

UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y SISTEMAS
DISEÑO DE PLANTAS INDUSTRIALES GRUPO 01
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Trabajo grupal: Etapa 3

**Cartón con huevos medianos de gallina
(30 unidades)**

Ing. Mario Enrique Elías Ayala

ALUMNOS:

Apellidos	Nombres	Carnet
Aguirre Reyes	Gabriela Yvonne	AR103716
Alfaro Avilés	Daniel Sigfredo	AA104516
Ayala Soriano	José Daniel	AS100111
Romero Díaz	Katherine Raquel	RD100515

San Salvador, 11 de noviembre de 2020

Índice

Introducción	3
Objetivos	4
Objetivo general	4
Objetivos específicos Etapa I	4
Objetivos específicos Etapa II	4
Objetivos específicos Etapa III	5
Alcances y limitantes	6
Justificación	7
Etapa I	8
1. Generalidades	8
1.1. Generalidades del producto propuesto	8
1.2. Descripción del producto seleccionado	9
Diseño	9
1.3. Usos del producto	11
Usos alimentarios	11
Usos no alimentarios	11
1.4. Identificación del producto	12
1.5. Durabilidad	13
1.6. Ergonomía	13
2. Mercado	14
2.1. Características del mercado	14
2.2. Demanda	15
2.3. Oferta	16
2.4. Precio	16
2.5. Canales de comercialización	17
2.6. Segmento de mercado al que va dirigido	17
3. Diseño del producto	18
4. Proyección de requerimientos	23
4.1. Descripción de materiales	23

4.2. Cuadro de tiempo disponible para año 2021	25
4.3. Requerimiento de materiales para 2021	26
Etapa II	28
1. Descripción y detalle del proceso de fabricación	28
1.1. Descripción de operaciones por parte componente	28
1.2. Diagrama lista de materiales	29
1.3. Descripción del proceso de fabricación	30
1.4. Diagrama de operaciones del proceso	31
1.5. Cartas del flujo del proceso	33
1.6. Carta de ensamble del producto	35
2. Especificaciones de maquinaria y equipo	35
Maquinaria	35
Equipos	38
3. Plan de producción	39
3.1 Volumen de fabricación.	40
3.2 Política laboral.	40
3.3 Cálculo del tiempo estándar.	41
3.4 Cálculo de la producción por hora	42
3.5 Eficiencia	43
3.6 Hora de rutas o rutinas de fabricación	43
3.7 Porcentajes de desperdicios	46
3.8 Cálculo de materia prima	46
3.9 Cálculo del número de maquinaria y equipo teórico y real.	47
3.10 Requerimiento de personal de producción y servicio	48
Etapa III	50
1. Almacenaje	50
1.1. Política de inventario	50
1.2. Análisis de almacenaje de materia prima y producto terminado	56
1.3. Requerimiento de almacenaje de materia prima y sus componentes	61
1.4. Hoja de estimación de áreas de almacenaje de materia prima	64
1.5. Requerimiento de almacenaje de producto terminado	65
1.6. Hoja de estimación de áreas de almacenaje de producto terminado	66

2. Análisis de recibo y despacho	66
2.1. Requerimiento de recibo y despacho	69
2.2. Resumen de áreas de recibo y despacho	77
3. Análisis de producción	78
3.1. Requerimiento de maquinaria por parte y operación	78
3.2. Patrón de flujo de materiales	79
3.3. Diseño de puestos de trabajo	81
3.4. Hoja de planeamiento de áreas de producción	84
4. Manejo de materiales	85
4.1. Manejo de materiales en recibo y despacho	85
4.2. Manejo de materiales en producción	87
4.3. Manejo de materiales en almacenaje de materia prima y producto terminado	88
Conclusiones	91
Observaciones	92
Glosario técnico	93
Bibliografía	95

Introducción

Los huevos de gallina pueden ser de variados tamaños, siendo muy pequeños en aves jóvenes y grandes en aves adultas. El color de la cáscara no afecta su calidad, sabor, características al cocinar, valor nutricional o grosor. El color de su cáscara es la única diferencia entre los huevos blancos y huevos morenos; todo, en función de la gallina que lo ha puesto.

