



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA
DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**II EVENTO INTERNACIONAL
“LA UNIVERSIDAD EN EL SIGLO XXI”**

PONENCIA: SIMPOSIO 1

**EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL DE PLANTAS
INCUBADORAS. CASOS ESTUDIOS: PLANTA INCUBADORA
DE LA CARRERA DE PECUARIA ESPAM MFL Y PLANTA
INCUBADORA MARCO VIVANCO.**

Autores:

Ing. María Margarita Delgado Demera MCA

Ing. Alexander Palacios Zurita MCA

Dra Josefina del C. González Hernández

FECHA:

AGOSTO DE 2013

INTRODUCCIÓN

“La avicultura puede ser considerada como una actividad de bajo impacto ambiental; no obstante, cuando en los procesos productivos se realiza un inadecuado manejo de los insumos como agua, energía, biológicos y recursos naturales en general, se producen residuos sólidos, líquidos y emisiones que originan impactos negativos al medio ambiente y generan conflictos con los núcleos sociales aledaños a las explotaciones avícolas y en casos extremos, involucran aspectos de salud pública” (CAR, 2003). Los principales impactos que provienen de planteles de crianza y reproducción, así como los impactos de plantas incubadoras son la presencia de aves muertas -residuos orgánicos, vertidos líquidos envases de productos químicos, residuos domésticos (APA, 2006), que contribuyen a la disminución de la calidad del producto final y al deterioro de los elementos del entorno ambiental tanto directo como indirecto.

La ESPAM MFL, como parte de la carrera de Pecuaria tiene en funcionamiento la unidad académica de investigación y vinculación planta incubadora ESPAM MFL. Al relacionar el ambiente y las actividades de este proceso se generan un sinnúmero de aspectos ambientales significativos, como consumo innecesario de agua y energía, generación de residuos, vertidos líquidos, que originan una serie de alteraciones ambientales que deben estar registradas para su posterior mitigación y así cumplir con la exigencia ambiental actual.

Es necesario que en la planta incubadora estén identificados los aspectos e impactos ambientales para que a través de procedimientos de gestión ambiental, prevenir y minimizarlos y posteriormente a través de indicadores de sostenibilidad evaluar el desempeño ambiental de las incubadoras, considerando que la gestión ambiental de las organizaciones públicas y privadas es catalogada local e internacionalmente como un sinónimo de calidad en sus procesos (INEN, 2006).

DESARROLLO

La planta incubadora de la ESPAM MFL, tiene una capacidad máxima de 9.504 huevos. La cantidad de huevos que ingresan a la planta semanalmente es de 3.240 huevos, con un ciclo de incubación de 21 días, el precio de venta es de 0,52 ctv./unidad facturando anualmente \$ 59.904,00, su mercado se extiende en la ciudad de Calceta y ciudades vecina. Su proveedor es Avehidalgo, las granjas ponedoras están ubicadas en los Bajos de Montecristi.

Cuadro 1. Detalle de actividades productivas.

DETALLE	DESCRIPCIÓN .
Capacidad máxima de la incubadora.	9.504 total
Cantidad de huevos que ingresa a la planta.	3.240 huevos /sem.
Ciclo de incubación	21 días.
Nombre del producto	Pollos BB COBB 500
Producción/semanal	2.400 pollos
Producción anual	115.200 pollitos bb
Precio medio de venta	0,52 centavos
Facturación anual	\$ 59.904,00
Proveedor	Avhidalgo.
Ubicación Granjas	Bajos de Montecristi.
Mercado	Calceta y ciudades circundantes

Para el día 21, el cuadro 2 demuestra que en la clasificación de pollos el porcentaje de nacimientos en relación a los huevos que ingresaron a la nacedora es de 89,07%, de los cuales el 73,11% corresponde a pollos de primera, el 13,89%, a pollos de segunda, el 1,35% a pollos de descarte. El 11,23 % son huevos no eclosionados y un 0,42% de pollos muertos en la nacedora. La planta incubadora, durante este monitoreo logro 89,07% de nacimientos, frente a un 93.5% considerados como ideal en su máxima producción (ESPAM MFL, 2012).

