

# INDICE

	<i>Pag.</i>
<i>Resumen</i> .....	<i>1</i>
<i>Introducción</i> .....	<i>2</i>
<i>Detalle trabajo realizados</i> .....	<i>3</i>
<i>Historia de la empresa</i> .....	<i>4</i>
<i>Localización de la empresa</i> <i>Mercado al que se destina el producto</i> .....	<i>5</i>
<i>Organigrama de la empresa</i> <i>Tamaño de producción</i> .....	<i>6</i>
<i>Diagrama de flujo y descripción de proceso</i> .....	<i>7-31</i>
▪ <i>Reproducción dirigida</i> <i>y sus especificaciones</i> .....	<i>7-13</i>
▪ <i>Diagrama de flujo y descripción del proceso</i> .....	<i>14-31</i>
<i>Controles en línea y determinaciones en el laboratorio</i> .....	<i>32-62</i>
<i>Una nueva formula para definir la calidad del pollito</i> .....	<i>63-68</i>
<i>Parámetros</i> .....	<i>69</i>
<i>Conclusiones y recomendaciones</i> .....	<i>70</i>
<i>Bibliografía</i> .....	<i>71</i>
<i>Anexos</i> .....	<i>72</i>

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL  
INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS  
PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS**

**INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES  
Previo a la obtención del Título de Tecnólogo en Alimentos**

**Realizado en:**

**AVICOLA SAN ISIDRO S.A**

**Autor:**

**FERNANDO DAMIÁN VILLOO BRAVO**

**Profesor Guía  
Tecnlg. Iván Méndez.**

**Profesor Segunda Revisión  
MBA. Mariela Reyes.**

**AÑO LECTIVO**

**2004-2005**

**GUAYAQUIL-ECUADOR**

## **RESUMEN**

El contenido del informe denota teniendo en cuenta varios puntos a tratar, entre los cuales tenemos:

*El proceso de faenamiento de aves, teniendo en cuenta todos los puntos de control y la manera técnica de proceder sin desviarse de las condiciones higiénicas del producto, el manejo de las muestras y como hacerlas útiles para las determinaciones que se realizan.*

*La descripción total de las determinaciones realizadas para mantener el control de la calidad del pollo en todas sus fases de producción que van desde las reproductoras hasta el faenamiento.*

*Especificaciones técnicas para verificar el control de la calidad del pollito después de su salida de la incubadora a las granjas de engordes.*

## ***INTRODUCCION***

La Avícola San Isidro S. A es una empresa en la cual se puede observar un sistema completo del ciclo de producción de pollo. En el laboratorio se denota un control bastante estricto de los estándares establecidos, ya que, si no se tiene un control adecuado de la condiciones de limpieza, sanitización de áreas, inocuidad de las aves en todos sus estadios desde las reproductoras hasta el faenamiento. Por lo que en que cada fase del proceso de nacimiento, engorde y faenamiento puede existe la posibilidad grave de una contaminación bacteriana o viral ya que estas aves son muy sensibles a ciertas condiciones climatológicas, alimentarias, etc. siendo esto un factor muy critico ya que esto, afecta la calidad del pollo faenado. El esfuerzo de conseguir un especificación genética que le de al producto final cualidades con rápido crecimiento, mayor peso, ternura de carne, podría ser en vano si se disminuye la calidad del producto.

Por esta razón se realizan determinaciones como por ejemplo:

- Salmonella.
- Coliformes totales y E. Coli.
- Pseudomonas.
- Mohos y Levaduras.
- Staphylococcus aureus.
- Clostridios sulfitos reductores.

Siendo estos organismos los causantes de menguar la calidad del pollo y la capacidad de producir intoxicación alimentaría al consumidor final.

También se toman en cuenta los factores inmunológicos de las aves para así mantener un buen estándar de producción resistente a enfermedades y con un alto índice de ganancia.

## ***DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO***

Durante el mes de prácticas en la Avícola San Isidro S.A realice las siguientes tareas.

Realización de los siguientes determinaciones:

- Salmonella.
- Coliformes totales y E. Coli.
- Pseudomonas.
- Mohos y Levaduras.
- Staphylococcus aureus.
- Clostridios sulfitos reductores.
- Preparación de la muestra para la Prueba de Elisa de Aflatoxina.

### ***REALIZACIÓN DE LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES:***

- Preparación de medios de cultivos.
- Control de temperatura de las refrigeradoras, incubadoras y baño María.
- Control de la calidad del pollito bebe.
- Control de la calidad microbiológica de los productos de KFC y otros clientes.
- Control microbiológico de las sanitización de la planta faenadora.

## ***ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA***

### **HISTORIA DE LA EMPRESA**

En el año 1980 el Doctor Veterinario Jorge Anhalzer creó un sistema de granjas de aves reproductoras en Quito con la finalidad de vender huevos para incubadora. Después de 2 años de trabajo quiso realizar un nuevo proyecto el cual pretendía incubar los huevos de sus granjas reproductoras y decidió formar dos Incubadoras que se llamaron Incubesa y Avesca y además formó en Quito granjas de engorde de pollo esto fue un negocio exitoso. En el año de 1990 al darse cuenta que tenía una gran cantidad de huevos que sobre pasaba la capacidad de pollos en sus granjas, decidió formar granjas y una faenadora en el área de la Costa, comprando así terrenos en el cantón Isidro Ayora el nombre que le puso fue Hacienda San Nicolás. En un principio se faenaba 500 pollos / día y en estos tiempos tiene una capacidad de 30000 pollos/día. Dos años después se fundaron las incubadoras en este cantón y las anteriores fueron vendidas. Hace 3 años se cambió la razón social de la empresa y así cambió de nombre llamándose Avícola San Isidro S.A

### ***LOCALIZACION DE LA MISMA***

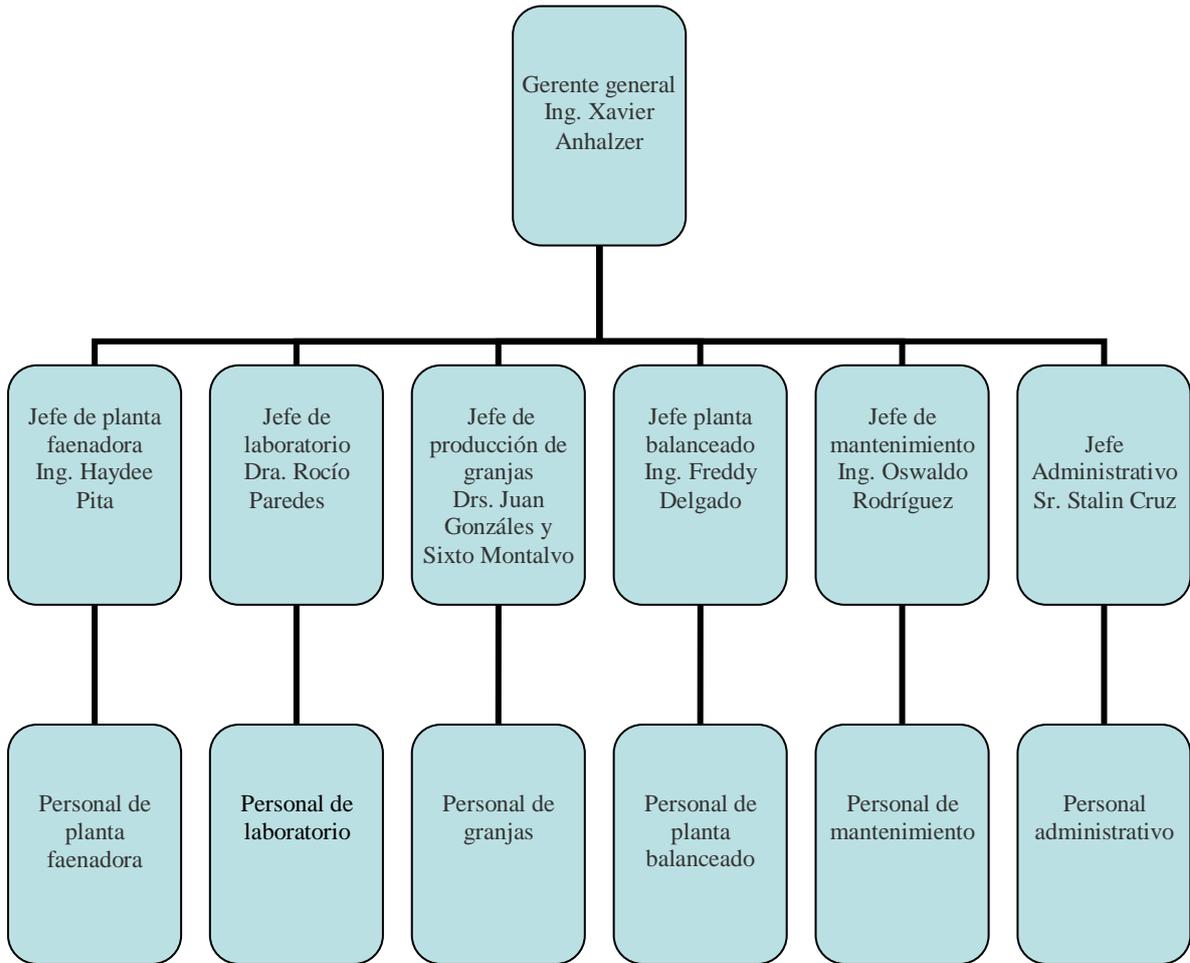
Isidro Ayora a 1km por la vía a las Mercedes.



### **MERCADO AL QUE SE DESTINA EL PRODUCTO**

El mercado destinado es al sector empresarial ya que esta empresa no vende producto por unidad porque su producción total es adquirida por mayoristas que lo utilizan según su conveniencia. Los mayores compradores son la franquicia KFC y Gustapollo.

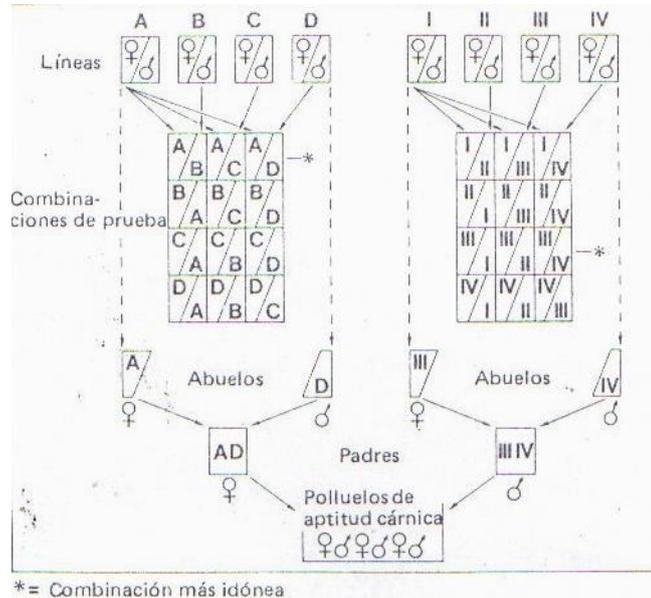
## **ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA**



### **TAMAÑO DE PRODUCCION.**

La empresa cuenta con una estimación aproximada de unos 24000 pollos faenados / día ya que se faena 3000 pollo / hora. Pero esta varia dependiendo de la demanda de los clientes y puede llegar a una producción máxima de 35000 pollos faenados / día.

## **DIAGRAMA DE FLUJO REPRODUCCION DIRIGIDA**



\* = Combinación más idónea  
Grafico 4. método de reproducción dirigida cruzamiento de 4 líneas.

Como consecuencia de lo elevados rendimientos que se requieren en la producción avícola las razas puras han sido desplazadas por las gallinas híbridas; la hibridación ha sustituido a la reproducción genealógica lo mismo que ha ocurrido en la cría de ponedoras.

En la reproducción genealógica se escogen ejemplares de una raza por el rendimiento de sus antepasados y se utilizan como reproductores. La hibridación esta basada en los métodos de la genética de la población. Para la función reproductora hay que elegir grupos de animales (poblaciones), cuyos rendimientos se comprueban en sus descendientes. A tal respecto no son decisivos los resultados de individuos determinados, sino los que se obtengan de grandes grupos. Estos resultados se calculan matemáticamente. La base de partida son líneas primarias resultantes de una consanguinidad más o menos estrecha, cuyo patrimonio genético se caracterice por la mayor uniformidad posible.

Mediante cruces experimentales, se comprueba que combinaciones transmiten combinaciones de líneas son las que se emplean después para la reproducción; sus descendientes constituyen una generación siguiente (por ejemplo; progenitores para la producción de polluelos destinados a la explotación de engorde).

Un ejemplo de los caracteres que sirven como criterio de selección de los reproductores:

Vitalidad: porcentaje de bajas durante el periodo experimental.

Velocidad de crecimiento: peso corporal a las 6 u 8 semanas.

Índice de conversión: consumo de pienso por Kg de peso corporal.

Preparación de la canal: grado de engrosamiento, proporción de despojos de la matanza.

Conformación: evaluación de la canal.

Las madres de los polluelos de aptitud cárnica deben mostrar un rendimiento de puesta adecuado para evitar que los costos de producción sean demasiado altos. Por eso la selección no puede basarse exclusivamente en los caracteres que definen la capacidad de engorde. Esta limitación no afecta a la selección del gallo de la generación parenteral.

Pueden elegirse los antecesores más aptos para el engorde.

Las madres de estos polluelos son generalmente productos del cruzamiento de dos líneas. Los padres pueden proceder de una línea pura o del cruce de dos. El grafico 1 expone sumariamente el sistema del cruzamiento entre líneas.

Este esquema esta simplificado solo puede dar una idea de los métodos de reproducción dirigida para la cría de aves de engorde. Con el no es posible apreciar el gran numero de animales que hacen falta solamente para las combinaciones de prueba y llevar a cabo todo el método de reproducción.

### PRODUCCION DE AVES DE ENGORDE

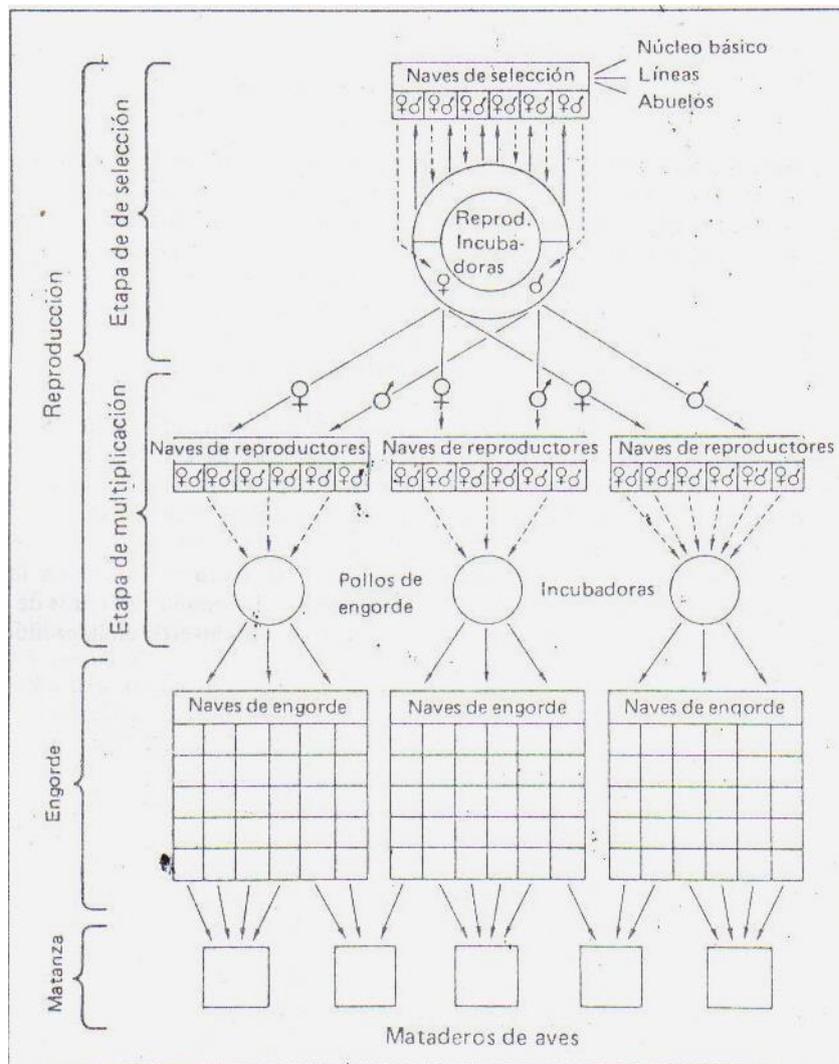


Grafico 5. Organización de la producción de aves de abasto

La reproducción de aves de engorde constituye la primera etapa de la producción de carne. Esta etapa se divide en dos fases: selección y multiplicación. La selección propiamente dicha es tarea de las sociedades de criadores con efectivos y plantas de incubación propios. Cuentan con la participación de expertos en genética, medicina, veterinaria, alimentación y explotación.

Los polluelos obtenidos en esta fase pasan a las explotaciones de multiplicación, que están asociadas a los establecimientos de incubación y desarrollan la 2da fase.

Allí no se practican selecciones con fines de mejor zootécnica, se trata más bien de explotaciones con la misión de producir el mayor número posible de huevos de buena calidad para incubar. Estos huevos se incuban en los correspondientes incubadoras.

Por último, los polluelos de un día se suministran directamente a las granjas de cebo.

En el gráfico 2 esta representada esquemáticamente, la organización de la cría y producción de aves de engorde.

### ***EXPLOTACION DE LOS REPRODUCTORES PARA OBTENER POLLO DE ENGORDE.***

La explotación intensiva de los reproductores se realiza preferentemente sobre el suelo con yacija gruesa (material utilizado como cama piso y nido) y en naves sin ventanas. El sistema de unidades de explotación es llamado “método dentro fuera”.

Los reproductores permanecen en la misma nave desde que ingresan en ella como polluelos de un día hasta que termina el periodo de utilización.

No cabe duda que el empleo de la yacija permanente favorece la incidencia de los parásitos (entre otros, las coccidias) y de las bacterias patógenas. Así por ejemplo algunas salmonellas, que son únicamente patógenas facultativas para las aves, pueden permanecer por un tiempo indefinido en los efectivos sin provocar manifestaciones clínicas. Los huevos contaminados transmiten verticalmente estos agentes infecciosos, es decir, de una generación a la siguiente, de tal manera que dichas bacterias aparecen al final en la carne, donde constituyen un peligro potencial de posibles intoxicaciones alimentarias.

### ***ALIMENTACION DE REPRODUCTORES***

La finalidad de la cría de aves de engorde es la producción de polluelos de desarrollo rápido. Los reproductores han sido ya seleccionados y por eso poseen buena capacidad para consumir pienso e incrementar el peso con rapidez.

Pero como a las gallinas de la generación parenteral se le exige también un rendimiento de puesta suficiente, no deben consumir pienso ad limitum (cantidad ilimitada de pienso y es a voluntad del ave lo que ingiere), porque engordarían demasiado y no pondrían la cantidad conveniente de huevos.

Por eso hay que racionarles el alimento y no pondrían la cantidad conveniente de huevos. Por eso hay que racionarles el alimento a partir de la 8va semana de edad. La distribución se hace de acuerdo con el peso corporal, y en el periodo de puesta, en correspondencia con el rendimiento.