Esta investigación se enfoca en el producto “Huevo mediano de gallina” presentándose en un cartón de 30 huevos ya que es así como se vende.

Como primera etapa se presentan tanto las generalidades de este producto, su descripción, diseño, qué usos se le puede dar, su ergonomía y que tanto puede durar como el producto por medio de su clasificación CIIU, su mercado, basado en sus características, como lo son: su oferta, demanda, precio, sus canales por los cuales se comercializa o distribuye y se da a conocer un poco del segmento al que va dirigido este producto. De igual manera, en esta etapa se encuentra la proyección de requerimientos, que incluye: descripción de materiales, cuadro de tiempo disponible del año 2021 y requerimientos de materiales 2022.

La segunda etapa contiene la descripción y detalle del proceso de fabricación junto con los diagramas requeridos, las especificaciones de maquinaria y equipo que se utilizan en dicho proceso y el plan de producción donde se encuentra el volumen y la hoja de ruta de fabricación y los cálculos de eficiencia, producción por hora, tiempo estándar y materia prima.

Objetivos

Objetivo general

Mostrar todo lo que conlleva el proceso de producción de huevos medianos de gallina abarcando las proyecciones de requerimientos de venta en presentaciones de 30 unidades de huevos medianos por cartón, partiendo desde las generalidades del producto y su mercado (oferta, demanda, precio) hasta el plan de producción y los análisis del manejo de materiales de este.

Objetivos específicos Etapa I

- Describir el diseño, uso, durabilidad y ergonomía del producto.
- Identificar su clasificación CIIU.
- Identificar los canales de comercialización y el segmento al cual va dirigido el producto.
- Describir materiales y su proyección de requerimientos.

Objetivos específicos Etapa II

- Elaborar carta de flujo, carta de ensamble y hoja de ruta de fabricación.
- Presentar la política laboral del negocio.
- Especificar la maquinaria y el equipo que se utiliza para este proceso.
- Realizar el cálculo de materia prima, maquinaria requerida y personal requerido.

Objetivos específicos Etapa III

- Identificar la política de inventario.
- Presentar hoja de estimación de áreas de almacenaje de materia prima y de producto terminado.
- Analizar área de recibo y despacho.
- Identificar el tipo de producción.
- Presentar hoja de planeamiento de áreas de producción.
- Describir cómo se da el manejo de materiales.

Alcances y limitantes

Alcances

- El presente trabajo se enfoca directamente en la producción de huevos medianos de gallina.
- Cumple con la presentación de diagramas de flujo, carta de ensamble y hoja de ruta del proceso de fabricación.
- Se analizan las estrategias para una buena proyección de requerimientos, materiales, distribución.
- Aplicación de un valor agregado para la entrega de los huevos (desinfección de los huevos).

Limitantes

- La ejecución del valor agregado se llevará a cabo solo si es rentable la compra de desinfectante para los huevos.
- En la coyuntura actual, la dificultad para comprar nuevas gallinas ponedoras o criar nuevas en la granja.
- El tiempo productivo de una gallina ponedora son 6 meses.
- Afectación por enfermedad viral en las gallinas.
- El sanitizante para los huevos ha incrementado su precio debido a la situación actual.

Justificación

Este trabajo busca documentar y analizar el proceso de producción de huevos medianos de gallina que se venden en un cartón con 30 unidades de huevo, también se enfoca en la sanitización de los huevos luego de su producción. La coyuntura actual, nos ha traído cambios sanitarios muy radicales, lo que nos obliga a que debemos implementar métodos rigurosos para evitar el contagio, como lo es, del coronavirus por lo que la producción y distribución de huevos ya no es la misma.

