

APL

Casos de Empresas en Acuerdos de Producción Limpia:::

Casos de Empresas en Acuerdos de Producción Limpia:::



CPL 
Consejo Nacional de
Producción Limpia

“Camino a la Excelencia”

APL

El sector de la construcción corresponde a uno de los rubros de mayor crecimiento en el país; responsable del 9% del PIB nacional, con inversiones cercanas a los US\$ 15.600 millones y con casi 500.000 personas empleadas, equivalente al 8% del total de ocupados del país.

La construcción es una industria que genera una gran cantidad de residuos sólidos. Se estima que se producen 5 millones 400 mil m³ al año, lo que implica un alto costo ambiental para el país, debido a su disposición en vertederos ilegales.

Dado estos volúmenes y a la falta de un sistema de control, la Cámara Chilena de la Construcción (CCHC), firmó uno de los primeros APL del país: el APL "Sector Construcción, Región Metropolitana (2000)", cuyo objetivo principal fue mejorar la gestión de los residuos de la construcción, con un transporte y disposición final controlado.

Dado el éxito del APL, esta iniciativa ha sido replicada posteriormente por otras delegaciones de la CCHC: en los APL de la Araucanía y Los Lagos, en el 2004; y Bío Bío en el 2007, existiendo iniciativas concretas en otras regiones del país.

A continuación se presentan casos que ejemplifican los importantes logros ambientales del sector.



Constructora Baquedano Ltda.
Regeneradora de Materiales S.A.

**sector
construcción:::**



CONSTRUCTORA BAQUEDANO LTDA. :::

Acuerdo de Producción Limpia	:	Construcción X Región.
Sector Económico	:	Construcción.
Región	:	Los Lagos.
Principales productos	:	Viviendas DFL2.
Categoría de empresa	:	Mediana.
Medida de producción limpia	:	Mejoramiento en la gestión y prácticas de operación.

Constructora Baquedano Ltda. es una empresa fundada en el año 1974, con casa matriz en Santiago y oficinas regionales que varían de acuerdo a las obras en construcción. En la oficina sur, ubicada en Puerto Montt, incluye en su sitio productivo el abastecimiento y la construcción de viviendas.

Uno de los problemas ambientales más serios del rubro de la construcción es la generación y posterior eliminación de escombros, ya que éstos se generan en grandes cantidades y sus tamaños dificultan aún más su manejo.

Antes de la implementación del APL Construcción X Región, la práctica habitual de las empresas era disponerlos temporalmente en la vía pública o en espacios mal acondicionados dentro de la obra, para posteriormente eliminarlos en lugares no habilitados para tales efectos.

Además, al no existir una cuantificación

y control de los residuos generados, se producían importantes pérdidas en materias primas, con la correspondiente reducción de la rentabilidad en las obras.

VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Al inicio del APL, la Constructora Baquedano desarrolló un sistema para la gestión de residuos, a partir del cual es factible controlar la generación y su disposición final. Dentro de este sistema, la empresa estableció como política la clasificación de los tipos de residuos generados y acopiarlos en espacios diferenciados, evitando su mezcla. Para esto se habilitó un lugar dentro de cada obra destinado al acopio segregado de los residuos.

Resultados

Gracias al mayor orden y limpieza en las obras, se redujo el índice de accidentalidad, disminuyeron los impactos negativos en el paisaje y se mejoró la imagen de

la empresa.

De la segregación de los residuos surgió una oportunidad de negocios, gracias a la venta del material reciclable, la que también permitió un ahorro en materias primas producto de su reutilización en la obra en construcción. Se estima que como resultado final, esta empresa recicla cerca del 90% de los residuos sólidos generados.



beneficios

Beneficio ambiental/seguridad : Reutilización y reciclaje del 90% de los residuos sólidos.

Impacto económico : Se identifican beneficios asociados al reciclaje de los residuos de \$ 250.000 pesos en ingresos por obra. Y ahorros por concepto de disposición final de alrededor de 1 millón de pesos por obra.



REGENERADORA DE MATERIALES S.A. :::

Acuerdo de Producción Limpia	:	Construcción Región Metropolitana.
Sector Económico	:	Construcción.
Región	:	Metropolitana de Santiago.
Principales servicios	:	Recolección, transporte y disposición final de residuos de la construcción.
Categoría de empresa	:	Mediana.
Medida de producción limpia	:	Gestión controlada de residuos inertes.

Al momento de la suscripción del APL: "Sector Construcción de la Región Metropolitana", se observaba la carencia de un sistema apropiado para la gestión de residuos sólidos del sector, ausencia de sitios de eliminación autorizados, alta informalidad en los servicios de transporte, falta de un sistema de seguimiento y control, entre otros aspectos.

Es por esto que al alero del Comité de Medio Ambiente de la Cámara Chilena de la Construcción, las empresas firmantes del APL, junto con el apoyo de un Proyecto de Fomento (PROFO) de CORFO, constituyeron la empresa Regeneradora de Materiales de la Construcción S.A. (REGEMAC), cuyo objetivo consistió en la externalización del servicio de retiro y manejo de escombros, de acuerdo a lo señalado en dicho APL.

Antes de la firma e implementación de este APL, en la Región Metropolitana, al igual que en el resto del país, los escombros del sector construcción se acopiaban directamente sobre el suelo en lugares no diferenciados dentro de las obras, para ser posteriormente cargados en camiones tolvas, con las correspondientes emisiones de material particulado (MP10), y ser dispuestos

en lugares no autorizados.

Según registros de la Autoridad Sanitaria de la Región Metropolitana, en el año 1997 sólo el 7% del total estimado de escombros generados era dispuesto en sitios autorizados, correspondiendo estos exclusivamente a rellenos sanitarios. El restante 93% era eliminado en los vertederos ilegales existentes en la región, con los consecuentes problemas ambientales y sanitarios para el entorno inmediato.

La magnitud del problema era tal que el estudio "Proposición de un plan de acción para la eliminación de vertederos ilegales y recuperación de áreas afectadas en la Región Metropolitana" (CEDRM - EWI, 1994), concluyó que el 63% de los residuos que forman un basural clandestino corresponden a escombros de la construcción.

SERVICIO DE GESTIÓN CONTROLADA DE RESIDUOS INERTES

Para la gestión de residuos inertes, se utilizaron 16 camiones de última generación, procedimientos de segregación de residuos reutilizables y reciclables (papeles, cartones, metales, maderas y plásticos) y la valorización de los residuos como material de relleno en ex pozos de extracción de áridos.

Además, la empresa desarrolló un sistema de seguimiento para el 100% de los residuos recolectados, el cual permite contar con la trazabilidad del residuo desde su origen hasta su disposición final, permitiendo a las empresas clientes asegurar un adecuado manejo de todos sus desechos.

Por otra parte, dado las altas tarifas cobradas por los rellenos sanitarios para la disposición de los escombros, se generó el primer vertedero autorizado en la Región Metropolitana.

Este vertedero se encuentra en un pozo de extracción de áridos, en el Alto de las Campanas, en un período de 1997-1998.



peración de suelos, que consideró un estricto sistema de control en el ingreso de los camiones, para garantizar la entrada exclusiva de residuos inertes; la implementación de medidas para evitar la contaminación atmosférica, tales como trampas de agua para el lavado de camiones y tolvas y la humectación permanente de los caminos de circulación interna; un cierre perimetral, para evitar el ingreso de extraños; y la habilitación del suelo superficial para la construcción de áreas verdes y su correspondiente equipamiento.

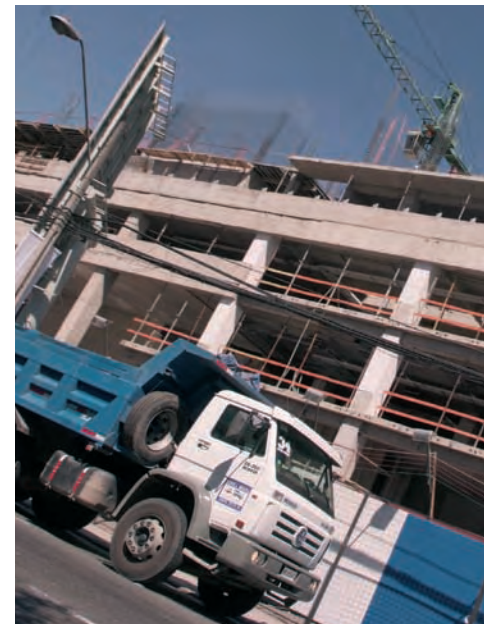
Lo anterior permitió a REGEMAC ofrecer un servicio moderno, en donde los residuos se disponen directamente sobre contenedores especialmente acondicionados, los que luego se trasladan hasta el punto de disposición final autorizado. Todo lo cual se hace con un control estricto que garantiza la inexistencia de migraciones de residuos hacia el sistema informal de la Región Metropolitana.

