

0/F.331.9

031 p.

II

437#0

PROVINCIA DE RÍO NEGRO

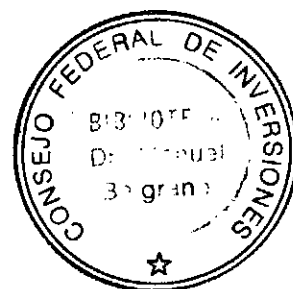
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

**“PROGRAMA DE RELEVAMIENTO, INSPECCIÓN, AFORO Y
CONTROL DE LOS EFLUENTES INDUSTRIALES DE LA
PROVINCIA DE RÍO NEGRO – I ETAPA”**

INFORME FINAL

TOMO II

AGOSTO 2001



Experto : Ing. Enrique Eduardo Otaola

**Colaboradores: Ing. Sandra Marisa Loscalzo
Ing. Marcelo Selzer**

ÍNDICE

TOMO II

Introducción	3
1 Tipo de fuente de provisión de agua. Caracterización cualicuantitativa	4
1.1 Fuentes de provisión de agua y medición de caudales	4
1.2 Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos del agua	6
2 Inspección y relevamiento de las plantas de procesamiento	7
2.1 Descripción del proceso en Galpones de empaque y frigorífico	7
2.2 Aspectos fisiológicos sobre el uso de Difenilamina en el control de escaldado de manzanas y peras.	19
2.2.1 Método de control de escaldado	20
2.2.2 Inspección	21
3 Evaluación de los procesos de tratamiento de la fruta previo a su empaque y/o conservación en frío.	24
3.1 Descripción y optimización de los procesos desarrollados en Galpones de empaque y frigoríficos.	24
4 Cuantificación y caracterización de los diferentes tipos de efluentes	25
5 Optimización en el uso de agua y productos fitosanitarios	29
6 Aplicación particularizada de las normas operativas básicas, a las industrias seleccionadas por el DPA	35
6.1 Explicación de una planilla de relevamiento tipo	36
6.2 Resumen de las Planillas de optimización de consumo y efluentes de las industrias estudiadas	48

INTRODUCCIÓN

Se visitaron los establecimientos seleccionados por el D.P.A. con el fin de realizar relevamientos e inspecciones para estudiar los procesos industriales desde el ingreso de la materia prima hasta el producto final acondicionado.

Los datos recabados se volcaron en las PLANILLAS DE RELEVAMIENTO, individualizadas por número de empadronado.

Los distintos temas que a continuación se desarrollan, pueden seguirse en forma detallada en dichas planillas.

Para cada uno de los establecimientos se realizó el proyecto de la Planta de Tratamiento de Efluentes Líquidos necesaria para la depuración de sus vertidos, con su costo aproximado.

1-FUENTES DE PROVISIÓN DE AGUA.

CARACTERIZACIÓN CUALICUANTITATIVA.

1.1-Tipo de fuente de provisión de agua y mediación de caudales.

Se ubicó en cada establecimiento, el tipo de fuente de la provisión de agua.

En la mayoría de los casos el origen son perforaciones de entre 6 y 12 metros de profundidad y entre 4 a 14 pulgadas de diámetro. En general, estos datos no se conocen con precisión en la misma industria.

En un caso se complementa el abastecimiento con una toma sobre un canal de riego del sistema del Alto Valle. El período de riego abarca los meses de setiembre a abril.

Se conformaron las PLANILLAS DE ENCUESTAS¹, identificadas por número de empadronado. En ellas se volcaron los datos recabados en cada establecimiento.

Bajo la denominación de “ABASTECIMIENTO”, se indican los consumos de agua potable (“RED”), si hay conexión a la red pública y los pozos de captación numerados (“POZO N°”). Se relevaron las bombas que toman de cada uno de ellos.

Como la mayor parte de los muestreados no cuenta con caudalímetros en sus impulsiones se debieron aforar sus caudales (“Q [m³/h]”).

Para ello se utilizó un caudalímetro ultrasónico. Cuenta con dos transductores que se colocan diametralmente opuestos sobre la cañería. Ingresando el diámetro interior de la misma, en las unidades programadas, se obtiene el caudal de agua que está circulando.

En los casos en los que se contaba con datos como potencia y revoluciones del motor, altura manométrica, diámetro de aspiración e impulsión, también se detallan. En otros no había chapa ni en el motor ni en la bomba.

Conociendo el “TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO DIARIO [hs/día]” y el caudal instantáneo, se calculó el “CONSUMO DE AGUA [m³/día]”.

¹ Ver Tarea N° 4

A los efectos del dimensionamiento de la planta de tratamiento de efluentes, se consideraron los consumos máximos de la captación y de cada uno de los procesos industriales.

Como dato complementario se obtuvo el correspondiente “CONSUMO DE ENERGÍA [Kw/día]”.

Se estableció el período de 24 horas como módulo de tiempo para el dimensionamiento.

Se solicitaron al D.P.A. los análisis fisicoquímicos de las fuentes de provisión de agua con que contara. No hay en el organismo ningún dato, ya que la documentación de Agua Pública, fue presentada sólo por dos de la totalidad de los empadronados que forman parte de esta muestra, pero sin los correspondientes análisis del agua que utilizan.

En los casos que se tiene abastecimiento de la red de agua potable, se obtuvieron los datos de la medición efectuada por el organismo que tiene a su cargo la provisión (Aguas Rionegrinas Sociedad del Estado - A.R.S.E.), informados por cada establecimiento.

En la mayor parte de las industrias, se utiliza el agua potable para consumo humano solamente. Dentro del proceso, en algunos casos, solamente en el enjuague.

El abastecimiento al parque industrial de Villa Regina, se realiza mediante una red de agua cuyo origen son dos perforaciones. No existe caudalímetro en la impulsión de las bombas ni en la salida de la cisterna, ni en ninguna de las industrias abastecidas, que permitan conocer los consumos totales y/o parciales.

1.2 Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos del agua.

Con la finalidad de realizar una caracterización general de la calidad del agua de pozo utilizada por los distintos establecimientos, se hizo un muestreo representativo por zona y por profundidad. En cada radio se verificaron los pozos de cada establecimiento clasificándose los mismos de acuerdo a la profundidad (que varía entre 5 a 12 mts).

De los análisis efectuados se puede observar que a los 12 mts de profundidad en algunos sectores, el agua no es apta para consumo.

En el tomo IV se adjuntan los protocolos de los análisis efectuados por el Instituto de Análisis Clínicos de Cipolletti

Parametro	Ley	Establecimiento							
		1587	1649	2578	3036	3038	3050	3065	4138
Profundidad Pozo m		8	12	12	12	5	10	6	12
Col. Aeróbicas UFC/ml	≤ 500	5	42	17	14	160	4	11	5
Coliformes Tot. N.M.P/100 ml	≤ 3	3	75	< 3	4	3	3	3	3
Escherichia coli	Aus.	Aus.	Pres.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
Pseudomonas aeruginosa	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
Color	Incol.	Incol.	Incol.	Incol.	Incol.	Incol.	Incol.	Incol.	Incol.
Olor	Inod.	Inod.	Inod.	Inod.	Inod.	Inod.	Inod.	Inod.	Inod.
Turbiedad		No	No	No	No	No	No	No	No
Conductividad uS/cm		750	870	1710	850	1760	1980	2170	980
pH	6,5-7,5	7,3	7,8	7,7	7,6	7,8	7,6	7,5	7,5
Sol. Dis. Totales mg/l	≤ 1500	390	500	890	480	900	940	1140	620
Dureza Total mg/l	≤ 400	175	115	54	300	310	190	325	150
Cloruros (en Cl) mg/l	≤ 350	30	57	80	37	91	69	85	65
Sulfatos (en SO ₄) mg/l	≤ 400	225	140	300	160	400	420	460	220
Nitratos (en NO ₃) mg/l	≤ 45	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Nitritos (en NO ₂) mg/l	≤ 0,10	0,11	0,05	0,06	0,07	0,08	0,05	0,10	0,06
Amonio mg/l	≤ 0,2	0,30	<0,02	<0,02	<0,02	0,11	0,06	<0,02	<0,02
Fluoruros (en F) mg/l	0,6-1,7	1,0	2,1	2,0	1,8	2,3	2,2	2,6	0,9
Sodio mg/l	≤ 200	102	134	371	109	196	203	219	161
Arsénico mg/l	≤ 0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Calcio mg/l		63	36	5	57	105	149	208	51
Magnesio mg/l		9,4	9,2	0,5	15,9	21,4	23,6	22,0	15,8

2- INSPECCION Y RELEVAMIENTO DE LAS PLANTAS DE PROCESAMIENTO.

2.1 Descripción del proceso en Galpones de empaque y frigorífico

Descripción del proceso

En primer lugar haremos una descripción de los procesos industriales de los galpones de empaque y frigoríficos de fruta.

Cada una de las etapas que se cumplen y generan efluentes, son tratadas con mayor profundidad en el desarrollo de este informe.

Galpón de empaque

La fruta proviene totalmente de monte (chacras) e ingresa al establecimiento en bins sobre camiones, previo peso de la carga.

Fruta para empaque: en este caso se descarga con autoelevador y se deposita en la playa (generalmente cubierta) al inicio de la línea, a la espera de su ingreso al proceso.

También con ayuda del autoelevador, se traslada el bin hacia el primer paso (el hidroinmersor). Aquí el bin se sumerge totalmente en el agua (a la que se le ha incorporado **hipoclorito de sodio**) y la fruta queda flotando en la superficie², dando inicio a un traslado “hidráulico”, debido a la constante recirculación de agua que produce una bomba (B8), que aspira e inyecta a través de picos superficiales.

Existen distintos tipos de hidroinmersores:

1. Discontinuo: el bin ingresa individualmente. Se deposita sobre un tren de rodillos (1), que lo transporta hasta un elevador hidráulico, que lo sumerge y una vez que la fruta inició su circulación lo sube para que un autoelevador lo retire.

² En el caso de la pera, es necesario incorporar sales de flotación para aumentar el peso específico del agua y así lograr que la fruta flote.

2. Continuo: se depositan los bins sobre una línea de rodillos en plano inclinado, que va desde la superficie hasta el fondo del hidromersor, (transversalmente a la dirección de circulación de la fruta) y emerge ahora por un plano ascendente de rodillos. De esta manera la circulación es precisamente **continua**.

En ambos casos existe un dispositivo saca hojas (3) que extrae hojas, pedúnculos y cualquier otro elemento extraño que se encuentre en la superficie. Se trata de una cinta enmallada sinfín, cuya parte inferior está sumergida. En el otro extremo un cepillo fijo retiene las impurezas.

Está también la posibilidad de que el vuelco de la fruta sobre los rodillos se realice en seco: el bin se coloca sobre un bastidor, que rota mediante un sistema hidráulico. Se procede a volcar el bastidor boca abajo. Posee una tapa que hace que la fruta caiga lentamente y sin dañarse sobre la cinta transportadora.

Así la fruta llega a la noria de elevación a rodillos (4),³ produciéndose en su inicio un prelavado con el mismo líquido de recirculación del transporte hidráulico y en su parte media, un lavado con agua limpia. Su tramo final funciona como Mesa de descarte manual. A continuación pasa la fruta por una malla tamañadora (5), con un dispositivo que permite retirar los descartes.

La fruta se descarta, si tiene imperfecciones de forma, tamaño, aspecto o evidencia algún proceso producido por alguna plaga. Se destina a la industria (juguera, sidrera, etc.)

La fruta que continúa en línea de producción, mediante transporte por cinta, ingresa al sector (6), donde por medio de distintas líneas de picos de lluvia, primero se produce un lavado con **detergente**, después un enjuague con agua caliente (para que la fruta adquiera mayor temperatura y sea eficiente la posterior aplicación de cera). Inmediatamente se le aplica el tratamiento con **antiescaldante y/o funguicidas**⁴. Completado el módulo, existe un sector de ventiladores para presecado (9). A continuación sigue el encerado (10) (aplicación de **cera** por medio de picos superiores y cepillos inferiores)⁵. Ingresa al túnel de secado (13) superficial completo.

³ En el caso de fruta de carozo, aquí se inicia el proceso.

⁴ A la fruta de carozo no se aplica antiescaldante.

A la salida se inicia el proceso de clasificación y descarte manual (16), en la misma línea, o en una paralela⁶, a la que llega por medio de cintas transportadoras. De esta manera se duplica el proceso de tamaño y embalado (17), que se realiza mediante platillos y tambores. El descarte se retira por medio de cintas transportadoras, con el destino citado anteriormente.

El sistema de clasificación, que se basa en el tamaño, peso y color, varía acuerdo al grado de complejidad del equipamiento:

1. Totalmente manual: son operarios los que seleccionan y depositan la fruta en la cinta correspondiente. De esta manera se dirigen a distintos sitios de embalaje. Allí el embalador las acondiciona para colocarlas en las cajas adecuadas (varía el tamaño del recipiente, su material, la envoltura de la fruta, la disposición) según sus características y/o su destino. Cada caja tiene una etiqueta donde se indica la marca del producto, variedad y sus características.
2. Parcialmente automatizado: la fruta “viaja” en celdas individuales que las depositarán en la cinta correspondiente según su peso, y a partir de allí se repite el proceso.
3. Totalmente automatizado: un grupo de video cámaras toma imágenes desde tres puntos distintos y compara con la condición de color y tamaño que se introdujo en la computadora. De acuerdo a ese contraste, cada celda individual que transporta la fruta, “recibe la orden” del lugar donde debe depositarla.

Puede darse la variante de almacenar en las cámaras frigoríficas parte de la fruta en bins, en cuyo caso desde el sistema de cintas transportadoras (14), se pasa al sistema de recalificación, que concluye en los llenadores de bins (18). Luego y en virtud de la demanda, se irá retirando paulatinamente para completar el proceso de empaque.

Precintados y/o clavados, las cajas y/o cajones que surgen de la línea, son estibados y luego trasladados con autoelevador a las cámaras de frío del sector Frigorífico, hasta su carga en camiones térmicos para su expendio.

⁵ No se aplica a la pera.

⁶ La cantidad de líneas depende del tamaño de la industria.

La descripción que se ha hecho del proceso de empaque es general y completa⁷. Como se indicó, según el tipo de fruta (pepita, carozo), existen variantes. Por otra parte de acuerdo a la variedad, época de cosecha⁸, el destino final de la misma (mercado interno, internacional)⁹, puede haber modificaciones o anulaciones en algunas de las operaciones descriptas.

Volviendo al caso de la fruta que fue almacenada en bins en las cámaras frigoríficas, es retirada oportunamente (período de poscosecha), según el requerimiento, y conducida al inicio de la línea de empaque por medio de un autoelevador, desarrollándose todo el proceso indicado.

Frigorífico

El frigorífico puede ser de circuito cerrado o abierto. Esto afecta el consumo de agua, ya que en el primero de los casos se recircula, generando un mínimo caudal efluente y en el segundo, la provisión de agua es constante durante el enfriamiento. El requerimiento varía según la frecuencia de apertura de las cámaras y si son de atmósfera controlada o no¹⁰.

