

Dr. Oscar De Nucci  
QUIMICO

V

33186

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SOBRE UNA PLANTA DE OBTENCION  
DE AMINAS ALIFATICAS PARA LA  
PROVINCIA DE NEUQUEN



INFORME PARCIAL N° 2

(Segunda Parte)

ENERO 1988

LOCALIZACION DE LA PLANTA

*Dr. Oscar De Nucci*

QUIMICO

Buenos Aires, 4 de Enero de 1988.

Sr. Secretario General  
del Consejo Federal de Inversiones.  
Ing. Juan José Ciacera.  
S/D.

C. F. I.
INGRESO
1 FEB 1988
Nº 235

REF.: PLANTA ALQUILAMINAS PROV. DE NEUQUEN.

De mi consideración:

En cumplimiento del cronograma de trabajos aprobado por el Consejo Federal de Inversiones el 21/5/87, me es grato someter a su consideración la segunda parte del Informe Parcial Nº 2 del Estudio de referencia.

A la espera de la aprobación correspondiente, tengo el agrado de saludarle atte. reiterándome a sus órdenes.



Ad.: 4 ej.

*[Signature]*  
Dr. Oscar De Nucci

LE 4804192

Esmeralda 961 2º "C".

1007 Capital.

## DEFINICION DE MACROLOCALIZACION DE LA PLANTA.

La localización de una planta destinada para la fabricación de productos químicos debe considerarse como del mismo grado de importancia que la selección adecuada del proceso de fabricación que como se sobreentenderá la circunstancia que hace a los mejores resultados a obtener, tales como los que se pretenden alcanzar.

La instalación de una planta para la fabricación de aminas alifáticas como la del presente estudio configura uno de los típicos casos en que la existencia de factores predominantes ayudan a reducir a un mínimo la alternativas de localización.

En efecto, la existencia en la Provincia del Neuquén de un Polo Petroquímico en desarrollo, la futura planta de fertilizantes (Fertineu) y la planta de agua pesada en vías de terminación, res ltan de extrema importancia para llegar a una definición que facilitaría la radicación de la planta de Alquilaminas integrandola a proyectos preexistentes.

El enfoque apunta a la disponibilidad de materias primas como ser hidrocarburos y amoníaco necesarios como materia primas para la fabricación de este tipo de productos.

### Materias primas.

La provincia del Neuquén dispone de más de 407.000 millones de metros cúbicos de gas natural, equivalentes en unidades de enrgía a las reservas totales del país.

De este volumen, el 79% se concentra en un solo yacimiento (Loma de la Lata) ubicado a 80 kilómetros de la capital de la Provincia.

La reserva mencionada de hidricarburos gaseosos se complementa con un adecuado sistema de captación, separación, acondicionamiento y transporte del gas natural y un componente condensable.

Dentro de esta red el sistema de yacimiento de Loma de la Lata, posee una capacidad de procesamiento de 9 millones de metros cúbicos por día de gas, integrada por dos teenes de deshidratación de 4,5 millones de metros cúbicos

por día, unidad de control de punto de rocío y dos trenes de separación del propano todos ellos de 3 millones de metros cúbicos por día de capacidad.

Cada tren de separación de hidrocarburos está formado por:

-Turbo-expansor que puede permitir el agregado de una torre para separar la fracción C 1 de la C 2 y tren que respectivamente separan C 1 / C 2 e inferiores, C 3 e inferiores y finalmente C 4 y gasolina.

Por otra parte el proyecto FERTINEU, cuya fecha de puesta en marcha se prevé para 1990 generaría un excedente de Amoníaco utilizable.

Como complemento de lo enunciado, acoplado una unidad de gas de síntesis a la planta industrial de Agua Pesada de Arroyito ( 50 kilómetros de Plaza Huincul) puede disponerse de hasta 1000 Toneladas por días de amoníaco Anhidro, sin afectar la marcha de la ya citada planta de Agua Pesada.

### Combustibles y Energía Eléctrica:

La capacidad instalada actual permite obtener 80.000 toneladas/año de propano y 6.000 de butano.

Por otra parte la Provincia de Neuquén cuenta con el 30% de las reservas petrolíferas del país (109 millones de metros cúbicos).

El área de influencia posee un sistema interconectado que vincula las centrales con una potencia instalada de 2.770 MW.

Plaza Huinul, específicamente, se abastece mediante una línea de 132 KW de la central del Chocón, a la que se agrega otra línea de 132 KW desde la Central de Arroyito. La alta disponibilidad, confiabilidad y tarifas reducidas permiten aseverar que el factor energético se encuentra perfectamente cubierto en la zona mencionada.

### Agua:

La Provincia del Neuquén dispone de suficiente agua superficial y subterránea como satisfacer la demanda de planta tipo petroquímica. A tal efecto basta mencionar los módulos de los ríos Limay y Neuquén, respectivamente de 750 y 350 metros cúbicos por segundo.

### Vías y medios de transporte:

Las facilidades necesarias se cubren correctamente ya que la zona dispone de acceso pavimentado a través de la ruta 22 y a la vez, facilidad de transporte ferroviario mediante el Ferrocarril General Roca.

La equidistancia provincial de los puertos sobre el Océano Atlántico (San Antonio Este) y del Océano Pacífico (Concepción y Valdivia) favorecen por otra parte la salida de los productos para el caso de su exportación, principalmente los mercados bajo la influencia del Pacífico.

### Mano de Obra:

Reiterando lo expuesto en otra parte de este estudio, se cuenta en la zona con mano de obra capacitada para el manejo de este tipo de instalación, ya que, por tratarse de zona petrolera, es posible obtener mano de obra entrenada y con suficiente capacidad para la necesidad buscada.

Clima:

De características benignas, resulta apto para la radicación de industrias de la del tipo en estudio, que no presenta condiciones especiales. sin las comunes a toda la industria química y petroquímica.

Predio:

Asimismo, la estructura de los terrenos correspondientes a la Provincia del Neuquén, son considerados aptos para las instalaciones requeridas por este tipo de plantas, no requiriéndose fundaciones excesivas ni especiales para el funcionamiento de equipos pesados.

Comunicaciones:

La zona de Plaza Huincul con caso 40.000 habitantes es el segundo centro urbano en importancia de la Provincia y a la vez el más importante en cuanto a la actividad petrolífera ya que cuenta con la Administración de Yacimientos Petrolíferos Fiscales y la destilería de Plaza Huincul que abastece principalmente a Neuquén, Río Negro y La Pampa.