Cuadro 2. Día 21. Nacimiento -clasificación de pollitos BB.

FECHA	NACEDO RA	CLASIFICACIÓN DE POLLO				NACIMIENTOS	NO ECLOSIONA N
		1era.	2da	DESCAR TE	MUERTOS		
14/02/20 13	2.975	2.130	400	44	22	2.574	379
28/02/20 13	3.002	2.175	490	44	10	2.709	283
14/03/20 03	2.989	2.250	355	33	6	2.638	345
x	2.988,67	2.185	415	40,33	12,67	2.662	335,67
%	100	73,11	13,89	1,35	0,42	89,07	11,23

El promedio de producción general de la planta incubadora, en las fechas señaladas en el cuadro 3 es de 80,37 %, que incluye a pollitos de primera y de segunda. Un 81,16% pollitos BB corresponden a los nacidos a partir de la materia prima.

Cuadro 3. Producción de pollo, para la planta incubadora

FECHAS	MATERIA PRIMA	PROD.	#POLLITOS NACIDOS
14/02/2013	3.240	2.530	2.574
28/02/2013	3.240	2.665	2.709
14/03/2013	3.225	2.605	2.638
x̄	3.235	2.600	2.640
%	100	80,37	81,16

MONITOREO AMBIENTAL

Calidad de materia prima, producto, ambiente y agua.

Se puede observar en el cuadro 4, que de un total de 15 huevos muestreados, el 66,7% están contaminados de bacterias del tipo *Escherichia coli*; en lo que respecta a *Salmonella spp*, los resultados de análisis son negativos.

Cuadro 4 Control de calidad de huevos fértiles.

AGENTE	Porcentajes de infestacion	
	21 de febrero 2013	
<i>Escherichia coli.</i>	10	66,7%
<i>Salmonella spp.</i>	0	0

Los resultados de análisis solicitados se realizaron en dos fechas, para verificar la calidad del producto final, el 14 de febrero del 2013, los análisis dieron resultados negativos para *Escherichia coli*, *Salmonella spp*, hongos y bacterias y solo se observa la presencia de micoplasma. El análisis realizado a la muestra del producto final (proceso del objeto de estudio) de la planta incubadora para el 21 de febrero mostró que está contaminada de bacterias, de 15 muestras nueve y 10 contaminadas de micoplasma y *Escherichia coli*, respectivamente (Cuadro 5).

Cuadro 5.Control de calidad de pollitos bb.

Muestra de pollos (14 de febrero)		Muestra de pollos (21 de febrero)	
Micoplasma.	Positivo 3/15	Micoplasma.	Positivo 9/15
Escherichia coli	Negativo	Escherichia coli	Positivo 10/15
Salmonella spp.	Negativo	Salmonella spp.	Negativo
Hongos.	Negativo	Hongos.	Negativo
Bacterias	Negativo	Bacterias	Positivo

En lo que respecta al control microbiológico de ambiente se evidencia que el área de selección de materia prima (huevos), dió resultados negativos en bacterias y la presencia de hongos del tipo *Mucorspp* y *Rhizopuspp*. En el cuarto de clasificación de pollitos se detectó la presencia de hongos del tipo *Mucorspp* y bacterias. El cuarto de incubación dio positivo para hongos del tipo *Mucory Fusarium spp* y para bacterias. En la nacedora no existe presencia de bacterias pero si de hongos el *Mucorspp* (Cuadro 6).

Cuadro 6.Control de ambiente.