La fruta de carozo siempre entra a frigorífico previo al empaque, para un preenfriado mínimo.

Las cámaras pueden ser comunes, donde solamente se mantienen en baja temperatura o cámaras de atmósfera controlada, donde se modifica la composición del aire y se logra mantenerla durante mayor tiempo.

Los túneles de enfriamiento, logran enfriamiento rápido a -5°C o -6°C , para llevar la fruta de temperatura ambiente a 0°C .

⁷ Cada industria tiene equipamiento distinto, si bien el objetivo del proceso sea el mismo.

⁸ Ver Drencher.

⁹ Cada país indica límites y restricciones al uso de determinados productos fitosanitarios.

¹⁰ Una vez iniciado el enfriamiento no se abre hasta el momento de la extracción total de la fruta que contiene.

Fruta enviada temporalmente a frigorífico

En pleno período de cosecha, los volúmenes de llegada de fruta son muy superiores a la capacidad de empaque, aún trabajando en doble turno y con los equipos a pleno.

Es por esto, que debe depositarse temporalmente en el frigorífico hasta tanto pueda procesarse. En este caso, se la somete al **lavado** y posterior tratamiento con fungicidas y antiescaldantes, en el **drencher**, ambos en bins sobre camión.

Lavado - ver fotografía N° 1

Este proceso externo al empaque, se realiza aplicando una lluvia de agua sin aditivo alguno, con la finalidad de lavar la fruta y/o el camión que la transporta.

Existen distintos criterios para la aplicación y el objetivo o beneficio. Mientras en la mayoría de los casos se piensa en reducir la materia orgánica presente en la superficie de la fruta y de esta forma evitar que entre en contacto con la solución del tratamiento posterior, en otros, se considera que el agua que queda en la superficie del fruto, reduce la concentración de la solución utilizada a posteriori en el drencher.

En la inmensa mayoría de los casos, la lluvia se aplica de arriba hacia abajo y en algunos pocos, se suma una aplicación lateral.

Lavado, escurrimiento y drencher constituyen un “túnel” único de aplicación.

Consta de un contrapiso de hormigón, de aproximadamente 3.5 metros de ancho y un largo total de unos 15 metros, dividido en sector de lavado, de escurrimiento y drencher. Los dos primeros con una pendiente común, ya que el agua de lavado, junto con la que escurre, tienen el mismo destino final. El último tramo, tiene pendiente hacia una canaleta de retorno.

El lavado específicamente, consta de una estructura porticada de aproximadamente 3.5 metros de ancho y 4.50 metros de alto.

El agua es aspirada por una bomba desde una cisterna o perforación, e impulsada a través de una cañería, generalmente metálica (caño de alimentación). Esta asciende hasta la parte superior de la estructura, se prolonga en el ancho y desciende por el lateral opuesto, formando un arco. En el establecimiento de la fotografía, no cuenta con rama descendente y se ramifica en varios caños de menor diámetro, perforados.

Tal como se dijo, en todos los casos tienen perforaciones en su parte inferior, de tal manera que dejan caer el agua en forma de lluvia. En algunos, se complementa con perforaciones laterales, que lavan los bins y el chasis de ambos lados.

Resumiendo: los hay con un solo caño superior, con un arco, que en ambos casos producen un plano vertical de agua, que obliga al desplazamiento del camión en avances y retrocesos reiterados, de forma de lavarlo en todo su largo.

Los hay con una “ramificación” superior, que provoca una lluvia en toda la extensión del camión, sin necesidad de que éste se mueva (como en la fotografía).

La presión y el caudal varían en cada caso en función de la bomba instalada. El tiempo de exposición, es también función del grado de suciedad de la fruta y del criterio del operador. Por lo tanto los consumos de agua y la eficiencia son sumamente variables.

Terminado este proceso, se apaga la bomba y el camión se desplaza y espera en reposo a que se escurra el agua de lavado, para continuar al siguiente paso.

En todos los casos el agua de lavado no se recircula y va al desagüe.

Drencher (drench: empapar) – Ver fotografía N° 2

El objeto de este tratamiento es el de aplicar antiescaldantes y/o fungicidas según la necesidad. El proceso de **escaldadura** es una oxidación superficial de la fruta que ha permanecido en las cámaras frigoríficas durante un lapso prolongado, que provoca un manchado y consecuentemente la pérdida de valor comercial. Sólo se afecta el aspecto, ya que si se le quita la cáscara, se puede ver la pulpa en perfecto estado.

Esto depende de varios factores:

- El tipo de fruta: se produce en la manzana. No así en la pera y la fruta de carozo, que sí tienen serios problemas de hongos.
- La variedad: en algunas es más grave que en otras.
- El grado de madurez al momento de ser cosechada: la generación propia de antioxidantes, reduce el riesgo de escaldadura.
- La acumulación de horas de frío: algunos estudios aseguran que la acumulación de horas por debajo de los 10° C, que la manzana soportó, disminuye los riesgos de escaldadura. Por otra parte, otros profesionales relacionan esta última condición al grado de madurez, ya que las temperaturas por debajo de los 10° C se suman, en su mayoría, al final de la temporada (marzo), justamente cuando las variedades en cuestión alcanzaron su mayor grado de madurez.

La estructura e instalación es variable en cada caso, aunque el objetivo final es el mismo: la aplicación, en forma de lluvia, de los productos fitosanitarios a la fruta contenida en bins y sobre camión.

Consta de una o dos cisternas de 3.000 a 5.000 lts de capacidad, donde se prepara la solución a aplicar.

El agua es aspirada por una bomba desde una de las cisternas, e impulsada a través de una cañería que asciende hasta la parte superior de la estructura y se prolonga en el ancho, con perforaciones en su parte inferior, de tal manera que dejan caer el agua en forma de lluvia.

En estos casos y a diferencia del lavado, el camión permanece fijo y el caño superior se desplaza a lo largo del chasis, “empapando” la fruta en su totalidad.

Para ello, se construye un bastidor con cuatro ruedas que circulan sobre sendas guías longitudinales. En algunos modelos, las guías están en la parte superior de la estructura (fotografía), en otros, en el piso, por lo que es la estructura completa la que se mueve. Este movimiento se produce por el accionamiento de un motor eléctrico y una cadena de transmisión a uno de los ejes del carro.

En el caso del desplazamiento del bastidor solo, incluye al caño superior y a la alimentación ascendente si es rígida. La bomba también, ya que se encuentra fija al carro superior.

Si la alimentación se realiza a través de tubos flexibles, la aspiración es fija, y por ende la bomba se ubica en el piso, sobre las cisternas (Fotografía. Si bien al momento de tomarla se habían quitado los flexibles y se observa sólo un tramo de caño rígido).

Esta última alternativa, permite mantener tapadas las cisternas y evita que se ensucie la solución.

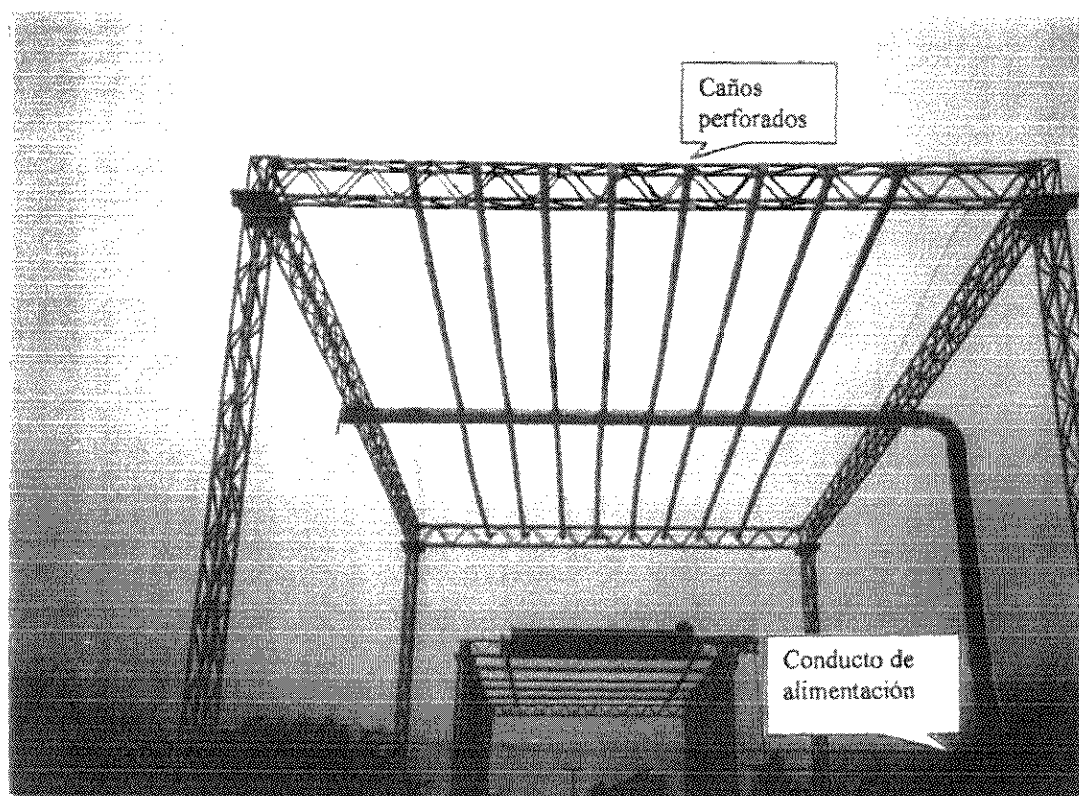
Otro diseño es similar al de lavado, donde el caño de alimentación se ramifica en varios caños de menor diámetro, perforados.

En otros casos, los tubos superiores son reemplazados por canaletas perforadas.

El proyecto de las cisternas difiere según sea desplazable o no la aspiración. En el primer caso, deben ser de igual longitud que las guías y paralelas entre sí. En el segundo, no hay limitaciones estructurales.

Un punto importante es agitar la solución previo a su utilización, por lo que se opta por un retorno a la salida de la bomba o por una bomba secundaria que aspire e impulse a la cisterna de manera de producir una recirculación.

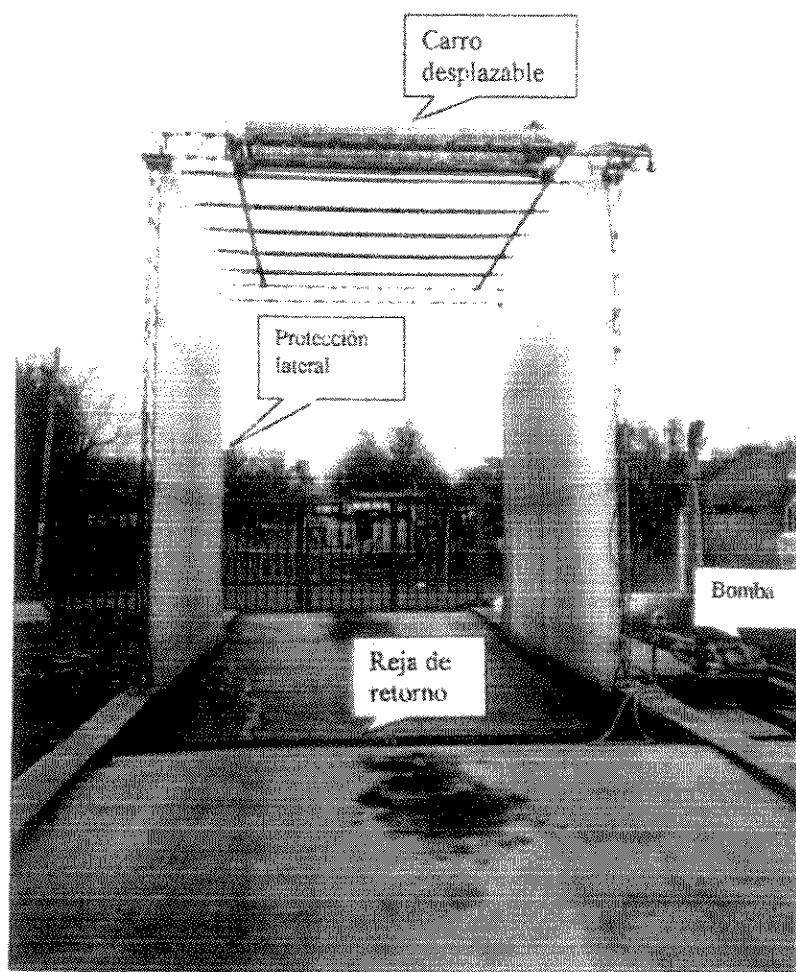
El proyecto varía en cada caso y cuenta con ventajas y desventajas, que se estudiaron con detenimiento.



FOTOGRAFÍA N° 1: LAVADO EXTERNO.

Debajo de esta estructura se ubica el camión conteniendo los bins.

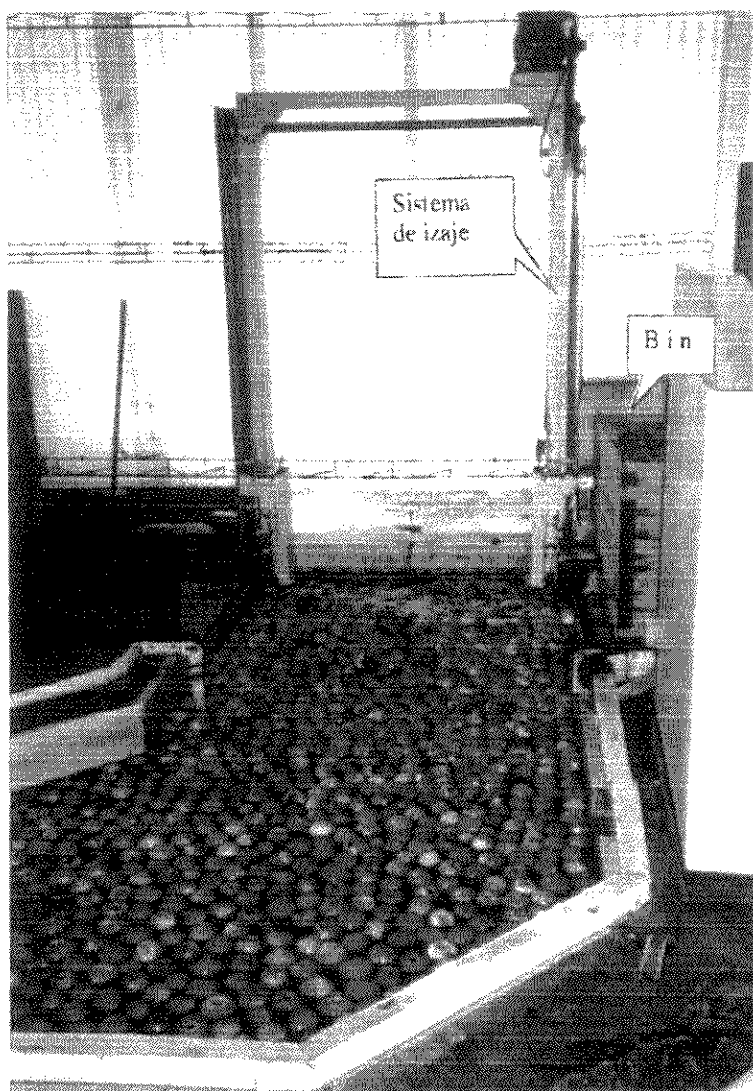
Se observa un caño de alimentación y ocho derivaciones de tubos de menor diámetro, cuyos agujeros dejar caer el agua. A continuación se observa el drencher.