La reducción del consumo de pienso es posible mediante una técnica especial de alimentación o bien disminuyendo el contenido de principios nutritivos. Por tanto la restricción puede ser cuantitativa o cualitativa. En la cría de aves de engorde se utiliza preferentemente la restricción cuantitativa. Esto exige el empleo de aparatos dosificadores o el acortamiento de los periodos de ingestión de alimento.

## ***INCUBADORAS***

El esquema (grafico 2) sobre la organización de la producción de aves de abasto indica que la incubación de la primera fase es completamente independiente de la que se realiza después en la multiplicación. Pero las técnicas de una y otra no difieren en lo fundamental.

La empresa usa cámaras de incubación y los huevos se introducen en carros y no se abren hasta que se complete el nacimiento.

El proceso de incubación se divide en dos fases: la preincubación, desde 1 al 18 día y la de nacimientos, desde 18 al 21 día. En las incubadoras se regulan automáticamente la constancia de los factores que intervienen en el proceso.

Los más importantes son los siguientes:

- ✧ Temperatura de incubación.
- ✧ Humedad del aire.
- ✧ Entrada de aire fresco.
- ✧ Volteo de los huevos.

## ***TRANSPORTE DE POLLUELOS.***

Los polluelos se introducen en cajas especiales de cartón para su transporte. Estas cajas no deben usarse más que una vez. Permanecen en la explotación de engorde, ya que si se devolvieran a la instalación de incubación, existe el peligro de que transmitan enfermedades infecciosas, durante el transporte, de una partida de polluelos a la siguiente. Por razones de economía, se usan cada vez más las cajas de material plástico, que no se destruyen, pero hay que limpiarlas y desinfectarlas con todo detenimiento antes de devolverlas a los centros de incubación para evitar la transmisión de agentes infecciosos.

## ***EQUIPO DE LA NAVE***

Para que la explotación de pollo de engorde resulte rentable, es necesario que la nave este dotada de un técnico especial, a fin de que los animales gocen de condiciones de vida optimas y de garantizarles el aprovisionamiento regular de pienso y agua con el menor gasto laboral posible. Los índices normalizados que muestra la tabla a continuación son imprescindibles para el desarrollo óptimo de la explotación.

Sema- na	Tempera- tura de la nave	Hume- dad re- lativa del aire	Aire fres- co/ani- mal/ hora	Luz por m <sup>2</sup>	Consumo de pien- so en g por animal		Indice de conversión Pienso:pe- so vivo 1:	Peso vivo animal al final de la semana
					semana	total		
1	+33 °C			3 W	145	145	1,02	142
2	+31 °C	65		1,5 W	265	410	1,24	330
3	+29 °C			al menos	408	818	1,41	580
4	+26 °C	bis	al me- nos	1,0 W	557	1.375	1,56	880
5	+24 °C				671	2.046	1,71	1.195
6	+21 °C	70 0/0			767	2.813	1,85	1.520
7	+21 °C		Después 1,5 m <sup>3</sup> como mínimo		854	3.666	1,99	1.840

## ***CALEFACCION***

La calefacción empleada es por aire caliente, el cual se inyecta en la nave de tal forma que la temperatura sea uniforme en todo su espacio y este adaptada a la edad de los animales en cada momento. Un termostato regula la temperatura.

## ***VENTILACION***

La ventilación natural para proveer de oxígeno a los animales no basta ya cuando la densidad de estos es la habitual. Por tanto, hace falta un sistema de ventilación forzada con ventiladores para que la distribución del aire fresco sea lo mas uniforme posible.

El sistema utilizado es la ventilación por sobrepresión, en donde el aire fresco entra a presión en la nave impulsado por ventiladores y distribuido por los correspondientes deflectores. La sobrepresión que se origina, expulsa el aire viciado al exterior por los orificios de salida. Las deficiencias técnicas y las averías de los sistemas de ventilación y calefacción repercuten desfavorablemente sobre el clima del local. La yacija se pone húmeda y pegadiza. Todo ello favorece la presencia de enfermedades.

## ***YACIJA***

La explotaciones de engorde sobre el suelo se emplea preferentemente la paja de cereal de invierno como material de cama. En la Avícola San Isidro se utiliza la cascarilla de arroz como yacija. Debe mantenerse mullida y seca, para lo cual es imprescindible que funcionen bien la calefacción y la ventilación.

La yacija húmeda y pegadiza constituye un medio de cultivo idóneo para los gérmenes patógenos. En estas circunstancias es prácticamente imposible evitar las contaminaciones por enterobacterias (por ejemplo, salmonelas), pues los animales que están en contacto con la yacija contaminada, se halla expuesto a una reinfección permanente.

## ***ILUMINACIÓN***

La iluminación artificial puede dosificarse variando su duración e intensidad. En el engorde de pollos es habitual la iluminación permanente durante las 24 horas del día. La intensidad de luz está calculada entre 0.5 y 3 W por m<sup>2</sup> de superficie de la nave. Al principio es algo mayor, pero se atenúa al final del periodo de cebo. La luz muy clara favorece la agresividad. Para capturar los animales suele usarse luz azul de unos 0.15 W.

## ***EQUIPO DE ALIMENTACIÓN***

El pienso debe estar al alcance de los animales durante todo el periodo de cebo. La distribución regular de los alimentos en las naves muy pobladas exige la utilización de un equipo adecuado para que aquella quede garantizada.

En el engorde de pollo se emplean el sistema de comederos apoyados en el suelo que consta de una cadena sin fin accionada por un motor eléctrico, la cual transporta el pienso desde el depósito a un canal abierto por toda la nave.

## ***EQUIPOS DE BEBEDEROS***

El suministro de agua de bebida en cantidad suficiente es tan importante como el pienso. Las aves de engorde necesitan agua en una cuantía que representa en peso, por lo menos, el doble que la de pienso. En la explotación de cebo se utilizan bebederos redondos, que se llenan de manera automática. El nivel del agua puede ajustarse en ello a una altura determinada. Las válvulas bien reguladas evitan que el agua se derrame y humedezca la yacija.

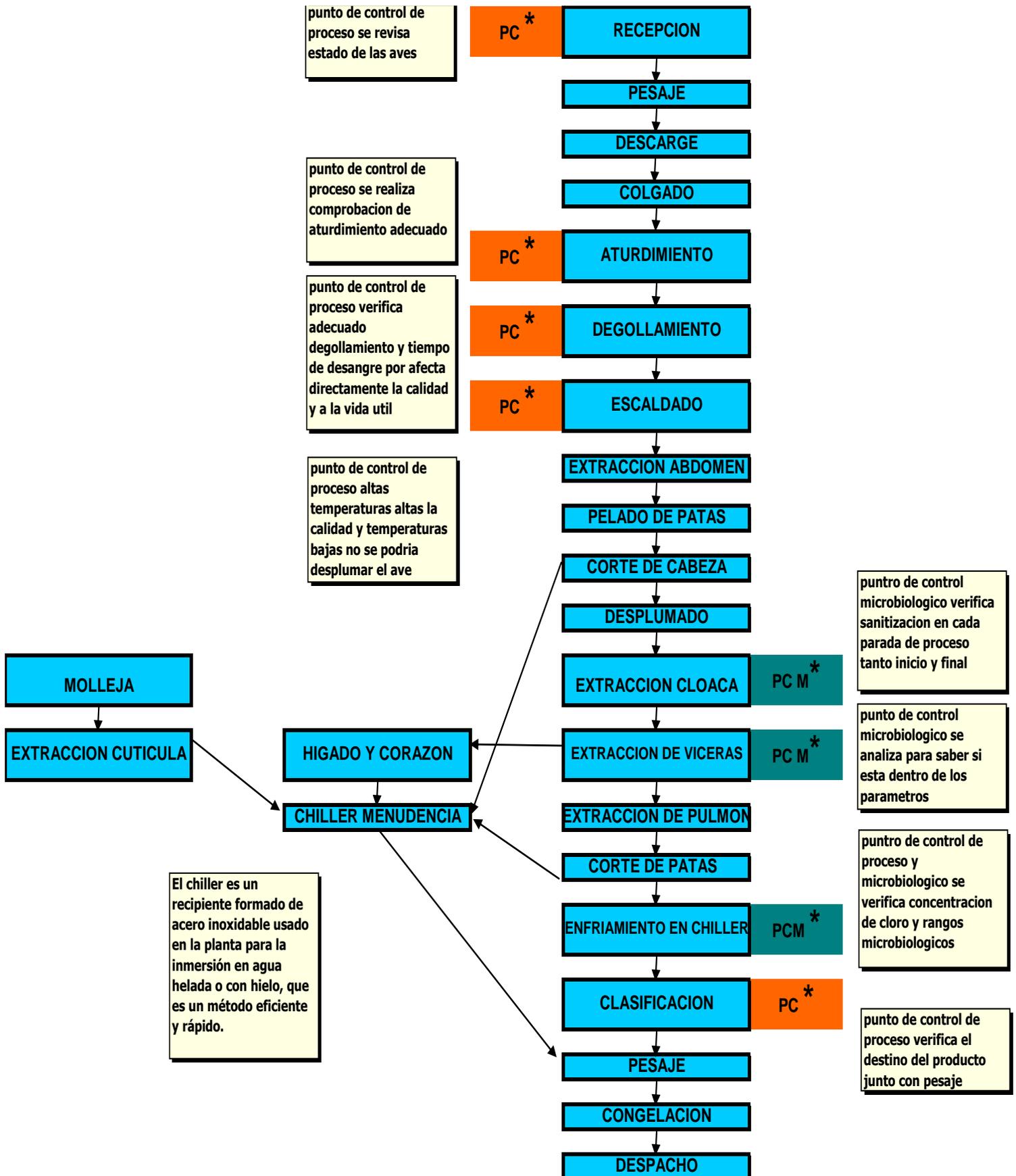
## ***ALIMENTACION***

El alimento que se les suministren a las aves tiene que satisfacer todas las necesidades de principios nutritivos, vitaminas y sustancias minerales.

Hay piensos especiales para las aves, con un contenido elevado de nutrientes y biocatalizadores, destinados al aprovechamiento óptimo de la propensión de los polluelos a desarrollarse con rapidez. No debe olvidarse guardar los plazos de seguridad cuando se administren coccidiostáticos.

El pienso se administra en forma de gránulos o pellets para aumentar su consumo. Esto tiene la ventaja de favorecer el funcionamiento de los comederos y disminuir el peligro de disgregación y ofrece una reducción de gérmenes.

## DIAGRAMA DE FAENAMIENTO



## **DETALLE DEL PROCESO DE PRODUCCION**

Siendo el pollo la materia prima de la Avícola San Isidro debemos prestarle especial atención a cada etapa que se realice durante el proceso, para elaborar un producto de excelente calidad. Si bien es cierto que la procesadora no puede controlar las actividades de las granjas si puede detectar la calidad de tales operaciones.

### **TRANSPORTE DE AVES VIVAS**



Se ha implementado un sistema de transporte de aves que evite que las aves lleguen muertas a la planta y perjudique la calidad del ave por la falta de espacio o contusiones basado en los pesos y cantidad de las aves. Ejemplo:

<b>Transporte</b>	<b>Cantidad de jaulas</b>	<b>Aves por jaulas</b>	<b>Total de aves</b>	<b>Peso promedio (kg)</b>
Foord 600	250	12	3000	1.75 – 1.89
Foord 600	250	10	2500	1.90 – 2.00
Foord 600	250	8	2000	Mas de 2.00

Avícola San Isidro actualmente faena 3000 pollo / hora y utiliza tres camiones Foord 600 mientras dos están cargando pollo en granjas otro esta desembarcando pollo en planta de forma tal que no hay interrupciones en la línea de trabajo.

La plataforma de recibimiento tiene suficiente espacio para recibir la carga y descarga de las jaulas y el suficiente espacio para la movilización de los obreros. Las jaulas en que son transportadas las aves desde las granjas a la procesadora son de de plástico que son ubicadas sobre otras en columnas de 9 jaulas.

En las granjas o galpones se pueden dar algunos casos que perjudican la calidad del pollo y estas suelen ser por descuido o apuro del personal, entre estos tenemos:

### ***CLIMA***

El administrador de la granja debe tomar en cuenta el clima ya que si hubiere un sol fuerte y lo mismo el calor sofocante no deberá enviar doce pollos como normalmente se entrega, tendrá que tomar medidas para prevenir que el ave llegue muerta a la procesadora.

### ***DESCUIDO***

Puede darse el caso que por descuido no se tiene precaución en la cantidad de pollo que metan por jaulas, dando lugar a que estas se mueran dentro de las jaulas.

### ***APURO***

Cuando el galponero por realizar su trabajo en el menor tiempo posible para poder hacer otras actividades este puede tomar las aves por las alas maltratándolo y se corre el riesgo de embalar un pollo que no tenga el peso requerido por la procesadora.

Cabe indicar que cuando existen fallas en el embalaje del pollo por peso este es procesado y puesto en el historial de cada granja y manejado por medio de porcentajes.

### ***DESCARGA Y COLGADO***



Como se menciona anteriormente lo que se busca es entregar aves de buena calidad al consumidor, lo que nos lleva a cuidar el pollo desde su descargue.

El golpear o tirar las jaulas durante el descargue puede lesionar algunas aves que están en su interior. Los pollos que están en jaulas que han sido mal manejadas presentan golpes en las patas, en las puntas de las alas y parte del cuerpo además de heridas que afectan la calidad del producto terminado.

En esta tarea laboran tres operativos los cuales demoran 30 minutos de descargue, el pollo es recibido con su respectiva guía de remisión en la cual constan el numero de guía, cantidad de aves, galpón de donde proviene el ave, hora en que es enviado el carro a retira el pollo y hora en que ingresa el pollo a la faenadora además de la firma del responsable de granja que envía el pollo, y lo principal el peso promedio con que llega el pollo en pie. El personal que esta a cargo de esta tarea tiene la obligación de tener cuidado de no estropear el pollo al bajarlo del carro, ubicarlos según el orden de llegada, separar los lotes con cartillas de colores para evitar mortalidad por deshidratación y confusión en los lotes.

Para el colgado se utilizan cuatro operativos que son las que cuelgan y otra que hace el papel de abastecedor, que trabajan a nivel de la línea que equivales a 3000 pollos por hora. Las aves deben cogerse con habilidad y cuidado a fin de no causarles ningún tipo de lesión. En este punto la persona encargada de dicha área tiene la responsabilidad de velar porque todos los ganchos se encuentren en buen estado.

Si un gancho se encontrara roto es una superficie filosa que causar daño y dolor a las aves, si los colgadores dejan pasar ganchos vacíos no se estaría cumpliendo con los tres mil pollos programados por hora y se perdería el sentido de conteo por línea. Por esta razón se hace un chequeo total de ganchos antes del faenamamiento.

### ***ATURDIMIENTO***



Este es un paso previo a la matanza, que consisten en crear un estado de inconciencia de las aves y se lleva a cabo por varias razones;

- Mantenerlas inmobilizadas para que el sacrificio se haga con facilidad y precisión.
- Disminuir el dolor que sienten lo animales durante la matanza.
- Reducir el stress que se origina durante el desangrado.

- Lograr un continuo estado de quietud durante el desangre, esto es suprimir el aleteo característico de las aves no aturdidas.
- Disminuir el tiempo de desangre, ya que las aves permanecen inmóviles durante el recorrido por la línea.

Este sistema de aturdimiento consiste en que al pasar el ave por aturridor, su cabeza pase a través de un depósito que contiene agua electrificada. La tensión eléctrica tiene un promedio de 40 voltios por 10 segundos aproximadamente.

El método para verificar la calidad del aturdimiento consiste en descolgar una ave inmediatamente salida del aturridor colocarla en una mesa y comenzar a contabilizar el tiempo, si despierta a los dos minutos e intenta levantarse y caminar eso significa que la descarga eléctrica es la correcta.

Si lo hace antes significa que ha sido insuficiente y durante su desangre puede comenzar a aletear por haber recobrado su estado de consciencia.

Si no despierta, es síntoma de que la corriente aplicada ha sido demasiado y por lo tanto ha podido quedar electrocutada, en este caso el animal puede recibir daños en el corazón y en el hígado.

Las fallas que se presenten con este método pueden ser resultado de:

- ✧ Un deficiente contacto de las cabezas con el agua, debido a un inapropiado ajuste de la altura del depósito o un bajo nivel del agua.
- ✧ Un voltaje incorrecto, generalmente alto, que ocasiona una irrigación mayor de sangre hacia las alas, hecho que afecta la calidad final del producto.

El aturdimiento debe ser rápido y de efecto persistente. No conviene que produzca la muerte inmediata del animal en ningún caso, ya que el corazón debe seguir latiendo al principio *intra mortem* para que pueda impulsar activamente la sangre en el momento de practicar el desangre.

Esta es la única forma de desangrar bien a los animales. Un animal que se desangre cuando el corazón ha dejado de latir, es equiparable a una víctima que ha muerto a consecuencia de un accidente y en rigor puede declararse su carne no apta para el consumo humano. Con el aturdimiento deben relajarse los músculos arrectores pilorum para facilitar el desplume posterior y evitar heridas en la piel a causa de esta operación.

Un buen aturdimiento significa que la corriente debe pasar por todo el cuerpo y llegar hasta el cerebro.

## *DEGOLLE Y DESANGRE*



Este sacrificio se realiza de forma manual y consiste en el corte de la vena yugular y de un solo lado del cuello lo que produce un desangre mas lento el cual toma 2 a 3 minutos y es practicada con un cuchillo de hoja delgada y de doble filo.

La persona encargada de la matanza debe cortar con habilidad y precisión la vena yugular, dejando intacto la traquea, los hueso del cuello y los tejidos profundos para prevenir la perdida de cabezas durante la operación del pelado.

Es sumamente importante que el corte realizado no lacere la traquea para que la aves continúen respirando y de esta manera, facilitar su inmediato proceso de desangre. De lo contrario morirán casi instantáneamente y no desangran en la forma adecuada.

Antes de iniciarse el proceso los cuchillos a utilizar durante la jornada deben estar debidamente afilados y colocados en un recipiente plástico o de acero inoxidable, lleno de agua y desinfectante. El rendimiento del operario no solo dependerá de su habilidad sino del buen filo del cuchillo.

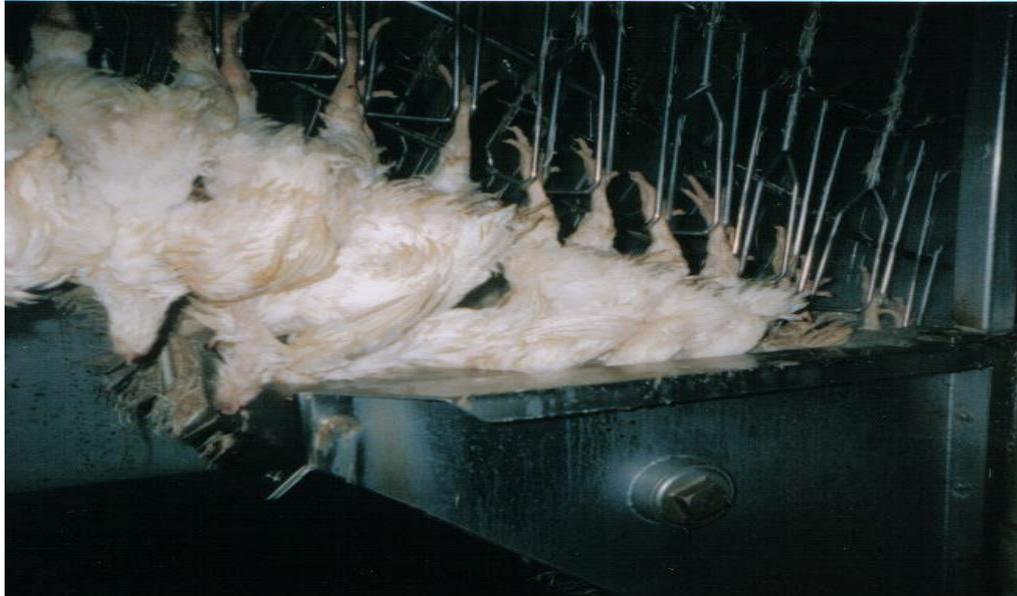
Una vez sacrificadas las aves inician su desangre en un estado de quietud, debido a que han sido previamente aturdidas.