Esto se tradujo en una menor demanda por vertederos ilegales, reduciéndose de 101 en 1999, antes de la implementación del APL, a un total de 63 al término del APL en el 2005.

Resultados

En la actualidad, gracias al servicio de la empresa, se ha logrado dar una solución ambientalmente sustentable al 85% del total de residuos generados por las empresas constructoras de la Región Metropolitana, lo que equivale a 500.000 m³.

Además, se profesionalizaron los servicios relacionados con el manejo de residuos de la construcción; nacieron 12 empresas autorizadas para el transporte de los residuos del sector y 15 actividades destinadas a la recuperación formal de suelos, las que cuentan con los permisos de la Autoridad Sanitaria, el SAG y los respectivos municipios.



beneficios

Beneficio	:	1.135 obras atendidas a la fecha de edición (2007). Disminución en un 40% de los vertederos ilegales de la RM. El reciclaje del material permitió la formación de una empresa independiente, formada por ex-cartoneros de Puente Alto, los que aumentaron en un 300% sus ingresos mensuales. La recuperación de 2.150 toneladas de metales. La profesionalización de los servicios de manejo de los escombros traducido en: <ul style="list-style-type: none"> • 12 empresas de transportes autorizadas. • 15 sitios autorizados y controlados para la disposición de escombros. • 500.000 m³ de escombros manejados anualmente y eliminados en instalaciones autorizadas.
Recuperación de la Inversión	:	6 años.

APL

En las últimas décadas, la industria del cultivo del ostión ha provocado un impulso económico en las regiones de Atacama y Coquimbo, en donde se genera el 90% de la producción total, generando retornos cercanos a los US\$ 25 millones anuales.

En septiembre del año 2006, la totalidad de las fuentes emisoras de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales debían dar cumplimiento al D.S. N° 90, que regula los contaminantes asociados a estas descargas.

Producto de lo anterior, las empresas agrupadas en la Asociación de Productores de Ostras y Ostiones A.G., iniciaron en el año 2003 las acciones necesarias para avanzar en un proceso creciente de eficiencia productiva y de prevención de la contaminación en la fuente, cuyo hito fue la firma del APL: "Sector de Cultivadores del Ostión del Norte", entre sus principales aspectos se cuenta el adelantar el cumplimiento de dicha norma.

Se presentan a continuación los resultados de dos empresas que participaron de esta experiencia y que lograron dar efectiva solución al manejo de los riles, los que se generan principalmente en el lavado de las redes que se usan en el cultivo del ostión.



Compañía Pesquera Camanchaca S.A.
Hidrocultivos Ltda.

**sector
cultivadores
de ostión
del norte:::**



CIA. PESQUERA CAMANCHACA S.A. :::

Acuerdo de Producción Limpia	:	Cultivadores de Ostión del Norte.
Sector Económico	:	Cultivadores de Ostión del Norte.
Región	:	Atacama.
Principales productos	:	Ostión del Norte y Abalón rojo.
Categoría de empresa	:	Mediana.
Medida de producción limpia	:	Mejoramiento en la gestión y prácticas de operación. Tecnología de tratamiento de riles.

La Compañía Pesquera Camanchaca es una empresa fundada en 1965 que en la actualidad destaca como una de las principales exportadoras de salmón a nivel nacional y se ubica entre las primeras en el país en el cultivo y procesamiento de ostiones y abalones.

MEJORAMIENTO DE GESTIÓN Y BUENAS PRÁCTICAS DE OPERACIÓN

Antes del APL, las redes se limpiaban con un sistema de hidrolavado a presión ubicado directamente sobre tierra, lo que complejizaba el manejo de los riles, haciendo casi imposible cumplir los estándares de la futura normativa.

Para darle solución, la empresa optó por implementar un sistema de gestión de riles a fin de reducir los volúmenes generados. Para ello, se minimizó la cantidad de agua utilizada y se aumentó la presión con la que funcionaba el sistema.

Para esto fue necesario incorporar diez máquinas hidrolavadoras nuevas, además de

construir losas para las áreas donde son recibidas las redes y boyas sucias, evitando que los líquidos se traspasen durante el proceso e infiltren al suelo. Por último se construyeron canaletas para conducir los riles hasta el área de tratamiento. La implementación del taller de lavado demandó aproximadamente medio millón de dólares de inversión.

Para el tratamiento de todos los residuos líquidos generados en el área, se implementó un completo sistema de pre-tratamientos y de tratamiento de los riles, el que consideró las siguientes unidades:

- Separación de Sólidos, a través de 7 filtros rotatorios de diferentes tamices para una optimización de la recuperación.
- Sistema de Recuperación de grasas IAF por inyección de aire.
- Ecuación del Ril.
- Sistema Redox - DAF.
- Decanter o Filtro Banda.

- Post-Ecuación.
- Disposición de RIL fuera de la zona de protección litoral.
- Disposición y/o revalorización de los lodos generados.

Todos estos elementos demandaron una inversión de 1 millón de dólares y fueron aprobados por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) en agosto del 2006.

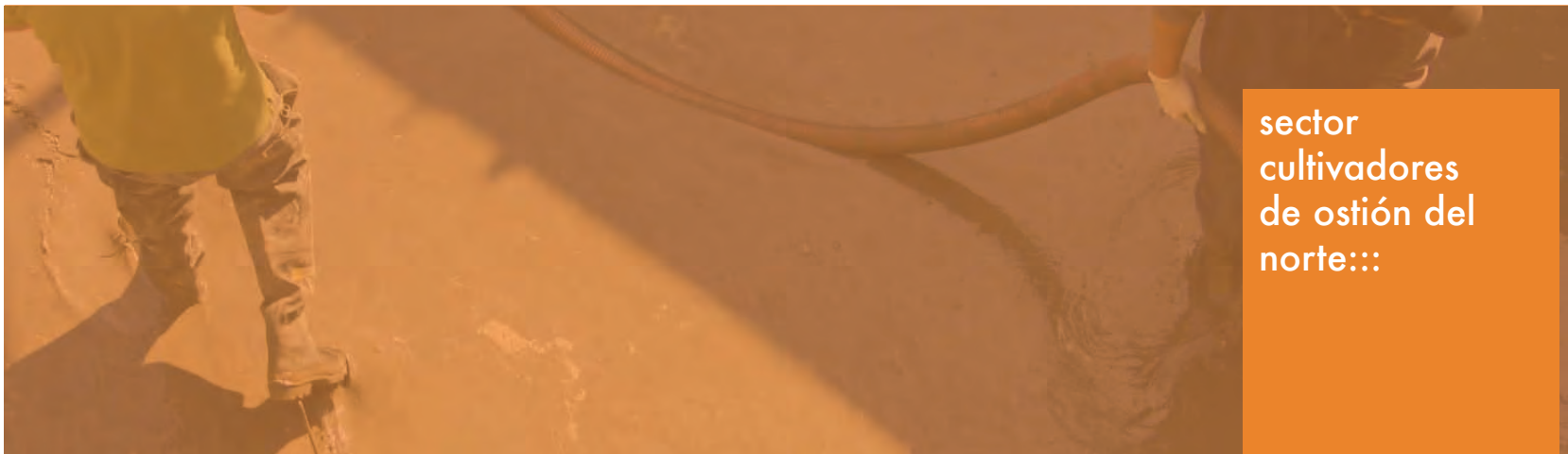
Resultados

Con la implementación de estas acciones, la empresa, en primer lugar, pudo cumplir con los parámetros establecidos en el D.S. 90, mejorando su relación con las instancias fiscalizadoras y con la comunidad.

