



**Proyecto Final
En Ingeniería Industrial**

**Proyecto de Inversión:
Instalación de una línea de producción de
emulsionante para cipermetrina en una planta química
ubicada en la localidad de Máximo Paz**

Autor: Alejandro Cia

Director de Proyecto Final:

M Ing. Claudio Rancan

Año

2009

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

Resumen Ejecutivo

Este proyecto comprende el análisis de la instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta ubicada en la localidad de Máximo Paz.

Se comprarán los equipos necesarios para la producción para su posterior instalación en el predio de la planta que ya se encuentra en funcionamiento. Por esta razón, se evaluarán alternativas de modificación al layout existente en caso de ser necesarias.

El análisis del proyecto se divide en los estudios de Mercado, de Ingeniería, Económico-Financiero y de Riesgos, resultaría en una idea viable, rentable y, de realizarse en la escala adecuada, muy atractiva.

El modelo económico argentino, netamente agro exportador, como así también las políticas impositivas, denotan una gran presión sobre los productores agropecuarios, lo que obliga a la proliferación de la utilización de agroquímicos con el fin de asegurar rendimientos de cosecha que justifiquen la inversión en el sector.

Las estimaciones de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca Y Alimentos arrojan resultados contundentes, previendo 17 Mill. Hectáreas cultivadas con soja, 2,08 Mill. Hectáreas de Girasol, 4,67 Mill. Hectáreas de Trigo, y 3,36 Mill. Hectáreas de Maíz entre los cultivos más importantes en nuestro país.

[Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2009]

En la Argentina los agroquímicos más utilizados son el Glifosato, el Endosulfan, el Clorpirifos y la Cipermetrina.

[Fertilizar Asociación Civil, 2009]

Sobre este contexto se iniciará el estudio de mercado para el emulsionante y se realizará una proyección de precios a partir de la cual se puedan cuantificar las ventas proyectadas de la empresa. Posteriormente en el estudio técnico se detallarán los requisitos técnicos de la organización de la empresa, lo que permitirá definir la estructura de costos.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

Abstract

This project involves analysis of the installation of a production line for Cypermethrin emulsifier in a plant located in the town of Máximo Paz.

The Argentine economic model, purely agricultural exporter, as well as tax policies, which express a significant pressure on agricultural producers, provide a framework for the proliferation of the use of agrochemicals in order to ensure crop yields to justify investment in the sector.

Estimates of the Ministry of Agriculture, Livestock, Fisheries and Food show conclusive results, Mill Prev 17 acres planted with soybeans, 2.08 acres of Sunflower Mill, 4.67 Acres of Wheat Mill and Mill 3.36 Acres of corn among the most important crops in our country.

[Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2009]

In Argentina agrochemicals used are glyphosate, endosulfan, chlorpyrifos and cypermethrin.

[Fertilizar Asociación Civil, 2009]

The project, which analysis is divided into market research, engineering, Economic-Financial and Risk analysis, concludes that the idea is profitable and if taken to an appropriate scales, very attractive.

Counting on the context previously described, the market analysis at international levels allows a price and sales forecast. After that, the engineering analysis provides the specifications and resources needed, in order to create the cost structure.

With this information, the Economic-Financial analysis is generated, using the cash flow, the financial structure is determined. Finally, to evaluate the risks associated with the project and with the objective of understanding the volatility of the forecasted values.

1.	Introducción	8
1.1.	Interés personal	8
1.2.	El Proyecto y su enfoque.....	9
1.3.	Capítulos a desarrollar.....	10
2.	Marco Conceptual	11
2.1.	Características generales	11
2.2.	Insecticidas	11
2.3.	Cipermetrina.....	12
2.4.	Solventes	13
2.5.	Emulsionantes	14
2.6.	Nonil Fenol.....	16
2.7.	Normativa Legal en Argentina.....	17
2.8.	Objetivos del Trabajo	18
2.9.	Proceso de producción propuesto.....	19
3.	Proyecto de Inversión.....	20
3.1.	Análisis del Mercado.....	20
3.1.1.	Síntesis	20
3.1.2.	Las Cinco Fuerzas de Michael Porter	21
3.1.3.	Insumos	23
3.1.3.1.	Principales Componentes del Emulsionante.	23
3.1.3.2.	Isobutanol	23
3.1.3.3.	Tolueno.....	27
3.1.4.	Proveedores de Insumos.....	33
3.1.5.	Análisis de Oferta y Demanda	34
3.2.	Estudio de Ingeniería.....	40
3.2.1.	Síntesis	40
3.2.2.	Proceso Elegido para la Fabricación	41
3.2.3.	Flujograma del Proceso	42
3.2.4.	Equipos Principales	45
3.2.5.	Equipos Auxiliares	45
3.2.6.	Programa de Producción	46
3.2.7.	Evolución de Materia Prima, Insumos, Envases, Mermas y Desperdicios	47
3.2.8.	Layout.....	48
3.2.9.	Plano de distribución de Edificio e Instalaciones.....	50
3.2.10.	Tratamiento de Efluentes	51
3.2.11.	Historia de la empresa	54
3.2.12.	Localización	55
3.2.13.	Personal Actual	56
3.3.	Estudio Económico y Financiero	58
3.3.1.	Síntesis	58
3.3.2.	Modelo a Utilizar	59

3.3.3.	Ventas.....	60
3.3.4.	Costo de ventas.....	61
3.3.5.	Mano de obra directa.....	61
3.3.6.	Inversiones en Activos Fijos	63
3.3.7.	Amortizaciones de Activos Fijos	64
3.3.8.	Impuestos	65
3.3.9.	IVA.....	65
3.3.10.	Impuesto al Débito y Crédito	66
3.3.11.	Impuesto a las Ganancias	67
3.3.12.	Costos y Márgenes Unitarios	69
3.3.13.	VAN	71
3.3.14.	VAN del Proyecto	72
3.3.15.	Tasa Interna de Retorno (TIR)	73
3.4.	Estudio De Riesgos	74
3.4.1.	Síntesis	74
3.4.2.	Riesgos Asociados al Proyecto	75
3.4.3.	Riesgos Comerciales	76
3.4.4.	Riesgos Asociados a la Inversión en Activos Fijos.....	76
3.4.5.	Riesgos Asociados a los Costos	76
3.4.6.	Riesgo Institucional.....	77
3.4.7.	Conclusiones	78
4.	Futuras Líneas de Investigación.....	79
5.	Bibliografía.....	80
6.	Anexos.....	83

1. Introducción

1.1. Interés Personal

Como estudiante del ITBA, un proyecto de inversión significa la integración de muchos de los conceptos que se desarrollaron a lo largo de los cinco años de la carrera. Esto implica poner en práctica muchos de los conocimientos que se fueron adquiriendo en esta institución.

Un proyecto de Inversión a su vez, tiene la potencialidad de convertirse en una fuente de generación de ingresos, tanto como para los inversionistas como también para los demás integrantes de la sociedad.

Dentro de un contexto en el que las mejores posibilidades para el crecimiento personal se dan “fronteras afuera”, no son muchas las personas que se arriesgan a invertir en el país.

Ya sea por la inestabilidad, tanto política, económica como judicial como también por la falta de infraestructura, un gran volumen de inversiones que se podría llegar a realizar en el país o bien migra al exterior, o no se desarrolla en absoluto, generando pérdidas en la sociedad como conjunto y deteriorando las posibilidades de un crecimiento del país.

El proyecto que será tratado en este trabajo resulta de una gran importancia personal ya que además de la motivación económica, la planta en la que se ubicaría la línea de producción es de índole familiar, por lo que esta investigación puede ayudar a ampliar la base de productos para la venta en esta empresa y resultará en un mayor conocimiento por parte de mi persona de los temas propios de la empresa.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

1.2. El Proyecto y su Enfoque

El proyecto consiste en el desarrollo de un proyecto para el análisis de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta ya en funcionamiento.

El trabajo se enfoca principalmente en el análisis de la viabilidad de la instalación de dicha línea de producción, realizándose los correspondientes estudios relacionados con la factibilidad netamente económica del proyecto.

El foco de este proyecto también se centrará en la compra de los equipos, la instalación y la puesta en marcha, tanto como en alternativas del proceso productivo del emulsionante.

Para la realización de este trabajo se tomará como base la metodología aplicada en la cátedra de Proyectos de Inversión.

1.3. Capítulos A Desarrollar

A continuación se hace un resumen de los capítulos que abarcarán la totalidad del trabajo a fin de dar un pantallazo general de los temas tratados en cada una de las secciones del mismo.

En el capítulo n° 2 destinado a ser un marco teórico conceptual, se desarrollarán las definiciones de los términos indispensables para la comprensión del proyecto, a su vez se explicará el proceso productivo del emulsionante y alternativas de producción del mismo que actualmente se utilizan en distintas plantas del país.

En el capítulo n° 3 se desarrollará el análisis de la viabilidad del proyecto, se hará un examen del mercado del emulsionante así como también los análisis económicos-financieros y de riesgos correspondientes.

En el capítulo n° 4 se desarrollarán posibles futuras líneas de investigación y desarrollo que puedan ampliar el abarque de este proyecto, pero que no serán tratadas en el mismo.

En el capítulo n° 5 se encontrará la bibliografía y en el capítulo n° 6 se presentará información ampliatoria para facilitar la comprensión del trabajo.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

2. Marco Conceptual

2.1. Características generales

Para llegar a una mejor comprensión de los temas a tratar en este proyecto, se empieza por explicar de forma breve algunos de las definiciones que se utilizarán con frecuencia a lo largo del mismo.

Los productos agroquímicos se dividen, a grandes rasgos, en: Insecticidas, Herbicidas y Fertilizantes.

2.2. Insecticidas

Entre los Insecticidas podemos encontrar una gran cantidad de divisiones, en este trabajo se hará hincapié en aquellos insecticidas denominados Piretroides.

Los insecticidas piretroides surgieron como un intento por parte del hombre de imitar los efectos insecticidas de las piretrinas naturales que se venían usando desde 1850.

Las piretrinas son compuestos naturales que tienen propiedades insecticidas y que se encuentran en el extracto de piretro. El piretro es una mezcla de cuatro compuestos: las piretrinas I y II y las cinerinas I y II. que se encuentra naturalmente en flores de crisantemo. En flores molidas, el piretro tiene la apariencia de polvo de color canela, mientras que el extracto crudo es un líquido con la apariencia de almíbar.

Los insecticidas piretroides fueron evolucionando en el tiempo, actualmente la cuarta generación de esta especie, siendo también la última a la fecha, está compuesta por diversos insecticidas, entre ellos se puede nombrar al Bifentrin, Lambda-Cihalotrina, Cipermetrina o la Deltametrina.

En este proyecto se hará foco en el insecticida piretroide denominado “Cipermetrina”.

2.3. Cipermetrina

La cipermetrina es un insecticida, no sistémico, no volátil que actúa por contacto e ingestión. Ofrece un control efectivo de insectos y baja toxicidad para los mamíferos. Tiene muy buena efectividad en lepidópteros, coleópteros y hemípteros, dentro cultivos. La cipermetrina también es utilizada para controlar las moscas y demás insectos en los habitáculos de los animales domésticos y plagas que afectan la salud pública (mosquitos y cucarachas).

En la industria de los insecticidas, resulta común que se utilice un principio activo, que luego es tratado químicamente tanto para mejorar el rendimiento de los mismos, como para lograr un menor impacto ambiental.

En el caso de la Cipermetrina, el principio activo de la misma se importa principalmente de la India. Desde allí se trae con una concentración del 98%.

Para la comercialización de la misma, se reduce esa concentración hasta llegar al 24% (siendo teóricamente 25%). Este desfasaje se da principalmente porque el principio activo, como se resaltó anteriormente no se encuentra en un 100%, sino que su concentración es menor.

Para conseguir esta reducción en la concentración del principio activo de la Cipermetrina, se recurre generalmente, a diluirla con una mezcla de solventes y emulsionantes.

[Organización Mundial de la Salud, 1993]

[Wikipedia, 2009]

[Nufarm, 2009]

[Point, 2003]

2.4. Solventes

Los solventes son compuestos orgánicos basados en el carbono. Producen efectos similares a los del alcohol o los anestésicos.

A los de uso industrial se les llama solventes por su capacidad de disolver muchas sustancias. Con la introducción del uso del petróleo y sus derivados durante el siglo XX, cada vez son más los productos comerciales que contienen solventes.

Los solventes constituyen un grupo heterogéneo de hidrocarburos volátiles derivados del petróleo y del gas cuyo punto de ebullición es bajo, por lo que se evaporan al entrar en contacto con el aire. Su importancia y patrón de uso determinan su clasificación en solventes activos, cosolventes, solventes latentes, y diluyentes.

La mezcla final que se comercializa, en promedio, esta compuesta por un 24% (25% teórico) de Cipermetrina, 69% de Solvente y 6% de emulsionante.

Los solventes a utilizar pueden ser variados, y dependiendo de la elección, se podrán variar tanto los costos como la calidad del producto final a comercializar.

Entre los principales solventes utilizados en la industria, se pueden encontrar al Xileno, el cuál presenta la mejor calidad pero también conlleva los mayores costos.

También se hace uso de Solventes Aromáticos Pesados (SAP), los cuales son un poco más baratos pero no brindan la misma calidad que el Xileno. Como otra opción se puede utilizar una mezcla de solventes a la que se le agrega una base, lo cuál es más barato todavía.

[Nupieri, 2006]

[Quiminet, 2008]

2.5. Emulsionantes

Estos forman un vasto grupo de sustancias cuya función es la de estabilizar las mezclas de dos líquidos inmiscibles.

En el contexto de alimentación, los líquidos inmiscibles son normalmente el aceite (grasa) y el agua, y se comprenderá que el efecto de cualquier tipo de emulsionante variará según la proporción de aceite y agua y que estén implicados otros ingredientes tales como almidón, proteína y aire.

En el contexto de los insecticidas, la utilización de los emulsionantes permite que el agroquímico se disuelva en agua y asegura que cada gota tenga un contenido similar de producto. Sin el emulsionante el agua se iría para arriba y el producto abajo, con lo que se complicaría su aplicación.

Los emulsionantes, también llamados surfactantes (derivado de una mala traducción del inglés “Surfactant”) se pueden clasificar según su tipo de molécula.

Los Surfactantes aniónicos son aquellos que en solución acuosa se disocian en un anión anfífilo y un catión, el cual es generalmente un metal alcalino o un amonio cuaternario.

A este tipo pertenecen los surfactantes de mayor producción: detergentes como alquilbenceno sulfonatos, jabones o sales de ácidos carboxílicos grasos, espumantes como el lauril éster sulfato etc.

Los Surfactantes noiónicos, por orden de importancia industrial vienen justo después de los aniónicos, y hoy en día su producción está aumentando. En solución acuosa no forman iones, ya que su parte hidrofílica está formada por grupos polares no ionizados como: alcohol, tiol, éter o éster. Una gran parte de estos surfactantes son alcoholes o fenoles etoxilados (lavaplatos, champúes). Ciertos derivados del sorbitol producen surfactantes no-tóxicos para uso farmacéutico o alimenticio.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

Los Surfactantes catiónicos son aquellos que se disocian en un catión anfífilo y un anión generalmente de tipo halogenado. Estos surfactantes se usan solamente en aplicaciones especiales donde la carga positiva del anfífilo produce ventajas como en enjuagues o emulsiones asfálticas. En la mayoría de los casos corresponden a un grupo amonio cuaternario.

Otros tipos de surfactantes, la combinación en la misma molécula de un grupo con tendencia aniónica y de un grupo con tendencia catiónica produce un surfactante anfotérico, como por ejemplo los aminoácidos, las betainas o los fosfolípidos. Según el pH del medio una de las dos disociaciones prevalece. Este tipo de surfactante se usa sólo en casos particulares debido a su alto costo.

Recientemente se ha producido surfactantes poliméricos al injertar sobre una macromolécula un cierto número de grupos hidrofílicos, o al producir la policondensación de grupos con ciertas características polares y apolares (óxido de etileno, óxido de propileno).

Dependiendo del solvente que se utilice, se usarán distintos emulsionantes para la formulación de la Cipermetrina a comercializar. En la industria es común la utilización de Solventes Aromáticos Pesados (SAP), para estos solventes, el emulsionante es el Dodecibenceno Sulfonato de Calcio más un agregado de nonil fenol.

[Cia Química]
[Nupieri, 2007]
[Nupieri, 2006]

2.6. Nonil Fenol

Los nonilfenol polietoxilados (NPEO) son surfactantes de amplio uso en procesos industriales. Se utilizan comercialmente como mezclas complejas de isómeros, con una variedad de configuraciones en la cadena hidrocarbonada.

La degradación bacteriana lleva a la eliminación secuencial con formación de compuestos con uno (NPEO1) y dos (NPEO2) grupos etoxi, sus análogos ácidos carboxílicos y nonil fenol (NP). Estos compuestos son más tóxicos y recalcitrantes que los compuestos originales, y se acumulan en ambientes acuáticos, donde representan un riesgo sanitario a través de efectos estrogénicos demostrados en peces, aves y mamíferos. (Ver informe en anexo).

Debido a estos peligros tanto para los animales de la zona como para los seres humanos que allí habitan, ya se esta planificando y, en algunos casos implementando, sustitutos para el nonil fenol. (Ver “Se adelanta un cambio en los adyuvantes químicos” en anexo).

[Quiminet, 2007]
[R.F, y otros, 2002]
[Proquimsa, 2002]

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

2.7. Normativa Legal en Argentina

Los insumos necesarios para la fabricación del emulsionante, como se puede observar más adelante cuando se expliquen en profundidad los insumos a utilizar en el proceso, y en el anexo (Ver Hojas de Seguridad de los distintos insumos) presentan en su mayoría un grado de peligrosidad.

Como caso especial se cita el del Tolueno, este es un agente altamente adictivo, que es utilizado como droga por jóvenes de escasos recursos debido a su capacidad de saciar el hambre. Se están presentando tanto en Argentina, como alrededor del mundo, proyectos de ley que pretenden acabar con el uso de esta sustancia en las industrias (Ver anexo: Proyectos de Ley) dado que el abuso de esta sustancia puede llegar a la muerte del adicto.

Actualmente el SEDRONAR requiere que las empresas que trabajan con esta sustancia lleven un control de la cantidad consumida y de la cantidad en stock del producto.

La producción del emulsionante no precisa ninguna inscripción particular, ni se encuentra prohibida en ninguna manera.

[SEDRONAR, 2009]
[Economía y Finanzas Públicas, 2009]

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

2.8. Objetivos del Trabajo

Los objetivos primordiales del trabajo están relacionados con el análisis de viabilidad de la instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta ubicada en la localidad de Máximo Paz.

Primeramente se realizará un estudio del mercado para el emulsionante, en el que se analizarán las variables mas importantes del mismo, como son los consumidores, proveedores, evolución del consumo histórico del emulsionante, importaciones, y exportaciones.

A continuación se realizará un estudio de ingeniería del proyecto en el que se examinará el proceso a utilizar, los insumos requeridos, los equipos y la mano de obra.

En una tercera parte del análisis, se calculará la factibilidad económico-financiera, en la que a partir de los costos y su extrapolación en el tiempo se construirá un estado de resultados, un flujo de fondos y, mediante la técnica del VAN y el TIR, se verá la conveniencia de realizar el proyecto.

2.9. Procesode producción propuesto

El proceso a utilizar para la producción del dodecil benceno sulfonato de calcio se puede dividir en dos etapas, en la primera se procede a realizar la reacción propia entre los constituyentes del producto final. En la segunda etapa se continuará con un proceso de filtración y concentración del producto proveniente de la anterior reacción. Este paso se debe a que las concentraciones del producto deben cumplir ciertas especificaciones.

Los controles necesarios durante el procedimiento serán, la verificación de los distintos niveles de pH de los productos de reacción como el porcentaje de materia activa, de agua y el pH al 3% en agua del producto final del proceso de filtración y concentración.

En el capítulo siguiente se explican con mayor detalle los pasos del proceso, los insumos necesarios y las necesidades de maquinaria y mano de obra.

3. Proyecto De Inversión

3.1. Análisis del Mercado

3.1.1. Síntesis

El presente capítulo tiene por objetivo analizar los aspectos fundamentales del mercado del emulsionante para cipermetrina para lograr una mejor comprensión del mismo.

Para lograr esto, en primer lugar se utilizara el Análisis de las Cinco Fuerzas que constituye una herramienta que fue desarrollada por Michael Porter para describir las propiedades de los actores principales en el mercado.

Si bien el enfoque del análisis se centrará en el mercado del emulsionante, por tener una gran importancia para dicho análisis, también se hará referencia al mercado de la cipermetrina y, en general, de los insecticidas tanto en la República Argentina como en el mundo.

En la figura siguiente (figura 3.1.1.1) se muestra la evolución del consumo de fertilizantes a lo largo de la serie de tiempo 1990-2007.

