

30198

1111

1311

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

*epo*

F. 3317

F. 3319

OBRAS DE EVACUACION DE DESAGUES  
INDUSTRIALES PARA LA CIUDAD DE  
AIMOGASTA PROVINCIA DE LA RIOJA

ANTEPROYECTO PRELIMINAR Y ESTIMACION DE COSTOS

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

REPUBLICA ARGENTINA

PROVINCIA DE LA RIOJA

SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEAMIENTO

OBRAS DE EVACUACION DE DESAGUES INDUSTRIALES

PARA LA CIUDAD DE AIMOCASTA

ANTEPROYECTO PRELIMINAR

Y

ESTIMACION DE COSTOS

OCTUBRE 1982

OBRAS DE EVACUACION DE DESAGUES

INDUSTRIALES PARA LA CIUDAD DE AIMOGASTA

ANTEPROYECTO Y ESTIMACION DE COSTOS

<u>INDICE</u>	<u>Página</u>
1.- <u>INTRODUCCION</u>	5
1.1. Información general	5
1.2. Síntesis del problema	5
1.3. Políticas y planes de la Provincia	6
1.4. Alcance y objetivos del estudio	6
2.- <u>IDENTIFICACION DE LA IDEA</u>	8
2.1. Introducción	8
2.2. Situación actual	8
2.2.1. Sobre el río Otazo. Distrito Arauco	9
2.2.2. Sobre el río Aimogasta- Distritos Aimogasta, Machigasta y San Antonio	9
2.2.3. Sobre canal de defensa - Zona Industrial	10
2.2.4. Sobre canal cuneta del F.C.G.B.	10
3.- <u>ANTEPROYECTO PRELIMINAR</u>	17
3.1. <u>ESTUDIOS PRELIMINARES</u>	17
3.1.1. Recopilación de antecedentes	17
3.1.2. Relevamiento de los ríos Aimogasta y Otazo	19
3.1.3. Relevamiento urbano	20
3.1.4. Relevamiento industrial	20

	Página
3.2. <u>ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS</u>	28
3.2.1. Muestreo de efluentes industriales	28
3.2.2. Análisis físico-químico y biológico	28
3.2.3. Levantamientos topográficos	29
3.3. <u>DESARROLLO DEL ANTEPROYECTO</u>	31
3.3.1. Introducción	31
3.3.2. Caracterización del efluente industrial	31
3.3.3. Conducción y disposición final del efluente industrial	33
3.4. <u>CRITERIOS DE DISEÑO</u>	43
3.4.1. Periodo de previsión	43
3.4.2. Población industrial	43
3.4.3. Producción anual total	43
3.4.4. Agrupamiento industrial por destino común de sus efluentes	43
3.4.5. Determinación de caudales	45
3.4.6. Dimensionamiento de las conducciones	51
3.4.7. Conclusiones y recomendaciones	53
4. Nómina de Planos	55
5. Presupuesto Estimativo	56

Estudio: EVACUACION DE EFLUENTES INDUSTRIALES EN AIMOGASTA  
PROVINCIA DE LA RIOJA.

FE DE ERRATAS

- Pág. 46 - Donde dice: 1.4.2.1. debe decir "3.1.4.2.1."
- Pág. 47 - Donde dice: min; m; max. debe decir " $Q_{\min}$ ,  $Q_{\text{med}}$  y  $Q_{\text{max}}$ ",
- Pág. 48 - Donde dice: min; m; max. debe decir " $Q_{\min}$ ,  $Q_{\text{med}}$  y  $Q_{\text{max}}$ ".
- Pág. 49 - Donde dice: 1.4.1. debe decir "3.1.4.1."
- Pág. 50 - Donde dice: 4.5.1.2. debe decir "3.4.5.1.2."
- Pág. 51 - Donde dice: Plano N° 12 debe decir "Plano N° 11"
- Pág. 52 - Donde dice: 3.4.6.3. debe decir "3.4.6.2."
- Pág. 52 - Donde dice: Plano N° 12 debe decir "Plano N° 11"
- Pág. 53 - Donde dice: Plano N° 12 debe decir "Plano N° 11"
- Pág. 55 - Donde dice: Prog. 0,00-2232,4 debe decir "Prog. 0,00 -  
2362,4"

1. INTRODUCCION

1.1. Información general

El departamento de Arauco tiene como cabecera a la ciudad de Aimogasta, está compuesto además por las secciones de Machigasta, San Antonio y Arauco.

La localidad de Aimogasta según los últimos censos ha tenido un alto incremento poblacional verificándose movimientos migratorios internos y externos que la representan como un centro de atracción para otras zonas de la Provincia.

En este departamento la agricultura predominante es el cultivo del olivo, el cuál se ve muy favorecido por el clima, que ofrece condiciones especiales por su período estival prolongado, altas temperaturas, un suelo arenoso profundo y disponibilidades de agua para riego en las condiciones actuales de producción.

Es así que el panorama olivícola es sobresaliente y su industrialización ocupa en la provincia y en el país un lugar sumamente importante por su trascendencia económica y social.

1.2. Síntesis del problema

Las características de gran expansión de las industrias olivícolas de Aimogasta, que se manifiestan en los incrementos de sus producciones anuales, dan una idea de la magnitud de los volúmenes de descarga de sus efluentes, que están en relación directa con su producción.

Los efluentes industriales sin tratamiento previo son descargados a los cauces secos superficiales Otazo, Aimogasta y canales colectores de aguas

de lluvia, con el consiguiente deterioro del medio ambiente que esto significa, especialmente en lugares críticos de áreas urbanizadas.

### 1.3. Políticas y planes de la Provincia

En función de las necesidades de la localidad de su desarrollo urbano e industrial y área de influencia, la Provincia de La Rioja tiene el propósito de radicar industrias en la zona de Aimogasta, propiciado por la Ley Nacional de Desarrollo Económico N° 22021.

Esta iniciativa del gobierno provincial lo ha llevado a planificar la implantación de un Parque Industrial en la zona mencionada. Su estudio e implementación ha sido llevado a cabo por la Dirección General de Industrias dependiente de la Secretaría de Estado de Industria, Comercio y Minería.

La ejecución de la obra favorecerá la atracción que genera la ciudad de Aimogasta como polo de desarrollo, dando lugar a la radicación de nuevas industrias, y a la probable relocalización de las ya existentes, en virtud de los beneficios y facilidades de expansión e infraestructura de servicios que suministrará la puesta en marcha del Parque Industrial.

### 1.4. Alcance y objetivos del estudio

Interpretando el objetivo de la Provincia de La Rioja en lo que respecta a la radicación de nuevas industrias y la relocalización de las existentes, se ha definido el alcance y el nivel del estudio de la Evacuación de los efluentes industriales, previendo que la ejecución de la obra sea inmediata y su vida útil de corta duración.

Bajo esta premisa se han planteado soluciones sencillas, factibles de realizar con mano de obra de bajo costo, mínimos materiales y un mantenimien-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

to fácil y práctico en su breve lapso de utilización, que se prevé de cinco (5) años, tiempo que se estima demandará la implantación, puesta en marcha y relocalización de las industrias existentes en el Parque Industrial.

## 2. IDENTIFICACION DE LA IDEA

### 2.1. Introducción

Esta etapa tiene por objeto el conocimiento preciso de la necesidad y las razones que la originaron.

Su existencia, debe ser establecida con suficiente seguridad para justificar la factibilidad de desarrollar los medios que la satisfagan.

El origen del estudio enfoca a determinar las características de la localidad, de las industrias, los organismos públicos y privados responsables de proyectos, de políticas o la formulación de planes etc. y los relevamientos que correspondan, a los efectos de generar la alternativa mas conveniente.

### 2.2. Situación actual

Los relevamientos expeditivos realizados en esta etapa, han permitido identificar y definir la situación actual como originada por los vertidos industriales volcados a los cauces secos de los ríos Aimogasta, Otazo y canales colectores de aguas de lluvia.

En su trayecto el líquido industrial derrama superficial y erráticamente en algunos tramos, donde los cauces secos son utilizados como calles urbanizadas con tránsito peatonal y vehicular, causando los inconvenientes propios que se derivan de las características contaminantes de los efluentes de las elaboraciones olivícolas.

Con el objeto de visualizar el problema, se ha documentado la situación con fotografías que reflejan los puntos críticos indicados en el plano N°1, ordenadas según las descargas a los cursos superficiales mencionados.

2.2.1. Sobre el río Otazo en el distrito Arauco

Detalle a: Unión del efluente de la industria N° 1 con las descargas de las industrias N° 2, 3 y 4, sobre la banquina "Este" de la Ruta Provincial N° 9. (plano N° 1).

Detalle b: Efluente de las industrias N° 1, 2, 3 y 4 que ha cruzado la Ruta Provincial N° 9 a través de una alcantarilla existente, luego de escurrir superficialmente sobre la banquina "Este" de la ruta mencionada creando las situaciones críticas en los cruces de calles señalados en el plano N° 1 y acceder posteriormente en forma de enlagueamiento en la banquina "Sur" de la Ruta Nacional N° 60.

2.2.2. Sobre el río Aimogasta, en los distritos Aimogasta, Machigasta y San Antonio.

Detalle c: En una de las bases del puente peatonal-vehicular ubicado en la calle Almirante Brown, se puede apreciar una de las características salientes del efluente industrial, el color pardo rojizo. Vertido correspondiente a las industrias N° 5 y 6.

Detalle d: Sobre la misma ubicación anterior, a unos 20 metros aguas arriba del puente mencionado en (c), se observa el escurrimiento divagante del efluente industrial sobre el cauce seco del río Aimogasta.

Detalle e, f y g: El detalle "e" muestra la desembocadura de la alcantarilla del puente sobre la calle 20 de mayo, el detalle "f" ilustra como el efluente industrial derrama en forma laminar sobre el paso vehicular - peatonal del mismo puente, probablemente por rotura o embanque en la embocadura, el detalle "g" muestra ese efecto aguas arriba. Vertido correspondiente a las industrias Nros. 5 y 6.

