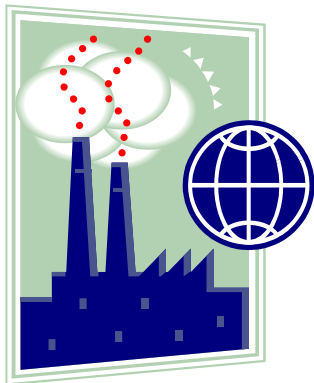




**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



# Tema 5.D: Impactos ambientales en actividades industriales



Asignatura:  
Estudio de Impacto Ambiental  
Carrera: Ingeniería Civil-Industrial



Prof. Irma Mercante

# INTRODUCCIÓN

- Las industrias generan impactos ambientales de diferente índole según la actividad que desarrollan y los productos obtenidos.
- Estos impactos se asocian en general al consumo de materia prima y energía, y a la generación de residuos.
- En particular, los proyectos industriales producen impactos ambientales en el entorno en el cual están implantados.

# Proyectos especificados en el Anexo I de la L.P. N° 5961

## PROVINCIAL

- 1) Exploración y explotación de hidrocarburos y minerales utilizados en la generación de energía nuclear en cualquiera de sus formas.
- 2) Manejo de residuos peligrosos
- 12) Proyectos de diferentes jurisdicciones territoriales.
- 14) Todas aquellas obras o actividades que puedan afectar directa o indirectamente el equilibrio ecológico de diferentes jurisdicciones territoriales.

## MUNICIPAL

- 1) Obras determinadas por el municipio.

# APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

LÍNEA DE BASE CERO: INVENTARIO AMBIENTAL

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

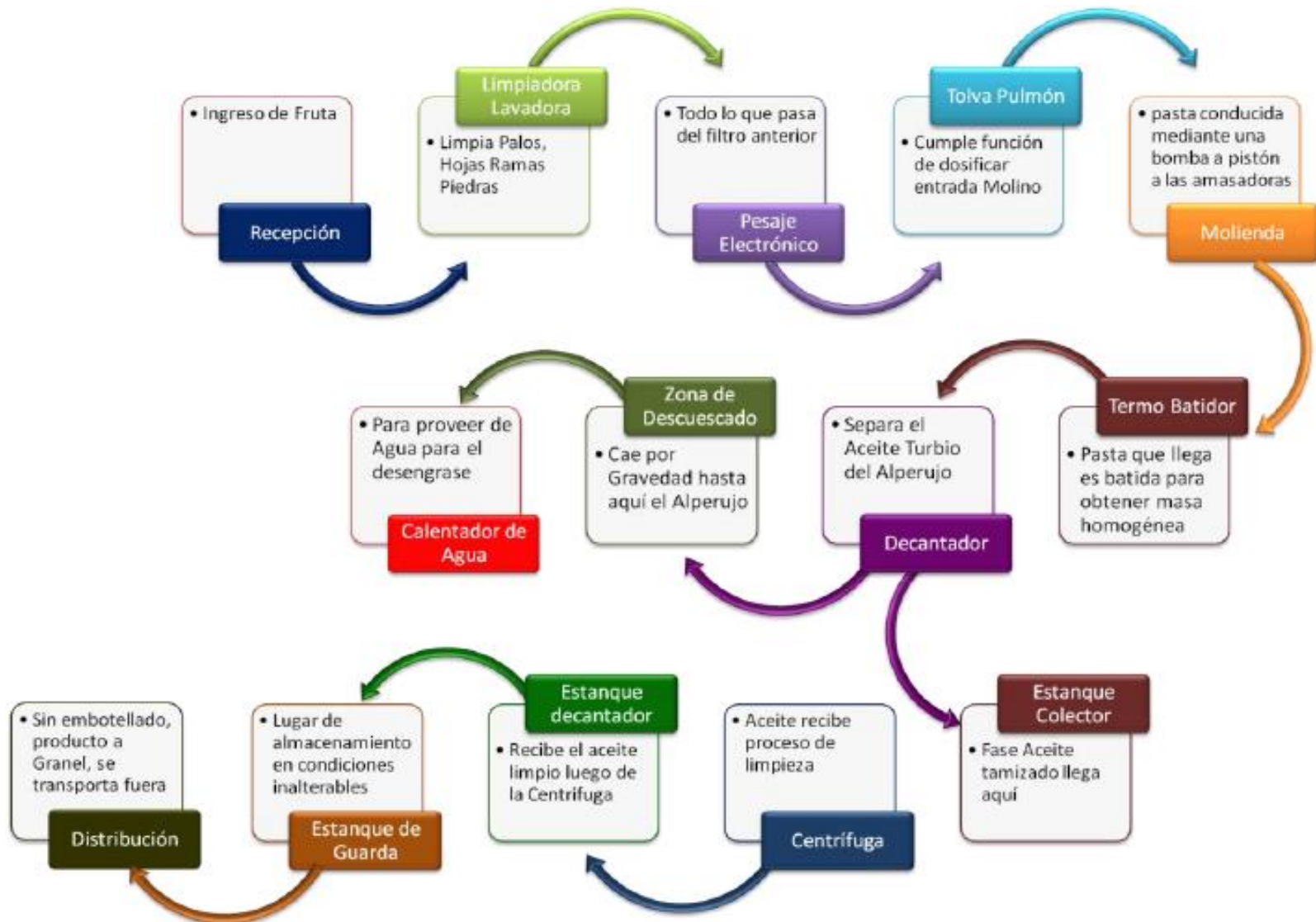
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL-MEDIDAS

PLAN DE VIGILANCIA

VEAMOS EJEMPLOS

# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: PROCESOS

## EJEMPLO: FABRICA DE ACEITE DE OLIVA



# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: EMPLEO

Ejemplo: Fabrica de aceite de oliva

## 1.6 MANO DE OBRA UTILIZADA EN CADA ETAPA DEL PROYECTO

Durante la Etapa de Construcción se requerirá un total de mano de obra especializada y jornales, el período de construcción durará solamente 6 meses y se requerirá de un peak de 25 personas.