El tiempo promedio para lograr un buen desangre es de 2 a 2.5 minutos. Un desangre deficiente causa baja calidad del producto. Por eso el desangre puede considerarse completa cuando han salido, mas o menos, las dos terceras partes de la cantidad total de sangre. Esta cantidad cifrada entre el 9 y 10% del peso vivo.

Las aves mal sangradas tienen poca demanda en el mercado debido a su aspecto rojizo, usualmente localizado a la altura de la pechuga, el cuello y las puntas de las alas.

Desde el momento que estamos faenando 3000 aves / hora, esto equivale que el operario sacrifica 50 aves / minuto, con un margen de error del 0.03%. Por ningún motivo el pollo mal sangrado va la venta. Este pollo esta destinado al cooker (cocinador de alta temperatura para elaborar pienso).

### *ESCALDADO*



El escaldado es el proceso en el cual se sumerge el ave en un tanque de agua caliente a una temperatura de 145 – 146 ° F por 60 a 90 segundos y sirve para aflojar las plumas y permitir que la peladora pueda remover las plumas y epidermis.

A este tanque de agua caliente que esta hecho de láminas de acero inoxidable lo conocemos como escaldadora.

Esta operación es importante y delicada, consiste en humedecer bien las plumas y aflojar los folículos de las mismas mediante el uso de agua caliente.

Debe tenerse cuidado previo para garantizar que las aves antes de ingresar a la escaldadora estén completamente muertas, de no ser así ingerirán agua que se depositara en su interior, el cual contaminara por la infestación bacteriana que se encuentra en este equipo.

Resulta fácil comprobar en las pechugas como las altas temperaturas afectan la calidad del ave, un aspecto importante antes del proceso es verificar el grado agitación del agua ya que es la que permite que esta penetre bien entre las plumas.

El nivel del agua debe ser acorde a que los ganchos queden sumergidos aproximadamente a 3 pulgadas, para facilitar que las cutículas de las patas también se escalden.

Como las aves durante su proceso de inmersión se llevan parte del agua, mantenemos una caída de agua caliente que no crea alteraciones significativas en la temperatura.

Cuando se producen paradas durante el proceso por cortes del fluido eléctrico el personal que labora en esta sección debe sacar rápidamente las aves de la escaldadora para evitar que las aves se quemen.

Una forma de comprobar si se esta haciendo un buen escaldado es ubicándose a la salida de la escaldadora e intentar retirar las plumas de la cola con los dedos sin hacer ningún esfuerzo.

## ***DESPLUME***



La remoción de las plumas se hace por medio de una maquina peladora compuesta de 4 bandas, 40 discos y cada disco tiene 10 dedos de caucho que soban las plumas y las remueven. Antes de iniciarse el proceso diario, los responsables de la planta deben tener presente los siguientes aspectos para que el pelado se desarrolle en forma normal:

- ✧ Los rociadores de agua que refrescan los pollos deben estar destapados completamente.
- ✧ Los dedos que estén gastados deben ser reemplazados por nuevos.
- ✧ Verificar el adecuado sentido de giro de las bandas que mueven las unidades peladoras.

Hay que asegurarse de que las patas no estén partidas a la salida del equipo. En caso afirmativo, debe constatar que estas entren en buen estado.

Si el problema se detecta antes del pelado, deberá evaluarse la forma como son enganchadas en el transportador y si esta no es cuidadosa, sin sacrificar la eficiencia, deben hacerse las recomendaciones pertinentes a los operarios.

En algunas ocasiones, las aves salen de las peladoras colgadas solo de una pata.

Esta situación es resultante del ajuste inadecuado en los ganchos durante el colgado inicial. Por tal motivo, deben revisarse los ganchos para determinar que su estado sea el óptimo.

La presión ejercida por los dedos sobre las aves apenas debe ser la necesaria para remover la totalidad de las plumas sin causar ningún tipo de laceraciones a la piel, ni arrancar las cabezas.

Cuando el proceso de pelado ha finalizado, deben cerrarse primero las válvulas de control de agua y luego apagarse los equipos. En caso de encontrar alguna irregularidad, es necesario informar al departamento de mantenimiento para que realice los ajustes o reparaciones correspondientes.

### *EXTRACCION DE ABDOMEN*



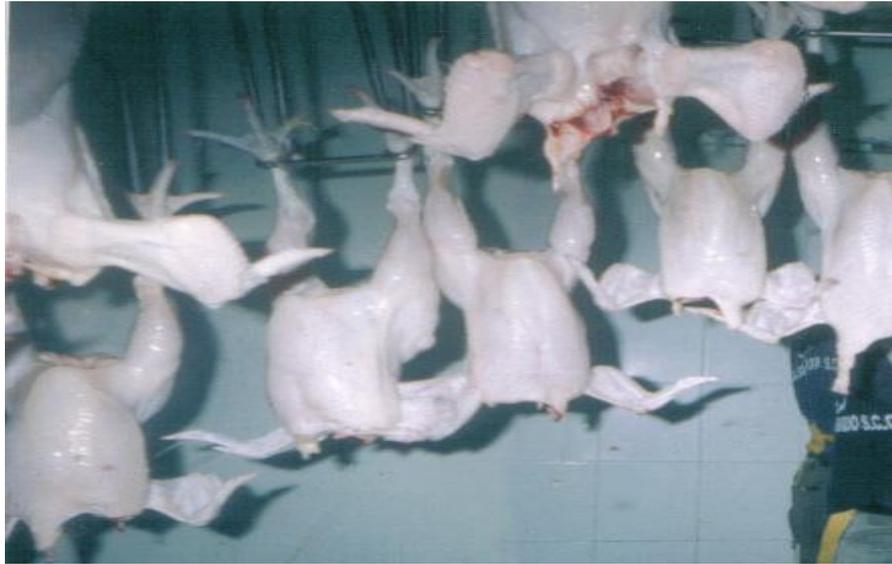
Esta operación la realiza un obrero que esta capacitado ya que al cortar se corre el riesgo de cortar la piel del ave y por lo tanto se malogra la calidad del pollo.

La operación se efectúa haciendo un corte de 5 cms de largo aproximadamente entre los muslos en forma transversal.

No debe cortarse más de esta longitud para evitar que el pollo quede muy abierto lo cual afecta su presentación final.

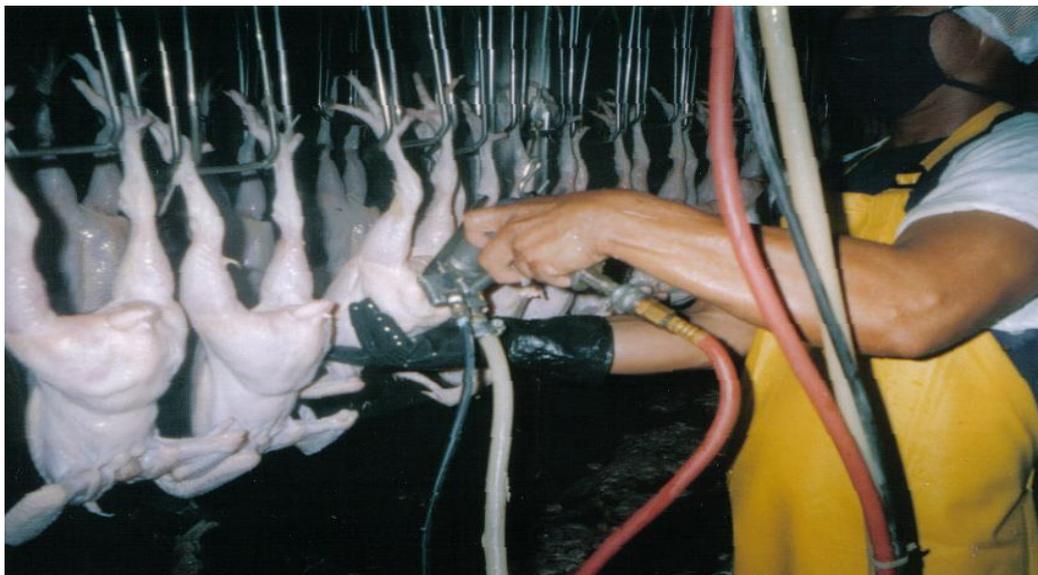
En esta operación es necesario que la herramienta de trabajo que es un cuchillo este bien afilado.

## ***CORTE DE CABEZA***



El ave llega a esta área o tarea después de pasar por abdomen en el transportador aéreo. Aquí se encuentran dos personas que son las encargadas de darle el corte adecuado al pollo. Esto es cortar desde la parte inferior de la cabeza con un cuchillo no mayor de 4 pulgadas de longitud. La cabeza es enviada al chiller de cabeza.

## ***EXTRACCION DE CLOACA***



En esta operación se utilizan pistolas neumáticas. Aunque también se puede realizar manualmente. Pero se corre el riesgo de remover más carne de lo necesario.

Este método suele producir una merma del 0.25% sobre el rendimiento total, debido a la cantidad excesiva de piel y grasa que se quita del ano.

La operación consiste en introducir por el ano del animal la cuchilla circular de la pistola cuyo diámetro es de  $\frac{3}{4}$  pulgadas. Teniendo cuidado de incluir en el área de corte la pequeña bolsita que se encuentra ubicada allí, conocida como la bolsa de Fabricio y estando seguro de cortar el intestino al momento de operar la pistola para evitar derramar la materia fecal.

Cada vez que se saca la cloaca, debe presionarse la válvula del agua de la pistola para evitar que esta se obstruya y que la suciedad de un pollo pase al otro, contaminándolo.

### ***EXTRACCION DE VISCERAS***



Esta operación, se realiza manualmente sosteniendo la carcasa del ave con una mano e insertando los dedos de la otra por el corte efectuado en el abdomen de manera tal que los tres dedos del medio, extendidos se deslizan a través de las vísceras hasta el corazón, y luego estos se cierran, apretándose suavemente con una torsión leve, sacando las vísceras de la cavidad abdominal dejándose todas del mismo lado.

Debe tenerse suma precaución para no contaminar la cavidad abdominal con el contenido interno de los intestinos o del buche, porque allí es donde se encuentran las bacterias que acelera la descomposición de los pollos.

Asimismo, no debe dañarse la vesícula biliar, para que no se esparza su contenido que mancharía las aves interna y /o externa.

Se desprenden del paquete de vísceras el hígado y el corazón dejando solo en el ave molleja con su grasa, las restantes vísceras no comercializables se botan al canal de evisceración para su envío a los cookers. Una vez separado el hígado se retira la vesícula biliar teniendo el cuidado de no reventarla para evitar contaminación con la hiel.

Si la vesícula biliar se revienta debe procurarse que esta no ensucie el ave, si llegase a ocurrir, deberá lavarse de inmediato, para que no se manche y se convierta en pollo de segunda clase.

Por ultimo la molleja, abre con cuchillo, se limpia su interior con agua y se pasa por la maquina limpiadora de molleja, la cual tiene rodillos que son los que quitan la cutícula amarilla que esta en tu interior. Todo lo que corresponde a vísceras se envía al chiller de vísceras, el cual se mantiene a una temperatura de 32 ° F

### ***EXTRACCION DE PULMONES***



Antes de realizar esta operación, deberá, observarse que no haya ningún órgano dentro del pollo, como restos de intestinos o mollejas. En caso de haber, deberán extraerse antes. La remoción de los pulmones y de los órganos reproductivos se realiza con una pistola de absorción, mejor conocida como pistola de vacío.

Estos órganos deben ser extraídos ya que en ellos se alberga gran cantidad de microorganismos que pueden ser dañinos para las personas, debido a que se multiplican rápidamente, cuando las aves son almacenadas a temperaturas no adecuadas.

## *LAVADO DEL AVE*



El lavado se efectúa en condiciones de presión y volumen de agua predeterminada. Una vez que se saca las vísceras y los pulmones a las aves, estas son sometidas a un lavado con agua fresca antes de ir a la sección de corte de patas y pre-chiller para bajar un poco su temperatura exterior remover cualquier elemento que se encuentre sobre su piel.

Para el éxito del lavado no se requieren grandes cantidades de agua o gran presión ya que a la larga se traducirá en mayores costos.

## *CORTE DE PATA*



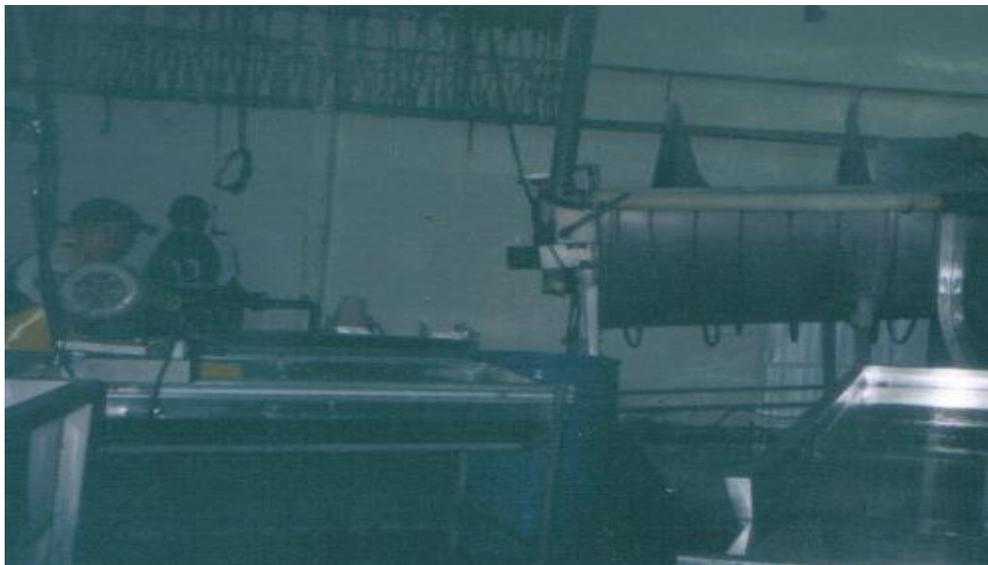
Se debe hacer exactamente en el sitio de la articulación de la pata y el muslo. Esta operación se efectúa cuando el pollo va en el transportador aéreo,

después del lavado general, desde donde las aves caen en un recipiente de lámina de acero conocido como pre- chiller.

Las patas continúan en los ganchos pasan al área de pelado de patas, que es una operación manual donde es retirada la cutícula para luego seguir en los ganchos hasta llegar a otra área donde son descolgadas manualmente para ser llevadas al chiller de patas y cabezas. Las patas se cortan en el transportador aéreo sobre el pre-chiller para que el producto caiga inmediatamente sobre este equipo.

Las patas cortas deben enfriarse de inmediato en el chiller y este debe contener suficiente agua helada y hielo para dar comienzo a su empaque.

### ***PRE – CHILLER***



El objeto primordial de esta fase es el lavado de la carcasa, y su hidratación, para así disminuir o retardar el crecimiento bacteriano. Es por ello que su manejo debe orientarse a la limpieza, renovación, desinfección y agitación del agua empleada en esta función.

El enfriamiento de las canales en el pre- chiller es una temperatura aproximada de 15 ° C / 59 ° F. debido al alto consumo de hielo en la planta tratamos de minimizar los costos, es por eso que se implemento un reciclaje, es decir que se aprovecho el rebosadero del chiller, conectando una bomba que envía el agua al chiller al pre – chiller con el fin de aprovechar la temperatura del agua que tiene el chiller al final.

Generalmente, el tiempo de permanencia de la carcasa en este equipo oscila entre 10 a 15 minutos. La hidratación de las carcasas se obtiene durante el pre- enfriamiento y el enfriamiento. Dependiendo de la temperatura del agua, la hidratación será mayor o menor.

## ***ENFRIAMIENTO Y EMPAQUE DE MENUDECIA***



Las vísceras comerciales o menudencias, que básicamente son: hígado, corazón, molleja, pescuezo con cabeza y patas, requieren un cuidadoso enfriamiento. Cada una recibe un tratamiento por separado hasta llegar a recipientes o chiller de menudencias que tienen que estar a una temperatura de 32 ° F y en permanente agitación.

El control bacteriológico del agua se lo hace mediante hipoclorito de sodio, debe ser preciso mantener el recuento total de bacterias dentro de los parámetros establecidos.

De estos órganos los más delicados son el hígado, la molleja y el corazón ya que cualquier falla en el grado de frío daría inicio a su descomposición progresiva, detectada durante el almacenamiento prolongado, o al momento de la entrega a los clientes.

Las entregas del menudo lo realizamos para tres mercados o clientes que son:

<b><i>ESPECIFICACIONES DE CLASIFICACIÓN PARA MENUDECIAS</i></b>		
<b><i>MENUDO DE UNO</i></b>	<b><i>MENUDO DE CINCO</i></b>	<b><i>MENUDO AL GRANEL</i></b>
Que comprende un hígado, un corazón, una molleja, dos patas y una cabeza toda en una misma funda.	Que comprende cinco mollejas, diez patas, cinco cabezas y que van en una sola funda grande y otra funda pequeña adicional en la que van cinco hígados y cinco corazones.	Que van en diversas fundas es decir que en una funda van 50 patas, en otra funda van 25 cabezas, en otra funda 25 mollejas y en otra van 25 hígados.

## ***CHILLER O ENFRIAMIENTO FINAL***

El método usado en la planta es el de inmersión en agua helada o con hielo, que es un método eficiente y rápido.

El chiller es un recipiente formado de acero inoxidable en que caen las aves que viene del pre-chiller se encuentra a aun temperatura cercana a 0 ° C / 32 ° F. Por un espacio de 30 a 45 minutos aproximadamente. Durante su permanencia son sometidas a una agitación permanente para que su enfriamiento sea homogéneo y constante. La temperatura del pollo es medida cada hora y se hará en la carne de la pechuga. La temperatura del pollo al salir deber ser de 34 ° F hasta 36 ° F.

Cada ave demanda en promedio entre 1 y 1.5 kilos de hielo / kilo de carne para su enfriamiento. De igual manera el nivel de reposición del agua del chiller deber ser en promedio de 1 litro por ave. Claro que existen factores que influyen directamente como el grado de agitación del hielo, tamaño del ave, temperatura del escaldado, el pre- enfriamiento, la gordura de la canal.

Este chiller que por dentro tiene un gran tornillo que se mueve generalmente de manera muy lenta y donde la agitación del agua se hace mediante aire que se le inyecta por la parte inferior del tanque. Dependiendo del grado de turbulencia que se produzca en el agua.

La ventaja de este tipo de equipo es que la hidratación se distribuye mas uniformemente, dado que los pollos salen en el mismo orden en que entraron. Además tenemos control de la puesta del cloro, la misma que debe tener como norma de 20 a 50 ppm.