En el detalle "h" sobre la calle Sarmiento del plano N° 1 se observa una situación similar a las registradas en "f" y "g". Aquí ya se ha incorpo-

rado la descarga de la industria N° 8 a las N° 5 y 6.

Detalle i: En esta toma se puede apreciar como el escurrimiento del efluente industrial de los establecimientos N° 5, 6 y 8 se realiza por el centro del cauce seco del río Aimogasta en la zona donde este cauce se utiliza como calle o camino de tierra para vincular los distritos de Machigasta y San Antonio con los de Aimogasta y Arauco.

Detalle j: Otra situación crítica se observa en el escurrimiento del líquido industrial de Sur a Norte por el cauce seco del río Aimogasta, en este lugar es donde se produce la acometida de la descarga de la industria N° 10 y suma caudal al que viene derramando en forma divagante para seguir su curso rumbo al Norte.

Detalle k: El último punto crítico observado sobre el cauce seco del río Aimogasta, es en el camino que lo comunica con la calle principal a Machigasta. Aquí escurren los efluentes de las industrias N° 5, 6, 8 y 10.

2.2.3. Sobre el canal colector de la defensa contra crecidas en el área del Parque Industrial:

Detalle l: Muestra el escurrimiento que se verifica en el canal colector de aguas de lluvia en el punto donde se insume en el terreno y se evapora. Los caudales vertidos pertenecen a las industrias N° 11 y 12.

2.2.4. Sobre el canal cuneta del F.C.G.B.

Detalle m: Este detalle permite visualizar el enlagnamiento producido por el efluente al embancarse la cañería que cruza la calle de sur a norte por sifón invertido.

Asimismo permite inferir el grado de corrosividad debido a concentraciones

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

3. ANTEPROYECTO PRELIMINAR

3.1. ESTUDIOS PRELIMINARES

3.1.1. Recopilación de antecedentes:

La información secundaria se recabó en organismos públicos y privados de la Provincia y la Nación de acuerdo al siguiente detalle:

a.- Instituto Provincial de la Vivienda y Urbanismo.  
Departamento de Desarrollo Urbano.

- . Plano del Dpto. Arauco: Es. 1: 250.000
- . Plano de ubicación Parque Industrial Esc: 1:25.000
- . Plano del conurbano de Aimogasta Esc: 1: 7.500
- . Plano de la ciudad de Aimogasta Esc: 1: 5.000
- . Planchetas catastrales referidas al plano anterior

b.- Dirección Provincial de Estudios Hidrológicos.  
Departamento Hidrología superficial

- . Plano Cuencas zona Aimogasta Esc. 1: 250.000
- . Plano Curvas Isoyetas Esc. 1: 100.000

c.- Dirección Provincial de Catastro

- . Detección de las Fotocartas de la Provincia  
Hbjas 35 C y 35 D Esc. 1: 50.000

d.- Dirección General de Industria y Comercio

- . Criterios para la localización de la Planta de Tratamiento de efluentes industriales en el Parque Industrial de Aimogasta.

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

- e. Dirección Provincial de Vialidad  
Departamento Estudios y Proyectos  
. Proyecto de Encauzamiento del río Otazo
  
- f. Cooperativa Administradora de Agua Potable Arauco (C.A.D.A.P.A.)  
. Plano Red de Distribución de Agua de Aimogasta
  
- g. Dirección General de A. y EE. de la Nación  
Intendencia de Riego. Distrito Aimogasta  
. Plano general de canales de riego
  
- h. Instituto Foto Topográfico Argentino (I.F.T.A.)  
. Consulta de las hojas 35 C y 35 D de las  
fotocartas de la Provincia de La Rioja  
. Escala: 1:50.000
  
- i. Biblioteca Consejo Federal de Inversiones  
. Estudio de los productos agrícolas básicos de La Rioja  
Autor: CONETEC S.C. (1978-1979)  
. Determinación de las posibilidades de fabricación de alimentos  
balanceados a partir de la Vid, el Olivo y el Nôgal  
Autor: Experto Julio A. García Tobar (1981)

3.1.2. Relevamiento de los ríos Aimogasta y Otazo

. La localización original del poblado de Aimogasta contemplaba fundamentalmente a productores minifundistas que se agrupaban en predios cercanos a las primitivas industrias olivícolas. Estas industrias por las necesidades de agua en sus procesos y por la facilidad de evacuar sus efluentes, se radicaban en sectores cercanos a los ríos.

Aimogasta como otras ciudades de La Rioja ha verificado su asentamiento permanente en torno al recurso hídrico de mas influencia en el desarrollo de la zona, el río Aimogasta.

Sobre este río Agua y Energía Eléctrica de la Nación ha construído una obra de captación para aproximadamente 600 lts/seg de donde parten canales revestidos que permiten regar 565 Has. (1) en los distritos de Aimogasta, Machigasta y San Antonio.

A partir de esta zona de captación y desvío denominada el "Parque", practicamente el cauce del río Aimogasta está seco.

. El río Otazo ubicado al sureste de Aimogasta en el distrito Arauco, presenta en parte de su cauce, en las inmediaciones de la Ruta Nacional N°75, depresiones del terreno, tipo cañadas, que son muestras elocuentes de erosiones producidas en circunstancias de grandes crecidas. Actualmente su cauce se encuentra totalmente seco.

. Los cursos superficiales relevados, en momentos de máximas precipitaciones pluviales, cobran gran actividad, llegan a anegar áreas urbanas críticas asentadas en zonas de influencia de sus cauces secos y luego siguen su escurrimiento natural perdiéndose en terrenos bajos por infiltración y/o evaporación.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La carencia de un sistema integral de desagües pluviales ha sido reemplazado con soluciones paliativas, tales como defensas o terraplenes de contención y canales colectores de avenidas de aguas de lluvia. Estas han sido construídas al oeste de la ciudad y desvian hacia el norte las aguas que bajan de los bordos cercanos.

### 3.1.3. Relevamiento urbano

El asentamiento poblacional inicial mencionado en 1.2. ha ido extendiéndose en ambas márgenes del río Aimogasta. El área urbana no tiene zonas completamente consolidadas, por el contrario se presenta de una manera muy dispersa.

Se verifican terrenos destinados a fincas para el cultivo del olivo en la zona central y aledaños (predios minifundistas).

Estas fincas tienen actividad en virtud de los canales de riego secundarios que las alimentan y de una red de agua a presión utilizado para riego e implementada por la comuna.

Tiene además, un importante servicio de agua potable a cargo de la Cooperativa "C.A.D.A.P.A".

Por el contrario carece de desagües cloacales, utilizando a tal efecto el sistema de pozos absorbentes (pozos negros), con los consiguientes problemas de deterioro del medio ambiente.

### X 3.1.4. Relevamiento industrial

Este relevamiento se llevó a cabo con apoyo de la Municipalidad de Aimogasta, facilitando las visitas a los establecimientos olivícolas.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La información detectada y luego corroborada por autoridades comunales han sido evaluadas a nivel de anteproyecto preliminar.

Los sistemas de elaboración de aceitunas en conserva y de aceite de oliva, son comunes en todos los establecimientos. Estos siguen los esquemas tradicionales básicos, no obstante cada industrial, en función de las necesidades del mercado y/o experiencia aplica su criterio personal.

Los datos importantes que serán considerados se refieren a los volúmenes de desague industrial descargados por cada industria.

La determinación de estos volúmenes convertidos en caudales de vuelco, ha sido logrado en virtud de referirlo a las producciones anuales declaradas por los industriales y ratificadas por la Municipalidad. La información relativa a la determinación de caudales se detalla y analiza en el punto 3.4.5.

Para ser consideradas en la caracterización del efluente en forma genérica y de síntesis se describen los procesos de industrialización del olivo en La Rioja. Dpto. Arauco.

3.1.4.1. Producción de aceite de oliva

- En general las aceitunas son lavadas, molidas y amasadas para formar una pasta que posteriormente es prensada a fin de extraer el aceite.
- El aceite es separado del alpachín o agua de vegetación por filtrado y/o centrifugación y sucesivas decantaciones.
- La información suministrada por los establecimientos aceiteros, se refiere a la extracción solo por presión, quedando en consecuencia como residuo sólido, la torta prensada de oliva u orujos vírgenes con carozo que se recupera.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- Del esquema básico del proceso de obtención del aceite de oliva, se detectan los distintos desagües líquidos de las diferentes etapas de fabricación ver Cuadro N° 1.

3.1.4.2. Producción de aceitunas en conserva

a) Tipificación de la materia prima:

- La cosecha de aceitunas en La Rioja, variedad Arauco, se efectua en los meses de marzo, abril y mayo.

- Las aceitunas se clasifican según sus características propias de calidad en 1ra., 2da. y descarte.

- Las partidas de 1ra. calidad (60% de la producción presentan una coloración uniforme amarillo pajizo, piel tersa y sin golpes ni manchas o cochinillas, pulpa firme con coloración interna amarilla verdosa y sabor agradable, ligeramente ácido.

- La producción de 2da. calidad (30% de la producción) presenta un cierto porcentaje de defectos y color desparejo en la piel y la pulpa.

- La calidad descarte (10% de la producción) corresponde a aquellos frutos que presentan cochinillas razguños, golpes de granizo, coloración oscura de piel y pulpa, pulpa con manchas o sin la debida consistencia.

En la ciudad de Aimogasta se elaboran, entre otras, Aceitunas verdes en sal muera y Aceitunas maduras (negras) en sal muera.