La siguiente tabla compara las características de los riles antes y después de ser tratados por los Sistema de Tratamiento de Riles del proyecto.

beneficios

Beneficio	:	Cumplimiento del DS N° 90. Disminución del consumo de agua.
Inversión	:	Taller de Lavado de Sistemas: US \$ 463.000 Inversión Emisarios y Tratamientos de riles: US \$ 1.000.000
Costo de operación	:	\$ 300.000



sector
cultivadores
de ostión del
norte:::

Características de los riles antes y después de ser tratados

Variable	R.Sucios Ingreso DAF	R.Sucios Salida DAF	Tabla N°5 FZPL (*)2010	
Flujo m ³ /hr	320	320	-	-
Temperatura °C	20	21	-	-
pH	7,0	7,0	5.5 - 9.0	Cumple
DBO ₅ mg/lit	4.050	2.230	-	-
S.Sediment mg/lit	15	3	< 50 (20)	Cumple
S.Suspend mg/lit	10.000	100	700 (300)	Cumple
Aceite/grasa mg/l	5.000	100	350 (150)	Cumple
Nitrógeno total mg/l	350	245	-	-

Fuente: DIA: Sistema de tratamiento y disposición final de RILES; Compañía Pesquera Camanchaca S.A. Iquique, Región de Tarapacá, 2006.



HIDROCULTIVOS LTDA. :::

Acuerdo de Producción Limpia	:	Cultivadores de Ostión del Norte.
Sector Económico	:	Cultivadores de Ostión del Norte.
Región	:	Atacama.
Principales productos	:	Ostión del Norte.
Categoría de empresa	:	Mediana.
Medida de producción limpia	:	Mejoramiento en la gestión y prácticas de operación.

Desde 1987 Hidrocultivos trabaja en la investigación y producción de mariscos en las costas chilenas, concentrando su actividad en la explotación de Ostión del Norte para el mercado europeo. El volumen anual de producción permite a Hidrocultivos ser considerada la cuarta empresa más importante de Chile en este rubro.

Previo al inicio del APL, la empresa contaba con tres zonas de lavado, con sistemas de bombes y puntos de evacuación independientes, que impactaban en tres sitios diferentes de la costa frente a las instalaciones. Este sistema de manejo impedía un control eficiente de las descargas, lo que se traducía en altos costos operacionales, tanto en horas hombres como en consumo de agua, y, además, se impactaba una extensa zona geográfica.

REUTILIZACIÓN DE AGUA Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Para aprovechar al máximo el agua en la faena productiva del ostión, Hidrocultivos Ltda. diseñó un sistema para la disposición

conjunta de todos los riles generados en la planta (deshoble y cosecha, limpieza de sistemas y hatchery de ostiones).

Esta medida centralizó el control de las evacuaciones, a la vez que permitió un mejor aprovechamiento de las aguas del hatchery (criadero de semillas de ostión), las que se reutilizan en el área de lavado de los sistemas de cultivo.

En efecto, la actividad de cultivo genera material de cultivo sucio, que es manejado en una plataforma donde se efectúa su limpieza, retirándose el fouling (acumulación de material orgánico) y quedando aptos para su reutilización. Para tal efecto se utiliza una mezcla de agua de mar fresca y ril proveniente del hatchery de ostiones, para lo cual se utilizan

los canales especialmente contruidos para tal efecto, según se muestra en el gráfico 1.

Finalmente, el ril del lavado de material es pasado por un filtro de malla Johnson, que retiene los sólidos gruesos y es conducido por gravedad, en conjunto con el resto de los riles hasta un único punto de evacuación, desde donde son bombeados al mar para su disposición final.

Resultados

Hidrocultivos Ltda. disminuyó en un 25% los costos de consumo de agua, por menores volúmenes bombeados y redujo en un 75% los costos por monitoreo de las aguas, ya que en la actualidad solamente es necesario supervisar un efluente y no tres, como se hacía anteriormente.

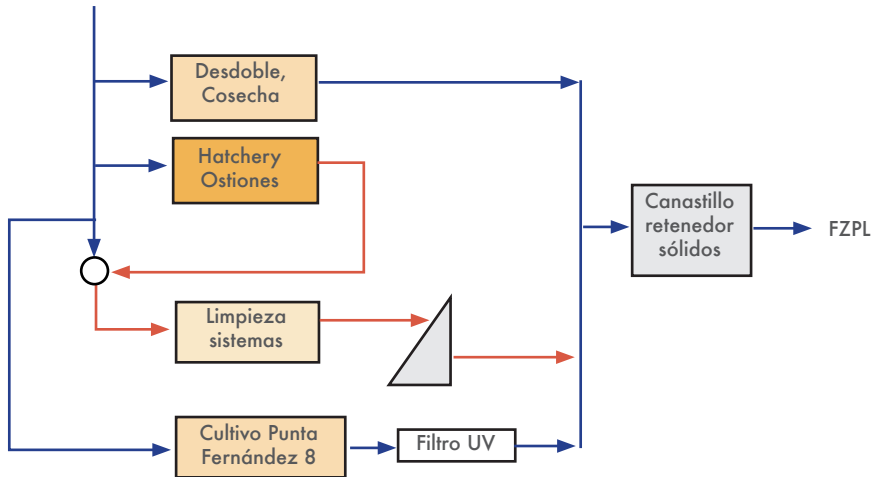
beneficios

Beneficio	:	Cumplimiento del DS 90. Una sola descarga de efluente que implica minimizar el control operacional.
Impacto económico	:	Disminución del caudal de agua bombeada en un 25%. Disminución del costo de monitoreo en un 75%, por cuanto sólo se controla un efluente y no tres.
Vida útil (años)	:	20
Inversión	:	US\$ 450.000 en Infraestructura, equipos.
Costo de operación	:	\$ 300.000, anual energía.

sector
cultivadores
de ostión del
norte:::

Gráfico 1

Agua de aducción



APL

La industria salmonicultora representa el cuarto sector exportador del país. Genera más de 45.000 empleos directos e indirectos y ha convertido a Chile en el segundo productor de salmónes en el mundo, superado sólo por Noruega.

Dentro de este marco, las principales empresas productoras del salmón firmaron en el año 2002, el Acuerdo de Producción Limpia: "Sector Productores de Salmón y Trucha". Este fue suscrito por 48 empresas y tuvo por objeto avanzar en un proceso creciente de eficiencia productiva, la prevención de la contaminación en la fuente y facilitar e ir más allá en el cumplimiento de la normativa vigente, que regula el tratamiento y disposición final de los residuos industriales sólidos y líquidos, en las plantas de proceso y centros de cultivo del sector.

A continuación se presentan los casos de las empresas pesqueras Antarfood S.A., AquaChile S.A. y Los Fiordos Ltda., que se destacaron en la implementación de las medidas establecidas en este APL.



Antarfood S.A.
AquaChile S.A.
Los Fiordos Ltda.

**sector
productores
de salmón y
trucha:::**



ANTARFOOD S.A. :::

Acuerdo de Producción Limpia	:	Sector Productores de Salmón y Trucha.
Sector Económico	:	Productores de Salmón y Trucha.
Región	:	Los Lagos.
Principales productos	:	Salmón fresco y congelado.
Categoría de empresa	:	Grande.
Medida de producción limpia	:	Tecnología de tratamiento de riles.

Antarfood S.A. inicia sus actividades de transformación de recursos hidrobiológicos el año 1981. Actualmente es una empresa perteneciente al Grupo Aquachile, importante corporación acuícola a nivel nacional e internacional.

Caso 1: MANEJO AMBIENTALMENTE ADECUADO DE RILES

En el marco del APL, la empresa salmonera Antarfood S.A., no solamente tomó las medidas necesarias para tratar adecuadamente todos los residuos líquidos que generaba su faena diaria, sino también se preocupó por los residuos sólidos, específicamente de los restos del pescado, como escamas, cabezas y vísceras.

Los riles pasan por un filtro que permite la retención de los residuos sólidos gruesos. Estos son conducidos a una piscina de homogenización, donde son acumulados para ser tratados mediante un sistema de flotación por aire disuelto (Dissolved Air Flotation, DAF), el cual disuelve los residuos acumulados a distintas presiones. Esto genera microburbujas que separan los sólidos de los líquidos.