FOTOGRAFÍA N° 2: DRENCHER.

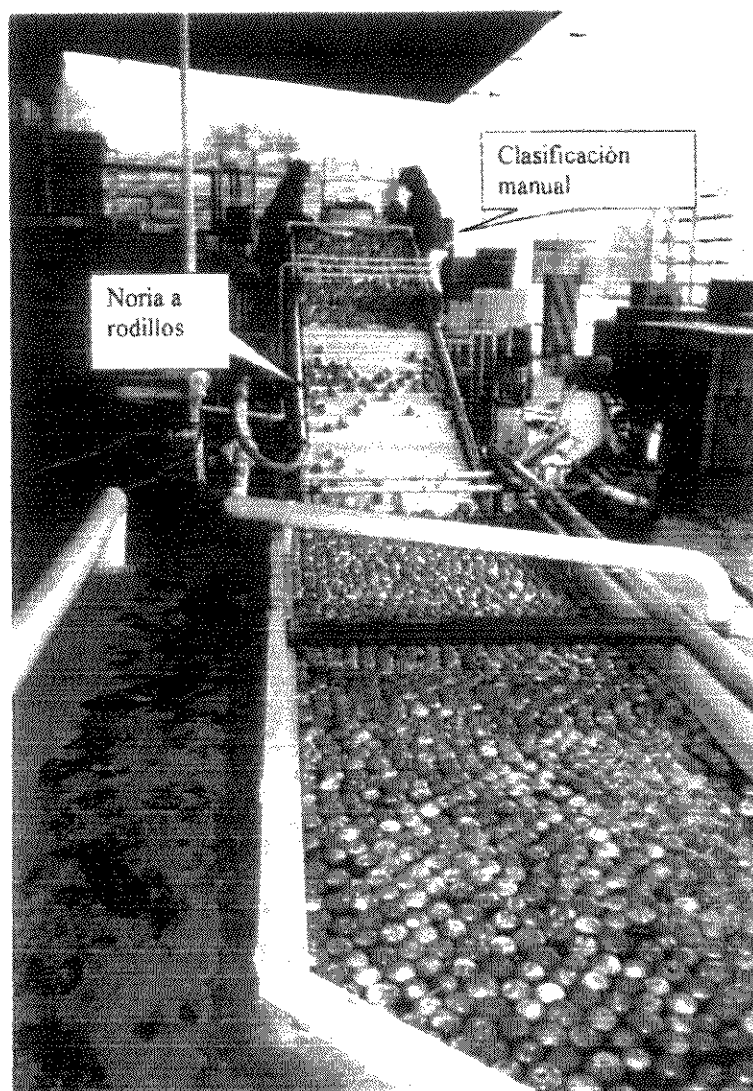
Debajo de esta estructura se ubica el camión conteniendo los bins.

Se observa una barra perforada que se desplaza sobre rieles superiores (varía según el diseño) y “barre” con una lluvia, el largo del vehículo con fruta.



FOTOGRAFÍA N° 3: HIDROINMERSOR DISCONTINUO

El bin se sumerge y la manzana flota y se traslada debido a la corriente de agua



FOTOGRAFÍA N° 4: NORIA DE ELEVACIÓN A RODILLOS.
La fruta se desplaza camino a la primera selección.

2.2- ASPECTOS FISIOLÓGICOS SOBRE EL USO DE DIFENILAMINA EN CONTROL DE ESCALDADO DE MANZANAS Y PERAS

El escaldado superficial es un desorden fisiológico de la piel que ocurre en ciertas variedades de manzanas. Los síntomas pueden aparecer sobre la superficie de la fruta como manchas de formas irregulares de color café oscuro o negro, dependiendo de la variedad y severidad del desorden. En estados iniciales, el color café puede ser superficial, tal vez afectando una sola capa de células. A medida que aumenta el tiempo de almacenaje, el proceso color café progresa desde manchas claras a áreas con hendiduras involucrando varias capas de células.

Un proceso oxidante está involucrado en el escaldado debido a que se han encontrado productos antioxidantes y ciertas condiciones atmosféricas (concentraciones bajas de oxígeno) que controlan o disminuyen la severidad del desorden.

Existen varios estados en el desarrollo del escaldado, el primer estado ocurre durante el primer o segundo mes, cuando comienza a acumularse alfa-farnesano. En cierto punto, que no ha sido bien definido, el alfa-farnesano es auto-oxidado por el oxígeno produciendo trihidroperóxidos conjugados, los cuales pueden desactivar proteínas, oxidación de lípidos, formación de polímeros y causar mal funcionamiento dentro de la célula.

La segunda fase del escaldado está marcada por una disminución de los niveles de alfa-farnesano debido a la auto-oxidación e incremento de los niveles de trienos conjugados los cuales comienzan a dañar componentes celulares. Es en este momento que los tratamientos con Difenilamina son efectivos. Esta fase continúa por 1 a 2 meses, normalmente sin síntomas visibles. El daño en este estado es irreversible.

La tercera fase comienza cuando el daño a los tejidos causa el color café. Esto es por una combinación de polifenoles oxidados y lípidos de la membrana que conducen a un mal funcionamiento de la membrana celular. Esto se hace progresivo y termina en muerte celular. En muchas ocasiones cuando la fruta es removida de almacenaje refrigerado para su maduración a 20-25 °C ésta exhibe un rápido aumento en el desarrollo del escaldado.

2.2.1 Método de control del escaldado

Control con atmósfera controlada

Ciertas variedades de manzanas se almacenan en atmósfera controlada, con CO₂ elevado y O₂ reducido previniendo este desorden si han sido cosechada con la madurez adecuada. La atmósfera controlada ha demostrado que el escaldado superficial puede ser demorado o inhibido, aunque no completamente controlado.

Método de control químico

Antes del descubrimiento de la Difenilamina en 1950 el escaldado se prevenía envolviendo cada fruto con papel impregnado con aceite, pero éste método era muy costoso y lento. A principios de 1960, la Difenilamina (DPA) salió al mercado siendo más efectivo y menos costoso que el papel como antioxidante.

Otros antioxidantes se han usado con inferiores resultados que la DPA. Antioxidantes naturales como aceite de semilla de sésamo tiene el problema de rancidez, vitamina C se ha evaluado en la comunidad Europea, pero su costo-beneficio no ha sido mejor que con el DPA. Etoxiquina ha dado resultados inferiores que la DPA en manzanas.

Control con Difenilamina

El efecto de la Difenilamina sobre el control del escaldado fue descubierto en 1955. Solo en 1962 recibió liberación limitada para su uso en manzanas y se fijó un residuo tolerable máximo de 10 ppm, el cual aún se conserva en EEUU. En la década de 1990 se desarrolló DPA súper refinado disminuyendo los niveles de tolerancias de residuos a un promedio de 3.5 ppm.

2.2.2 Inspección

Se llevó a cabo una inspección detallada de cada Planta, verificando la ubicación de pozos, canales de riego y desagüe y conexiones de agua potable. Se identificaron y analizaron los procesos industriales para determinar los consumos de agua, la cantidad, calidad y formas de aplicación de productos químicos al tratamiento de las frutas, la forma de generación de residuos peligrosos y su manejo dentro del establecimiento y disposición final, la cantidad y calidad de los efluentes líquidos generados.

Todos los datos, así como la descripción de los procesos, se volcaron en las PLANILLAS DE RELEVAMIENTO.

- Consumo de agua industrial

El consumo de agua industrial para cada proceso, se obtuvo mediante distintos métodos de aforo dependiendo de las condiciones existentes.

En algunos casos se utilizó un caudalímetro ultrasónico¹¹ y en otros, cronometrando el tiempo de llenado de recipientes de volumen conocido.

- Aplicación de productos químicos

Se tomó conocimiento de los productos utilizados en cada proceso, su dosificación, su manipulación y almacenamiento.

- Residuos industriales

Se verificó en cada caso la calidad y cantidad de residuos y su destino final.

¹¹ Ver TOMO III

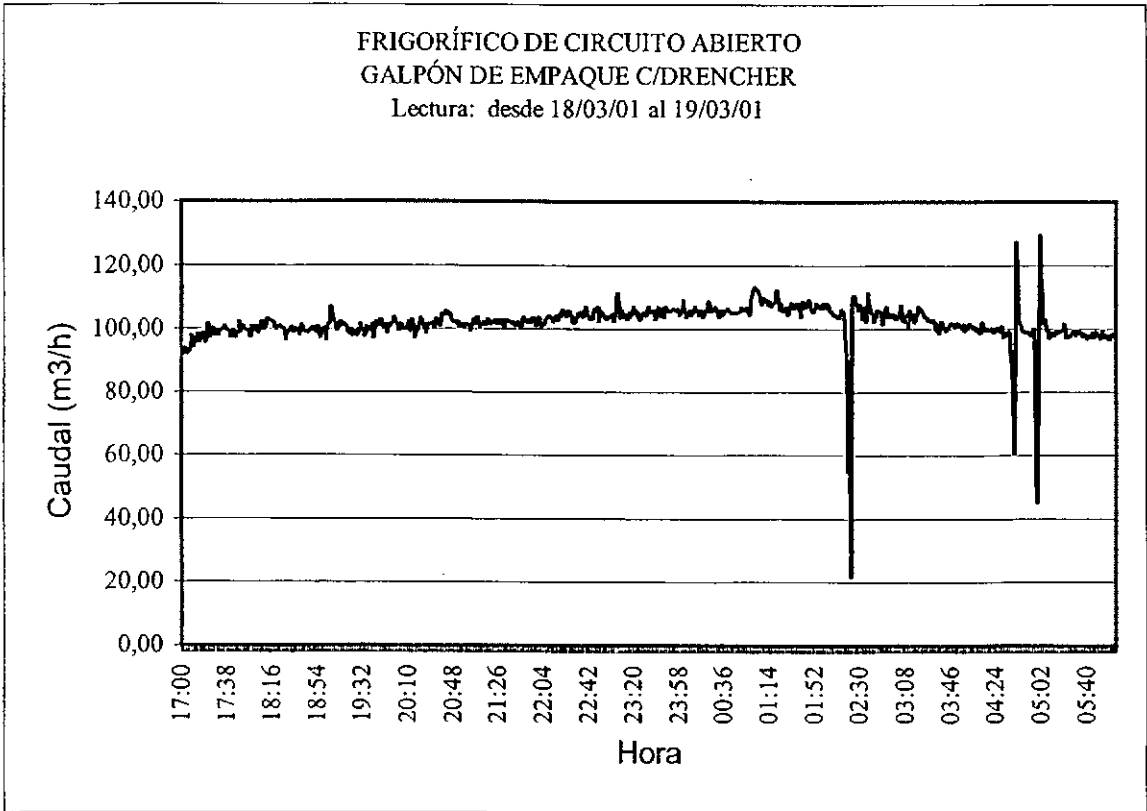
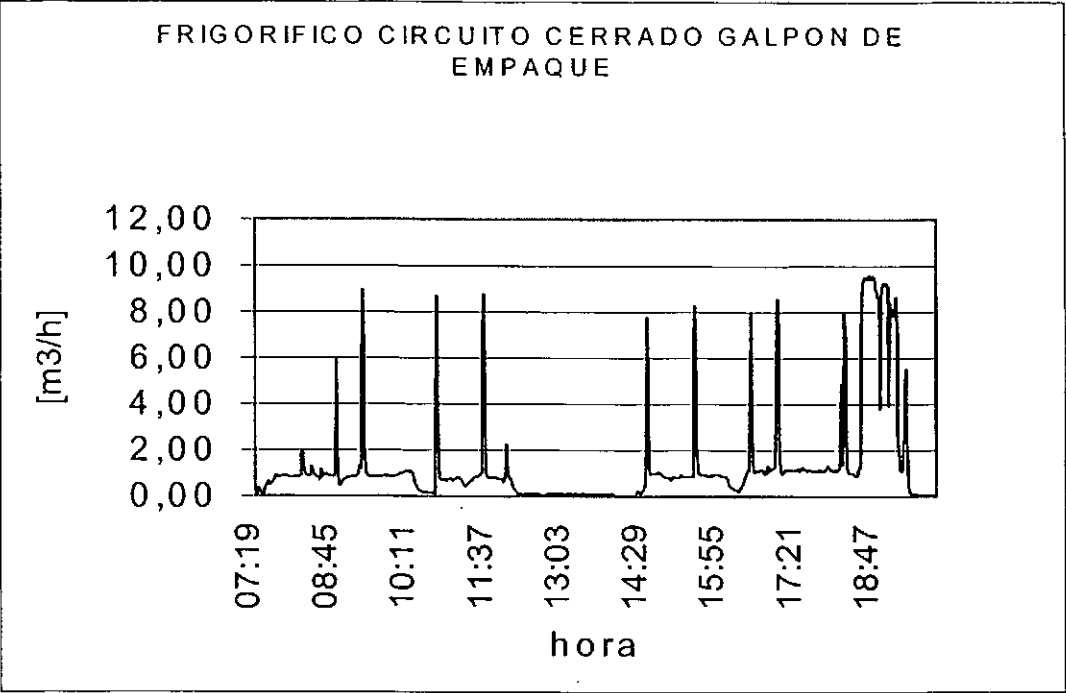
- Efluentes líquidos

Se obtuvieron los análisis fisicoquímicos y de pesticidas efectuados por el D.P.A., los cuales permitieron conocer la calidad del efluente. Los mismos se detallan en el inciso 1.2 del Tomo I. . Como el objetivo de este estudio es dar las posibles alternativas para degradar los productos fitosanitarios del efluente, no se analizaron los valores de los análisis fisicoquímicos (DBO, DQO, etc.). Teniendo en cuenta que el tratamiento sugerido de fotocátalisis transforma los pesticidas en CO_2 y H_2O , se espera que los valores de DQO y por ende DBO disminuyan.

Además se estudió el vertido de cada proceso con el fin de optimizar el uso de productos fitosanitarios y el consumo de agua.

Para poder establecer el caudal de vertido se empleo un Caudalímetro Ultrasónico para Canales Abiertos (MILLTRONICS OCM III). Este equipo funciona mediante la medición de nivel de liquido por ultrasonido. Ingresando los parámetros del sistema de aforo (tipo de vertedero, nivel mínimo, máximo y caudal máximo) al sistema interno de cálculo del instrumento, este calcula el caudal circulante para cada fracción de tiempo programado.

De acuerdo a la reglamentación vigente todos los establecimientos deberían tener instalado una cámara de aforo y muestreo (CAyM). La mayoría de los establecimientos relevados no la tienen o las mismas no se encontraban en condiciones operativas. Esto llevó a obtener el caudal de efluentes en función de los aportes de cada proceso.



3- EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO DE LA FRUTA PREVIO A SU EMPAQUE Y/O CONSERVACIÓN EN FRÍO.

3.1-Descripción y optimización de los procesos desarrollados en galpones de empaque y frigoríficos

Se realizaron visitas a los establecimientos, verificando todos los procesos que se llevan a cabo haciendo hincapié en aquellos donde se hace uso de grandes cantidades de agua y de productos fitosanitarios con el objeto de ofrecer alternativas tendientes a reducir los consumos de los mismos buscando economizar y al mismo tiempo disminuir los impactos negativos hacia el medio ambiente.

Con el fin de reducir los volúmenes de efluentes que se generan en los distintos procesos de los Galpones de Empaque, Frigoríficos con o sin Drencher, se observaron con detenimiento los equipamientos; y de acuerdo a la descripción realizada en cada industria, se estudiaron los distintos procesos.

Existen varios aspectos de los “métodos actuales” que pueden optimizarse. Algunos surgen de la comparación entre los establecimientos visitados, a los que se suma ahora, la posibilidad de cotejar los caudales consumidos. La experiencia propia y la necesidad de solución a las causas que generan los mayores volúmenes y las concentraciones más importantes de productos fitosanitarios, dan origen a otras alternativas. Principalmente, en los procesos externos (lluvia de lavado, Drencher, lavado de bins y limpieza general y de playa) se vieron las principales y más urgentes necesidades de reformas.

En el inciso 3 del TOMO I, se sugirieron pautas constructivas generales para las instalaciones de lavado y Drencher. Los casos particulares se detallan en las planillas de relevamiento.

4- CUANTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE EFLUENTES

Tal como se describió anteriormente, se aforaron los caudales de cada proceso y se midió el efluente durante un día completo de funcionamiento de la industria, con la gráfica resultante se pueden obtener los valores de caudales máximos, mínimos y promedios.

Este registro permitió conocer en forma precisa el tipo de generación, ya que la observación y el estudio de los procesos individuales hacía prever estas características.

a. Galpones de empaque (ver gráfico 1):

Se observa un caudal que se mantiene prácticamente constante durante el funcionamiento de las líneas de producción. Éste es generado por los procesos de lavado, aplicación con detergente, enjuague y el tratamiento en línea (cuando no es por recirculado).

Se observan picos de caudal (pulsos) de muy corto tiempo (del orden de un par de minutos), cuyo volumen evacuado no resulta significativo, ya que están espaciados entre sí (aproximadamente uno por hora). Esto se debe al rebalse del hidromersor, luego de completar su nivel y sumergir a continuación los primeros bins.

Al final del horario de trabajo, se procede a vaciar y lavar el hidromersor. Puede verse un aumento de caudal importante, cuya intensidad y duración depende de las características de la bomba que cada establecimiento dispone para dicha evacuación. Independientemente de las distintas combinaciones, el resultado será el volumen del receptáculo del hidromersor, con el agregado del utilizado para limpieza. Este último, como se detalla más adelante en cada caso particular, dependerá también de la eficiencia lograda en la construcción de cada industria.

La caracterización del efluente, se realizó con la composición de los distintos aportes de los procesos citados. Para cada caso se adoptaron los análisis realizados por el D.P.A., ratificados o rectificadas según las verificaciones realizadas “in situ” y/o en función de las dosis de uso de los productos fitosanitarios.

b.Lavado y drencher:

El efluente diario se obtuvo como suma de los vuelcos de los lavados individuales (caudal de la bomba por el tiempo de aplicación). Se recabó el dato de la cantidad de camiones tratados, se cronometró el tiempo de lavado y se midió el caudal impulsado por las bombas con el caudalímetro ultrasónico. A estos pulsos se sumó lo que genera el drencher, que consiste en el vaciado de la/s pileta/s. Valen las aclaraciones hechas para el hidroyinmersor.

Por lo tanto se tiene una figura de pulsos variables en tiempo y caudal durante toda la jornada, que varían entre 10 y 35 diarios, según el establecimiento.

La caracterización del efluente, se realizó considerando como más desfavorable la misma composición que en el hidroyinmersor. Esto en virtud de que en él, cuyo volumen que varía entre 6 a 20 m³, se introduce entre 100 y 300 bins (según el establecimiento). En cambio en el lavado se aplican 10 m³ a 24 a 40 bins, por lo que el contenido de fitosanitarios resulta menor. Para el caso del drencher se adoptaron las dosis de uso.

c.Frigorífico de circuito abierto:

Este sistema de enfriamiento genera un efluente constante e importante, que es igual al caudal de abastecimiento, ya que no hay consumo en el proceso. Se midió el caudal impulsado por las bombas con el caudalímetro ultrasónico.

d.Frigorífico de circuito cerrado:

Este sistema reduce los consumos a la reposición del circuito de enfriamiento y al descongelamiento. Este último proceso genera un efluente puntual (pulso) de poco volumen.

En ambos casos (c. y d.) el efluente no contiene productos que hagan necesario su tratamiento.

De acuerdo al tipo de establecimiento (Galpón de empaque [a.], Galpón de empaque con frigorífico [a. + c. o d.], Galpón de empaque con drencher [a. + b.], Frigorífico con drencher [c. o d. + b.]), se produce una superposición de los efluentes de los casos particulares.

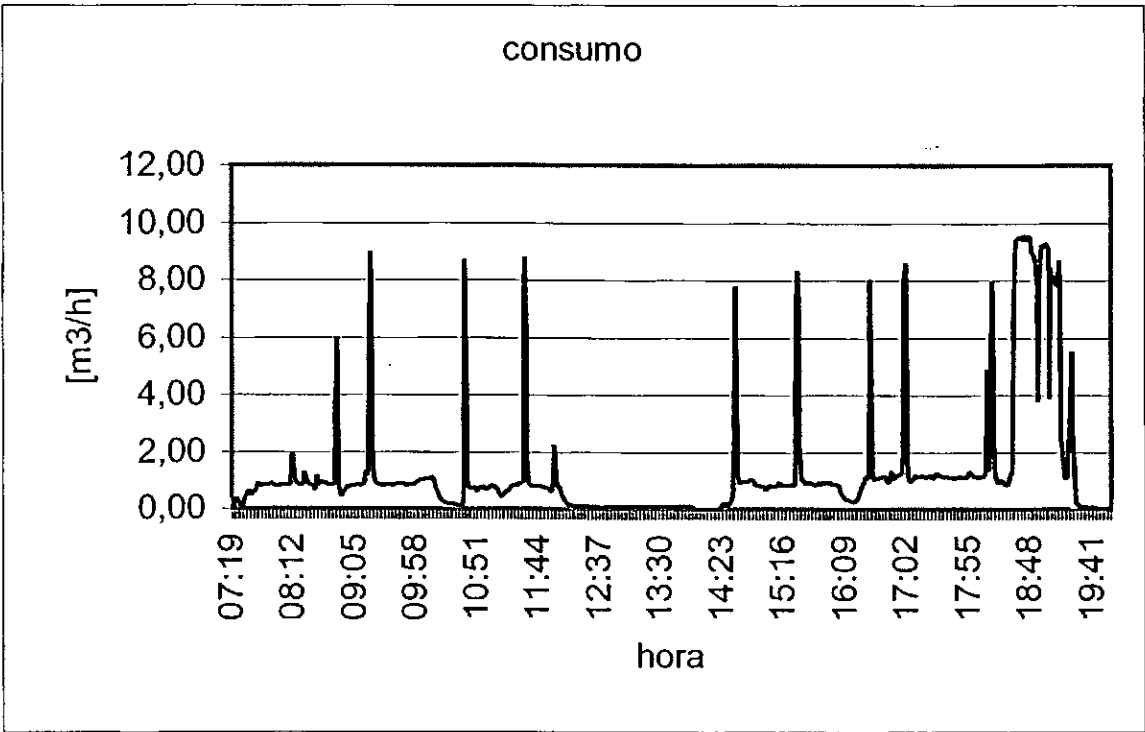
A modo de ejemplo, puede verse en el gráfico 2, la curva del efluente generado por un galpón de empaque (a.) con drencher (b.) y frigorífico de circuito abierto (c.), cuya descarga está unificada en la cámara de muestreo y aforo.

El gran caudal constante del frigorífico de circuito abierto, se aprecia claramente fuera del horario de trabajo del empaque (entre las 20:00 y las 5:00). Durante el resto del día, “absorbe” el caudal también constante pero muy inferior del galpón de empaque.

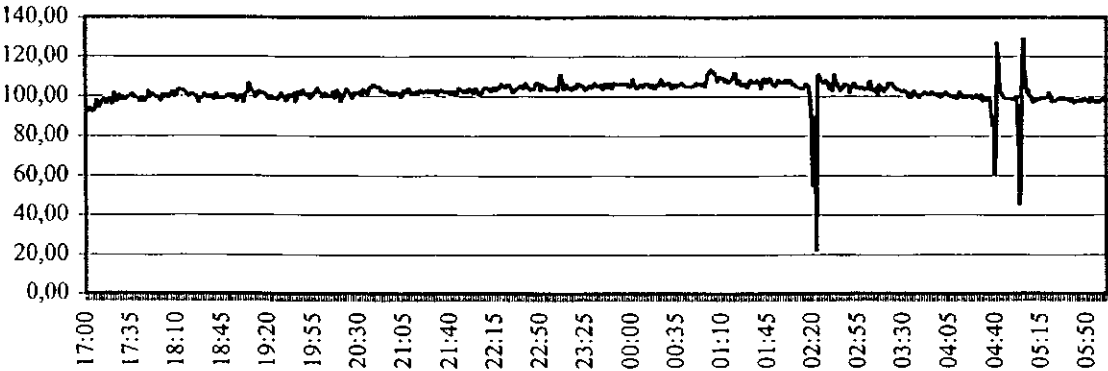
En este establecimiento, se optimiza el consumo de agua, utilizando el efluente del frigorífico, tanto para el galpón de empaque como para el lavado y drencher.

El inicio de las actividades, cuando se llena el hidroynmersor y la pileta de drencher, se observa un descenso de la curva que no se compensa luego.

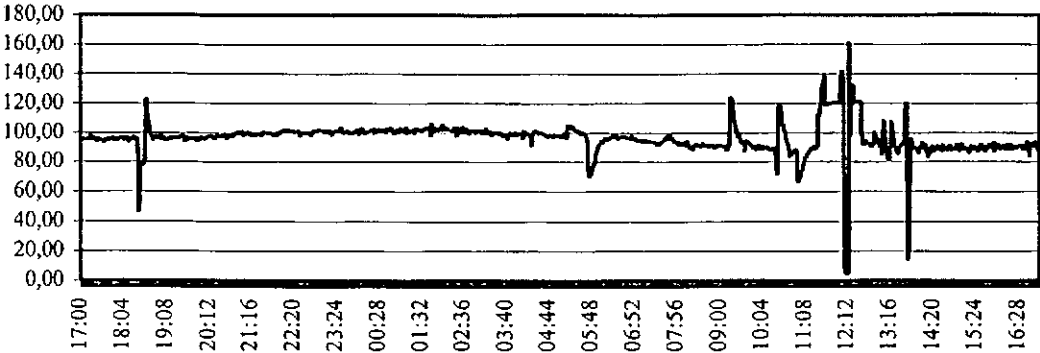
El agua que se extrae para los lavados externos, impide su llegada a la cámara de muestreo y aforo. Por esto se observa en primer lugar, un descenso en el caudal del orden de la capacidad de la bomba que aspira. Este valle de la curva, se compensa inmediatamente con el pico generado por el retorno del efluente de lavado a la citada cámara.



FRIGORÍFICO DE CIRCUITO ABIERTO
GALPÓN DE EMPAQUE C/DRENCHER
Lectura: desde 18/03/01 al 19/03/01



FRIGORÍFICO DE CIRCUITO ABIERTO
GALPÓN DE EMPAQUE C/DRENCHER
Lectura: desde 17/03/01 al 18/03/01



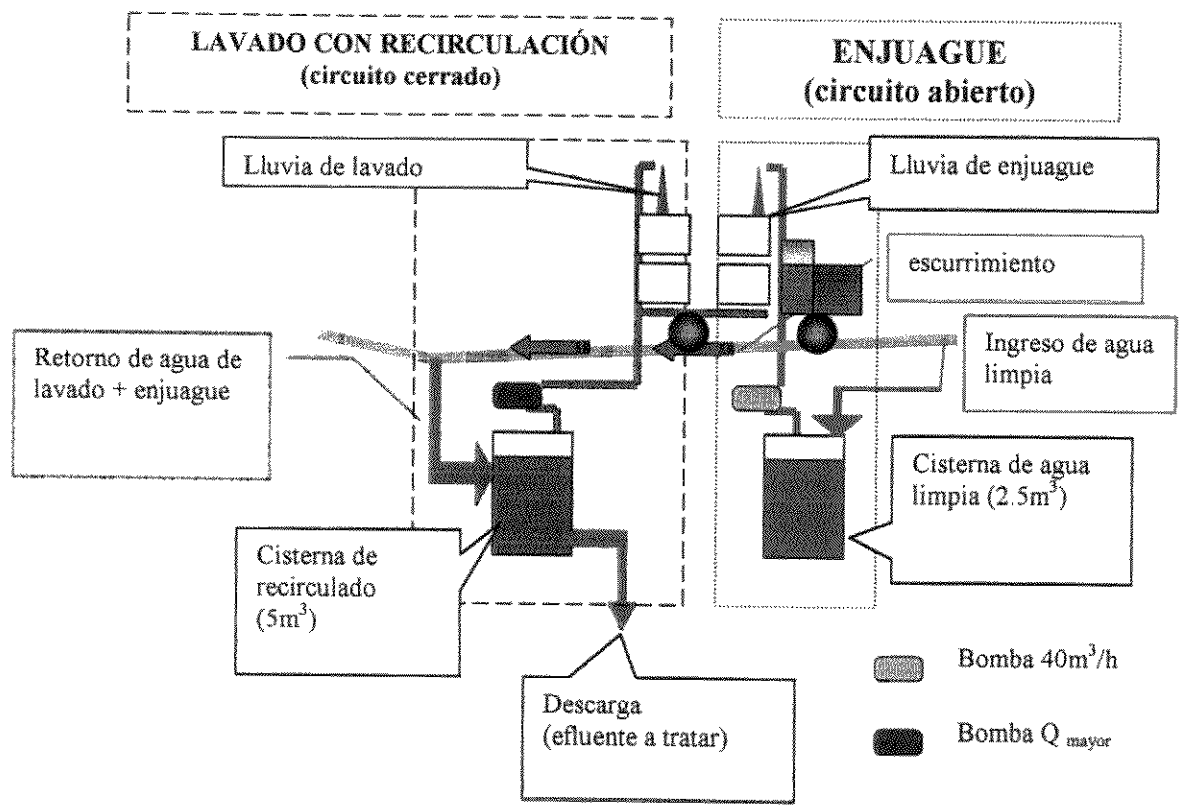
5-OPTIMIZACIÓN EN EL USO DE AGUA Y PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Lavado externo

Este proceso es el de mayor consumo de agua. Como la misma no se incorpora al producto, es igual al volumen de efluente que se genera. Tal magnitud, aumenta el costo de almacenamiento previo al tratamiento. Si bien su carga de productos fitosanitarios es baja, es importante porque incorpora a aquellos utilizados en la chacra.