3.1.4.2.1. Aceitunas verdes en sal muera

- En el mes de marzo el fruto alcanza la madurez necesaria (color verde claro) siendo el período ideal de cosecha.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- Se realiza la primera selección por tamaño y defectos
- Se elimina el sabor amargo y se ablanda la pulpa por tratamiento en una solución de soda cáustica (Na OH) en concentraciones que oscilan entre 1,8 y 3% durante un tiempo de contacto de 7 a 10 horas, según tamaño, madurez, temperatura ambiente y objetivos de comercialización.
- Se elimina la solución de (Na OH), aproximadamente un 30% en volumen, y se lavan las aceitunas verdes en proceso (el 70% en volumen restante) por dos o tres veces para eliminar el exceso de soda cuando ésta ha penetrado de 1/2 a 3/4 partes del espesor de la pulpa (varía según criterio industrial).
- Los frutos desamarizados (quemados) se colocan en una solución de sal muera (Cl Na) de concentración variable (7% a 9%) inicial durante un tiempo que oscila entre 3 y 6 meses y en función de los requerimientos del mercado.
- Se suele adicionar al líquido una cierta proporción de ácido láctico-acético, con el fin de lograr un PH inicial de 3,8 a 4 (medio ácido) y prevenir alteraciones por microorganismos indeseables del tipo coli-erogenes.
- Las aceitunas ya procesadas se vuelven a seleccionar y se eliminan los frutos manchados, defectuosos, etc.
- Los distintos procesos de elaboración se efectúan en recipientes especiales denominados piletas cerradas, construídas en hormigón y revestidas con pinturas en base a epoxi o plásticas.
- Las capacidades de estas piletas oscilan en 2.000 a 3.000 litros. Se utilizan también recipientes especiales de madera de menor capacidad.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

(cascos o barriles).

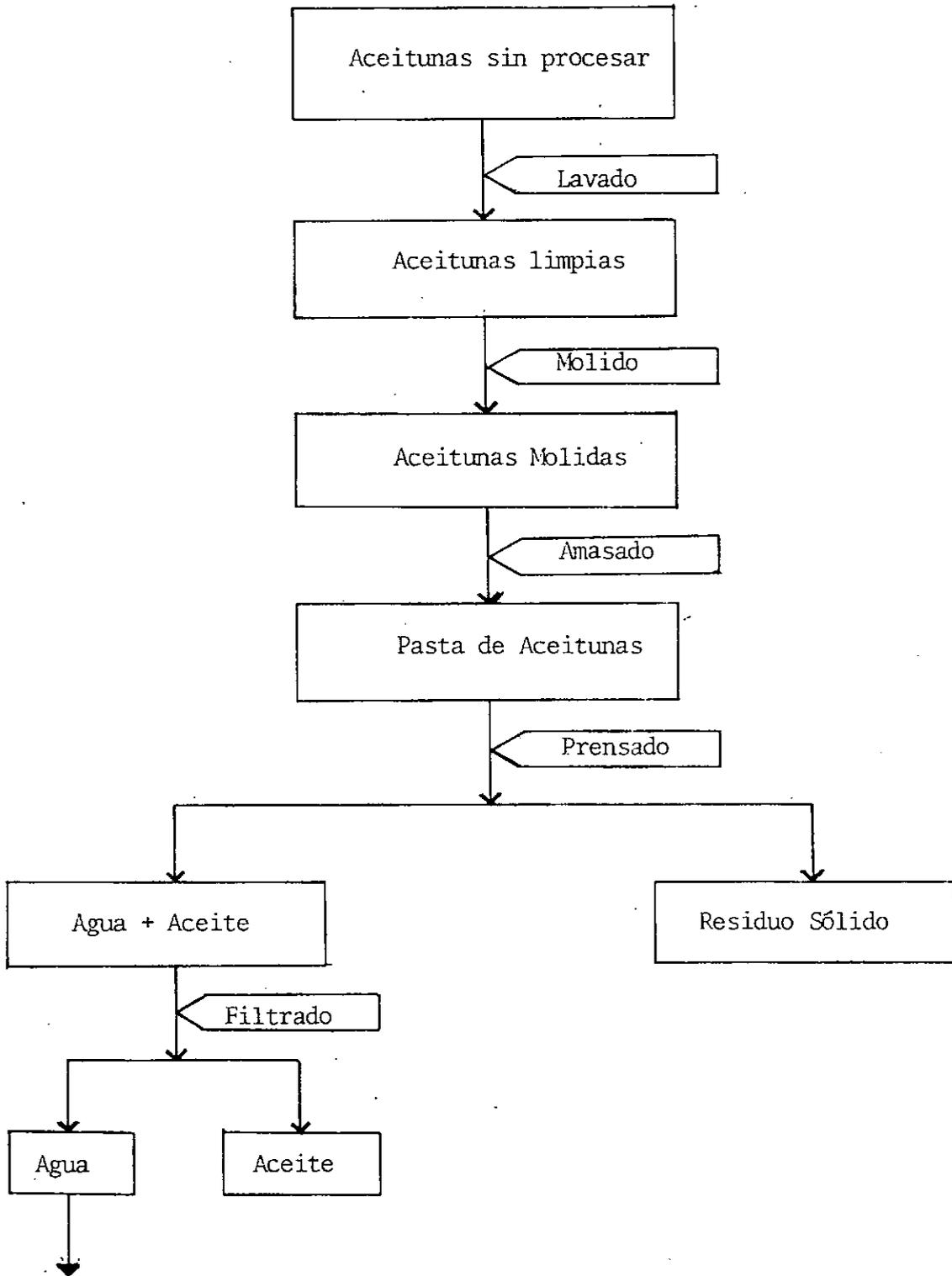
Esta descripción se puede visualizar en el esquema básico del proceso: ver Cuadro N° 2.

### 3.1.4.2.2. Aceitunas maduras (negras) en sal muera

- Se cosechan habitualmente a fines de abril-mayo cuando llegan a la maduración necesaria (color violeta) para la elaboración como "negras en sal muera".
- Esta elaboración luego de la clasificación por la madurez de sus frutos, prescinde del tratamiento con soda caústica.
- Se colocan directamente en recipientes donde se los cubre con una solución de sal muera (10% a 12% de concentración) durante 20 a 25 días. Posteriormente se las extienden al aire para recuperar color por oxidación, volviéndolas de nuevo a sal muera al 10%.
- El sabor amargo desaparece en 2 a 3 meses de conservación en sal muera.
- El esquema básico del proceso se puede ver en el Cuadro N° 3.

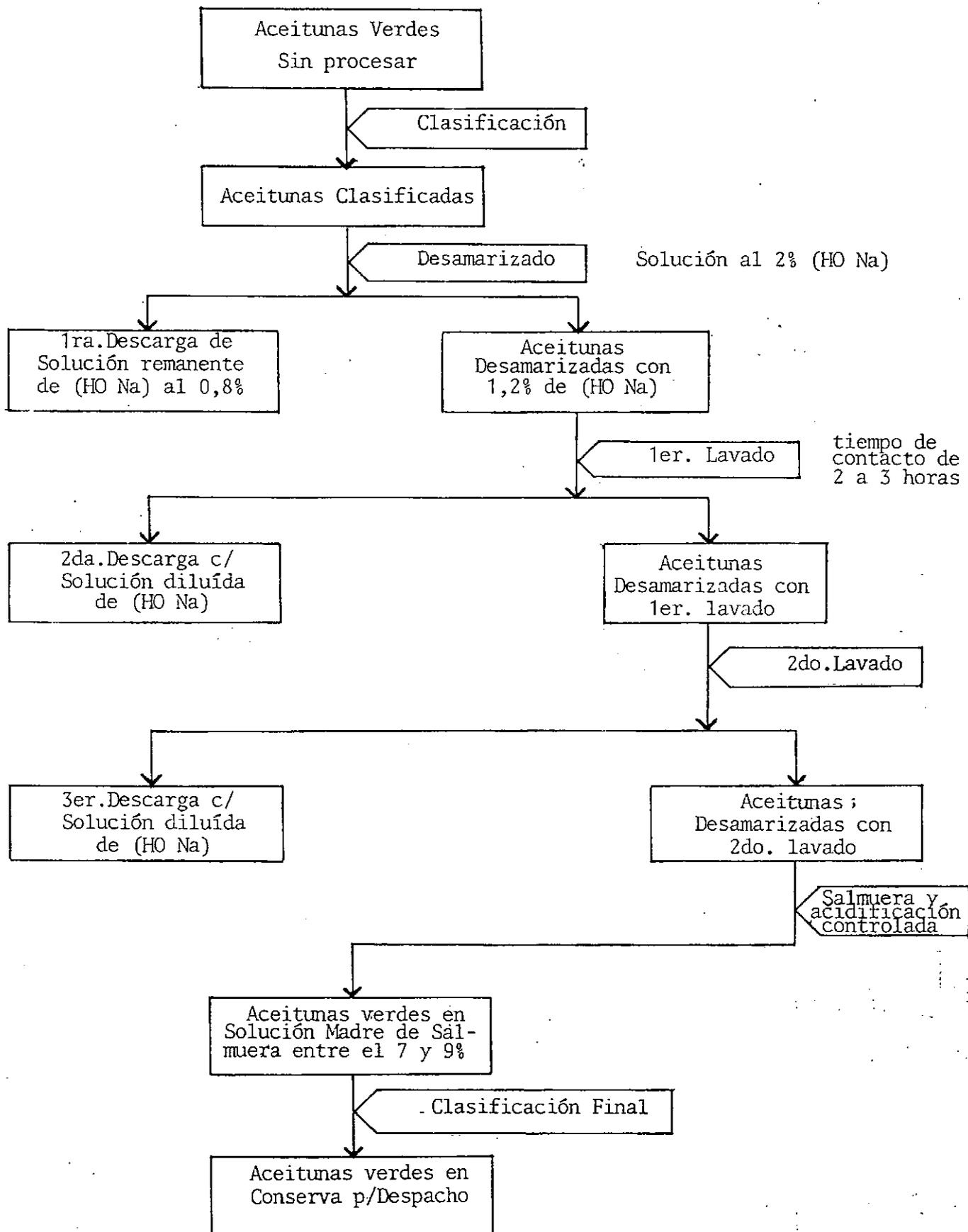
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CUADRO N° 1: OBTENCION DE ACEITE DE OLIVA