[Fertilizar Asociación Civil, 2009]

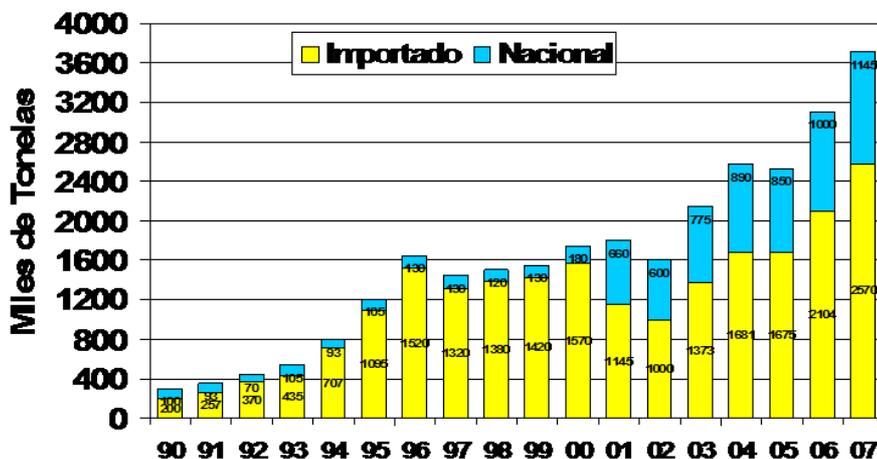


Figura 3.1.1.1. Consumo de Fertilizantes en la República Argentina

3.1.2. Las Cinco Fuerzas de Michael Porter

El Análisis Porter de las Cinco Fuerzas es un modelo elaborado por el economista Michael Porter en 1979 en que se describen las fuerzas que influyen en la estrategia competitiva de una compañía y que determinan las consecuencias de rentabilidad a largo plazo de un mercado, o algún segmento de éste. Las primeras cuatro fuerzas se combinan con otras variables para crear una quinta fuerza: el nivel de competencia en una industria.

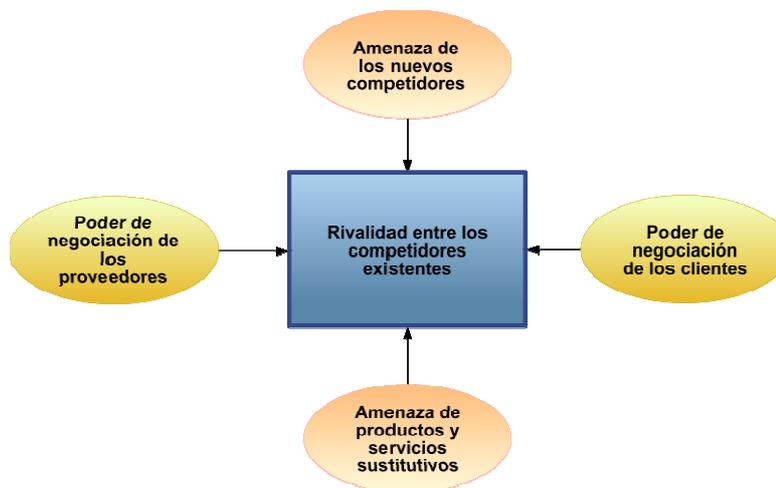


Figura 3.2.1.1 Fuerzas de Porter

[Wikipedia, 2009]

Por su importancia, se hace hincapié en el mercado consumidor del producto, mas adelante se hace referencia a los proveedores y al poder de negociación de la empresa frente a los mismos.

En el capítulo referido a futuras líneas de investigación se amplía el tema referido a productos y servicios sustitutos.

3.1.3. El Mercado Consumidor

Para realizar una estimación de la cantidad que será consumida por el mercado objetivo, y teniendo en cuenta las dificultades para conseguir una estadística completa sobre la venta histórica de emulsionantes para agroquímicos, se toma como referencia el mercado de estos últimos.

El mercado de agroquímicos del año 2007 (último año cuya información se encontró disponible) ascendió a un monto de USD 3.500.000.000 dividido aproximadamente por mitades entre productos fitosanitarios y fertilizantes.

[Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2009]

El mercado de productos fitosanitarios ha crecido constantemente en volumen (en especial los herbicidas, a partir de la revolución producida por la labranza conservacionista, la siembra de granos genéticamente modificados y el uso del glifosato). A su vez, los precios que han crecido internacionalmente, en especial los de los herbicidas generan que la cifra anual de venta resulte en el orden de los USD 1.600.000.000 anual.

[Fertilizar Asociación Civil, 2009]

El mercado de Fertilizantes ha demostrado a lo largo de los años un crecimiento sostenido. La necesidad creciente de disponer de un paquete tecnológico acorde a los requerimientos del campo Argentino y la conciencia que actualmente está formándose sobre el aporte de nutrientes que precisa el suelo para mantener la producción, muestran un presente y futuro de claro crecimiento, durante 2007 ese crecimiento ascendió a un total de 3.700.000 Tn. y USD 1.900.000.000.

[Fertilizar Asociación Civil, 2009]

Las empresas de ambos rubros que producen en nuestro país han realizado importantes inversiones para atender al mercado local y las demandas internacionales, ambas crecientes. Tienen a su vez inversiones en curso y diversos proyectos vinculados a nuevos emprendimientos.

3.1.3. Insumos

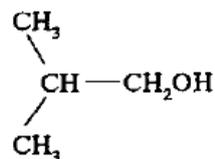
3.1.3.1. Principales Componentes del Emulsionante.

El emulsionante esta compuesto principalmente por Isobutanol, Tolueno, Cal viva, agua y dodecil benceno sulfonato de calcio concentrado.

A continuación se da una breve introducción a los componentes más importantes del emulsionante.

3.1.3.2. Isobutanol

Compuesto por: $C_4H_{10}O$; su estructura química es:



También se conoce como alcohol isobutílico, isopropilcarbinol, 2-metil-1-propanol, alcohol 2-metilpropílico. Su número de registro del Chemical Abstracts Service (CAS) es 78-83-1.

El principal uso del isobutanol es el de la fabricación de acetato de isobutilo en la industria de lacas. Se utiliza tambien como agente saborizante en frutas, licores, ron y whisky. Otras aplicaciones incluyen su uso como solvente en pinturas, removedores de barnices y en la fabricación de ésteres isobutílicos que sirven como solventes, plastificadotes, saborizantes y perfumes. Los niveles promedio máximo que reutilizan en los E.E.U.U fluctúan entre los 7 y los 30 mg/kg.

El isobutanol natural se produce por la fermentación de carbohidratos. Se encuentra en brandys, sidras, ginebra, café, cerezas, frambuezas, uvas, manzanas, y hasta en el pan. Puede tambien encontrarse en la descomposición de desechos en plantas municipales.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

Exposición al Isobutanol

No se dispone de información relativa a los niveles de exposición de la población general al isobutanol por medio de alimentos y bebidas, y son inadecuadas las cifras de los niveles de exposición ocupacional.

Son pocos también ñps datos cuantitativos sobre niveles en el medio ambiente en general, pero en vista de que el isobutanol es fácilmente biodegradable en concentraciones importantes localizadas solo podrían presentarse en casos de derrames importantes. No se bioacumula.

Considerando la posibilidad de concentraciones importantes en el ambiente general, el isobutanol no es tóxico, para peces, anfibios, crustáceos o algas, los protozoarios tolerarán los niveles de isobutanol que puedan encontrarse habitualmente en el ambiente.

La sustancia debe manejarse, en el ambiente, como un compuesto levemente tóxico. Plantea un peligro indirecto para el ambiente acuático debido a que se degrada con facilidad, lo que puede llevar a falta de oxígeno en el agua.

Efectos en los animales

De los estudios disponibles en animales no resulta posible establecer un nivel a largo plazo para observar efectos adversos. No se dispone de datos adecuados para valorar la mutagenicidad o la teratogenicidad del isobutanol o sus efectos en la reproducción.

Efectos en los Seres Humanos

Es poco probable que la exposición de la población general al isobutanol por alimentos y bebidas, lleve a efectos tóxicos agudos. Las únicas observaciones reportadas en el hombre se refieren a sensaciones de vértigo bajo condiciones de exposición severa y prolongada a mezclas de vapores de isobutanol y 1-butanol.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

Principales peligros para el ser humano, prevención y protección, primeros auxilios

El isobutanol líquido es un irritante cutáneo moderado y un fuerte irritante ocular. Actúa contra las membranas mucosas del tracto respiratorio. En altas concentraciones sus vapores pueden provocar narcosis. Se ha demostrado que es hepatotóxico en seres humanos y en animales, se cuestiona su actividad carcinógena.

Transporte

Se debe manejar como líquido inflamable; por lo demás, no se indican medidas especiales.

Derrame

Se deben extinguir las llamas. No se debe fumar en las proximidades del derrame. Se deben evitar las chispas, el contacto con piel, ojos y vestimenta. Se recomienda usar guantes, gafas o careta y botas y evitar respirar los vapores (máscaras).

En caso de la ocurrencia de un derrame pequeño, se debe absorber el líquido derramado con arena, tierra, aserrín u otro material absorbente apropiado. Se debe recoger con una pala y llevarlo a un área segura para su disposición subsecuente, ya sea por incineración o entierro y luego enjuagar el área contaminada con agua abundante.

En caso de un derrame mayor, se debe evitar que el líquido derramado se extienda mediante el uso de arena o tierra. Si es posible, se debe transferir el líquido a un tanque de auxilio. Hecho lo anterior, se maneja como a un derrame pequeño. Se procede a informar a las autoridades locales si el líquido alcanza drenajes superficiales, puesto que se presentará un peligro potencial de explosión.

Eliminación

La incineración es el método recomendado. Los desechos deben introducirse al horno por aspersión. La incineración es más eficaz si los desechos se mezclan con un líquido más inflamable.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

Concentraciones máximas permisibles:

En Aire:

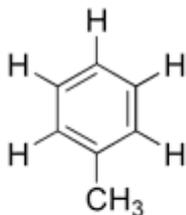
Concentración Máxima Permisible	(MPC) - 1979
Promedio ponderado temporal (Durante un día de trabajo)	150 mg/m ³
Nivel de exposición a corto plazo (STEL)	225 mg/m ³

[Organización Mundial de la Salud, 1993]
[Nupieri, 2006]

3.1.3.3. Tolueno

Su formula semidesarrollada es: $C_6H_5CH_3$

Su estructura química es:



También se lo conoce como metilbenceno, su número de CAS es 108-88-3.

Es la materia prima a partir de la cual se obtienen derivados del benceno, el ácido benzoico, el fenol, la caprolactama, la sacarina, el TDI (diisocianato de tolueno) materia prima para la elaboración de poliuretano, medicamentos, colorantes, perfumes, TNT y detergentes.

Su nombre deriva del bálsamo del árbol *Myroxylon balsamum* (Bálsamo Tolu o Bálsamo de Colombia) del cual Henri Etienne Sainte-Claire Deville lo obtuvo por primera vez en 1844 mediante destilación seca.

Existe en forma natural en el petróleo crudo y en el árbol tolú. También se produce durante la manufactura de gasolina y de otros combustibles a partir de petróleo crudo y en la manufactura de coque a partir de carbón. También está presente en el humo de los cigarrillos.

Químicamente se genera en la ciclodehidrogenación del n-heptano en presencia de catalizadores y pasando por el metilheptano. Además se obtiene como subproducto en la generación de etileno y de propeno.

La producción anual de tolueno mundialmente es de 5 a 10 millones de toneladas.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

El tolueno se adiciona a los combustibles (como antidetonante) y como disolvente para pinturas, revestimientos, caucho, resinas, diluyente de lacas nitrocelulósicas y en adhesivos.

Es el producto de partida en la síntesis del TNT (2,4,6-trinitrotolueno), un conocido explosivo. De igual modo, el tolueno es un disolvente ampliamente utilizado en síntesis.

Exposición al Tolueno y sus efectos en seres humanos

La forma más común de ingreso al organismo es por vía respiratoria y de allí su paso inmediato a la sangre.

Una parte del tolueno absorbido es eliminado por la respiración, el resto es oxidado, dando ácido benzoico, que luego de conjugarse en el hígado es excretado en la orina como ácido hipúrico (El 75% del tolueno absorbido es eliminado dentro de las primeras doce horas).

El tolueno es una sustancia nociva aunque su toxicidad es muy inferior a la del benceno. La razón radica en que además, el tolueno puede producir cáncer a las personas que estén expuestas por un largo tiempo a los efectos del citocromo P450, responsable de la metabolización del benceno y del tolueno, oxida preferentemente el grupo metilo. Los epóxidos generados en la oxidación del anillo aromático (y al que se atribuye el poder cancerígeno del benceno) sólo se forman en una proporción inferior al 5 %.

El cuerpo elimina el tolueno de esta manera, sobre todo en forma de ácido benzoico y ácido hipúrico.

El tolueno puede afectar al sistema nervioso. Niveles bajos o moderados pueden producir cansancio, confusión, debilidad, pérdida de la memoria, náusea, pérdida del apetito y pérdida de la audición y la vista. Estos síntomas generalmente desaparecen cuando la exposición termina.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

Los vapores de tolueno presentan un ligero efecto narcótico e irritan los ojos. Inhalar niveles altos de tolueno durante un período breve puede hacer que uno se sienta mareado o soñoliento. Puede causar, además, pérdida del conocimiento y, en casos extremos, la muerte.

Los síntomas que vienen aparejados con la intoxicación con el tolueno son;

- Ojos, oídos, nariz y garganta
 - visión borrosa
 - dolor urente
 - hipoacusia

- Gastrointestinales
 - pérdida del apetito
 - náuseas
 - vómitos

- Cardiovasculares
 - latidos cardíacos irregulares

- Riñones
 - insuficiencia renal

- Pulmones y vías respiratorias
 - neumonía química
 - respiración superficial rápida

- Sistema nervioso
 - convulsiones

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

- mareos
 - somnolencia
 - sensación exagerada de bienestar (euforia)
 - dolor de cabeza
 - pérdida de la memoria
 - nerviosismo
 - temblores
 - anomalías en la marcha
 - pérdida del conocimiento
- Piel:
 - piel reseca y agrietada
 - piel pálida

Limite de Exposición

La oficina de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA -EEUU) ha fijado un límite de 100 ppm de tolueno en el lugar de trabajo, aceptado para 8 hs. de trabajo y 40 hs. semanales, Limite similar al del Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH-ARGENTINA) resolución N° 444/1991 complementaria a la Ley N° 19587 (Seguridad e Higiene).

Concentración máxima permitida (CMP)

CMP 375 mg/m³ o 100 ppm.

Concentración máxima permitida para cortos períodos de tiempo (CMP-CPT)

CMP-CPT 560 mg/m³ o 150 ppm.

La evolución del paciente depende de la cantidad de tóxico ingerido y de la prontitud con que se haya recibido el tratamiento. Cuanto más rápido se reciba ayuda médica, mayor será la probabilidad de recuperación.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

Inhalar estas sustancias durante un tiempo prolongado puede causar daño cerebral irreversible. Este tipo de daño se observa en personas que intencionalmente "huelan" estas sustancias para emborracharse.

El tolueno es biodegradable, hecho que se aprovecha por ejemplo en los biofiltros para la eliminación de sus vapores. Sin embargo presenta una cierta toxicidad sobre la vida acuática y por lo tanto es catalogado como sustancia peligrosa para estos sistemas.

Comportamiento en el Medio Ambiente

Agua:

El tolueno es una amenaza para el agua. Por su volatilidad escapa parcialmente a la atmósfera, pero su solubilidad en agua es suficiente para provocar problemas de contaminación en los cuerpos de agua superficiales y subterráneos

Aire:

La mayor parte del tolueno que se libera al medio ambiente va a la atmósfera, debido a su elevada presión de vapor. La degradación es bastante eficiente, de manera que muy poca cantidad de esta sustancia vuelve al suelo por deposición seca o mojada.

Suelo:

El tolueno se adsorbe, fundamentalmente, en partículas de arcilla y materia orgánica. La capacidad de adsorción aumenta a medida que disminuye el pH. Si no se derrama en grandes cantidades, el tolueno que ha ingresado al suelo escapa hacia la atmósfera o sufre transformaciones químicas y biodegradación.

Degradación, productos de la descomposición y tiempo de vida media:

Se estima que el tiempo de vida media del tolueno en el aire es de aproximadamente 60 hs (reacciona con los OHs). El tiempo de persistencia durante el verano en climas nórdicos es de unos 4 días, en tanto que en el invierno este período se extiende a varios meses; en los trópicos, oscila entre algunos días y algunas semanas independientemente de la estación del año.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

Experimentos de laboratorio han demostrado que el tolueno permanece un tiempo medio de 5 hs en un cuerpo de agua uniformemente mezclado de 1 metro de profundidad, antes de escapar a la atmósfera.

Las ratas, los conejos y los seres humanos exhalan un 20% de la dosis asimilada; cerca del 80% se degrada transformándose primero en alcohol bencílico/ benzaldehído, luego a ácido benzoico y a cresoles en menores cantidades.

[Agency for Toxic Agents & Disease Registry , 2009]

[Perez, 2008]

[Desoille, 1986]

[Estrucplan, 2009]

[Rippen, 1989]

3.1.4. Proveedores de Insumos

Como se explicó anteriormente, los insumos principales son ácido Dodecibenceno sulfonato de calcio, Isobutanol, Tolueno, Cal y agua.

Los proveedores principales del ácido Dodecibenceno sulfonato de calcio son Repsol-YPF, American Chemical, Rodhia, PEMEX y proveedores chinos e hindúes.

En cuanto al isobutanol, los principales proveedores son distribuidores/importadores del producto. (Calegari, Coopsa y Química Ross).

Los otros insumos principales del emulsionante se consiguen con relativa facilidad, aunque se tiene que tener cuidado dado que, como se comentó en el capítulo referido al marco teórico conceptual, se requiere de un permiso y de mantener una estadística con el consumo y el stock disponible de tolueno en planta.

[American Chemical, 2009]
[YPF, 2009]
[Rhodia, 2009]
[PEMEX, 2009]
[Química Ross, 2009]
[Coopsa, 2009]

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

3.1.5. Análisis de Oferta y Demanda

Para el análisis de la oferta y la demanda, se realiza el estudio de mercado de los agroquímicos ya que el mercado de los emulsionantes para dichos productos esta intrínsecamente ligado a este.

En la figura 3.1.5.1 se muestra el consumo de fertilizantes a nivel mundial y a continuación, en la figura 3.1.5.2 se muestra la producción mundial de los mismos.