Luego de este proceso, el residuo líquido industrial tratado es dispuesto en el mar. Para esto se utiliza un emisario submarino, con el fin de descargar el líquido procesado en un cuerpo de agua más allá de la Zona de Protección Litoral, donde la hidrodinámica favorece su dilución y dispersión, mitigando los efectos que estos residuos líquidos puedan producir en el océano.

Resultados caso 1


Una ventaja de este sistema es que no necesita de aditivos químicos para funcionar, por lo que los residuos sólidos tienen la posibilidad de ser reciclados. En este caso, los residuos se transforman luego en harina y aceite de pescado.

Para obtener estos resultados, la inversión que debió hacer Antarfood ascendió a más de \$ 145.000.000. Esto permitió cumplir el DS N° 90 y reducir la inversión en la planta de tratamiento, además de disminuir el volumen de residuos, gracias a la separación de líquidos y sólidos.



beneficios caso 1

Beneficio	:	Cumplimiento del DS N°90. Menor inversión en planta de tratamiento y menor volumen a tratar gracias a la segregación de residuos sólidos y la implementación de buenas prácticas.
Inversión	:	\$ 125.516.799
Costo de operación	:	\$ 20.295.504



sector
productores
de salmón y
trucha:::

Caso 2: RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS

Los principales residuos sólidos generados por las industrias del sector son:

- Alimento no consumido.
- Fecas.
- Bolsas de alimento.
- Mortalidad.
- Lodos de planta de tratamiento.
- Organismos incrustados (fouling).
- Residuos sólidos domésticos.

De éstos, los peces muertos, que alcanzan tasas mensuales del 0,9% por ciclo de cultivo, y las vísceras y desechos de matanza en tierra, equivalentes a 560 g/pez procesado, generan durante la fase de acopio transitorio malos olores y atraen vectores, los que generan problemas sanitarios. Para evitar estos efectos adversos, Antarfood implementó un sistema de manejo de residuos diseñado para su valorización.

Este sistema de manejo consideró acciones de limpieza en seco, separación y acumulación en contenedores cerrados (estancos y con tolva) y retiros diarios hasta una planta elaboradora de harina y aceite de pescado.

Resultados caso 2

Gracias a la implementación del APL se han reducido significativamente los malos olores y los vectores, debido a que los residuos sólidos son acumulados en contenedores cerrados, los que son vaciados diariamente, evitando la acumulación y degradación de la materia orgánica.

Desde un punto de vista económico, la empresa eliminó los costos relacionados con la disposición de los residuos y obtuvo ganancias por los residuos vendidos a las plantas elaboradoras de harina de pescado.



beneficios caso 2

Beneficio	:	Reducción significativa de malos olores y de vectores, por cuanto los residuos sólidos son acopiados en contenedores adecuados (estancos y con tapas) y retirados de las instalaciones de la planta diariamente. Valorización de residuos sólidos. Residuos industriales líquidos cumpliendo norma de emisión.
Impacto económico	:	Ingresos por venta de los residuos sólidos orgánicos. Eliminación del costo de disposición final en vertederos. Reducción del impacto ambiental al cuerpo de agua marino. Menores costos de tratamiento de residuos.
Inversión	:	Habilitación de contenedores. Capacitación a trabajadores de la planta en temas ambientales.

AQUACHILE S.A. :::

Acuerdo de Producción Limpia	:	Sector Productores de Salmón y Trucha.
Sector Económico	:	Productores de Salmón y Trucha.
Región	:	Los Lagos.
Principales productos	:	Salmón fresco y congelado.
Categoría de empresa	:	Grande.
Medida de producción limpia	:	Cambio de tecnología.

AquaChile es una compañía integrada, desde la ova de salmón hasta el producto final listo para consumo humano. Cuenta con oficinas en Estados Unidos y una importante participación a nivel mundial.

La comida de los salmones, compuesta mayoritariamente por harina y aceite de pescado, produce sedimentos en el fondo marino o lacustre cuando no alcanza a ser completamente consumida, provocando un aumento de nutrientes como carbono, nitrógeno y fósforo, en esta agua. Esto genera procesos de eutrofización, lo que permite el florecimiento de otros organismos que viven en la columna de agua, provocando un desequilibrio del ecosistema acuático. Estos sedimentos son el foco de contaminación más recurrente en la producción salmonera.

La cantidad de alimento no consumido depende de las condiciones propias de la especie, la cepa o grupo (apetencia, voraci-

dad), la calidad del alimento (palatabilidad), método de alimentación, forma de control de la alimentación, entre otros motivos. Investigaciones científicas han demostrado que la pérdida de alimento al fondo marino varía en un rango de un 5% a un 40% del total del alimento suministrado y que la pérdida de alimento representaría un 80% de los sólidos sedimentados bajo la balsa-jaula.

SISTEMA DE CONTROL DE ALIMENTACIÓN

Para paliar los efectos negativos de la sedimentación de alimento de salmón, AquaChile implementó, en todos sus centros de cultivos, cámaras submarinas dentro de las jaulas que captan imágenes desde el fondo hacia la superficie.

Este sistema de video está diseñado para el monitoreo y control de la alimentación de los peces y los eventos que puedan ocurrir al interior de las jaulas; por lo que permite op-

timizar la alimentación, deteniendo el proceso si se observa la acumulación de cierto nivel de pellets en el fondo, evitando así el desperdicio de comida.

El sistema consiste de un selector de cámaras ubicado en una mesa central y un transmisor de video inalámbrico ubicado en cada balsa-jaula. Por medio del selector se pueden seleccionar una o varias cámaras con su transmisor de señal y visualizarlo en un monitor o en un computador donde se puede vigilar todo el proceso y todas las jaulas.

La operación de este sistema es sencilla, posee una interfaz amigable y no requiere de un entrenamiento exhaustivo o especial para asegurar una correcta utilización de los equipos.

Esta nueva medida complementa el antiguo sistema para controlar el nivel de alimento no consumido, consistente en recolec-





sector
productores
de salmón y
trucha:::

ción mediante conos de muestras de agua y análisis visual de la concentración de los sólidos suspendidos, lo que arrojaba conclusiones sólo aproximadas y muy dependientes de la habilidad del observador.

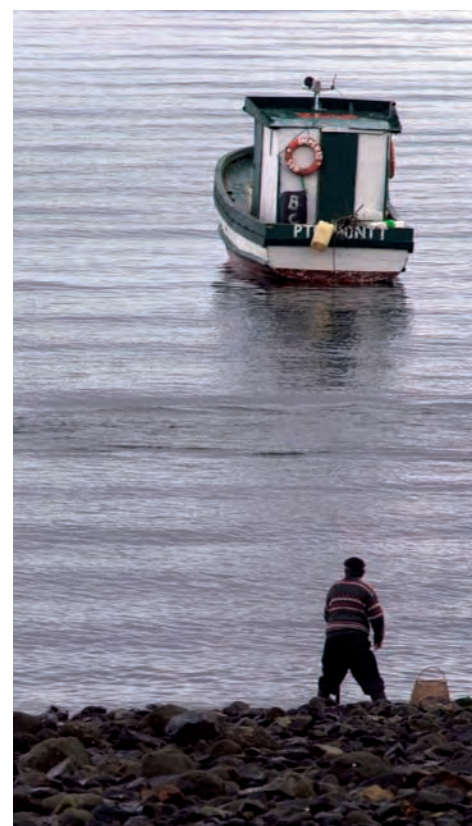
Resultados

Con este sistema de control, el índice de contaminación por alimento no consumido bajó; reduciéndose en un 12% los factores de conversión de alimento, y disminuyendo los niveles de contaminación en el fondo marino.



beneficios

Beneficio	: Menor contaminación por alimento no consumido.
Impacto económico	: Reducción en un 12% de los factores de conversión de alimento. Disminución del ciclo de producción en un 25%. Ahorro Anual: \$ 900 Millones (35 centros).
Inversión	: Equipos: \$ 162.750.000 (35 centros) Capacitación: 1.050 Horas Hombre Capacitado. \$ 4.410.000
Costo de operación	: Mantención Anual empresa: \$ 25.000.000
Recuperación de la inversión	: 3 meses.



