

“Aplicación de las Técnicas para Producción Más Limpia En Granja Porcina”

Manuel Alejandro Quizhpe Tigrero¹, Ignacio Vicente Wiesner Falconí²

¹ Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción - Escuela Superior Politécnica del Litoral
elsinorf182@hotmail.com

² Ingeniero Mecánico, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción - Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1971; Postgrado en México, UNAM – Politécnico de México; Investigador Visitante del CENIM – España y el IPT – Brasil; Profesor de la FIMCP – ESPOL desde 1975, Campus Politécnico Prosperina Km. 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, Ecuador,
intramet@hotmail.com

Resumen

El presente informe profesional trata sobre los mejoramientos implantados en una granja porcina ubicada en el recinto la Victoria del Cantón Cumandá, provincia de Chimborazo. Cuenta actualmente con una población de 1100 madres y su producción está centrada en la Gestación-maternidad e infantiles por lo tanto no se lleva a cabo la fase 3 que es la crianza de engorde. Comenzó de manera rudimentaria y artesanalmente por lo que se tuvo que implantar todos los equipos e instalaciones para que funcione de manera de producción masiva y que trabaje como un sistema armónico con el medio ambiente.

Esta explotación Porcina generaba efluentes, que debían ser tratados y sus descargas debían cumplir con los estándares de tratamiento de desechos sólidos y líquidos. Actualmente los efluentes se tratan en lagunas de oxidación que se encontraban colapsadas, que no permitían tener el tiempo de residencia indispensable, generando fuertes olores, presencia de natas y baja remoción de sólidos totales suspendidos en la descarga, por lo tanto estaban fuera de toda norma ambiental.

Por lo expuesto fue necesario escoger y poner a funcionar la mejor alternativa para que el tratamiento de aguas residuales este sustentado teniendo en cuenta las Técnicas de producción más limpia. Como parte del proceso de implementar una PTARI, y buscando que la inversión inicial fuera la más económica, fue muy importante disminuir la carga orgánica del efluente y de la DBO, para ello fue fundamental, prensar el efluente para separar los sólidos y de manera paralela recolectar las excretas en los galpones, con lo que se ganó materia prima constituida por esta carga orgánica que sirvió para elaborar el Compost que todavía no alcanza un nivel de rentabilidad económica pero se ganó con mejoramiento sustancial el control ambiental.

Se presentan todos los cambios realizados y se llegó a metas que se propuso la empresa para estar con índices medio ambientales que están dentro de los parámetros de norma, por último se recomienda seguir todas las acciones hechas en este informe en otros casos similares para tener un negocio productivo evitando impactos ambientales negativos.

Palabras Claves: *Producción + limpia, Técnicas PTARI , implementación crianza, tratamientos, desechos, crianza, aguas residuales, excretas, impactos ambientales, índices, materia prima y porcina*

Abstract

The lack of application of techniques for handling and treatment of effluents and wastes generated in a hog farm and, consequently, the damage to the environment and the surrounding community, put at risk the successful management of their production process and the farm was threatened with closure of its activities, this work provided the basis to implement the cleaner production techniques in hog farms, in order to mitigate and minimize the environmental impacts that this activity generates, with the propose of that their effluent fulfill current environmental regulations in the country

Keywords: Production + clean, PTARI techniques, implementation breeding, treatment, waste, parenting, wastewater, sewage, environmental impacts, rates, raw material and swine

INTRODUCCIÓN

Esta granja porcina desde el año 2005 se ha monitoreado la calidad de efluente, así también se realizan trabajos referentes a mitigar los impactos ambientales de los residuos generados, pero los esfuerzos realizados no daban los resultados esperados una de las causas es la alta carga orgánica de los desechos sólidos que se generan, que confluyeron como la causa principal para que el sistema de tratamiento actual de aguas residuales tipo lagunar colapse y fue necesario realizar un cambio radical y de esta manera asegurar la calidad del efluente.

El presente trabajo se basa en las necesidades actuales de manejo de residuos y efluentes de la granja y puede servir de referencia para futuras ampliaciones, de tal manera que se garantiza la confiabilidad de la implementación, cumpliendo los límites permisibles de descargas de efluentes a cuerpos de agua dulce según la tabla 12. del Libro VI del texto unificado de la legislación ambiental (TULAS).