Consumo Mundial de Fertilizantes

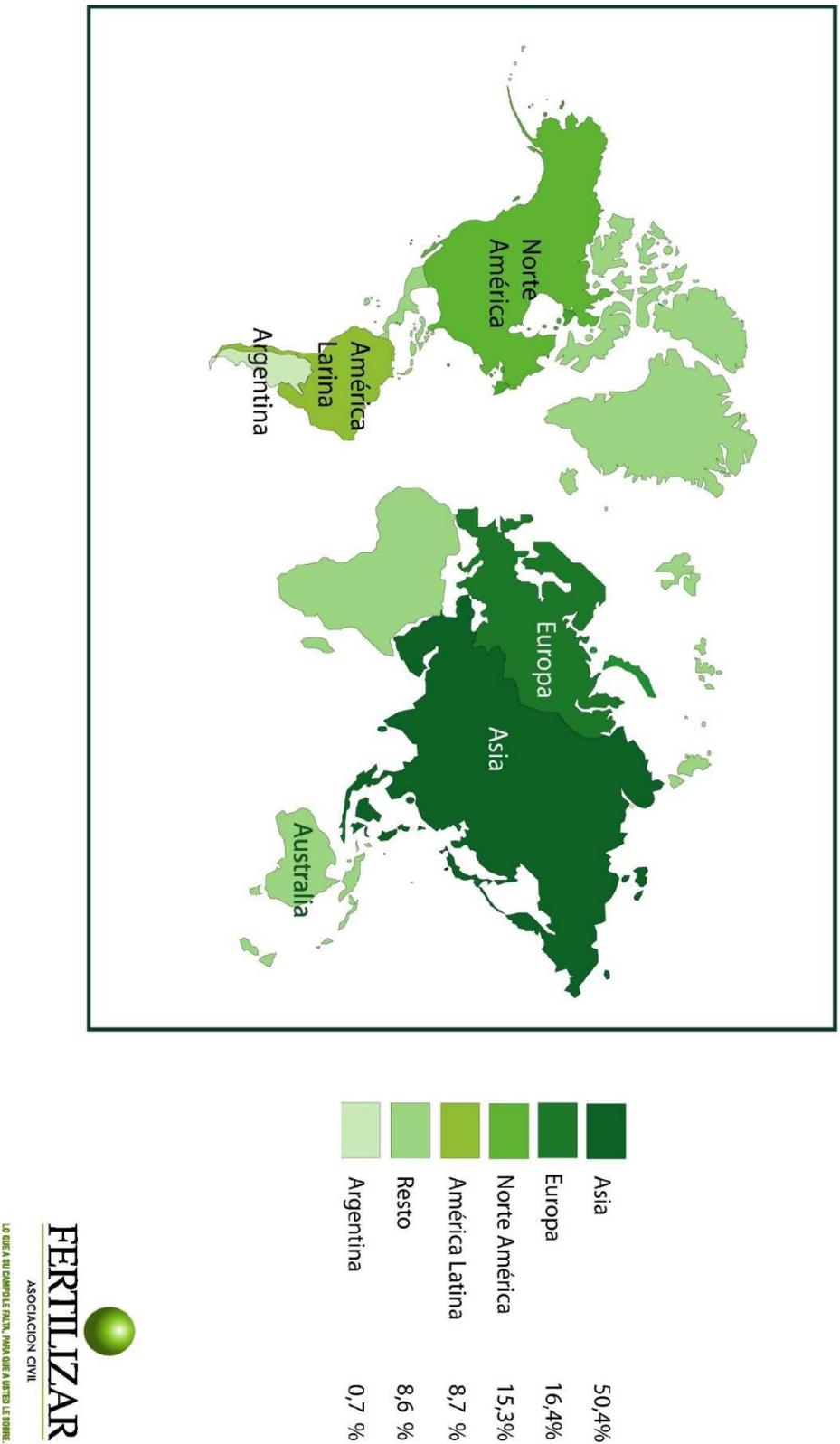


Figura 3.1.5.1 Consumo mundial de fertilizantes

Producción Mundial de Fertilizantes

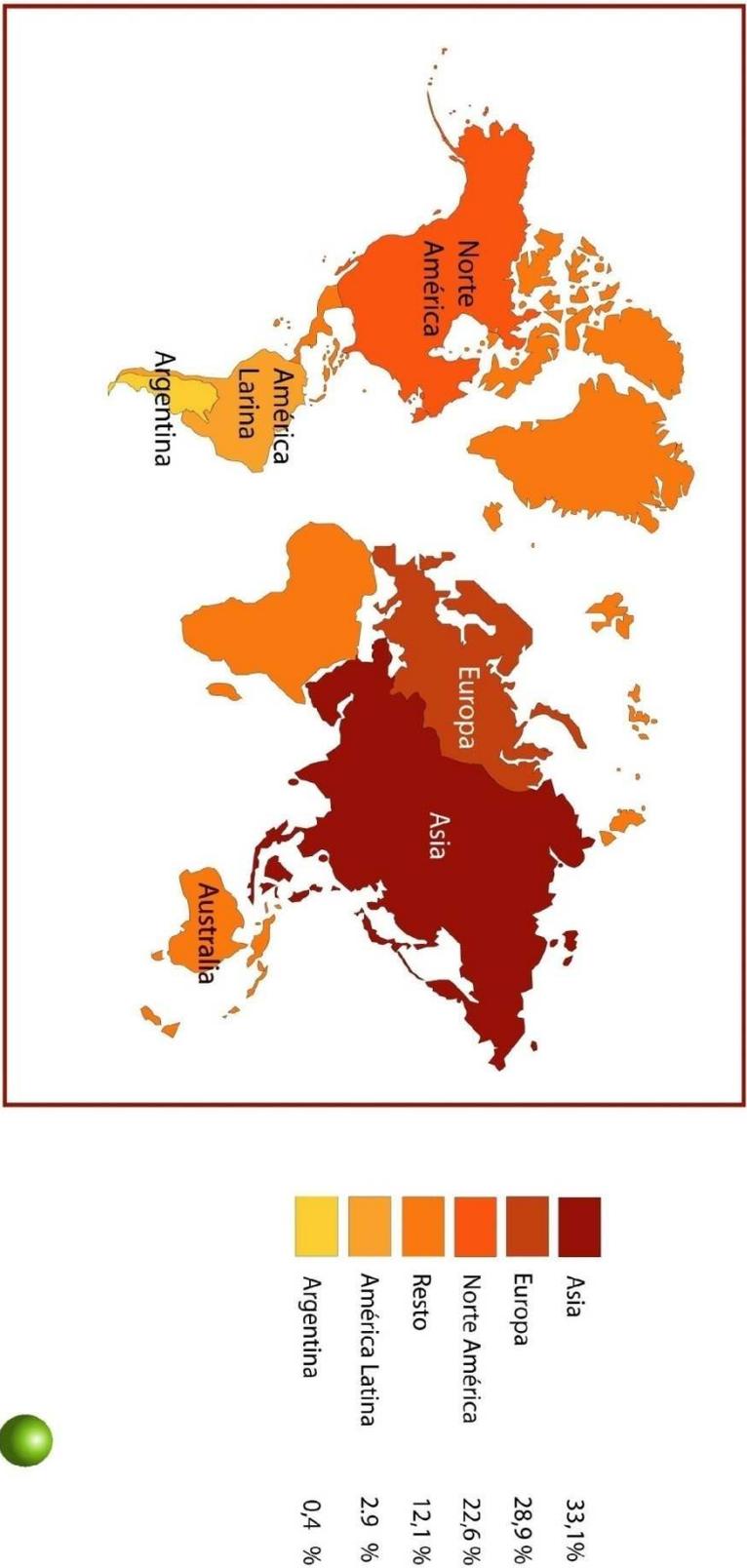


Figura 3.1.5.2 Producción mundial de fertilizantes

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

El gráfico 3.1.5.3 muestra la producción local de agroquímicos para la serie temporal del 2002 al 2007 inclusive.

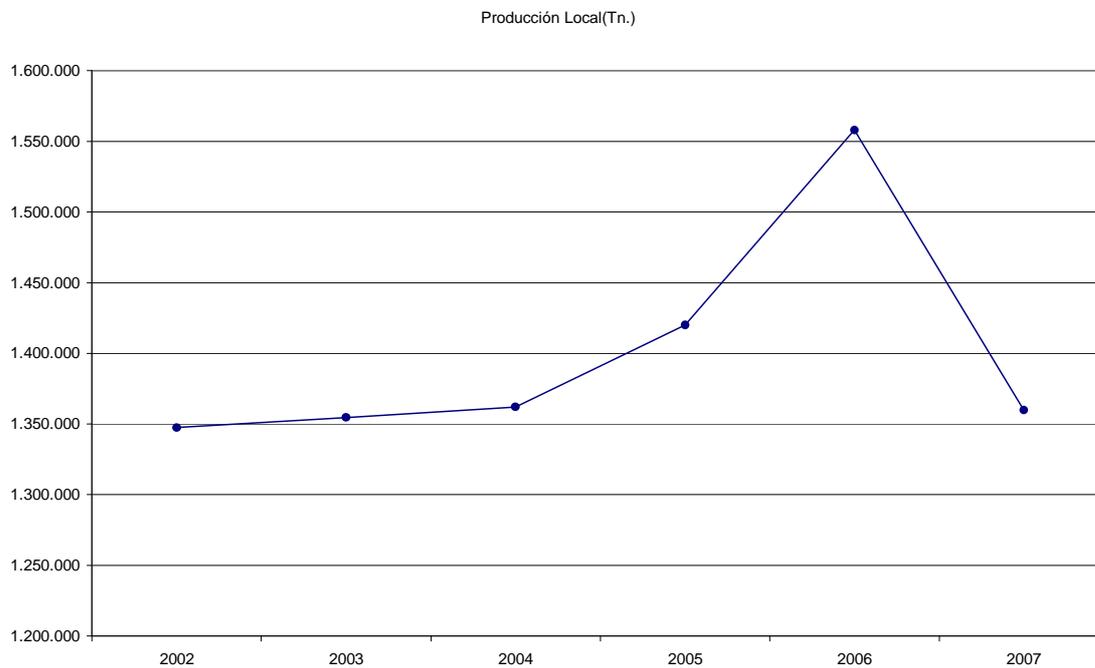


Gráfico 3.1.5.3 Producción Local.

Como se puede observar a partir del 2002 se inició un crecimiento en cuanto a la producción de agroquímicos, este fenómeno se vio frenado a principios del 2008. Esto afectó a su vez, el valor de las exportaciones (gráfico 3.1.5.4).

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

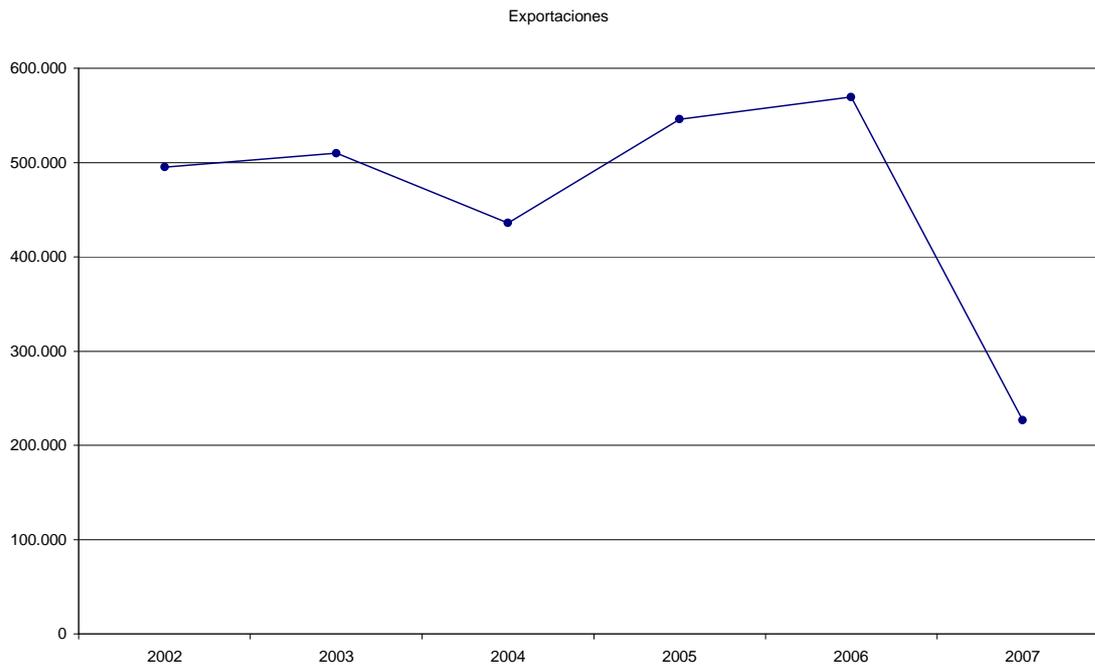


Gráfico 3.1.5.4. Exportaciones.

En el gráfico 3.1.5.4 se muestra el total de importaciones para el mismo período que el gráfico anterior.

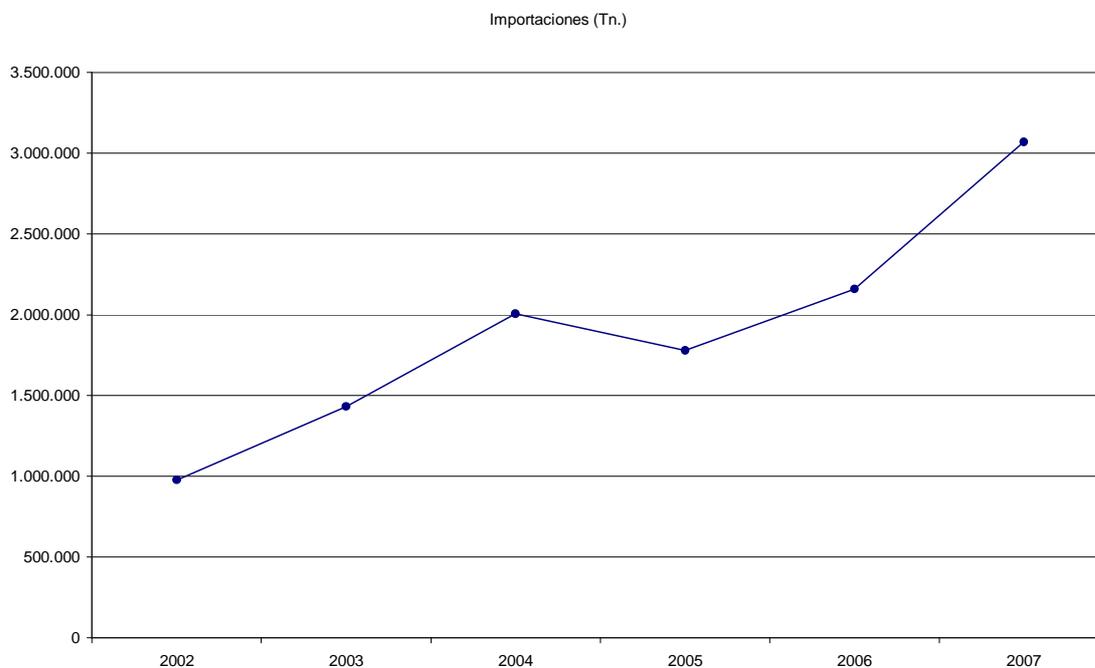


Gráfico 3.1.5.5. Importaciones.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

A diferencia de lo ocurrido con la producción local, los valores de las importaciones siguen una fuerte tendencia creciente.

Como se puede observar en el gráfico 3.1.5.6, el consumo agropecuario de agroquímicos presenta año a año un notable crecimiento.

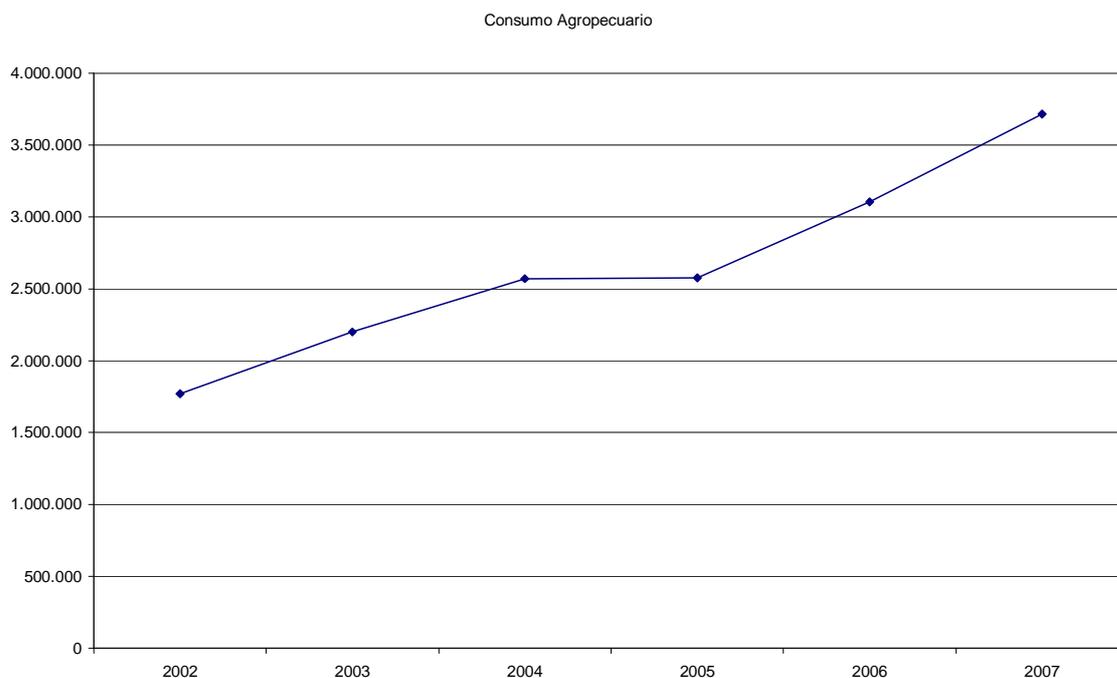


Gráfico 3.1.5.6. Consumo Agropecuario.

3.2. Estudio de Ingeniería

3.2.1. Síntesis

Este capítulo tiene por objetivo principal la definición de los procesos productivos pertinentes al producto deseado. A partir de la definición del modelo productivo, se podrán seleccionar las maquinarias necesarias para la producción.

A partir de estas definiciones se elabora un layout de las instalaciones y como estas se pueden amoldar a las que actualmente se encuentran en funcionamiento.

Además se realiza un cálculo del balance de línea en el cuál se determinan mermas y necesidades de materiales y se dimensiona la mano de obra requerida para realizar las operaciones.

Como último punto se toman todas las decisiones pertinentes para que este proyecto sea viable de acuerdo con las disposiciones ambientales respectivas.

3.2.2. Proceso Elegido para la Fabricación

El proceso seleccionado consta de una primera etapa, en la cual se realiza la reacción de los componentes en el equipo propio para tal tarea.

Para esto se cargan en un reactor el isobutanol fresco, el tolueno, si es necesario, el solvente destilado y en tal caso se controla el contenido de agua para completar la carga del reactor, el ácido sulfónico, la cal, y el agua.

Antes del inicio de la reacción en sí, se debe controlar el pH de la mezcla, siendo óptimo un nivel de potencia del hidrogeno de entre 5 y 6. De no obtenerse este nivel de pH en la mezcla en el fondo del tanque, se deberá ajustar la misma mediante la adición de cal (en niveles inferiores a 5) y ácido sulfónico (niveles mayores a 6).

Terminada la calibración del pH se agrega el precipitante universal y se calienta la mezcla hasta alrededor de 85°C, manteniéndose una agitación constante por 2 horas, tiempo en el cual se lleva a cabo la reacción.

Luego del proceso de reacción se transvasa la mezcla a tambores o tanques dependiendo de la disponibilidad y de la cantidad de mezcla que se haya procesado y se registran los datos en una planilla.

En la etapa siguiente, la cuál está destinada al filtrado y a la concentración del producto generado a partir de la reacción, debe analizarse el resultado que se obtiene para comprobar que, tanto el contenido de agua, como la concentración de materia activa y el pH al 3% en agua estén dentro de la norma.

[Virga, 2009]

3.2.3. Flujograma del Proceso

Para lograr una mejor comprensión del proceso se muestra un flujograma en el que se dividen las dos etapas más importantes del mismo. En la primera, la correspondiente a la reacción (Figura 3.2.3.1) se pueden observar los pasos que se deben realizar para lograr una mezcla ya reaccionada, y cargada en tanques/cubos para su posterior filtrado y concentrado.

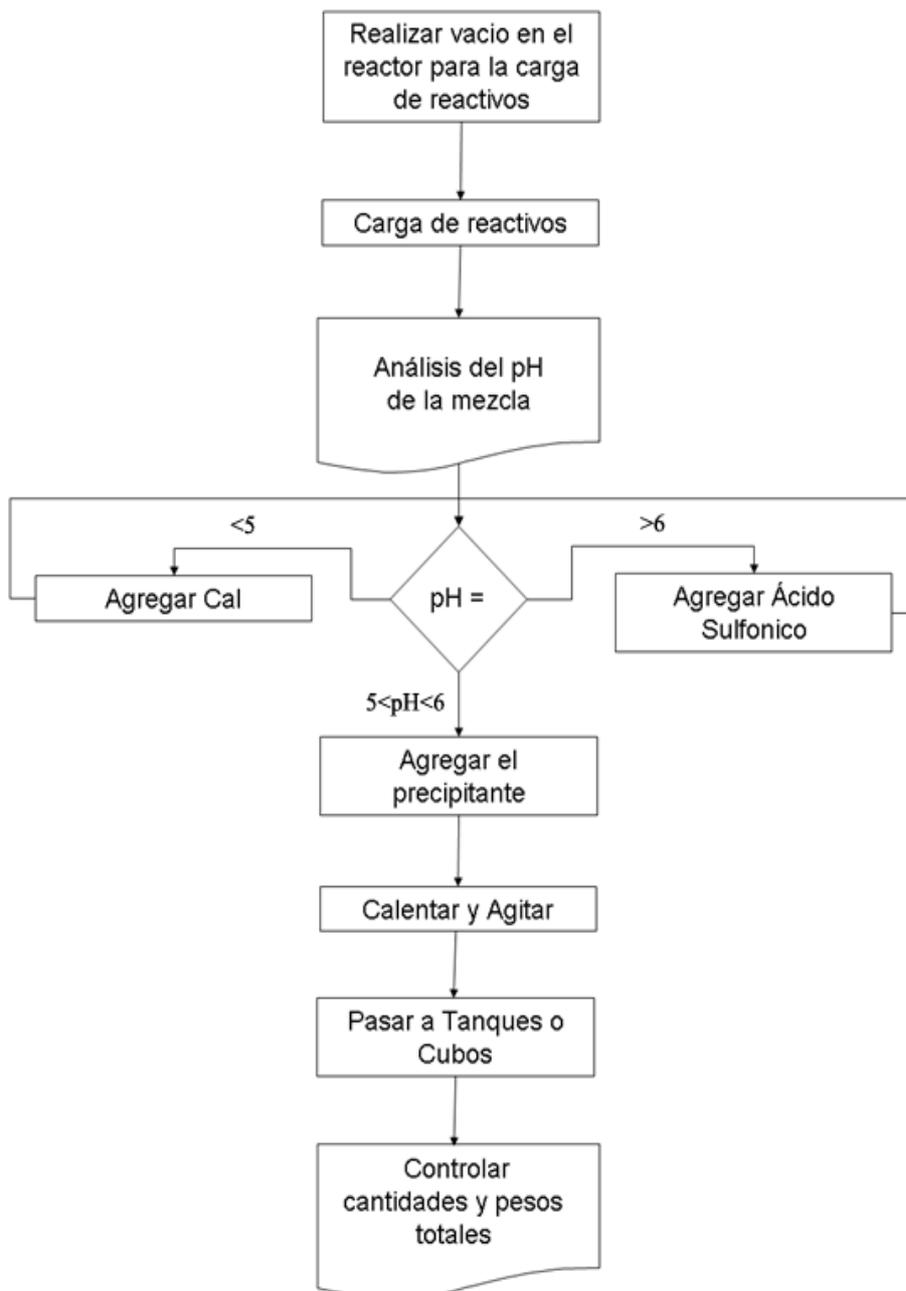


Figura 3.2.3.1 Flujograma del proceso de reacción.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

A continuación se puede observar, en la figura 3.2.3.2. y 3.2.3.3, el proceso de filtración y concentración de la mezcla anteriormente preparada, mediante el cuál se logra obtener el emulsionante con los parametros de control deseados.