Cabe mencionar, que todo esto está afectando a la mayoría de las industrias, comercios, empresas, negocios. Por ello es por lo que nuestra investigación nos debe permitir, derivado a estas nuevas circunstancias, brindar el producto con garantía de cero afectaciones al cliente, es decir, darles la confianza que, por medio de la implementación de la desinfección de los huevos, no deben temer a su compra o consumo.

Se propone investigar el costo que conlleva la implementación de esta acción, y aunque agrega un poco más de costo lógicamente, pensamos en el estado de salud del cliente final.

Para lograr el cumplimiento de los objetivos se aplica la investigación documental para las generalidades de producto, se realizan y presentan diagramas de procesos donde es posible visualizar a detalle las operaciones del proceso y se determina el plan de producción de los cartones con 30 huevos medianos de gallina.

Etapa I

1. Generalidades

1.1. Generalidades del producto propuesto

El huevo es el alimento que contiene las proteínas más completas y de mayor valor biológico, hasta el punto que los expertos en nutrición lo consideran el patrón proteico de referencia. Esto se debe a que contiene en una proporción óptima los ocho aminoácidos esenciales que el organismo necesita para formar sus propias proteínas humanas.

Composición (por cada huevo mediano, 60 gramos):

Parte del huevo	Proteínas	Lípidos	Agua	Minerales
<i>Clara</i>	10,2	0,12	58,2	0,5
<i>Yema</i>	6,3	19,5	28,8	1,2
<i>Cáscara</i>	2,0		1,0	57,6

En las granjas de producción de huevos solo hay gallinas ponedoras y no hay gallos, por lo que los huevos que se comercializan no están fecundados y, por tanto, no se pueden incubar para que nazcan pollitos.

El proceso de formación es complejo y comprende desde la ovulación hasta la puesta del huevo. Para que el huevo cumpla los requisitos de calidad los numerosos componentes que lo integran deben ser sintetizados correctamente y deben disponerse en la secuencia, cantidad y orientación adecuada.

El peso medio de un huevo está en torno a los 60 g, de los cuales aproximadamente la clara representa el 60%, la yema el 30% y la cáscara, junto a las membranas, el 10% del total.

1.2. Descripción del producto seleccionado

Los huevos de gallina no son ni esferas «perfectas» ni cuentan con una forma perfectamente ovalada: son óvalos cónicos asimétricos. Presentan un cascarón o cáscara que supone la primera capa de protección. En su interior se encuentran la clara (formada por proteínas y agua) y la yema (que contiene el vitelo –el sector del citoplasma del cigoto que presenta lípidos, hidratos de carbono y otras sustancias nutritivas– y el disco germinal). La clara es la parte blanca del interior del huevo; la yema, la porción amarilla.

Diseño

La estructura del huevo está diseñada por la naturaleza para dar protección y mantener al embrión del que surgiría un ser vivo después de la eclosión. Por esta razón, el huevo se encuentra protegido de la contaminación exterior por la barrera física que le proporcionan su cáscara y membranas y por la barrera química que le proporcionan los componentes antibacterianos presentes en su contenido.

El corte transversal de un huevo permite diferenciar nítidamente sus partes: la cáscara, la clara o albumen y la yema, separadas entre sí por medio de membranas que mantienen su integridad.

A continuación, se presenta una breve descripción de sus partes:

- **Cáscara:** Formada principalmente por carbonato cálcico. Protege y aísla el contenido del huevo. Tiene miles de poros que permiten el intercambio gaseoso. Adheridas a la cáscara se encuentran las membranas testáceas, que forman la cámara de aire en el polo romo del huevo. La integridad y limpieza de la cáscara son factores que determinan si un huevo es apto o no para su consumo como huevo fresco. Cuando la cáscara está sucia o deteriorada es posible que los microorganismos adheridos a la superficie penetren al interior del huevo. Por esta razón, no pueden comercializarse

para consumo humano directo los huevos cuyas cáscaras presenten suciedad, fisuras o roturas.