**Tabla 3: Mano de obra etapa de construcción**

Fase	Personas empleadas
Construcción	25
Temporada de operación de la planta	9
Fuera de temporada de cosecha	3

Llegando a plena producción, la almazara empleará un total de 12 personas en forma directa, en 2 turnos aproximadamente de 5 personas en 24 horas durante la temporada de operación de la almazara, que corresponde a la época de cosecha de aceitunas, que comprende entre los meses de abril a junio.

Fuera de esta época trabajarán 3 personas en la almazara en labores de mantención y despacho.

# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: PROCESOS

## EJEMPLO: FABRICA DE CONSERVAS DE TOMATE



Fuente: Elaboración propia sobre la base de entrevistas en Duek *et al.* (2012) (6).

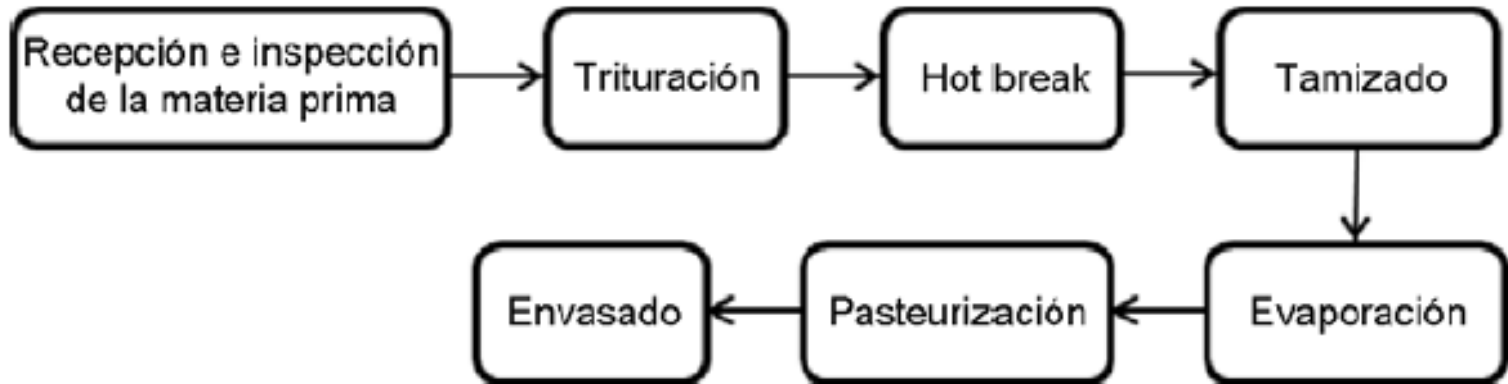
Source: Processed by authors using data from interviews in Duek *et al.* (2012) (6).

**Figura 1.** Etapas del proceso productivo de tomates pelados en conserva.



# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: PROCESOS

## EJEMPLO: FABRICA DE CONSERVAS DE TOMATE



Fuente: Elaboración propia sobre la base de entrevistas en Duek *et al.* (2012) (6).