Cuarto de proceso	Microorganismos (ocho muestras).	
Área de selección de huevos	Hongos.	Positivo Mucorspp y Rhizopuspp
	Bacterias	Negativo
Cuarto de clasificación de pollitos	Hongos.	Mucorspp
	Bacterias	(<63.5) ufc/m3
Area de incubación	Hongos.	Positivo Mucor y Fusarium spp
	Bacterias	Positivo (<190.5) ufc/m3
Nacedora	Hongos.	Mucorspp
	Bacterias	Negativo

Según los análisis microbiológico efectuado al afluyente, a la planta incubadora ESPAM MFL, esta resultó contaminada con Coliformes fecales del tipo *Escherichia coli*, en un rango no satisfactorio (más de 16 por c/d 100ml de agua) Cuadro 7. El agua para las aves debe cumplir con los requisitos microbiológicos que establece la Norma INEN 1108, (2011) para agua potable, ya que no existen regulaciones específicas para el agua destinada para actividades avícolas, haciendo las comparaciones se evidencia que el agua analizada no es satisfactoria, para este tipo de actividades. Es necesario

resaltar que el agua tiene su origen del canal de riego del proyecto carrizal y de un pozo de agua profunda, en donde es colocada en una cisterna que recibe un tratamiento con carbón y cloro.

Cuadro 7. Control microbiológico del agua

GRUPO AISLADO	C/D 100ML DE AGUA	CLASIFICACION TENTATIVA NMP	Limite permisible C/D 100ML DE AGUA
<i>Escherichia coli.</i>	+16	No satisfactoria	<2

Vertidos líquidos: afluente - efluente.

Los análisis físicos químicos realizados establecen las siguientes medias de resultados.

En el cuadro 8, se señalan los resultados del análisis del agua analizada del afluente de la planta incubadora de la ESPAM MFL, y cumple con los criterios físicos químicos considerada para agua de consumo humano y doméstico según los límites permisibles en la legislación ambiental que corresponde al Texto Unificado de legislación Ambiental Secundaria en su apartado calidad ambiental.

Cuadro 8. Análisis físicos químicos del afluente y efluente.

parámetros	unidades	resultados de laboratorio	límites permisibles	nivel de cumplimiento
pH	-	6,97	6-9	Cumple
turbidez	NTU	6	100	Cumple
Color verdadero	H _z	16,25	100 (unidades de color)	Cumple
Dureza total	mg/L	68,63	500	Cumple
Dureza cálcica	mg/L	45,95	-	
Dureza magnésica	mg/L	22,68	-	
Cloruros	mg/L	5,37	250	Cumple
Sulfatos	mg/L	45,5	400	Cumple
Nitritos	mg/L	0,06	1,0	Cumple
Sólidos totales	mg/L	245	1000	Cumple

El efluente residual de la planta incubadora, cumple con los parámetros de pH y presencia de sólidos totales. En lo que concierne a los parámetros DBO₅, DQO y presencia de sólidos suspendidos no cumple con los límites permisibles que establece TULAS en su libro VI de la calidad ambiental. Sin embargo en el mismo anexo en el art 4.2.2.4 establece que “toda área de desarrollo urbanístico, turístico o industrial que no contribuya al sistema de alcantarillado público, deberá contar con instalaciones de recolección y tratamiento convencional de residuos líquidos. El efluente tratado descargará a un cuerpo

receptor o cuerpo de agua, debiendo cumplir con los límites de descarga a un cuerpo de agua dulce, marina y de estuarios” .Es necesario resaltar, que la ESPAM, MFL, posee una planta de tratamiento para disminuir la carga contaminante de todas sus actividades, por lo tanto la planta incubadora de la ESPAM cumple con el inciso de esta normativa (Cuadro 9).

Cuadro 9.Análisis físicos químicos del afluente y efluente.