- Clara: está formada fundamentalmente por agua (86%) y proteínas de alto valor biológico (ovoalbúmina, entre otras). Es transparente, aunque en ocasiones pueda presentar alguna «nube» blanquecina que no supone ningún problema para su consumo y suele estar relacionada con la frescura del huevo.

En la clara se encuentran algo más de la mitad de las proteínas del huevo y está exenta de lípidos. Las vitaminas B2 y niacina están en mayor cantidad en la clara que en la yema

- Yema: cuyo color oscila entre amarillo y anaranjado, es rica en grasa saturada, colesterol y otros componentes grasos como lecitina. En la yema también se encuentran pequeñas cantidades de vitaminas liposolubles (A, D), hidrosolubles (tiamina, riboflavina) y minerales como el hierro, fósforo, zinc, selenio y sodio (el huevo es uno de los alimentos más ricos en este mineral), su contenido en agua es de aproximadamente el 50%. Es uno de los alimentos con mayor porcentaje de colesterol (alrededor de 500 mg por 100 g), localizado en la yema. El típico color amarillento de la yema se debe a la xantofilina, un pigmento que no tiene un valor nutritivo.

1.3. Usos del producto

Usos alimentarios

Tabla resumen de las propiedades culinarias del huevo:

PROPIEDAD	APLICACIONES
Espumante	Merengues, mousses, soufflés y productos horneados.
Adhesiva	Barritas dietéticas, variedades de pan, aperitivos.
Aglutinante	Aperitivos, productos cárnicos, embutidos.
Clarificante	Vinos y zumos.
Coagulante	Tartas y glaseados, flanes, pudines, natillas, surimi.
Colorante	Bollería y pastelería, pasta, flan y natillas.
Emulsionante	Aderezos para ensaladas, salsas.
Aromatizante	Natillas, golosinas.

Cuadro del material divulgativo "Ovoproductos" de El huevo.org

El huevo es también apreciado como ingrediente para alimentos de animales de compañía o producción, por la calidad nutricional que aporta.

Usos no alimentarios

El huevo tiene interés más allá de su uso alimentario en muchos otros campos. El fraccionamiento de sus proteínas abre la puerta a posibilidades variadas, en función de los componentes obtenidos y sus características.

Son conocidos los usos del huevo en cosmética. Entre ellos, la capacidad de regenerar el cabello dañado, por lo que se emplea como base de mascarillas

capilares. Algunos componentes de las membranas testáceas se emplean para el cuidado de la piel. La lecitina se emplea para la fabricación de liposomas, con aplicaciones en cosmética y farmacia.

La inmunoglobulina del huevo IgY (g-livetina), al igual que la IgG, tiene amplia aplicación en inmunología (tratamiento de infecciones intestinales, colitis, enfermedad celíaca, fibrosis quística, caries, etc.).

A partir del fraccionamiento de la yema se han obtenido bioplásticos que forman películas protectoras para usos alimentarios (conservación de carnes, quesos, pescados...) y no alimentarios. Por su propiedad de fundirse a temperaturas no muy elevadas, tienen aplicaciones como envases biodegradables, entre otras.

La cáscara de huevo es un subproducto de las industrias de elaboración de ovoproductos. Puede tener usos tanto a nivel industrial como doméstico. Las cáscaras pueden ser utilizadas en diferentes campos como la producción de forraje o abono. Se emplea como corrector de suelos ácidos, por su composición en carbonato cálcico. En jardinería, la cáscara de huevo molida se emplea como helicida (para eliminar caracoles y babosas).

Además, ofrece características interesantes para su empleo en aplicaciones industriales, por ejemplo, como catalizador respetuoso con el medio ambiente. Se ha utilizado con éxito para la producción de biodiesel y en la síntesis de H₂/syngas, DMC y diferentes compuestos bioactivos tales como cromenones, piranos, benzotiazoles o lactulosa, con resultados tan buenos como los obtenidos con los catalizadores desarrollados a partir de otras fuentes.