Los puntos más influyentes son: el caudal de las bombas, la forma de la estructura de aplicación y el hecho de la no recirculación del agua.

Trabajando sobre estos aspectos se propone dividir este proceso en dos: Lavado con recirculación y Enjuague.



Lavado con recirculación: se aplica una lluvia superior, lateral e inferior, con agua tomada de una cisterna. Mediante un retorno a dicha cisterna, con un filtrado previo, se genera un circuito cerrado. Debido a la gran cantidad de sólidos en suspensión que arrastra este lavado, el agua se repone totalmente cada 4 lavados.

Enjuague: simultáneamente, separada aproximadamente un metro, una segunda estructura tipo arco, provoca una lluvia de enjuague con agua totalmente limpia. Ésta también retorna a la cisterna de recirculado, con lo que aquella se va renovando permanentemente.

De esta manera, puede aumentarse notablemente el caudal que se aplica y se puede reducir el tiempo a sólo 2 minutos. El hecho de que una parte sea recirculada, reduce considerablemente el consumo total.

Para llevar a cabo esto, es necesario introducir algunas modificaciones al sistema:

- ✓ Instalar una cisterna para lavado con recirculación de 5 m³.
- ✓ Incorporar una nueva bomba que aspire desde esta cisterna de un caudal máximo de 40 m³/h. (En caso de que la existente sea de mayor caudal, ésta será la que trabaje en la cisterna de recirculación).
- ✓ Provocar el retorno a la cisterna para lavado con recirculación.
- ✓ Instalar una cisterna para enjuague de 2,5 m³.
- ✓ Instalar una estructura de aplicación independiente de la de lavado con recirculación.

A modo de ejemplo se detalla el cálculo de los consumos:

Actual:

Caudal de la bomba: 58 m³/h

Tiempo de aplicación por lavado: 5 minutos

Cantidad de lavados diarios: 12

Consumo actual = 58 m³/h x 5 minutos x $\frac{1 \text{ h}}{60 \text{ minutos}}$ x 12 lavados/día = **58 m³/día**

Con modificaciones:

Caudal de la bomba de enjuague (nueva): 40 m³/h

Tiempo de aplicación por lavado y enjuague: 2 minutos (antes 5 minutos)

Cantidad de lavados diarios: 12

Volumen de la cisterna para lavado con recirculación (nueva): 5 m³

Cantidad de lavados sin renovación total: 4

$$\text{Consumo por lavado recirculado} = \left[\frac{12 \text{ lavados/día}}{4 \text{ lavados}} \right] \times 5 \text{ m}^3 = 15 \text{ m}^3/\text{día}$$

Se observa que no es función del caudal de la bomba que se use, por lo que puede aumentarse dicho gasto sin variar el consumo de agua. Sólo depende de la cantidad de veces que repongamos el agua de la cisterna de recirculación y de su capacidad. En este caso reponemos los 5m³, tres veces por día.

$$\text{Consumo por enjuague} = 40 \text{ m}^3/\text{h} \times 2 \text{ minutos/lavado} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ minutos}} \times 12 \text{ lavados/día} = 16 \text{ m}^3/\text{día}$$

Consumo futuro= lavado recirculado + enjuague = 15 + 16 = 31 m³/día (47% de reducción)
--

De esta manera se calculó en cada caso el nuevo consumo (efluente) del sistema de lavado.

Drencher

Este proceso es el de mayor aporte de productos fitosanitarios al efluente. Por ello, aumenta el costo del tratamiento, ya que se incrementa el tiempo de exposición.

El objetivo es optimizar el rendimiento de la solución que se aplica.

Mejorar el lavado previo, la estructura de aplicación y las instalaciones en general.

Trabajando sobre estos aspectos se propusieron experiencias en escala real, que no pudieron llevarse a cabo y hubieran permitido cuantificar con mayor precisión estas reformas. Por lo tanto se estiman reducciones en los efluentes por los motivos que se detallan:

- a) Utilización de la dosis correcta, verificación y control permanente del dosaje y control de la cantidad de bins que se tratan con el volumen preparado. Se adoptó como base la recomendación de los fabricantes de 80 bins por cada metro cúbico de solución.
- b) Mejoras sustanciales en el lavado. Esto disminuye la cantidad de partículas y materia orgánica que se incorpora actualmente a la solución.
- c) Modificaciones estructurales del drencher (Cubierta, protecciones laterales, retornos, rejas, filtros, tapas de cisternas, caudal de la bombas, sistemas agitadores). Evita el aporte de materia orgánica, la pérdida de solución y aumenta la eficiencia.

Los costos por la pérdida de fruta, debido a las fisiopatías que se tratan de evitar con este tratamiento (hongos y/o escaldadura), tienen una enorme importancia. Lograr eficiencia en el sistema de lavado y drencher, reduce considerablemente esos porcentajes.

Es fundamental que estos costos sean evaluados por cada establecimiento; y su reducción, cotejada con las inversiones que deban realizar para mejorar el sistema.

En procesos de lavado y drencher considerados óptimos por los fabricantes y vendedores de los productos químicos que aquí se utilizan, se llegan a ampliar hasta en un 50% los rendimientos (120 bins/m³) sin tener problemas de pérdida de valor comercial.

Por lo expuesto, se adoptaron tres escalas de reducción de efluentes, en virtud del estado y el manejo actual del proceso:

- a) Mínima: 10%
- b) Media: 20%
- c) Alta: 30%

En todos los casos, los porcentajes son conservadores.

Hidroinmensor

La reducción del efluente se basa en la disminución de las reposiciones. En el caso de utilizar sal de flotación, las industrias mantienen el agua del hidroinmensor durante tres días. Caso contrario la reponen diariamente.

Unificar el período de uso en tres días, reduce en un 66% el efluente generado.

Se tuvieron en cuenta también la producción diaria, las horas de trabajo y el volumen del hidroinmensor para ajustar este porcentaje en cada establecimiento. En algunos casos incluso, no se prevé reducción del efluente.

Para mantener el agua en mejores condiciones de limpieza se sugiere la utilización de filtros. Es importante tener en cuenta que los procesos posteriores de la línea, aseguran las condiciones sanitarias de la fruta.

Lavado, aplicación de detergente y enjuague

Estos procesos de la línea de tratamiento, han tenido muy poca variación. La aplicación de detergente es la más controlada. Se conoce el volumen utilizado por turno y eso permite conocer cualquier alteración en los picos o la bomba aplicadora

El lavado, al igual que el enjuague, no generan volúmenes importantes de efluentes, que además no tienen una carga importante de fitosanitarios.

En general se propone buena presión y control de los picos aplicadores.

Tratamiento en línea

La aplicación en conjunto con la cera de los productos fitosanitarios, reduce el volumen de los efluentes de este proceso. Por otra parte asegura una muy regular eficiencia en la cobertura.

Es importante estudiar la compatibilidad de la cera líquida y los productos que se pretende aplicar (por ejemplo Ph), para evitar pérdida de eficiencia en el tratamiento.

En virtud de esto no se consideró una reducción total del efluente y se adoptaron porcentajes variables, ya que no se realizó el análisis que se propone en el párrafo anterior ya que los productos que se utilizan son distintos en cada establecimiento.

Lavados externos (bins, playa, etc.)

En dos establecimientos se observaron lavados de bins. En el resto, manifestaron no realizar estas tareas. A pesar de ello se sugiere a tener en cuenta aspectos importantes para minimizar los consumos de agua.

En uno de los establecimientos se estimó una reducción del 20% por conjugar algunos de estos puntos. En el segundo, se tratan individualmente los bins luego de que se vacían en el hidroynmersor, mediante una lluvia con buena presión y picos aspersores. No se proponen modificaciones a este proceso.

Efluente a tratar optimizado

La suma de ahorros en cada uno de los procesos citados, permite obtener un nuevo volumen diario a tratar, sustancialmente inferior al que se está generando actualmente.

6- APLICACIÓN PARTICULARIZADA DE LAS NORMAS OPERATIVAS BÁSICAS, A LAS INDUSTRIAS SELECCIONADAS POR EL D.P.A.

Inspección

Se llevó a cabo una inspección detallada de cada Planta, verificando la ubicación de pozos, canales de riego y desagüe y conexiones de agua potable. Se identificaron y analizaron los procesos industriales para determinar los consumos de agua, la cantidad, calidad y formas de aplicación de productos químicos al tratamiento de las frutas, la forma de generación de residuos peligrosos y su manejo dentro del establecimiento y disposición final, la cantidad y calidad de los efluentes líquidos generados.

Todos los datos, así como la descripción de los procesos, se volcaron en las PLANILLAS DE ENCUESTAS, identificadas por número de empadronado (ver ANEXO).

Para detallar cada título, las próximas páginas muestran una PLANILLA EJEMPLO y a continuación y a modo de resumen, se puede ver el cuadro “OPTIMIZACIÓN DE CONSUMOS Y EFLUENTES” de cada establecimiento.

6.1 EXPLICACIÓN DE UNA PLANILLA DE RELEVAMIENTO TIPO

ESTABLECIMIENTO	G.E.- Nº **** ¹² DRENCHER ¹³
-----------------	---

ABASTECIMIENTO¹⁴

RED ¹⁵			
POZO Nº ¹⁶	1	1	1
PROFUNDIDAD ¹⁷ [m]	5	5	5
DIAMETRO ¹⁸ [pulg]			
MOTOR ¹⁹			
POTENCIA [HP]	7,5	20	2
PRESIÓN [Kg/cm ²]	4.8		
RPM	2.850	2.800	2.800
BOMBA ²⁰	1	2	3
Q ²¹ [m3/h]	35,4	140	3,5
DIÁMETRO SUCCIÓN [Øs]	3''	2''	2''
DIÁMETRO IMPULSIÓN [Øi]	3''	2''	2''
TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO ²² [hs/día]	1,10		0,35
CONSUMO DE AGUA ²³ [m3/día]	39		1,2
CONSUMO DE ENERGÍA ²⁴ [Kw/día]	6,17		0,52

12 Número de empadronado con el que el COCAPRHI registra a cada industria

13 Denominación del establecimiento (G.E.: Galpón de Empaque; F: Frigorífico; F y G.E: Frigorífico y Galpón de Empaque; G.E.- DRENCHER.: Galpón de Empaque con Drencher.

14 Bajo este título se detallan las fuentes de provisión de agua: origen y consumos.

15 Consumo de agua de la red de agua potable (si poseen conexión).

16 Identificación del pozo. Se repite en el caso de haber más de una bomba aspirando de una misma perforación.

17 Longitud de la camisa de la perforación.

18 Diámetro en pulgadas de la camisa de perforación.

19 Datos del motor de la bomba.

20 Número de identificación de las bombas que captan del pozo.

21 Caudal que impulsa la bomba.

22 Cantidad de horas diarias que funciona la bomba.

23 Se calcula como el producto del tiempo de funcionamiento por el caudal (Q).

LAVADO²⁵

POZO N°²⁶			
PROFUNDIDAD ²⁷ [m]			
DIÁMETRO [pulg]			
MOTOR			
HP	7,5		
PRESIÓN [Kg/cm ²]			
RPM			
BOMBA	1		
Q [m ³ /h]	35,4		
Øs	4		
Øi	3		
TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO [hs/día]	0,83		
CONSUMO DE AGUA [m ³ /día]	30		
CONSUMO DE ENERGÍA [Kw/día]	5		

24 Se calcula como el producto de la potencia del motor (HP) por el tiempo de funcionamiento (hs/día) por el coeficiente de conversión (0.736 kw/HP)

25 Proceso externo de lavado de fruta en bins sobre camión.

26 Se identifica el pozo, en el caso de tener captación independiente para el proceso.

27 Para el resto de los datos vale lo indicado en ABASTECIMIENTO.

DRENCHER²⁸

POZO N°			
PROFUNDIDAD [m]			
DIÁMETRO [pulg]			
MOTOR			
HP	5		
PRESIÓN [Kg/cm ²]			
RPM			
BOMBA DRENCHER²⁹			
Q [m3/h]	40		
Øs			
Øi			
TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO	0,83		
BOMBA RECIRC.³⁰			
Q [m3/h]			
HP			
PRESIÓN [Kg/cm ²]			
TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO [hs/día]			
CAPACIDAD CISTERNAS ³¹ [m3]	2		
CANTIDAD [U] ³²	1		
REPOSICIONES [N°/día] ³³	1		

²⁸ Instalación para tratamiento de la fruta en bins sobre camión (Ver Inspección de las Plantas de Procesamiento: Descripción del proceso).

²⁹ Es la que aspira de la cisterna y provoca la lluvia que empapa la fruta.

³⁰ La bomba de recirculación es la que toma de la cisterna e impulsa hacia ella, provocando una agitación.

³¹ Se indica el volumen de solución que se prepara en ella. De acuerdo al diseño del drencher varían forma, capacidad y cantidad de cisternas

³² Número de cisternas que posee el drencher.

³³ Es la cantidad de veces por día que se repone la solución en la cisterna.

CONSUMO DE AGUA [m3/día]³⁴	2		
CONSUMO DE ENERGÍA [Kw/día]	3,11		

HIDROINMERSOR³⁵

CAPACIDAD³⁶ [m3]	17		
REPOSICIONES³⁷ [Nº/día]	1		
MOTOR	RECIRC. ³⁸	VACIADO ³⁹	
HP	10	1	
PRESIÓN [Kg/cm ²]			
RPM			
BOMBA			
Q [m3/h]			
Øs			
Øi			
TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO⁴⁰ [hs/día]	8	1	
CONSUMO DE AGUA [m3/día]	17		
CONSUMO DE ENERGÍA [Kw/día]	60	0,75	

³⁴ CAPACIDAD CISTERNA por la CANTIDAD por el número de REPOSICIONES.

³⁵ Primer proceso de la línea de empaque. (Ver Inspección de las Plantas de Procesamiento: Descripción del proceso).

³⁶ Volumen de agua que se incorpora para el proceso.

³⁷ Es la cantidad de veces por día que se repone el agua en el hidroynmersor.

³⁸ Bomba que produce la recirculación del agua: corriente que hace avanzar a la fruta.

³⁹ Bomba que se utiliza para vaciar el hidroynmersor.

⁴⁰ Cantidad de horas diarias que funciona la bomba.

**LLUVIA DE LAVADO,
TRATAMIENTO Y/O
ENJUAGUE⁴¹**

	APLICACIÓN		
	LAVADO	DETERGENTE	ENJUAGUE
			TRATAMIENTO

MOTOR⁴²				
HP		1,5		0,33
PRESIÓN [Kg/cm²]		3		
RPM		2.900		
BOMBA⁴³			1	
Q [m3/h]		0,05	0,45	
Øs		0,5''		
Øi		8 mm		
TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO [hs/día]		8	8	8
CONSUMO DE AGUA⁴⁴ [m3/día]		0,4	3,6	0,8
CONSUMO DE⁴⁵ ENERGÍA [Kw/día]		8,95		3,94

⁴¹ Estos procesos utilizan agua que se aplica de distintas maneras. (Ver Inspección de las Plantas de Procesamiento: Descripción del proceso).