Parámetros	Unidades	resultados laboratorio	de limites	nivel cumplimiento	de
pH	-	7,24	5-9	Cumple	
Sólidos totales	mg/L	985	1600	Cumple	
Sólidos suspendidos	mg/L	523	100	No cumple	
DBO5	mg/L	226	100	No cumple	
DQO	mg/L	608	250	No cumple	

Residuos de recepción de materia prima

En el cuadro 10 se puede observar que el total de residuos generados proyectados en la planta incubadora de la ESPAM MFL, en sus diferentes actividades del proceso es de 2.368,35kg/año. El peso más representativo corresponde a los huevos no incubados con el 38,67%, seguido por un 28,68% de cascaron de huevos incubados o residuo después del nacimiento. Se debe rescatar el 19.75 de huevos claros que aunque son en menor número en ellos se encuentra el contenido del huevo no incubado.

El análisis nos permite deducir que la cantidad de residuos generados en la planta incubadora no va disminuir ni aumentar al año, pues siempre se considera 15.200 pollitos BB anual, 3.240 por producción en la semana. El propósito debe ir dirigido a disminuir el peso del residuo por porcentajes de huevos claros, no incubados o picados y el correspondiente rehuso de su cáscara.

Cuadro 10 .Proyección de residuos generados anualmente.

DETALLE	PRODUCIDOS kg./año	%
Cascara de huevos incubados	679,20	28,68
Huevos bombas	6,11	0,26
Proceso de ovoscopia	467,68	19,75
Huevos no incubados	915,84	38,67
Plumón	88,80	3,75
Papel de clasificación	12,96	0,55
Pollito de descarte + muertos	121,44	5,13
Pañal desechable	12,00	0,51
Residuos de oficina	53,76	2,26
Residuos de vacuna	10,56	0,44
TOTAL	2.368,35	100,00

Consumo de energía

Se determina que la planta incubadora de la ESPAM MFL, registra un consumo de energía eléctrica aproximado de \$875,00. Coincide con la investigación realizada por Pinargote y Piure (2011), pues se encuentran los mismos equipos y en el 2012 se mantiene el mismo coste por unidad Kw, que el establecido en 0,15 centavos el Kw (Cuadro 11)

Cuadro 11.Consumo de energía.

PROCESO	CONSUMO/ ANUAL	COSTE UNIDAD kw	POR	COSTE \$/ANUAL
Incubadora	1927,2 kw	0,15 ctvs./Kw		\$ 289,08
Nacedora	760,32 kw	0,15 ctvs./Kw		\$ 114,05
Aire acondicionado	1927,2 kw	0,15 ctvs./Kw		\$ 289,08
Extractor de aire.	253,44 kw	0,15 ctvs./kw		\$ 38,02
Refrigeradora.	963,6 kw	0,15 ctvs./kw		\$ 144,54
CONSUMO TOTAL	5831,76 kw	COSTE TOTAL		\$ 874,77

Ruido

Se identificó las fuentes de origen, determinando que los cuartos de climatización, incubación y nacimiento provocan sonidos desagradables y vibración. En el cuadro 12, se observa que los decibeles generados en el cuarto de incubación máximo es de 79,10 y el mínimo es de 79,05, límite que no cumple con los niveles considerados en la norma. En el cuarto de nacimientos los decibeles generados son

de 83,60 valor máximo y 82,25 de valor mínimo, considerando que no cumple con los niveles establecidos en la norma como permisible según uso del suelo.

Cuadro 12. Ruido ambiental

act. que generan ruido	Primera medición		Segunda medición		X total		Límites permisibles	Nivel cumplimiento	de
	MAX Dba	MIN Dba	MAX Dba	MIN dBA	MAX dBA	MIN dBA			
Cuarto incubación	79,9	78,7	78,2	79,5	79,05	79,10	70	65	No cumple
Cuarto nacimiento	83,2	81,8	84,1	82,7	83,60	82,25	70	65	No cumple

IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES.

La valorización de los aspectos ambientales en forma general encontrados en la planta de incubación comprende una categorización A o proyectos que

necesita la incorporación de medidas de gestión tanto ambiental como de calidad según Conesa y Vitoria, (2000), con un total de -146 criterios negativos, es necesario considerar que existe un aspecto ambiental positivo que es el desarrollo regional con una ponderación de 22.

a. Aspectos Ambientales negativos.