Las tres técnicas de producción más limpias analizadas en le presente trabajo son las de mayor impacto ambiental y fueron escogidas por su característica de impacto: carácter (negativo), tipo (directo), duración (permanente), área de influencia (extensivo), reversibilidad y recuperabilidad.

SITUACION ACTUAL

El presente numeral expone la situación real de la granja porcina uno de ellos es el sistema de tratamiento de aguas residuales los datos de los análisis se muestran de la descarga de la laguna (M3), en respuesta a estos resultados es que nace la idea de implementar mejoras con técnicas de producción más limpia.

Comparación de los análisis de efluentes en los años 2005 y 2008, de descarga de la laguna de Tratamiento 3 (M3)				
Parámetros	Unidades	M3		** Límite Máximo Permisible
		2005	2008	
Potencial de Hidrogeno (pH)	U. de pH	7.03	7.03	5 - 9
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg O2/l	542	605	100
Aceites y Grasas	mg/l	31.2	16.6	0.3
Sólidos Suspendidos	mg/l	591.4	220,100	100
Coliformes Fecales	UFC/ml	80,000	11,500	*Remoción> al 99,9%

*Aquellos regulados con descargas de coliformes fecales menores o iguales a 3,000, quedan exentos de tratamiento

**Texto Unificado de la Legislación Ambiental, Libro VI: De la Calidad Ambiental.

Para el disminuir el impacto ambiental de la excretas generadas por los cerdos y evitar que estas formen parte integral de las aguas residuales a tratar, se procede a realizar la recolección en seco de manera manual y de esta materia orgánica elaborar compostaje que a futuro se utilizara como fertilizador de suelos por su alto contenido de Nitrógeno, Fósforo y Potasio.

Los desechos generados por material formado de tejido animal como los cadáveres, momias, fetos, placentas, se incineran en un crematorio que por sus emisiones a la atmosfera no es un proceso ambientalmente sustentable, la opción ambiental fue de implementar la elaboración de compostaje en proceso muy similar a la elaboración de compostaje con excretas.

DEL SISTEMA PROPUESTO: COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS PARA SELECCIÓN DE TRATAMIENTO DE EFLUENTE

Parámetro Comparativo	Lodos Activados + Separación de Sólidos	Biodigestores	Lagunar
Mitigación de Olores	++	+	0
Validación del sistema	++	+	+
Residuos Sólidos	+	+	0
Agua tratada (\$/m3)	Alto	Medio	Bajo
Area requerida	Poca	Poca	Mucha
Disminución de Sólidos suspendidos (%)	75 - 95	65 - 85	75 - 80

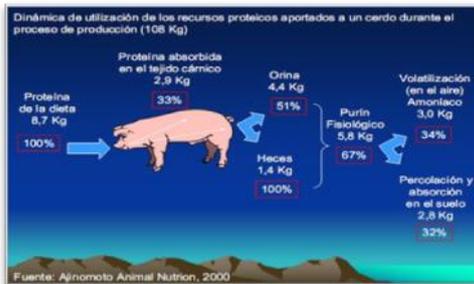
NOTA: 0 = Regular; + = Bueno; ++ Muy Bueno

Para la selección del sistema de tratamiento de las aguas residuales, primó el proceso que a más de garantizar la mayor mitigación de olores, que la puesta en régimen del tratamiento sea en el menor tiempo posible, aunque su desventaja es el costo de la inversión y por lo tanto el costo

de m³ de agua tratada, la decisión final escogida es la de lodos activados con separación de sólidos, un sistema de tratamiento muy confiable, debido a la necesidad imperiosa de solucionar en el menor tiempo posible el fuerte impacto que se estaba generando, tanto al ambiente como a la comunidad cercana a la granja.

ELABORACIÓN DE COMPOSTAJE CARACTERIZACIÓN DE EXCRETAS.-

Las excretas porcinas al ser un subproducto de la producción intensiva se denomina residuo, si es analizado desde el punto de producción más limpia es un material de diferentes usos, fertilizante orgánico, mejorador de suelos, alimento para rumiantes, materia prima para generar energía, insumo en la elaboración de compost y sustrato de lombricultura, entre otros.



DINÁMICA DE UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS PROTEICOS

Se deduce que cada gramo de proteína consumida, tan solo el 33% es utilizado para la formación de tejido (carne) en el animal y el resto se elimina en forma de subproductos, donde las formas químicas solubles de los macro nutrientes (N, P, K) provenientes de la hidrólisis de la proteína, generan cargas elevadas de deyecciones líquidas, como el nitrógeno amoniacal (N-NH₄).