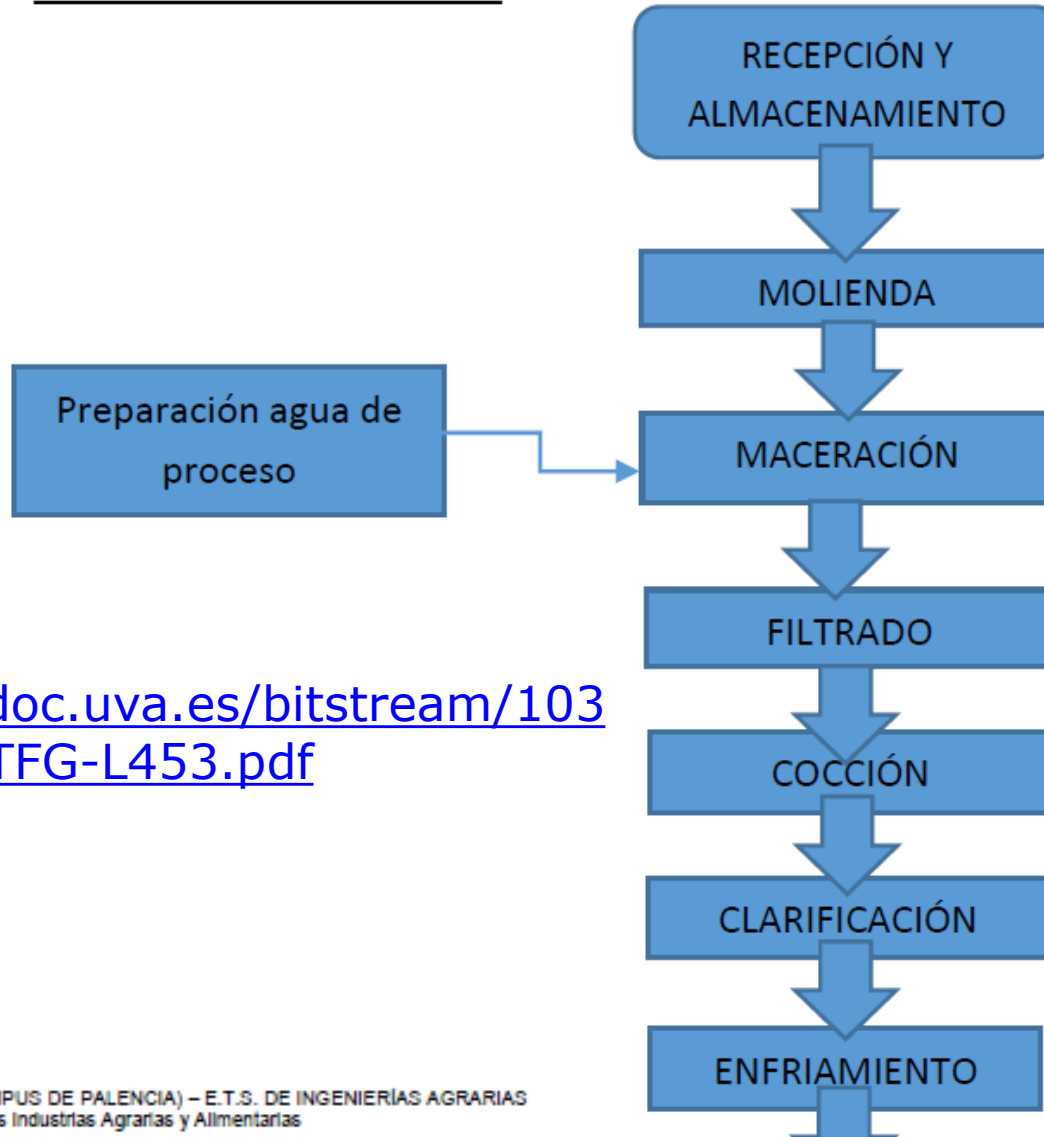
Source: Processed by authors using data from interviews in Duek *et al.* (2012) (6).

**Figura 2.** Etapas del proceso productivo de concentrado de tomate.  
**Figure 2.** Stages in the production process of tomato paste.

# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: PROCESOS

EJEMPLO: FABRICA DE CERVEZA-1

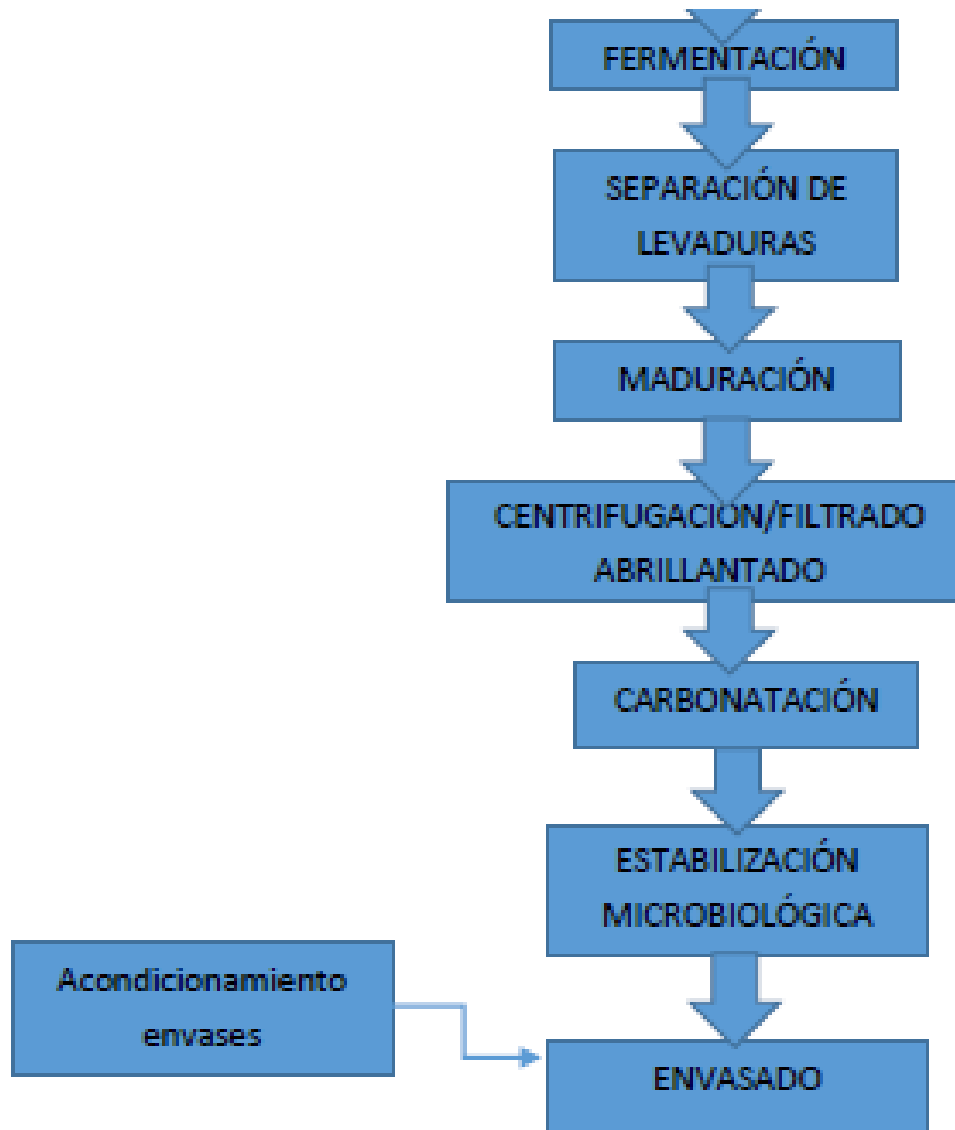
DIAGRAMA DE FLUJO:



<https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/6156/1/TFG-L453.pdf>

# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: PROCESOS

## EJEMPLO: FABRICA DE CERVEZA-2



# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: BODEGA

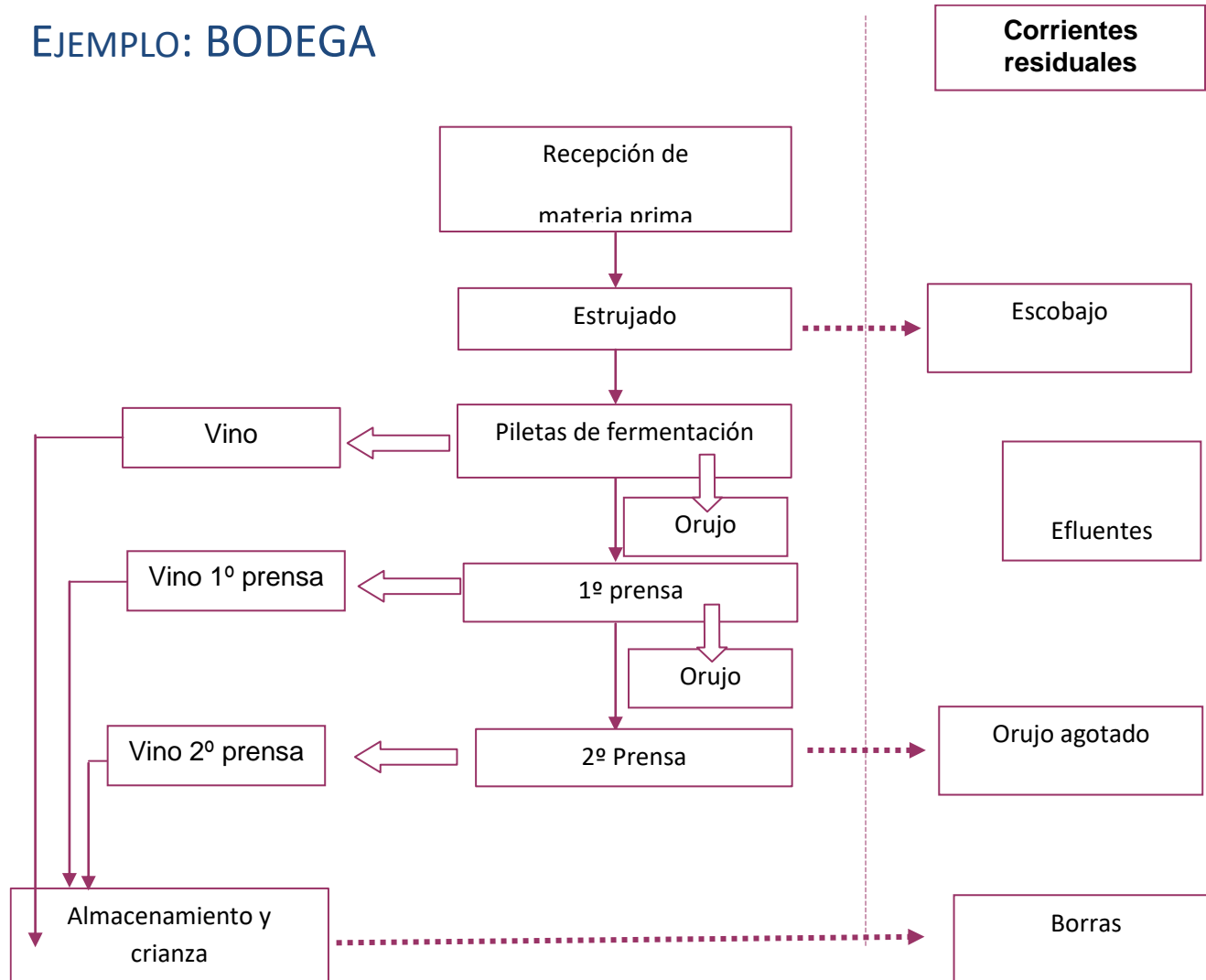
## 1. Descripción general de edificación

- Descripción de las edificaciones y equipamiento
- Instalaciones para el personal
- Dependencias administrativas
- Entrada- salida, playas y circulación interna
- Cierre perimetral
- Playa de estacionamiento

# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## 2. Procesos

### EJEMPLO: BODEGA



# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## 2. Procesos (Cont.)