- Gestión de residuos sólidos.- (AT)
- Consumo de agua.(AT).
- Gestión Ambiental.-(AL)
- Vertidos Líquidos.(AT)
- Seguridad y salud.- (AL).
- Consumo de energía.- (AT)
- Generación de ruido y vibraciones.-(AT).-
- Calidad visual (-AS),
- Régimen de trabajo (AL),
- Generación de emisiones atmosféricas (AT)

b. Aspecto ambiental positivo.

- Desarrollo regional.(AS) .

IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se consideran con categoría "A" según Conesa y Vitoria, (2000), que corresponde a proyectos que necesitan la incorporación de medidas de prevención, control, mitigación plasmado en un plan de manejo ambiental: El valor total de impacto ambiental es de -218, se destaca que existe impactos positivos con un valor de impacto de 58.

a. Impactos positivos.

- Generación de empleo por contratación de mano de obra
- Aumento calidad de vida.
- Generación de conocimiento por prácticas

b. Impactos negativos.

- Disposición incontrolada de sólidos
- Contaminación por patógenos.- por el rehuso de cubetas y transporte inadecuado de huevos,
- Aumento del riesgo de introducir o propagar agentes patógenos.-,
- Contaminación en el recurso agua y suelo por agentes patógenos .
- Producción de malos olores.
- Generación de material particulada (plumón).-
- Molestia y enfermedades al ser humano.-

- Disminución de recursos naturales.-
- Alteración del aspecto visual de la planta aumento.
- Disminución de calidad visual
- Ausencia de procedimientos ambientales,
- Incumplimiento legal de autorizaciones y permisos
- Disminución del rendimiento de trabajo.-
- Impactos ambientales en las diferentes actividades del proceso.

DISEÑO DEL SGA PARA LAS PLANTAS INCUBADORAS

En base a los resultados obtenidos, se procede a estructurar un Manual de Gestión Ambiental con base en los requisitos de la Norma NTE INEN ISO 14001:2006 para proporcionar un conjunto de técnicas de gestión ambiental orientadas a contribuir con la mejora del desempeño ambiental.

- **De control de la documentación:** Establece un sistema para la elaboración, identificación, emisión, revisión, aprobación, distribución y mantenimiento de los documentos y los datos propios del S.G.A., incluidos los documentos de origen externo.
- **De control de registros:** Establece un sistema para identificar, codificar, recoger, acceder, archivar, guardar, mantener al día y dar un destino final a los registros relativos a la Gestión Ambiental.
- **De aspectos ambientales:** Establece la metodología aplicable por la planta incubadora para llevar a cabo el proceso de identificación y evaluación de los aspectos ambientales.
- **De perfiles, funciones y responsabilidades:** Establece y documenta los perfiles, funciones, responsabilidades y relaciones del personal de la planta.
- **De formación:** Establece las necesidades relativas a la formación del personal.
- **De auditoría:** Define la sistemática para la planificación y realización de las Auditorías Internas del S.G.A.
- **De requisitos legales y otros requisitos:** Establece la metodología aplicable por la planta incubadora para identificar y acceder a los requisitos legales derivados de la legislación y los derivados de los compromisos voluntarios.,

- **De seguimiento y medición ambiental:** Controla y mide de forma regular las características claves de las actividades desarrolladas por la planta incubadora y que tengan influencia en el medio ambiente.
- **De no conformidades ambientales:** Establece un sistema para que cualquier desviación que ocurra, respecto a lo definido en el S.G.A.
- **De acciones correctivas y preventivas:** Establece un sistema para la implantación de acciones correctivas y preventivas que permita eliminar cualquier causa real o potencial de una no conformidad.
- **De planes de emergencia:** Describe la metodología empleada por la planta incubadora para identificar y responder a accidentes potenciales y situaciones de emergencia.
- **De revisión por la dirección:** Describe el método a seguir por la planta incubadora para la revisión del S.G.A.