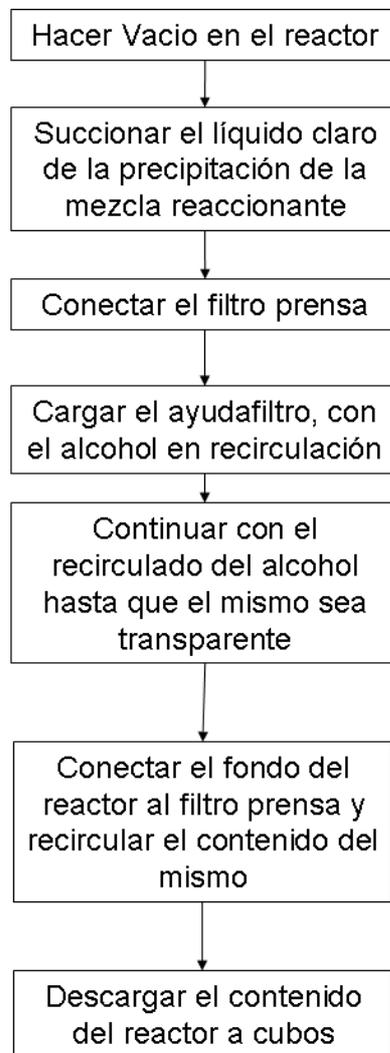


Figura 3.2.3.2 Flujograma del filtrado de la mezcla

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

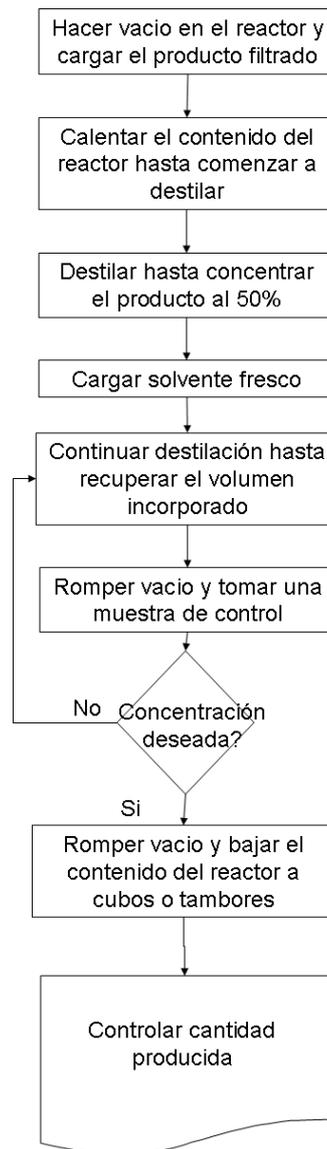


Figura 3.2.3.3 Flujograma de la concentración de la mezcla

[Vallone, 2009]

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

3.2.4. Equipos Principales

Los equipos principales necesarios para la producción del dodecilbenceno sulfonato de calcio, son un receptor, un reactor AISI (7m³), una bomba centrífuga fija, y una bomba centrífuga de transferencia.

A su vez, para que sea posible la realización del proceso, serán necesarios elementos de proceso complementarios como básculas, mangueras, uniones, instrumental de control del proceso, elementos de laboratorio, un autoelevador, aislaciones térmicas, aceite térmico para caldera, y una torre de enfriamiento.

3.2.5. Equipos Auxiliares

Como equipos auxiliares se deberá contar con material de AISI, material de Ac. Carbono, materiales para estructuras, grúas para montaje, material eléctrico, y herramientas de taller.

3.2.6. Programa de Producción

A partir de la inversión propuesta y teniendo en cuenta las opciones en el mercado consumidor, se prevé una producción inicial de 30.000 Kg de emulsionante al mes durante el primer año, alcanzando así una producción anual de 360 toneladas.

A su vez, se prevé que se incremente la producción en un 5% anual, para lograr así un incremento en la facturación, esto es posible por varios motivos, principalmente la capacidad de flexibilidad de la línea de producción y el hecho de que en los primeros años la capacidad de la instalación no se llegará a saturar, permitiendo así el incremento anteriormente mencionado.

En el gráfico siguiente (Gráfico 3.2.6.1) se puede observar la evolución temporal de la producción estimada de emulsionante para los primeros 5 años del proyecto.

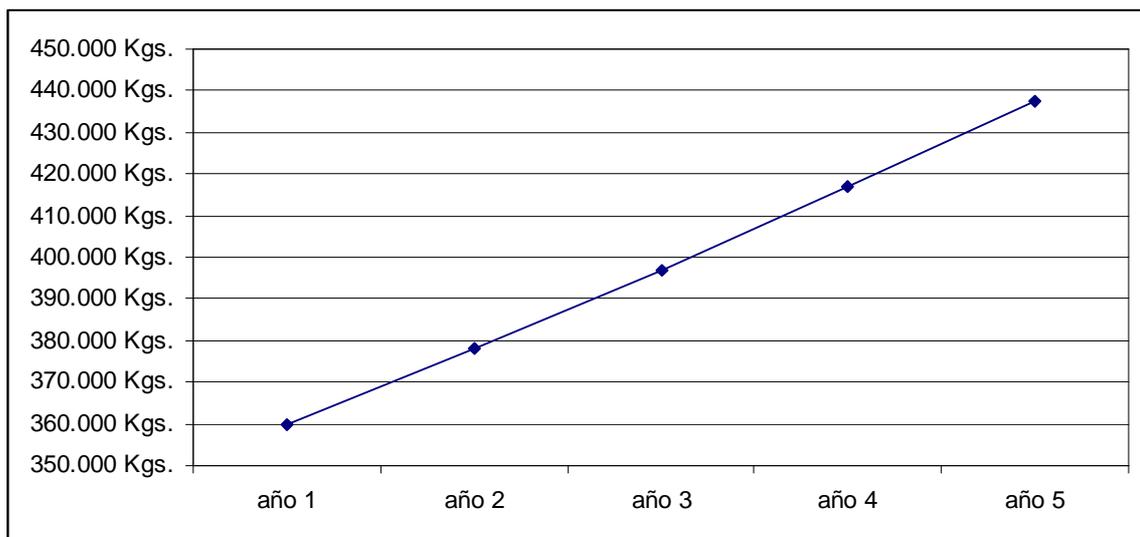


Gráfico 3.2.6.1 Evolución de la producción anual de emulsionante

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

3.2.7. Evolución de Materia Prima, Insumos, Envases, Mermas y Desperdicios

Luego de la explicación tanto de los procesos productivos, como de la maquinaria necesaria para llevar a cabo los mismos, se procede a detallar las necesidades de materia prima.

Para comenzar, durante la etapa de reacción de la mezcla, se hace utilización de las siguientes cantidades de materia prima:

3.200	Kgs. de Ácido Sulfónico,
0.390	Kgs. de Cal,
2.446	Kgs. de Isobutanol,
2.446	Kgs. de Tolueno, y
0.400	Kgs. de Agua.

Durante el proceso ocurre una merma de producción del 1% del total de mezcla, por lo que el total de emulsionante en proceso luego de la etapa de reacción resulta en 8.796 Kgs.

Luego del proceso de reacción, durante el proceso de filtrado y concentración, se hará uso de los siguientes insumos:

8.982	Kgs. de Mezcla en proceso,
1.308	Kgs. de Solvente de secado,

Durante este proceso se producen mermas en la producción en el orden de los 609 Kgs., a partir de esto, y teniendo en cuenta que 4.209 Kgs. de Solvente se pueden recuperar del proceso para su posterior reutilización, se tiene como resultado final de producción: 5.472 Kgs de Emulsionante.

3.2.8. Layout

Actualmente en la planta de procesamiento ya se cuenta con varios sectores, tanto productivos como administrativos.

Entre los primeros se destacan los dos galpones existentes, uno dedicado al etiquetado y al almacenaje de materias primas y productos terminados, y el otro en el que se encuentra un reactor que se utiliza para algunos procesos de la empresa.

El diseño inicial de la planta al existir terreno extra disponible se realizó de manera “modular”, teniendo en mente posibles expansiones sucesivas a lo largo del tiempo, a partir de este diseño estructural, y teniendo en cuenta que el tamaño del galpon de producción es lo suficientemente grande para albergar un segundo reactor y que los tanques necesarios pueden ubicarse en los lugares que se encuentran libres en el parque de tanques de la empresa, es que se deciden hacer las modificaciones causando el menor impacto posible a la estructura ya instalada de la empresa.

A partir de esto es que, como se puede apreciar en la figura 3.2.8.1, las partes a modificar (escritas en rojo) representan una baja transformación del aspecto actual de las instalaciones.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

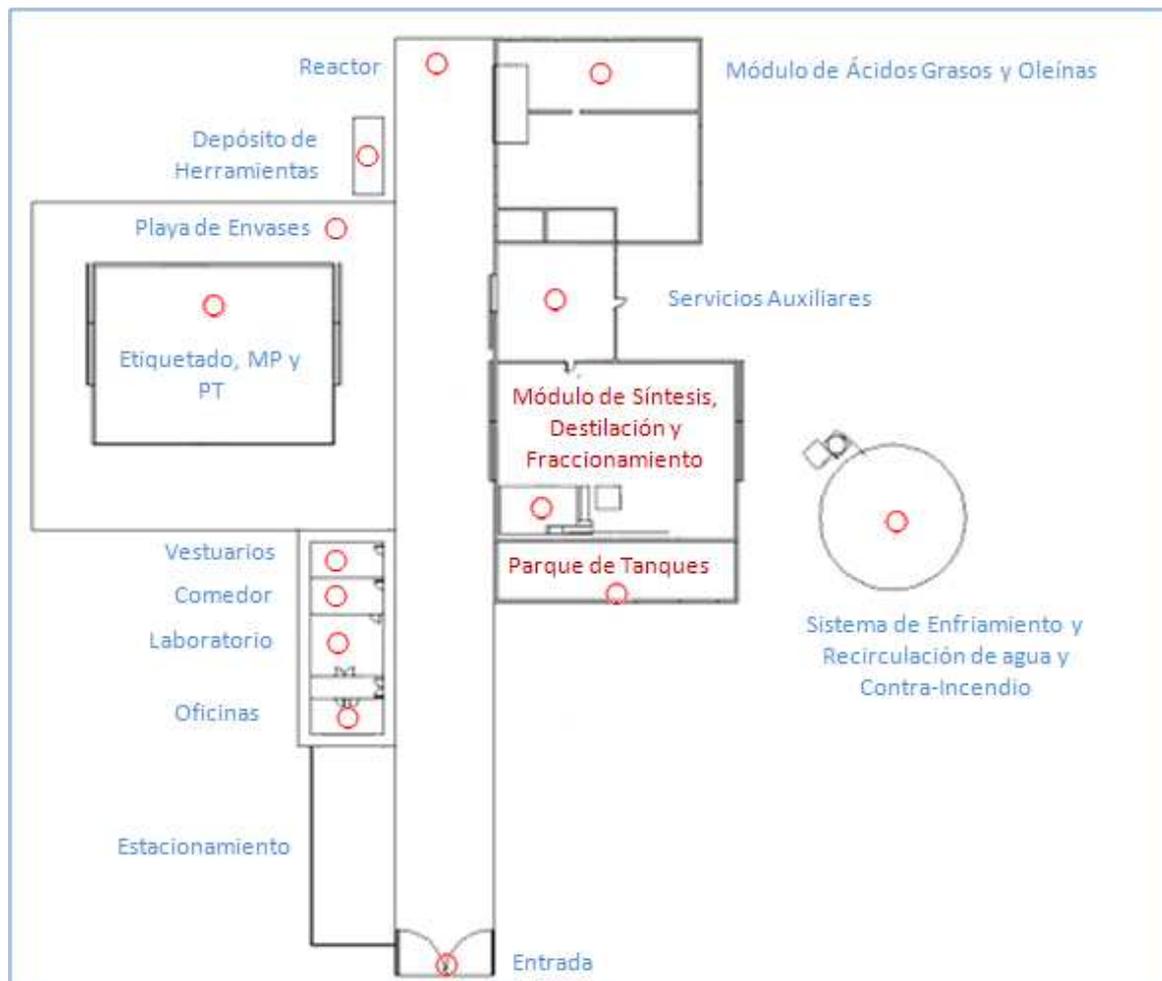


Figura 3.2.8.1 Layout de la planta

3.2.9. Plano de distribución de Edificio e Instalaciones

Como se puede apreciar en la figura 3.2.8.1, la planta queda distribuida de tal forma que se facilita el acceso y la salida de los camiones tanto de materia prima como de producto terminado y efluentes a ser tratados.

En este diseño se encuentran los sectores administrativos en una posición de “control” ya que desde ellos se pueden observar la mayoría de los movimientos de la empresa.

A su vez, se posicionan los laboratorios cerca de las oficinas y alejados de los ruidos y olores de los galpones de producción para mejorar el ambiente de trabajo de quienes realizan los ensayos sobre las muestras de materia prima, producto en proceso y producto terminado.

El tendido de la red de suministro de “calor” de la caldera, la cual se encuentra ubicada en la sala de servicios auxiliares, es la óptima para asegurar que se puedan llegar a instalar distintos módulos de producción en el galpon actualmente instalado, sin necesidad de grandes cambios en la infraestructura.

Se destaca así mismo que se cuentan con las medidas de seguridad necesarias y obligatorias en cuanto a prevención y combate de incendios, para comprobar este punto se puede observar el sistema de enfriamiento y recirculación de agua y contra-incendio.

3.2.10. Tratamiento de Efluentes

El tratamiento de los efluentes de los residuos químicos obtenidos luego de las sucesivas tareas relacionadas con la producción, tanto de la reacción misma, como de la filtración y la concentración, se deberán disponer de una manera apropiada a fin de no generar un impacto ambiental negativo.

Teniendo en mente este objetivo, y a fin de contar con personal especializado en este aspecto, se tercerizará el tratamiento de los efluentes, con la empresa PTO (Planta de Tratamientos de Efluentes Orgánicos).

La planta utiliza el sistema de tratamientos de residuos conocido como Land Farming, que es una técnica de biorrecuperación que puede ser utilizada para descontaminación tanto “*in situ*” como “*ex situ*”, y consiste en *provocar la oxidación biológica* de los hidrocarburos contenidos en el suelo, por medio de la estimulación de la microflora natural que se encuentra en el mismo (levaduras, hongos o bacterias) mediante el agregado de fertilizantes, arado y riego superficial. En el fondo, se trata pues de una bioestimulación de las poblaciones de microorganismos naturales que interesa activar.

El proceso de Landfarming tiene una serie de ventajas como son: su bajo costo, el hecho de no dejar residuos posteriores, no provocar (si se realiza en condiciones controladas) riesgos de contaminación tanto superficial como subterráneos debido a la migración de hidrocarburos, su impacto ambiental es mínimo cuando el proceso está bien realizado, y puede resultar una técnica susceptible de emplearse en una gran variedad de condiciones climáticas. Además, si se realiza en condiciones óptimas, se consigue degradar una considerable proporción de los hidrocarburos contenidos en el suelo. Sin embargo, también presenta inconvenientes o desventajas, como lo es el, a veces, elevado tiempo necesario para eliminar los hidrocarburos.

La efectividad de esta metodología depende de innumerables factores tales como tipo y concentración de contaminante, nutrientes, aireación, condiciones ambientales, presencia de inhibidores, concentración de microorganismos, etc.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

La capacidad de controlar y optimizar todas estas variables anteriormente citadas son las que determinaran la eficiencia del proceso de Landfarming.

El grupo de enzimología y recuperación de suelos y residuos orgánicos que realiza este Proyecto, posee una dilatada experiencia en la caracterización, estabilización y reciclado de residuos orgánicos, particularmente de origen urbano. Los numerosos trabajos realizados en este campo han demostrado claramente el gran potencial enzimático (enzimas inmovilizadas) y la gran cantidad y diversidad de microorganismos existentes en este tipo de residuos. Esto los hace idóneos para ser utilizados en procesos de degradación de contaminantes orgánicos en el suelo, ya que incrementarán las poblaciones microbianas existentes en el suelo (bioaugmentación), al tiempo que estimularán la actividad de las poblaciones microbianas autóctonas del mismo (bioestimulación), aumentaran la concentración de enzimas en el medio, ayudaran a mantener la humedad del suelo, y mejorarán las características del mismo.

Por ello, se plantea en este Proyecto que la adición de lodos de depuradora puede ser un medio adecuado de optimizar el proceso de Landfarming, permitiendo acortar el tiempo necesario para la degradación de los hidrocarburos contenidos en el mismo, así como conseguir una mayor degradación de los hidrocarburos más recalcitrantes. Esto nos permite resolver dos problemáticas: ofertar una vía alternativa para el uso de los lodos de depuradora por una parte, y por otra, establecer una metodología innovativa para la biorecuperación de suelos contaminados con hidrocarburos.

Estudios previos han puesto de relieve que la técnica de Landfarming resulta eficaz para la degradación de hidrocarburos, particularmente los de tipo alifático; hecho éste ya observado por otros autores en ambientes no semiáridos. Como es lógico, la velocidad de degradación de los hidrocarburos estará condicionada por el carácter más o menos aromático de los mismos. No obstante, podemos generalizar que esta degradación es muy rápida durante los primeros 4 meses, y se va ralentizando conforme los hidrocarburos más ligeros (alifáticos) van desapareciendo del medio y éste se va enriqueciendo en los más aromáticos. Por ello, dentro de la técnica de biorecuperación propuesta nos planteamos la conveniencia de realizar una estimulación de las poblaciones microbianas justo en este punto del Landfarming en que la velocidad de

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz
degradación de los hidrocarburos remanentes es escasa. Esta estimulación la podemos conseguir mediante el desarrollo de una vegetación apropiada que sea capaz de estimular las poblaciones microbianas con capacidad degradadora de hidrocarburos, en sus sistemas rizosféricos.

De nuevo, la incorporación antes de la siembra de lodo o compost puede mejorar este proceso de fitoestimulación ya que las mejoras de las condiciones físicas, nutricionales y microbiológicas del suelo que provoca la adición de estos enmendantes microbianos al suelo, mejorará el desarrollo de la planta y por tanto el de su sistema radicular favoreciendo la existencia de una mayor actividad rizosférica en ese suelo.

Los costos asociados con el tratamiento de efluentes a través de la empresa PTO, son de \$170/Ton. (Valor a Dic / 09)

[Lorenzi, 2009]

[Ministerio de Medio Ambiente, Gobierno de España, 2009]

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

3.2.11. Historia de la empresa

A continuación se presenta una breve historia de la empresa en donde se planea instalar la línea de producción del emulsionante.

Química y Energía S.R.L.

La Empresa comenzó a funcionar en el año 2002, alquilando capacidad ociosa de establecimientos industriales químicos para realizar nuestros procesos.

En el año 2006 se finalizó la construcción de una planta propia en un terreno de 1,85 hectáreas ubicado en el parque industrial de Máximo Paz, Cañuelas, Provincia de Buenos Aires, con un módulo para procesos de síntesis (reactor, reactor auxiliar y tanques de apoyo), un módulo para destilación, y un módulo de servicios industriales (caldera, grupo electrógeno y módulo de reciclado de agua).

En Junio de 2007 se finalizó una ampliación de la planta que incluyó: un nuevo módulo de procesamiento de ácidos grasos (2 reactores y 6 tanques de apoyo), oficinas, un laboratorio, una cocina, un comedor, y vestuarios y baños para los empleados.

Durante el 2008 se incorporó un nuevo galpón para materias primas y productos terminados, ampliando el módulo de ácidos grasos incorporando un nuevo reactor, una nueva caldera y tanques auxiliares, también se amplió el módulo de síntesis adquiriendo dos nuevos reactores, se incorporó una balanza electrónica, una torre de enfriamiento de agua, y varios equipos menores de producción y laboratorio.

Al momento la Empresa se encuentra trabajando en la implementación de un sistema de gestión de calidad bajo la norma ISO 9000 versión 2008, y en lo administrativo se ha incorporado el sistema Tango, y el sistema Capataz para gestión y seguimiento de la producción.

Todas estas inversiones se realizaron con la intención de prestar un mejor servicio al cliente, respetando siempre un diseño basado en la flexibilidad para atender la mayor variedad posible de requerimientos y procesos.

[Química y Energía S.R.L, 2009]

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

3.2.12. Localización

Como se puede observar en la figura 3.2.17.1, la empresa cuenta con una ubicación estratégica ya que se encuentra situada relativamente cerca de la Capital Federal, esto implica un beneficio ya que una gran cantidad de los tramites requeridos, así como también las fuentes de mano de obra capacitada que se necesitan para la producción y el control de la misma se encuentran en ese lugar.

Es importante mencionar, a la vez, que se posiciona en una zona que cuenta con una gran producción agrícola, siendo este un valor agregado ya que los potenciales clientes de la empresa se ubican cerca de la misma.



Figura 3.2.17.1 Localización de la planta Química y Energía S.R.L.

3.2.13. **Personal Actual**

A continuación se presenta, en la figura 3.2.18.1, el organigrama de la empresa, en el cuál se pueden observar los roles principales relacionados tanto con la producción como con la administración y los nuevos desarrollos de la empresa.

El directorio de la empresa esta formado por Alicia Titon, Claudia Titon y Matias Bauer, los cuales a su vez son socios en dicho emprendimiento. El cargo de gerente general esta ocupado por Alejandro Cia, y es el encargado de articular las medidas entre el directorio y el resto de la empresa.

Se puede observar asi mismo que los distintos modulos de producción estan separados por turnos, teniendo cada uno un jefe de turno correspondiente el cuál reporta al jefe de producción.