Localizacion:

De todas las consideraciones detalladas anteriormente, puede inferirse que la zona de localización indicada para la radicación del Polo Petroquímico y especialmente la planta de obtención de Aminas alifáticas es apta para los fines propuestos refiriéndonos a la zona asignada para la industria petroquímica especificada en la ley Provincial N° 1604 de creación del Polo Petroquímico formada por el octógono fiscal de 400 Has. que son individualizados en los mapas 5.1 y 5.2 correspondientes respectivamente a la Provincia del Neuquén el primero y al Octógono Fiscal de referencia, el segundo.

TERRENOS, OBRAS CIVILES

E

INFRAESTRUCTURA NECESARIOS

## TERRENOS

Dadas las características del tipo de establecimiento que nos ocupa se ha considerado la necesidad de contar con un predio cuya superficie debe alcanzar las 5 hectáreas para la ubicación cómoda de las instalaciones de fabricación así como los edificios destinados a servicios administrativos, técnicos, sala de máquinas, estación transformadora de energía, taller de mantenimientos y demás servicios auxiliares que serán detallados más abajo.

De acuerdo a la tendencia moderna, la instalación de fabricación en sí misma, se construye basada en una estructura de hierro que incluye diferentes plataformas de acceso a las diferentes partes de la instalación y en diferentes pisos, contando todos ellos con diversas escaleras para acceder fácilmente a todos los componentes de la planta. Estas estructuras carecen de obras de mampostería, de forma que la instalación de producción propiamente dicha queda al ambiente y convenientemente aireada. Todo esto queda vinculado con el edificio de control donde se ubica la consola de comando desde la cual puede registrarse la marcha del proceso, en forma automática.

Dentro de la superficie prevista debe considerarse la necesaria para ubicar los tanques de materias y de producto elaborado, teniendo en cuenta que por razones de distancias y de la diversificación de aminos a fabricar son necesarios contar con una capacidad de almacenamiento suficiente a este menester,

También debe contarse con suficiente espacio para la ubicación de las instalaciones para carga de tambores y/o contenedores de productos terminados y/o granel.

También se ha previsto dentro de la superficie citada espacios libres, parquizaciones y lugares destinados a futuras y previsibles ampliaciones.

Dentro de las obras civiles que se consideran de importancia merecen citarse las que se detallan a continuación, haciendo referencia a una superficie tentativa de cada una de las partes:

Metros cubiertos destinados a obras civiles (tentativos)

Edificio para administración:.....	120	mts.cubiertos.
Laboratorio control calidad y Inv.y des....	30	" "
Sala de Máquinas.....	70	" "
Taller mantenimiento.....	50	" "
Sala Consola Control.....	25	" "
Edif. p/maestranza.....	15	" "
Comedor,Cocina y despensa.....	25	" "
Almacen repuestos.....	20	" "
Baños,vestuarios,enfermería,Cons.méd.....	30	" "
Varios excluidos detalle anterior.....	50	" "

---

Total.....460 metros cubiertos.

Se ha considerado la posibilidad de distribuir la superficie cubierta en varios cuerpos de acuerdo a las necesidades derivadas del óptimo funcionamiento del establecimiento.

Lógicamente, lo anteriormente expuesto consiste en un proyecto tentativo que puede ser sometido a variaciones de acuerdo a los criterios definitivos que se adopten oportunamente.

## INFRAESTRUCTURA GENERAL NECESARIA

Dentro de las necesidades de infraestructura se considerarán los siguientes aspectos algunos de los cuales ya han sido tratados en otro lugar del presente informe:

- 1.Vivienda para personal
  - 2.Transportes.(ya tratado)
  - 3.Desagües industriales.
  - 4.Energía eléctrica.
  - 5.Combustible.
  - 6.Efluentes.
- 

### -1.:Vivienda para el personal.

La construcción de Conjuntos Habitacionales que fueran promovidos por la Gobernación de la Provincia del Neuquén permiten el acceso a las mismas por el personal eventualmente empleado en todo el complejo industrial neuquino, facilitándose la radicación de trabajadores idóneos en la zona, situación que se ve aún beneficiada por tratarse de una zona de explotación petrolera. Para dicho personal, ya sea directivo o subalterno, no constituye inconveniente alguno conseguir vivienda accesible.

### -2. Transportes.

El transporte de materias primas y de producido no ofrece ninguna dificultad, ya sea por vía ferroviaria como caminera tal cual ya se lo ha expresado.

El transporte personal, por ferrocarril o automotor o aéreo se ve garantizado por las compañías aéreas que cubren las necesidades de la zona, hecho que también ya ha sido citado.

### -3. Desagües industriales

Existen desagües industriales colectivos que permiten la eliminación de aguas residuales, previo tratamiento de las mismas con el fin de ajustarlas a especificaciones precisas que se citan en otro lugar de este informe. Este hecho, tam-

bién facilita la localización motivo del presente estudio.

#### -4. Energía eléctrica.

Si bien en la actualidad la Provincia del Neuquén cuenta con energía eléctrica generada en "El Chocón", interconectado al sistema del Alto Valle del Río Negro y al Sistema Interconectado Nacional, los requerimientos de electricidad que fueren menester pueden ser provistos por las siguientes usinas:

Central Arroyitos.....	120 Mw	(60KM.)
Central Planicie Banderita.	450 Mw	(75 KM.)
Alicurá.....	1000 Mw	(259 KM.)

Como puede observarse, no se presentan posibilidades de escasez de energía eléctrica. Los precios de la misma también son razonables.

#### -5. Combustibles.

No creemos necesario repetir sobre las existencias y reservas de combustibles gaseosos en la Provincia de Neuquén, situada en una zona geográfica privilegiada en ese sentido.

Para redondear las posibilidades infraestructurales de la zona, diremos que se cuenta con agua en abundancia tanto superficial (ríos) como subterránea en cantidades muy por encima del requerimiento total de Polo petroquímico.

Con respecto al suelo y al subsuelo puede citarse el hecho de que puede construirse en los mismos sin necesidad de recurrir a grandes fundaciones para sustentar la edificación correspondiente a las instalaciones que se están estudiando. Se hace mención a la gran resistividad eléctrica de este suelo. lo que obliga al uso de jabalinas profundas utilizadas para las correspondientes puestas a tierra, debiéndose mantener elevados grados de humedad en los puntos de inserción de las mismas.