CÁLCULO DE GENERACIÓN DE EXCRETAS EN GRANJA

La excreta está compuesta en promedio de 55% de heces y el 45% de orina del contenido volumétrico total de excretas, con humedad de 88% y el contenido de materia seca del 12%. La densidad de la excreta fresca es ligeramente mayor a 1.0 siendo así un fluido comparable con el agua, la excreta porcina tiene sólidos que flotan y sólidos que sedimentan, además de sólidos en suspensión.

PRODUCCIÓN DE MATERIA FECAL Y ORINA DE GRANJA RECINTO

VICTORIA

Grupo Etareo	Número de animales	Promedio (%)	Peso kg/animal	Estiércol kg/cab/día	Producción total de estiércol	Excreta sólida kg (55%)	Orina lt (45%)
Reproductores	23	0,33	200	5,6	129	71	58
Gestación	922	13,29	180	5,4	4979	2738	2240
Parideras	159	2,29	190	14,7	2332	1283	1049
Lechón Lactante	1,730	24,93	3,5	0,3	451	248	203
Infantiles	3,824	55,11	16	1,2	4674	2571	2104
Engorda		0,00	80	5,0	0	0	0
Gorriñas	281	4,05	100	5,0	1408	774	634
TOTAL	6,939	100,0			13,973,6	7,685,5	6,288,1

Diariamente se generan promedio de 0.25 kg. de demanda biológica de oxígeno (DBO) y 0.75 kg. de demanda química de oxígeno (DQO) por cada 100 kg de peso vivo (Pardue Research Foundation, 2003).

ANÁLISIS DE LABORATORIO DE EXCRETAS

PRUEBAS DE LABORATORIO

ANÁLISIS DE LA PORQUINAZA

PROTEINAS	12,76 %
GRASAS	3,21 %
FIBRAS	38,50 %
CENIZAS	11,65 %
FOSFORO	0,67 mg/lt
NITROGENO T.	17,50 mg/lt
CALCIO	22,00 mg/lt



El compostaje es una técnica compleja y exigente para el procesamiento de residuos orgánicos y desechos sólidos, sean estas hojas, vegetación, tallos, corteza de frutas, estiércol de cerdos, aves o ganado, que por medio de un proceso biológico son convertidos en residuos más estables por la acción de microorganismos.

Los parámetros que son variables y que hay que controlar para el éxito en la obtención de un buen compost son:

- Temperatura máx. 60°C.
- pH
- Humedad 40 – 60%
- Oxígeno
- Relación
- Carbono/Nitrógeno 35/1

FORMAS DE RECOLECCIÓN DE EXCRETAS EN GALPONES

Dependiendo del piso del galpón en una granja porcina existen 3 formas de manejo de excretas que es la materia prima para la elaboración de compostaje y son pisos de concreto sólidos, donde las excretas pueden ser recolectadas día a día, pisos ranurados en que la orina, excretas y lavado se depositan en la parte del piso (con pendiente) del galpón y camas profunda en donde existe una área sucia en que las excretas, orinas se mezclan con el lecho de cama profunda de vegetales secos (bagazo, cascarilla de arroz).

PISOS SÓLIDOS.

Permiten muy fácilmente recolectar las excretas día a día y luego son trasladadas al área de compostaje.

PISOS RANURADOS

Normalmente son de fosas que permiten almacenar en tiempo variable todos los residuos, estos pisos de las fosas tienen una pendiente del 1% y son inundadas por una película de agua sobre el área de la fosa, y su descarga se realiza de acuerdo a necesidades del manejo del galpón, estas aguas residuales son trasladadas a la PTARI para su respectivo tratamiento y separación de excretas sólidas y están pasando a formar parte del compostaje.