Al ponerse en marcha el nuevo emprendimiento, no se necesitará mas que agregar un modulo de producción a los tres modulos existentes, para lograr un mejor control de la ejecución de los procesos correspondientes.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

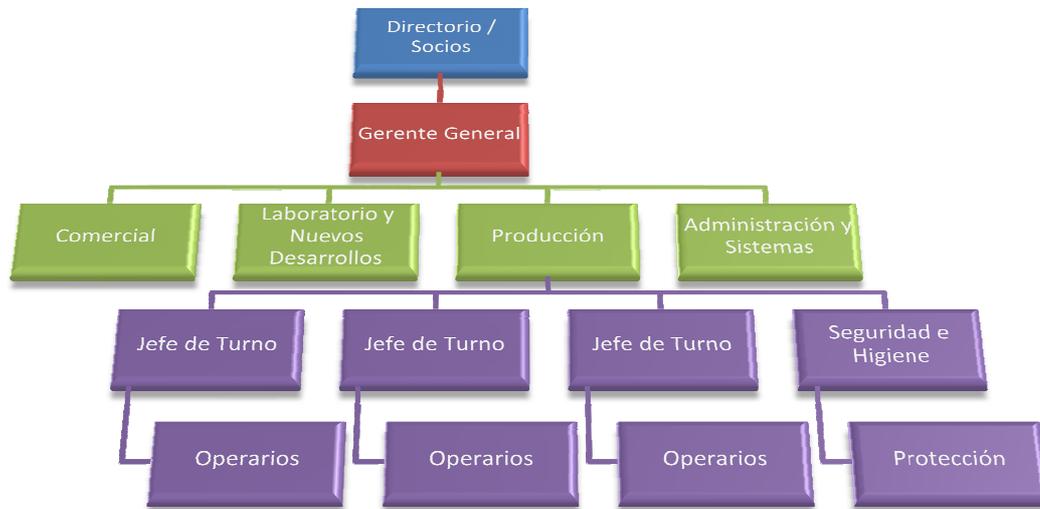


Figura 3.2.18.1. Organigrama de la empresa

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

3.3. Estudio Económico y Financiero

3.3.1. Síntesis

El estudio Económico tiene por objetivo principal la asignación del componente monetario a los resultados obtenidos del Estudio de Mercado y del Estudio de Ingeniería para evaluar la factibilidad económica y permitir el posterior análisis financiero y de riesgos.

Las decisiones que fueron tomadas en los análisis anteriores no fueron aisladas del factor económico. Durante la realización de los mismos se fue verificando, con cálculos estimativos, la viabilidad de las elecciones tomadas. Mediante el análisis financiero se logra entender el vínculo entre las variables y las decisiones que fueron tomadas.

Mediante este estudio se pretende definir la evolución del proyecto en el tiempo para evaluar el financiamiento necesario y la viabilidad del mismo.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

3.3.2. Modelo a Utilizar

Para lograr un primer entendimiento de la relación entre variables, y su impacto en los resultados del emprendimiento, se decide utilizar el cuadro de resultados. El siguiente (Tabla 3.3.1.1) es un esquema del cuadro a utilizar en el posterior análisis.

Cuadro De Resultados
Ventas
Costo de Ventas
Gastos Generales de Fabricación
Gastos Generales de Administración
Gastos Generales de Comercialización
Gastos Financieros
Resultados Antes del Impuesto a las Ganancias
Impuesto a las Ganancias
Resultados Después del Impuesto a las Ganancias

Tabla 3.3.1.1 Cuadro de Resultados

Se expresarán los importes en Pesos Argentinos, considerándose las tasas de cambio sobre las cuales se realizarán los cálculos correspondientes.

3.3.3. Ventas

Las ventas es el rubro principal del cuadro de resultados y de cualquier análisis económico que se quiera realizar. Esto se debe a que es la primordial, y a veces única fuente de ingresos propia del proyecto, por lo que sin las mismas no vale la pena incursionar en estudios de gastos e inversiones.

En este proyecto son originadas por un único factor que es el de la venta de emulsionantes para la fabricación de Cipermetrina de venta comercial.

La siguiente tabla (Tabla 3.3.2.2) muestra las ventas totales a lo largo de un periodo de 10 años. En la misma no se incluyen los valores del Impuesto al Valor Agregado (IVA) ya que no corresponde metodológicamente.

Año	Cantid./mes (Kg.)	Cantid./ año (Kg.)
1	30.000	360.000
2	31.500	378.000
3	33.075	396.900
4	34.729	416.745
5	36.465	437.582
6	38.288	459.461
7	40.203	482.434
8	42.213	506.556
9	44.324	531.884
10	46.540	558.478

Tabla 3.3.2.2 Ventas.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

3.3.4. Costo de Ventas

El costo de ventas incluye todo lo utilizado directa e indiscutidamente en la fabricación de los productos. Para este análisis se optó por dividir en rubros. Este agrupamiento se debe a que se utilizan en conjunto un determinado punto del proceso y se calculan sobre las mismas bases, habiendo sufrido distintas tasas de rendimiento según el avance del proceso.

3.3.5. Mano de Obra Directa

Para determinar el costo de la empresa por cada persona se tiene en cuenta los siguientes valores:

- Sueldo Básico: depende de la categoría. Se realiza el pago mensual de salarios y no por día de trabajo o por quincena como en otras actividades.
- Antigüedad: se establece pagar un 1% por cada año de antigüedad. La empresa decide tomar este valor y fijarlo para todos aquellos que tengan antigüedad, en un monto que corresponde al valor en el año 10.
- Producción: se fomentarán una mayor eficiencia y eficacia en el trabajo, otorgándose premios por metas de producción cumplidas y/o superadas.
- Aguinaldo: corresponde al sueldo anual complementario. Este se prorroga a lo largo de todos los meses del año, por lo tanto se computa como un doceavo del sueldo por mes.

Además de estos valores que serán otorgados a los empleados, existen otros costos asociados con los trabajadores, los siguientes son:

- Cargas Sociales: son los aportes que debe realizar la empresa para el sistema de jubilación, seguridad social y otras leyes y aportes

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz obligatorios. En total se considera un 24% de la sumatoria del sueldo básico, los adicionales y el aguinaldo.

- ART: es el seguro que paga la empresa por los accidentes de trabajo. Normalmente se pacta con la aseguradora en función del personal, y el riesgo de accidente que posee la empresa.

3.3.6. Inversiones en Activos Fijos

Las inversiones en activos son todas aquellas que la empresa debe realizar para poder poner en funcionamiento la línea de producción. Las mismas se basan casi en su totalidad en la compra de la maquinaria necesaria para la fabricación del emulsionante y la correspondiente para realizar el tratamiento de efluentes.

A continuación se presentarán tablas con los detalles de los valores estipulados y las fuentes de las cuales se obtuvieron los mismos. La descripción de cada ítem fue realizada en el Estudio de Ingeniería. Posteriormente se presentará el resumen y el impacto anual de las inversiones.

En cuanto a la moneda de cotización, se continúa con el criterio de utilizar Pesos Argentinos para el análisis.

Así mismo, se agrega a las inversiones un rubro de imprevistos con el objetivo de cubrir los mismos que pudieran presentarse. Se toma un 10% del total de las inversiones necesarias y se prorratea durante los veinticuatro meses de puesta en marcha. Se piensa como imprevisto en inversiones por lo que se amortizarán de igual modo.

EQUIPOS DE PROCESO	496.600
Equipos de proceso (ver comparativa equipos)	266.800
Elementos de proceso complementarios (Báscula, mangueras, etc)	22.000
Estructura de soporte	12.000
Instrumental de control de proceso	8.500
Elementos de laboratorio	1.200
Autoelevador	154.000
Aislaciones termicas	12.000
Aceite termico (1800 lt)	12.600
Torre de enfriamiento	2.500
Varios	5.000

Tabla 3.3.6.1 Inversiones en equipos de proceso

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

MONTAJE MECÁNICO	118.900
Material de AISI	30.000
Material de Ac. Carbono	23.400
Material de Estructuras (1000 Kg.)	3.000
M.O montaje de elementos mecanicos	55.000
Grúas para montaje	7.500

Tabla 3.3.6.2 Inversiones en Montaje Mecánico

MONTAJE ELÉCTRICO	40.000
Material eléctrico	25.000
Mano de obra	15.000

Tabla 3.3.6.3 Inversiones en Montaje Eléctrico

Otros	74.350
Herramientas de taller	8.000
Imprevistos (10% del costo total del proyecto)	66.350

Tabla 3.3.6.4 Otras Inversiones

El total de las inversiones requeridas para el proyecto ascienden a un monto total equivalente a 729.850 pesos.

3.3.7. Amortizaciones de Activos Fijos

Para determinar las amortizaciones en activos fijos se estipula en primer lugar el plazo de amortización de cada bien, para el análisis se toma un periodo de 5 años para una amortización completa del bien en cuestión

3.3.8. Impuestos

Los impuestos que afectan al marco del proyecto son cinco. A continuaciones detallará el impacto de cada uno.

3.3.9. IVA

EL impuesto al valor agregado, conocido por sus siglas como IVA, es un impuesto nacional. Se presenta bajo diversas alícuotas dependiendo del rubro. Para los que afectan al proyecto deben considerarse como porcentajes a aplicar, el 10,5% para Bienes de Uso y elementos de computación, el 37% en materia de energía, y el 21% como alícuota general.

El impacto del IVA debe ser considerado dentro de los cotos del proyecto por diversos motivos, y teniendo en cuenta los distintos aspectos relacionados al mismo.

En primer lugar, las presentaciones de IVA son mensuales y contra facturas, por lo que no tienen en cuenta si se cobraron las ventas o se pagaron las ventas, generando un impacto financiero.

En segundo lugar, las exportaciones se facturan sin IVA por lo que se estarían comprando insumos y pagando IVA que luego no tendría su contraparte en ventas. Es verdad que existe un régimen del gobierno por el cuál se pueden presentar estas compras de insumos destinados a la exportación para recuperar el IVA pagado, pero debido a la dificultad de gestión del mismo y a la imprevisibilidad del gobierno no se considera el recupero de ese IVA como un ingreso del proyecto.

En tercer lugar, el IVA debe pagarse no solo sobre los insumos a utilizar en la producción sino también sobre los bienes de uso. Más allá de que la alícuota es menor para los mismos, debido al gran importe y anticipación con que debe adquirírselos, el impacto del IVA es significativo.

3.3.10. Impuesto al Débito y Crédito

El impuesto al Débito y Crédito (IDYC) es considerado distorsivo ya que se aplica sobre la gran mayoría de las transacciones bancarias, con escasas excepciones, como ser haberes y jornales. Esto conlleva a minimizar las operaciones y fomentar una economía informal. La alícuota vigente es del 0,6%.

Parte del mismo puede ser considerado como anticipo del impuesto a las ganancias, que se tratará posteriormente, pero dicha evaluación no será contemplada.

Para calcular el mismo deben contemplarse todas las transacciones en el momento que son realizadas, es decir, su aspecto financiero y no económico. Para ello deben contemplarse las condiciones comerciales y desfasajes en los pagos. El IDYC es asignado al centro de costos de administración.

3.3.11. Impuesto a las Ganancias

El impuesto a las ganancias (IG) es de gran importancia ya que la alícuota correspondiente es del 35% sobre la utilidad de la empresa. El hecho de que se lo mencione tan tardíamente dentro del proyecto se debe a que para su cálculo se necesita en primer lugar, un esbozo del Cuadro de Resultados.

A continuación se presenta, en la tabla 3.3.12.1 un Cuadro de Resultados sin contemplar los Gastos Financieros, con toda la información presentada hasta el momento. Se calculará un IG preliminar para luego poder resolver el Flujo de Fondos del Proyecto y poder calcular, el financiamiento necesario.

El Impuesto a las Ganancias presenta un régimen especial donde solamente se paga en caso de tener utilidades. Existen excepciones a esto y es un poco más complejo pero no afecta el proyecto por lo que el Impuesto a la Ganancia Presunta (IGMP) y el régimen de anticipos no son contemplados para el análisis.

Agregado a esto, de presentar pérdidas, la empresa no solamente no paga el impuesto, sino que queda a su favor un importe acumulable equivalente a la misma alícuota de sus pérdidas, vigente por cinco años. Es decir, se genera una cuenta de saldos positivos y negativos que se presentará a continuación luego del cuadro de resultados preliminar.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

Flujo de Fondos (miles de \$)	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Volumen en kg	360.000	378.000	396.900	416.745	437.582
Precio en \$/kg	9,24	9,70	10,19	10,70	11,23
Ingresos (K\$)	3.326	3.667	4.043	4.458	4.915
Gs Operativos	(2.621)	(2.752)	(2.890)	(3.034)	(3.186)
Gs Estructura	(282)	(297)	(311)	(327)	(343)
EBITDA	423	618	842	1.096	1.385
I.R.I.C. 35%	(97)	(165)	(244)	(333)	(434)
Inversión Inicial (730)					
Flujo de fondos (730)	326	453	598	764	951

Tabla 3.3.12.1 Flujo de Fondos.

INVERSIÓN		\$729.850					
TASA ANUAL VENCIDA		7,0%					
TASA EFECTIVA MENSUAL		0,557%					
CÁLCULOS DE LOS FLUJOS Y RETORNOS							
períodos	Año	crecimiento de la demanda	ingreso generado	egreso x inversiones	ingreso neto	Val.Pres.del ingreso neto	Val.Pres. acumulado
1	2.010			\$729.850	(\$729.850)	(\$729.850)	(\$729.850)
2	2.011	5,00%	\$342.095		\$342.095	\$319.715	(\$410.135)
3	2.012	5,00%	\$359.199		\$359.199	\$313.739	(\$96.397)
4	2.013	5,00%	\$377.159		\$377.159	\$307.874	\$211.477
5	2.014	5,00%	\$396.017		\$396.017	\$302.120	\$513.597
6	2.015	5,00%	\$415.818		\$415.818	\$296.473	\$810.069
7	2.016	5,00%	\$436.609		\$436.609	\$290.931	\$1.101.000
8	2.017	5,00%	\$458.439		\$458.439	\$285.493	\$1.386.493
9	2.018	5,00%	\$481.361		\$481.361	\$280.157	\$1.666.650
10	2.019	5,00%	\$505.429		\$505.429	\$274.920	\$1.941.570

Tabla 3.3.12.2 Flujos y retornos

3.3.12. Costos y Márgenes Unitarios

Para analizar los costos de la producción del emulsionante, tendremos en cuenta tanto los costos fijos como los variables. Al tratarse de una planta en funcionamiento, los costos fijos se deberán prorratear con la producción total de la planta, para ello utilizaremos un prorrateo en base a la producción de cada uno de los productos de la empresa.

Luego del análisis de todos los costos influyentes en la producción del emulsionante, el costo para la fabricación de 1 Kg. es de U\$S 1,55 y el precio de venta es de U\$S 2,45 lo que genera un margen de U\$S 0,9 por Kg. de emulsionante.

Los costos de producción se analizan en las tablas 3.3.13.1, 3.3.13.2 y 3.3.13.3, se pueden observar tanto los costos directos de producción como los gastos de estructura y totales.

COSTOS					
Costos operativos					
Remuneración y cargas Sc. de Supervisor	U	1	\$/año	62.530	62.530
Remuneración y cargas Sc. de Analista	U	1	\$/año	42.250	42.250
Acido sulfónico	kg	236.842	\$/kg	6,26	1.481.743
Solventes	kg	144.000	\$/kg	5,78	831.600
Cal	kg	13.320	\$/kg	0,77	10.256
Energía eléctrica	Mwh/a	10	\$/Mwh	60	600
Comunicaciones	u	12	\$/mes	300	3.600
Combustibles y lubricantes	lt	18.000	\$/lt	2,30	41.400
Materiales de laboratorio	u	12	\$/anual	1.500	18.000
Respuestos y mantenimiento	u	12	\$/año	3.500	42.000
Gastos varios	u	12	\$/año	200	2.400
Beneficio al personal (1% del EBITDA)	u	1	\$/año	66.890	66.890
Imprevistos	u	12	\$/mes	600	7.200
Total costos Operativos			\$/año	2.621.270	

Tabla 3.3.13.1 Costos Operativos.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

Gastos de Estructura					
Gerencia General	U	1	\$/año	42.250	42.250
Administración	U	1	\$/año	25.350	25.350
Comercialización	U	1	\$/m3	84.500	84.500
Laboratorio	U	1	\$/año	23.400	23.400
Impuestos Municipales	U	1	\$/año	7.200	7.200
Ingresos Brutos	U	3.326.400	\$/año	0,030	99.792
Total costos de Estructura			\$/año	282.492	
Total de Costos			\$/año	2.903.762	

Tabla 3.3.13.2 Gastos de Estructura.

Costos Totales		
Total costos Operativos	\$/año	2.621.269,82
Total costos de Estructura	\$/año	282.492,00
Costos Totales	\$/año	2.903.761,82

Tabla 3.3.13.3 Costos Totales.

3.3.13. VAN

Este método consiste en actualizar el flujo de fondos de cada año al año 0.

En base al concepto de las matemáticas financieras, conocido como “valor tiempo del dinero”, o sea que el dinero, sólo porque transcurre el tiempo, debe ser remunerado con una rentabilidad que el inversionista le exigirá por no hacer un uso de él hoy, se calcula el VAN como (Ecuación 3.3.13.1):

$$VAN = \sum_{i=0}^{i=n} FF_i X \frac{1}{(1+d)^i}$$

Ecuación 3.3.13.1 Calculo del VAN

donde: FF_i = Flujo de Fondos del período i .

d = tasa de descuento.

i = período a descontar.

Para aceptar un proyecto su VAN debe ser mayor que cero.

$VAN > 0$ Se acepta el proyecto

$VAN < 0$ Se rechaza el proyecto

Es importante destacar que el VAN no sólo es un indicador que permite hacer un “ranking” de varios proyectos. Mide además, el valor o excedente generado por el proyecto, por encima de lo que será producido por los mismos fondos si la inversión se colocase en un plazo fijo con interés igual a la Tasa de Descuento.

Ejemplo:

Si $VAN = 0$ El proyecto renta justo lo que el inversionista exige a la inversión.

Si $VAN = 100$ El proyecto proporciona 100 por sobre lo exigido.

Si $VAN = -100$ Al proyecto le faltan 100 para que rente lo exigido por el inversionista.

El método de aceptación de proyectos mediante la utilización del VAN es el criterio de evaluación más importante, ya que indica la magnitud del beneficio del proyecto.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

Como contrapartida de este hecho, se puede mencionar que no da una idea del rendimiento del proyecto y no se puede comparar con la tasa de interés pasiva o el rendimiento de otras inversiones. Además cabe destacar que no se pueden comparar proyectos con distinto período de análisis.

3.3.14. VAN del Proyecto

Para el cálculo del VAN del proyecto, se tomaron una serie de valores para la tasa de descuento, yendo desde el 5% al 85% con intervalos de 5% (ver gráfico 3.3.14.1), a partir de esto, y teniendo en cuenta el flujo de fondos que se mostró anteriormente, se obtuvo el valor actual del negocio .

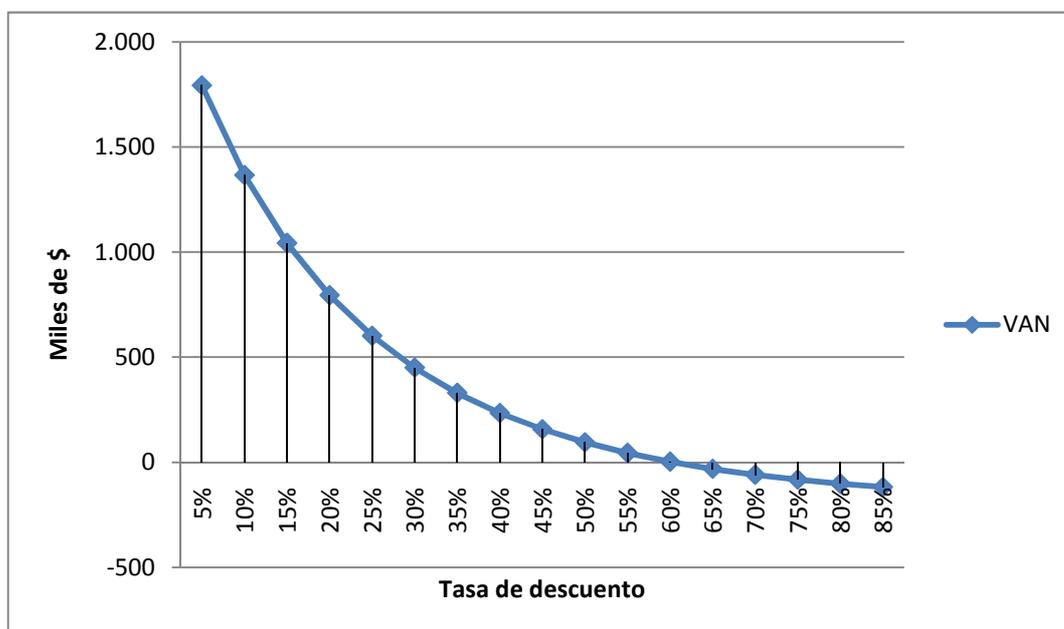


Gráfico 3.3.14.1 VAN vs Tasa de Descuento.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

3.3.15. Tasa Interna de Retorno (TIR)

El criterio de la TIR evalúa el proyecto en función a una única tasa de rendimiento por período con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual.