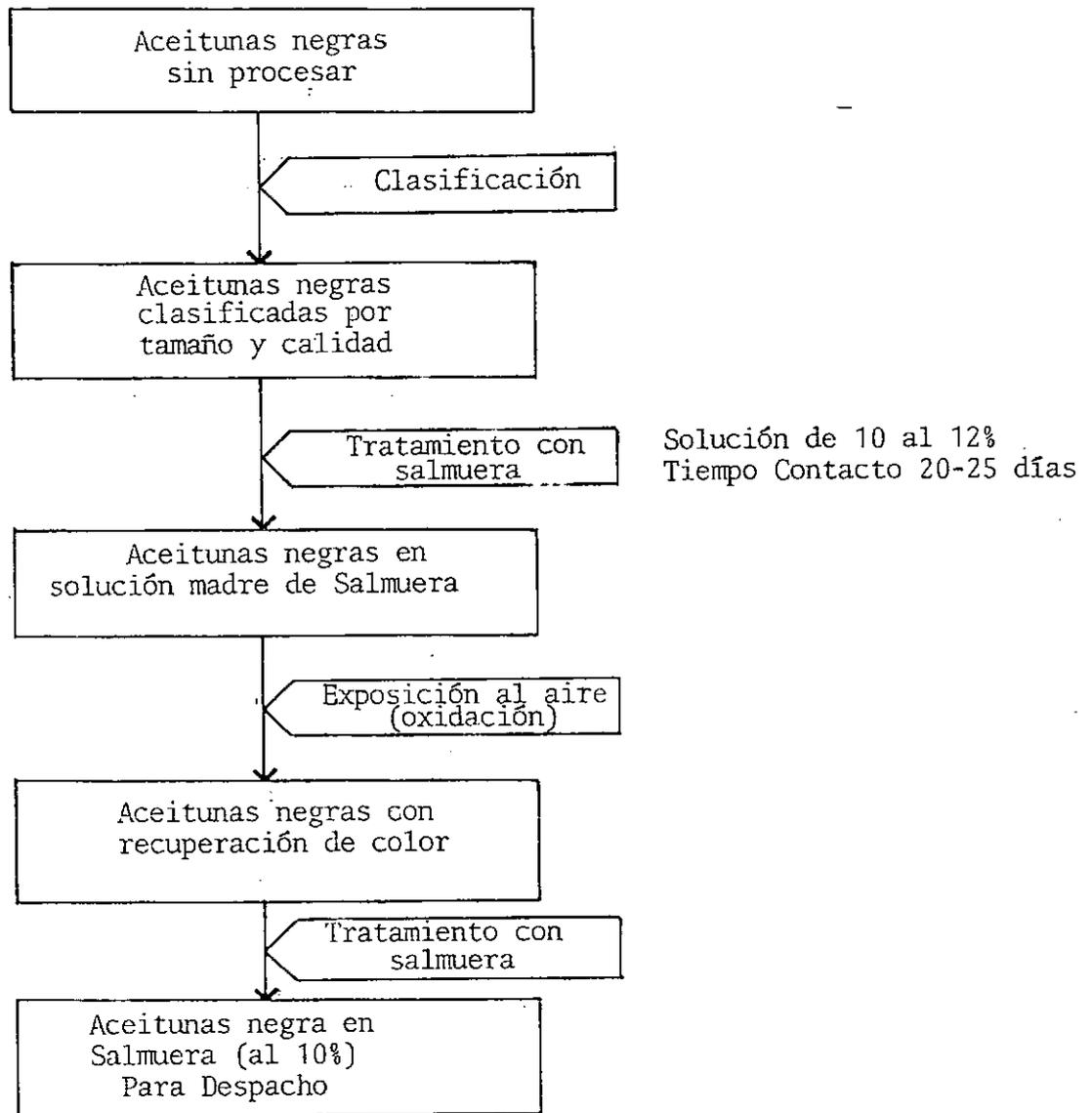
## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CUADRO Nº 2: ELABORACION DE ACEITUNAS VERDES EN CONSERVA



Observaciones: Puede haber un 3er. lavado (opcional).

CUADRO N° 3: ELABORACION DE ACEITUNAS NEGRAS EN CONSERVA



3.2. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

3.2.1. Muestreo de efluentes industriales

El desconocimiento de la composición, concentración y condición del desague industrial, llevó a elaborar un plan expeditivo de muestreo, que consistió en extraer "muestras simples" en virtud de considerarlas válidas para una primera caracterización del efluente cuando su calidad se supone invariable.

Las muestras tomadas en industrias elaboradoras de aceitunas en conserva, corresponden a las descargas mas concentradas, o sea la solución de (HO Na) que se vuelca al desague despues de finalizado el proceso de desamarizado (quemado)de las aceitunas verdes.

En el caso de la aceitera la muestra simple se extrajo despues del proceso de filtrado, en el momento en que el agua separada del aceite va al desague.

Para completar la caracterización del efluente en condiciones de mezcla de descargas de varias industrias elaboradoras de aceitunas y aceite de oliva, se tomó una muestra de una zona enlagunada, donde se supuso que el líquido tendría una cierta permanencia (> 24 hs).

Los cajones con las muestras debidamente clasificadas, rotuladas y acondicionadas con hielo molido y aserrín, se enviaron por vía aérea desde La Rioja al laboratorio de análisis físico-químicos y microbiológicos del Centro de Investigación de Ingeniería Ambiental (C.I.I.A.) en la Facultad de Ingeniería de la U.B.A.

3.2.2. Análisis físico - químico y biológico

El resultado de los análisis de las muestras remitidas al Centro

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

de Investigación de Ingeniería Ambiental (C.I.I.A) y el informe preliminar del laboratorio se adjuntan al presente (Ver punto 3.3.2.)

**3.2.2.1. Identificación de las muestras**

Industria N° 6 - Muestra N° 1

Industria N° 8 - Muestras N° 2 y N° 4

Industria N° 3 Muestras N° 3 y N° 6

Grupo Indust. N° I - Muestra N° 5

**3.2.3. Levantamientos topográficos**

Con personal propio del C.F.I. se realizaron los relevamientos topográficos necesarios para el planteo de alternativas, los cuales se planificaron teniendo en cuenta los grupos industriales propuestos:

**3.2.3.1. Grupo Industrial N° I**

- Relevamiento planialtimétrico con perfiles del cauce del Río Otazo mediante poligonación.
- Vinculación de las bocas de desagüe de las industrias de la zona.
- Relevamiento planialtimétrico con perfiles de zona urbana para canalización.
- Perfil longitudinal y transversales sobre el proyecto de Vialidad Provincial relativo al "Encauce del río Otazo -Construcción de alcantarilla, badén, defensa y colectora".
- Levantamiento taquimétrico de un área de aproximadamente 8 Has. para derrame de los efluentes al Sudeste de Arauco.
- Colocación y vinculación de un punto fijo altimétrico junto a la Igle-

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

sia de Arauco.

3.2.3.2. Grupo Industrial N° II

- Relevamiento planialtimétrico con perfiles del cauce del río Aimogasta mediante poligonación.
- Vinculación de las bocas de desagüe de las industrias de la zona que descargan en el río.
- Perfiles longitudinales para vinculación de las Industrias N° 7 y 9 al río Aimogasta.
- Levantamiento taquimétrico de un área de aproximadamente 9 Has para derrame de los efluentes.
- Colocación y vinculación de un punto fijo altimétrico ubicado en la Plaza de Aimogasta.

3.2.3.3. Grupo Industrial N° III

- Relevamiento planialtimétrico con perfiles de la Defensa existente mediante poligonación.
- Vinculación de las bocas de desagüe de las industrias de la zona.
- Levantamiento taquimétrico de un área de aproximadamente 8 Has para derrame de los efluentes al Norte del Parque Industrial.
- Colocación y vinculación de un punto fijo altimétrico dentro del cercado del club de Ciencias de Aimogasta.

3.2.3.4. Grupo Industrial N° IV

- Relevamiento planialtimétrico con perfiles para vinculación de la industria N° 13 con el río Aimogasta, cruzando las vías del Ferrocarril.

### 3.3. DESARROLLO DEL ANTEPROYECTO

#### 3.3.1. Introducción

El programa de desarrollo industrial de la provincia conjuntamente con el conocimiento del problema origen de este estudio, han posibilitado definir el alcance del anteproyecto a soluciones sencillas, de bajo costo de ejecución y técnicamente factibles desde el enfoque hidráulico-sanitario.

La solución planteada contempla fundamentalmente:

#### 3.3.2. Caracterización del efluente industrial

La determinación de las características intrínsecas del efluente definen su calidad; y su influencia en el medio ambiente queda reflejada al referirla a las características contaminantes de un líquido cloacal normal.

Esta información se suministra a la Provincia y a la Municipalidad de Aimogasta, como datos orientativos para los organismos que tendrán la responsabilidad de legislar las normas adecuadas para el control de la contaminación del medio ambiente. Con el mismo objeto se aportan datos del Decreto Nacional N° 2125/78 que establece el "Régimen de Cuotas de Resarcimiento por Contaminación". Estas normas de vuelco, actualmente se están aplicando en todo el ámbito de la Capital Federal por la Empresa Obras Sanitarias de la Nación (OSN).

##### 3.3.2.1. Características de un líquido cloacal normal

El resultado del análisis físico-químico y microbiológico de un líquido cloacal normal se reproduce a continuación con el objeto de

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

poder comparar su calidad con la del efluente industrial, cuya caracterización se ilustra en el cuadro Nº 5

CUADRO Nº 4Composición del líquido cloacal de la ciudad de Buenos Aires.Valores promedios de Invierno y Verano.