AREAS DE SERVICIO

## AREAS DE SERVICIOS



### Necesidades:

Los servicios auxiliares que son necesarios para el funcionamiento de una planta como la que es motivo de este estudio son los que citamos a continuación:

#### -1. Tratamiento de efluentes:

La planta de tratamiento de efluentes será capaz de producir efluentes en las condiciones que se indican en otro lugar de este informe con el fin de poder ser volcados en los desagües industriales habilitados a dicho efecto.

#### -2. Generación de vapor:

Tema incluido en la primera parte de este Informe N°2.

#### -3. Aguas de enfriamiento:

Se emplearán en las torres de condensación de los productos de síntesis. Puede ser previsto un sistema de circuito cerrado a través de torres de enfriamiento convencionales.

#### -4. Tratamiento de aguas:

El agua que será provista al establecimiento será tratada de acuerdo al uso que se le deba dar. El área comprenderá los siguientes etapas: toma de captación, decantación y filtración según las necesidades, potabilización, ablandamiento ya sea por añadido de ablandadores o través de resinas de intercambio ad-hoc que podrá ser empleada para reposición del sistema de enfriamiento, alimentación de calderas, sistema de incendio y consumo humano.

#### -5. Sistema eléctrico:

El establecimiento contará con estación transformadora para adecuar la energía eléctrica provista por el sistema en fuerza motriz de voltaje comercial como ser 380 V.

#### -6. Área de compresores para provisión de aire comprimido usado en el sistema de presurización de instrumentos y tableros.

El sistema comprenderá: compresores, purificadores, almacenado y Conexionado de distribución. Todos los artefactos pertenecientes a esta área que trabajen a presión mayor de la normal, deberán tener especificaciones precisadas por los reglamentos en vigencia para "artefactos sometidos a presión". Como un ejemplo de estas reglamentaciones se citan las indicadas en la ley N° 7229 de la Provincia de Buenos Aires o bien la Ley Nacional de Seguridad e Higiene Industrial en orden nacional. (Ley Nacional N° 19.587 y su decreto reglamentario)

-7. Sistema de seguridad. Será desarrollade en Item aparte.

-8. Area de almacenamientos y distribución de Hidrógeno y de amoniaco líquido: Por tratarse de productos de uso delicado por las características físicas y químicas de los mismos deberán ser considerados en forma individual con el fin de evitar riesgos innecesarios.

-9. Area de mantenimiento general de fábrica: Se detallará aparte.

-10. Area de mantenimiento de automotores: Se ha considerado de interés para incluirla en forma específica dado que debido a las distancias es de importancia que los deperfectos de los automotores que presten servicio a la planta puedan ser subsanados en los talleres de la misma.

COMUNICACIONES

## COMUNICACIONES

No es necesario mencionar la importancia de contar con comunicaciones fluidas para el mejor desenvolvimiento de la industria moderna.

Cuando se trata de localizar industrias nuevas, debe tomarse la precaución de considerar este hecho que pesa en la toma de las decisiones finales de localización de un establecimiento industrial.

Felizmente, y a este efecto se puede considerar que el lugar elegido por la Provincia del Neuquén para establecer la fábrica de Aminas Alifáticas, cuenta con suficientes vías de comunicación general para lograr contactos ágiles con el resto del país así como con el exterior.

Dentro de los sistemas de comunicaciones merecen ser citados:

- 1. Transportes:

- a) Camineros: red de caminos totalmente pavimentados que comunican con la Ruta Nacional N°22, vinculando a Plaza Huincul con la Ciudad de Neuquén y el Alto Valle del Río Negro, a su vez comunicándose con la Ruta Nacional N°3 a Bahía Blanca y el sur de la Provincia de Buenos Aires, hacia el Este y hacia el Oeste con el Límite Fronterizo con la República de Chile.
- b) Ferrovianos: A través del Ferrocarril General Roca, la zona queda convenientemente vinculada con Neuquén, Bahía Blanca y Buenos Aires, existiendo en este momento dos trenes de ida y vuelta por día.
- c) Aéreos: La comunicación por vía aérea se encuentra asegurada por contar 4 o 5 vuelos diarios hacia Buenos Aires y el resto del país, cubierto por Aerolíneas Argentinas, Austral, LADE y por una empresa provincial, Transportes Aéreos Neuquén, que en forma localizada cubre las principales ciudades de la provincia, su capital y la provincia de Mendoza.

**-2. Servicioios de Telex y telefono**

Es necesarios contar en la zona de localización de la planta con estos dos importantes servicios que permita. la comunicación por estos medios con el resto del país siendo de importacia que lo mismos esten interconectados con el servicio nacional automático.



MANTENIMIENTO REQUERIDO

## MANTENIMIENTO REQUERIDO.

Como todas las instalaciones que deben estar en contacto con sustancias químicas, éstas son pasibles de altos índices de corrosión y desgaste aunque no todas las partes de una planta son atacadas de la misma manera.

Por otra parte, no sólo se desgastan los recipientes, bombas, reactores, depósitos y cañerías sino que las partes eléctricas sufren deterioros de importancia que deberán ser tenidos en cuenta.

Para minimizar este fenómeno, que es el causante de elevación de costos y pérdidas de producción, las instalaciones eléctricas deben realizarse de acuerdo a los más exigentes requerimientos de los que se disponen en la tecnología actual. Por ejemplo, el uso de motores con 100% de blindaje, la instalación de tableros de comando presurizados de manera que habiendo presión de aire purificado en su interior se impida el ataque de sustancias agresivas a las partes eléctricas de por sí de constitución muy delicada.

Lo mismo puede decirse del cableado correspondiente, que deberá ser ejecutado de acuerdo a reglamentaciones y tecnologías que tiendan a disminuir las fallas causadas por desperfectos de esta índole.

El mantenimiento mecánico de las partes móviles, también requerirá la debida atención así como lo referente a mandos de transmisión de movimiento, agitadores, bombas, etc.

Otro tanto puede inferirse respecto de reactores, recipientes de catálisis, depósitos, intermediarios, torres de destilación y demás componentes.

Para tener una idea más acabada de lo anteriormente indicado pueden separarse las diferentes tareas de mantenimiento de la manera siguiente;

-1. Mantenimiento mecánico.

-2. Mantenimiento eléctrico.

-3. Mantenimiento de obras civiles (albañilería, pintura, etc)

A las dos primeras ya se ha hecho referencia mientras que al tercer punto, dada su evidencia se cree innecesario insistir sobre el particular.

Es importante destacar la importancia que tiene la prevención de fallas lo cual se consigue mediante la aplicación del llamado mantenimiento preventivo.