- Capacidad de la Bodega
- Descripción del proceso de vinificación del vino tinto
- Equipamiento: báscula, tolva de descarga, sinfín, piletas de fermentación, prensas, etc.
- Uso del agua, cantidad, calidad, fuente
- Energía a utilizar
- Insumos necesarios
- Generación de empleo
- Residuos sólidos
- **Efluentes líquidos**
  - Efluentes domésticos
  - Aguas de refrigeración
  - Efluentes de bodega
- Comercialización
- Factibilidad de servicios
- Marco legal (Ley del Vino, normas del INV, Vertido a cauces (DGI), etc.)

# Efluentes líquidos

## 4. EFLUENTES LIQUIDOS

---

Por la actividad del establecimiento se generan tres tipos de corrientes líquidas: efluentes domésticos, efluentes industriales y aguas de proceso de refrigeración.

### 4.1. EFLUENTES DOMÉSTICOS

Del consumo diario de agua corriente suministrado por la cooperativa Sta. Ma. de Oro, una cantidad aproximada de  $3,5 \text{ m}^3/\text{día}$  son utilizados en la vivienda y baños de la bodega. Esto puede verificarse en la tabla de consumos de agua (Tabla 1), durante los meses de enero y febrero, periodo en el cual prácticamente no hay actividad industrial y en la tabla se presenta un registro mínimo de  $223 \text{ m}^3$ . Por lo tanto se puede considerar que se generan aproximadamente  $3,5 \text{ m}^3/\text{día}$  de efluentes domésticos provenientes de vivienda y baños de la bodega, durante todo el año. Los mismos se conducen a un pozo absorbente.

### 4.2. AGUAS DE REFRIGERACIÓN

Esta corriente de agua proviene de la refrigeración del vino en la época de vendimia. El agua utilizada en esta operación proviene del pozo de agua subterránea. La calidad final, luego de la refrigeración, es la misma que la fuente, ya que el enfriamiento es indirecto y nunca entra en contacto con vino, aditivos o residuos. La cantidad de agua de esta corriente es de  $150 \text{ m}^3/\text{día}$  solo en época de vendimia y su destino final es para riego de vides.

## 4.3.EFLUENTES INDUSTRIALES

### 4.3.1. Efluentes durante la Etapa de vendimia

Se producen en la primera etapa del proceso, en los meses de marzo y abril principalmente, periodo en el cual se cosecha la vid. Las operaciones llevadas a cabo durante esta etapa son las de molienda y fermentación. Los efluentes se generan por lavado de lagares, equipos de molienda, piletas de fermentación y pisos. Contienen sólidos gruesos, como hollejos, semillas; sólidos sedimentables (principalmente tierras filtrantes) y tejido vegetal con tartratos (borras) y materia orgánica disuelta principalmente azúcares, alcoholes, ácidos y polifenoles. Los pH en esta etapa son menores de 7 por lo general, es decir ácidos. En la Tabla 2 se presentan valores característicos (Ruek, 2016)

PARÁMETRO	Unidad	DESCARGA CONTINUA (10 muestras)			DESCARGA BATCH (4 muestras)			LÍMITES PERMISIBLES	
		RANGO		PROMEDIO	RANGO		PROMEDIO	D.G.Irrigac.	O.S.M.
		Mínimo	Máximo		Mínimo	Máximo		Res.627/00	Res.19/90
pH		4,3	6,1	5,3	4,3	6,2	5,5	6,5-8,5 / 5,5-9	5,5 - 9
Conductividad eléctrica	µmhos/cm	1110	2110	1670	1570	2900	2190	1400 - 2000	3000
Sólidos sedimentables 10'	ml/l	0,1	50	12,00	23	100	70,00	1 (DBO>100:0	0,5
Sólidos sedimentables 2 hs	ml/l	0,4	49	10	20	100	60	10 (DBO>100:0	10
Sólidos Totales	mg/l	1570	20800	5600	3620	11050	7730		
Sólidos suspendidos	mg/l	170	2160	700	1400	2700	1850	40 - 80	200
Sólidos disueltos	mg/l	1400	18640	4900	2220	9630	5880		
DBO	mg/l	1000	35000	7600	3600	35150	12150	30 - 120	
DQO	mg/l	1700	45000	10330	6100	50000	18550	75 - 250	330
Nitrógeno amoniacal	mg N- NH <sub>3</sub> /l	0,1	34	11	8	60	23	3 - 6	
Cloruros	mg/l	65	190	125	110	280	180	300 - 500	350
Cianuros	mg/l	0,01	0,1	0,03	0,01	0,1	0,04	0,05	0,1
Sodio	mg/l	27	184	86,3	35	335	140	250 - 400	
RAS		0,4	3,7	1,7	0,6	6	2,5	4 - 6	9
Carga SDF/QQ	(kg/qq)	0,001	0,05	0,02	0,002	0,01	0,00		
Carga DBO/QQ	(kg/qq)	0,005	0,18	0,08	0,010	0,04	0,02		
Coefficiente Evacuación	m <sup>3</sup> /qq	0,001	0,10	0,025	0,001	0,00	0,003		

Tabla 2 - Caracterización de efluentes de bodegas del Gran Mendoza. Las flechas indican algunas características relevantes para este tipo de efluentes.