## ***ESCURRIDO Y CLASIFICACION***



Después de salir del chiller el pollo cae por una resbaladera para llegar al área de clasificación. Aquí laboran dos operativos que son los encargados de colgar por una de sus alas a los ganchos del transportador aéreo de escurrimiento. Mas conocida como escurridor, al salir el pollo del chiller de enfriamiento el ave es colocada por una de las alas a los ganchos del transportador aéreo.

Su propósito es lograr que drene parte del agua que se haya depositada en los bolsillos que se forman en la cavidad abdominal y la piel. En su recorrido en el transportador aéreo es de 2 minutos y 30 segundos aproximadamente durante el cual la temperatura de la carcasa sube unos 2 ° F.

Luego se procede netamente a clasificar las aves, esta es una tarea realizada por 5 operativos que sacan el pollo del transportador aéreo para ponerlos en gavetas, donde es ubicado según su peso y calidad. Es aquí donde se separa el pollo Kfc, Gus, Junior, II Grande, mediano y noggets.

El material de empaque juega un papel importante en la preservación de la calidad de la aves enfriadas o congeladas, el pollo con estas características de temperatura pierde agua durante su permanencia en el empaque por lo que se empaqueta con bolsas sin fondo para drenar el agua, bolsa con la que arropamos al pollo para prevenir la deshidratación o quemaduras por congelamiento.

### ***PESAJE***

Es la parte principal después de la clasificación del pollo, ya que esta es la que da la ultima palabra sobre el peso que se entrega al cliente.

En esta área se pesa y se etiqueta conteniendo el peso de la gaveta con 20 aves.

Además de chequear el peso del producto a entregarse, también se controlan otros factores como el empaque y almacenaje, para que de esta forma el producto llegue con todas las normas de calidad.

### ***CAMARAS DE REFRIGERACION Y CONGELAMIENTO***



En la planta faenadora San Isidro cuenta con una cámara de refrigeración y otra de congelación. Las cuales se mantienen a  $-5^{\circ}\text{F}$ . En ella se va guardando el pollo a medida que se va faenando después de ser clasificado y pesado.

El pollo que esta destinado para Quito se envía en camiones equipados con termoking el mismo día de su faenamamiento, mientras el que va hacia Guayaquil se queda almacenado hasta el día siguiente que se entrega.

Cada cámara tiene un control que sirve para registrar y medir la temperatura, esta instalada de tal forma que demuestre la temperatura exacta dentro de la cámara y se maneja por medio de un regulador automático de temperatura.

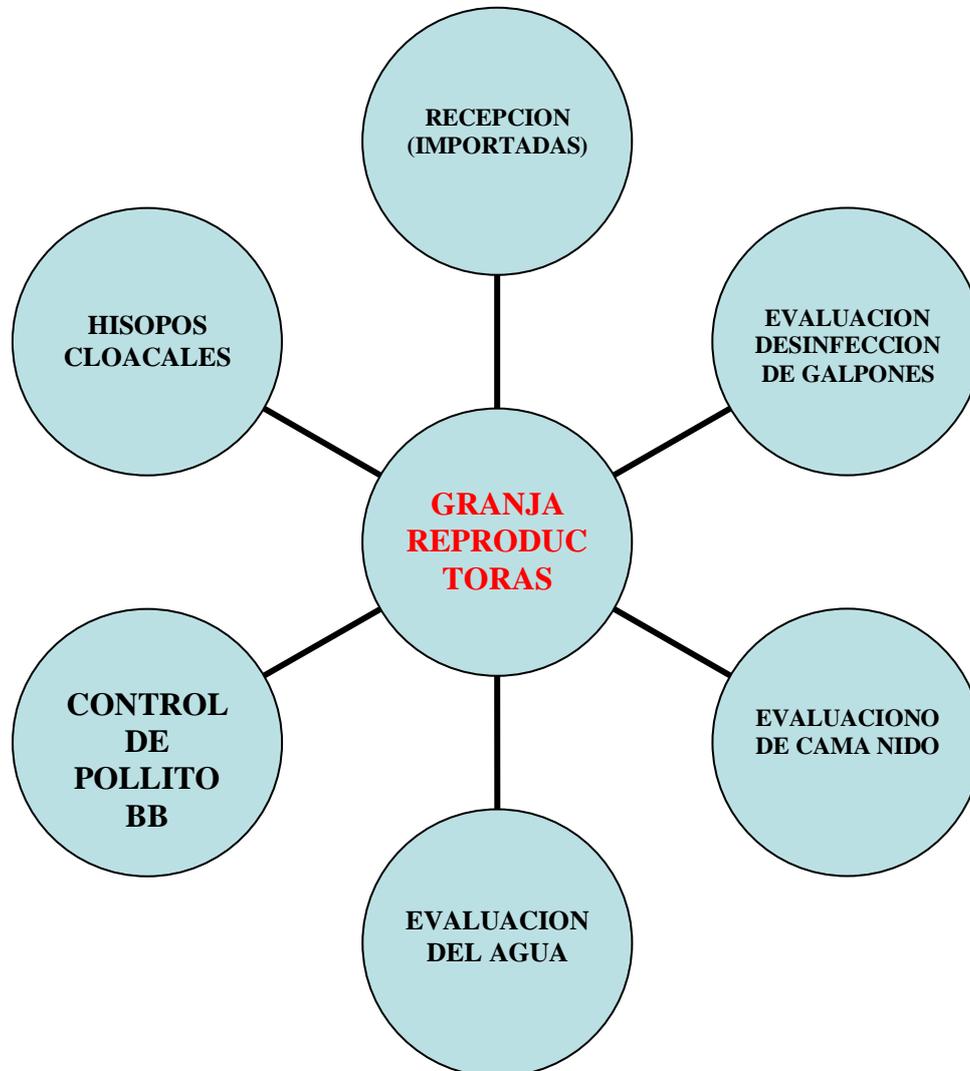
### ***TRANSPORTACION***



Los transportes de entrega de pollo son cuidadosamente chequeados. Una hora antes de embarcar el pollo se lava y se prende el termoking por una hora. Los carros deben poseer termoking cuya temperatura será de  $36^{\circ}\text{F}$ . Los camiones o carros de transporte se tienen que mantener limpios y en buen estado, además tienen que tener las cortinas precisas para este caso.

El transporte que va a Quito tiene una capacidad de 700 gavetas de pollo y equivale a 14000 pollos diarios, pero no siempre se lleva esa capacidad, depende del pedido basado en las necesidades de los clientes en cambio el camión de entrega para Guayaquil tiene capacidad para 330 gavetas es decir para 6600 pollos.

## ***CONTROLES EN LINEA Y DETERMINACIONES REALIZADAS EN EL LABORATORIO.***



### ***GRANJAS REPRODUCTORAS***

#### ***RECEPCION (AVES IMPORTADAS)***

Se realizan análisis serológicos y análisis microbiológicos para saber el estado en que se encuentran. Se toman muestras de sangre e hisopos cloacales siendos estos para determinación de salmolella no se realiza el preenrequecimiento el hisopo va directo al enriquecimiento selectivo. (Ver técnica # 5)

#### ***EVALUACION DE LA DESINFECCION DE GALPONES***

Se realizan hisopos de barrido por la superficie del galpón y se le realizan análisis para salmonella. Ver técnica # 5

### ***EVALUACIÓN DE CAMA NIDO***

El material que se utiliza para las camas nidos son las cascarillas de arroz (madre) y estas son analizadas microbiológicamente por los siguientes métodos.

- ✧ Técnica 3M Placa Petrifilm de bacterias aerobias (ver técnica # 1.2): la única diferencia con la técnica en cuestión es que se utiliza las diluciones de 10-2 a 10-5.
- ✧ Técnica 3M Placa Petrifilm de bacterias coliformes (ver técnica # 2.3): la única diferencia con la técnica en cuestión es que se utiliza las diluciones de 10-2 a 10-5.
- ✧ Técnica de siembra en profundidad para Mohos y Levaduras (ver técnica # 6.1): la única diferencia con la técnica en cuestión es que se utiliza las diluciones de 10-2 a 10-5.

### ***EVALUACIÓN DEL AGUA***

Se le realizan un análisis para coliformes en caldo (ver técnica # 2.2).

### ***CONTROL DEL POLLITO BEBE***

Este se le realiza a los pollitos de 2 a 3 días de nacimiento para saber como se encuentra el lote física y microbiológicamente. Cada lote es muestreado con 10 pollitos.

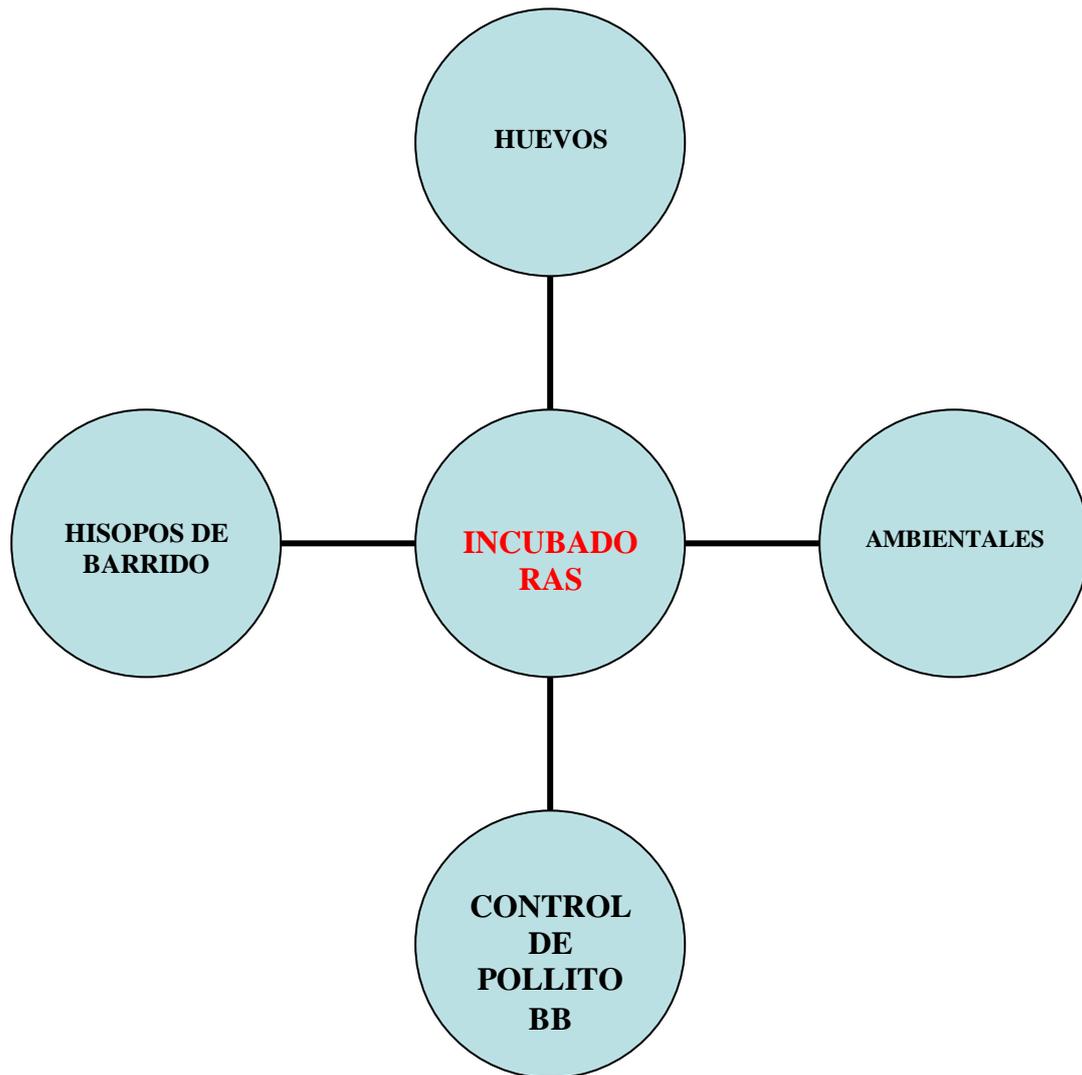
El pollito es sacrificado cortándole la cabeza y dejarlo sangrar para examen serológico si es necesario. Luego se le realiza una disección para así poder tomar las muestras correspondientes de pulmón, saco vitelino, vísceras e intestino.

Para tener mas detalle estos se encuentran en la pag 63- 69 con el titulo de “Una nueva formula para definir la calidad del pollito”.

### ***SEROLOGIA POLLITO BEBE***

Se realiza un control serológico en el área de vacunación, identificación de virus e Inmunidad Materna (cada 4 semanas). Se realiza las siguientes determinaciones:

- ✧ Prueba rápida en placa para *Mycoplasma Gallisepticum* y *Synoviae*.
- ✧ Análisis de vacuna proveedor nuevo.
- ✧ Pruebas de Elisa para virus e inmunidad materna (Newcastle, Bronquitis, Gumboro, Reovirus, Leucosis y Influenza, etc.)



## ***INCUBADORAS***

### ***CONTROL DE LOS HUEVOS***

Este se realiza mediante los siguientes controles que son: improntas de huevo, análisis microbiológico de la membrana que forma la cámara de aire y análisis microbiológico del interior del huevo.

Las improntas se realizan colocando el huevo en un medio de cultivo nutritivo (bacterias totales) y el medio Agar Dextrosa Saboraud 2% (hongos y levaduras). La membrana de la cámara de aire se lo inocula en dos medios Mac Conkey (salmonella) haciendo un hisopado y el medio Agar Dextrosa Saboraud 2% (hongos y levaduras) colocando una parte de la membrana en el medio.

### ***CONTROL DE AMBIENTALES***

Este realiza controles mediante los siguientes medios de cultivos TSA (bacterias totales) y el medio Agar Dextrosa Saboraud 2% (hongos y levaduras) estas se la dejan destapadas por diez minutos cada 3 semanas.

### ***CONTROL DEL POLLITO BEBE***

Este se le realiza a los pollitos de 2 a 3 días de nacimiento para saber como se encuentra el lote física y microbiológicamente. Cada lote es muestreado con 10 pollitos.

El pollito es sacrificado cortándole la cabeza y dejarlo sangrar para examen serológico si es necesario. Luego se le realiza una disección para así poder tomar las muestras correspondientes de pulmón, saco vitelino, vísceras e intestino.

Para tener mas detalle estos se encuentran en la pag 63 - 69 con el titulo de “Una nueva formula para definir la calidad del pollito”.

### ***SEROLOGIA POLLITO BEBE***

Se realiza un control serológico en el área de vacunación, identificación de virus e Inmunidad Materna (cada 4 semanas). Se realiza las siguientes determinaciones:

- ✧ Prueba rápida en placa para *Mycoplasma Gallisepticum* y *Synoviae*.
- ✧ Análisis de vacuna proveedor nuevo.
- ✧ Pruebas de Elisa para virus e inmunidad materna (Newcastle, Bronquitis, Gumboro, Reovirus, Leucosis y Influenza, etc.)

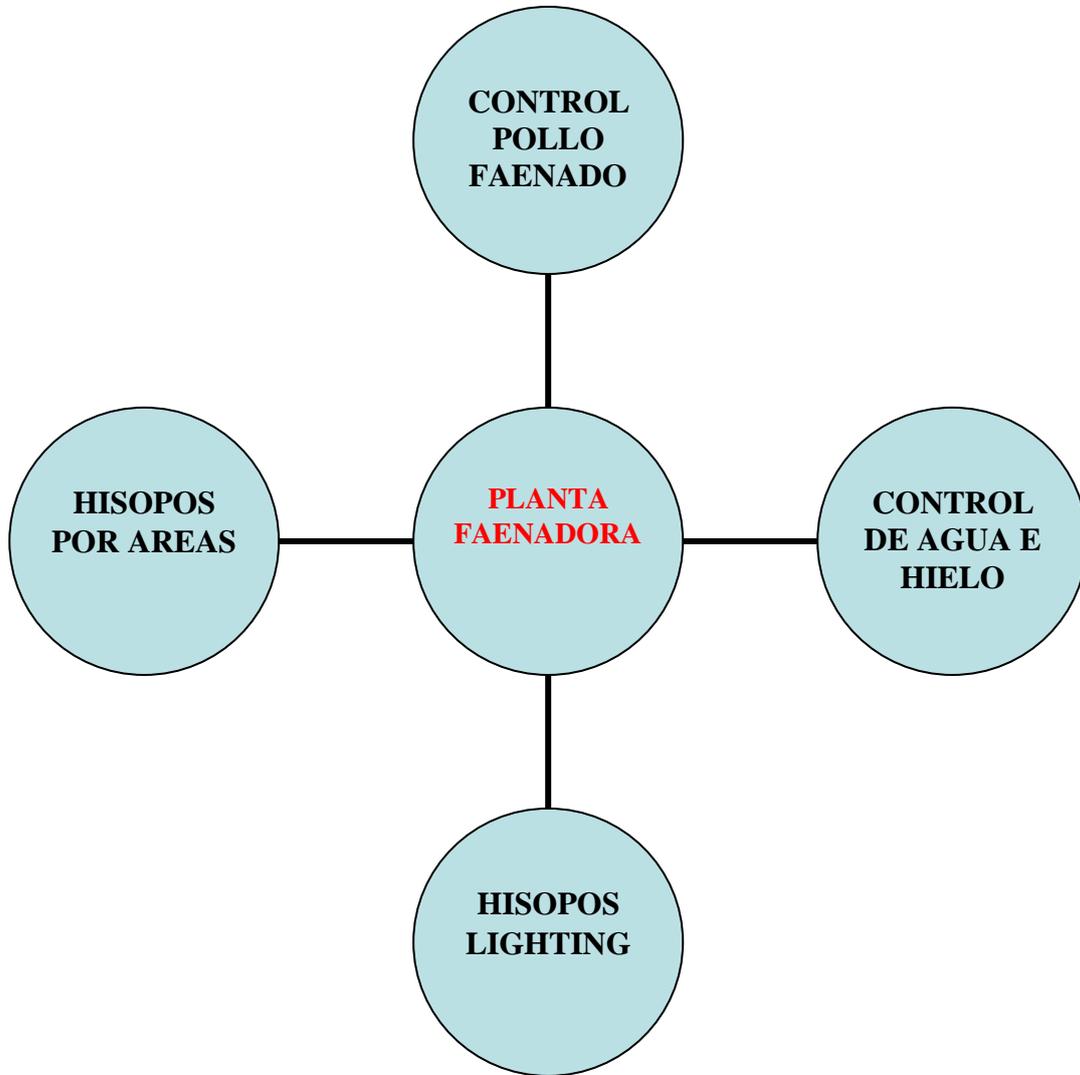


## ***GRANJAS DE POLLO***

### ***CONTROL DEL AGUA***

Este control se realiza con la finalidad de saber que el agua que se provee al ave en el periodo de la última vacuna no tiene contaminación.

Se le realizan un análisis para coliformes en caldo (ver técnica # 2.2).



### ***CONTROL DEL POLLO FAENADO***

Este se realiza muestreando dos pollos uno de la mañana y el siguiente de la tarde.

Para la determinación se utilizan tijeras y pinzas quirúrgicas cortando varios pedazos hasta completar 10 gramos de muestra para agregarles 90 ml de Agua de peptona al 0.1% y utilizando para las respectivas diluciones tubos con 9 ml.