El paro anual de actividades, elegido en el período de menor demanda de producción, si así lo hubiera, revisándose todas las partes más lábiles de la instalación, sustituyendo los elementos que no estuvieran en estado de buen funcionamiento, constituye la mejor forma de conservar una instalación para obtener el mejor rendimiento productivo.

El mayor costo aparente de esta forma de proceder, se ve largamente compensado con el ahorro de paros no deseados y cantidad de horas-hombre que son inconvenientemente aprovechadas, tal como sucede cuando debe procederse al mantenimiento de "ruptura" que por sus características resulta siempre inoportuno, riesgoso y provocando pérdidas sustanciales en producción y mano de obra.

Dada la importancia del Mantenimiento necesario en estas instalaciones se aconseja que la Dirección del área sea ejercida por un Gerente de Mantenimiento con estudios terciarios (Ingeniero industrial, ingeniero químico, ingeniero mecánico y/o electricista) que dependerá directamente del Gerente de producción que deberá estar asistido por 2 encargados: uno, especializado en la parte mecánica y otro en la parte eléctrica, ambos con estudios secundarios y que a su vez tendrán además, a su cargo la ejecución del mantenimiento correspondiente a la parte de obras civiles, infraestructura etc.

La organización de un almacén de repuestos críticos también será de importancia en lo que refiere al óptimo rendimiento de fabricación, así como un taller de reparaciones dotado de la maquinaria y el herramental considerado como imprescindible en estos casos.

INSTALACIONES SEGURIDAD.

## INSTALACIONES DE SEGURIDAD.

Con respecto a seguridad, la instalación de una fábrica como la que motiva el presente estudio debe contar con un servicio de seguridad orientado principalmente en dos direcciones:

### 1-Seguridad respecto de incendios.

### 2-Seguridad respecto de escapes de sustancias peligrosas ya sean inflamables como también tóxicas.

En ambos casos debe contarse con personal entrenado para las diferentes emergencias, pudiéndose en ambas ocasiones ser el mismo personal. Demás está mencionar, para todas las situaciones debe contarse con los elementos ad-hoc para controlar y minimizar los efectos de accidentes que pudieran producirse.

El manejo de grandes cantidades de productos inflamables como son los alcoholes necesarios para el proceso de síntesis de aminas, el hidrógeno que deberá ser utilizado en algunos casos hablan de por sí el cuidado que debe observarse en el manejo de los mismos. Los grandes tanques de almacenamiento de los citados productos deberán ajustarse a las normas precisas de construcción que tienden a disminuir los riesgos de accidentes.

Los sistemas de seguridad con los cuales debe contarse deberán responder a dos tipos principales:

#### -1. Sistema de seguridad estructural

#### -2. Sistema de seguridad de operaciones.

Se entiende por sistema de seguridad estructural todos aquellos elementos que coadyuvan a evitar, a inhibir o impedir de alguna manera la generación de situaciones potencialmente peligrosas dadas las características específicas de una planta química. Entre otras, merecen ser citadas a este respecto, las instalaciones eléctricas a prueba de fuego y/o explosión; sistemas de inertización en las atmósferas gaseosas que están en la parte superior de recipiente que contienen productos inflamables lo cual puede lograrse "lavando" dicha atmósfera con Anhídrido carbónico o Nitrógeno según los casos o posibilidades,

el conveniente conexionado a tierra de las diferentes partes para evitar e impedir peligrosos accidentes que se generan por descargas de electricidad estática, piletas de contención de inflamables construidas alrededor de depósitos de productos de estas características, que en el caso de un derrame accidental evitan el esparcimiento incontrolado del contenido y algunas veces contribuyen, así fuera en forma parcial, a la recuperación de la sustancia derramada.

En otros lugares críticos puede ser necesario contar con puertas de seguridad a fin de aislar sectores en los cuales se puede producir un siniestro aislando dicha zona e impidiendo su propagación. Sensores de temperatura estratégicamente colocados y ubicados en zonas de especial riesgo que puedan actuar automáticamente, ya sea pulverizando agua o esparciendo espumas químicas ignífugas o bien anhídrido carbónico y accionando alarmas correspondientes constituyen otro medio de disminuir los efectos de focos de incendios.

En segundo término, deben ser incluidos todos los elementos que posibilitan un accionar rápido y efectivo contra situaciones de emergencia por fuego. Las instalaciones industriales que manejan productos químicos deben estar dotados sistemas independientes de protección contra incendios constituidas por cañerías ad-hoc de suficiente sección y presión, mangueras especiales y sistema de extinguidores ya sea móviles o fijos, o bien manuales, con diferentes cargas, según los diferentes productos cuya inflamación se debe combatir.

Personal seleccionado de la dotación del mismo establecimiento deberá ser convenientemente entrenada para actuar con eficacia y celeridad.

Para el uso de dicho personal deberá contarse con vestimenta apropiada y equipos de seguridad como máscaras de respiración munidas de filtros correspondiente y equipos autónomos de respiración para el caso de ser necesario introducirse en lugares de atmósfera contaminada como la que se produciría en el caso de escape de amoníaco.

Por otra parte, es conveniente hacer mención el hecho que los sistemas de seguridad deben ser considerados bajo dos aspectos;

Uno de ellos es el aspecto tecnológico, que determina en forma indi-

vidual la mejor cobertura para cada tipo de establecimiento de acuerdo a las características intrínsecas de los mismos.

El otro aspecto no menos importante es el reglamentario: la Ley Nacional N° 19.587 y su decreto reglamentario N° 351/79 regulan en forma precisa sobre la protección debida para cada tipo de situación de seguridad laboral; dicha ley lleva precisamente el nombre de "Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo".

En su extenso articulado la Ley citada legisla acerca de las medidas de seguridad e higiene que deben ser consideradas en todos los establecimientos industriales, que estén ubicados dentro del territorio nacional.

TRATAMIENTO DE EFLUENTES

## TRATAMIENTO DE EFLUENTES.-

Este tema constituye un punto obligado de preocupación para todo proyecto industrial responsable.

La protección del ecosistema en donde se implante la industria debe diseñarse desde un principio, como parte normal de los requisitos debidos a una correcta calidad de producción, con recuperación si es posible, de efluentes valiosos que, sin duda tendrán a posteriori influencia en los costos totales del producto a elaborar.

En todos los casos, el tema adquiere complejidad disímil desde el momento que los efluentes producidos pueden ser gaseosos, líquidos o sólidos, con sus especificidades toxicológicas y sus posibilidades de combinación y diseminación.