CAMA PROFUNDA (DEEP BEDDING)

Este sistema de manejo de excretas es utilizado en una granja del grupo ubicada en Lomas de Sargentillo y su técnica consiste en esparcir residuos vegetales en toda el área del galpón (cama), de tal manera que las excretas y orinas se mezclen con la cama de 0.5 mts de altura de estos residuos vegetales y aplicando volteo a la cama, más la aplicación del inoculante se consigue tener de manera progresiva un compost, la cantidad de volteo de la cama depende de la edad del cerdo, desde la semana 14 (50 kgs) hasta la finalización de la etapa de engorde en la semana 24 (105 kgs) se volteo la cama de 2 a 3 veces por semana iniciando el proceso de descomposición de la materia orgánica, una buena calidad de compostaje toma aproximadamente 3 meses, luego este compostaje es retirado para dar el acabado final y luego comercializar.



CORRAL CON PISO SÓLIDO



**PISO TIPO FOSA CON SLATS
CONCRETO**



**PISO TIPO FOSA CON SLATS
PLÁSTICOS**



CAMA PROFUNDA O DEEP BEDDING

DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS

Para la selección del tipo de planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), la valoración más alta fue que la puesta en régimen de las diferentes etapas del proceso de tratamiento de las aguas residuales sea en el menor tiempo posible y la opción que nos garantiza es la de lodos activados o sistema oval de tratamiento de alta suspensión (SOTAS). Que consiste en homogeneizar el influente, separación

mecánica de sólidos del agua residual para disminuir la carga orgánica, de la separación se obtiene como promedio 515 kgs/día, que son trasladados a la planta de compostaje, esta separación tiene la capacidad de remover el 20% en DBO5 de las aguas residuales tamizadas, en el clarificador primario se decantan sólidos suspendidos que luego son bombeados al tanque homogenizador y el agua decantada por gravedad al reactor biológico donde se aporta oxígeno por medio de aireadores superficiales a fin de que las bacterias metabolicen los residuos orgánicos, este tratamiento garantiza reducción de DBO5 entre un 75% a 95% lo que les hace muy eficiente. Un segundo clarificador permite descargar sin sólidos suspendidos y el efluente es desinfectado con cloro para garantizar la ausencia de coliformes totales en la descarga al cuerpo de agua dulce. Finalmente el reservorio de lodos digeridos es decantado y bombeado a la planta de compostaje.

La planta de elaboración de compostaje tiene como materia prima fundamental las excretas que se recogen diariamente de manera manual en cada galpón y su proceso se inicia formando pilas y añadiendo carbono (aserrín proveniente de la madera), se adiciona 3 partes de aserrín y una de excreta a fin de garantizar la relación C/N de 35/1, como complemento incluimos un producto compuesto por microorganismos en base a hongos, bacterias y levaduras (bioactivado o inoculante) que nos evita la generación de olores, presencia de larvas y acelera el proceso de fermentación, aumentado también la degradación de la materia orgánica, incrementado la temperatura interna de las pilas (60 °C), con esto se garantiza la eliminación de patógenos y semillas de malas hierbas y parásitos, el volteo de las pilas es fundamental para la oxigenación.

El uso del recurso agua en la granja se vio notablemente disminuido por la recolección de las excretas de manera manual, debido a que se evita que los operadores de los galpones la utilicen para el arrastre de las excretas, su disminución se logro fundamentar en el presente trabajo instalando medidores de agua en cada galpón.

La elaboración de compostaje teniendo como materia prima los cadáveres y

residuos de origen animal es similar al proceso de elaboración de compostaje a base de excretas, solo que en este caso se incluyen los desechos animales. La única diferencia es que no se hacen en pilas para esto se utilizan cubículos donde se realiza el proceso de compostaje, estos cubículos deben de existir los suficientemente necesarios para que el volteo sea de cubículo a cubículo.

EVALUACIÓN ECONÓMICA

En la implementación de mejoras para reducir o mitigar los impactos ambientales la inversión fue de \$379,479.86, cuya incidencia en el costo de producción, considerando que se produce, 4,000.00 TM/ anuales de carne en pie no es tan impactante y es del orden del 0.48% del costo productivo, que representa \$0.0094 kgs. de carne. Hay que indicar una consideración importante para llegar a esta incidencia, es que el tiempo de vida útil de las implementaciones es de 10 años.

Activo	Valor (\$)
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	348,646.0
Elaboración de compostaje a base de excretas	17,468.3
Control recurso agua	5,625.0
Elaboración de compostaje de cadáveres	5,313.6
Construcción de laboratorio	2,427.0
Total Inversión	379,479.9

Con la ejecución de Técnicas de Producción mas limpia en la granja porcina como las mencionadas y descritas pormenorizadamente en el capítulo 2, los impactos ambientales se minimizaron y tanto la actividad productiva, económica y ambiental de la granja la convirtieron en procesos sustentables y amigables al medio ambiente y a la comunidad cercana.