El pollo de la mañana utiliza los siguientes medios:

<b>Pollo de la mañana</b>	<b>Pollo de la tarde</b>
Standard método: $10^{-1}$ a $10^{-3}$ .	Agar Cromocult: $10^{-1}$ a $10^{-2}$ .
Agar Cromocult: $10^{-1}$ a $10^{-3}$ .	
Agar Dextrosa Saboraud: $10^{-1}$	
Agar SPS : $10^{-1}$	
Agar Vogel Jonson: $10^{-1}$	
Agar Cetrimide: $10^{-2}$	

Con este tipo de determinación es utilizada para saber la vida útil de pollo realizando varias veces el análisis hasta sobre pasar un límites de bacterias o a su vez la variación de sus cualidades organolépticas a un estado de descomposición.

### ***EVALUACION DEL AGUA Y HIELO***

Se le realizan un análisis para coliformes en caldo (ver técnica # 2.2). Lo que cambia de la técnica es que si la cantidad de cloro es mayor o igual a 3 p.p.m solo se hace la no dilución y si es menor a 3 p.p.m se hace la determinación completa.

### ***EVALUACION CON HISOPOS LIGHTING Y POR AREAS***

Los hisopos lighting se los utilizan para medir el ATP de superficies y se utiliza como base de muestra  $10\text{ cm}^2$  y con eso se puede dar una idea de cuan sucio o contaminado esta dicha superficie. Esta determinación se hace a diario.

También se utiliza los hisopos por áreas sumergidos en agua de peptona al 0.1% en una base de muestra de  $10\text{ cm}^2$  y estos se siembran en Rida count  $10^{-1}$ .

### ***FUNDAMENTO HISOPOS LIGHTING.***

La detección de los residuos alimentarios y humanos por materia orgánica es la mejor manera de determinar la eficacia de la limpieza en una planta de alimentos, estos residuos son medios comunes de crecimiento bacteriano y de contaminación.

Los residuos de materia orgánica pueden ser fácilmente detectables midiendo la cantidad adenosín trifosfato ATP, ya que es la fuente energía para todas las células animales, vegetales, bacterianas, levaduras y mohos.

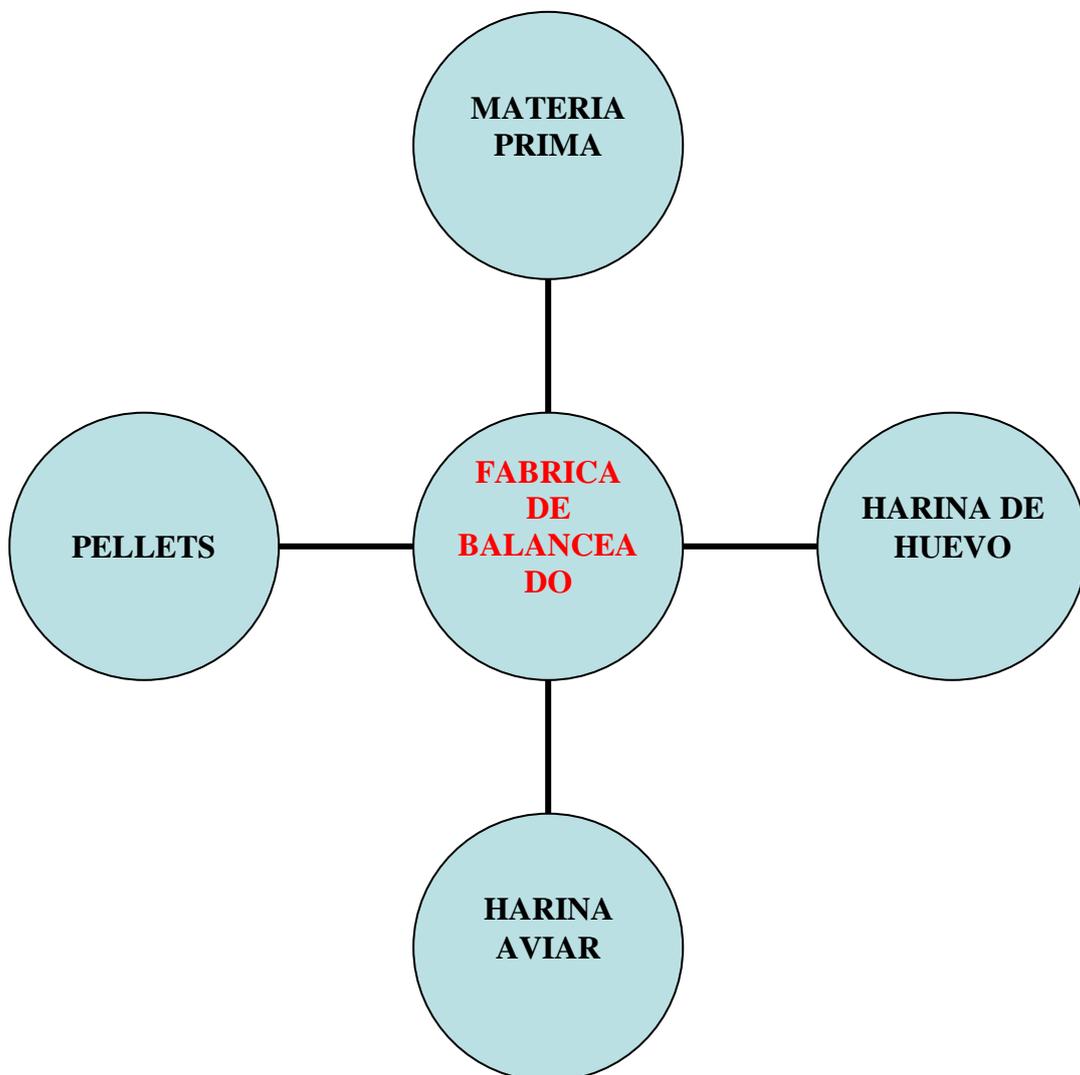
Los residuos de materia orgánica contienen una cantidad abundante de ATP y en la mayoría de procesos de alimentos y salud pública se encuentran estos residuos.

Existe la tecnología de bioluminiscencia de ATP, que determina la cantidad de ATP presente midiendo su bioluminiscencia, este fenómeno se produce cuando el ATP se combina con dos enzimas Luciferaza y Luciferina, las cuales al combinarse emiten una cantidad de luz.

La cantidad de luz emitida es proporcional a la cantidad de ATP, que a su vez se correlaciona con la cantidad de residuo alimentario o de humano presente en la superficie.

Esta estudiado en entre mayor cantidad de ATP hay mayor probabilidad de encontrar alto recuento de bacterias, así mismo si hay entre menor cantidad de ATP hay menor probabilidad de encontrar alto recuento.

Hay que aclarar que no existe ninguna correlación que permita indicar cuantas bacterias viables puede haber usando una tecnología de biolumiscencia, ya que esta tecnología va a detectar el ATP presente de residuos de materia orgánica y de las bacterias, mientras el método tradicional solo las bacterias viables al medio o caldo de enriquecimiento.



## **FABRICA DE BALANCEADO**

### **MATERIA PRIMA**

Se utiliza Agua de peptona al 0.1% para las diluciones necesitadas. Los alimentos terminados se le hacen análisis una vez al mes que son: Retiro, Preinicial, Engorde, Inicial, Crecimiento. La harina aviar y de huevo se le realizan análisis una vez por semana. Y al maíz y soya que no son importadas se hace determinación para aflatoxinas T2 y B1 cuando se llena el silo. Si son importadas 2 veces al año.

<b>MAIZ</b>	<b>SOYA</b>	<b>HARINA DE PESCADO</b>	<b>HARINA AVIAR Y HUEVO</b>
10 <sup>-1</sup> , 10 <sup>-2</sup> , 10 <sup>-3</sup> , 10 <sup>-4</sup> , 10 <sup>-5</sup> Rida Count Aerobios.	10 <sup>-1</sup> , 10 <sup>-2</sup> , 10 <sup>-3</sup> Rida Count Aerobios.	10 <sup>-1</sup> , 10 <sup>-2</sup> , 10 <sup>-3</sup> Standard método	10 <sup>-1</sup> , 10 <sup>-2</sup> , 10 <sup>-3</sup> , 10 <sup>-4</sup> , 10 <sup>-5</sup> Rida Count Aerobios.
10 <sup>-1</sup> , 10 <sup>-2</sup> , 10 <sup>-3</sup> , 10 <sup>-4</sup> , 10 <sup>-5</sup> Rida Count Mohos y Levaduras.	10 <sup>-1</sup> , 10 <sup>-2</sup> , 10 <sup>-3</sup> Rida Count Mohos y Levaduras.	10 <sup>-1</sup> , 10 <sup>-2</sup> , 10 <sup>-3</sup> Cromocult	10 <sup>-1</sup> , 10 <sup>-2</sup> Agar Dextrosa Saboraud 2%
10 <sup>-1</sup> , 10 <sup>-2</sup> , 10 <sup>-3</sup> , 10 <sup>-4</sup> , 10 <sup>-5</sup> Rida Count Coliformes	10 <sup>-1</sup> , 10 <sup>-2</sup> , 10 <sup>-3</sup> Rida Count Coliformes.	10 <sup>-1</sup> , 10 <sup>-2</sup> Agar Dextrosa Saboraud 2%	10 <sup>-1</sup> , 10 <sup>-2</sup> , 10 <sup>-3</sup> , 10 <sup>-4</sup> , 10 <sup>-5</sup> Rida Count Coliformes
10-1 Agar SPS	10 <sup>-1</sup> Agar SPS	10 <sup>-1</sup> , 10 <sup>-2</sup> Agar SPS	10 <sup>-1</sup> Agar SPS

## ***ANALISIS BACTERIOLOGICO PARA RECUESTO DE BACTERIAS***

Para cada muestra de materia prima y producto terminado se realizan los siguientes análisis:

1. *Recuento total de bacterias mesófilas aerobias.*
  - a. Técnica de siembra en profundidad.
  - b. Técnica 3M placa petrifilm de aerobios.
  
2. *Recuento total de bacterias Coliformes y Escherichia coli*
  - a. Técnica de siembra en profundidad
  - b. . técnica de siembra en caldos.
  - c. Técnica 3M placa Petrifilm de E. coli y Coliformes totales.
  
3. *Recuento total de Clostridios Sulfitos Reductores.*
  - a. Técnica de siembra de profundidad.
  
4. *Recuento de Pseudomonas aeruginosa.*
  - a. Técnica de siembra en superficie.
  
5. *Presencia de Salmonella spp.*
  
6. *Recuento total de Mohos y Levaduras.*
  - a. Técnica de siembra de profundidad.
  - b. Técnica 3M placa Petrifilm recuento de Mohos y Levaduras.
  
7. *Recuento de Staphylococcus aureus.*
  - a. Técnica 3M placa Petrifilm recuento Staphylococcus aureus.

## **PREPARACION DE LA MUESTRA (DILUCIONES)**

- Equipos y Materiales.
- Medios y Reactivos – Estériles.
- 1 Botella (con cuchilla) con 90 ml de Agua Peptona Bufferada 0.1%.
- 4 Tubos de 20 x 150 mm con 9.0 ml de AP 0.1%.

### **Equipos**

- 5 Pipetas de 1 ml, estériles:
- 1 Espátula estéril
- Pipeteador
- Balanza
- Vortex
- Incubadora a 35 ° C +/- 2 ° C.
- Mechero
- Recipiente con 500 ml de solución de Hipoclorito de Sodio al 2%.

### **Procedimiento**

- a. Pese 10 gramos de la muestra en la botella que contiene 90 ml de Agua de Peptona Bufferada al 0.1%.

#### **Este primer paso corresponde a la dilución $10^{-1}$**

- b. Agite vigorosamente durante 30 segundos y deje reposar a temperatura ambiente durante 5 minutos
- c. Tome 4 tubos con 9.0ml de Agua Peptona 0.1 %
- d. Transfiera a uno de ellos 1 ml de la solución  $10^{-1}$ , usando una pipeta de 1 ml estéril. Descarte la pipeta en el recipiente con hipoclorito de sodio

#### **Este paso corresponde a la dilución $10^{-2}$**

- e. Agite usando el vortex.
- f. Transfiera a un segundo tubo con 9.0 ml de Agua Peptona 0.1 %, 1 ml de la dilución  $10^{-2}$ , usando otra pipeta de 1ml estéril

#### **Este proceso corresponde a la dilución $10^{-3}$ .**

- g. Agite usando el Vortex
- h. Repita los pasos f y g hasta completar las diluciones  $10^{-5}$

### **C.- Precauciones**

- a. Antes de su uso, tempere el agua de la dilución.
- b. No permita que el intervalo de tiempo transcurrido entre la agitación del tubo y la transferencia del 1 ml al tubo siguiente sea superior a 3 minutos
- c. No permita que el intervalo de tiempo transcurrido entre la preparación de las diluciones y su utilización exceda los 30 minutos.
- d. Utilice siempre una pipeta diferente para cada paso**

## **1.- RECUESTO TOTAL DE BACTERIAS MESÓFILAS AEROBIAS**

### **1.1.- TECNICA SIEMBRA EN PROFUNDIDAD**

#### **FUNDAMENTO**

El principio de esta técnica es el determinar el contenido total microbiano de productos diarios, agua, etc. Por esta razón el medio no contiene ningún inhibidor o indicador. Los microorganismos toman como nutrientes fácilmente metabolizables como la peptona, extracto de levadura y glucosa.

#### **1.1.1 Equipos y Materiales**

<b>Medios y Reactivos Estériles</b>	<b>Cantidad</b>
- Botella y tubos con dilución de la muestra:	10 <sup>-1</sup> , 10 <sup>-2</sup> , 10 <sup>-3</sup> , 10 <sup>-4</sup> , 10 <sup>-5</sup> -
- Tubos con 20 ml de Agar Plate Count	
<b>Estéril, Fundido y Enfriado a 45° C:</b>	<b>5</b>

#### **Equipos**

- Caja petri, estériles, secas y marcadas:	5
- Pipetas graduadas 1.0 ml estériles y secas:	5
- Vortex	
- Pipeteador	
- Incubadora a 35°C + / - 2° C	
- Contador de Colonias	

#### **1.1.2 Procedimiento**

- Tome las diluciones de 10<sup>-1</sup> a 10<sup>-5</sup>
- Pipetee 1ml de cada una de las diluciones en las correspondientes cajas petri
- Agregue 20 ml de Agar Plate Count a cada caja petri
- Agite con movimientos circulares para mezclar uniformemente la dilución de la muestra con el agar
- Incube las cajas en posición invertida a 35°C +/-2°C durante 48h.
- Efectúe el recuento, utilizando el contador de colonias, seleccionando la dilución que tiene entre 30-300 Unidades Formadoras de Colonias.
- Calcule de acuerdo a las diluciones, el número de colonias por gramo de muestra.

## **1.- RECUESTO TOTAL DE BACTERIAS MESOAEROBIAS**

### **1.2 TECNICA 3M Placa Petrifilm recuento de Aerobios.**

#### **FUNDAMENTO**

La utilización de este medio es el determinar el contenido total microbiano de productos diarios, agua, etc.

Las Placas Petrifilm determina la población de aerobios en 48 horas. Un tinte indicador rojo de tetrazolio provee un mejor contraste para facilitar el conteo de las colonias. Las colonias rojas son fáciles de diferenciar comparado a las partículas de alimentos de tonos opacos y forma irregular.

#### **1.2.1 Equipos y Materiales.**

##### **Medios y Reactivos Estériles**

##### **CANTIDAD**

- |  |  |
|--|--|
| - Botella y tubos con diluciones de la muestra | 10 <sup>-1</sup> , 10 <sup>-2</sup> , 10 <sup>-3</sup> , 10 <sup>-4</sup> , 10 <sup>-5</sup> |
| - Placas 3M Petrifilm recuento de Aerobios     | 5  |

##### **Equipos**

- |   |   |
|---|---|
| - Pipetas graduadas 1.0 ml estériles y secas: | 5 |
| - Vortex                                      |   |
| - Incubadora a 35°C +/-2°C                    |   |
| - Pipeteador                                  |   |
| - Contador de Colonias                        |   |

#### **1.2.2 Procedimiento**

- Tome las diluciones de 10<sup>-1</sup> a 10<sup>-5</sup>, agítelas en el Vortex

#### **Sembrar y distribuir con el aplicador una placa de Petrifilm antes de empezar a inocular la siguiente.**

- Coloque la placa Petrifilm recuento de Aerobios en una superficie plana.
- Levanta el film superior y coloque un (1) ml de la dilución de la muestra en el centro del film inferior.
- Deje caer el film superior encima de la muestra.
- Coloque el aplicador con la cara lisa hacia arriba en el centro de la placa
- Distribuya la muestra uniformemente presionando suavemente en el centro del aplicador. No deslizar el aplicador sobre el film.
- Saque el aplicador y espere al menor un (1) minuto para permitir solidifique el gel.
- Incube las placas en posición horizontal con el lado transparente hacia arriba en pilas de hasta 20 placas. La incubadora debe estar humidificada incube las placas Petrifilm Recuento de Aerobios durante 48 horas a 35°C

- Realice el recuento de las placas Petrifilm en un contador de colonias. Cuenta las colonias roas independientemente de su tamaño 0 intensidad; cuente las diluciones que no contengan más de 250 colonias.
- \* 1 Para mayor información consultar la Guía de Interpretación adjunta con el producto

## **2.- RECUESTO DE BACTERIAS COLIFORMES TOTALES Y *E. coli***

### **2.1 TECNICA SIEMBRA EN PROFUNDIDAD**

#### **FUNDAMENTO**

La enzima característica para los coliformes,  $\beta$ -d-galactosidasa se une al substrato del Salm-GAL y causa un color rojo salmón de las colonias del coliformes.

El substrato X-glucurónido se usa para la identificación de  $\beta$ -d-glucuronidasa que es característico para el *E. coli*. *E.coli* se une al Salm-GAL y X-glucurónido, para que las colonias positivas asuman de un color oscuro-azul a un color de violeta. Éstos son fácilmente distinguidos de otras colonias de coliformes que tienen un color rojo salmón. Para la confirmación de *E. coli* agregue una gota de Reactivo de Kovac's esperando la formación de una coloración roja cereza alrededor de la colonias como confirmación de la presencia de *E. coli*.

Algunos microorganismos pueden producir que triptófano que es formado por una digestión triptica de la peptona para dar ácido pirúvico, amoníaco e indol. El indol reacciona entonces con 4-dimetilaminobenzaldehido para formar un tinte rojo oscuro. Como el triptófano produce una reacción del color con el 4-dimetilaminobenzaldehido. Para extraer el indol, se logra selectivamente por densidad con el butanol.

#### **2.1.1 Equipos y Materiales.**

Medios y Reactivos Estériles	Cantidad
- Botella y tubos con diluciones de la muestra:	$10^{-1}$ , $10^{-2}$ , $10^{-3}$ , $10^{-4}$ , $10^{-5}$
- Tubos con 20 ml de Agar Cromocult Estéril, Fundido y enfriado a 45°C:	5

#### **Equipos**

- Cajas petri, estériles, secas y marcadas:	5
- Pipetas graduadas 1.0 ml. Estériles y secas:	5
- Vortex	
- Pipeteador	
- Incubadora a 35°C +/-2°C	
- Contador de Colonias	

#### **2.1.2 Procedimiento**

- Tome las diluciones de  $10^{-1}$  a  $10^{-5}$
- Pipetee 1 ml de cada una de las diluciones en las correspondientes cajas petri

- Agregue 20 ml de Agar Cromocult a cada caja petri
- Agite con movimientos circulares para mezclar uniformemente la dilución de la muestra con el agar
- Incube las cajas en posición invertida a 35°C +/-2°C durante 48h
- Efectúe el recuento, utilizando el contador de colonias, seleccionando las diluciones que tienen entre 25-250
- Selecciones para recuento de conforme las colonias rojas y para recuento de E.coli las colonias púrpuras o azul intensas. Para la confirmación de E. coli agregue una gota de Reactivo de Kovac's esperando la formación de una coloración roja cereza alrededor de la colonias como confirmación de la presencia de E. coli.
- Calcule de acuerdo a las diluciones, el número de colonias Coliformes por gramo de muestra.