Si aceptamos que, por ejemplo, toda industria (y la que nos ocupa no es una excepción en esto) tiene previsto el tratamiento rutinario de sus aguas de caldera, proceso, etc., también tendremos que aceptar que adopte el hábito del tratamiento de sus aguas de deshecho eliminando o recuperando así productos valiosos o nocivos.

Un esquema absolutamente general para las aguas industriales sería:

Recuperación -- Neutralización -- Remoción de desechos -- Tratamiento de desechos.

La industria química de síntesis orgánica que es objeto del presente estudio, puede incluirse dentro del grupo 1 de la clasificación de Stern con relación a los contaminantes atmosféricos y en el grupo 3 de la clasificación de Amos Turk con relación a los olores.

En lo referente a su posible acción contaminante (genérica) por metales pesados bajo la forma de iones, se la puede ubicar en el grupo 2 de la clasificación de Dean Bosqui y Laouette. Este efecto, sin embargo, resulta muy poco relevante dentro de los procesos seleccionados para las alquilaminas propuestas, ya que tal contaminación se halla altamente minimizada.

De hecho, y más allá de las clasificaciones, el tratamiento de los efluentes de esta industria de síntesis debe ser estudiado por separado.

Se debe pretender, en todo caso, lograr para el tratamiento de los residuos industriales los siguientes objetivos:

a.- El reciclamiento de los efluentes, con o sin tratamientos.

Esto constituiría, en principio, una solución ideal y completa del problema.

b.- La investigación de posibles ahorros en el tratamiento, escogiendo aquellos sistemas o métodos que concilien una adecuada recuperación o destrucción con el correspondiente retorno económico.

Se pretende así obtener una disminución de los costos para el proceso en su conjunto.

De todos los métodos de síntesis propuestos para la obtención de alquilaminas, y que fueron detallados oportunamente en el Capítulo correspondiente a Tecnologías de Fabricación, se rescató como recomendación primaria y no excluyente el empleo de los Métodos I y II como válidos para nuestro propósito.

Trabajando pues, en primer lugar sobre la hipótesis de su aplicación, evaluaremos la posible presencia de contaminantes gaseosos y líquidos en los efluentes de tales procesos. Posteriormente se comentará brevemente las novedades que, desde este punto de análisis, aportan los otros métodos de síntesis reseñados ( III, IV y V).

#### Efluentes gaseosos.-

Este tipo de efluentes aporta no solo el consabido riesgo de contaminación del aire, y sus implicancias para la salud de los trabajadores y pobladores vecinales sino tambien su efecto sobre las condiciones ecológicas generales.

La condición que se desea cumplir es que los tratamientos empleados no sólo cumplan con los límites y tolerancias actuales, sino que, en lo posible las superen como previsión de futuro, de tal manera que no sea necesario realizar inversiones dobles para un mismo item.

Las formas de tratamiento son sumamente variadas, pero para los casos concretos que nos ocupan, se deberan tener en cuenta los siguientes factores generales de diseño:

- 1.- El origen y características físicas y químicas del efluente.
- 2.- El nivel de reducción requerido para cada contaminante.
- 3.- La disponibilidad de tecnología adecuada, con sus alcances y

limitaciones

#### 4.- La posibilidad de recuperar el valor del contaminante.

Por supuesto que las características de cada efluente son críticas y específicas del proceso, por lo que, en general, no están sujetas a generalización.

La reducción en el grado de emisión no debe basarse sólo en las reglamentaciones existentes en un determinado momento, que pueden ser modificadas, sino en lo que razonablemente pueda ser anticipado.

Algunas tendencias lógicas pueden ser las siguientes:

- Que la emisión gaseosa se limite a 1 ppm a menos que su alta toxicidad obligue a disminuir este límite.
- Que los contaminantes gaseosos en los alrededores de la planta estén por debajo de 2- 5 ppb.
- Que se llegue a opacidades menores del 10%.
- Que la carga de partículas emitidas sea menor de 0,05 g/ m<sup>3</sup>.

Los mecanismos que se seleccionen para el control de la contaminación ambiental por efluentes, así como la posibilidad de recuperación de sustancias valiosas son tan determinantes desde un punto de vista económico que van a definir si un sistema de tratamiento se adecúa o no.

En términos generales la contaminación esperada en la industria de síntesis para alquilaminas proviene de la carga aportada por los desechos del proceso ( productos sin transformar o semitransformados, producto terminado residual, etc.) y de la presencia de sustancias que se incorporan al proceso como adyutores y/o catalizadores del mismo. También deben considerarse contaminantes los productos de la combustión requerida para el suministro parcial o total de energía a la planta.

Con relación a este último item en particular nos cabría señalar que:

- 1.- Una buena combustión es de primordial interés económico y de ello depende fundamentalmente la no emisión de gases tóxicos a la atmósfera.
- 2.- Si las condiciones de tiraje y altura de las chimeneas obedecen a un cálculo adecuado, no debieran aparecer problemas.
- 3.- Muchos aspectos dependen también de la calidad y características de los combustibles ( sobre todo el contenido de azufre) que resulta un aspecto no manejable por el usuario que deberá prever esta circunstancia. En nues-

ñalar que , en el caso de usarse combustibles líquidos podrá recurrirse al empleo de aditivos, como los sulfonaftenatos, que mejoran mucho el rendimiento de la combustión.

A este respecto YPF mantiene un estudio continuo de estos aspectos de los combustibles industriales que provee, aunque los resultados en la materia se hallan supeditados a las variaciones de los crudos elaborados.

Se han estudiado medios para calentar la parte superior de las chimeneas, con calentadores en forma de corona, para acelerar los gases a su salida, con lo se consigue eliminar las nieblas y lograr que se proyecten con mayor rapidez hacia las capas mas altas de la atmósfera (capa de inversión).

Las precisiones con respecto a este tipo de contaminación posible sólo podran emitirse frente al análisis concreto de los combustibles que se apliquen para la generación térmica y/o energética de la planta. De todas maneras el problema en si se halla muy estudiado y tiende a minimizar la presencia, en las capas bajas atmosféricas de algunos productos indeseables como el  $\text{SO}_2$  cuya concentración no debería exceder las 5 ppm en los ambientes de accionar humano. La agresividad de este óxido es bien conocida así como su acción deteriorante sobre el medio ( nieblas ácidas, etc.) lo que demandará su seguimiento dentro de los eventuales efluentes gaseosos que la planta vuelque al exterior.

Los restantes gases normales de combustión ( $\text{CO}_2$ , CO,  $\text{H}_2\text{O}$ , etc) no debieran , atento a los límites de tolerancia, configurar un problema que, sólo puede aparecer cuando se está generando una combustión deficiente.