Otros la interpretan como la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero, si todos los fondos para el financiamiento de la inversión se tomarán prestados y el préstamo se pagara con las entradas en efectivo de la inversión a medida que se fuesen produciendo.

Esta apreciación no incluye los conceptos de riesgo ni de costo de oportunidad.

También se puede decir que es la tasa que anula el VAN (Ecuación 3.3.15.1).

$$\sum_{i=1}^{i=n} FF_i \frac{1}{(1+t)^i} = 0 = VAN$$

Ecuación 3.3.15.1 Calculo del TIR

El proyecto se acepta si la TIR es mayor a la tasa de descuento.

TIR > tasa de descuento Se acepta el proyecto.

TIR \leq tasa de descuento Se rechaza el proyecto.

[Blanco, 2006]

3.4. Estudio De Riesgos

3.4.1. Síntesis

El estudio de Riesgos tiene por objetivo describir los distintos factores que pueden afectar el normal desenvolvimiento del proyecto, y por ende, los resultados presentados. Existe una gran variedad de tipos de riesgos implícitos, que van desde los macroeconómicos, pasando por los del mercado, los técnicos y los propios de la naturaleza.

Lo ideal consiste en la cuantificación de dichos riesgos. Esto se puede hacer estimando el comportamiento de los factores relacionados y asignando una distribución de probabilidades de los sucesos que pueden modificar estos factores.

Incluso se puede llegar a realizar un análisis mas profundo de la situación mediante técnicas de modelación por computadora en la que, asignación de variables, distribuciones y probabilidades mediante, se puede llegar a observar un comportamiento esperado de los factores de mayor incidencia en el proyecto.

En este proyecto, los factores que mas incidencia en el riesgo del proyecto tienen, están atados o a causas muy predecibles y que presentan una clara tendencia al momento de realizar el estudio (como puede ser la cantidad de agroquímicos usados para la producción) o no pueden ser predichos en absoluto, como puede ser un impuesto sorpresa aplicado por el gobierno de turno.

Por esas razones no se realizarán modelizaciones del comportamiento y se procederá a citar cuales son las fuentes de riesgo para el proyecto y en el caso que sea pertinente, se realizará un análisis de su posible comportamiento a futuro.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

3.4.2. Riesgos Asociados al Proyecto

En todo proyecto se basan las estimaciones en proyecciones de escenarios al no poder conocerse a ciencia cierta los flujos exactos que traerán aparejadas las inversiones.

En aquellas decisiones en las cuales existe más de un resultado posible, existe un cierto riesgo, en donde se le asigna una probabilidad a cada resultado, la cuál puede ser conocida o desconocida.

En el caso de que la probabilidad de los escenarios no pueda estimarse o conocerse se estará frente a una situación de incertidumbre.

La rentabilidad del proyecto mínima se utiliza como una barrera de protección con la cuál se aceptará o no un proyecto, dependiendo de si su rentabilidad supera ese valor mínimo deseado, a mayor riesgo, mayor es la rentabilidad mínima que se le exige al proyecto para que este sea aceptado.

Los riesgos pueden dividirse en sistemático, el cuál depende de la economía en su conjunto y es independiente del proyecto; y el no sistemático, el cual depende del proyecto en si mismo y será responsabilidad del analista identificar, analizar e interpretar la variabilidad del proyecto y diversificar el riesgo tratando de realocarlo entre las diferentes partes que intervienen en el mismo.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

3.4.3. Riesgos Comerciales

Los ingresos del proyecto provienen exclusivamente de las ventas que se realicen del producto, esto implica que una mala gestión comercial, puede llevar a que, sin las ventas esperadas, el proyecto pierda toda sustentabilidad.

Para mitigar este riesgo es que se planea realizar contratos a largo plazo con los clientes, consiguiendo así un flujo de ventas constante, o medianamente constante, durante los años del proyecto.

3.4.4. Riesgos Asociados a la Inversión en Activos Fijos.

Los riesgos asociados a la inversión en Activos Fijos en este caso son bajos, ya que las inversiones necesarias no representan una gran cantidad de capital, y son recuperadas en un corto período de tiempo.

Por esta razón se buscó financiar todo el proyecto con capital propio, ya que además de tener en cuenta la dificultad para obtener créditos en la República Argentina se tuvo en cuenta que el recupero del capital invertido se daría en los primeros años de proyecto.

3.4.5. Riesgos Asociados a los Costos

Los costos asociados a la producción del emulsionante, están íntegramente relacionados con el costo del ácido sulfónico, ya que el mismo representa una proporción importante de los costos totales de fabricación.

Para que este costo no perjudique la rentabilidad del proyecto, se pueden llegar a realizar contratos a largo plazo con los proveedores del mismo, para que una suba de precios de este ácido no afecte las ganancias. Otra alternativa es la de la utilización de opciones de compra o futuros, mediante los cuales se pueden fijar precios si es que se observa que hay una alta probabilidad de que los costos de este insumo aumenten.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

3.4.6. Riesgo Institucional.

Argentina es un país de constantes cambios, tanto económicos como políticos, con estos cambios drásticos que suceden con cierta frecuencia, las instituciones se han visto afectadas.

Con los actuales gobernantes, se terminaron de debilitar las instituciones, perdiendo, a mi juicio cualquier signo de previsibilidad a futuro, por lo que no se puede contar con una seguridad ni jurídica, ni legal en el largo plazo.

Esto afecta en las políticas a desarrollar por la empresa porque al no contar con una seguridad mínima se deberán tomar recaudos de una mayor importancia a los que en cualquier otra parte del mundo se tomarían.

3.4.7. Conclusiones

A lo largo del proyecto se evaluó la factibilidad de la instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta ubicada en la localidad de Máximo Paz. Este análisis fue exhaustivo y completo, contemplando en profundidad las variables asociadas con el sector.

El estudio de mercado permitió comprender los personajes que intervienen, las oportunidades y las amenazas dentro del mismo. A su vez permitió pronosticar una demanda como también un precio futuro del emulsionante.

En el estudio de ingeniería se buscó analizar de que forma y con que tecnología se produce el dodecil benceno sulfonato de calcio. Los criterios que se utilizaron en el análisis de los procesos son característicos del rol ingenieril, por lo que se tuvo la oportunidad de poner en práctica los conceptos aprendidos a lo largo de la carrera.

En el estudio Económico y Financiero, se pudieron extraer numeros cuantitativos de cuan beneficioso es realizar el proyecto a partir de análisis de los flujos de fondos esperados para el proyecto y de los demás criterios de evaluación como son el VAN y la TIR del mismo.

Como conclusión general de este capítulo, se puede destacar que es un proyecto que requiere relativamente poco capital y cuya rentabilidad es muy buena, tanto en el corto, como en el largo plazo.

El Valor Actual Nominal del proyecto, con una tasa de descuento del 20%, y evaluado en 5 años de funcionamiento del mismo, es de \$ 790.000.

La Tasa Interna de Retorno es del 60%, valor no despreciable, ya que a su vez, brinda una cierta tranquilidad en cuanto a la mitigación de riesgos posibles. Como se puede observar, apenas con estos dos indicadores mencionados anteriormente, el proyecto debería resultar atractivo para cualquier inversionista.

Finalmente, a través del análisis de los riesgos del proyecto se pudieron observar las amenazas y las formas de mitigación de las mismas. Este punto es de vital importancia ya que obliga a recapacitar y pensar en terminos reales y posibles los resultados de los obtenidos en el resto de los análisis.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

4. Futuras Líneas de Investigación

A partir de la elección del tema del proyecto final, se sobreentiende que varios temas se dejaron de lado por cuestiones prácticas, y debido a que se necesita acotar la investigación a un rango reducido de temas.

Como resultado de esta imposición de límites al trabajo, hay varios temas de interés que se podrían llegar a extender, pero en los cuales no se hace hincapié en este proyecto.

A continuación se muestran los temas, que para el autor de este proyecto, podrían ampliarse en futuras investigaciones:

- Mejoramiento del Rendimiento del Proceso Productivo.
- Mejoramiento del rendimiento del Insecticida.
- Cambios en el Consumo de los alimentos.
- Cambios en Leyes, restricción de Utilización de Ciertas Sustancias.
- Evolución de los Insecticidas.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

5. Bibliografía

Agency for Toxic Agents & Disease Registry . (17 de Diciembre de 2009). *ToxFAQ's, Tolueno*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2009, de http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts56.html

American Chemical. (17 de Diciembre de 2009). *American Chemical, sitio web*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2009, de <http://www.americanchemical.com.uy/>

Blanco, A. (2006). Formulación y Evaluación de Proyectos. En A. B. R., *Formulación y Evaluación de Proyectos* (págs. 79-106). Caracas: Texto C.A.

Cia Química. (s.f.). Aplicaciones del Aromático Pesado. Villa Bonich, Buenos Aires, Argentina. Obtenido de Solventes Aromáticos Pesados.

Coopsa. (17 de Diciembre de 2009). *Coopsa, sitio web*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2009, de <http://www.coopsa.com.mx/>

Desoille, J. M.-H. (1986). *Medicina del Trabajo*. Barcelona: Masson Barcelona.

Economía y Finanzas Públicas, M. d. (17 de Diciembre de 2009). *InfoLEG*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2009, de <http://www.infoleg.gov.ar/>

Estrucplan. (17 de Diciembre de 2009). *Estrucplan, Toxicología - Sustancias*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2009, de <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=36>

Fertilizar Asociación Civil. (17 de Diciembre de 2009). *Sitio Web Fertilizar*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2009, de <http://www.fertilizar.org.ar/>

Lorenzi, C. (Octubre de 17 de 2009). Presidente de PTO. (A. Cia, Entrevistador)

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (17 de Diciembre de 2009). *Sitio web del SAGPYA*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2009, de <http://www.sagpya.mecon.gov.ar/>

Ministerio de Medio Ambiente, Gobierno de España. (17 de Diciembre de 2009). *Sitio web del Ministerio de Medio Ambiente del Gobierno de España*. Recuperado el 21 de Diciembre de 2009, de Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura: <http://www.biorrehid.cebas.csic.es>

Nufarm. *Cipermetrina 25 Nufarm*.

Nupieri, M. C. (02 de Febrero de 2007). Especificación de Producto Aromático Pesado. Villa Bonich, Buenos Aires, Argentina.

Nupieri, M. C. (Febrero de 2006). Hoja de Seguridad Aromático Pesado. Villa Bonich, Buenos Aires, Argentina.

Nupieri, M. C. (2006). *Hoja de Seguridad, Isobutanol*. Villa Bonich, Buenos Aires, Argentina.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

Nupieri, M. C. (Febrero de 2006). Hoja de Seguridad. Solvente Aromático Pesado. Villa Bonisch, Buenos Aires, Argentina.

Organización Mundial de la Salud. (1993). *Cipermetrina, guía para la salud y la seguridad*. Metepec, Estado de México, México: Organización Mundial de la Salud.

Organización Mundial de la Salud. (1993). *Isobutanol. Guía para la Salud y la Seguridad*. Metepec, Estado de México, México.

PEMEX. (17 de Diciembre de 2009). *PEMEX, sitio web*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2009, de <http://www.pemex.com/index.cfm>

Perez, E. (2 de Julio de 2008). *Medicine Plus, Información de Salud para Usted*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2009, de <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002829.htm>

Point. (2003). *Cipermetrina 20 EC*. Quilicura, Santiago de Chile, Chile.

Proquimsa. (2002). *Hoja de Seguridad de materiales*. Guayaquil, Ecuador.

Química Ross. (17 de Diciembre de 2009). *Química Ross, sitio web*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2009, de <http://www.quimicaros.com.ar/>

Química y Energía S.R.L. (2009). *Historía*. Recuperado el 2009 de 12 de 11, de Sitio de Química y Energía S.R.L: <http://www.quimicayenergiasrl.com.ar/historiayvalores.htm>

Química y Energía S.R.L. (17 de Diciembre de 2009). *QYE S.R.L, localización*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2009, de <http://www.quimicayenergiasrl.com.ar/ubicacion.htm>

Quiminet. (19 de Setiembre de 2007). *Nonil Fenol*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2009, de Información relacionada con el nonil fenol: <http://www.quiminet.com/pr8/Nonil%2BFenol%2BEtoxilado.htm>

Quiminet. (10 de Abril de 2008). *Quiminet*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2009, de Tipos de Solventes y Sus Aplicaciones: http://www.quiminet.com/ar2/ar_vcdvcdadddsaarm-tipos-de-solventes-y-sus-aplicaciones.htm

R.F, I., M., L., de Tullio, L., & Erijman, L. (2002). *Efecto de surfactantes nonilfenol etoxilados sobre la estructura de la comunidad microbiana en plantas de tratamientos de efluentes*. Buenos Aires.

Rhodia. (17 de Diciembre de 2009). *Rhodia, Sitio web*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2009, de <http://www.rhodia.com/>

Rippen. (1989). *Tolueno*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2009, de <http://ces.iisc.ernet.in/energy/HC270799/HDL/ENV/envsp/Vol345.htm#Tolueno>

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

SEDRONAR. (17 de Diciembre de 2009). *Sitio web del SEDRONAR*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2009, de <http://www.sedronar.gov.ar/>

Titon, A. (15 de Octubre de 2009). Psicopedagoga. (A. Cia, Entrevistador)

Vallone, R. (10 de Octubre de 2009). Ingeniero Químico. (A. Cia, Entrevistador)

Virga, D. (15 de Octubre de 2009). Ingeniero Químico. (A. Cia, Entrevistador)

Wikipedia. (15 de Diciembre de 2009). *5 Fuerzas de Porter*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2009, de http://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis_Porter_de_las_cinco_fuerzas

Wikipedia. (31 de Julio de 2009). *Wikipedia*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2009, de [Sitio de información sobre la Cipermetrina: http://es.wikipedia.org/wiki/Cipermetrina](http://es.wikipedia.org/wiki/Cipermetrina)

YPF. (17 de Diciembre de 2009). *YPF, sitio web*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2009, de http://www.ypf.com/ar_es/

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

6. Anexos

Proyecto de ley

Texto facilitado por los firmantes del proyecto. Debe tenerse en cuenta que solamente podrá ser tenido por auténtico el texto publicado en el respectivo Trámite Parlamentario, editado por la Imprenta del Congreso de la Nación

N° de Expediente	4630-D-2009
Trámite Parlamentario	123 (23/09/2009)
Sumario	PROGRAMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONCIENTIZACIÓN SOBRE LAS CONSECUENCIAS DEL USO INDEBIDO DE SUSTANCIAS INHALANTES. CREACION EN EL AMBITO DE LA SECRETARIA DE PROGRAMACION PARA LA PREVENCIÓN DE LA DROGADICCION Y LA LUCHA CONTRA EL NARCOTRAFICO - "SEDRONAR".
Firmantes	PERALTA, FABIAN FRANCISCO - GIL LOZANO, CLAUDIA FERNANDA.
Giro a Comisiones	PREVENCIÓN DE ADICCIONES Y CONTROL DEL NARCOTRAFICO; ACCION SOCIAL Y SALUD PUBLICA; PRESUPUESTO Y HACIENDA.

El Senado y Cámara de Diputados,...

Programa nacional para la prevención y concientización sobre las consecuencias del uso indebido de sustancias inhalantes.

Título I

Creación

Artículo 1°.- Créase el programa nacional para la prevención y concientización sobre las consecuencias del uso indebido de sustancias inhalables en el ámbito de la Secretaría de Programación para la Prevención de la Drogadicción y la Lucha contra el Narcotráfico (SEDRONAR).

Título II

De las definiciones, Objetivos y acciones.

Artículo 2°.- A los efectos de la presente Ley se utilizará el término INHALANTE para hacer referencia a aquellas sustancias volátiles, cuyos vapores químicos al ser inhalados modifican el comportamiento humano y actúan sobre el sistema nervioso central.

Artículo 3°.- El presente programa tiene como objeto diseñar acciones destinadas a prevenir y concientizar sobre el consumo de inhalantes. Se apuntará a:

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

A) Crear espacios o canales para facilitar la participación ciudadana y el diálogo con los representantes del Estado en materia de prevención y concientización.

B) Sensibilizar a actores comunitarios en la temática del consumo de inhalantes, promoviendo su participación en la generación de acciones preventivas y en la evaluación del impacto de las mismas.

C) Posibilitar la difusión de medidas preventivas y de concientización que ayuden a evitar situaciones de riesgo.

D) Promover la vinculación entre el Estado, en sus distintos niveles, y organizaciones de la sociedad civil con el propósito de abordar esta problemática en forma integral.

Artículo 4°.- El programa creado por la presente ley se desarrollará a través de las siguientes acciones:

A) La implementación de campañas publicitarias orientadas a la ciudadanía respecto de las graves consecuencias originadas por el consumo de inhalantes.

B) La organización en el ámbito de los establecimientos educativos de distintas actividades vinculados a la temática que estimulen la participación de alumnos con el acompañamiento de sus docentes.

C) Se buscará que las actividades mencionadas en el punto anterior se articulen con la realización de trabajos de promoción y prevención que involucren a centros comunitarios de salud, educación y desarrollo social cercanos a la ciudadanía.

E) abordaje con adultos: comerciantes; fabricantes y familiares adultos.

Título III

Autoridad de Aplicación

Artículo 5°.- La Secretaría de Programación para la Prevención de la Drogadicción y la Lucha contra el Narcotráfico propondrá a las provincias, dentro del

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

Consejo Federal para la Prevención y Asistencia de las Adicciones y control del Narcotráfico (COFEDRO), los lineamientos e implementación del PROGRAMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONCIENTIZACIÓN SOBRE EL USO INDEBIDO DE INHALANTES, de modo tal que se respeten y articulen con los programas y actividades que las jurisdicciones tengan en aplicación al momento de la sanción de la presente ley.

Artículo 6°.- De forma.

FUNDAMENTOS

Señor presidente:

El presente proyecto de Ley apunta a implementar, en el ámbito de la Secretaría de Programación para la Prevención de la Drogadicción y la Lucha contra el Narcotráfico (Se.Dro.Nar.), un programa destinado a prevenir el consumo indebido de sustancias inhalantes.

Tomamos como temática a los inhalantes porque suelen ser el principio de otras adicciones. Se trata de sustancias que habitualmente tienen al alcance de la mano principalmente los más desprotegidos. En este sentido corresponde señalar que se trata de una problemática que afecta principalmente a los más chicos y a los más humildes; una franja social vulnerable que lamentablemente crece rápidamente en nuestro país y que padece serias dificultades para acceder a coberturas de salud.

Cuando nos referimos a inhalantes hacemos referencia a sustancias que se volatilizan a temperatura ambiente y se inhalan para producir un estado de conciencia alterado. (1)

Son sustancias creadas con otras finalidades y que no son aptas para el consumo humano. Entre ellas podemos mencionar a los disolventes volátiles (como por ejemplo diluyentes y removedores de pinturas, líquidos para lavado en seco, quita-grasas, gasolinas, pegamentos, líquidos correctores, etc.); aerosoles (como por ejemplo las pinturas pulverizadas, atomizadores para desodorantes, etc.); gases (como por ejemplo los encendedores de butano, tanques de gas propano, refrigerantes, etc.) Y nitritos.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

Como se puede apreciar se trata de sustancias de venta libre y que, por lo general, tienen bajo costo de adquisición.

La publicación antes referida señala entre los principales factores que inducen al consumo de este tipo de sustancia a: "la curiosidad, que es intensa en niños; la influencia de grupo, factor de gran peso en la iniciación y mantenimiento del consumo; el costo, es un factor decisivo, son baratos en comparación con otras drogas de abuso; la disponibilidad, atento a que se consiguen en establecimientos comerciales o en sus hogares; la conveniencia de manejo, en tanto vienen empaquetados en forma sencilla y práctica, lo que evita sofisticados manejos para su administración; legalidad, dado que posesión de inhalantes no se encuentra penada por lo que resulta más fácil a los menores adquirirlos; alteración del estado de ánimo, desde que se reportan como placenteros los efectos tanto eufóricos como de evasión de situaciones desagradables".

Con relación a los severos daño que produce el consumo de sustancias inhalantes el trabajo oportunamente citado expresa: "la descripción de los efectos de los inhalables es complicada debido a la amplia variedad de sustancias susceptibles de abuso y a que en realidad los productos que usan contienen mezclas de disolventes, además de que los inhaladores usan también otras drogas. Clínicamente, la intoxicación aguda por disolventes volátiles es semejante a la intoxicación por alcohol, con estimulación y desinhibición seguida por depresión en dosis altas. El uso crónico se asocia con complicaciones más severas como son la pérdida de peso, debilidad muscular, desorientación general, problemas de atención, falta de coordinación y neuropatías. Los inhalables también son muy tóxicos a otros órganos. La exposición crónica puede producir daños significativos al corazón, pulmones, hígado y riñones. Algunos de los efectos irreversibles que pueden resultar del abuso de disolventes específicos son: pérdida de la audición: tolueno; neuropatías periféricas o espasmos de las extremidades: hexano; daño al sistema nervioso central o al cerebro: tolueno; daño a la médula ósea: benceno. La inhalación limita la posibilidad de crecimiento y desarrollo, también produce trastornos de personalidad. Los estudios con humanos y animales de laboratorio muestran que la exposición a disolventes produce efectos teratogénicos. Además la muerte es también una posible consecuencia del abuso de inhalables al inducir insuficiencia cardiaca y la muerte a los pocos minutos de una sesión de inhalación prolongada. Este síndrome, conocido como 'muerte súbita por

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz inhalación', puede resultar después de una sola sesión de uso de inhalables por una persona joven que de otro modo es saludable."