Parámetro	Unidad	Invierno	Verano
Residuo total por evaporación	mg/l	1.260	1.300
Sólidos fijos	"	730	670
" volátiles	"	530	630
" en suspensión totales	"	-	530
" " " fijos	"	-	120
" " " volátiles	"	-	410
" sedimentables en 2 hs	ml/l	11	13
" " " 2 " totales	mg/l	330	410
" " " 2 " fijos	"	100	110
" " " 2 " volátiles"	"	230	300
Cloruros ( $Cl^-$ )	"	185	170
Alcalinidad (Ca $CO_3$ )	"	300	270
Sulfuros totales ( $S^-$ )	"	-	0,5
Nitrógeno orgánico	"	29	22
" amoniacal	"	25	25
" de nitritos	"		
" de nitratos	"	0	0
D.B.O. (5 días - 20°C) liq. crudo	"	470	410
D.B.O. ( " " sedi. 2 hs	"	300	240
Oxígeno consumido ( $KMnO_4$ )	"	145	165

3.3.2.2. Características relevantes del efluente industrial

Las conclusiones obtenidas del resultado de los análisis físicoquímicos y biológicos efectuados a las muestras provenientes de las industrias olivícolas, señalan las condiciones ofensivas del efluente industrial, referidas a su alto p.H. (Fábrica de aceitunas en conserva), a su medio ácido, el que se observa en el efluente de las aceiteras, a su color, definido como "pardo rojizo"; a su olor picante y característico del fruto del olivo; y a sus concentraciones de grasas y de materia orgánica medidas en necesidad de oxígeno para su estabilización por acción bacteriana aeróbica (D.B.Ø).

La importancia de estos valores se reflejan en la caracterización preliminar del informe del Laboratorio del CIIA y del ~~o~~otejo con las características de un líquido cloacal normal.

Se adjunta también copia de los "límites permisibles" establecidos por el Decreto 2125/78, su reglamentación y aplicación por O.S.N. (Cuotas de resarcimiento por contaminación).

3.3.3. Conducción y disposición final del efluente industrial

Para la recolección de los efluentes y su posterior disposición se han considerado a las industrias agrupadas por destino común de sus desagües en cuatro grupos distintos.

EL GRUPO N° I. incluye a las industrias que descargan en el curso seco del río Otazo. El N° II contempla a las industrias que vuelcan sus efluentes en el curso seco del río Aimogasta, el N° III que tiene como destino final el campo de derrame dentro del área del Parque Industrial y el N° IV, única industria que descarga en la cumeta Oeste del F.C.G.B. con dirección Norte.

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

Las trazas de las canalizaciones de los desagües industriales han sido diagramadas teniendo en cuenta las pendientes topográficas naturales, reduciendo de esta manera las tapadas en los sitios donde se prevén conductos cerrados.

**3.3.3.1. GRUPO N° 1**

La solución planteada para el Grupo N° I prevé dos alternativas.

Estas variantes tienen una característica común referidas al empalme con el encauce del río Otazo previsto por Vialidad Provincial en su Proyecto de junio de 1980 caratulado "Construcción de Alcantarilla, Baden Defensa y Colectora en río Otazo".

Los efluentes industriales recolectados cruzarán la Ruta Provincial N° 9 con esta alcantarilla y seguirán su curso canalizado a cielo abierto hacia el Sur, paralelo en este último tramo a la Ruta considerada, hasta el lugar previsto por la Municipalidad para su disposición final por derrame superficial.

**3.3.3.1.1. Alternativa A**

El objetivo principal de esta alternativa es prever el escurrimiento de los efluentes industriales por canales tipo cunetas, trazados por las calles abiertas dentro de la urbanización prevista en esa zona.

Las industrias que se adecuan totalmente a este objetivo son las N° 2,3 y 4, en virtud de estar ubicadas dentro de una topografía circundante que favorece sus respectivos escurrimientos por gravead, previo a su encauce con el proyecto de Vialidad Provincial.

No ocurre lo mismo con la industria N° 1, que para acometer a la alcantarilla prevista en el proyecto mencionado, debe vencer una contrapendiente natural, esto significa cambiar el sistema de escurrimiento por canal y definirlo por conducción cerrada y a mayor profundidad.

3.3.3.1.2. Alternativa B

Esta alternativa se basa en la utilización del cauce seco del río Otazo en el tramo previo a su desvío, previsto en el proyecto de Vialidad Provincial.

Las industrias N° 2,3 y 4 están favorecidas por esta alternativa en virtud de que su actual descarga están definidas de esta manera.

La industria N° 1 como en la alternativa A presenta la misma situación

3.3.3.2. GRUPO N° 2

La solución propuesta para este grupo prevé que las descargas de las industrias al río Aimogasta sean por conducción cerrada hasta la acometida al mismo.

El planteo general consiste en una canalización del río de manera que se evite en época de vertidos industriales, un derrame superficial en puntos críticos (ver detalles y plano N° 1) tales como cruce de calles o en zonas donde se ha urbanizado sobre el mismo cauce.

Esta canalización sobre el cauce del río Aimogasta prevé llegar

a la zona de disposición final, terreno cedido por la Municipalidad de 9 Has de superficie que se utilizará como vertido superficial y/o enlagueamiento.

3.3.3.3. GRUPO III

La solución de este grupo está prácticamente esbozada por la ubicación de las industrias dentro del área del Parque Industrial o en sus inmediaciones. Los efluentes son descargados en un canal colector de aguas de lluvia en el límite "Este" del Parque Industrial.

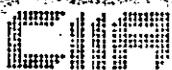
La alternativa ha previsto ordenar el escurrimiento dentro del canal colector a través de una canalización sobre uno de los laterales internos del terraplen de defensa.

La disposición final se ha establecido en el área que el Parque Industrial ha designado para la descarga y tratamiento de los efluentes de sus industrias.

3.3.3.4. GRUPO IV

Este grupo incluye solamente a la industria N° 13 (ver plano N°1).

a) Como en el grupo III, la solución ya está prácticamente definida, al descargar sus efluentes que van canalizados a cielo abierto por la calle, hacia el Este, para acometer en una cuneta del F.C.G.B. y escurrir por la misma hasta perderse por evaporación y/o infiltración en dirección Noroeste.



## CUADRO N° 5

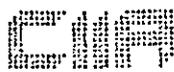
Análisis de muestras remitidas por CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Ref.: Expte. 126

I865 I866 I867 I868 I869 I870

Muestra N°	1	2	3	4	5	6
pH	12,8	5,6	13,3	5,4	5,6	12,6
Sulfuros tot.(en azufre)g/m <sup>3</sup>	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sustancias solubles en frío en éter etílico "	7610	21960	5730	6400	7270	10210
Sólidos sedim.totales en 10 min. dm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0,3	No sedim.	0,4	0,7	350	< 0,1
Sólidos sedim.totales en 2 horas "	0,3	No sedim.	5,0	4,5	200	0,4
Oxígeno consumido del KMnO <sub>4</sub> g/m <sup>3</sup>	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000
D.B.O. (5días a 20°C) "	53990	> 86990	50990	> 86990	57990	58990
Demanda de cloro(10min.) "	930	5115	558	2325	1920	805
Sólidos disueltos "	44760	88000	47920	79000	35000	62000
Color	pardo rojizo					
Temperatura °C	16,5	25	14,5	21	--	13,5
Hidróxidos g/m <sup>3</sup>	--	--	3700	--	--	--
Alcalinidad Carbonatos "	8910	--	10000	--	--	9610
Bicarbonatos (CO <sub>3</sub> Ca) "	795	4950	--	3760	4900	3145
Cloruros (Cl <sup>-</sup> ) "	642	1775	915	6805	4937	1221

*[Signature]*  
 JFR DE LA RECEPCION



Límites permisibles en descarga Dec. 2125/78 OSN	a colectora cloacal						a conducto pluvial						a curso de agua					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Muestra N°																		
pH	X		X	X		X			X			X			X	X		X
Sust. sol. en frío en éter etílico g/m <sup>3</sup>	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X			X	X	X	X
Sulfuros totales (en azufre) g/m <sup>3</sup>																		
Sólidos sed. totales en 10 min (compactos) ml/l																		
Sólidos sed. totales en 2 hs. "									X	X	X	X						
Temperatura °C																		
D.B.O. (5d-20°C) g/m <sup>3</sup>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Nota 1(x): Valores que superan los valores máximos permisibles establecidos por el Dec. 2125/78 y su reglamentación.

Nota 2: Con respecto a los resultados obtenidos en las seis (6) muestras para los parámetros sólidos disueltos, color, alcalinidad y cloruros; es necesario destacar que asumen valores muy elevados que harían más difícil su tratamiento.

Nota 3: Para las muestras n°1 y N°6 en el parámetro Alcalinidad se ha cometido una errata al confeccionar el informe original. En consecuencia debe leerse:

Muestra N°	1	6
Hidróxidos g/m <sup>3</sup>	8910	9610
Alcalinidad Carbonato " (CO <sub>3</sub> Ca)	795	3145
Bicarbonatos "	-	-

*[Signature]*  
 DIRECTOR GENERAL DE SALUBRIDAD  
 MINISTERIO DE SALUD

ANEXO N° 3

LIMITE PERMISIBLES

TIPO	PARAMETRO	LIMITES PERMISIBLES EN DESCARGA		
		a colectorá cloacal	a conducto pluvial	a curso de agua
1	pH	5,5 - 10	5,5 - 10	5,5 - 10
2	Sustancias solubles en éter etílico	< 100 mg/l	< 100 mg/l	< 100 mg/l
3	Sulfuros	< 1 mg/l	< 1 mg/l	< 1 mg/l
4	Sólidos sedimentables compactos 10 minutos	< 0,5 ml/l	—	< 0,5 ml/l
5	Sólidos sedimentables 2 horas	—	< 1 ml/l	—
6	Temperatura	< 45°C	< 45°C	< 45°C
7	Demanda bloquímica de Oxígeno	<p>sobre muestra bruta</p> <p><b>A) DESCARGAS INDUSTRIALES EXISTENTES</b></p> <p>No se objeta durante los 3 primeros años de aplicación. A partir del 4º año de aplicación, debe ser menor o igual que el mayor valor de DBO determinado por O.S.N. en la descarga durante los tres primeros años.</p> <p><b>B) DESCARGAS INDUSTRIALES NUEVAS</b></p> <p>&lt; 200 mg/l</p>	<p>sobre muestra decantada 2 horas</p> <p><b>A) DESCARGAS INDUSTRIALES EXISTENTES</b></p> <p>I. - Conductos WHITE, PAVON, GAUTO, VEGA y CANAL SARANDI &lt; 100 mg/l</p> <p>II. Conducto Medrano &lt; 150 mg/l Conducto Maldonado &lt; 200 mg/l</p> <p>Para I y II Todos &lt; 100 mg/l a partir del 4º año de aplicación Todos &lt; 50 mg/l a partir del 6º año de aplicación.</p> <p>III. - Conducto Cildáñez &lt; 200 mg/l &lt; 100 mg/l a partir del 6º año de aplicación. &lt; 50 mg/l a partir del 11º año de aplicación.</p> <p><b>B) DESCARGAS INDUSTRIALES NUEVAS</b></p> <p>&lt; 50 mg/l</p>	<p>sobre muestra bruta</p> <p><b>A) DESCARGAS INDUSTRIALES EXISTENTES</b></p> <p>I. - Ríos LUJAN, TIGRE, MATANZA y RIO DE LA PLATA &lt; 50 mg/l</p> <p>II. Rio Reconquista &lt; 100 mg/l &lt; 50 mg/l a partir del 6º año de aplicación.</p> <p>III. Arroyo Morón &lt; 150 mg/l Riachuelo &lt; 100 mg/l</p> <p>Ambos &lt; 100 mg/l a partir del 6º año de aplicación. Ambos &lt; 50 mg/l a partir del 11º año de aplicación.</p> <p><b>B) DESCARGAS INDUSTRIALES NUEVAS</b></p> <p>&lt; 50 mg/l</p>