Sin embargo, creemos que la contaminación de mayor riesgo, en el caso de una planta de alquilaminas es la que puede provenir del propio proceso en cualquiera de sus etapas.

Aparecen aquí como principales riesgos el  $\text{NH}_3$ , aminas con distinto grado de conversión, trazas de alcohol (g), y eventuales fugas de hidrógeno empleado en el Método II.

Todos o casi todos los posibles contaminantes señalados pueden aparecer, en general, como producto de deficiencias en los equipos de conducción y uso, y rara vez como deshecho natural del proceso. Se debe considerar que el proceso incluye como etapa posterior a la de conversión, la recuperación de reactivos en exceso para su lógico reciclado , atento al costo inherente.

No obstante ello, debe preverse dentro del área de síntesis, y en los sectores de almacenamiento la existencia de fugas aéreas que determinen la existencia de niveles de contaminación fuera de tolerancia para la seguridad de los operadores. Los valores máximos admisibles para los distintos productos son:

Amoníaco: 50 ppm

CO<sub>2</sub>: 5000 ppm

Metilamina: 10 ppm

Etilamina : 10 ppm

Dietilamina: 25 ppm

Propilamina: 8 ppm

Isopropilamina: 5 ppm

Butilamina: 5 ppm. Este producto además provoca intoxicación percutánea lo que aumenta su riesgo.

Alcoholes: sus valores oscilan , según el tipo, entre 100 ppm y 1000 ppm como máximo para el etanol que es el mas alto.

Los contenidos ambientales deben controlarse en forma permanente por monitoreo automático con equipos colorimétricos o de registro gráfico.

En particular, se debe atender al aspecto corrosión que va asociado con la presencia de NH<sub>3</sub> en ambientes húmedos donde el ataque sobre el Fe es inmediato.

De todas maneras, teniendo en cuenta la alta volatilidad de los productos de estas síntesis, debe preverse una adecuada ventilación para el sector de envasado y almacenaje, evitando las temperaturas altas y las exposiciones del producto(s) al aire. En todos los casos deben respetarse las dosis máximas tolerables arriba señaladas.

Normalmente, las concentraciones de estas fugas aéreas , en los casos normales, es lo suficientemente baja como para no justificar un tratamiento específico ( reciclado de gases, o lavado de los mismos (ambiental) por tiro forzado o succión) que es oneroso en la mayoría de los casos.

Sin embargo, la agresividad del olor de algunas de las aminas de síntesis puede exigir, su tratamiento en recintos aislados (envasamiento) con lavado de gases de extracción o bien su oxidación catalítica , acompañada

En particular responden a esta exigencia productos tales como el amoníaco, la trimetilamina, dimetilamina, isopropilamina y butilamina.

Del tipo de tecnología que se aplique para el circuitado y manipuleo de estos productos dependerá, en grado principal, el tenor contaminante local, y las medidas de control para el mismo.

Los métodos mas recomendables, y de vasta aplicación en plantas químicas son los de lavado, absorción y oxidación catalítica seguida de lavado.

En lo referente a la disponibilidad de aparatos para la toma de muestras, monitoreo y análisis, las buenas casas del ramo de aparatos para física y química fabrican directamente o bien son representantes de firmas del exterior y pueden ofrecer una amplia gama de alternativas.

Tambien existen en nuestro país firmas nacionales especializadas en equipos de tratamiento para efluentes gaseosos.

Con respecto al problema creado por el arrastre de partículas sólidas o líquidas por el gas de síntesis que se descarta por agotado, si su tratamiento previo fué correcto, no debe significar un problema adicional.

De todos modos, y de acuerdo al diagrama de flujo del proceso, se puede contemplar la instalación en alguna de las etapas posteriores a la síntesis, la instalación de equipos colectores de partículas del tipo colectores centrífugos (para partículas de 15 micrones o mayores) , o bien precipitadores electrostáticos (para partículas por debajo de los 0,5 micrones). En el caso de un arrastre de partículas gruesas se deberá pensar , como solución económica , en la utilización de separadores inerciales por deflección múltiple que acreditan la retención de partículas con tamaños de hasta 5 a 8 micrones.

El tema de la retención de gases por lavado del gas de salida, se deberá encarar a través de algún sistema de platos de burbujeo donde el gas circula a contra corriente a una velocidad de 15 a 40 m/seg. El rendimiento probado de estos equipos es bueno y retiene partículas de menos de 1 micrón.

Para la recuperación de gases solubles tambien son recomendables como alternativa válida, los colectores venturi y las clásicas torres con relleno y lluvia de agua de eficiencia disímil.

Existen otras alternativas de retentores para gases cuyo empleo

Así, por ejemplo, no se descarta una optimización de la operación utilizando "scrubbers" de nucleado o contactores de turbulencia de varias etapas. Su costo de instalación y mantenimiento en relación a su eficiencia de recuperación será un factor decisivo para la adopción del equipo final.

Es un hecho bastante conocido que de la comparación de las distintas alternativas posibles surge que, precisamente, los equipos mas eficientes son los de mayor consumo energético.

Desde luego que, en cada caso, se deberá considerar la especificidad del tratamiento pero, como norma general los que consumen más energía en Hp/pie cúbico. minuto son los colectores venturi y los que mejor balancean eficiencia con consumo son los precipitadores electrostáticos.

Como no existe un equipo que no tenga limitaciones, estas deberán ser tomadas en cuenta en el momento de su elección e instalación. Por ejemplo, las cámaras de sedimentación tienen el inconveniente de su tamaño, los separadores inerciales la separación y acumulación de polvo, las torres rellenas su obstrucción paulatina, los precipitadores electrostáticos su tamaño y costo de mantenimiento, los colectores venturi su acelerado desgaste, etc.

Creemos que cualquiera de las recomendaciones vertidas constituye una solución eficaz para el eventual tratamiento de los efluentes gaseosos que produzca la planta de alquilaminas.

#### Efluentes líquidos.-

Cabe aquí aplicar la misma condición que se impuso al hablar de los efluentes gaseosos, es decir que, el tratamiento que se emplee no sólo cumpla con los límites y tolerancias actuales sino que incluso las supere como previsión de futuro.

Como norma general a la aplicación de determinados métodos de tratamiento de las aguas residuales industriales, se deberá tener un conocimiento previo de los siguientes factores:

- 1.- Determinación de las sustancias solubles.
- 2.- Demanda biológica de oxígeno para las mismas
- 3.- Demanda química de oxígeno y pH del sistema.
- 4.- Tenor de sólidos en suspensión.
- 5.- Existencia o no de sustancias inorgánicas y metales (iones).