### 4.3.2. Efluentes generados el resto del año

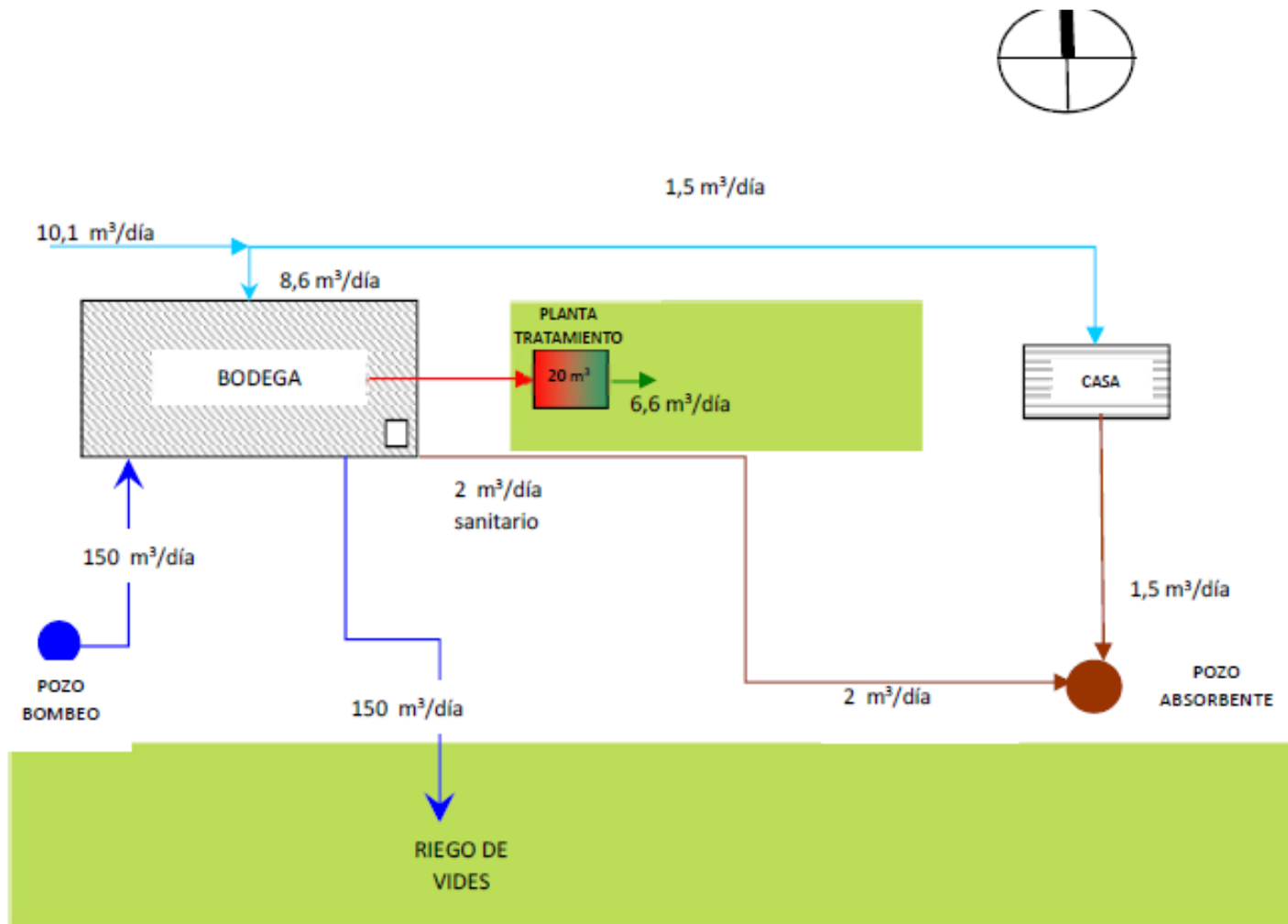
Luego de la etapa de molienda el vino sigue un proceso de fermentación secundaria y clarificación, en el cual se eliminan sólidos del vino que van quedando depositados en las vasijas. Por medio de trasiegos el vino se separa de estos sólidos o borras. Las mismas se retiran en forma de sólidos. Los restos de borras y tartratos que quedan adheridos a las vasijas son eliminados con lavados alcalinos, en los que se utiliza generalmente un detergente alcalino a base de hidróxido de sodio.

Estos efluentes generados durante el resto del año por lavados de vasijas y filtros presentan contenidos de sólidos sedimentables, suspendidos, y materia orgánica disuelta, principalmente alcoholes, taninos, y ácidos. Los pH en esta etapa generalmente suelen ser más elevados que en la etapa de molienda debido a los detergentes alcalinos provenientes de la limpieza de vasijas, aunque el mismo depende de la cantidad de producto alcalino utilizado. En la Tabla 3 se presentan valores característicos para esta etapa. (Ruek, 2016)