TIPO	PARAMETRO	LIMITES PERMISIBLES EN DESCARGA		
		a colectora cloacal	a conducto pluvial	a curso de agua
8	Oxigeno Consumido (a determinar cuando no pueda realizarse la DBO por interferencias en la muestra)	<p>sobre muestra bruta</p> <p><b>A) DESCARGAS INDUSTRIALES EXISTENTES</b></p> <p>No se objeta durante los 3 primeros años de aplicación. A partir del 4º año de aplicación, debe ser menor o igual que el mayor valor de O.C. determinada por O.S.N. en la descarga durante los tres primeros años.</p> <p><b>B) DESCARGAS INDUSTRIALES NUEVAS</b></p> <p>&lt; 80 mg/l</p>	<p>sobre muestra decantada 2 horas</p> <p><b>A) DESCARGAS INDUSTRIALES EXISTENTES</b></p> <p>I. Conductos WHITE, PAVON, GAUTTO, VEGA y CANAL SARANDI &lt; 40 mg/l.</p> <p>II. - Conducto MEDRANO &lt; 80 mg/l Conducto MALDONADO &lt; 40 mg/l. Ambos &lt; 40 mg/l a partir del 4º año de aplicación.</p> <p>Para I y II. Todos &lt; 20 mg/l a partir del 6º año de aplicación.</p> <p>III. - Conducto CILDANEZ &lt; 80 mg/l &lt; 40 mg/l a partir del 6º año de aplicación. &lt; 20 mg/l a partir del 11º año de aplicación.</p> <p><b>B) DESCARGAS INDUSTRIALES NUEVAS</b></p> <p>&lt; 20 mg/l</p>	<p>sobre muestra bruta</p> <p><b>A) DESCARGAS INDUSTRIALES EXISTENTES</b></p> <p>I. - Rios LUJAN, TIGRE, MATANZA y RIO DE LA PLATA. &lt; 20 mg/l</p> <p>II. - RIO RECONQUISTA &lt; 40 mg/l &lt; 20 mg/l a partir del 6º año de aplicación.</p> <p>III. Arroyo MORON &lt; 80 mg/l RIACHUELO &lt; 40 mg/l</p> <p>Ambos &lt; 40 mg/l a partir del 6º año de aplicación. Ambos &lt; 20 mg/l a partir del 11º año de aplicación.</p> <p><b>B) DESCARGAS INDUSTRIALES NUEVAS</b></p> <p>&lt; 20 mg/l</p>
9	Demanda de cloro	—	<p>SE DETERMINARA Y EXIGIRA SATISFACER LA DEMANDA DE CLORO EN ESTABLECIMIENTOS TALES COMO: Mataderos, lavaderos de lana, curtiembres, productos lácteos y en desagües donde el efluente industrial se mezcla con el cloacal.</p> <p>A pedido del responsable de la descarga y justificando disponer de un tratamiento específico para reducir el contenido microbiológico que no es a base de cloración puede no ser exigible satisfacer la demanda de cloro. En caso que O.S.N. considere procedente el pedido, la carga deberá tener</p> <p>&lt; 5.000 coliformes totales/100 ml</p>	

TIPO	PARAMETRO	LIMITES PERMISIBLES EN DESCARGA		
		a colectoras cloacal	a conducto pluvial	a curso de agua
10	Gases tóxicos o sustancias capaces de producirlos: A) Cianuros como CN-	< 0,1 mg/l	< 0,1 mg/l	< 0,1 mg/l
11	Sustancias que pueden producir gases inflamables: A) Hidrocarburos	No se fijan momentáneamente valores hasta poner a punto la técnica analítica de determinación.		
12	Sustancias que interfieren los procesos de depuración en las plantas de tratamiento o de autodepuración en el curso receptor: A) Cromo: Hexavalente Trivalente B) Sustancias reactivas al azul de ortotoluidina (Detergentes, etc.) C) Cadmio D) Plomo E) Mercurio total F) Arsénico	< 0,2 mg/l < 2 mg/l  < 2 mg/l  < 0,1 mg/l < 0,5 mg/l < 0,005 mg/l < 0,5 mg/l	< 0,2 mg/l < 2 mg/l  B <sub>1</sub> - Conductos MEDRANO, VEGA, WHITE y MALDONADO: < 1 mg/l.  B <sub>2</sub> - El resto: < 2 mg/l  < 0,1 mg/l < 0,5 mg/l < 0,005 mg/l < 0,5 mg/l	< 0,2 mg/l < 2 mg/l  B <sub>1</sub> - Descargas en un radio menor de 5 Km de una toma de agua para bebida: < 1 mg/l  B <sub>2</sub> - Descargas en un radio mayor de 5 Km de una toma de agua para bebida: < 2 mg/l < 0,1 mg/l < 0,5 mg/l < 0,005 mg/l < 0,5 mg/l
13	Sustancias capaces de producir olor y sabor en plantas de potabilización de agua o interfieran en el tratamiento de agua para consumo:			

TIPO	PARAMETRO	LIMITES PERMISIBLES EN DESCARGAS		
		a colectora cloacal	a conducto pluvial	a curso de agua
	A) Sustancias fenólicas	<p>A<sub>1</sub> - Con planta de tratamiento final: &lt; 5 mg/l</p> <p>A<sub>2</sub> - Sin planta de tratamiento final: &lt; 0,5 mg/l</p>	<p>A<sub>1</sub> - Conductos MEDRANO, VEGA WHITE y MALDONADO &lt; 0,05 mg/l</p> <p>A<sub>2</sub> - El resto: &lt; 0,5 mg/l</p>	<p>A<sub>1</sub> - Descargas a un radio menor de 5 Km de una toma de agua para bebida: &lt; 0,05 mg/l</p> <p>A<sub>2</sub> - Descargas a un radio mayor de 5 Km de una toma de agua para bebida: &lt; 0,5 mg/l</p>

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### 3.4. CRITERIOS DE DISEÑO

#### 3.4.1. Periodo de previsión

El periodo de diseño de las obras proyectadas se ha fijado para un lapso de 5 a 8 años, en función de la planificación prevista por la Provincia de implantar un Parque Industrial en la zona de Aimogasta en forma inmediata (1 ó 2 años), ver punto 11.3.

#### 3.4.2. Población Industrial

- . La aceituna se industrializa en Aimogasta con dos fines principales; uno para la producción del aceite de oliva y el otro para la producción de aceitunas en conserva.
- . Existen actualmente en Aimogasta 13 establecimientos que industrializan aceitunas. Dos (2) de ellos realizan las dos elaboraciones, los once (11) restantes solamente elaboran aceitunas en conserva.

#### 3.4.3. Producción anual total

Practicamente existe una capacidad de elaboración anual para todas las industrias del orden de 9.400.000 Kg de aceitunas en conserva y de 300.000 Kg de aceite de oliva.

El bajo índice de producción de aceite de oliva, se debe a la baja cosecha de variedades aceiteras.

#### 3.4.4. Agrupamiento industrial por destino común de sus efluentes

Concepto: En base al análisis de la situación actual, se han agrupado aquellas industrias olivícolas que por su ubicación cercana a algún curso superficial con escurrimiento estacional o permanente,

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

lo han utilizado como receptor final de sus efluentes industriales.

Se han excluido en los grupos propuestos aquellos establecimientos que estando próximos al curso receptor considerado, no lo han utilizado como destino de vuelco de sus descargas, disponiendo sus vertidos industriales en terrenos propios.

### 3.4.4.1. GRUPO INDUSTRIAL N° I

#### Destino común curso seco del río Otazo

<u>Industria N°</u>	<u>Nombre</u>	<u>Ramo</u>
1.	José Nucete e Hijos S.C.A.	Aceitunas en conserva
2.	Hilal Hnos.	Aceite de Oliva Aceitunas en conserva
3.	José F. Nieto e Hijos	" " "
4.	Bienvenido Martínez e Hijos	" " "

### 3.4.4.2. GRUPO INDUSTRIAL N° II

#### Destino común curso río Aimogasta.

5.	COPISI S.A.	Aceitunas en conserva
6.	Compañía Olivarera	" " "
8.	COPISI S.A.	Aceite de Oliva
10.	Jalil Hnos. S.A.I.C.A.	" "

### 3.4.4.3. GRUPO INDUSTRIAL N° III

11.	La Aimogasteña	Aceitunas en conserva
-----	----------------	-----------------------

12. Eduardo Cordoba Aceitunas en conserva

3.4.4.4. GRUPO INDUSTRIAL N° IV

Destino canal cuneta vías del F.C.G.B.