1.4. Identificación del producto

0150 Cultivo de productos agrícolas en combinación con la cría de animales (explotaciones mixtas) **CIU 4.0**

0150002 Cría de aves de corral y cultivos en general **CLAEES 4.0**

1.5. Durabilidad

Los huevos pueden conservarse fuera del refrigerador. Sin embargo, esta forma de conservación no suele ser la más recomendada, pues durarán frescos solamente por un tiempo de 7 a 10 días.

Si los huevos se dejan más tiempo del indicado, serán propensos a contraer microorganismos y bacterias que se multiplican rápidamente dentro de ellos. Esto puede traer como consecuencia una de las enfermedades más comunes del huevo: la salmonella.

Los huevos duran frescos en el refrigerador aproximadamente de 3 a 5 semanas consecutivas. Tener los huevos en el refrigerador es la mejor forma de conservación de este alimento, pues permite mantenerlos buenos por mucho más tiempo sin perder sus propiedades ni alterar su sabor. Se debe tener en cuenta que el mejor lugar para almacenarlos no es la puerta, sino el interior del refrigerador, debido a que allí se concentra la mayor parte del frío y la temperatura es más estable. Es importante mantenerlos fríos para prevenir cualquier problema de salud.

1.6. Ergonomía

En este caso la ergonomía se aplica en la manipulación del huevo es decir en el cartón ya que este además de ser reciclado es perfecto, por su peculiar forma, para brindar protección al producto final debido a que se adapta a su forma.

La estructura de diseño impide que los huevos se golpeen entre sí y puedan romperse y por ello se vuelve sencillo para las personas transportarlos.

2. Mercado

2.1. Características del mercado

En El Salvador el huevo está en el 99% de las tiendas y mercados, muy cerca del consumidor, que lo compra por día.

Algunos expertos señalan que el consumo de huevo, en particular, ha experimentado un crecimiento en la región y todo el mundo debido, primero, al reconocimiento de su valor nutricional; y segundo, porque al tener un precio inferior al de otras proteínas es asequible a todos los niveles socioeconómicos y contribuye a la seguridad alimentaria de poblaciones vulnerables.

Los datos de la Asociación de Avicultores de El Salvador indican que la producción de huevos llegó a los 1,261 millones de unidades (1,261, 000, 000). Si se dividiera el consumo total entre el número de habitantes en el país, es posible estimar que, en 2018, cada salvadoreño comió en promedio 186 huevos en todo el año

Comparado con la de sus pares latinoamericanos, El Salvador está por debajo del promedio del consumo de huevos.

Dinámica de producción de gallinas ponedoras

En Centroamérica, con 13.1 millones de ponedoras, Guatemala es, por mucho, el mayor productor de huevos de la región. El segundo lugar lo comparten Honduras y El Salvador.



GRÁFICO
EL DIARIO DE HOY

FUENTE
www.wattagnet.com

2.2. Demanda

A pesar que el consumo de huevos se encuentra en aumento en el resto del mundo, particularmente en El Salvador, desde el 2017 se presenta según estadísticas que el consumo se ha mantenido en un mismo promedio.

Tomando como base lo último registrado para 2018 de que anualmente se recolectan 1,261 millones de unidades, para este proyecto se tomará como base el 5% de esa producción. En otras palabras, el negocio de huevo, debería planificar y esperar recolectar el 5% con respecto al total producido en todo el país, para el año 2021.

Realizando cálculos se tiene:

$$x = 5\% * 1,261,000,000$$

$$x = 63,000,000 \text{ unidades}$$

$$\text{Cartones} = \frac{63,000,000}{30} = 2,100,000 \text{ Cartones de huevos}$$

Se esperaría producir un poco más de 2 millones de cartones de huevos. Si el negocio recolecta dicha cantidad de huevos en el año, y se divide entre la población total del país, se tendría:

$$x = \frac{63,000,000}{6,643,000}$$

$$x = 9.5 \text{ unidades por persona}$$

Entonces el aporte que el negocio está dando según lo recolectado es para que cada persona pueda consumir mínimo 9 huevos, o bien puede ser 10 huevos en el año.