PARÁMETRO	Unidad	VINIFICACIÓN ( 10 muestras)			RESTO DEL AÑO (5 muestras)			LÍMITES PERMISIBLES	
		RANGO		PROMEDIO	RANGO		PROMEDIO	D.G.Irrigac.	O.S.M.
		Mínimo	Máximo		Mínimo	Máximo		Res.627/00	Res.19/90
pH		4,3	9,2	6	3,7	12	7,2	6,5-8,5 / 5,5-9	5,5 - 9
Conductividad eléctrica	µmhos/cm	1430	2140	1820	1400	7900	4140	1400-2000	3000
Sólidos sedimentables 10'	ml/l	0,1	220	26	0,1	32	7,00	1 (DBO>100:0)	0,5
Sólidos sedimentables 2 hs	ml/l	0,5	80	10	0,1	22	7	10 (DBO>100:0)	10
Sólidos Totales	mg/l	1350	12150	3900	2100	9100	4200		
Sólidos suspendidos	mg/l	130	5800	1030	280	570	390	40 - 80	200
Sólidos disueltos	mg/l	1220	6350	2870	1820	8530	3810		
DBO	mg/l	815	21450	5400	90	3500	1840	30 - 120	
DQO	mg/l	1300	35000	9170	260	5300	2800	75 - 250	330
Nitrógeno amoniacal	mg N- NH3 /l	0,1	30	8	2	8	5	3 - 6	
Cloruros	mg/l	90	230	140	60	345	190	300 - 500	350
Cianuros	mg/l	0,01	0,3	0,04	0,01	0,1	0,03	0,05	0,1
Sodio	mg/l	70	160	110	60	1300	490	250 - 400	
RAS		1,3	3,4	1,9	1,1	34	13	4 - 6	9

Tabla 3 – Caracterización de efluentes durante la etapa de posvinificación. Las flechas indican algunas características relevantes para este tipo de efluentes.

# Balance hídrico de la bodega



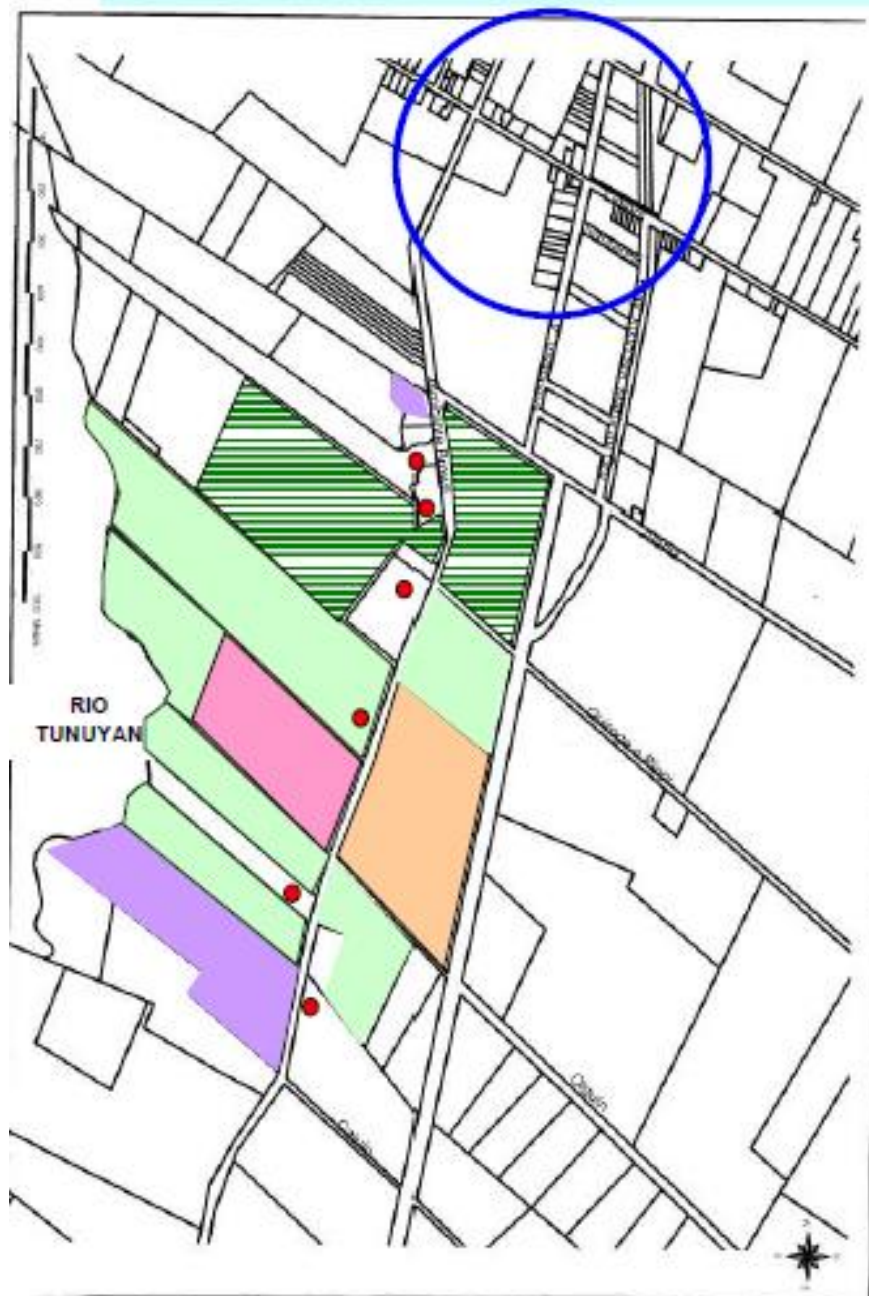
# Estimación de volúmenes de efluentes

Tabla 4 - Tabla de estimación de efluentes industriales por periodo bimestral

PERIODO	CONSUMO TOTAL (m3)	CONSUMO VIVIENDA Y BAÑOS (m3)	CONSUMO ACTIVIDAD BODEGA (m3)
Enero-Febrero	223	207	17
Marzo-Abril	504	214	291
Mayo-Junio	319	214	106
Julio-Agosto	300	217	83
Septiem-Octub	302	214	89
Noviem-Diciem	190	214	-24
<b>TOTAL m3/año</b>	<b>1838</b>		<b>561</b>