EVALUACIÓN TÉCNICA

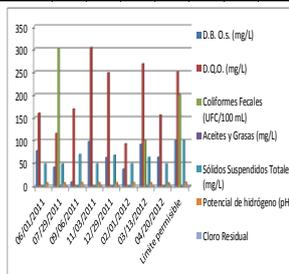
Se muestran los resultados obtenidos de la implementación de la planta para tratamiento de aguas residuales por lodos activados.

Estos datos analíticos son comparativos con los referidos y se puede observar que la Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/l) en promedio es 6 veces superior a los datos actuales y al límite permisible.

De la misma manera aceites y grasas el valor de las 8 muestras tomadas, una esta en rango cercano a 2 (mg/l) cuando el límite permisible es de 0.5 mg/l., pero es de mencionar que este parámetro permisible no es tan correcto ya que es imposible llegar a cumplir, en otros países este valor es mayor hasta del orden de 30 mg/l.

RESULTADOS ANALÍTICOS DE DESCARGA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

PARÁMETROS	FECHA DE TOMA DE MUESTRAS DESCARGA PTAR								Límite permisible
	06/01/2011	07/29/2011	09/06/2011	11/09/2011	12/29/2011	02/02/2012	03/13/2012	04/26/2012	
D.B. O.s. (mg/L)	78	42	10	95	63	38	92	64	100
D.Q.O. (mg/L)	160	116	169	304	248	93	268	156	250
Coliformes Fecales (UFC/100 ml)	0.99	300	0.99	0.99	0.99	0.99	100	0.99	200
Aceites y Grasas (mg/L)	0.29	0.5	0.8	0.5	0.5	0.8	0.23	1.99	0.3
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	49	49	70	49	68	49	64	49	100
Potencial de hidrógeno (pH)	7.62	7.69	8	7.93	7.94	8.25	7.88	7.84	9
Cloro Residual		0.18	1.93	0.09	0.16		0.99	0.99	1.99



Otra mención es lo referente a Coliformes Fecales (UFC/100ml) en el sistema propuesto uno de ellos del mes de Julio esta fuera de norma 300 UFC/ml., es muy posible que haya coincidido con una falta de suministro de energía eléctrica, el sector es muy propenso a cortes de energía, pero esto ha sido superado ya que la unidad de generación en granja se cambio por uno que abastezca en capacidad suficiente a toda la Granja Porcina incluyendo a la planta de tratamiento de aguas residuales. Otro parámetro a comparar son los Sólidos Suspendidos Totales (mg/l), el promedio de los 8 análisis es de 64.4 mg/l., que en el comparativo con la Tabla 5 su contenido en el 2005 aún fuera de rango es tan alto, por ello de la saturación de las lagunas que desde ya operaban como reservorios de paso y ya no cumplían su propósito de tratamiento de agua residual.

Es de indicar que todos estos límites permisibles son para descarga a cuerpos de agua acuerdo a la Tabla 12 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULAS). Ver Anexo 1.

EVALUACIÓN AMBIENTAL

La implementación del sistema de tratamiento de lodos activados permitió que

en dos meses, luego de concluida la construcción por la Cía. Consulambiente, el sistema este operativo en un 90%, luego se realizaron correctivos especialmente en lo referente a desinfección, donde se tomo la decisión de clorar y dar retención a la descarga de aguas residuales, esto permitió obtener los parámetros normativos ambientales para descarga a cuerpos de agua dulce.

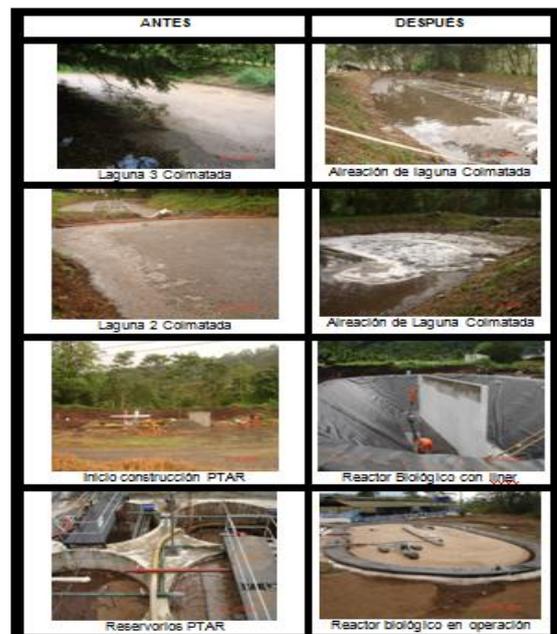
Con esto los olores que se generaban en el sistema lagunar se mitigo totalmente.