Nuestro país presenta un cuadro de situación preocupante con relación a la problemática traída a consideración. Según la Tercera Encuesta Nacional a Estudiantes de Enseñanza Media 2007, realizada por Observatorio Argentino de Drogas de la Secretaría de Programación para la Prevención de la Drogadicción y la Lucha contra el Narcotráfico (SEDRONAR) la tasa de crecimiento en el consumo de solventes muestra una tendencia que es similar al consumo de pasta base, pero con una tasa de crecimiento anual mayor entre todo el periodo 2001-07. En este sentido el consumo de solventes creció en ese periodo un 29 por ciento.

Esta realidad no es ajena a la ciudad de Rosario donde en septiembre de 2007 fallecieron tres jóvenes por efecto de los inhalantes, lo que constituye una señal de alerta que nos obliga a ocuparnos seriamente de esta problemática.

Este consumo, que muchas veces empieza como un juego de niños, puede terminar con la vida en muy poco tiempo. Por esta razón impulsamos el presente proyecto que tiene por finalidad generar acciones tendientes a prevenir y a reducir las posibilidades del consumo.

No obstante el problema de las adicciones debe tomarse desde sus causas originales, lo que nos obliga a abordar los distintos motivos por cuales los jóvenes llegan a esta instancia; una vez que están dentro del consumo resulta necesario trabajar sobre las graves consecuencias originadas por esta problemática.

Entendemos que las acciones orientadas a prevenir el consumo de inhalantes deben dirigirse fundamentalmente a la familia, por un lado, a fin de alertar a los padres sobre el peligro que representa este tipo de consumo y la facilidad que tienen los niños para acceder a este tipo de sustancias, mucha de las cuales son de uso habitual en el hogar y en la escuela; y por el otro a los fabricantes de productos inhalantes, apelando a su responsabilidad social, a fin de que arbitren los medios necesarios para sustituir los solventes y demás sustancias dañosas -como por ejemplo el tolueno- por otras menos tóxicas y en lo posible generar productos no inhalantes.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

Por la razones expuestas solicito a mis pares me acompañen en la aprobación del presente proyecto de Ley.

(1) "Abuso de sustancias inhalables. Un problema de salud pública y social", María Teresa Griselda Fuentes Lara y Araceli Hernández González. Documento de la Organización Panamericana de la Salud. (<http://www.mex.ops-oms.org/>)

Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se limitan la comercialización y el uso de tolueno y triclorobenceno

(vigésimoctava modificación de la Directiva 76/769/CEE) /* COM/2004/0320 final - COD 2004/0111 */

Propuesta de DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO por la que se limitan la comercialización y el uso de tolueno y triclorobenceno (vigésimoctava modificación de la Directiva 76/769/CEE)

(presentada por la Comisión)

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

El tolueno se utiliza como materia prima en la producción de benceno y de muchos otros productos químicos (p. ej. ácido benzoico, nitrotoluenos, tolildiisocianatos, así como tintes, productos farmacéuticos, aditivos alimentarios, plásticos, etc.). Debido a su poder disolvente, el tolueno puede estar presente en productos de consumo, como aerosoles domésticos, pinturas, barnices, adhesivos y colas.

El triclorobenceno (TCB) se utiliza sobre todo como producto intermedio en la producción de herbicidas y como disolvente de proceso en sistemas cerrados. Además, tiene otros usos secundarios como disolvente, vehículo de colorantes e inhibidor de la corrosión

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

Se han evaluado los riesgos del tolueno y el TCB para la salud y el medio ambiente con arreglo al Reglamento (CEE) n° 793/93 del Consejo, de 23 de marzo de 1993, sobre evaluación y control del riesgo de las sustancias existentes [1]. En estas evaluaciones se ha puesto de manifiesto la necesidad de reducir los riesgos para la salud vinculados al tolueno y al TCB. El Comité científico de la toxicidad, la ecotoxicidad y el medio ambiente ha confirmado las conclusiones de la evaluación de dichas sustancias, así como la necesidad de reducir los riesgos para la salud.

[1] DO L 84 de 5.4.1993, p. 1.

La Comisión adoptó el xx de xx de 2004 unas Recomendaciones en el marco del Reglamento (CEE) n° 793/93 sobre estrategias de reducción del riesgo vinculado al tolueno y el TCB, que proponen restringir la comercialización y el uso de dichas sustancias, a fin de controlar los riesgos identificados.

A la vista de las evaluaciones y las estrategias de reducción del riesgo recomendadas en el marco del Reglamento (CEE) n° 793/93, la Comisión propone limitar la comercialización y el uso de tolueno, de TCB y de los preparados que los contienen.

La Directiva propuesta introduciría disposiciones armonizadas sobre la comercialización y el uso de tolueno y TCB.

2. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

¿Cuáles son los objetivos de la propuesta con respecto a las obligaciones de la Comunidad?

Dado que es imposible controlar determinados usos de los productos químicos en determinadas condiciones, la seguridad para la salud humana sólo puede garantizarse prohibiendo dichos usos de las sustancias y preparados en cuestión.

La finalidad de la propuesta es proteger el mercado interior. Si los Estados miembros adoptan medidas nacionales por las que se restrinja la comercialización y el uso de sustancias y preparados peligrosos, surgirán obstáculos al comercio debido a las

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

diferencias entre las legislaciones de los Estados miembros. El objetivo del proyecto de propuesta es mejorar las condiciones de funcionamiento del mercado interior, en aras de la protección de la salud y seguridad de las personas.

¿Con qué modalidades de actuación cuenta la Comunidad?

La única modalidad de actuación disponible es realizar una propuesta de modificación de la Directiva 76/769/CEE, en la que se armonicen las normas de utilización del tolueno y el TCB.

¿Es necesaria una reglamentación uniforme? ¿No basta con establecer objetivos generales cuya ejecución corresponda a los Estados miembros?

La Directiva propuesta establecería normas uniformes para la circulación de tolueno y TCB. También garantiza un alto nivel de protección de la salud y la seguridad de las personas. La modificación propuesta de la Directiva 76/769/CEE constituye el único medio para alcanzar dichos fines. Establecer objetivos sería insuficiente.

3. MOTIVACIÓN DE LA PROPUESTA

La Directiva propuesta ampliaría el anexo I de la Directiva 76/769/CEE, añadiendo las sustancias tolueno y TCB. Por tanto, se limitaría la comercialización y el uso de dichas sustancias.

4. COSTES Y BENEFICIOS

4.1. Costes

La propuesta de Directiva debería plantear escasos problemas a la industria o al comercio, ya que la utilización de tolueno y TCB está disminuyendo en los casos en cuestión, y las empresas ya han desarrollado alternativas.

4.2. Beneficios

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

Los beneficios de la propuesta serán el establecimiento de un mercado interior y la protección de la salud humana y el medio ambiente. La prohibición propuesta garantizará que no se pueda encontrar en el mercado tolueno y TCB para determinados usos que suponen un peligro para la salud humana o el medio ambiente.

5. PROPORCIONALIDAD

La Directiva propuesta proporcionaría, a bajo coste, beneficios para la protección de la salud humana y el medio ambiente.

6. CONSULTAS EFECTUADAS AL PREPARAR EL PROYECTO DE MODIFICACIÓN

Las consultas efectuadas para preparar la propuesta consistieron en reuniones con expertos de los Estados miembros, del CEFIC (Consejo Europeo de la Industria Química) y de Eurométaux. También se invitó a que formulara observaciones a la Organización europea de consumidores (BEUC).

7. CONFORMIDAD CON EL TRATADO

Con esta propuesta se pretende proteger el mercado interior y al mismo tiempo garantizar un elevado nivel de protección de la salud y el medio ambiente. Por consiguiente, es conforme con el apartado 3 del artículo 95 del Tratado.

8. PARLAMENTO EUROPEO Y COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL

Con arreglo al artículo 95 del Tratado, es aplicable el procedimiento de codecisión con el Parlamento Europeo. Se ha de consultar al Comité Económico y Social Europeo.2004/0111 (COD)

Propuesta de DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO por la que se limitan la comercialización y el uso de tolueno y triclorobenceno (vigésimoctava modificación de la Directiva 76/769/CEE)

(Texto pertinente a efectos del EEE)

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

EL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea, y, en particular, su artículo 95,

Vista la propuesta de la Comisión [2],

[2] DO C xx.

Visto el dictamen del Comité Económico y Social Europeo [3],

[3] DO C xx.

De conformidad con el procedimiento establecido en el artículo 251 del Tratado [4],

[4] DO C xx.

Considerando lo siguiente:

(1) Se han evaluado los riesgos del tolueno y el triclorobenceno (TCB) para la salud y el medio ambiente con arreglo al Reglamento (CEE) n° 793/93 del Consejo, de 23 de marzo de 1993, sobre evaluación y control del riesgo de las sustancias existentes [5]. La evaluación del riesgo ha puesto de manifiesto la necesidad de reducir estos riesgos, y el Comité científico de la toxicidad, la ecotoxicidad y el medio ambiente ha confirmado dicha conclusión.

[5] DO L 84 de 5.4.1993, p. 1. Reglamento modificado por el Reglamento (CE) n° 1882/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 57 de 25.2.2003).

(2) La Recomendación 2004/xx/CE de la Comisión [6], de [fecha], adoptada en el marco del Reglamento (CEE) n° 793/93, propuso una estrategia de reducción del riesgo vinculado al tolueno y el TCB, y recomendó aplicar restricciones para limitar los riesgos derivados de determinados usos de dichos productos químicos.

[6] DO L xx de x.x.2004, p. x.

(3) Parece necesario restringir la comercialización y el uso de tolueno y TCB, a fin de proteger la salud y el medio ambiente.

(4) Conviene modificar en consecuencia la Directiva 76/769/CEE del Consejo, de 27 de julio de 1976, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros que limitan la comercialización y el uso de determinadas sustancias y preparados peligrosos [7].

[7] DO L 262 de 27.9.1976, p. 201. Directiva cuya última modificación la constituye la Directiva 2004/21/CE (DO L 57 de 25.2.2004, p. 4).

(5) El objetivo de la presente Directiva es introducir disposiciones armonizadas relativas al tolueno y el TCB, a fin de proteger el mercado interior y, al mismo tiempo,

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz garantizar un elevado nivel de protección de la salud y el medio ambiente, tal como exige el artículo 95 del Tratado.

(6) La presente Directiva no afecta a la legislación comunitaria por la que se establecen requisitos mínimos para la protección de los trabajadores, como la Directiva 89/391/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo [8], y las distintas directivas específicas que se basan en la misma, en particular la Directiva 90/394/CEE del Consejo, de 28 de junio de 1990, relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos durante el trabajo (sexta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE) [9], y la Directiva 98/24/CE del Consejo, de 7 de abril de 1998, relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (decimocuarta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE) [10].

[8] DO L 183 de 29.6.1989, p. 1. Directiva modificada por el Reglamento (CE) nº 1882/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 284 de 31.10.2003, p. 1).

[9] DO L 196 de 26.7.1990, p. 1. Directiva cuya última modificación la constituye la Directiva 1999/38/CE (DO L 138 de 1.6.1999, p. 66).

[10] DO L 131 de 5.5.1998, p. 11.

HAN ADOPTADO LA PRESENTE DIRECTIVA:

Artículo 1

El anexo I de la Directiva 76/769/CEE quedará modificado como se establece en el anexo de la presente Directiva.

Artículo 2

1. 1. Los Estados miembros adoptarán y publicarán, a más tardar el [...] [un año después de su entrada en vigor], las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para ajustarse a lo dispuesto en la presente Directiva. Comunicarán inmediatamente a la Comisión el texto de dichas disposiciones, así como una tabla de correspondencias entre las mismas y la presente Directiva.

Aplicarán dichas disposiciones a partir del xx de xx de 200x [dieciocho meses después de la entrada en vigor de la presente Directiva].

Cuando los Estados miembros adopten dichas disposiciones, éstas harán referencia a la presente Directiva o irán acompañadas de dicha referencia en su

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz publicación oficial. Los Estados miembros establecerán las modalidades de dicha referencia.

2. Los Estados miembros comunicarán a la Comisión el texto de las disposiciones básicas de Derecho interno que adopten en el ámbito regulado por la presente Directiva.

Artículo 3

La presente Directiva entrará en vigor el vigésimo día siguiente al de su publicación en el Diario Oficial de la Unión Europea.

Artículo 4

Los destinatarios de la presente Directiva serán los Estados miembros.

Hecho en Bruselas,

Por el Parlamento Europeo Por el Consejo

El Presidente El Presidente

ANEXO

Se añadirán al anexo I de la Directiva 76/769/CEE los siguientes puntos [XX] a [XX]:

«[XX].Tolueno nº CAS 108-88-3 // No se puede comercializar o usar como sustancia o componente de preparados en concentraciones iguales o superiores al 0,1 % en masa en adhesivos o pinturas en spray destinados a la venta al público en general.

[XX].Triclorobenceno nº CAS 120-82-1 // No se puede comercializar o usar como sustancia o componente de preparados en concentraciones iguales o superiores al 0,1 % en masa para ningún uso, salvo como producto intermedio.»

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2000

Toxicidad y respuesta histopatológica en *Cichlasoma dimerus* (Pisces, Cichlidae) expuestos a cipermetrina en ensayos de toxicidad aguda y respuesta histopatológica en *Cichlasoma dimerus* (Pisces, Cichlidae)

Domitrovic, Hugo Alberto

Instituto de Ictiología del Nordeste - Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE.
Sargento Cabral 2139 - CC. 180 - (3400) Corrientes - Argentina.
Teléfono: +54 (03783) 425753 - E-mail: inicne@vet.unne.edu.ar

Los piretroides, insecticidas sintéticos análogos de las piretrinas, tienen una baja toxicidad para mamíferos y aves pero son extremadamente tóxicos para los peces, con valores de CL50-96Hs. generalmente menores de 10 µg l⁻¹ (Bradbury y Coats, 1989; Coats *et al.*, 1989; Haya, 1989). Estudios con piretroides en *Salmo gairdneri* establecieron que los niveles de metabolismo y eliminación son substancialmente más bajos y cualitativamente diferentes que los reportados en mamíferos y aves, lo cual contribuye a la susceptibilidad de los peces (Bradbury y Coats, 1989; Coats *et al.*, 1989).

La toxicidad de los piretroides involucra la interferencia con la función de la membrana nerviosa, en forma similar a los insecticidas organoclorados, la que se produciría por varios mecanismos de acción: (1) inactivación de los canales de sodio, (2) inhibición de la Ca²⁺,Mg²⁺-ATPasa, (3) inhibición de la calmodulina, y (4) unión a los receptores GABA (Ecobichon, 1991; Haya, 1989; Rubin y Soderlund, 1992). Sin embargo, a diferencia de los organoclorados, los piretroides son fácilmente metabolizados por los peces, lo cual resulta en un factor de bioconcentración relativamente bajo (Clark *et al.*, 1989).

En base a los síntomas producidos por el envenenamiento en mamíferos e insectos terrestres, los piretroides se clasificaron en dos clases: Tipo I (o síndrome T) y Tipo II (o síndrome CS); aunque esta diferenciación ha sido difícil de realizar en los peces (Bradbury y Coats, 1989). Haya (1989) propuso un ordenamiento relativo de la toxicidad de los piretroides en los peces, según la siguiente escala: deltametrina > cipermetrina > fenvalerato > permetrina.

Cichlasoma dimerus (Heckel, 1840), que fue reportada en nuestros trabajos anteriores como *Aequidensportalegrensis* (Domitrovic, 1997), es una especie de peces

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz del grupo de los Cíclidos que está ampliamente distribuida en la cuenca parano-platense (Ringuelet *et al.*, 1967; Kullander, 1983). En el nordeste argentino esta especie es abundante en ambientes lóticos y se la conoce vulgarmente como “chanchita”. Estos peces presentaron una serie de características que permiten su utilización como animales de experimentación, habiendo demostrado condiciones adecuadas para su empleo en la realización de ensayos de toxicidad (Domitrovic, 1997).

En el presente trabajo se determinaron, mediante ensayos de toxicidad aguda, los valores de CL50 para cipermetrina en *Cichlasoma dimerus*, y se analizaron las alteraciones histopatológicas producidas en ensayos de toxicidad aguda con recuperación.

Para la realización de los ensayos de toxicidad se utilizaron ejemplares de *Cichlasoma dimerus* capturados en ambientes leníticos, y mantenidos en acuarios durante un período de adaptación de 15 días. Para el ensayo agudo se empleó el modelo de test estático, en acuarios de vidrio de 5 litros con aireación continua, utilizando 3 réplicas compuestas por 6 acuarios con concentraciones finales de 2, 3,6, 6,4, 11,2, 20 y 36 $\mu\text{g l}^{-1}$ de cipermetrina al 10 % (Noctolin \square , Lab. Hoescht Argentina S.A.), y un control, y en cada acuario se colocaron lotes homogéneos de 10 ejemplares de ambos sexos. Los valores de CL50, y los correspondientes límites de confianza del 95%, fueron obtenidos mediante el análisis probit a partir del resgistró de peces muertos se en cada tiempo. Para los estudios histopatológicos se tomaron muestras de los pecesmoribundos.

A las 96 horas, se realizó un muestreo del 30 % de los peces sobrevivientes en cada acuario. Luego los peces fueron lavados y colocados en acuarios con agua nueva, para recuperación durante 168 horas (7 días).

Durante dicho periodo de recuperación se realizaron muestreos para histopatología a las 72 horas (20 % de los sobrevivientes), 120 horas (20 %) y 168 horas (30 %). Las muestras fijadas en Bouin se incluyeron en parafina, y los cortes histológicos de 5 μm que se colorearon con hematoxilina y eosina.

En los ensayos realizados con *Cichlasoma dimerus*, las concentraciones 2, 3,6 y 6,4 $\mu\text{g l}^{-1}$ de cipermetrina no ocasionaron efectos letales; mientras que en la

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

concentración de 11,2 $\mu\text{g l}^{-1}$ solamente hubo un ejemplar muerto. Con la concentración de 20 $\mu\text{g l}^{-1}$ la mortalidad fue del 50-70 % a las 48 horas de exposición, y luego no se registraron más ejemplares muertos. En la concentración de 36 $\mu\text{g l}^{-1}$ de cipermetrina la mortalidad se inició a las 8 horas y fue del 100 % a las 16 horas de exposición. En ninguna de las concentraciones hubo mortalidad luego de las 48 horas de tratamiento. Esto se correlaciona con la rápida declinación de los piretroides en el agua, donde su vida media fue establecida como generalmente menor a 2 días (Hill *et al.*, 1994).

La CL50-96Hs. para cipermetrina obtenida en *Cichlasoma dimerus* fue de 18,87 $\mu\text{g l}^{-1}$ (Tabla 1), que se encuentra dentro de los rangos hallados en otras especies de peces, y ubicando a esta especie con un grado de sensibilidad media a esta sustancia, como se puede comparar en la Tabla 2. Los valores de CL50 fueron ligeramente más altos a las 24 horas, que los correspondientes a las 48, 72 y 96 horas de exposición (Tabla 1).

En las branquias de *Cichlasoma dimerus* sometidos a las concentraciones de 11,2, 20 y 36 $\mu\text{g l}^{-1}$ de cipermetrina, y muertos antes de las 36 horas, las lesiones consistieron en congestión en los vasos de los filamentos y en los capilares laminillares, edema subepitelial en laminillas e intraepitelial en los filamentos, con hemorragias y telangiectasia en las láminas secundarias; pero no había lesiones degenerativas o necróticas en el epitelio.

La presencia de material eosinófilo observada en los espacios interlaminillares, y que podría corresponder a secreción mucosa aumentada, es coincidente con los efectos señalados por otros autores como consecuencia de la acción irritante de los piretroides (Bradbury y Coats, 1989; Haya, 1989; Kumaraguru *et al.*, 1982).

24 Hs.	48 Hs.	72 Hs.	96 Hs.
29,36	18,87	18,87	18,87
(20,18-24,80)	(16,97-20,95)	(16,97-20,95)	(16,97-20,95)

Tabla 1. Valores de CL50 ($\mu\text{g l}^{-1}$) de cipermetrina para *Cichlasoma dimerus* a los diferentes tiempos de exposición (los límites de confianza del 95 % se expresan entre paréntesis).

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

Concentración	Especie	Referencia
11 ^a	<i>Salmo gairdneri</i>	Coats y O'Donnell-Jeffrey (1979)
1	<i>Cyprinodon variegatus</i>	Clark <i>et al.</i> (1989)
2	<i>Salmo salar</i>	Clark <i>et al.</i> (1989)
2,34	<i>Galaxias maculatus</i>	Davies <i>et al.</i> (1994)
1,47	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Davies <i>et al.</i> (1994)
2,19	<i>Pseudaphritis urvillii</i>	Davies <i>et al.</i> (1994)
0,4 - 2 ^b	---	Hill <i>et al.</i> (1994)
0,9 - 1,1	<i>Cyprinus carpio</i>	Salyi y Csaba (1994)
0,5 - 2,8	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Salyi y Csaba (1994)
1,2	<i>Salmo trutta</i>	Salyi y Csaba (1994)
5,24	<i>Labeo rohita</i>	Philip <i>et al.</i> (1995)
24,87	<i>Poecilia reticulata</i>	Di Marzio <i>et al.</i> (1996b)

a: Tiempo = 24 Hs. b : rango de CL50-96Hs. para varias especies de agua dulce.