⁴² Corresponde al motor de la bomba que aplica el agua.

⁴³ Datos de la bomba que impulsa. En algunos casos se indica el número si corresponde a las detalladas en ABASTECIMIENTO.

⁴⁴ Se obtiene como el producto del TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO por el CAUDAL (Q).

⁴⁵ Se obtiene como el producto del TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO por la potencia (HP) del motor de la bomba. En el caso de que la bomba sea de las detalladas en ABASTECIMIETO o en otro proceso, no se indica.

LLUVIA DE ENCERADO⁴⁶

MOTOR			
HP	1,5		
PRESIÓN [Kg/cm ²]	3		
RPM	1.410		
BOMBA			
Q [m3/h]			
Øs	8 mm		
Øi	8 mm		
TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO [hs/día]	8		
CONSUMO DE AGUA ⁴⁷ [m3/día]			
CONSUMO DE ENERGÍA ⁴⁸ [Kw/día]	9		

FRIGORÍFICOS⁴⁹

NO⁵⁰

AGUA DE PURGA			
MOTOR			
HP			
PRESIÓN [Kg/cm ²]			
RPM			
BOMBA			
Q [m3/h]			
Øs			

⁴⁶ Se aplica cera sobre la fruta. (Ver Inspección de las Plantas de Procesamiento: Descripción del proceso).

⁴⁷ En la mayoría de los casos se aplica cera líquida pura mediante rociadores. No hay consumo de agua.

⁴⁸ Se obtiene como el producto del TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO por la potencia (HP) del motor de la bomba dosificadora.

⁴⁹ Cámaras donde se almacena la fruta. (Ver Inspección de las Plantas de Procesamiento: Descripción del proceso).

⁵⁰ “ABIERTO”: circuito del agua de refrigeración tipo abierto. “CERRADO”: circuito del agua de refrigeración tipo cerrado. “NO”: el establecimiento no posee cámaras frigoríficas.

Øi			
TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO [hs/día]			
CONSUMO DE AGUA [m3/día]	3		
CONSUMO DE ENERGÍA [Kw/h]			

LAVADOS EXTERNOS (BINS, PLAYA, ETC)⁵¹

BOMBA			
Q [m3/h]			
Øs			
Øi			
HP			
PRESIÓN [Kg/cm ²]			
TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO [hs/día]			
CONSUMO DE AGUA [m3/día] ⁵²			
CONSUMO DE ENERGÍA [Kw/día]			

⁵¹ Incluye el lavado de estibas de bins, vehículos, playa de carga, etc.

⁵² Se obtiene como el producto del caudal de la bomba por el tiempo de funcionamiento.

OPTIMIZACIÓN DE CONSUMOS Y EFLUENTES.

Proceso ⁵³	Actual ⁵⁴	Óptimo ⁵⁵	Modificación ⁵⁶
ABASTECIMIENTO [m3/día]	40,20		
LAVADO [m3/día]	30	16.67	
DRENCHER [m3/día]	2	1	
HIDROINMERSOR [m3/día]	17	5,5	
LLUVIA DE LAVADO, TRATAMIENTO Y/O ENJUAGUE			
LAVADO	0		
APLICACIÓN DETERGENTE	0,46	0,46	
TRATAMIENTO	0,80	0,80	
ENJUAGUE	3,6	3,60	
LLUVIA DE ENCERADO			
CONSUMO DE AGUA [m3/día]			
FRIGORÍFICOS	NO		
CONSUMO DE AGUA [m3/día]			
EFLUENTE A TRATAR ⁵⁷ [m3/día]	53,86	28,03 ⁵⁸	52% ⁵⁹
CONSUMO TOTAL ⁶⁰ [m3/día]	53,86	28,03	

⁵³ Se detalla cada uno de los procesos de la industria.

⁵⁴ Consumo diario actual de cada proceso.

⁵⁵ Consumo diario óptimo de cada proceso.

⁵⁶ Cambios sugeridos en el manejo y/o equipamiento, que permiten una optimización del consumo y los efluentes.

⁵⁷ Es la suma de todos los efluentes diarios de la industria, que deben ser tratados.

⁵⁸ Volumen diario efluente a tratar, reducido por optimización de los procesos. Incluye empaque, lavado externo y drencher.

⁵⁹ Relación porcentual entre el efluente optimizado y el efluente actual.

⁶⁰ Es la suma de todos los consumos diarios de la industria. No necesariamente coincide con el efluente a tratar.

PRODUCTOS FITOSANITARIOS Y RESIDUOS SÓLIDOS⁶¹

DRENCHER

Nº	PRODUCTO	DOSIFICACIÓN ⁶²	ENVASES Y ELEMENTOS DE USO		OBSERVACIONES
			POLIETILENO ⁶³	RECICLA DO ⁶⁴	
1	DIFENILAMINA 31%	13 lts/2.000lts			
2	CARBENDAZIM	2 lts/2.000lts	BOLSAS	QUEMA	
3	CAPTAN	4 lts/2.000lts	BOLSAS	QUEMA	
4					
5					
6					

HIDROINMERSOR

Nº	PRODUCTO	DOSIFICACIÓN	ENVASES Y ELEMENTOS DE USO		OBSERVACIONES
				RETORNABLE	
1	CLORO (HIPOCLORITO)	3 lts/17.000lts			
2	SULFATO DE SODIO	2 A 5%		QUEMA	

⁶¹ Se detallan los productos fitosanitarios utilizados en cada proceso y el tipo y destino de los envases y residuos sólidos.

⁶² Se indica las cantidades de producto que se utiliza en el volumen de la pileta o las partes por millón (ppm) con que se dosifica.

⁶³ Material del envase (Poliétileno, bolsas de papel, tambor de chapa).

⁶⁴ Destino final del envase (reciclado: cuando lo utiliza para otro fin; quema: se lo quema junto con otros residuos; retornable: se entrega al proveedor del producto; triple lavado: tratamiento sugerido).

LLUVIA DE LAVADO (DETERGENTE)

N°	PRODUCTO	DOSIFICACIÓN	ENVASES Y ELEMENTOS		OBSERVACIONES
			DE USO		
1	DETERGENTE	250c.c./100lts			

LLUVIA DE ENCERADO

Nº	PRODUCTO	DOSIFICACIÓN	ENVASES Y ELEMENTOS DE		OBSERVACIONES
			USO		
1	CERA LÍQUIDA	PURA			
2					

FRIGORÍFICOS⁶⁵

CONTROL DE FRUTA QUE LLEGA⁶⁶

1	TITULAR DE LA CHACRA ⁶⁷	SÍ
2	UBICACIÓN EXACTA DEL CUADRO ⁶⁸	NO
3	VARIEDAD ⁶⁹	SÍ
4	PESO (KG)/CANTIDAD (BINS) ⁷⁰	SÍ

⁶⁵ En algunos frigoríficos de circuito cerrado se utiliza anti incrustantes.

⁶⁶ Datos de la fruta que ingresa a la industria.

⁶⁷ El establecimiento puede recibir fruta propia o comprar a productores (titular de la chacra)

⁶⁸ La chacra está dividida en cuadros. Permite conocer el lugar preciso de dónde fue cosechada la fruta.

⁶⁹ Variedad de la fruta que se recibe.

⁷⁰ Se pesa la carga en balanza propia del establecimiento o pública.

TRATAMIENTO QUE RECIBIÓ (PRODUCTOS, DOSIFICACIÓN Y FECHAS DE APLICACIÓN) ⁷¹					
5	producto	dosificación	envases y elementos de uso		fecha de aplicación
			Tipo	Tratamiento	
a	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ

6	OTROS DATOS
---	-------------

7	OBSERVACIONES
	Se dan las indicaciones de tratamiento a los propietarios de chacras.

⁷¹ Se indica con SÍ/NO si se conocen cada uno de los tratamientos que recibió la fruta a tratar.

PLANTA DE TRTATAMIENTO DE EFLUENTES

PLANILLA TIPO

Tanto el esquema del sistema fotocatalítico como la siguiente planilla es general para cualquier frigorífico y galpón de empaque.

PARAMETRO / EQUIPO	EFLUENTE ¹			UNID.
	GALPON Y EMPAQUE	DRENCHER	TOTAL	
CAUDAL ²				m ³ /d
CONCENTRACION ³				ppm
TOTAL FITOSANITARIOS ⁴				mg
ESPECIFICACION INSTALACION				
REACTOR TRATAMIENTO SOLAR ⁵				m ²
BOMBA CIRCULACION ⁶				m ³ /h kg/cm ² HP
TANQUE TiO ₂ ⁷				m ³
BOMBA DOSIFICADORA TiO ₂ ⁸				l/h kg/cm ² HP
TANQUE H ₂ O ₂ ⁹				m ³
BOMBA DOSIFICADORA H ₂ O ₂ ¹⁰				l/h kg/cm ² HP
REACTOR FOTOCATALITICO ¹¹				U
COSTO TOTAL ¹²				\$

REFERENCIAS

- 1 : Identificacion de la corriente a tratar
- 2 : Caudal ecualizado de diseño para el tratamiento
- 3 : Concentracion ecualizada de diseño de fitosanitarios para el tratamiento
- 4 : Total de Fitosanitarios a Tratar
- 5 : Tanque tipo "Australiano" estándar de 288 m² para tratamiento con luz solar
- 6 : Bomba centrifuga de circulacion del tratamiento
- 7 : Tanque de polietileno para almacenaje de suspension de Dioxido de Titanio
- 8 : Bomba dosificadora a diafragma para dosificacion de dioxido de titanio
- 9 : Tanque de polietileno para almacenar agua oxigenada
- 10 : Bomba dosificadora de agua oxigenada
- 11 : Equipo donde se produce la fotocátalisis
- 12 : Costo Total de las instalaciones

**6.2 RESÚMEN DE LAS PLANILLAS OPTIMIZACIÓN DE CONSUMO Y EFLUENTES
DE LAS INDUSTRIAS ESTUDIADAS**

EMPADRONADO N° 4142

Establecimiento: empadronado N° 4142

Tipo: Galpón de empaque. Producción exclusiva de fruta de carozo (durazno y ciruela).

Visita N° 1 (informativa):

Fecha: Marzo 2.000

Información: el empaque estaba cerrado.

Visita N° 2: datos para encuestas

Fecha: Julio 2.000

Información: titular del empaque.

Visita N° 3: completar datos de encuesta. Verificación. Relevamiento.

Fecha: Enero 2.001

Información: titular del empaque.

OPTIMIZACIÓN DE CONSUMOS Y EFLUENTES.

Proceso	Actual	Óptimo	Modificación
ABASTECIMIENTO [m3/día]	25,76		
LAVADO [m3/día]			
DRENCHER [m3/día]			
HIDROINMERSOR [m3/día]			
LLUVIA DE LAVADO, TRATAMIENTO Y/O ENJUAGUE			
LAVADO	4,80	4,80	
APLICACIÓN DETERGENTE			
TRATAMIENTO			
ENJUAGUE	20,96	2,10	Retorno de la impulsión.
LLUVIA DE ENCERADO			
CONSUMO DE AGUA [m3/día]			
LAVADOS EXTERNOS (BINS, PLAYA, ETC) [m3/día]			
FRIGORÍFICOS	NO		
CONSUMO DE AGUA [m3/día]			
EFLUENTE A TRATAR [m3/día]	25,76	6,90	73%
CONSUMO TOTAL [m3/día]	25,76	6,90	

El efluente optimizado se logra con una simple modificación en la impulsión de la bomba. De esta manera el efluente será sólo el consumo del proceso de lavado.

Se adiciona el consumo de la manguera de lavado, durante media hora, para la limpieza de la máquina. Se logra así una reducción del 76% del efluente actual.

RECOMENDACIONES

Retirar las hojas y pedúnculos para que no se acumulen en la rejilla de desagote. De esta manera se facilita el escurrimiento y evita las filtraciones por debajo de los zócalos de concreto.

Colocar en el extremo de la manguera de lavado, un pico que reduzca el caudal y aproveche al máximo la presión de la bomba.

Construir cámara de muestreo y aforo según las especificaciones del COCAPRHI.

Instalar caudalímetro en la impulsión de la bomba.

EMPADRONADO N° 3038

Establecimiento: empadronado N° 3038

Tipo: Galpón de empaque con Drencher

Visita N° 1 (informativa):

Fecha: Marzo 2.000

Información: Encargado de empaque – Ingeniero agrónomo responsable

Visita N° 2: datos para encuestas

Fecha: Julio 2.000

Información: encargado de empaque.

Visita N° 3: completar datos de encuesta. Verificación. Relevamiento.

Fecha: Noviembre 2.000

Información: encargado de empaque.

Visita N° 4: Verificación.

Fecha: Marzo 2.001

Información: encargado de empaque.

OPTIMIZACIÓN DE CONSUMOS Y EFLUENTES.

Proceso	Actual	Óptimo	Modificación
ABASTECIMIENTO [m3/día]	43,91		
LAVADO [m3/día]	29,50	16,67	Recirculación y enjuague.
DRENCHER [m3/día]	2	0,96	Reformas constructivas y de uso y control.
HIDROINMERSOR [m3/día]	17	5,67	Reposición c/3 días.
LLUVIA DE LAVADO, TRATAMIENTO Y/O ENJUAGUE			
LAVADO			
APLICACIÓN DETERGENTE	0,40	0,40	
TRATAMIENTO	0,40	0,40	
ENJUAGUE	3,60	3,60	
LLUVIA DE ENCERADO			
CONSUMO DE AGUA [m3/día]			
LAVADOS EXTERNOS (BINS, PLAYA, ETC) [m3/día]			
FRIGORÍFICOS CONSUMO DE AGUA [m3/día]	NO		
EFLUENTE A TRATAR [m3/día]	52,90	27,69	
CONSUMO TOTAL [m3/día]	52,90	27,69	

La producción no es aún plena en el establecimiento. En algunas oportunidades se presta servicio de lavado y drenar para otras industrias.

Para plena producción deberán corregirse las descargas de efluentes.

RECOMENDACIONES

- ❑ Instalación de la malla para remoción de sólidos de tamaño máximo #1cm..
- ❑ Colocar un caudalímetro integrador.
- ❑ Unificar las descargas en el tanque pulmón.
- ❑ Construir la cámara de muestreo y aforo tal como lo indica el COCAPRHI.

EMPADRONADO N° 4029

Establecimiento: empadronado N° 4029

Tipo: Frigorífico con Drencher

Visita N° 1 (informativa):

Fecha: Marzo 2.000

Información: Encargado de empaque – Gerente

Visita N° 2: datos para encuestas

Fecha: Julio 2.000

Información: encargado de empaque.

Visita N° 3: completar datos de encuesta. Verificación. Relevamiento.

Fecha: Febrero 2.001

Información: Gerente

OPTIMIZACIÓN DE CONSUMOS Y EFLUENTES.