13. Esteban Mirizio e Hijos " "

3.4.5. Determinación de caudales - Criterios de Cálculo.

3.4.5.1. Elaboración de aceitunas en conserva

El criterio práctico para determinar los volúmenes de descarga, consiste en considerar que por cada unidad de volumen del conjunto de elementos que intervienen en el proceso de desamarizado (quemado), le corresponde el 70% en peso a las aceitunas y el 30% en volumen a la solución de hidróxido de Na (en concentraciones del 2 al 3%).

3.4.5.1.1. Caudales iniciales:

Las producciones actuales de las industrias en la última temporada han sido estimadas y suministradas por la Municipalidad para los meses de marzo, abril y mayo (temporada otoñal). Estos valores de producción de aceitunas en conserva se han utilizado aplicando el criterio mencionado asignándoles el 70% en peso, y con el objeto de obtener el valor en volumen de la solución de hidróxido de Na (soda cáustica), que resulta ser el 30% restante.

La producción actual declarada de cada industria ha generado, si-

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

guiendo el proceso indicado en 3.1.4.2.1. cuadro N° 2 un volumen total de descarga de solución concentrada de Na OH (1ra. descarga) y de volúmenes iguales de agua de lavado (2da. y 3ra. descargas), podría haber un 3er lavado que en algunas industrias es opcional.

Existe otra descarga correspondiente al agua de limpieza del establecimiento, que por las características intrínsecas de la industrialización, la higiene es muy importante y se la ha estimado en un 10% del volumen total de efluente..

Los caudales mínimos y máximos han sido estimados afectando a los caudales medios con un coeficiente de mínima  $\alpha_1 = 0,5$  y de máxima  $\alpha_2 = 2$  respectivamente.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Las producciones y caudales para cada industria se indican a continuación.

CUADRO N° 8

GRUPO N°	INDUSTRIA N°	PRODUCCION INDUSTRIAL Kg	EFLUENTE INDUSTRIAL		
			Q <sub>mín</sub> m3/h	Q <sub>m</sub> m3/h	Q <sub>max</sub> m3/h
I	1	2.000.000.	2,00	4,00	8,00
	2	600.000.	0,60	1,20	2,40
	3	700.000.	0,70	1,40	2,80
	4	100.000.	0,10	0,20	0,40
II	5	1.200.000.	1,20	2,40	4,80
	6	1.000.000.	1,00	2,00	4,00
	9	500.000.	0,50	1,00	2,00
	10	1.000.000.	1,00	2,00	4,00
III	11	1.000.000.	1,00	2,00	4,00
	12	600.000.	0,60	1,20	2,40
IV	13	600.000.	0,60	1,20	2,40

3.4.5.1.2. Caudales futuros

Los caudales futuros de cada una de las industrias, se han definido, asignando a cada una de ellas, la posibilidad de incre-

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

mento y desarrollo del doble de su capacidad de producción actual. Es así que nos referiremos exclusivamente a los caudales máximos futuros que serán los que se utilizarán en el cálculo de las conducciones que se plantean.

Asimismo estas condiciones serán verificadas para los caudales mínimos que surgirán de aplicar el mismo coeficiente de mínima ( $\alpha=05$ )

CUADRO N° 9

GRUPO N°	INDUSTRIA N°	PRODUCCION INDUSTRIAL Kg	EFLUENTE INDUSTRIAL		
			Q <sub>mín</sub> m <sup>3</sup> /h	Q <sub>m</sub> m <sup>3</sup> /h	Q <sub>max</sub> m <sup>3</sup> /h
I	1	4.000.000.	4,00	8,00	16,00
	2	1.200.000.	1,20	2,40	4,80
	3	1.400.000.	1,40	2,80	5,60
	4	200.000.	0,20	0,40	0,80
II	5	2.400.000.	2,40	4,80	9,60
	6	2.000.000.	2,00	4,00	8,00
	9	1.000.000.	1,00	2,00	4,00
	10	2.000.000.	2,00	4,00	8,00
III	11	2.000.000.	2,00	4,00	8,00
	12	1.200.000.	1,20	2,40	4,80
IV	13	1.200.000.	1,20	2,40	4,80

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

3.4.5.2. Elaboración de aceite de oliva3.4.5.2.1. Caudales iniciales:

Las aceitunas aceiteras, tienen en composición entre un 16 y 18% de aceite y de un 30 a 50% de agua. Con estos datos se han evaluado estimativamente los volúmenes de descarga, teniendo presente las producciones declaradas y el esquema del proceso señalado en 3.1.4.1. Cuadro N° 1.

Prácticamente se necesitan de 6 a 7 Kg de aceitunas para obtener 1 lt. de aceite.

En función del contenido de agua en el olivo podemos estimar el volumen de efluente de descarga en el proceso:

$$6,5 \text{ Kg de aceitunas} \times 0,17 = 1,1 \text{ lts de aceite.}$$

$$6,5 \text{ Kg de " } \times 0,45 = 2,9 \text{ lts de efluente.}$$

por cada litro de aceite tendremos:

$$1 \text{ lt. de aceite} \rightarrow 2,7 \text{ lts de efluente}$$

Los caudales mínimos y máximos se han estimado afectando a los caudales medios con un coeficiente de mínima  $\alpha_1=0,05$  y de máxima  $\alpha_2 = 5$  respectivamente. Considerando que las aceiteras trabajan en promedio 16 horas por día en la época de producción.

CUADRO N° 10

GRUPO N°	INDUSTRIA N°	PRODUCCION INDUSTRIAL Kg	EFLUENTE INDUSTRIAL		
			Q <sub>mín</sub> m <sup>3</sup> /h	Q <sub>m</sub> m <sup>3</sup> /h	Q <sub>max</sub> m <sup>3</sup> /h
II	7	100.000.	0,10	0,20	1,00
	8	200.000.	0,20	0,40	2,00

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En virtud que las producciones de aceite ha decaído en los últimos años, se obtienen valores actuales de caudal medio muy bajo, en relación a los máximos que se han considerado para la real capacidad de los establecimientos y que oscilan de un 70 a 80% mas de producción, es decir  $\sim 500.000$  lts para la N° 1 y  $\sim 1.000.000$  lts para la N° 2.

3.4.5.2.2. Caudales futuros

Aplicando a las industrias aceiteras un criterio similar al expuesto (3.4.5.12) y teniendo en cuenta las disminuciones que se verifican en sus producciones, se ha considerado que los caudales máximos se producirán para los establecimientos trabajando al 100% de su actual capacidad y con coeficientes de mínima  $\alpha_1=0,5$  y de máxima  $\alpha_2=2$ .

CUADRO N° 11.

GRUPO N°	INDUSTRIA N°	PRODUCCION INDUSTRIAL Kg	EFLUENTE INDUSTRIAL		
			mín m3/h	m m3/h	max m3/h
II	7	500.000.	0,45	0,95	1,90
	8	1.000.000.	0,95	1,90	3,80

3.4.6. Dimensionamiento de las conducciones

3.4.6.1. Canales abiertos

El cálculo de los canales para los caudales estimados en 3.4.5. ha dado como resultado secciones pequeñas; no apropiadas para ser realizadas en la práctica sobre el terreno natural.

Además las previsiones de corto plazo asignada a esta obra, no aconsejaron diseñar canalizaciones revestidas y/o prefabricadas que significaren un mayor costo de mano de obra y materiales.

Se ha decidido por lo tanto adoptar una sección de canal a ejecutar en todos los casos sobre terreno natural, de dimensiones y forma acorde con la estructura del suelo y simple para ser ejecutada con mano de obra local (Ver plano N° 11).

3.4.6.2. Conducciones cerradas

En el único caso donde se ha previsto conducción cerrada, ha sido en el tramo correspondiente a la industria N° 1 (Nucete) por encontrarse en posición topográfica desfavorable respecto de la solución común prevista en el GRUPO N° I. (Ver plano N° 2).

El material adoptado para las conducciones cerradas con escurrimiento a gravedad, es el Hormigón comprimido, en función de que se fabrica en la Provincia y su provisión será rápida y de bajo costo.

En el dimensionamiento de este caño se ha tenido en cuenta la velocidad de autolimpieza para caudales mínimos y su capacidad para caudales máximos.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Se aplicó la fórmula de Manning para conductos circulares escurriendo a gravedad, utilizando el coeficiente de rugosidad K = 0,75 para el material hormigón

$$Q = K.S.R^{2/3} . I^{1/2}$$

en donde:

K = 0,75

S = Perímetro mojado

R = Radio hidráulico

I = Pendiente

3.4.6.3. Cruces de calles - Cámaras de entrada y salida

En los cruces de calles y situaciones por donde se necesite cruzar con conducto cerrado, se ha adoptado el mismo tipo de caño y material del punto 3.4.6.2. para un diámetro 0,300 m. Para pasar de canalización en zanja sobre terreno natural, al conducto cerrado de un cruce de calle se utilizan cámaras de captación en zanja y cámaras de salida(ver plano N° 11)

3.4.6.4. Disposición final

La disposición final de los efluentes de los distintos grupos industriales, se realizará en terrenos fiscales seleccionados por la Municipalidad de Aimogasta.

El sistema adoptado en todos los casos consiste en producir un derrame superficial en el terreno previamente acondicionado y nivelado, de manera que el efluente vierta en forma de lámina o película superficial y se elimine por evaporación y/o infiltración.

El vertido señalado se realizará mediante un sistema a gravedad simi-

lar al utilizado en el riego por inundación.

Para esto, la canalización prevista para conducir los líquidos industriales, se internará dentro del área de derrame hasta una cámara semicircular a fabricar in situ, con aberturas radiales que permitan el vuelco por vertederos nivelados. La separación entre aberturas se logrará con pequeños bordos que guiarán radial y superficialmente al efluente sobre el terreno natural (ver plano N° 11)

#### 3.4.7. Conclusiones y recomendaciones:

- . El anteproyecto preliminar tiene por objeto dar soluciones inmediatas al problema actual identificado en 2.2., utilizando básicamente las premisas expuestas en los puntos 1.2., 1.3. y 1.4.
- . La corta vida útil asignada a las obras es el tiempo que se prevé demandará la implantación, puesta en marcha del Parque Industrial de Aimogasta y la relocalización de las industrias existentes.