La implementación de la segunda técnica de P+L en la elaboración de compostaje a base de excretas, a esto se suma el manejo de cadáveres y placentas que con la misma técnica del compostaje a base de excretas se mitigo el mal manejo por incineración de estos residuos.

Con estas soluciones se completo el ciclo de las salidas de un proceso sustentable aplicado a la granja porcina

COMPARACIÓN DE LA GRANJA ANTES Y DESPUÉS.

De todo lo expuesto anteriormente se muestran gráficamente las diferentes etapas de las implementaciones realizadas y como eje principal es la solución de tratamiento de aguas residuales por lodos activados que en la sostenibilidad del negocio ayudo a su permanencia por sus efectos obtenidos.

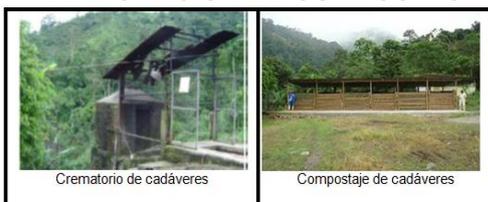


COLLAGE DE FOTOS MOSTRANDO EL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Se muestra la implementación de la elaboración de compostaje en la cual se realiza la mezcla de aserrín en 3 partes y una de excretas.



COLLAGE DE FOTOS DEL SISTEMA DE ELABORACIÓN DE COMPOSTAJE



ÁREA DE COMPOSTAJE DE CADÁVERES COSTO DE LA IMPLANTACIÓN DE MEJORAS.

Para un número creciente de Empresas, la protección al medio ambiente ha dejado de concebirse como un gasto, para convertirse en una estrategia de socialización y promoción.

Este cambio de mentalidad acompañado con el marco legislación ambiental hace que mas Empresas apuesten a incluir a medio ambiente dentro de sus políticas.

Las mayores inversiones que se realizan fueron en la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales y los galpones de compostaje y las mismas se adjuntas en detalle, a la inversión inicial presupuestada de \$366,114.26, debemos incluir los rubros siguientes:

1. Nuevo módulo de compostaje para cadáveres \$5,313.62

2. Control de uso del agua (medidores, instalación) \$5,625.00
3. Construcción de área de laboratorio para PTAR\$2,426.98

La inversión total de la implementación de producción más limpia es den \$379,479.86, que como indicamos para el ciclo productivo global su incidencia no es significativa.

3.3 EVALUACIÓN DE MEJORAS AMBIENTALES.

El compromiso hacia la Gerencia de la implementación de técnicas de producción más limpia dio sus resultados esperados, está demostrado que la selección de tipo de tratamiento de agua residual de la granja fue correcta, los resultados de los análisis lo muestran ya que cumplen en su totalidad con la tabla 12 del anexo 1, libro VI de la Calidad Ambiental de las (TULAS).

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN LUEGO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS AMBIENTALES