Proceso	Actual	Óptimo	Modificación
ABASTECIMIENTO [m3/día]	184		
LAVADO [m3/día]	175	115	Recirculación y enjuague.
DRENCHER [m3/día]	6	4,80	Reformas constructivas y de uso y control.
HIDROINMERSOR [m3/día]			
LLUVIA DE LAVADO, TRATAMIENTO Y/O ENJUAGUE			
LAVADO			
APLICACIÓN DETERGENTE			
TRATAMIENTO			
ENJUAGUE			
LLUVIA DE ENCERADO			
CONSUMO DE AGUA [m3/día]			
LAVADOS EXTERNOS (BINS, PLAYA, ETC) [m3/día]			
FRIGORÍFICOS	CERRADO		
CONSUMO DE AGUA [m3/día]	3		
EFLUENTE A TRATAR [m3/día]	181	119,80	34%
CONSUMO TOTAL [m3/día]	184	122,80	

RECOMENDACIONES

- ❑ Instalación de la malla para remoción de sólidos de tamaño máximo #1 cm..
- ❑ Colocar un caudalímetro integrador.
- ❑ Unificar las descargas en el tanque pulmón.
- ❑ Construir la cámara de muestreo y aforo tal como lo indica el COCAPRHI.

EMPADRONADO N° 4138

Establecimiento: empadronado N° 4138

Tipo: Frigorífico con Drencher

Visita N° 1 (informativa):

Fecha: Marzo 2.000

Información: Cerrado

Visita N° 2: datos para encuestas

Fecha: Julio 2.000

Información: encargado de frigorífico.

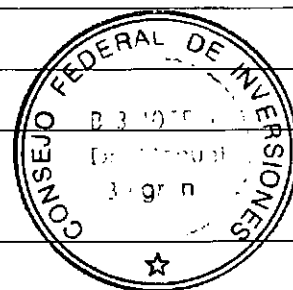
Visita N° 3: completar datos de encuesta. Verificación. Relevamiento.

Fecha: Febrero 2.001

Información: Titular

OPTIMIZACIÓN DE CONSUMOS Y EFLUENTES.

Proceso	Actual	Óptimo	Modificación
ABASTECIMIENTO [m3/día]	128,88		
LAVADO [m3/día]	102,08	91,67	Recirculación y enjuague.
DRENCHER [m3/día]	10	8,40	Reformas constructivas y de uso y control.
HIDROINMERSOR [m3/día]			
LLUVIA DE LAVADO, TRATAMIENTO Y/O ENJUAGUE			
LAVADO			
APLICACIÓN DETERGENTE			
TRATAMIENTO			
ENJUAGUE			
LLUVIA DE ENCERADO			
CONSUMO DE AGUA [m3/día]			
LAVADOS EXTERNOS (BINS, PLAYA, ETC) [m3/día]			
FRIGORÍFICOS	CERRADO		
CONSUMO DE AGUA [m3/día]	16,80		
EFLUENTE A TRATAR [m3/día]	112,08	100,07	11%
CONSUMO TOTAL [m3/día]	128,88	116,87	



RECOMENDACIONES

- ☐ Instalación de la malla para remoción de sólidos de tamaño máximo #1 cm..
- ☐ Recuperar el efluente de frío, volviéndolo a la cisterna de 12.000 lts.

EMPADRONADO N° 4072

Establecimiento: empadronado N° 4072

Tipo: Galpón de empaque con Frigorífico

Visita N° 1 (informativa):

Fecha: Marzo 2.000

Información: Encargado de empaque – Titular

Visita N° 2: datos para encuestas

Fecha: Julio 2.000

Información: Titular.

Visita N° 3: completar datos de encuesta. Verificación. Relevamiento.

Fecha: Febrero 2.001

Información: observación

OPTIMIZACIÓN DE CONSUMOS Y EFLUENTES.

Proceso	Actual	Óptimo	Modificación
ABASTECIMIENTO [m3/día]	608,80		
LAVADO [m3/día]			
DRENCHER [m3/día]			
HIDROINMERSOR [m3/día]			
LLUVIA DE LAVADO, TRATAMIENTO Y/O ENJUAGUE			
LAVADO	7,20	7,20	
APLICACIÓN DETERGENTE	0,80	0,80	
TRATAMIENTO	0,80	0,24	Mejorar presión y boquillas aplicadoras
ENJUAGUE			
LLUVIA DE ENCERADO			
CONSUMO DE AGUA [m3/día]			
LAVADOS EXTERNOS (BINS, PLAYA, ETC) [m3/día]			
FRIGORÍFICOS	ABIERTO		
CONSUMO DE AGUA [m3/día]	600		
EFLUENTE A TRATAR [m3/día]	8,80	8,24	6%
CONSUMO TOTAL [m3/día]	608,80	600,56	Reutilizar el efluente del frigorífico en el empaque.

RECOMENDACIONES

- ❑ Instalación de la malla para remoción de sólidos de tamaño máximo #1 cm..
- ❑ Colocar un caudalímetro integrador.
- ❑ Construir la cámara de muestreo y aforo tal como lo indica el COCAPRHI.

EMPADRONADO N° 4040

Establecimiento: empadronado N° 4040

Tipo: Frigorífico – Galpón de empaque

Visita N° 1 (informativa):

Fecha: Marzo 2.000

Información: Titular

Visita N° 2: se envió por correo electrónico la encuesta para que preparen los datos necesarios. No hubo respuesta.

Fecha: Junio 2.000

Información:

Visita N° 3: se entregó la planilla de encuesta para que preparen los datos necesarios.

Fecha: Julio 2.000

Información: Encargado del empaque

Consulta N° 4: se ratificaron datos de relevados y se completó el manejo de residuos sólidos.

Fecha: Noviembre 2.000

Información: Titular

Consulta N° 5: se ratificaron datos del tratamiento en línea.

Fecha: Diciembre 2.000

Información: Titular

Consulta N° 6: se ratificaron datos en temporada.

Fecha: Febrero 2.001

Información: Titular

OPTIMIZACIÓN DE CONSUMOS Y EFLUENTES.

Proceso	Actual	Óptimo	Modificación
ABASTECIMIENTO [m3/día]	3.180		
LAVADO [m3/día]			
DRENCHER [m3/día]			
HIDROINMERSOR [m3/día]	18	7	Reposición c/3 días.
LLUVIA DE LAVADO, TRATAMIENTO Y/O ENJUAGUE			
LAVADO			
APLICACIÓN DETERGENTE			
TRATAMIENTO	2,13	0,64	Presión de trabajo, boquillas aplicadoras. Incorporar en la cera.
ENJUAGUE			
LLUVIA DE ENCERADO			
CONSUMO DE AGUA [m3/día]			
LAVADOS EXTERNOS (BINS, PLAYA, ETC) [m3/día]			
FRIGORÍFICOS	ABIERTO		
CONSUMO DE AGUA [m3/día]	3.159,87		
EFLUENTE A TRATAR [m3/día]	20,13	7,64	62%
CONSUMO TOTAL [m3/día]	3.180	3.159,8	Utilizar el efluente del frigorífico en el empaque.

EMPADRONADO N° 1649

Establecimiento: empadronado N° 1649

Tipo: Frigorífico – Galpón de empaque

Visita N° 1 (informativa):

Fecha: Marzo 2.000

Información: Encargado de empaque

Visita N° 2: entrega de encuesta para que preparen los datos necesarios.

Fecha: Junio 2.000

Información:

Visita N° 3: segunda entrega de encuesta para que preparen los datos necesarios.

Fecha: Julio 2.000

Información:

Visita N° 4: relevamiento. No se habían completado los datos de encuesta.

Fecha: Noviembre 2.000

Información: Encargado de galpón de empaque – Encargado de frigoríficos

Visita N° 5: verificación final.

Fecha: Febrero 2.001

Información: Encargado de galpón de empaque

OPTIMIZACIÓN DE CONSUMOS Y EFLUENTES.

Proceso	Actual	Óptimo	Modificación
ABASTECIMIENTO [m3/día]	1.887,14		
LAVADO [m3/día]			
DRENCHER [m3/día]			
HIDROINMERSOR [m3/día]	22	7,33	Reposición c/3 días.
LLUVIA DE LAVADO, TRATAMIENTO Y/O ENJUAGUE			
LAVADO	10,40	10,40	
APLICACIÓN DETERGENTE			
TRATAMIENTO	2,56	0,77	Presión de trabajo, boquillas aplicadoras. Incorporar en la cera.
ENJUAGUE	5,60	5,60	
LLUVIA DE ENCERADO			
CONSUMO DE AGUA [m3/día]			
LAVADOS EXTERNOS (BINS, PLAYA, ETC) [m3/día]			
FRIGORÍFICOS	ABIERTO		
CONSUMO DE AGUA [m3/día]	1.879,20		
EFLUENTE A TRATAR [m3/día]	40,56	24.10	41%
CONSUMO TOTAL [m3/día]	1.919,76	1.884,8	Utilizar el efluente del frigorífico para el empaque.

RECOMENDACIONES:

- ❑ Transportar el efluente mediante cañería o canal revestido.
- ❑ Instalación de la malla para remoción de sólidos de tamaño máximo #1cm..
- ❑ Colocar un caudalímetro integrador.
- ❑ Construir la cámara de muestreo y aforo tal como lo indica el COCAPRHI.

EMPADRONADO N° 3050

Establecimiento: empadronado N° 3050

Tipo: Frigorífico – Galpón de empaque con Drencher

Visita N° 1 (informativa):

Fecha: Marzo 2.000

Información: encargado de empaque.

Visita N° 2: relevamiento de bombas.

Fecha: Julio 2.000

Información: encargado de empaque.

Visita N° 3: relevamiento completo. Verificación y corrección de datos.

Fecha: Noviembre 2.000

Información: encargado de empaque y titular de la empresa.

Visita N° 4: ratificación y ajuste de datos de las visitas anteriores.

Fecha: Noviembre 2.000

Información: encargado de empaque.

Visita N° 5: verificación de tratamiento y descarga del hidro. Verificación de caudales.

Fecha: Marzo 2.001

Información: observación propia.

OPTIMIZACIÓN DE CONSUMOS Y EFLUENTES.

Proceso	Actual	Óptimo	Modificación
ABASTECIMIENTO [m3/día]	2.640		
LAVADO [m3/día]	116	31,00	Recirculación y enjuague
DRENCHER [m3/día]	4,50	3,56	Reformas constructivas y de uso y control (20%).
HIDROINMERSOR [m3/día]	10	4,33	Reposición c/3 días.
LLUVIA DE LAVADO, TRATAMIENTO Y/O ENJUAGUE			
LAVADO	10,80	10,80	
APLICACIÓN DETERGENTE			
TRATAMIENTO	3	2,40	Presión de trabajo, boquillas aplicadoras. Incorporar en la cera.
ENJUAGUE			
LLUVIA DE ENCERADO			
CONSUMO DE AGUA [m3/día]			
LAVADOS EXTERNOS (BINS, PLAYA, ETC) [m3/día]			
FRIGORÍFICOS	ABIERTO		
CONSUMO DE AGUA [m3/día]	2.640		
EFLUENTE A TRATAR [m3/día]	144,30	52,09	64%
CONSUMO TOTAL [m3/día]	2.784,30	2.784,30	Utiliza el efluente del frigorífico para el empaque.

RECOMENDACIONES

- Instalación de la malla para remoción de sólidos de tamaño máximo #1 cm..

EMPADRONADO N° 2578

Establecimiento: empadronado N° 2578

Tipo: Frigorífico – Galpón de empaque con Drencher

Visita N° 1 (informativa):

Fecha: Marzo 2.000

Información: Titular

Visita N° 2: se solicitó autorización para tomar fotografías y filmar, pero fue denegada.

Entrega de encuesta para que preparen los datos necesarios. No se encontraba quien autorice la visita.

Fecha: Junio 2.000

Información:

Visita N° 3: segunda entrega de encuesta (envío por mail) para que preparen los datos necesarios.

Fecha: Julio 2.000

Información:

Visita N° 4: relevamiento. No se habían completado los datos de encuesta.

Fecha: Noviembre 2.000

Información: Encargado de mantenimiento.

Visita N° 5: verificación en temporada

Fecha: Marzo 2.001

Información: Titular.

Visita N° 6: verificación en temporada

Fecha: Marzo 2.001

Información: Titular y encargado de mantenimiento.

OPTIMIZACIÓN DE CONSUMOS Y EFLUENTES.

Proceso	Actual	Óptimo	Modificación
ABASTECIMIENTO [m3/día]	202,53		
LAVADO [m3/día]	160	58,67	Recirculación y enjuague
DRENCHER [m3/día]	9,46	8,51	Reformas constructivas y de uso y control.
HIDROINMERSOR [m3/día]	17,08	7,69	Reposición c/3 días.
LLUVIA DE LAVADO, TRATAMIENTO Y/O ENJUAGUE			
LAVADO			
APLICACIÓN DETERGENTE	0,66	0,66	
TRATAMIENTO			
ENJUAGUE	11,04	11,04	
LLUVIA DE ENCERADO			
CONSUMO DE AGUA [m3/día]			
LAVADOS EXTERNOS (BINS, PLAYA, ETC) [m3/día]			
FRIGORÍFICOS	CERRADO		
CONSUMO DE AGUA [m3/día]	4,60		
EFLUENTE A TRATAR [m3/día]	198,24	86,57	56%
CONSUMO TOTAL [m3/día]	202,84	91,17	

RECOMENDACIONES

- ❑ Instalación de la malla para remoción de sólidos de tamaño máximo #1cm..
- ❑ Unificar las descargas de lavado y drencher con las del galpón de empaque y frigorífico.
- ❑ Construir la cámara de muestreo y aforo tal como lo indica el COCAPRHI.

EMPADRONADO N° 3143

Establecimiento: empadronado N° 3143

Tipo: Frigorífico – Galpón de empaque con Drencher

Visita N° 1 (informativa):

Fecha: Marzo 2.000

Información: Ingeniera encargada de empaque

Visita N° 2: conjunta con CFI

Fecha: Abril 2.000

Información: Ingeniera encargada de empaque

Visita N° 3: completar datos de encuesta

Fecha: Julio 2.000

Información:

Visita N° 4: relevamiento final. Verificación del plano. Ratificación de algunos datos de encuesta.

Fecha: Noviembre 2.000

Información: Ingeniero recientemente a cargo del establecimiento.

Visita N° 5: Ratificación de los datos de encuesta, en producción.

Fecha: Marzo 2.001

Información: Ingeniera a cargo del empaque en ese turno.

Visita N° 6: Control del lavado y drencher y bombas.

Fecha: Marzo 2.001

Información: Ingeniero a cargo del establecimiento.

OPTIMIZACIÓN DE CONSUMOS Y EFLUENTES.