Tabla 5 – Estimación de CAUDALES de efluente industrial mes a mes

Mes	Producción de efluente (m3)	Caudal diario (m3/día)
Enero	0	0
Febrero	0	0
Marzo	145	6,6
Abril	145	6,6
Mayo	53	2,4
Junio	53	2,4
Julio	42	1,9
Agosto	42	1,9
Septiembre	44	2,0
Octubre	44	2,0
Noviembre	0	0
Diciembre	0	0










# LÍNEA DE BASE CERO: INVENTARIO AMBIENTAL

Descripción del entorno:

Bodega

## Referencias

-  Predio del Proyecto
-  Bodega
-  Cultivos de vid
-  Cultivos abandonados
-  Zona urbana Santa Maria de Oro
-  Homo de ladrillos
-  Viviendas

# LÍNEA DE BASE CERO: INVENTARIO AMBIENTAL

- Agua superficial, calidad
- Agua subterránea, calidad
- Suelo
- Calidad del aire (olores)
  
- Flora y fauna
  
- Empleo
- Infraestructura de residuos
- Infraestructura de servicios
- Equipamiento
- Otras industrias
- Población
- Tránsito en la zona
- Uso del suelo

# PLAN DE MANEJO AMBIENTAL-MEDIDAS

## 5. PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

---

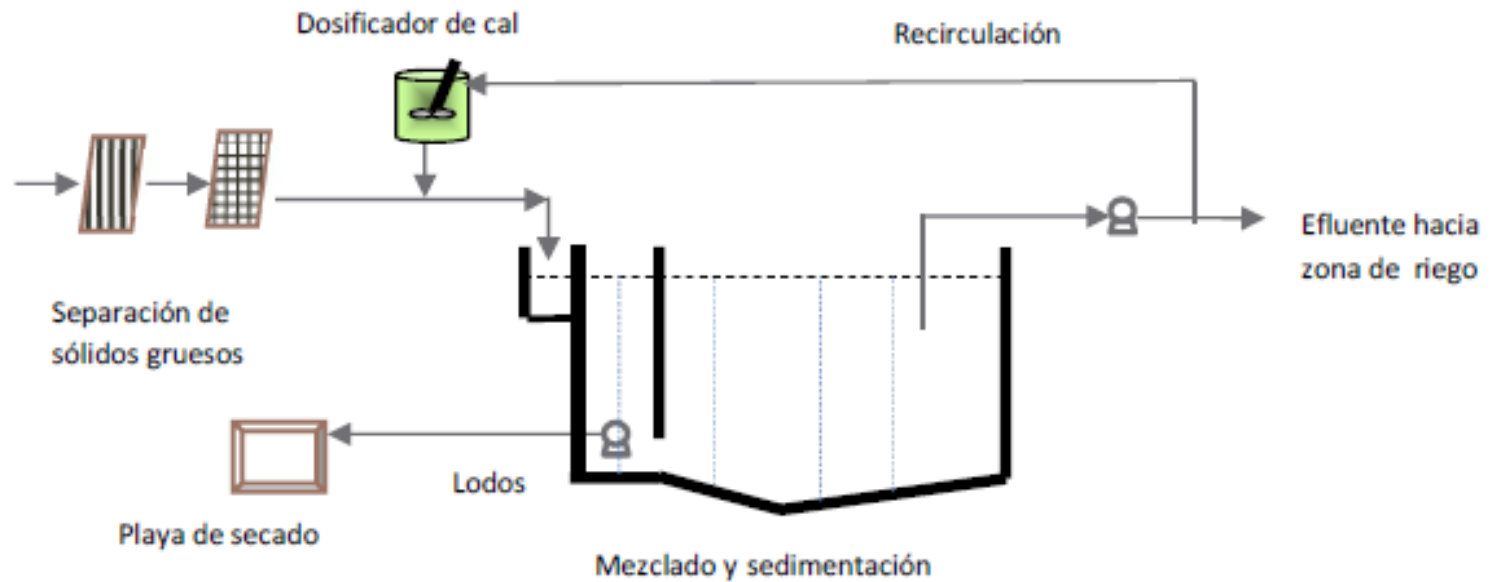
Bodega Anunciación S.A. posee actualmente instalaciones de tratamiento primario, las que serán utilizadas y adaptadas para el nuevo Proyecto.

Con el tratamiento propuesto se logrará un efluente final cuya calidad estará dentro de los parámetros exigidos por el Departamento General de Irrigación, mediante la Resolución 778/96 modificada por Resolución 627/00, Anexo I.b – Normas de vertido de efluentes líquidos industriales para reuso agrícola.

La planta de tratamiento consta de las siguientes etapas:

- Separación de sólidos gruesos
- Neutralizador
- Sedimentador
- Compensación
- Reuso en riego
- Secado de lodos

## 5.7.FLOW SHEET PLANTA DE TRATAMIENTO



Esquema 2 - Esquema planta de tratamiento

# Impactos específicos: Impacto de Plantas industriales

- Consumo de recursos
- Contaminación del suelo, el aire y el agua por residuos, emisiones y efluentes
- Consumo de energía
- Aumento del tránsito en el área
- Creación de empleo
- Calidad de vida de la población