PESQUERA LOS FIORDOS LTDA. :::

Acuerdo de Producción Limpia	:	Sector Productor de Salmón y Trucha.
Sector Económico	:	Productor de Salmón y Trucha.
Región	:	Aisén.
Principales productos	:	Salmón del Pacífico, Trucha Arcoiris.
Categoría de empresa	:	Grande.
Medida de producción limpia	:	Sustitución de insumos.

Pesquera Los Fiordos Ltda. es una empresa creada en 1998, en cuyos inicios se abocó a la producción de Salmón del Pacífico (Coho) y Trucha Arco Iris, introduciendo en 1999 la producción de Salmón del Atlántico.

Una de las preocupaciones ambientales de Pesquera Los Fiordos era la generación de residuos por parte de los motores de sus pequeñas embarcaciones. Hasta antes del APL, éstos utilizaban petróleo diesel como combustible, lo que contaminaba las aguas y afectaba al medio acuático, específicamente a la fauna marina.

CAMBIO DE COMBUSTIBLE, REDUCCIÓN DE RUIDO Y EMISIONES

Para evitar el deterioro y la contaminación del ecosistema acuático, la empresa decidió reemplazar los motores de todas sus embarcaciones, para que funcionen con Gas Licuado de Petróleo (GLP) en vez de diesel.

El GLP es una mezcla de hidrocarburos gaseosos a temperatura y presión ambiental,

mantenida en estado líquido por aumento de presión y/o descenso de la temperatura. No es tóxico, aunque desplaza al oxígeno, vale decir, es un asfixiante simple. También es incoloro e inodoro, por lo que, para alertar sobre su eventual escape, se le añade artificialmente un aditivo denominado etil mercaptano. No es soluble en el agua y es altamente inflamable, aunque menos que la gasolina. En efecto, el GLP mezclado con aire no tiene riesgo de auto ignición a menos que esté próximo a una fuente de calor externa que supere los 500°C, en contraste con la gasolina que requiere de sólo 260°C.

Resultados

La implementación de esta tecnología significó la conversión de 14 motores sólo en el área de Puerto Cisnes. La inversión por embarcación fue de US\$ 1.600, con un costo de operación anual de \$ 330.000 y un ahorro anual de \$ 5.300.000.

A cada embarcación se le instaló un sistema electrónico de seguridad que cierra las

válvulas de paso del gas cuando el motor no está en funcionamiento, o bien las cierra de inmediato si éste se apaga repentinamente, a fin de disminuir el riesgo de accidentes.

Además, se logró reducir en un 50% el ruido de los motores y se disminuyeron las emisiones de gases contaminantes. Se estima que el empleo de GLP en el transporte puede representar 27% menos de emisión de CO₂ que otros combustibles, permitiendo aumentar la vida útil de los motores.

El cambio no sólo ha sido beneficioso para el ecosistema que rodea la faena de Pesquera Los Fiordos, por cuanto también genera importantes beneficios económicos para la empresa. Antes, con el uso del petróleo diesel, el consumo ascendía a \$ 1.248.000 mensuales, los que con el uso del GLP se redujeron a \$ 480.000. Esto equivale a un 60% de ahorro anual, es decir, más de \$ 5.000.000, lo que es ampliamente superior a los \$ 330.000 de costos operacionales que Pesquera Los Fiordos gasta por año.

beneficios

Beneficio	:	Conservación del medioambiente acuático. Disminución de un 50% del ruido producido por el motor convencional.
Impacto económico	:	60% de ahorro anual, equivalente a \$ 5.300.000
Inversión	:	Conversión de 14 motores sólo en el área de Puerto Cisnes. US\$ 1.600 por embarcación.
Costo de operación	:	\$ 330.000 anual.
Recuperación de la inversión	:	3 meses.

sector
productores
de salmón y
trucha:::

Ahorro Gas / Gasolina

Miles de \$
Mensuales

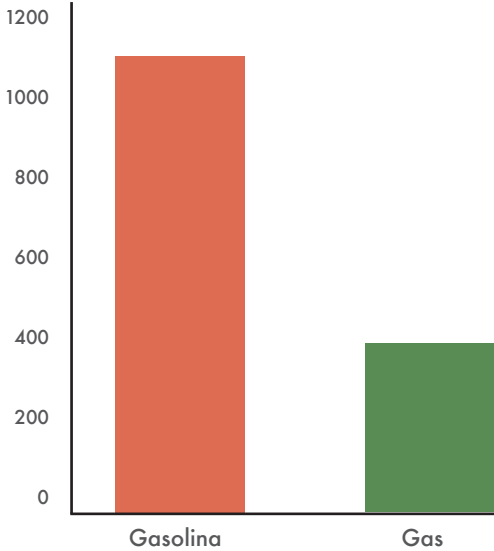


Figura 1. Representación de la disminución del costo de combustible.



APL

El crecimiento de la industria del salmón en Chile ha generado una gama de servicios especializados externos a las empresas productoras, destacando la dedicada a confeccionar, lavar, reparar, secar e impregnar las redes que contienen y protegen los peces de sus predadores.

El lavado se realiza para desprender de las mallas los crustáceos que se adhieren, para reutilizarlas en los centros de cultivo, manteniendo un flujo continuo de agua limpia y oxigenación del pez, disminuyendo así la mortalidad de los peces y evitando el cambio periódico de la red.

Luego del lavado, las redes se impregnan con pintura "antifouling", que contiene elementos bioactivos como óxido cuproso y biocidas orgánicos, que evitan la incrustación de moluscos o algas.

Estos procesos de lavado de las redes generan aguas residuales contaminadas, que deben ser procesadas en una planta de tratamiento, es decir, un sistema de purificación y/o neutralización de los residuos líquidos, cuyo efluente final cumpla con las normas vigentes.

Dentro del marco del APL: "Talleres de redes", firmado en el año 2004, las empresas B&B Nets Ltda. y Kaweshkar destacan por el desarrollo acciones para dar solución a estos problemas.



B&B Nets Ltda.

Taller de Redes Kaweshkar

**sector
lavado
de redes:::**



B&B NETS LTDA. :::

Acuerdo de Producción Limpia	:	Taller de Redes.
Sector Económico	:	Lavado de Redes.
Región	:	Aisén.
Principales productos	:	Mantenimiento y confección de redes salmoneras.
Categoría de empresa	:	Mediana.
Medida de producción limpia	:	Cambio de tecnología.

Servicios Industriales B & B Nets Ltda. es una empresa local ubicada en la Región de Aysén, que inició actividades en el año 2002, dedicándose a la mantención integral de redes salmoneras, en una apuesta ante el incipiente desarrollo acuícola de la comuna de Cisnes, en el litoral norte de la región.

La zona donde se encuentra emplazada es altamente lluviosa, sobre 4.000 mm/año, lo que antes del inicio del APL ocasionaba la saturación frecuente de los pozos de recepción de su planta de tratamiento, pues su volumen total no superaba los 42.000 m³. Estos pozos recibían las aguas propias de los procesos de lavado, así como las aguas lluvias conducidas a través de canaletas.

Al saturarse los pozos, la empresa debía suspender los procesos productivos, para no generar riles y así no ocasionar un rebalse, con los consiguientes efectos negativos sobre el medio ambiente. En estas situaciones B&B

Nets debía disponer de turnos dobles para tratar estos riles, lo que provocaba la disminución de las ventas, un aumento de los costos operacionales y una gran vulnerabilidad ambiental.

Dentro del marco del APL, las empresas se comprometieron a implementar un sistema para la retención y canalización de las aguas lluvias que impliquen un contacto con las redes en la zona sucia, junto con reducir el volumen de los riles generados por la actividad y disminuir la carga contaminante de los posibles lixiviados.

MANEJO SEPARADO DE LOS RILES Y AGUAS LLUVIAS

En los patios de acopio, lavado e hidrolavado, se mejoró la canalización del agua mediante la instalación de tuberías de PVC, las que conducen estos riles a tres estanques de 100 m³ de capacidad cada uno. Por líneas independientes, estas aguas residuales son

direccionadas a un filtro mecánico, donde se retienen los sólidos suspendidos, para luego canalizarlas a un estanque de acopio de riles, que sirve para la sedimentación de sólidos.