2.3. Oferta

La industria avícola salvadoreña posee prerrogativas comerciales que limitan, tanto el acceso de competidores extranjeros al país, como la posibilidad que surjan nuevos entrantes que busquen abastecerse a través de importaciones. Por tanto, este esquema normativo constituye una limitante a la competencia, ya que restringe el surgimiento de nuevos competidores

Desde el punto de vista de la competencia debe considerarse singularmente que el rango de precios por unidad a lo largo del cual se produce esta diferenciación es realmente muy estrecho, hablese de centavos.

Entonces, a pesar de que teóricamente la competencia es limitada, la lucha por ofrecer el mejor precio es bastante reñida.

2.4. Precio

Precio es la cantidad monetaria a la que los productores están dispuestos a vender, y los consumidores estén dispuestos a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y demanda están en equilibrio.

Los huevos no son un producto perfectamente homogéneo, lo que se verifica en precios diferenciados según características intrínsecas al producto (color, tamaño y empaque) y extrínsecas tales como la marca.

Durante el último trimestre de 2017, se observaron alzas sustanciales en el precio de este producto, pudiendo deberse a si han ocurrido cambios importantes en los precios de insumos clave, particularmente del concentrado para aves, las condiciones de producción, las dinámicas de comercio, entre otros componentes.

Particularmente en el caso del negocio en cual se estará enfocando del proyecto, se trabajará como base de venta un cartón de huevos de 30 unidades, cuyo precio promedio es de \$4.00.

2.5. Canales de comercialización

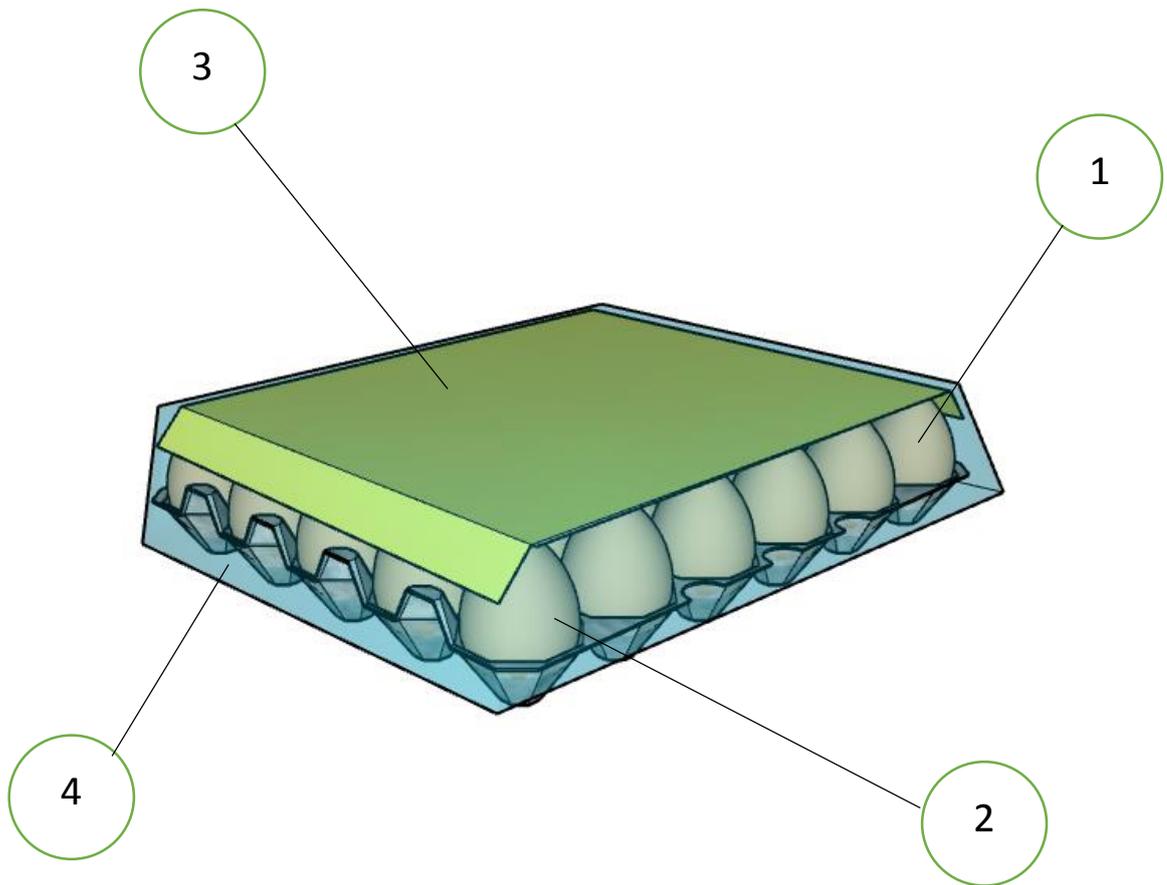
Actualmente se trabaja con una red social por la cual se hace publicidad de la venta y envío de este producto. La venta se realiza directamente con el negocio, y de igual forma ellos mismo realizan el envío y entrega. Cabe destacar que para poder comprar y hacer efectiva la entrega hasta el lugar solicitado, se debe comprar a mayoreo, y si la ruta de la entrega queda muy extraviada, se les está cobrando una pequeña cantidad extra por envío.