## **2.- RECuento DE BACTERIAS COLIFORMES TOTALES Y E. coli**

### **2.2 TECNICA SIEMBRA EN CALDOS**

#### **FUNDAMENTO**

El nutriente de alta calidad y el buffer fosfato aseguran el crecimiento rápido de coliformes y generación de gas producido por la fermentación lenta de lactosa por las bacterias coliformes. La formación es detectada con la utilización de tubos Durhams. El sulfato laúrico es un inhibidor de flora acompañante. Como la parte de una confirmación adicional de E.coli sembrar en Agua de Triptona para ver si es indol positivo. Algunos microorganismos pueden producir triptófano que es formado por una digestión triptica de la peptona para dar ácido pirúvico, amoníaco e indol. El indol reacciona entonces con 4-dimetilaminobenzaldehido para formar un tinte rojo oscuro. Como el triptófano produce una reacción del color con el 4-dimetilaminobenzaldehido. Para extraer el indol, se logra selectivamente por densidad con el butanol.

#### **2.2.1 Equipos y Materiales.**

Medios y Reactivos Estériles

- Tubos con 10 ml del Caldo Lauril Sulfato:
- Tubos con 10 ml de Agua de Triptona.

**Cantidad**

no dilución, 10<sup>-1</sup>, 10<sup>-2</sup>

#### **Equipos**

- Pipetas graduadas 10 ml. Estériles y secas: 1
- Pipetas graduadas 1.0 ml. Estériles y secas: 2
- Asa de platino
- Vortex
- Pipeteador
- Incubadora a 37°C +/-2°C
- Incubadora a 44°C +/-2°C
- Lámpara de luz ultravioleta.

### 2.2.2 Procedimiento

- Pipetee 10 ml de la muestra y formar la no dilución.
- Pipetee 1 ml de la muestra para conformar la dilución  $10^{-1}$ .
- Pipetee 0.1 ml de la muestra para conformar la dilución  $10^{-2}$
- Incube los tubos a  $37^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  durante 48h
- Utilizar una lámpara con luz ultravioleta y si existe la presencia de coliformes se denotar un color violeta fosforescente. Si existe una duda del la coloración repique a Cromocult.
- De los tubos positivos se siembran en Agua de Triptona tomando 3 asadas.
- Incube a  $44^{\circ}\text{C}$  en baño María por 24 horas.
- Agregue una gota de Reactivo de Kovac's esperando la formación de una coloración roja cereza alrededor de la colonias como confirmación de la presencia de E. coli.

## 2.- RECUESTO TOTAL COLIFORMES TOTALES Y E. coli

### 2.3. Técnica 3m Placa Petrifilm Recuento de E. coli y coliformes.

#### FUNDAMENTO

Las Placas Petrifilm enumeran Coliformes en 24 horas. Un tinte indicador rojo de tetrazolio provee un mejor contraste para facilitar el conteo de las colonias y la lámina superior atrapa el gas producido por los Coliformes en forma de burbujas. Las colonias confirmadas de Coliformes son rojas y se encuentran asociadas a burbujas de gas. Los no Coliformes se colorean de rojo pero no están asociadas a burbujas de gas.

#### 2.3.1 Equipos y Materiales

Medios y reactivos estériles	cantidad
- Botella y tubos con diluciones de la muestra:	$10^{-1}$ , $10^{-2}$ , $10^{-3}$ , $10^{-4}$ , $10^{-5}$
- Placas Petrifilm recuento de <u>E. coli</u> y coniformes:	5

#### Equipos

- Pipetas graduadas 1.0 ml estériles y secas:	5
- Vortex	
- Incubadora a $30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$	
- Pipeteador	
- contador de Colonias	

### 2.3.2 procedimiento

- Tome las diluciones de 10<sup>-1</sup> a 10<sup>-5</sup>, agítelas en el vortex

**Sembrar y distribuir con el aplicador una placa de petrifilm antes de empezar a inocular la siguiente.**

- Coloque la placa Petrifilm recuento de E. coli y coliformes en una superficie plana.
- Levante el film superior y coloque 1 ml. De la dilución de la muestra en el centro del film inferior.
- Deje caer el film superior encima de la muestra.
- Coloque el aplicador con la cara lisa hacia arriba en el centro de la placa.
- Distribuya la muestra uniformemente presionando suavemente en el centro del aplicador. No deslice el aplicador sobre el film.
- Saque el aplicador y espere al menos 1 minuto para permitir que solidifique el gel.
- Incube las placas en posición horizontal con el lado transparente hacia arriba en pilas hasta de 20 placas. La incubadora debe estar humidificada. incube las placas petrifilm recuento aerobios durante 48 horas a 37 °C.
- Realice el recuento de las placas Petrifilm E. coli y coliformes en un contador de colonias. No cuente las colonias desarrolladas sobre la zona blanca ya que no están bajo la influencia selectiva del medio .No cuente las burbujas presentes debidas a artefactos.
- Cuente como E. coli las colonias azules a roo-azules con o sin gas independientemente del tamo o la intensidad de color. Las demás colonias de coliformes serán rojas. El recuento total de coliformes incluye las colonias rojas y azules a las 24 horas de incubación. Reincubar las placas por un periodo adicional de 24 +/-2 horas para detectar cualquier crecimiento de E. coli.
- Cuente las diluciones que no contengan más de 150 colonias.

### **3.- RECUESTO DE CLOSTRIDIOS SULFITO REDUCTORES.**

#### **3.1. Técnica siembra en profundidad**

##### **FUNDAMENTO**

El Agar Sulfito Polymyxin Sulfadiacina contiene un espectro ancho de nutrientes. El sulfito es reducido por la mayoría del clostridios (incluso por el *Cl. perfringens*) a sulfuro que reacciona con el citrato férrico y causas que las colonias tomen una coloración negruzca. Otros microorganismos sulfito-reductores son principalmente suprimidos por el polymyxin y sulfadiacina (el sulfapirimidina). El volumen bajo de sulfito permite el crecimiento de incluso clostridios sulfito-sensible que también también tiñen de negro de las colonias.

##### **3.1.1 Equipos y Materiales**

	<b>cantidad</b>
Medios y reactivos estériles	
- Botella y tubos con diluciones de la muestra:	10 <sup>-1</sup>
- Tubos con 10 ml de Agar SPS*	2
Estéril, fundido y enfriado a 45 ° C:	
*(No mas de dos días de preparado)	
- Anaerogen R sobre generador de CO <sub>2</sub> :	1

##### **Equipos**

- Cajas petri, estériles, secas y marcadas:	1
- Pipetas graduadas 1.0 ml estériles y secas:	1
- Vortex	
- Incubadora a 37°C +/-2°C	
- Pipeteador	
- Contador de Colonias	
- Jarra anaeróbica.	

##### **3.1.2 procedimiento**

- Tome las dilución de 10<sup>-1</sup>.
- Pipetee 1 ml de la dilución en la correspondiente caja petri.
- Agregue 10 ml del agar SPS, a cada petri.
- Agite con movimientos circulares para mezclar uniformemente la dilución de la muestra con el agar.
- Deje solidificar y agregue una capa de SPS de 10 ml para cubrir la primera.
- Deje solidificar, incube en anaerobiosis utilizando la jarra de anaerobiosis y el sobre de Anaerogen e incube a 37°C / 48 a 72 horas.
- Efectúe el recuento de colonias negras de 2 – 4 mm de diámetro; seleccionando la dilución que tiene entre 20 – 200 colonias.
- Calcule de acuerdo a las diluciones, el numero de colonias clostridios sulfito reductores por gramo de muestra.

#### **4.- RECUESTO DE PSEUDOMONAS AERUGINOSA.**

##### **4.1. Técnica siembra en superficie**

###### **FUNDAMENTO**

El uso de cetrimide (cetiltrimetilamonibromuro) este compuesto inhibe el crecimiento de la flora microbiana acompañante, una concentración de 0.3 g/litros inhibe los microorganismos acompañante satisfactoriamente y minimiza la interferencia con el crecimiento de P. aeruginosa. La producción del pigmento de P. el aeruginosa no se inhibe cuando crece en este medio. Se recomienda la suma de 15 µg el acid/ml nalidíxico para mejorar la inhibición de la flora microbiana acompañante.

###### **4.1.1 Equipos y Materiales**

Medios y reactivos estériles

	<b>cantidad</b>
- Botella y tubos con diluciones de la muestra:	10 <sup>-1</sup> , 10 <sup>-2</sup> , 10 <sup>-3</sup> , 10 <sup>-4</sup> , 10 <sup>-5</sup>
- Cajas petri con 20 ml de Agar Selectivo Cetrimide Estéril, a temperatura ambiente.	5

\*(No mas de dos días de preparado)

###### **Equipos**

- Cajas petri, estériles, secas y marcadas:	5
- Pipetas graduadas 1.0 ml estériles y secas:	5
- Vortex	
- Incubadora a 37°C +/-2°C	
- Pipeteador	
- Contador de Colonias	
- Asa redonda.	
- Lámpara de luz ultravioleta para el análisis.	

###### **4.1.2 procedimiento**

- Tome las dilución de 10-1 a 10-5.
- Pipetee 1 ml de la dilución en la correspondiente caja petri.
- Utilice el asa estéril para distribuir la dilución de la muestra sobre la superficie del agar.
- Deje secar, incube a 37°C / 48 horas.
- Efectué el recuento de colonias verdes y confirme, con la lámpara de luz ultravioleta, la presencia de fluorescencia verde.
- Calcule de acuerdo a las diluciones, el número de colonias Pseudomonas aeruginosa por gramo de muestra.

## **5.- RECUENTO DE SALMONELLA s.p.p.**

### **FUNDAMENTO**

El tetracionato y cristal violeta inhiben la gran flora bacteriana acompañante incluso a *Shigella*. Luego es sembrado en BPLS y XLT4. El medio de cultivo BPLS contiene lactosa cuya la síntesis al ácido es evidenciada por el indicador de pH rojo de fenol que cambia a color amarillo en presencia de un pH ácido. El indicador exhibe un color rojo intenso en el rango alcalino. El crecimiento de la flora microbiana acompañante Gram-positiva es principalmente inhibido por el verde brillante. El crecimiento de *Salmonellas*, sin embargo, es mejorado por los nutrientes en abundancia. *Salmonella* no pueden fermentar lactosa o sacarosa. , la sacarosa contenida en este medio permite identificación de microorganismos lactosa-positivos o lactosa-negativos, pero también flora microbiana acompañante sacarosa-positivos débil. En cambio XLT4 contiene una selección de nutrientes convenientes y vitaminas (peptonas, extracto de levadura) que permiten el crecimiento óptimo de *Salmonella*. Al mismo tiempo el agente de superficie NIAPROOF-4 (anteriormente Tergitol-4/Sodiumtetradecilsulfate) grandemente inhibe la flora acompañante.

*Salmonella*, debido a la formación de H<sub>2</sub>S- (el tiosulfato de Hierro III), y la descarboxilación de la lisina, puede descubrirse fácilmente como las colonias negras con un fondo rojo-violeta y puede diferenciarse de la flora acompañante. *E.coli*, en el contraste, mostrarán las colonias amarillas debido a la acidificación del medio (el pH-indicador: rojo de fenol).

Las colonias sospechosas se siembran para identificación bioquímica. La lisina es descarboxilada por la enzima lisina descarboxilasa, por los microorganismos LDC-positivos, para producir la amina cadaverina que aumenta el pH del medio haciéndolo más alcalino. Lo cual produce el cambio del indicador de pH púrpura de bromocresol de una coloración de púrpura a violeta. Como la descarboxilación sólo ocurre en un medio ácido (debajo de pH 6.0), el medio de cultivo debe acidificarse primero por la fermentación de glucosa.

La urea es hidrolizada anhídrido carbónico y amoníaco por la enzima ureasa. El amoníaco formado aumenta el pH del medio haciéndolo más alcalino; esta reacción se evidencia por que el indicador rojo de fenol cambia su color de amarillo a la púrpura.

Las colonias que presenten estos cambios en los medios de cultivo se les realiza identificación antígeno anticuerpo somático

## 5.1 Equipos y Materiales

Medios y reactivos estériles	cantidad
- Caldo de agua de peptona bufferada 225 ml	1
- Tubos de 10 ml con tetrionato.	1
- Caja petri con Agar XLT4.	1
- Caja petri con Agar BPLS.	1
- Tubos de ensayos con medios de identificación	1
Bioquímica: TSI, LIA, UREA, MTM, AGUA DE TRIPTONA.	
- Antisero Polivalente A & Vi	1

## Equipos

- Botellas para licuar:
- Licuadora:
- Espátula
- Pipetas de 10 ml
- Pipeteador
- Solución salina al 0.85%
- Lamina porta objetos.

## 5.2 Procedimiento

### *Pre enriquecimiento (no selectivo)*

- Pese 25 gramos de muestra, en una botella para licuar.
- Adicione 225 ml de Agua de Peptona Bufferada.
- Licue a velocidad alta, por 2 minutos.
- Incube a 37°C / 16 - 18 horas.

### *Enriquecimiento (selectivo)*

- A partir del medio de pre-enriquecimiento, pipetee 1 ml y transfíralo en caldo tetrionato.
- Incube a 37°C / 16 - 18 horas.

### *Medios selectivos.*

A partir de cada uno de los medios de enriquecimiento selectivo:

- Siembre con asa en agar XLT4 y agar BPLS.
- Incube a 37°C / 24 - 48 horas.

### *Identificación bioquímica.*

- Seleccione cinco colonias sospechosas de cada uno de los medios selectivos.
- Inocule individualmente en los tubos con los siguientes medios para determinación bioquímica: TSI, LIA, UREA, MTM, Agua Triptona.
- Incube a 37°C / 24 horas.

- Lea las reacciones bioquímicas teniendo en cuenta crecimiento y cambios de color característicos de Salmonella.

**Confirmación serológica.**

- Marque dos secciones de un portaobjetos.
- Agregue una gota de solución salina 0.85% estéril en cada sección.
- Coloque una asada de cultivo de 24 horas de incubación de agar TSI, en cada sección y homogenice.
- Agregue una gota de antisuero poly A- I a una sección y homogenice.
- Agite el portaobjeto con movimientos circulares, por un minuto.
- Lea por presencia o ausencia de aglutinación de la siguiente manera:

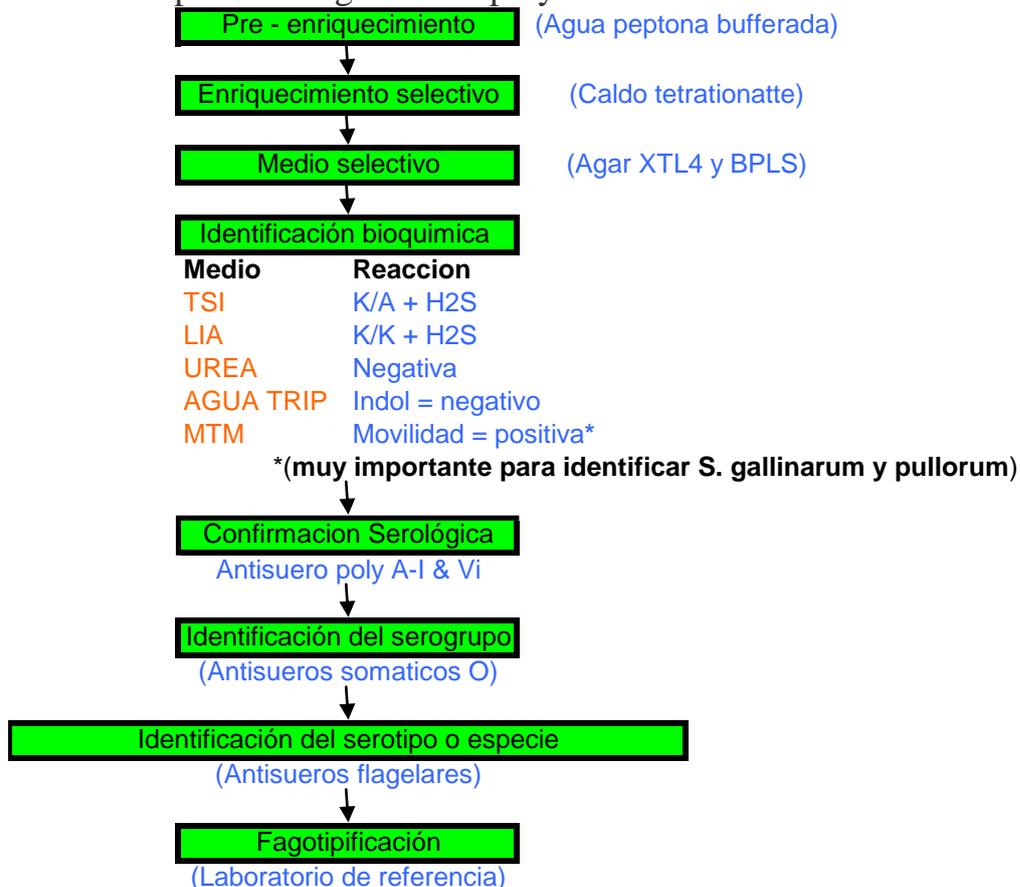
**PRUEBA POSITIVA:** Cuando se presente aglutinación en la mezcla de cultivo + solución salina + antisuero.

**PRUEBA NEGATIVA:** Cuando no hay aglutinación en ninguna de las dos mezclas.

**PRUEBAS INESPECIFICA:** Cuando las dos mezclas aglutinan.

**PRUEBA PARA ANTIGENO SOMATICO "O"**

- Igual procedimiento al de poly A – I & Vi.
- Utilizar los antisueros somáticos iniciando por los grupos más patógenos: B, D, C.
- Interpretación igual al de poly A – I & Vi.



## **6.- RECUESTO DE MOHOS Y LEVADURAS.**

### **6.1. Técnica siembra en profundidad**

#### **6.1.1 Equipos y Materiales**

Medios y reactivos estériles

cantidad

- Botella y tubos con diluciones de la muestra:

10<sup>-1</sup>, 10<sup>-2</sup>, 10<sup>-3</sup>, 10<sup>-4</sup>, 10<sup>-5</sup>

- Tubos con 20 ml de Agar Dextrosa Saboraud 2%

5

Estéril, fundido y enfriado a 45 ° C:

#### **Equipos**

- Cajas petri, estériles, secas y marcadas:

5

- Pipetas graduadas 1.0 ml estériles y secas:

5

- Vortex

- Pipeteador

- Contador de Colonias

#### **6.1.2 procedimiento**

- Tome las dilución de 10-1 a 10-5.
- Pipetee 1 ml de las diluciones en las correspondientes cajas petris.
- Agregue 20 ml del agar Dextrosa Saboraud 2%, a cada petri.
- Agite con movimientos circulares para mezclar uniformemente la dilución de la muestra con el agar.
- Incube las cajas sin invertir las cajas a 25 ° C +/- 2 ° C durante 5 días.
- Efectué el recuento, utilizando el contador de colonias, seleccionando las diluciones seleccionando la dilución que tiene entre 30 – 100 colonias.
- Calcule de acuerdo a las diluciones, el número de colonias por gramo de muestra.