El agua clarificada obtenida del estanque de acopio se destina luego a uno limpio de almacenamiento, habilitado para permitir la recirculación de esta agua hacia el proceso de lavado de redes. El sólido decantado se mezcla con una solución de polímero catiónico, cuyo efecto es flocularlo (aglutinarlo) y así acondicionarlo para su deshidratación. En este proceso se controla que no se modifique significativamente el pH del agua que retorna a recirculación.

Los sólidos acondicionados se bombean a un filtro prensa donde son deshidratados, obteniéndose un lodo o torta que no presenta agua libre y cuya humedad es del orden del 75%. El filtro prensa está compuesto de placas cubiertas de tela filtrante, donde se



retienen los flóculos formando una torta, la que es descargada en ciclos y almacenada en maxisacos, para su posterior envío a un vertedero autorizado; el líquido filtrado obtenido del proceso de deshidratado se retorna a la planta de tratamiento.

Las aguas lluvias que arrastran algunos residuos y que antes eran acumuladas junto a los riles del proceso, hoy se manejan en forma separada a través de canaletas montadas para este objetivo, las que llevan las aguas a un pozo ubicado en el interior de la planta de tratamiento. Su procesamiento consiste en precipitar metales químicamente, lo que se logra aplicando una solución de sulfuro de sodio, transformando los metales disueltos en compuestos inocuos.

El efluente tratado en la planta es analizado a través del Test de Cooper, donde se determina si está dentro de los parámetros permitidos para disponerlos responsablemente. En caso contra-

rio, se retornan hasta cumplir con la norma.

Resultados

Las medidas de producción limpia antes detalladas, permitieron a B&B Nets Ltda., disminuir el consumo de agua, por ende generar un menor volumen de riles y adicionalmente reducir la concentración de los contaminantes, minimizando la cantidad de lodos. Con ellas se disminuyeron los costos en agua, operación de la planta de tratamiento, transporte de lodos, disposición final en vertederos y especialmente se evitan las detenciones por saturación de los estanques con riles, pudiendo darle continuidad a los servicios que prestan, lo que disminuyó también la vulnerabilidad de la empresa.



beneficios

Beneficio	:	Disminución del volumen de riles por haber segregado las aguas lluvias y la reducción del consumo de agua por la recirculación de 40 m ³ /día. Descenso en la generación de residuos sólidos y un ahorro en los costos de disposición final en vertederos.
Impacto económico	:	Ahorro por recirculación de agua, equivalente al 95% del total consumido y \$ 200.000 mensuales. 40% de reducción del volumen de riles con un ahorro aproximado de \$ 1.500.000 mensuales en disposición final. Disminución de costos de energía y mano de obra en el proceso de tratamiento de riles en un 40%. Eliminación de paradas de producción de la planta por saturación de los pozos.
Inversión	:	\$ 48.500.000
Período recuperación de la inversión.	:	2,7 años.

TALLER DE REDES KAWESHKAR :::

Acuerdo de Producción Limpia	:	Talleres de Redes.
Sector Económico	:	Lavado de Redes.
Región	:	Los Lagos.
Principales productos	:	Mantenimiento y confección de redes salmoneras.
Categoría de empresa	:	Mediana.
Medida de producción limpia	:	Cambio de tecnología. Mejoramiento de la gestión y prácticas de operación.

Talleres de Redes Kaweshkar es una empresa de tamaño medio, dedicada a la confección, reparación, lavado e impregnación de redes. Con el crecimiento sostenido de la industria productora de salmones, esta empresa amplió su infraestructura y aumentó su dotación de personal, viéndose sometida a mayores exigencias ambientales, principalmente relacionadas con el manejo de los riles.

Antes del inicio del APL, Kaweshkar realizaba sus servicios de forma manual, utilizando motobombas para extraer agua de un estero, la que era impulsada a presión en el momento del lavado de las mallas. Este proceso demoraba unas 3 horas, en las que se utilizaban cerca de 90 m³ de agua y una alta cantidad de combustible para operar las motobombas.

Estas condiciones limitaban la producción y en ocasiones generaban que las mallas estuvieran mucho tiempo esperando ser lava-

das, provocando malos olores. Además, toda el agua utilizada escurría libremente por una losa hasta llegar a un pozo de decantación, donde se acumulaban los riles sin tratamientos y con altos niveles de carga contaminante. Finalmente, el método de lavado exigía un esfuerzo físico considerable por parte de los trabajadores, poniendo en riesgo su salud.

REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS DE PROCESO.

Para cambiar esta situación, Kaweshkar tecnificó el lavado de redes, mediante el uso de una máquina lavadora, e instaló una planta de tratamiento de riles. Ambas medidas permitieron que el agua usada en el proceso pueda ser tratada y reutilizada, significando un importante ahorro.

El nuevo proceso implementado consiste en la salida del ril desde la lavadora hasta un primer estanque de homogeneización y

decantación, donde sedimentan los sólidos. Posteriormente el residuo líquido es impulsado a otro estanque donde se realiza la coagulación y floculación de sólidos contenidos en las aguas, lo que permite la separación de estos, quedando en el fondo del estanque todo el lodo y en la parte superior el agua tratada.

Esta agua se lleva a un depósito desde donde vuelve a ser utilizada en el lavado. Por su parte, el lodo obtenido es trasladado a otro estanque que alimenta un filtro de prensa, permitiendo sacar un 65% de la humedad de ellos y obtener más agua para la recirculación.

Por último, el agua tratada que ha sido reutilizada es dispuesta en un pozo de infiltración, creado especialmente para tal fin.

Resultados

Se logró bajar considerablemente la car-

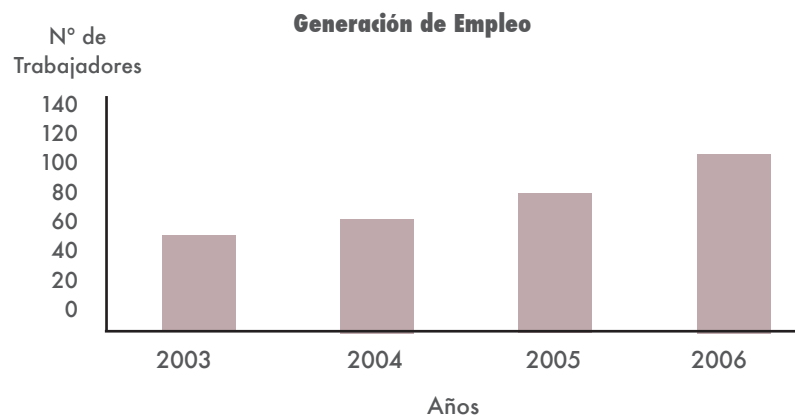
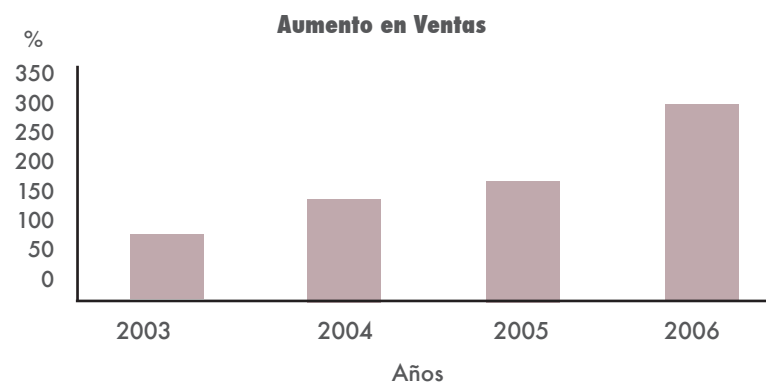
beneficios

Beneficio	:	Aumento en un 150% de la producción de lavado por cambio de tecnología. Eliminación de riesgos físicos para los trabajadores.
Impacto económico	:	Reutilización de 50 a 100 m ³ de agua.
Inversión	:	\$ 107.353.669
Costo de operación	:	\$ 18.355.750
Recuperación de la Inversión	:	4 años.

sector
lavado de
redes:::

ga contaminante de residuos líquidos, con un mejor comportamiento ambiental ante los organismos fiscalizadores. Además, debido a que el sistema de tratamiento contempla un filtro prensa, los lodos generados pueden ser deshidratados y obtener más agua para recirculación. Al filtro prensa entran 6 m³ de lodo directamente del proceso y su sistema es capaz de comprimirlo para obtener 5 m³ de agua (la que vuelve al lavado), quedando sólo 1 m³ de lodo sin presencia de agua libre, que debe ser dispuesto en el vertedero, reduciendo con esto los residuos sólidos generados del proceso y por ende los costos que conlleva su transporte y disposición.