Tabla 2. Toxicidad de cipermetrina, expresada como CL50-96Hs. (en $\mu\text{g l}^{-1}$), en diferentes especies de peces.

En el hígado de *Cichlasoma dimerus* sometidos a la concentración de $36 \mu\text{g l}^{-1}$ de cipermetrina, y muertos antes de 10 horas, había congestión y tumefacción celular en los hepatocitos de las zonas perivenosas; mientras que en los ejemplares tratados con las concentraciones de $11,2, 20$ y $36 \mu\text{g l}^{-1}$, y muertos luego de 12 horas de exposición, los hepatocitos presentaban degeneración vacuolar, además de tumefacción celular, pero no se observó necrosis. En el bazo de todos los ejemplares muertos la congestión era muy intensa. En *Cichlasoma dimerus* sobrevivientes luego de 96 horas de exposición en las concentraciones de 2 a $20 \mu\text{g l}^{-1}$ de cipermetrina no se hallaron lesiones en branquias, hígado o bazo.

Kumaraguru *et al.* (1982) examinaron los cambios histopatológicos causados en *Salmo gairdneri* por exposición, durante 20-40 días, a concentraciones subletales de cipermetrina. En las branquias hallaron distorsión de la estructura y plegamiento de las láminas secundarias, fusión de laminillas adyacentes como resultado de la hiperplasia epitelial, separación de las capas epiteliales (edema), hiperplasia de células mucosas, telangiectasia laminillar, y necrosis epitelial. En el intestino, hígado y riñón de los peces expuestos no observaron cambios patológicos.

Bradbury y Coats (1989) señalaron los efectos adversos del fenvalerato sobre la estructura branquial. El examen histopatológico del tejido branquial reveló necrosis de

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz las células pilares y aneurisma laminillar (telangiectasia), desprendimiento epitelial, y necrosis epitelial.

La CL50-96Hs. para cipermetrina en *Cichlasoma dimerus* fue de 18,87 µg l-1, y los valores de CL50 fueron ligeramente más altos a las 24 horas, que los correspondientes a las 48, 72 y 96 horas. En las branquias había congestión, edema subepitelial, hemorragia y telangiectasia, pero no había lesiones degenerativas o necróticas en el epitelio. En el hígado había congestión y tumefacción celular en los hepatocitos en primer término, luego de 12 horas se produjo degeneración vacuolar, sin necrosis. Luego de las 96 horas no se hallaron lesiones en branquias, hígado o bazo.

BRADBURY, S.P. y J.R. COATS. 1989. Toxicokinetics and toxicodynamics of pyrethroid insecticides in fish. *Environ. Toxicol. Chem.* 8: 373-380.

CLARK, J.R.; L.R. GOODMAN; P.W. BORTHWICK; J.M. PATRICK; G.M. CRIFE; P.M. MOODY; J.C. MOORE & E.M. LORES. 1989. Toxicity of pyrethroids to marine invertebrates and fish: a literature review and test results with sediment-sorbed chemicals. *Environ. Toxicol. Chem.* 8: 393-401.

COATS, J.R. & N.L. O'DONNELL-JEFFREY. 1979. Toxicity of four synthetic pyrethroid insecticides to rainbow trout. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 23: 250-255.

COATS, J.R.; D.M. SYMONIK; S.P. BRADBURY; S.D. DYER; L.K. TIMSON & G.J. ATCHISON. 1989. Toxicology of synthetic pyrethroids in aquatic organisms: an overview. *Environ. Toxicol. Chem.* 8:671-679.

DAVIES, P.E.; L.S.J. COOK & D. GOENARSO. 1994. Sublethal responses to pesticides of several species of Australian freshwater fish and crustaceans and rainbow trout. *Environ. Toxicol. Chem.* 13: 1341-1354.

DI MARZIO, W.D.; M.E. SAENZ, J.A. ALBERDI & M.C. TORTORELLI. 1996b. Toxicidad aguda de cipermetrina y etil clorimuron sobre peces: *Poecilia reticulata*. Resúmenes X Congreso Argentino de Toxicología, ATA Informa 33: 29.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

DOMITROVIC, H.A. 1997. El empleo de peces autóctonos para la realización de ensayos de toxicidad: evaluación de la especie *Aequidens portalegrensis* (Hensel, 1870). Revista de Ictiología 5 (1-2): 37-42p.

HAYA, K. 1989. Toxicity of pyrethroid insecticides to fish. Environ. Toxicol. Chem. 8: 381-391.

HILL, I.R.; J.L. SHAW & S.J. MAUND. 1994. Review of aquatic field tests with pyrethroid insecticides. EN: Freshwater field tests for hazard assessment of chemicals. I.R. Hill et al. (eds.), Lewis Publishers (Boca Raton, FL): 249-271.

KULLANDER, S.O. 1983. A Revision of the South American Cichlid genus *Cichlasoma* (Teleostei: Cichlidae). Swedish Museum of Natural History (Stokolm), 296 p.

KUMARAGURU, A.K.; F.W.H. BEAMISH & H.W. FERGUSON. 1982. Direct and ciyculatory paths of Permethrin (NRDC-143) causing histopathological changes in the gills of rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson. J. Fish Biol. 20: 87-91.

PHILIP, G.H.; P.M. REDDY & G. SRIDEVI. 1995. Cypermethrin-induced *in vivo* alterations in the carbohydrate metabolism of freshwater fish, *Labeo rohita*. Ecotoxicol. Environ. Safety 31: 173-178.

RINGUELET, R.A.; R.H. ARAMBURU y A.A. de ARAMBURU. 1967. Los peces argentinos de agua dulce. Com. Inv. Cient. (Prov. Bs. As., Argentina): 602 p.

SALYI, G. & G. CSABA. 1994. Pyrethroid poisoning of fish: case report and review article. Magyar Allatorvosok Lapja 49: 664-670.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

ESTUDIO DE LA SUSCEPTIBILIDAD - RESISTENCIA A LA CIPERMETRINA DE POBLACIONES DE *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

Castelli, M. E.; Mangold, A. J.; Guglielmo, A. A. INTA EEA Rafaela -
CC 22 - 2300 Rafaela, Santa Fe, Argentina, mcastelli@rafaela.inta.gov.ar

INTRODUCCIÓN:

La garrapata común del vacuno (*RhipicephalusBoophilus microplus*) y las enfermedades asociadas constituyen uno de los problemas sanitarios más importantes de la ganadería en el norte de nuestro país (NEA y NOA). El área infestada por la garrapata se extiende al norte de los paralelos 30-31° S, donde hay una población de aproximadamente más de 12 millones de bovinos. Eventualmente ocurren infestaciones accidentales más al sur de esos paralelos, incluyendo las provincias de Buenos Aires y La Pampa. La infestación de un rodeo con garrapatas produce importantes pérdidas económicas por el parasitismo *per se* y como vector en la transmisión de la babesiosis y la anaplasmosis.

En las zonas propicias para el desarrollo de la garrapata, es impensable una producción ganadera rentable sin el uso de acaricidas. Entre ellos los piretroides son los más utilizados por su eficacia, alto poder residual y baja toxicidad. El uso, a veces indiscriminado, de este biocida da por resultado poblaciones resistentes y en consecuencia se debe cambiar el principio activo.

La aparición de poblaciones resistentes, generalmente se presentaban en el noreste de nuestro país; pero se han diagnosticado en el noroeste de Córdoba y Salta. El conocimiento del grado de susceptibilidad de una población de garrapatas permite el uso eficaz del acaricida. La obtención de esta información básica para el uso racional de biocidas motivó el desarrollo de este trabajo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Desde marzo del 2006 hasta agosto del 2008 se analizaron 51 poblaciones de *R. (B.) microplus* provenientes de distintas localidades del área favorable al desarrollo de esta garrapata: Corrientes (n = 13); Chaco (n = 10); Salta (n = 10); Santa Fe (n = 13); Santiago del Estero (n = 3) y Córdoba (n = 1) y Formosa (n = 1) Para el análisis de

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

resistencia de las poblaciones se realizó el Test de paquete de larvas (LPT, FAO). De cada una de las poblaciones estudiadas se colectaron hembras ingurgitadas, se colocaron en la oscuridad a 27°C y 83 a 86 % de humedad para la oviposición y obtención de larvas. Luego se impregnaron papeles de filtro Whatman GP (11 cm de diámetro), según la técnica de Stone & Haydock (1962) utilizando cipermetrina técnica (96,3% de pureza) en un vehículo con 34% de aceite de oliva y 66% de tricloretileno desde una concentración 0.025 % a 3.2 %.

De cada población se expusieron tres muestras de aproximadamente 100 larvas de 14 -21 días por cada concentración. Tres grupos de larvas constituyeron el grupo control y fueron puestas en contacto con papel de filtro impregnado sólo con la mezcla diluyente. Grupo tratadas y control se mantuvieron por 24 h en oscuridad (27 °C, 83-86 % de humedad). Pasado este período se contaron las larvas vivas y muertas. Los datos obtenidos fueron analizados con el programa Polo PC ® (Le Ora Software ©) con el que se compara las concentraciones letales 50% (CL 50) en relación a la dosis, utilizando un análisis "probit". Se consideró que una población incógnita es significativamente diferente a la susceptible cuando no hay superposición en los límites de confianza del 95% LC 95.

La resistencia relativa (RR) (cociente entre CL 50 población en estudio/CL 50 población susceptible (Milagros EEA INTA Salta).

RESULTADOS

De las 51 poblaciones estudiadas, 21 presentaron una CL 50 mayor que la CL 50 de la cepa Milagros. En 6 de ellas no se obtuvieron valores de LC 95. Los datos obtenidos de la CL 50 en cada una de las poblaciones, su procedencia y la RR se presentan en la tabla siguiente:

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

Provincia	Total	Susceptible	Resistente	RR de las resistentes
Corrientes	13	9	4	1,3; 28,3; 34,5; 16,6
Chaco	10	8	2	1,3; 4,3
Salta	10	8	2	29,8; 16,9
Santa Fe	13	4	9	54,2; 105,2; 3,9; 6,2; 7,6; 2,9; 6,3; 37,6; 179,8
Santiago del Estero	3	0	3	> 1.000; 4,5; 48,1
Formosa	1	1	0	
Córdoba	1	0	1	30,2

Para definir a una población como resistente a un determinado principio activo, no sólo tiene que tener una CL 50 con diferencia significativa y una RR > 1 con respecto a una población reconocida como susceptible; sino que debe ir acompañado de una baja eficacia del acaricida bajo condiciones de campo. Se pone de manifiesto que la resistencia a los piretroides se está convirtiendo en un grave problema para el control de *R. (B.) microplus*.

BIBLIOGRAFÍA

Stone, B. F. & Haydock, K.P. (1962) A method for measuring the acaricide susceptibility of the cattle tick *Boophilus microplus*. (Can).

Bull. Entomol. Res. 53 : 563 - 578.

Mangold, A.J.; Muñoz Cobeñas, M.E.; Castelli, M.E.; Scherling, N. J.;

Delfino, M. R.; Guglielmone (2000) Resistencia a la cipermetrina de una población de *Boophilus microplus* (Acari.

Ixoxidae) del norte de Santa Fe. Argentina. Rev. Med. Vet. (BsAs), 81:129-261.

Guglielmone, A. A. ; Mangold, A J; Castelli, M.E.; Suarez, V.H.;

Aguirre, D.H.; Alcaraz, E.; Cafrune, M.M.; Cetras, B.; Fader, O. W. ;

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

Luciani, C.A.; Medus, P.D., Nava, S (2006). Toxicidad *in vitro* de la cipermetrina para *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Can.) y del diazinón para *Haematobia irritans* (L.) en la Argentina. RÍA INTA Argentina 35 (1): 31 -41

Guglielmone, A.A., Castelli, M.E., Mangold, A.J., Aguirre, D..H.,

Alcaraz, E., Cafrune, M.M., Cetra, B., Luciani, C.A., Suarez, V.H. 2006. El uso de acaricidas para el control de *Rhipicephalus(Boophilus) microplus* (Canestrini) (Acari: Ixodidae) en la Argentina. RÍA, 36 (1): 155 - 167.

Efecto de surfactantes nonilfenol etoxilados sobre la estructura de la comunidad microbiana en plantas de tratamientos de efluentes

Itria, R. F. (i); **Lozada, M.** (ii); **de Tullio, L. A.** (i); **Erijman, L.** (ii)

(i) Centro de Investigaciones en Ingeniería Ambiental (CIIA)

(ii) Instituto de Investigaciones en Ingeniería Genética y Biología Molecular (INGEBI-CONICET)

INTRODUCCIÓN

Los nonilfenol polietoxilados (NPEO) son surfactantes de amplio uso en procesos industriales. Se utilizan comercialmente como mezclas complejas de isómeros, con una variedad de configuraciones en la cadena hidrocarbonada.

La degradación bacteriana lleva a la eliminación secuencial con formación de compuestos con uno (NPEO₁) y dos (NPEO₂) grupos etoxi, sus análogos ácidos carboxílicos y nonil fenol (NP).

Estos compuestos son más tóxicos y recalcitrantes que los compuestos originales, y se acumulan en ambientes acuáticos, donde representan un riesgo sanitario a través de efectos estrogénicos demostrados en peces, aves y mamíferos^[1].

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es la disección de los aspectos microbiológicos de la degradación de los NPEO y sus intermediarios. Estos conocimientos serán aplicados al diseño y operación de sistemas de tratamiento de efluentes industriales líquidos.

MODELO EXPERIMENTAL

El modelo a escala de laboratorio usado fue construido y operado de acuerdo a la normas estandarizadas para sistemas semicontinuos de barros activados ISO 9887:1992 (SCAS). Consiste en cuatro unidades con una capacidad de 3 litros de barros activados cada una (*ver Fig. 1*). La alimentación se realiza en forma periódica con medio sintético esterilizado.

Dos de los reactores (SCAS₁ y SCAS₃) reciben adicionalmente una concentración de 0.2% de NPEO. En cada ciclo la aireación se detiene 60 min para permitir la sedimentación del lodo y 2 litros de sobrenadante clarificado son removidos por vía de una bomba peristáltica (*Fig. 1*). El sistema se opera bajo una temperatura de 20°C.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

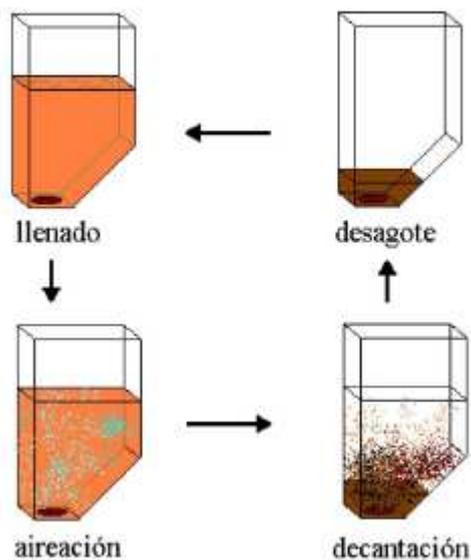


Fig. 1: Esquema de funcionamiento de reactor semicontinuo de tratamiento (SCAS) según norma ISO 9887

Parámetro	NPEO		Control	
	SCAS ₁	SCAS ₃	SCAS ₂	SCAS ₄
SRT (d)	44	42	50	52
DQO _{entrada}	230	230	120	120
DBO _{entrada}	110	110	72	72
SSLM mg/l	2030	2000	2300	2410
OD (mg/l)	7,8	7,8	7,8	7,8
F/M	0,02	0,02	0,01	0,01
IVL (ml/g)	16	16	92	80

Tabla I: Parámetros de control de sistemas experimentales de tratamiento

MATERIALES Y MÉTODOS

Extracción de ácidos nucleicos. Las células fueron lisadas con un agitador recíproco a alta velocidad en presencia de perlas de sílice- óxido de zirconio (100 μ m). El ADN fue purificado con CTAB, fenol y cloroformo y precipitado con isopropanol y acetato de sodio.

El ARN fue extraído con fenol a pH = 5,1. PCR-DGGE. Los oligonucleótidos utilizados para la amplificación corresponden a secuencias conservadas en la subunidad 16S del ARN ribosomal de bacterias, dando lugar a segmentos de aprox. 200 pb de longitud.

Los productos de PCR fueron separados en función a las diferentes sensibilidad es a la desnaturalización química en una electroforesis en poliacrilamida conteniendo un gradiente entre 20 y 60% de desnaturalizante (100% es 7M urea y 40% formamida)[2]. Las bandas dominantes del DGGE en los sistemas perturbados con NPEOx, que están ausentes en

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

el control, fueron extraídas del gel, reamplificadas, clonadas y secuenciadas.

Hibridación *in situ* fluorescente (FISH). Se realizó a 46°C en cámara húmeda en buffer de hibridación conteniendo 50 nM del correspondiente oligonucleótido marcado con cy3 o FITC[3]. Las muestras hibridadas fueron incubadas con DAPI para la tinción de ADN total.

RESULTADOS

La observación microscópica de las muestras de SCAS reveló que el agregado de surfactante produce un cambio significativo en la estructura del floc bacteriano, reduciendo el número de bacterias filamentosas, identificadas como *Microthrix parvicella*, obteniéndose flocs más compactos y de rápida sedimentación (*ver tabla I*). El estudio cinético de las tasas de eliminación de DBO y DQO muestra el carácter recalcitrante de los productos de degradación primaria del NPEO.

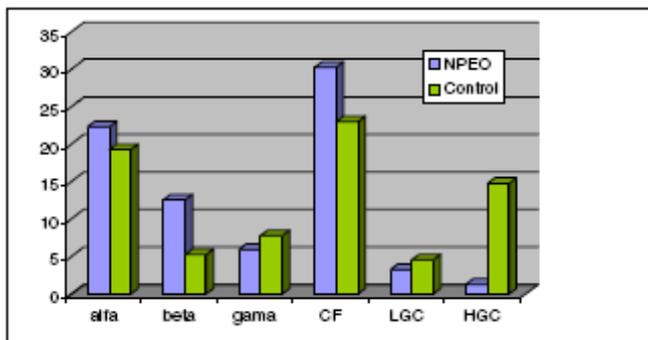


Fig. 2: Hibridación dot-blot de muestras de reactor alimentado con NPEO y control

La hibridación dot-blot muestra un aumento significativo en la proporción de bacterias pertenecientes al subgrupo α de las Proteobacterias y la desaparición casi completa de bacterias gram positivas con alto contenido en G+C en los sistemas que recibieron NPEO (*ver Fig. 2*)[4].

Las diferencias observadas fueron confirmadas *in situ* mediante la utilización de sondas fluorescentes específicas (*ver Fig. 3*). A partir de la comparación con bases de datos de secuencias nucleotídicas de ARNr se determinó la predominancia de una especie relacionada con el género *Acidobacterium*, cuyos miembros no son cultivables.

Proyecto de Inversión: Instalación de una línea de producción de emulsionante para Cipermetrina en una planta química ubicada en la localidad de Máximo Paz

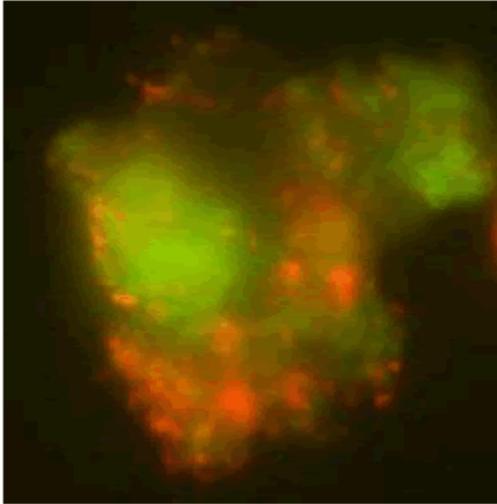


Fig. 3: Hibridación in situ fluorescente de muestra de reactor alimentado con NPEO con sonda para α -proteobacteria (en rojo) y contratinción con DAPI

CONCLUSIONES

Se presentan nuevas técnicas moleculares de alta resolución para el análisis de microorganismos en sistemas complejos. La comprensión del metabolismo bacteriano de NPEO posibilita la búsqueda de condiciones ambientales funcionalmente óptimas para su completa biodegradación.

REFERENCIAS

- [1] R. C. Hale, C. L. Smith, P. O. de Fur, E. Harvey, E. O. Bush, "Nonylphenols in sediments and effluents associated with diverse wastewater outfalls" (2000) Environmental Toxicology & Chemistry 19 pp. 946-952.
- [2] C. Casserly, L. Erijman, "Molecular monitoring of microbial diversity in an UASB reactor" (2002) International Biodegradation and Biodeterioration. En prensa.
- [3] R. Amann, B.M Fuchs, S. Behrens, "The Identification of Microorganisms by Fluorescence in situ Hybridization" Current Opinion in Biotechnology (2001), 12, pp 231-236.
- [4] R. F. Itria, M. Lozada, L. A. de Tullio, L. Erijman. "Microbial Community Analysis of Ethoxylated Nonyl phenol-degrading Microcosms and Activated Sludge Systems" Biocell (2001) Vol. 25, Suppl 25, P099, p 66.

Para mayor información contactarse con:

Dr. Leonardo Erijman - erijman@dna.uba.ar

Lic. Raúl Itria - rfitria@inti.gov.ar