Componentes Ambientales	Características del Impacto						Valoración Magnitud
	Carácter	Tipo	Duración	Área de Influencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	
Componente Físico							
Recurso Agua							
Efluentes de limpieza	Negativo	Directo	Permanente	Extensivo	Reversible	Recuperable	Alta (+3)
Recurso Suelo							
Transporte de efluentes de limpieza	---	---	---	---	---	---	---
Manejo de desechos solidos	Negativo	Directo	Permanente	Extensivo	Reversible	Recuperable	Alta (+3)
Derrame de combustibles	Negativo	Directo	Permanente	Puntual	Reversible	Recuperable	Baja (-1)
Recurso Aire							
Emissiones desde fuentes fijas	---	---	---	---	---	---	---
Calidad aire - ambiente	---	---	---	---	---	---	---
Material Particulado en aire-ambiente	NS	NS	NS	NS	NS	NS	---
Generación de olores	Negativo	Directo	Permanente	Extensivo	Reversible	Recuperable	Baja (+1)
Ruido							
Ambiente externo	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Ambiente interno	---	---	---	---	---	---	---
Componente Biótico							
Flora	---	---	---	---	---	---	---
Fauna	---	---	---	---	---	---	---
Terrestre	---	---	---	---	---	---	---
Acuática	---	---	---	---	---	---	---
Seguridad Industrial							
Serialización	---	---	---	---	---	---	---
Usos de equipos de protección personal	---	---	---	---	---	---	---
Ubicación y recarga de extintores	---	---	---	---	---	---	---
Manejo de productos químicos	---	---	---	---	---	---	---
Componente socio-económico y cultural							
Salud Ocupacional	---	---	---	---	---	---	---
Riesgo a la población por accidentes	---	---	---	---	---	---	---
Fuentes de empleo	Positivo	Directo	Permanente	Extensivo	---	---	Moderada (+2)
Comercio	Positivo	Indirecto	Permanente	Extensivo	---	---	Moderada (+2)
Servicios Básicos	ND	ND	ND	ND	ND	ND	---
Expectativas de la población	Negativo	Directo	Temporal	Extensivo	Reversible	Recuperable	Moderada (-2)
Simbología							
ND= no definido							Total de impactos positivos: 5 / Valoración: +11
NS= no significativo							Total de impactos negativos: 2 / Valoración: -3

CONCLUSIONES

Luego de la implementación de conceptos de Producción más Limpia, más la recopilación de datos base del trabajo cotidiano en la granja llegamos a las conclusiones siguientes:

1. Se cumplió el objetivo de tratar el agua residual y la puesta en marcha de la Planta de Tratamiento de Aguas

Residuales de manera muy confiable, aunque el tratamiento no es el mas económico 3.27 \$/m3., pero lo importante es que se consiguió evitar el riesgo de sanciones ambientales para la granja.

2. Se redujo el consumo de agua en un 41.4%, solo por el hecho de controlar y medir su uso, esto permite que la planta de tratamiento de aguas residuales PTARI, opere con autosuficiencia, debido a que el parámetro de diseño fue de 150 m³/día.
3. Se logro un mejor desempeño ambiental con la implementación de las 6 Técnicas de P + L, lo que ha permitido obtener el permiso de funcionamiento por un año por la autoridad Ambiental, esto hasta cumplir con no conformidades menores.

RECOMENDACIONES:

1. Se recomienda implementar este proceso de Producción mas Limpia en la Granja del grupo ubicada en Marcelino Maridueña, por los logros obtenidos en esta implementación.
2. Es de recomendar a las Autoridades Ambientales crear conciencia en todos los estamentos de crianza intensiva de animales que generan impacto ambiental su implementación y muy especialmente al sector Porcicultor por ser uno de los que más impacto ambiental causa.
3. Se recomienda al sector Industrial y muy especialmente al Porcicultor que una vez que obtengan su Licencia Ambiental se acojan al Acuerdo Ministerial 027 emitido por el Ministerio del Medio Ambiente, en el que se puede deducir el 100% de la depreciación de todo equipo, maquinaria o tecnología destinada a la implementación de Técnicas de producción más Limpia. Revisar link: www.ambiente.gob.ec

actividad porcícola, ENYA Cia Ltda., Asociación de Porcicultores del Ecuador, Enero 2012.

- Estudio de Impacto Ambiental Ex – Post, PSI, Granja Porcina Victoria, Marzo 2012.
- Estudio y Diseño del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales de la Granja Porcina Victoria Consulambiente Cia Ltda., 2010.
- Fajardo Ruiz Fernando, Jefe de Gestión Ambiental, Asoporcicultores – FNP
- Cartilla, Manejo de elementos de la Producción Porcina que pueden causar efectos Ambientales, Asociación Nacional de Porcicultores, 1997.
- Recomendaciones Técnicas para la Gestión Ambiental en el Manejo de Purines de la Explotación Porcina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias Ministerio de Agricultura Santiago – Chile, 2005.

BIBLIOGRAFÍA

- Revista Técnica Maíz Soya/Marzo 2012.
- Compilación de la Normativa Ambiental para la Industria, Cámara de Industrias de Guayaquil, Enero 2012.
- Estudio Técnico Económico para el manejo Ambiental y Aprovechamiento de los residuos generados en la