Finalmente, el uso de la máquina de lavado permitió disminuir los riesgos laborales en los trabajadores, reducir los tiempos del proceso y bajar el consumo de agua, aumentando la producción y la rentabilidad de la empresa, según se desprenden de los siguientes gráficos:



APL

La producción final de los industriales de cecinas está destinada principalmente al mercado interno. El sector exporta 1.200 toneladas anuales, equivalentes a US\$ 3.000.000.

En junio de 2006, la Asociación Nacional de Industriales de Cecinas (ANIC), en conjunto con la Subsecretaría de Salud Pública, la Superintendencia de Servicios Sanitarios, la Comisión Nacional del Medio Ambiente y el Consejo Nacional de Producción Limpia, firmaron el Acuerdo de Producción Limpia: "Sector Industria Productores de Cecinas". A él adhirieron las 12 principales empresas del país, las que representan el 82% del total producido a nivel nacional y que dan trabajo directo a más de 3.000 personas.

En este APL las empresas se comprometieron, entre otros objetivos, a disminuir sus niveles de generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas; mejorar los estándares de seguridad laboral e incorporar en sus procesos medidas de eficiencia energética.

A partir de la experiencia de estas empresas, se recopilaron los esfuerzos desarrollados por Cecinas San Jorge y Cecinas Llanquihue, quienes desarrollaron innovadoras soluciones a las metas planteadas por el APL.



Cecinas Llanquihue
Cecinas San Jorge

**sector
productores de
cecinas:::**



CECINAS LLANQUIHUE :::

Acuerdo de Producción Limpia	:	Industria Productores de Cecinas.
Sector Económico	:	Producción de Alimentos, Fabricación de Cecinas y Faenamiento de Carnes.
Región	:	Los Lagos.
Principales productos	:	Cecinas y carnes frescas.
Categoría de empresa	:	Grande.
Medida de producción limpia	:	Cambio de tecnología.

Cecinas Llanquihue es una empresa que tiene más de 90 años de trayectoria y que mantiene una producción de 7.000 toneladas de cecinas al año. Se ubica en la ciudad de Llanquihue, Región de Los Lagos y cuenta con una planta de 700 trabajadores.

Previo a la ejecución del APL, Cecinas Llanquihue, frente a la necesidad de bajar la temperatura en algunas salas o galpones de la instalación, debía recurrir a sistemas de aislación de cámara, con el correspondiente problema de aumento de temperatura, principalmente en verano debido a la energía residual del proceso de enfriamiento.

Adicionalmente, para calentar agua para aseo u otros servicios a una temperatura de 40° a 45°C, la empresa contaba con un sistema de calefacción abastecido con energía de una caldera a petróleo. La operación de este sistema generaba una serie de problemas, como emisiones gaseosas, por la intensiva utilización de combustibles fósiles, alto costo de

operación y riesgos de accidentes.

VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE LA TEMPERATURA AMBIENTE

Dentro del marco del Acuerdo de Producción Limpia se planteó diseñar una solución que fuera capaz de optimizar el uso energético, recuperando la energía residual del proceso de disminución de temperatura de salas y aprovecharlo como sistema de calefacción para el agua de lavado.

Para ello, la empresa implementó un sistema de "Bomba de calor" (ver gráfico 1); tecnología que enfría las salas de la planta extrayendo el aire caliente, el cual posteriormente es aprovechado como fuente energética en la calefacción del agua de lavado u otros servicios, según se describe en el gráfico 2.

Resultados

La tecnología instaurada ha permitido disminuir la temperatura ambiental de las salas de despacho a 7 °C, utilizando entre 50 y 60

m³ de agua en el proceso, cantidad que varía dependiendo de los niveles de producción y de las condiciones climáticas.

Al mismo tiempo, la implementación de esta tecnología permite trabajar con procesos energéticamente eficientes, lográndose menores impactos ambientales, tales como eliminar las emisiones de la caldera de petróleo y disminuir los riesgos operativos, con los consecuentes ahorros económicos.

Si se considera que la Bomba de calor no tiene costos por concepto de consumo de energía, ya que aprovecha el calor extraído de las salas de las plantas, este sistema innovador resulta ser considerablemente más competitivo que las alternativas tradicionales (ver tabla 1).

Producto de lo anterior, se proyecta ahorrar \$ 22.000.000 anuales, considerando una inversión inicial de \$ 23.000.000 y con un período de recuperación de la inversión de poco más de un año.

beneficios

Beneficio	:	Utilizar un recurso que en la industria de alimentos es molesto, la temperatura ambiente.
Impacto económico	:	Ahorro de energía de \$ 22.000.000 al año.
Inversión	:	Inversión inicial de \$ 23.000.000
Costo de operación	:	\$ 5.400.000
Recuperación de la inversión	:	1,3 años.

sector
productores
de cecinas:::

Gráfico 1: Diagrama Bomba de calor

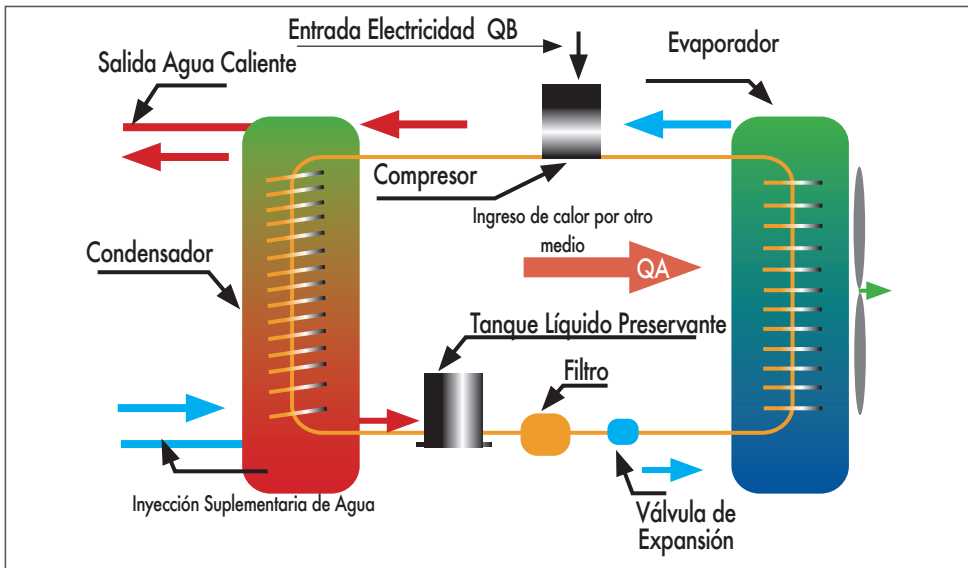


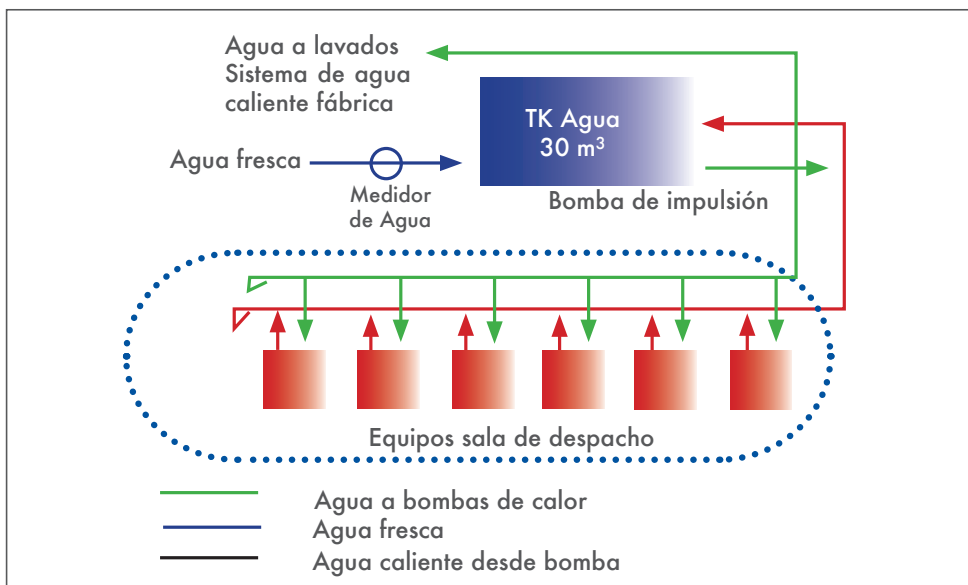
Tabla 1

Sistema	Combustible	\$ por KWh	KWh Mes	Costo al año \$
Caldera	Gas	34,8	50.174	14.026.780
Caldera	Petróleo	29,6	50.174	13.057.508
Resistencia	Electricidad	43,7	50.174	20.654.735

