asociada con organismos vivos (bacterias, hongos, etc), o la secreción de sus productos.
- **Compostaje:** Proceso mediante el cual se recicla completamente la materia orgánica, la cual es sometida a fermentación controlada (en un medio aeróbico, húmedo y caliente) con el fin de obtener un producto estable, de características de fertilidad y útil para la agricultura. También se le denomina al método de obtención de compost por horticultura.
- **Chatarra:** Restos producidos durante la fabricación o consumo de un material o producto. Se aplica tanto a objetos usados, enteros o no. Se utiliza fundamentalmente para metales y también para vidrio.
- **Escavibros:** Restos de demoliciones y de construcción de edificaciones, constituidos principalmente por tabiquería, cerámica, hormigón, fierros, madera, plásticos y otros, y tierras de excavación en las que se incluyen tierra vegetal y rocas del subsuelo.
- **Granza de plástico de recuperación, pellets o granulado:** Producto resultante de reciclar plásticos usados. Equivale a los productos plásticos de primera transformación o "granza virgen". Normalmente se presenta en forma de finos "fideos o macarrones" troceados.