La demanda biológica de oxígeno (DBO) se define como el equivalente en oxígeno del carbono orgánico biodegradable y la demanda química de oxígeno (DQO) es el requerimiento total de oxígeno estequiométrico para una conversión total del sustrato en  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ .

En nuestro caso será imprescindible un conocimiento general de las aguas residuales que deberán ser tratadas, con una evaluación precisa de todas las sustancias solubles que contenga, sobre todo para el caso de que se opte por un tratamiento biológico para las mismas.

Existen, en términos generales tres métodos de ataque para el tratamiento de efluentes líquidos.

a) El tratamiento biológico.

b) El tratamiento químico.

Muchos productos químicos, tales como la cal y diversas sales de hierro y aluminio, así como los modernos polielectrolitos, han demostrado poseer una gran capacidad para coagular sólidos que se hallen finamente dispersos en estado coloidal. La velocidad de sedimentación y remoción de estos sólidos en suspensión, que se logra con estos tratamientos, los hace económicamente atractivos.

c) Los tratamientos físicos.

En general, estos tratamientos son previos y/o complementarios de los anteriores.

Estos tratamientos comprenden operaciones tales como :

Aireación. Que es el paso obligado para un tratamiento biológico aeróbico, que trabaja siempre bajo presiones críticas de oxígeno disuelto del orden de los 0,2 a 0,5 mg/l, y que, por debajo de esta concentración crítica muestra una sensible disminución de la actividad bacteriana.

Contacto con sólidos. Se trata de un proceso de "sembrado" de sólidos previamente precipitados, sobre los líquidos a tratar para ayudar a la formación de núcleos sobre los cuales se adsorban las partículas no coaguladas, facilitándose así su precipitación, que por lo general es completa.

Clarificación por gravedad. Se logra en equipos llamados clarificadores que trabajan imponiendo al líquido un suave movimiento circular que acelera la sedimentación, obteniéndose un líquido claro por desborde superior

que se extraen por la parte central inferior del equipo.

Filtración por medios granulares. Es la típica y económica filtración a través de arena, grava o medios similares. En general se usa como medio complementario final, y tiende a lograr una recuperación muy profunda del efluente.

Deshidratación de barros. Este también es un método complementario que hace a la disposición y acondicionamiento de los barros eventuales que puedan surgir del tratamiento de aguas residuales. Se practica comúnmente en playas de secado.

Intercambio Iónico. Este es un sistema muy usado en la industria química pues funciona con alta eficiencia para casos específicos. Consiste en hacer circular las aguas de efluencia por columnas de intercambio iónico rellenas con resinas intercambiadoras, desionizadoras o de adsorción sobre ciertos grupos funcionales químicos específicos.

Generalmente se suele emplear un sistema combinado que utiliza una combinación de estos tratamientos que hemos reseñado.

Si consideramos que, al menos en teoría, el tratamiento de las aguas industriales que se desechan debe ser tal que, esta sirva luego para consumo y el costo del tratamiento para ello, podemos pensar que en nuestro caso, puede obviarse tal exigencia reutilizando, por lo menos parte de las aguas, en otros usos luego de tratamientos no tan severos.

Por ejemplo se pueden emplear en torres de enfriamiento donde el tratamiento puede limitarse a una vez cada 5 ciclos. También puede destinarse al riego de parques o cultivos.

Puede añadirse también el interés, no claramente acotado en nuestro caso, que pueda tener la recuperación de subproductos que eventualmente pueden ser valiosos o de interés comercial.

Los efluentes líquidos (acuosos) de una planta como la que nos ocupa no debieran presentar más carga que la representada por la presencia de algo de  $\text{NH}_3$  no recuperado y muy pequeña proporción de aminas de proceso y productos intermedios de síntesis.

En todos los casos estos líquidos deberán sufrir un tratamiento químico tendiente a recuperar al máximo los ingredientes valiosos por precipitación como sales o por retención sobre resinas de intercambio, previo ajuste

Por otra parte, sobre estos efluentes agotados, se puede aplicar un tratamiento final biológico( atento a la presencia de  $N_2$  en el medio) por medio de lagunas sanitarias, que culminan el proceso.

De todas maneras, el mayor o menor grado de contaminación que estos efluentes líquidos presenten, resultará un indicio cierto de la eficiencia con que está funcionando el proceso y permitirá sacar información valiosa para las correcciones de su diseño. Una meta deseable es la de contaminación cero para cualquier tipo de industria, lo que exige un alto grado de excelencia productiva y de ajuste tecnológico.

Cabría agregar aquí que, una vez determinada la necesidad del tratamiento de aguas residuales, puede resultar de interés la adopción de unidades modulares de tratamiento, sobre todo si la industria forma parte de un parque industrial. Allí la concentración de industrias hace económico el tratamiento en conjunto, previo estudio, de las aguas residuales incluyendo como tales a las del tipo cloacal debidas a la actividad humana del propio conglomerado habitacional. Esto presenta grandes ventajas en economía y en la normalización del proceso.

Sin embargo, puede presentar algunos inconvenientes tales como las variaciones de rendimiento que se producen cuando se dan variaciones en la composición de los residuales industriales vertidos por cambios en el proceso o en el régimen de producción.

De acuerdo al tipo de proceso elegido para la síntesis de las alquilaminas, pensamos que la carga de metales pesados que pueda darse en los efluentes es irrelevante frente a la de los otros contaminantes estudiados.

Sin embargo, entendemos que, de aparecer el problema, aunque sea en mínima escala, debiera ser controlado en la etapa de tratamiento químico mediante un adecuado ajuste de pH ( que, de por si es alcalino ), para lograr la precipitación de los hidróxidos correspondientes.