Proceso	Actual	Óptimo	Modificación
ABASTECIMIENTO [m3/día]	1.305,94		
LAVADO [m3/día]	104,50	89	Recirculación y enjuague
DRENCHER [m3/día]	20	12	Reformas constructivas y de uso y control.
HIDROINMERSOR [m3/día]	18	7	Reposición c/3 días.
LLUVIA DE LAVADO, TRATAMIENTO Y/O ENJUAGUE			
LAVADO	7,20	7,20	
APLICACIÓN DETERGENTE			
TRATAMIENTO			
ENJUAGUE	20,80	10,80	Aumentar la presión de aplicación y controlar boquillas.
LLUVIA DE ENCERADO			
CONSUMO DE AGUA [m3/día]			
LAVADOS EXTERNOS (BINS, PLAYA, ETC) [m3/día]	4,50	3,60	Aumentar la presión de trabajo y colocar picos aplicadores.
FRIGORÍFICOS	ABIERTO		
CONSUMO DE AGUA [m3/día]	1.200		
EFLUENTE A TRATAR [m3/día]	175	129,60	26%

CONSUMO TOTAL [m3/día]	1.375	1.200	Utilizar el effluente del frigorífico también para el lavado y drencher
-------------------------------	--------------	--------------	---

EMPADRONADO N° 4022

Establecimiento: empadronado N° 4022

Tipo: Frigorífico – Galpón de empaque con Drencher

Visita N° 1 (informativa):

Fecha: Marzo 2.000

Información: Cerrado

Visita N° 2: datos para encuestas

Fecha: Julio 2.000

Información: encargado de empaque

Visita N° 3: completar datos de encuesta

Fecha: Noviembre 2.000

Información: Ing. Jefe de Plantas de empaque

Visita N° 4: completar datos de encuesta. Indicar modificaciones a los procesos, tal lo acordado en la reunión mantenida en el D.P.A. No se encontraba la ingeniera agrónoma que posee los datos.

Fecha: Diciembre 2.000

Información: Ing. Jefe de Plantas de empaque.

OPTIMIZACIÓN DE CONSUMOS Y EFLUENTES.

Proceso	Actual	Óptimo	Modificación
ABASTECIMIENTO [m3/día]	5.640		
LAVADO [m3/día]	110	110	Recirculación y enjuague
DRENCHER [m3/día]	25,72	20,58	Reformas constructivas y de uso y control.
HIDROINMERSOR [m3/día]	22	22	Reposición diaria (trabajan 23hs/día)
LLUVIA DE LAVADO, TRATAMIENTO Y/O ENJUAGUE			
LAVADO	10,35	10,35	
APLICACIÓN DETERGENTE	1,15	1,15	
TRATAMIENTO			
ENJUAGUE	29,90	8,28	Aumentar la presión de aplicación y controlar boquillas.
LLUVIA DE ENCERADO			
CONSUMO DE AGUA [m3/día]			
LAVADOS EXTERNOS (BINS, PLAYA, ETC) [m3/día]			
FRIGORÍFICOS	ABIERTO		
CONSUMO DE AGUA [m3/día]	5.429,42		
EFLUENTE A TRATAR [m3/día]	199,12	172,36	13%

CONSUMO TOTAL [m3/día]	5.628,54	5.429,42	Utilizar el efluente del frigorífico para el empaque
-------------------------------	-----------------	-----------------	--

RECOMENDACIONES

- ❑ Instalación de la malla para remoción de sólidos de tamaño máximo #1 cm..
- ❑ Unificar las descargas.
- ❑ Construir la cámara de muestreo y aforo tal como lo indica el COCAPRHI.

EMPADRONADO N° 1587

Establecimiento: empadronado N° 1587

Tipo: Frigorífico – Galpón de empaque con Drencher

Visita N° 1 (informativa):

Fecha: Marzo 2.000

Información: Ing. agrónomo a cargo del establecimiento.

Visita N° 2: encuesta de bombas y procesos.

Fecha: Junio 2.000

Información: Ing. a cargo del control de proceso – Encargado de mantenimiento

Visita N° 3: encuesta de proceso lavado y drencher. Rectificación de datos de visita N°2.

Fecha: Julio 2.000

Información: Ing. a cargo del control de proceso – Encargado de mantenimiento

Visita N° 4: productos utilizados en los procesos.

Fecha: Agosto 2.000

Información: Ing. a cargo del control de proceso.

Visita N° 5: revisión de lavado y drencher. Solicitud de planos.

Fecha: Noviembre 2.000

Información: Ingeniera a cargo del control de proceso– Ingeniera a cargo de calidad del producto
- Encargado de mantenimiento

Visita N° 6: solicitud de planos.

Fecha: Noviembre 2.000

Información: Encargado de mantenimiento.

Visita N° 7: solicitud de planos.

Fecha: Noviembre 2.000

Información: Encargado de mantenimiento.

Visita N° 8: observación en temporada.

Fecha: Febrero 2.001

Información: observación propia. Consultas varias.

Visita N° 9: observación en temporada.

Fecha: Febrero 2.001

Información: observación propia.

Visita N° 10: observación en temporada.

Fecha: Febrero 2.001

Información: observación propia.

Visita N° 11: no se autorizó el ingreso.

Fecha: Febrero 2.001

Información: Ing. agrónomo a cargo del establecimiento (telefónica).

OPTIMIZACIÓN DE CONSUMOS Y EFLUENTES.

Proceso	Actual	Óptimo	Modificación
ABASTECIMIENTO [m3/día]	350,79		
LAVADO [m3/día]	204,17	91,67	Recirculación y enjuague
DRENCHER [m3/día]	24,30	15,75	Reformas constructivas y de uso y control.
HIDROINMERSOR [m3/día]	17	17	
LLUVIA DE LAVADO, TRATAMIENTO Y/O ENJUAGUE			
LAVADO	7,20	7,20	
APLICACIÓN DETERGENTE	0,80	0,80	
TRATAMIENTO	2,40	1,68	Presión de trabajo, boquillas aplicadoras. Incorporar en la cera.
ENJUAGUE	19,20	5,76	Presión de trabajo, boquillas aplicadoras. Incorporar en la cera.
LLUVIA DE ENCERADO			
CONSUMO DE AGUA [m3/día]			
LAVADOS EXTERNOS (BINS, PLAYA, ETC) [m3/día]	21,12	21,12	
FRIGORÍFICOS	CERRADO		
CONSUMO DE AGUA [m3/día]	55,40		

EFLUENTE A TRATAR [m3/día]	296,19	160,98	46%
CONSUMO TOTAL [m3/día]	351,59	216,38	

EMPADRONADO N° 3036

Establecimiento: empadronado N° 3036

Tipo: Frigorífico – Galpón de empaque con Drencher

Visita N° 1 (informativa):

Fecha: Marzo 2.000

Información: encargado de empaque y uno de los titulares de la empresa.

Visita N° 2: relevamiento de bombas.

Fecha: Setiembre 2.000

Información: encargado de empaque y uno de los titulares de la empresa.

Visita N° 3: observación de descargas y lavado y drencher.

Fecha: Febrero 2.001

Información: observación propia.

OPTIMIZACIÓN DE CONSUMOS Y EFLUENTES.

Proceso	Actual	Óptimo	Modificación
ABASTECIMIENTO [m3/día]	2.659,96		
LAVADO [m3/día]	67,50	18	Recirculación y enjuague
DRENCHER [m3/día]	7,50	4,20	Reformas constructivas y de uso y control.
HIDROINMERSOR [m3/día]	12,76	5,25	Reposición c/3 días.
LLUVIA DE LAVADO, TRATAMIENTO Y/O ENJUAGUE			
LAVADO	6,40	6,40	
APLICACIÓN DETERGENTE	0,30	0,30	
TRATAMIENTO	0,80	0,24	Presión de trabajo, boquillas aplicadoras. Incorporar en la cera.
ENJUAGUE			
LLUVIA DE ENCERADO			
CONSUMO DE AGUA [m3/día]			
LAVADOS EXTERNOS (BINS, PLAYA, ETC) [m3/día]			
FRIGORÍFICOS	ABIERTO		
CONSUMO DE AGUA [m3/día]	2.565		
EFLUENTE A TRATAR [m3/día]	95,26	34.39	64%
CONSUMO TOTAL [m3/día]	2.660,26	2.565	Utilizar el efluente del frigorífico para el empaque, lavado y drencher.

RECOMENDACIONES

- ❑ Instalación de la malla para remoción de sólidos de tamaño máximo #1cm..
- ❑ Unificar las descargas.
- ❑ Construir la cámara de muestreo y aforo tal como lo indica el COCAPRHI.

EMPADRONADO N° 3042

Establecimiento: empadronado N° 3042

Tipo: Frigorífico – Galpón de empaque con Drencher

Visita N° 1 (informativa):

Fecha: Marzo 2.000

Información: encargado de empaque y uno de los titulares de la empresa.

Visita N° 2: relevamiento de bombas.

Fecha: Julio 2.000

Información: encargado de empaque.

Visita N° 3: observación del proceso.

Fecha: Febrero 2.001

Información: observación propia.

Visita N° 4: observación del proceso.

Fecha: Abril 2.001

Información: observación propia. Encargado de lavado y drencher, hidroynmersor y tratamiento.

OPTIMIZACIÓN DE CONSUMOS Y EFLUENTES.

Proceso	Actual	Óptimo	Modificación
ABASTECIMIENTO [m3/día]	109,28		
LAVADO [m3/día]	50	40	Recirculación y enjuague
DRENCHER [m3/día]	5	3,60	Reformas constructivas y de uso y control.
HIDROINMERSOR [m3/día]	6,40	3,13	Reposición c/3 días.
LLUVIA DE LAVADO, TRATAMIENTO Y/O ENJUAGUE			
LAVADO	17,12	11,98	Presión de trabajo, boquillas aplicadoras.
APLICACIÓN DETERGENTE	0,80	0,80	
TRATAMIENTO	1,42	0,43	Presión de trabajo, boquillas aplicadoras. Incorporar en la cera.
ENJUAGUE	28,53	9,59	Presión de trabajo, boquillas aplicadoras.
LLUVIA DE ENCERADO			
CONSUMO DE AGUA [m3/día]			
LAVADOS EXTERNOS (BINS, PLAYA, ETC) [m3/día]			
FRIGORÍFICOS	CERRADO		
CONSUMO DE AGUA [m3/día]	15		
EFLUENTE A TRATAR [m3/día]	109,28	69,53	36%
CONSUMO TOTAL [m3/día]	124,28	84,53	

RECOMENDACIONES

- ❑ Instalación de la malla para remoción de sólidos de tamaño máximo #1cm..
- ❑ Reparar la chapa vertedero.
- ❑ Unificar las descargas previo a la cámara de muestreo y aforo para poder medir la totalidad del efluente.
- ❑ Colocar una escala en la cámara.

EMPADRONADO N° 3065

Establecimiento: empadronado N° 3065

Tipo: Frigorífico – Galpón de empaque con Drencher

Visita N° 1 (informativa):

Fecha: abril 2.000

Información: Titular

Visita N° 2: completar datos de encuesta

Fecha: Julio 2.000

Información: Ingeniero encargado de empaque

Visita N° 3: completar datos de encuesta. No pudieron atendernos

Fecha: Octubre 2.000

Información:

Visita N° 4: relevamiento final. Verificación del plano. Ratificación de algunos datos de encuesta.

Fecha: Noviembre 2.000

Información: Ingeniero a cargo del empaque.

Visita N° 4: observación drencher y lavado, efluentes.

Fecha: marzo 2.001

Información: observación propia.

OPTIMIZACIÓN DE CONSUMOS Y EFLUENTES.

Proceso	Actual	Óptimo	Modificación
ABASTECIMIENTO [m3/día]	5.443,40		
LAVADO [m3/día]	65,63	103,33	Aumentar el caudal de lavado Recirculación y enjuague
DRENCHER [m3/día]	6	8,75	Reformas constructivas y de uso y control.
HIDROINMERSOR [m3/día]	9	4	Reposición c/3 días.
LLUVIA DE LAVADO, TRATAMIENTO Y/O ENJUAGUE			
LAVADO	10,40	10,40	
APLICACIÓN DETERGENTE			
TRATAMIENTO	1,60	0,48	Presión de trabajo, boquillas aplicadoras. Incorporar en la cera.
ENJUAGUE			
LLUVIA DE ENCERADO			
CONSUMO DE AGUA [m3/día]			
LAVADOS EXTERNOS (BINS, PLAYA, ETC) [m3/día]			
FRIGORÍFICOS	ABIERTO		
CONSUMO DE AGUA [m3/día]	5.424		
EFLUENTE A TRATAR [m3/día]	92,63	126,96	-37%
CONSUMO TOTAL [m3/día]	5.516,63	5.424	Utilizar el efluente del frigorífico para el empaque.

Si bien disminuye el consumo total por la utilización del efluente del frigorífico, para el empaque y lavado y drencher, es necesario mejorar el caudal del lavado y drencher, para que sea eficiente la inversión en el tratamiento.

RECOMENDACIONES

- ❑ Instalación de la malla para remoción de sólidos de tamaño máximo #1 cm..
- ❑ Unificar las descargas en la cámara de muestreo y aforo.

Construir la cámara de muestreo y aforo tal como lo indica el COCAPRHI.

EMPADRONADO N° 3043

Establecimiento: empadronado N° 3043

Tipo: Frigorífico – Galpón de empaque con Drencher

Visita N° 1 (informativa):

Fecha: abril 2.000

Información: Encargado del empaque.

Visita N° 2: completar datos de encuesta

Fecha: Julio 2.000

Información: Encargado de empaque

Visita N° 3: completar datos de encuesta. Ratificación de algunos datos.

Fecha: Octubre 2.000

Información: Encargado de empaque y encargado de frigorífico.

Visita N° 4: observación drencher y lavado, efluentes.

Fecha: marzo 2.001

Información: observación propia.

OPTIMIZACIÓN DE CONSUMOS Y EFLUENTES.

Proceso	Actual	Óptimo	Modificación
ABASTECIMIENTO [m3/día]	2.544		
LAVADO [m3/día]	162,50	80	Recirculación y enjuague
DRENCHER [m3/día]	6	5,25	Reformas constructivas y de uso y control.
HIDROINMERSOR [m3/día]	6	3	Reposición c/3 días.
LLUVIA DE LAVADO, TRATAMIENTO Y/O ENJUAGUE			
LAVADO	19,20	13,44	Presión de trabajo, boquillas aplicadoras.
APLICACIÓN DETERGENTE	0,80	0,80	
TRATAMIENTO			
ENJUAGUE	10,88	10,75	
LLUVIA DE ENCERADO			
CONSUMO DE AGUA [m3/día]			
LAVADOS EXTERNOS (BINS, PLAYA, ETC) [m3/día]			
FRIGORÍFICOS	ABIERTO		
CONSUMO DE AGUA [m3/día]	2.544		
EFLUENTE A TRATAR [m3/día]	205,38	113,24	45%
CONSUMO TOTAL [m3/día]	2.749,38	2.544,00	Utilizar el efluente del frigorífico también para lavado y drencher.

RECOMENDACIONES:

- Unificar las descargas.
- Construir la cámara de muestreo y aforo tal como lo indica el COCAPRHI.

NOTA: EL DETALLE DE CADA UNA DE ESTAS PLANILLAS SE ADJUNTAN EN EL TOMO IV