## **6.- RECUESTO TOTAL HONGOS Y LEVADURAS**

### **6.2. Técnica 3m Placa Petrifilm MOHOS Y LEVADURAS.**

#### **FUNDAMENTO**

Las Placas Petrifilm MR YM para determinar la población de Mohos y Levaduras en 3 a 5 días. Un tinte indicador fosfatado provee un mejor contraste para facilitar el conteo de las colonias. Las levaduras son típicamente azules, pequeñas y con bordes definidos. Los Hongos se reconocen por ser grandes, de colores variables, centro oscuro y forma difusa.

#### **6.2.1 Equipos y Materiales**

Medios y reactivos estériles	cantidad
- Botella y tubos con diluciones de la muestra:	$10^{-1}$ , $10^{-2}$ , $10^{-3}$ , $10^{-4}$ , $10^{-5}$
- Placas 3M Petrifilm recuento de Mohos y Levaduras:	5

#### **Equipos**

- Pipetas graduadas 1.0 ml estériles y secas:	5
- Vortex	
- Pipeteador	
- contador de Colonias	

#### **6.2.2 procedimiento**

- Tome las diluciones de  $10^{-1}$  a  $10^{-5}$  , agítelas en el vortex

**Sembrar y distribuir con el aplicador una placa de petrifilm antes de empezar a inocular la siguiente.**

- Coloque la placa Petrifilm recuento de Mohos y Levaduras en una superficie plana.
- Levante el film superior y coloque 1 ml. De la dilución de la muestra en el centro del film inferior.
- Deje caer el film superior encima de la muestra.
- Coloque el aplicador con la cara lisa hacia arriba en el centro de la placa.
- Distribuya la muestra uniformemente presionando suavemente en el centro del aplicador. No deslice el aplicador sobre el film.
- Saque el aplicador y espere al menos 1 minuto para permitir que solidifique el gel.
- Incube las placas en posición horizontal con el lado transparente hacia arriba en pilas hasta de 20 placas. Incube las placas petrifilm recuento Mohos y Levaduras durante 5 días a 25 °C.
- Realice el recuento de las placas Petrifilm en un contador de colonias. Cuente las placas Petrifilm Mohos y Levaduras que presenten recuentos no mayores a 150 colonias. Para diferenciar las colonias de Levaduras y

Mohos observar una o mas de las colonias y tenga en consideración lo siguiente:

<b>LEVADURAS</b>	<b>MOHOS</b>
Colonias pequeñas.	Colonias grandes.
Colonias de bordes definidos.	Colonias de bordes difusos.
Color rosa tostado a azul verdoso.	Color variable.
Colonias aparecen abultadas.	Colonias de apariencia plana.
Colonias de color uniforme.	Colonias con núcleo oscuro.

### **OBSERVACION**

Lea los resultados de Mohos y Levaduras al quinto día. El elevado o rápido crecimiento de colonias de mohos puede oscurecer los resultados de la placa. Verifique las placas al tercer día y registre los resultados de las placas con un alto número de colonias. Si la placa presenta un crecimiento desmesurado al quinto día considerar el recuento de resultados registrados al tercer día como recuento estimado de mohos.

### **7.- RECUESTO TOTAL *Staphylococcus aureus***

**Técnica 3m Placa Petrifilm Rapid *S. aureus*.**

#### **FUNDAMENTO**

Use las Placas PetrifilmMR RSA para enumerar *S. aureus* en 26 a 29 horas. Estas placas están compuestas por: la Placa PetrifilmMR que contiene nutrientes de agar Baird Parker modificado con un agente gelificante soluble en agua fría y un Disco Reactivo PetrifilmMR de nucleasa termoestable (Tnasa). La Tnasa es una enzima producida por el *S. aureus* que permanece estable a altas temperaturas. La detección de la Tnasa, al igual que la coagulasa, es un método de confirmación de la presencia de *S. aureus*. En la Placa Petrifilm MR RSA, la reacción de la Tnasa se ve como una zona de color rosado alrededor de una colonia roja o azul.

#### **7. 1 Equipos y Materiales**

Medios y reactivos estériles	cantidad
- Botella y tubos con diluciones de la muestra:	$10^{-1}$ , $10^{-2}$ , $10^{-3}$ , $10^{-4}$ , $10^{-5}$
- Placas 3M Petrifilm <b>Rapid <i>S. aureus</i></b> :	5

#### **Equipos**

- Pipetas graduadas 1.0 ml estériles y secas:	5
- Vortex	
- Pipeteador	
- contador de Colonias	
- Incubadora a 37°C +/-2°C	
- Baño Maria a 62°C	

## 7.2 procedimiento

- Tome las diluciones de  $10^{-1}$  a  $10^{-5}$  , agítelas en el vortex

### **Sembrar y distribuir con el aplicador una placa de petrifilm antes de empezar a inocular la siguiente.**

- Coloque la placa Petrifilm recuento de **Rapid S. aureus** en una superficie plana.
- Levante el film superior y coloque 1 ml. De la dilución de la muestra en el centro del film inferior.
- Deje caer el film superior encima de la muestra.
- Coloque el aplicador con la cara lisa hacia arriba en el centro de la placa.
- Distribuya la muestra uniformemente presionando suavemente en el centro del aplicador. No deslice el aplicador sobre el film.
- Saque el aplicador y espere al menos 1 minuto para permitir que solidifique el gel.
- Incube las placas en posición horizontal con el lado transparente hacia arriba en pilas hasta
- Transfiera las placas a incubar a  $62\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  durante 1 – 4 horas.
- Coloque con una pinza estéril el disco reactivo sobre el área de siembra.
- Incube las placas durante 1 – 3 horas a  $37\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ .
- Realice el recuento de las placas Petrifilm en un contador de colonias. Cuento las placas Petrifilm **Rapid S. aureus** que presenten recuentos no mayores a 150 colonias.

## ***LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE***

La enfermedad de Newcastle es causada por uno de los paramixovirus de las aves. Entre los virus de las enfermedades de Newcastle encontramos una gran variación en cuanto a su virulencia, existen cepas que producen infección sin presentar signos clínicos de enfermedad, algunas otras producen enfermedad y mortalidad de hasta un 100%. Las diferencias se presentan no solo de acuerdo a la escala de virulencia, sino también en los signos clínicos aunque el resultado final sea siempre el mismo.

Existen virus de la enfermedad de Newcastle sumamente virulento que son capaces de producir un elevado porcentaje de mortalidad pero con signos diferentes. Las cepas virulentas neurotrópicas, provocaran la presentación de signos clínicos de tipo nervioso antes de la muerte del ave; mientras que las cepas virulentas viscerotrópicas provocaran la muerte del ave con la presentación de hemorragias severas en las vísceras, sin la presentación de signos de tipo nervioso.

Estas diferencias clínicas constituyen la base para la identificación de un virus de la enfermedad de Newcastle como cepa neurotrópica o cepa viscerotrópica.

Las cepas neurotrópicas son características del primer aislamiento del virus de la enfermedad de Newcastle en los EEUU realizado en 1944. Las cepas viscerotrópicas o “asiáticas” son típicas de los primeros aislamientos realizados en 1926 procedentes de Java, Corea e Inglaterra. La enfermedad recibió el nombre de “Newcastle” por la ciudad donde apareció por primera vez en Gran Bretaña.

Aunque lo virus de la enfermedad de Newcastle presentan diferencias en cuanto a su virulencia y presentación de signos clínicos resultantes de la infección, no existe básicamente ninguna diferencia en cuanto a su formación antigénica.

Por lo tanto, anticuerpos elaborados contra cualquier virus de Newcastle neutralizaran cualquier otro virus de Newcastle, esto ultimo constituye una gran ventaja utilizada para la elaboración de vacunas que permiten prevenir y controlar las perdidas que produce la enfermedad.

Existen otras dos notables características del virus Newcastle que permiten adecuadamente hacer un aislamiento e identificación. El virus crece fácilmente en las membranas de embriones de pollo y es liberado en los fluidos del embrión en altas concentraciones. La segunda notable propiedad es su capacidad para hemoaglutinar eritrocitos, por lo tanto, se puede inhibir la actividad hemoaglutinante del virus presente en los fluidos alantoideos del embrión inoculado, mediante el antisuero conocido como preparado contra Newcastle.

Esta inhibición de la hemoaglutinación (IH) puede ser realizada para identificar al virus y así mismo para demostrar la presencia de anticuerpos en sueros aviares.

La inoculación de embriones de pollo de 9 a 11 días de edad, con suspensiones sospechosas obtenida con hisopos o de los tejidos del ave (pulmón, traquea, bazo), constituyen un método confiable y recomendado para el aislamiento del virus. Después de algunos días de incubación, la actividad hemaglutinante de los fluidos alantoideos puede ser inhibida con el uso de un suero específico monovalente contra el virus de Newcastle, constituyéndose esta práctica en un método de diagnóstico de la enfermedad. El tiempo que transcurre para el virus de Newcastle provoque la muerte de embriones inoculados también es utilizado para distinguir el grado de virulencia. Las cepas vacunales (suaves o lentogénicas), provocan la muerte del embrión en aproximadamente 120 horas, mientras que las cepas virulentas lo harán en 60 o menos horas.

Debido a que la industria utiliza cepas vacunales a virus vivo para la prevención de la enfermedad, un aislamiento de un cepa suave o lentogénica procedente de un parvada problema al virus aislado. La presencia del virus de la enfermedad de Newcastle solo o acompañado con otros virus, complica frecuentemente el diagnóstico de enfermedades respiratorias.

En laboratorios de investigación y diagnóstico, el virus de Newcastle es una causa muy común de contaminación de materiales y especímenes.

### ***AISLAMIENTO E IDENTIFICACION DE VIRUS DE LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE.***

1. La selección de muestras para el aislamiento del virus dependerá de la situación presente, signos clínicos, lesiones y del momento de la recolección. Hisopos traqueales y cloacales son usados con frecuencia. El virus puede ser encontrado en tejidos como el pulmón, traquea, encéfalo, bazo, tracto gastrointestinal y médula ósea.
2. La colección, almacenaje y transporte de hisopos deberá hacerse en medios que contengan antibióticos. Así mismo suspensiones con tejidos (10 al 20% del peso y volumen); deberán colectarse en medios con antibióticos. Las muestras son clarificadas a través de centrifugación antes de ser usadas. En ocasiones la filtración podría ser necesaria, teniendo cuidado en evitar la absorción del virus al filtro (pretratamiento de filtro con suero).
3. Nueve embriones de pollo de 11 días de edad (SPF), son el sustrato preferido para el aislamiento. Cultivos celulares primarios de fibroblastos o celular renales pueden ser usados, pero pueden no detectar niveles muy bajos del virus. La técnica utilizando pedazos de cáscara de embrión con la membrana corialantoidea unida también pueden ser usada.
4. Inocular de 3 a 5 embriones con el 0.2 ml de cada muestra recolectada. Los embriones son examinados al ovoscopio cuando menos diariamente

- y aquellos que hayan muerto en las primeras 24 horas después de la inoculación son descartados.
5. Usualmente el virus de Newcastle mata a los embriones entre los 2 a 7 días después de la inoculación, por lo tanto, aquellos que mueran después de las 24 horas deberán conservarse para ser examinados y para pruebas posteriores.
  6. Los fluidos alantoideos de embriones muertos por el virus de Newcastle tendrán suficientes niveles de hemaglutinas virales para producir la aglutinación de eritrocitos de pollo. Esta propiedad provee una base conveniente y simple para la identificación del aislamiento mediante las pruebas de aglutinación en placa e Inhibición de la hemoaglutinación.
  7. Con una jeringa para tuberculina y una aguja calibre 20, sacar fluido alantoideo de cada embrión muerto, utilizando una jeringa diferente para cada embrión a fin de no mezclarlos.
  8. Colocar una o dos gotas (50 a 100 ul) del fluido alantoideo en 3 sitios diferentes sobre una placa de vidrio o el equivalente.
  9. En uno de los sitios donde se ha colocado el fluido alantoideo se añade una cantidad similar de suero específico monovalente contra el virus de Newcastle (suero positivo), en un segundo sitio se repite el procedimiento ahora con suero normal de pollo (suero negativo), y ambas mezclas son agitadas con diferentes palillos de dientes. Se permite un periodo de incubación de 3 a 5 minutos a temperatura ambiente.
  10. A cada una de las porciones del fluido alantoideo se les añade de 50 a 100 ul de la suspensión al 5% de eritrocitos de pollo y nuevamente con diferentes palillos para cada muestra se agitan. Rotando la placa suavemente por 10 a 15 segundos se observa si hay aglutinación (las células al aglutinarse le dan una apariencia granular).
  11. Si existe la presencia de virus, el fluido + eritrocitos y fluido + suero negativo + eritrocitos presentarán hemoaglutinación positiva, mientras que fluido + suero positivo + eritrocitos dará hemoaglutinación negativa.

### ***NOTAS DE PREACUCION***

1. La contaminación viral no es un problema frecuente. Los fluidos alantoideos examinados deberán ser claros o ligeramente coloreados, de otro modo pruebas falsas positivas podrían presentarse.
2. El virus de la enfermedad de Newcastle es un contaminante en el laboratorio, por tanto procedimientos de eliminación de contaminantes deberán ser llevados a cabo.

## ***PRUEBA RAPIDA EN PLACA PARA MYCOPLASMA GALLISEPTICUM Y SYNOVIAE***

### **Micoplasmosis Aviar**

El *Mycoplasma gallisepticum* (MG) y el *Mycoplasma synoviae* (MS) son bacterias que carecen de paredes celulares que infectan a los pollos y a otras aves y que, en ciertas circunstancias, pueden llegar a provocar enfermedades. Algunas infecciones se presentan clínicamente asintomáticas, pero causan estragos en la producción; por ejemplo, una disminución en la cantidad total de pollitos/huevos o un deterioro en el rendimiento del pollo de carne. El MG es el que suele provocar más enfermedades y, por consiguiente, mayores problemas en la producción que el MS. Sin embargo, hay una amplia gama de variación de las características dentro de cada especie y entre cepas, incluyendo la virulencia y la cinética de la respuesta serológica. La manifestación de la enfermedad (y la respuesta serológica) depende también de muchos otros factores como el manejo, el medio ambiente y la inmunidad

### ***INDICACIÓN***

**MYCO-GALLI TESTE** es una suspensión inactivada de *Mycoplasma gallisepticum* (MG) y *synoviae* (MS), indicada para el diagnóstico serológico de la infección a través de la prueba de aglutinación rápida en placa.

Es una prueba cualitativa, sensible, rápida y simple, considerado ideal para el triaje sistemático de los lotes de gallinas y pavos. Los sueros reagentes positivos en la prueba de aglutinación rápida en placa deben ser sometidos a otras pruebas, más específicas, como la inhibición de hemaglutinación 5,6 o ELISA2.

### ***MATERIAL NECESARIO***

- ✧ Un frasco de reactivo especificado para la prueba.
- ✧ Sueros conocidos - negativos y positivos - para el control de la prueba.
- ✧ Los sueros a ser probados deben ser centrifugados, no hemolizados y no previamente congelados.
- ✧ Una placa de plástica sub dividida en cuadrados de 2,5 x 2,5 cm o 3,5 x 3,5 cm o entonces una placa de porcelana blanca.
- ✧ Caja para iluminación de la placa de plástico a fin de facilitar la visualización de la prueba (no es necesaria para la placa de porcelana).
- ✧ Pipetas o cuenta-gotas calibrados para dispensar 0,050 ml del suero.

### ***RECOMENDACIONES PARA LA PRUEBA***

La prueba debe ser realizada en laboratorio, con cuidados, criterios y supervisada por médico veterinario.

Retirar el antígeno y los sueros del refrigerador y mantenerlos a la temperatura ambiente (21°C a 26°C) por cerca de 10 minutos, antes del inicio de la prueba.

La mezcla suero y antígeno debe ser hecha en la proporción aproximada de 1:1 o sea, 0,050 ml de suero para 0,050 ml de antígeno.

Se recomienda testar el plantel de reproductoras ya en el primer día y cada 90 días, mínimo en 150 aves o 1% del lote.

### ***REALIZACIÓN DE LA PRUEBA***

**Obs.:** Testar los sueros control - negativo y positivo - según el mismo procedimiento abajo:

Colocar una gota de 0,050 ml de los sueros a ser testados, en el centro de los cuadrados de la placa de vidrio o porcelana no más que 10 sueros por etapa.

Agitar el frasco del antígeno depositado sobre cada muestra de suero una gota (0,050 ml) de antígeno.

Mezclar suero y antígeno con movimientos circulares por 5 segundos. Después de 1 minuto repetir la operación por más 5 segundos y realizar la lectura en el 2º minuto después de la mezcla inicial.

### ***INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS***

La formación de grumos de color azul caracteriza la reacción positiva.

la mezcla permanecerá transparente y uniforme en la reacción negativa.

Caso ocurra una fina granulación, poco visible, esta reacción es considerada como negativa.

La comparación con los sueros control-negativo y positivo podrán esclarecer los resultados. El monitoreo serológico y sistémico del plantel aumentará la seguridad referente a detección de la infección por MG y MS.

### ***IMPORTANTE***

El reactivo debe ser conservado a la temperatura entre 2°C y 8° C, pero nunca congelado.

El antígeno es inactivado, no representando riesgo de diseminación del *Mycoplasma gallisepticum* y *synoviae*, pudiendo ser utilizado en laboratorios en las propias granjas.

La agitación del antígeno durante el uso, debe ser cuidadosa y continua.

Verificar la caja o etiqueta del producto el PLAZO de validez, anotando el número de la partida en cada hoja de resultado de la prueba.

La realización y interpretación de las pruebas deberá ser supervisada por un médico veterinario responsable.

### ***PRESENTACIÓN***

Se presenta en frasco de vidrio c/10 ml y cuenta gotas padronizado para gotas de 0,050 ml correspondiendo a 200 testes.

## ***UNA NUEVA FORMULA PARA DEFINIR LA CALIDAD DEL POLLITO***

La calidad del pollito sigue siendo inadecuadamente definida y entendida. Hasta los textos universitarios se trata de la ciencia y de las medicinas de las aves no definen la calidad del pollito clara y concisamente. Hasta que hay un definición clara (preferentemente en términos numéricos) para la calidad del pollito, será difícil, si no imposible, que el sector de las compañías de pollo de engorde del país intercambien información significativa sobre este tema tan vital.

Una propuesta para la industria es que se establezca un sistema nacional para la evaluación rutinaria para la calidad del pollito. Tal sistema permitiría que los productores de pollo de engordes del país se beneficien del intercambio de información valiosa.

### ***DEFINICION DE CALIDAD DEL POLLITO***

Se pueden imponer muchas clases de especificaciones de calidad para los pollitos. Sin embargo que las 3 siguientes son esenciales para obtener la máxima calidad:

- ✧ **La física.** Esta clase de especificación requeriría que los pollitos satisfagan un promedio mínimo de pesos, estén libres de deformidades, estén adecuadamente hidratados, etc.
- ✧ **La microbiológica.** Esta clases de especificaciones pertenecen al hecho de que lo pollitos tienen que estar libres de bacterias y hongos patógenos.
- ✧ **La serológica.** Estas clases de especificaciones requieren que los pollitos tengan niveles adecuados (protectores) de anticuerpos maternos para combatir las enfermedades virales más comunes que enfrentarían en el campo.
- ✧ También se espera que los pollitos productores resultaran negativos en la prueba rápida de placa de suero para *Mycoplasma Gallisepticum* (Mg) y *Mycoplasma synoviae* (Ms).