Fuente: Mödinger Hnos S.A., 2007



Gráfico 2: Diagrama del sistema implementado



CECINAS SAN JORGE :::

Acuerdo de Producción Limpia	:	Industria Productores de Cecinas.
Sector Económico	:	Producción de Alimentos.
Región	:	Metropolitana de Santiago.
Principales productos	:	Embutidos.
Categoría de empresa	:	Grande.
Medida de producción limpia	:	Mejoramiento de la gestión y prácticas de operación.

San Jorge es una compañía de propiedad familiar y de administración profesional. Esta empresa lidera el mercado nacional de elaboración, comercialización y distribución de productos alimenticios cárnicos procesados. Para ello cuenta con una moderna planta productiva, emplazada en la comuna de Pudahuel, Región Metropolitana, sobre un terreno cercano a los 30 mil metros cuadrados.

Esta empresa se caracteriza por la preocupación por la seguridad de sus trabajadores, lo que se refleja en dos actividades concretas que se presentan a continuación.

Caso 1: CAPACITACIONES EN TERRENO

Las actividades de capacitación en prevención de riesgos antes de la implementación del APL se realizaban de manera clásica, vale decir, dentro de una sala en donde los trabajadores se limitaban a recibir la información entregada por los capacitadores en forma pasiva, conociendo el proceso a través de imágenes y no a través de experiencias prácticas.

A raíz de lo anterior, los trabajadores no

lograban internalizar los conceptos, lo que se traducía en que no aplicaban finalmente las instrucciones de seguridad, como por ejemplo: usar sus guantes frente a riesgo de lesiones en las manos o colocarse sus protectores auditivos en el caso de exposiciones a altas presiones sonoras.

Para revertir esta situación, la empresa diseñó un sistema de capacitación llamado "Leciones de un Punto", que consiste en analizar la situación de un accidente, sus posibles causas y efectos, al momento de identificarse una mala práctica en el mismo punto de trabajo. Para esto se cuenta con fichas que contienen imágenes de actos que provocarían accidentes y sus posibles efectos en la salud del trabajador. Además contiene un registro en el cual deben firmar todos los asistentes a estas capacitaciones, como constancia de que el trabajador efectivamente la recibió.

Al mismo tiempo se realizan observaciones dos veces a la semana para detectar las malas prácticas de operación, en donde se analizan las conductas de los trabajadores durante las

operaciones, el uso de la ropa de trabajo y elementos de protección personal.

Resultados caso 1

Producto de esta nueva metodología de capacitación, los trabajadores han demostrado una mayor motivación y preocupación, materializado en el uso de sus elementos de protección personal y en el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas, expresándose en una baja de la tasa de accidentabilidad que ha tenido la empresa después de su aplicación, según se desprende de la siguiente tabla:

Tasa de Accidentabilidad		
	Año 2005	Año 2006
Días	1.200 [días]	500 [días]
Porcentajes	7.5 %	3.5 %



beneficios caso 1

Beneficio	:	Disminución de la tasa de accidentabilidad de 7.5% en 2005 a 3.5% en 2006.
Impacto económico	:	Disminución de días perdidos desde 1.200 en 2005 a 500 en 2006.
Inversión	:	No determinado.
Costo de operación	:	No es significativo.
Recuperación de la inversión	:	No determinado.

Caso 2: DETECCIÓN TEMPRANA DE FUGAS DE AMONIACO

El amoníaco (NH₃) es un gas alcalino e incoloro, compuesto de nitrógeno e hidrógeno, con un olor punzante característico, altamente soluble en agua, que se hace perceptible en concentraciones sobre las 50 partes por millón (ppm). El amoníaco gaseoso es irritante de la piel, ojos y vías respiratorias. Por ingestión, provoca efectos corrosivos en boca, esófago y estómago.

Los síntomas más frecuentes, bajo condiciones de concentración moderada, son: sensación de quemazón en ojos, cavidades nasales y garganta; dolor pulmonar; cefalea; náuseas; lagrimeo; tos y aumento de la frecuencia respiratoria.

Vapores de muy alta concentración pueden provocar:

- Edema pulmonar.
- Neumonía.
- En algunos casos puede causar quemaduras en la mucosa y la piel.

La mayor parte del amoníaco producido industrialmente se usa para fabricar abonos. En la industria de alimentos es usado en almacenes de enfriamiento, dado que tiene un alto efecto refrigerante por unidad de peso, además de ser químicamente estable.

En el año 2004, una fuga de este gas obligó a evacuar la planta de Cecinas San Jorge, percibiéndose como una clara señal de alerta de la necesidad de incrementar la seguridad en el manejo de este elemento refrigerante.

Para aumentar la seguridad en el trabajo diario y evitar las consecuencias de accidentes, Cecinas San Jorge desarrolló un proyecto para detectar tempranamente las fugas de amoníaco y controlar oportunamente las potenciales emergencias.

Este consistió en la colocación de sensores de amoníaco y la confección de un manual de procedimiento operacional y de seguridad para la intervención de las líneas de amoníaco. Este último documento fue trabajado con una metodología participativa, con videos y fotografías,

que contribuyeron a un mayor compromiso de los trabajadores en el tema de la seguridad.

También, para un perfecto control de la situación, se invirtió en trajes especiales para la posible fuga de amoníaco. Además se implementaron puertas de emergencia para hacer más rápida la evacuación en esos casos y se incorporaron señaléticas de apoyo.

Resultados caso 2

El total de la inversión fue de \$ 34.000.000, pero los beneficios repercutieron más allá de la seguridad misma en la planta de San Jorge, lográndose bajar la prima del seguro por accidentes laborales en un 25%.



beneficios caso 2

Beneficio	: Mayor seguridad debido a la detección oportuna de pequeñas fugas. Mejor imagen pública ante las autoridades y organismos administradores.
Impacto económico	: Importante baja de la Prima de Seguro en un 25%.
Inversión	: \$ 34.000.000
Costo de operación	: No es significativo.
Recuperación de la inversión	: No determinado.



APL

El Consejo Nacional de Producción Limpia ha apoyado al sector de Servicios de Alimentación para que implementen la estrategia de producción limpia en sus actividades. Es así que a la fecha se han firmado acuerdos de producción limpia con las empresas concesionarias de casinos y con los restaurantes de comida rápida.

Estos sectores se caracterizan por su rápido crecimiento y por el importante aporte a la economía del país. Por ejemplo, las cadenas de comida rápida proporcionan más de 8 mil empleos directos, entregan más de 110 mil raciones día y tienen una facturación que supera los \$ 160 millones diarios. A su vez, las tres principales empresas administradoras de casinos, todas adheridas a su respectivo APL, tienen más de 30 mil trabajadores directos incorporados, entregan más de un millón de servicios por día y poseen una facturación de más de 1.000 millones de pesos diarios.

De la experiencia de los acuerdos de producción limpia "Comida Servicios Rápido" y "Servicios de Alimentación", se recogen un conjunto de casos exitosos, cuya sencillez de concepción permite replicarlas fácilmente en otras empresas del rubro.



Central Restaurantes Aramark
Compass Group Chile
Sodexo Chile
McDonald's de Chile Ltda.

**sector
servicios de
alimentación:::**