## CONSIDERACIONES SOBRE EFLUENTES LIQUIDOS.

A continuación, se detalla la composición físico-química a la que deberán ajustarse los efluente líquidos que se pueden producir en la planta de fabricación de Alquilaminas para que estos puedan ser recibidos en la Plantas de depuración colectivas, por ejemplo, la que opera en el parque industrial de la Provincia de Neuquén:

- 1. pH: mín. 6,5. Máx. 9,0
- 2. Temperatura: Máx. 45°C.
- 3. Sólidos sedimentables: No deberán producirse, al los 10' de reposo, sedimentos que puedan ocasionar obstrucciones en cañerías colectoras.
- 4. No deberán contener más de 500 mg/lt. de sustancias como alquitranes, resinas, etc.
- 5.: Los efluentes líquidos de referencia no deberán contener:
  - Gases tóxicos, inflamables o malolientes o sustancias que puedan generarlos.
  - Residuos capaces de provocar obstrucciones como ser, trapos trozos de plástico, estopas, fibras varias etc.
  - Los efluentes líquidos no deberán estar fuertemente coloreados.
  - Los mismos no deberán contener detergentes no biodegradable.
  - No deberán contener Sulfuros.
  - No deberán contener Fenoles en cantidades mayores de 0,2 mg/
  - No deberán contener sustancias que por su naturaleza sean capaces de inhibir la flora microbiana necesaria para la depuración biológica de los líquidos.
- 6. El valor de la demanda biológica de Oxígeno y el oxígeno consumido total no deberá sobrepasar los 400 mg.
- 7. No deberán existir cantidades de metales tóxicos capaces de inhibir la flora microbiana.

SISTEMAS DE COMERCIALIZACION PREVISTOS



## SISTEMAS DE COMERCIALIZACION DE LAS AMINAS ALIFATICAS.

Estudiaremos los sistemas de comercialización de aminas alifáticas desde dos puntos de vista diferentes.

En el primero veremos las diferentes modalidades de despacho y en el segundo las formas de comercialización que son de práctica común en la actualidad en nuestro país.

Con respecto a despacho las aminas alifáticas pueden ser libradas al consumo de dos maneras: anhidras o en soluciones acuosas. Las aminas anhidras a su vez se venden a presión normal y comprimidas dependiendo de esta situación de las propiedades físicas de las aminas en cuestión.

Como ejemplos del primer caso citaremos las siguientes:

Aminas anhidras presurizadas: Monometilamina, Dimetilamina, trimetilamina, monoetilamina. Los recipientes que se utilizan para su transporte son contenedores ad-hoc, similares a los utilizados para el transporte de  $\text{NH}_3$  líquido anhidro. Las presiones de trabajo están determinadas por las tensiones de vapor de cada amina a la temperatura ambiente a que estén sometidas. Estas varían entre 20 y 50 libras por pulgada cuadrada (239/446 kPa). En países de grandes consumos estos tanques se montan sobre camiones o aún vagones ferroviarios. Este hecho todavía no se ha dado en la República Argentina. Puede citarse como único caso de transporte a granel y bajo presión el de la firma fabricante de explosivos establecida en Rafaela, Pcia. de Santa Fe, la cual importa desde Brasil la monometilamina en las condiciones expuestas. Estos "Containers" poseen generalmente entre otros accesorios dos tipos de válvulas de salida: una que deja salir amina gaseosa (para pequeños caudales) cuya toma se encuentra en la atmósfera gaseosa en la parte superior del recipiente y otra válvula que mediante un pescador permite la salida del líquido que es conducido si se desea a un vaporizador que por circulación de agua produce la vaporización del producto obteniéndose de esta manera una abundante corriente de amina en estado de gas. Estos recipientes se montan sobre balanza piezoeléctrica para conocer la can-

tividad de producto extraído. El recipiente vacío es reciclado a su lugar de origen para ser vuelto a utilizar. Estos recipientes deben contar con los requisitos internacionales que regulan las características de estos envases.

Salvo estos casos, las aminas de referencia son vendidas en soluciones acuosas. (Monometilamina: solución al 40%—Dimetilamina: solución al 60%—Trimetilamina solución al 25%—Monoetilamina: en solución al 70%.

En estas condiciones ya no es necesario el empleo de tanques especiales que en el caso de nuestro país está limitado su uso a tambores de acero, de uso común y sumamente generalizado para infinidad de productos químicos que no atacan el hierro como es el de las aminas alifáticas. También para grandes consumos pueden utilizarse camiones tanque y vago es tanque ferroviarios. (todavía no se han empleado en nuestro país).

Resumiendo: Recipientes bajo presión para la mono, di, trimetilaminas y monoetilamina. Recipientes a presión atmosférica para el resto, y las soluciones acuosas de las nombradas en primer término.

Comercialización: Hasta este momento todas las aminas alifáticas que se consumen en el país son de origen de importación, por lo que el usuario debe acudir a estas fuentes para su abastecimiento. En algunos casos, existen firmas comercializadoras de productos químicos que cuenta en sus ofertas algunas aminas alifáticas. Es, por ejemplo bastante corriente poder adquirir en plaza dimetilamina en solución al 60%. Esto se explica debido a que existen algunos pequeños usuarios para los cuales acceder a la importación directa les resultaría demasiado engorroso. Este problema de aprovisionamiento les es resuelto por diferentes importadores, si bien el precio de estos productos se ven aumentados en un margen nunca menor de un 20% siendo el margen generalizado de un 40%, que este pequeño fabricante debe enjugar, siempre que en margen del producto fabricado lo permita. La mayoría de las firmas que usan normalmente de estos insumos recurren a la importación directa, beneficiándose de este modo con una cotización mucho más accesible.

Es de hacer notar, que de fabricarse en nuestro país las principales aminas alifáticas que consume nuestro mercado, los pequeños fabricantes se verían beneficiados desde este punto de vista accediendo a precios más equitativos, con

nores movilizaciones de capital. De cualquier manera este hecho no modificaría sustancialmente el tamaño de la plaza consumidora, siendo únicamente una ventaja para las firmas de capitales reducidos.

Resumiendo: Co-existen en la actualidad dos formas de comercialización; la primera, basada en la compra en plaza a representantes de las firmas productoras extranjeras o bien importadores habituales de productos químicos y la segunda constituida por importaciones directas por operaciones combinadas por usuarios y fabricantes, del exterior, operaciones en las cuales también interviene aunque sea indirectamente el representante establecido en el país.

Para todos los casos, los precios y las condiciones se rigen por pactos directos efectivizados entre oferentes y compradores.

Consideraciones sobre la comercialización de aminas alifáticas:

Después de todo lo expuesto en lo referente a despacho y comercialización es un criterio justificado, que la aparición de producto de fabricación nacional deberá tender a mantener una situación, ya sea en un sentido o en otro, por lo menos igual a la imperante en este momento en el mercado argentino. Cualquier medida que se tome debería tender a simplificar las opciones existentes y no a complicarlas. Conceder plazos razonables de pago, con los intereses vigentes en el momento de la compra, a clientes de solvencia real y moral, cumplimiento estricto de los plazos acordados para las entregas respectivas, y provisión fluida del mercado tanto en calidad y cantidades requeridas, deben constituir una norma estricta que redundará en beneficio de la entidad vendedora.