Se deben imponer estándares nacionales tanto para las especificaciones físicas tanto como para las microbiológicas porque – independientemente de donde vienen los pollitos o a donde van – queremos que todos ellos sean tan libres como sea posible de anomalías físicas y de bacterias y hongos potencialmente dañinos.

Por contraste, sería casi imposible imponer estándares nacionales para las especificaciones serológicas debido sobre todo a la gran diversidad de programas de vacunación para reproductoras y pollos de engorde en uso hoy día. Se debe agregar a esa dificultad la gran variedad de clases de vacunas y cepas disponibles a los productores de pollos y reproductoras y la gran

variedad de desafíos de enfermedades que se encuentran entre las diferentes regiones geográficas del país.

Mientras el programa propuesto para asegurar la calidad del pollito incluye una evaluación para las especificaciones físicas y microbiológicas, los hallazgos serológicos serán registrados como referencia solamente y no se utilizarán para calcular el resultado de la calidad del pollito.

**CALIDAD TOTAL:** el evaluar la calidad del pollito rutinariamente, requerirá que los productores tengan un programa de aseguramiento de calidad establecido. Para ser eficaz, tal programa tiene que ser:

- ✧ Sistemático.
- ✧ Consistente.
- ✧ Objetivo.
- ✧ Numérico.
- ✧ Compatible con computadoras.

Es mejor dedicar un técnico exclusivamente al programa de aseguramiento de calidad para crear consistencia de día en día. Otras consideraciones importantes:

El momento, post-nacimiento, en que se van a conducir los exámenes físicos y microbiológicos. Yo recomiendo que se haga el examen físico tan pronto que sean entregados los pollitos a los laboratorios después de ser marcados con el propósito de identificación.

Es mejor hacerle el examen microbiológico cuando los pollitos tienen 3 días de edad. Se recomienda ese periodo de espera por dos razones. Primero, sirve como estresor y aumenta la probabilidad de encontrar cualquier organismo potencialmente patógeno (E.coli, Salmonella, etc.). Segundo, es buena hora de recolectar sangre para los perfiles serológicos ya que la mayoría de los sacos vitelinos son absorbidos permitiendo que se obtengan una medida más precisa de los niveles de inmunidad materna.

Los pollitos se deben mantener en un lugar limpio y un ambiente cómodo en donde se les ofrece solo agua estéril para beber.

El número de pollitos que deben ser examinados. Bajo condiciones normales – bajo limitaciones de mano de obra y a los costos de materiales recomiendo que se examinen 10 pollitos por parvada. La forma para evaluar la calidad del pollito permite que se evalúe 10 pollitos por forma no obstante, cuando se sospecha que hay problema de calidad en una parvada particular se puede evaluar una muestra más grande de pollitos. Las formas permiten aumentos en múltiplos de 10 para que se puedan examinar hasta 100 pollitos además del peso individual de los 10 pollitos de la muestra examinada, se deben pesar 200 pollitos más para obtener un peso promedio más preciso.

Las frecuencias de las evaluaciones. Sería ideal examinar los pollitos de todas las parvadas reproductoras 2 veces seguidas. Si los costos y la disponibilidad presentan un problema para examinar cada parva, algunos pollitos de cada

parvada deben ser examinados por lo menos una vez al mes. Los pollitos deben examinarse al comienzo y al final de ciclo de producción cuando los problemas de calidad son más probables de estar presentes.

**EXAMEN FISICO:** previamente, se pesa cada pollito y se examinan la apariencia total, la conformación de las piernas, tarsos y dedos, los ojos, la cloaca, el ombligo y el estado de hidratación. Los resultados son registrados para cada pollito en la forma de registro (anexo tabla 1). Se agrega el total de pollitos normales dentro de cada parámetro y evaluados y luego se multiplica por un factor que tiene un valor numérico diferente de acuerdo a su impacto total sobre la calidad total del pollito.

Por ejemplo, el factor numérico para el las evaluaciones con su impacto total sobre la calidad del pollito. Presumiendo que todos los 10 pollitos fueron normales en 8 parámetros examinados y que todos lograron el mismo peso promedio, el resultado seria 100 puntos.

Cualquier anomalía descubierta en un pollito disminuye resultado. La disminución esta en proporción directa a la importancia del parámetro a la calidad total del pollito y al numero de pollitos afectados.

**MICROBIOLOGIA:** Brevemente, se obtiene asépticamente una muestra de hisopo de saco vitelino de cada pollito y se ponen en 3 medios de cultivos diferentes. El primero es un medio de tipo general tal como un agar tróptico de soya (ATS) o un agar de sangre de oveja (ASO). El segundo es un medio selectivo para organismos tipo coliformes tal como el agar Mac Conkey. El tercer y ultimo medio es selectivo es para Staphylococcus tal como el medio Vogel Jonson (VJ) o Baird Parker.

Las placas son incubadas a 37 ° C bajo condiciones atmosféricas normales y leídas a las 24 y 48 horas. Los resultados de crecimiento son documentados como NC. Tal como un agar de dextrosa de Sauboraud con cloramfenicol.

Las placas se incuban a temperaturas ambientales por cinco días, y los resultados de crecimiento se registran bajo el titulo de Aspergillus. Por cada pulmón positivo para el crecimiento de aspergillus, se restan dos puntos.

Por ultimo, se extrae asépticamente el segmento ileo –ceco- cólico (el segmento del intestino donde el intestino pequeño se une a los ciegos y el colon) de cada pollito y se guarda en un caldo verdad brillante de tetrionato para cultivos de salmonella. Se prefiere este segmento de intestino porque aquel es donde mas probable encontrar salmonellas en concentraciones mas altas.

Si el cultivo de hisopos del saco vitelino o el cultivo de segmentos de intestino resultan positivos en el cultivo de salmonella, se restan 20 puntos adicionales del conteo total original para obtener el resultado microbiológico final.

**RESULTADO:** se da un valor igual a ambas clases de especificaciones del programa de evaluación de calidad. El resultado de calidad del pollito, por lo tanto, es simplemente el resultado de un promedio aritmético. En otras palabras, los dos resultados (físico y microbiológico) se suman luego se dividen por 2 en la siguiente manera. Resultado del calculo de calidad (C: C) = el resultado del examen físico + el resultado microbiológico / 2.

**INTERPRETACION:** La siguiente lista muestra la interpretación propuesta de los resultados de calidad de pollito obtenidos con este sistema.

100 = Excelente.  
99 - 95 = Muy buena.  
94 - 90 = Buena.  
89- 80 = Adecuada.  
79 - 70 = Pobre.  
<70 = No aceptable.

Nota: al producir más información sobre los resultados de calidad, es posible que habrá necesidad de ajustar esta escala para mejor reflejar el impacto de las dos clases de especificaciones sobre la calidad del pollito.

### ***CORRELACION DE RESULTADOS***

La tabla 2 (anexos) muestra un resumen de 53 parvadas en donde los resultados de calidad fueron comparados con la mortalidad de siete días en la división de pollos de engorde de Peterson Farms. Se utilizaron sola las casetas que iniciaron pollitos de solamente una fuente de reproductoras y cuyos resultados de calidad sobre los mismos pollitos estuvieron disponibles para el análisis de correlación.

Los pollitos vinieron de dos incubadoras comerciales y fueron iniciados en casetas de crecimiento estándares para pollos de engorde. Se escogió arbitrariamente un punto de comparación del 1%. La verdadera cifra de mortalidad de siete días fue 0.73% y el resultado promedio de calidad fue 96.2.

Hubo 29 parvadas con una mortalidad de siete días mayor del 1%. La cifra fue de 2.43%, y el resultado promedio de la calidad para este grupo fue 90.9. Esto dio por resultado un coeficiente de correlación negativo de -48, significando cuanto mas alto el resultado promedio de calidad, cuantos menos la mortalidad de siete días.

Aunque esta correlación negativa no fue significativa, fue una fuerte correlación negativa. Una posible razón por la cual la correlación negativa no fue significativa podrá ser el efecto de la variación de condiciones en cuanto al manejo durante la crianza tiene sobre la mortalidad de siete días.

La tabla 3 (anexos) muestra un grupo seleccionado de lotes que ilustra el papel clave que tiene el productor de pollos sobre la mortalidad de siete días y el rendimiento final de la parvada. Se muestran 3 grupos pares de pollitos originarios de las mismas parvadas reproductoras y que fueron puestos e incubados en lamisca incubadora en las mismas fechas. Cada grupo de resultados de calidad es idéntico porque fueron obtenidos de los mismos pollitos. La única diferencia es que cada grupo de pollitos se entregó a dos productores diferentes.

La segunda columna en la tabla 3 (anexos) muestra los resultados de calidad para cada grupo de pollitos en orden decreciente. En la tercera columna se ve la mortalidad de siete días de cada grupo de pollitos. En la cuarta columna se ve el grupo de rendimiento con el cual el productor terminó con los pollitos descritos en la primera columna. En la quinta columna se ve el grupo promedio de rendimiento en que el criador ha terminado con sus previos seis lotes de pollitos. Por último, la sexta columna muestra el porcentaje del total de pollos procesados que se originaron de los pollitos cuyos resultados se ven en la primera columna.

En cuanto a los grupos de rendimiento, nuestros productores de pollos de engorde son clasificados cada semana en cuatro grupos de acuerdo a su rendimiento de producción (costo por libra de peso vivo). Cada grupo representa aproximadamente el 25% de los productores que procesaron lotes esa semana.

El primer grupo incluye los mejores productores debajo de la semana.

El segundo grupo se compone de productores arriba del promedio para la semana. El tercer grupo se compone de productores debajo del promedio para la semana. El cuarto grupo incluye a los productores más malos de la semana.

En el caso del grupo de pollitos con resultado de calidad promedio 92.8 (grupo # 2). El primer productor tuvo una mortalidad de siete días muy alta del 5.17%, por otra parte el segundo productor tuvo una mortalidad de siete días muy buena de 0.49%.

En la misma tabla, se puede observar que el primer productor, quien fue clasificado en el tercer grupo de rendimiento con el lote actual, tuvo también una clasificación promedio en el tercer grupo de rendimiento con sus lotes anteriores.

Semejantemente, el segundo productor, quien fue clasificado en el primer grupo de rendimiento con el lote actual, tuvo una clasificación promedio en el primer grupo de rendimiento con sus lotes anteriores. Esto claro, entonces, que las habilidades de manejo del productor tiene un efecto muy significativo sobre la mortalidad de siete días, y por consiguiente, hay que interpretar las cifras de la mortalidad de siete días con cuidado ya que no necesariamente indican un problema con la calidad del pollito.

## ***SIGNOS DE MALA CALIDAD***

A continuación listo lo que se considera signos que indican que la calidad del pollito puede ser inferior:

- ✧ Una mortalidad de siete días consistentemente alta en la progenie del mismo lote de reproductoras y/ o incubadoras entre un rango amplio de productores con varios niveles de manejo.
- ✧ Un número excesivo de pollitos “blanditos” (onfalitis).
- ✧ Un número excesivo de pollitos débiles y apáticos al día de llegada seguido por el aumento agudo en muertes por inanición.
- ✧ Un número excesivo de pollitos mostrando aflicción respiratoria (jadeando o respirando por la boca).
- ✧ Un número excesivo de pollitos con empastamiento de la cloaca.
- ✧ Un número excesivo de pollitos severamente deshidratados.
- ✧ Mortalidad excesiva después de vacunación con vacuna viva de Newcastle- Bronquitis en la incubadora.
- ✧ Un numero excesivo de pollitos padeciendo de una reacción grave a la vacunación con vacuna viva de Newcastle- Bronquitis administrad en la incubadora.
- ✧ Un nuecero excesivo de pollitos cuyo nacimiento ha sido impedido en conjunto con síntomas de enfermedad entérica y una alta incidencia de sacos vitelinos retenidos e infectados.
- ✧ Aunque los pollitos que tiene un alta carga bacteriana en sus sacos vitelinos o una alta carga de hongos en sus pulmones tendrán una reacción mas grave de la vacuna viva de un día de edad de Newcastle- Bronquitis, también es posible inducir una reacción muy severa en pollitos perfectamente sanos si por ejemplo se utiliza la vacuna equivocada de Newcastle- Bronquitis.
- ✧ Otras razones podían incluir la dosis equivocada o el método de administración equivocado o los pollitos no tiene un nivel de inmunidad materna lo suficientemente alto para amortiguar la reacción, etc.

## ***CONCLUSION***

El sistema de evaluación de los pollitos que se presento aquí satisface la necesidad de un estándar nacional para la evaluación rutinaria de la calidad del pollito. El sistema ha resultado ser útil para pronosticar la mortalidad de siete días y el rendimiento final de la parvada en productores de pollo de engorde con manejo bueno a regular. El coeficiente de correlación entre los resultados de calidad y mortalidad de siete días es fuertemente negativo, aunque la correlación no fue significativa. Esto se debió en gran parte al hecho de las habilidades de manejo del productor ejercen el mayor impacto sobre la mortalidad de siete días.

## PARAMETROS

<b>MUESTRAS</b>	<b>DETERMINACION</b>	<b>Rangos de control</b>
<b>HISOPOS DE BARRIDO</b>	Salmonella	Ausencia
	E. coli	Ausencia
	Pseudomonas	Ausencia
<b>AGUA</b>	Cloro	3 p.p.m
	Cloro del chiller	12 – 40 p.p.m
	Nitratos	< 10 p.p.m
	Dureza	< 100 p.p.m
<b>AGUA GRANJA DE POLLO</b>	Bacterias totales	< 500 ufc
	Coliformes totales	< 3 nmp
	Coliformes fecales	< 3 nmp
	Pseudomonas	Ausencia
<b>CONTROL DE POLLITO BB</b>	Aspergillus Fumigatus	Ausencia
	Coliformes	Aceptable hasta 20% de las muestras contaminadas.
	Saco vitelino	< o = 60 colonias.
	Salmonella	Ausencia
<b>AMBIENTALES INCUBADORAS</b>	Bacterias totales (TSA)	0 ufc = Bueno. 0 - 3 ufc = Regular. > 4 ufc = no satisfactorio.
<b>CAMA NIDO</b>	Bacterias totales	1 x 10 <sup>-5</sup> ufc
	Coliformes	< 10000 nmp
	E. coli	< 1000 nmp
	Aspergillus	< 100 upg
	Salmonella	Ausencia.
<b>CAMA PISO</b>	Coliformes	Ausencia.
	E. coli	Ausencia.
	Aspergillus	Ausencia.
	Salmonella	Ausencia.
<b>IMPRONTAS</b>	Bacterias totales	0 - 20 ufc = Bueno. 20 - 60 ufc = Regular. > 60 ufc = no satisfactorio
	Mohos y Levaduras Aspergillus fumigatus	Ausencia.
<b>MENBRANA CAMARA AIRE</b>	Hongos	Ausencia.
	Salmonella	Ausencia.
<b>YEMA ALBUMINA</b>	Coliformes	Ausencia.
	E. coli	Ausencia.
	Aspergillus	Ausencia.
	Salmonella	Ausencia.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- **Existe un control riguroso con respecto a la contaminación por Salmonella siendo cada fase de producción del pollo un punto crítico para la contaminación de por Salmonella, ya que influye en la calidad del producto final y no podría ser comercializado por las especificaciones microbiológicas para pollo faenado (ausencia).**
- **Es importante tener en cuenta en la determinación para la muestra de pollo faenado, podemos evidenciar la vida útil haciendo un pequeño estudio de viabilidad del pollo. Tomando un pollo como referencia y congelarlo hasta que este se descomponga o se exceda con el conteo de coliformes. Esta determinación les da la seguridad de que tipo de pollo esta saliendo a la venta y de cómo se esta realizando la labor en el proceso de faenamamiento y enfriamiento. Ya que eso también depende de los análisis de agua del chiller y concentración de cloro.**
- **La experiencia ganada personalmente en el laboratorio fue muy didáctica y permite tener un aprendizaje mas específico en esta área ya que en la universidad se nos prepara de una manera general.**
- **Las prácticas profesionales me fueron útil para afirmar y aumentar los conocimientos teóricos prácticos aprendidos como estudiante y aumentar la destreza en los procedimientos utilizados en el laboratorio, llegando al conocimiento del manejo general de la empresa y su proceso. Además saber que capacidad se requiere para poder ser competitivo en cualquier empresa alimenticia.**
- **Se recomienda el mantener un adecuado control de la coloración del agua del chiller ya que repercute directamente en la cantidad de bacterias coliformes en el pollo faenado, disminuyendo la vida útil del producto.**
- **Se recomienda tener un mayor control en la desinfección de galpones, calidad de alimento, agua y condiciones ambientales en las granjas por que esto contribuye a una posible contaminación de Salmonella. Teniendo si que hacer un cambio de reproductoras y a consecuencia de toda la línea de engorde de pollo.**

## ***BIBLIOGRAFÍA***

- **Manual de Merck 2000**. – Pág. 61, 73, 107, 121, 123, 144, 171, 187, 194, 195, 197, 205, 209, 231, 270.
- P.J. Quinn. – **CLINICAL VETERINARY MICROBIOLOGY** . – Editorial Wolfe Publishing.- Año 1994 (España).- Pág. 213, 218, 229, 230, 231, 232, 233.
- Dr. Dieter Gross Klaus.- **INSPECCIÓN SANITARIA DE LA CARNE DE AVE**.- Editorial Acribia S. A.- Zaragoza (España). – Pág. 98 – 113.

## ANEXOS

**Tabla 1. Forma Para el Examen Físico (I)**  
*Peterson Farms, Inc. Héctor Cervantes, DMV, MS.*

Caso #	ID de Reproductora							Edad de Reproductora					
Incubadora	Fecha Remitida							Fecha Terminada					
Pollito	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Factor	Resultado
Peso													
<i>Peso Promedio *</i>													
<b>Apariencia</b>													
Apático												X	1.77
Normal													
<b>Piernas</b>													
Torcidas													
Normales												X	1.17
<b>Tarsos</b>													
Rojos													
Normales												X	1.17
<b>Dedos</b>													
Torcidos													
Enroscados													
Normales												X	0.59
<b>Ojos</b>													
Anormales													
Normales												X	0.59
<b>Cloaca</b>													
Empastada													
Normal												X	0.59
<b>Ombiligo</b>													
Anormal													
Normal												X	2.35
<b>Hidratación</b>													
Deshidratado													
Normal												X	1.77

\* Reste 10 puntos del resultado Físico si el Peso Promedio está debajo del mínimo requerido. Resultado Físico

**Tabla 2. Correlación entre resultados de la calidad de pollitos y mortalidad a los 7 días.**

Promedio de Mortalidad a los 7 Días	< 1%	> 1%
Resultado Promedio de Calidad de Pollito	96.2	90.9
No. Total de Parvadas	24	29
Mortalidad Promedio Real a los 7 Días	.73	2.42

$r = -.48 (P < .05)$

**Tabla 3. Influencia del productor sobre la mortalidad a los 7 días y el rendimiento final.**

Grupo No.	Resultado de Calidad	Mortalidad 7 Días	Desempeño Del Productor (Esta Parvada)	Desempeño Del Productor (Ultimas 6 Parvadas)	Porcentaje Del Total De la Parvada
1	96.4	.50	4	4	33
1	96.4	.67	2	2	33
2	92.8	5.17	3	3	63
2	92.8	.49	1	1	25
3	87.2	1.18	2	2	43
3	87.2	3.07	4	4	50