Estas razones influyeron en la propuesta de alternativas que no prevén soluciones permanentes respecto a la conducción y posterior disposición.

- . La ejecución de una red de colectoras de desagües industriales y su posterior depuración en una planta de tratamiento común, será una de las obras que contemplará la infraestructura general del Parque Industrial. El presente estudio aporta a ese fin una primera caracterización del efluente de las industrias olivícolas y la legislación vigente en Obras Sanitarias de la Nación relativo a las normas de vuelco de las industrias contaminantes.
- . También se incluye el protocolo de análisis de un líquido cloacal normal con el objeto de dar una idea de las características intrín-

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

secas del efluente industrial y la problemática que derivará del estudio para su tratamiento.

- . Las alternativas planteadas permiten evacuar y disponer las descargas industriales de una manera simple, de bajo costo de ejecución y técnicamente factible con mano de obra y materiales locales.
- . Los efluentes serán conducidos, canalizados a cielo abierto utilizando los cursos receptores secos evitando la interferencia con las calles y caminos urbanizados para ser dispuestos en las áreas de derrame.
- . La generación de efluentes por temporada, en el término de tres a cuatro meses en el año (marzo, abril, mayo y junio), implica que en el tiempo restante el sistema no produce efluentes y por lo tanto permite la recuperación de los terrenos destinados al vertido.
- . Dentro de la época de lluvias, fundamentalmente si se dan crecientes importantes, los cursos secos tendrán gran actividad y las canalizaciones previstas sobre el terreno natural sufrirán probables deterioros, por lo que se recomienda un mantenimiento y conservación de las trazas de los canales previo al comienzo de cada temporada de producción olivícola.
- . Cuando los terrenos destinados a la disposición final, puedan sufrir algún efecto de impermeabilización debido a las características grasas del efluente, podrán ser removidos arando la tierra y volviendo a uniformar, según 3.4.6.4.-

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Nómina de planos

- Plano N° 1. Situación Actual - Esquema de ubicación
- Plano N° 2. Descarga Grupo Industrial N° I  
Planialtimetría General
- Plano N° 3. Descarga Grupo Industrial N° I  
Pérfil longitudinal - Prog. 0,00 - 818,0  
Perfiles transversales
- Plano N° 4. Descarga Grupo Industrial N° I  
Pérfil longitudinal - Prógr. 818 - 2697
- Plano N° 5. Descarga Grupo Industrial N° I  
Perfiles, transversales
- Plano N° 6. Descarga Grupo Industrial N° II  
Planialtimetría General
- Plano N° 7. Descarga Grupo Industrial N° II  
Pérfil longitudinal  
Progresiva 000 - 2725,8
- Plano N° 8. Descarga Grupo Industrial N° II  
Pérfil longitudinal - Progresiva 2678,4 - 4098,7  
Perfiles transversales
- Plano N° 9. Descarga Grupo Industrial N° II  
Perfiles transversales
- Plano N° 10. Descarga Grupo Industrial N° III  
Planialtimetría General  
Pérfil longitudinal - Prog. 0,00 - 2362,4
- Plano N° 11. Bocas de Registro - Cámaras  
Plantas - Cortes - Detalles.

SISTEMA DE DESAGUES INDUSTRIALES PARA  
LA CIUDAD DE AIMOGASTA

PROVINCIA DE LA RIOJA

CANALIZACION EN ZANJA, CONDUCTOS CERRADOS, CAMARAS

PRESUPUESTO ESTIMATIVO

OCTUBRE 1982

PARTIDA		Unidad	Cantidad	Precio unitario	IMPORTE	
Nº	Denom. y Especific.				Parcial	Total
	<u>GRUPO INDUSTRIAL Nº I - ALTERNATIVA B.</u>					
	<u>* CONDUCTO CERRADO - INDUSTRIA NUCETE.</u>					
	<u>a. OBRA DE MANO DE FABRICA.</u>					
1	Excavación en terreno no clasificado a profundidad máxima h = 2,00 m.	m <sup>3</sup>	368	48.800	17.958.400	
2	Provisión, acarreo y colocación de cañería recta de Hº comprimido Dº 0,200 m.	m	440	518.300	228.052.000	
3	Construcción completa de dos cámaras de enlace, según plano Nº 11.	m <sup>3</sup>	0,4	2.008.000	803.200	
4	Construcción completa de cuatro bocas de registro tipo O.S.N. en vereda. Profundidad media: h = 1,50 m., incluye tapa de hormigón, según plano Nº 11.	m <sup>3</sup>	8,0	4.186.900	33.495.200	280.308.800

P A R T I D A		Uni- dad	Cantidad	Precio Unitario	I M P O R T E	
Nº	Denominac. y Especificac.				Parcial	Total
	<u>* CANALIZACION EN ZANJA SOBRE EL RÍO OTAZO - INDUSTRIAS NIETO, MARTINEZ Y HILAL.</u>					
	a. <u>OBRA DE MANO Y DE FABRICA.</u>					
5	Desmonte, destronque y limpieza de terreno para canalización.	Ha	0,15	1.138.000	170.700	
6	Excavación de canal en terreno no clasificado (cauce río Otazo) de sección trapecial según plano N° 11.	m <sup>3</sup>	138	48.800	6.734.400	
7	Excavación en terreno no clasificado para cañería de H° C° D° 0,300 m. en cruce de calles con el río Otazo.	m <sup>3</sup>	5	48.800	244.000	
8	Provisión, acarreo y colocación de cañería recta de H° C° D° 0,300 m.	m	60	1.060.700	63.642.000	
9	Construcción completa de tres cámaras de captación en zanja según plano N° 11.	m <sup>3</sup>	1,2	2.008.000	2.409.600	
10	Construcción completa de tres cámaras de salida, según plano N° 11.	m <sup>3</sup>	1,5	2.008.000	3.012.000	76.212.700
	<u>* CANALIZACION EN ZANJA PARALELO A CANAL DE ENCAUCE DEL RÍO OTAZO - PROYECTO DE VIALIDAD PROVINCIAL.</u>					
	a. <u>OBRA DE MANO Y DE FABRICA.</u>					
11	Desmonte, destronque y limpieza de terreno para canalización.	Ha	0,1	1.138.000	113.800	
12	Excavación de canal en terreno no clasificado, de sección trapecial, según plano N° 11.	m <sup>3</sup>	56	48.800	2.732.800	2.846.600

P A R T I D A		Uni- dad	Cantidad	Precio Unitario	I M P O R T E	
Nº	Denominac. y Especificac.				Parcial	Total
	<u>* CANALIZACION EN ZANJA PARALELO A RUTA N° 9 EN DIRECCION SUR HASTA DESTINO FINAL DE EFUENTES.</u>					
	a. <u>OBRA DE MANO Y DE FABRICA.</u>					
13	Desmante, destronque y limpieza de terreno para canalización.	Ha	0,40	1.138.000	455.200	
14	Excavación de canal en terreno no clasificado de sección trapezoidal según plano N° 11.	m <sup>3</sup>	320	48.800	15.616.000	
15	Desmante, destronque, y limpieza y acondicionamiento del terreno s/ pendiente natural, en área de derrame.	Ha	6	1.138.000	6.828.000	
16	Construcción completa de una cámara distribuidora en zona de derrame, según plano N° 11.	m <sup>3</sup>	0,60	2.008.000	1.204.800	24.104.000
	<u>GRUPO INDUSTRIAL N° II - UNICA ALTERNATIVA.</u>					
	<u>* CANALIZACION EN ZANJA SOBRE EL RIO AIMOGASTA - INDUSTRIAS R. HILAL, COPISI (ACEITUNAS), COPISI (ACETTE) Y JALIL.</u>					
	a. <u>OBRA DE MANO Y DE FABRICA.</u>					
17	Desmante, destronque y limpieza de terreno para canalización.	Ha	0,80	1.138.000	910.400	
18	Excavación de canal en terreno no clasificado sobre el cauce del río Aimogasta, de sección trapezoidal hasta el destino final, según plano N° 11.	m <sup>3</sup>	750	48.800	36.600.000	
19	Excavación en terreno no clasificado para cañería de H° C° D° 0,300 m. en cruces de calles con el río Aimogasta.	m <sup>3</sup>	68	48.800	3.318.400	

P A R T I D A		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	I M P O R T E	
Nº	Denominac. y Especificac.				Parcial	Total
20	Provisión, acarreo y colocación de cañería recta de H° C° de D° 0,300 m.	m	220	1.060.700	233.354.000	
21	Construcción completa de ocho cámaras de captación en zanja, según plano N° 11.	m <sup>3</sup>	3,2	2.008.000	6.425.600	
22	Construcción completa de cinco cámaras de salida, según plano N° 11.	m <sup>3</sup>	2,5	2.008.000	5.020.000	
23	Desmante, destronque, limpieza y acondicionamiento del terreno s/ pendiente natural en área de derrame.	Ha	8	1.138.000	9.104.000	
24	Construcción completa de una cámara distribuidora en zona de derrame, según plano N° 11.	m <sup>3</sup>	0,60	2.008.000	1.204.800	295.937.200
<u>GRUPO INDUSTRIAL N° III - UNICA ALTERNATIVA.</u>						
<u>* CANALIZACION EN ZANJA SOBRE EL CANAL COLECTOR DE AGUA DE LLUVIA EN LA ZONA INDUSTRIAL-ALMOGASTA Y CORDOBA.</u>						
<u>a. OBRA DE MANO Y DE FABRICA.</u>						
25	Desmante, destronque y limpieza de terreno para canalización.	Ha	0,05	1.138.000	56.900	
26	Excavación de canal trapecial sobre un lateral del canal de defensa según plano N° 11.	m <sup>3</sup>	42	48.800	2.049.600	
27	Desmante, destronque, limpieza y acondicionamiento del terreno s/ pendiente natural en área de derrame.	Ha	0,10	1.138.000	113.800	2.220.300
						<u>681.629.600</u>
SON: SEISCIENTOS OCHENTA Y UN MILLONES SEISCIENTOS VEINTINUEVE MIL SEISCIENTOS PESOS.						