La propuesta será implementada en la granja Marco Vivanco a partir del año 2014.

La evaluación de ambas plantas se realizará a partir del sistema de indicadores diseñados para este fin

CONCLUSIONES

- Los aspectos ambientales de la planta incubadora de la ESPAM MFL, aplicando la matriz de los coeficientes ponderados de Conesa y Vitoria (2000), se enmarcan en la categoría A (proyectos que necesitan la incorporación de medidas correctivas). La ponderación general alcanzada fue de -146 de adversidad. Los aspectos ambientales técnicos y legales, tuvieron una ponderación de -104 y -58 respectivamente, el aspecto social tuvo ponderación positiva 16.
- La ponderación total de los impactos ambientales de la planta incubadora ESPAM MFL es de -218, categoría A. Los principales impactos negativos son: incontrolada disposición de residuos sólidos, incremento en el riesgo de contaminación en el recurso agua, suelo, población, materia prima y producto de la planta por agentes patógenos, disminución del recurso natural agua, ausencia de gestión ambiental

(ausencia de autorizaciones, permisos, registros y procedimientos ambientales-no conformidades). Los impactos positivos tienen una ponderación total de 58 y son la generación de empleo, aumento de calidad de vida local principalmente por actividades micro-empresariales relacionadas con el área avícola y generación de conocimiento por prácticas a estudiantes de la ESPAM MFL, de otras universidades, pasantes e investigaciones que se generan.

- La propuesta del Sistema de Gestión Ambiental de la planta incubadora de la ESPAM MFL de acuerdo a la NTE INEN ISO 14001:06 se basa en el enfoque por procesos, en el control de la documentación y en la evidencia de la gestión a través de registros además de concebir la filosofía de la mejora continua.

BIBLIOGRAFÍA

- APA (Asociación de Productores Avícolas, CL). 2006. Diagnóstico de la gestión ambiental de las empresas avícolas para la realización de un APL del sector de productores de aves de carne. Chile. p15.
- Berretta, N.2013.Manejo de la incubación, Asociación Argentina de Productores de Granja. AG. Consultado, 15 marzo. 2010. Disponible en web@infogranja.com.ar
- Bustos, F. 2011. Maestría en Ciencias Ambientales. Módulo de gestión ambiental. Calceta- Manabí, Ecuador. p 64.
- Conesa F; Vitoria, V., (2000).Evaluación de impactos medioambientales. Guía Metodológica. Ediciones Mundiprensa.
- ESPAM MFL (Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí) 2012. Manual de Funciones Planta Incubadora de la ESPAM MFL 2012. Calceta-Manabí, EC,45.
- Gary, R., & Hewitt, R. (1999). Iso 14001 EMS. Manual de sistemas de gestión medioambiental. Madrid: ITP – Paraninfo.
- INEN (International Standardization organization Organization). 2004. ISO 14001:2004.. Sistemas de Gestión Ambiental - Requisitos con orientación para su uso., 42.
- INEN (Instituto Ecuatoriano de –Normalización, EC). NTE INEN-ISO 14001:2006. Sistemas de Gestión Ambiental - Requisitos con orientación para su uso.
- Pardo A. (2010). Citado por Pinargote y Piure (2011) ha identificado procedimientos para la evaluación de impactos ambientales. Métodos de valoración.
- Ministerio de Ambiente. (TULAS) Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Decreto N° 3.516, marzo del 2003, Libro VI de la Calidad Ambiental. Ecuador.

Pinargote, E y Piure, E. 2011. Estudio de impacto ambiental ex post y plan de manejo ambiental, de la incubadora nacedora de pollos bb ROSS 308 de la ESPAM-MFL. Tesis -Ing. en Medio Ambiente. ESPAM MFL. Calceta-Manabí, EC.p 57.