2.6. Segmento de mercado al que va dirigido

No se puede decir que este producto va dirigido a un solo segmento del mercado, ya que al ser algo comestible y tan básico, casi todo el país lo consume, así que cualquiera que lo desee y necesite puede comprar.

Pero si lo enfocamos desde el negocio como tal, la mayoría de ventas van dirigidas a tiendas, que posteriormente venderán unidades a todo el público; y negocios de comida, pueden ser panaderías o comedores, donde el huevo se usa casi a diario en la cocina.

3. Diseño del producto

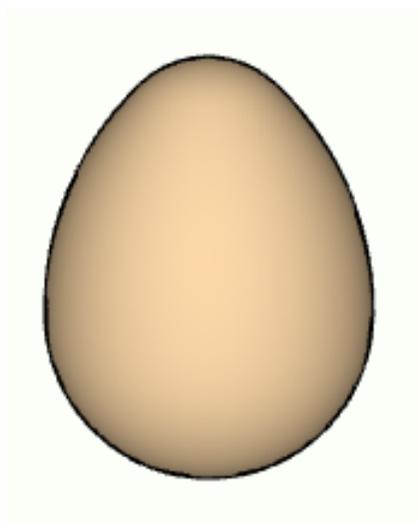
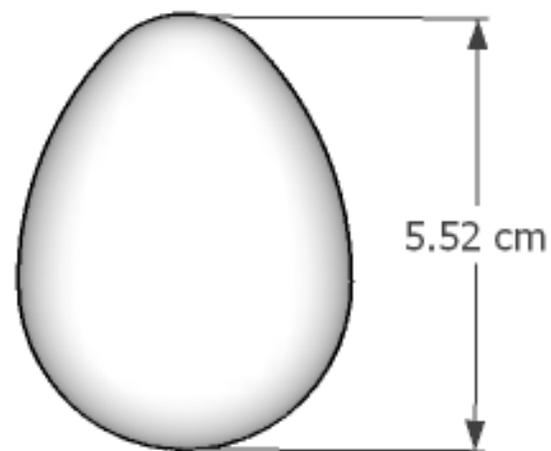


N°	CANTIDAD	DENOMINACIÓN
1	30	Huevo
2	1	Cartón base
3	1	Cartón tapa
4	1	Plástico

GRUPO DE TRABAJO	CARNÉ	UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA		
AGUIRRE REYES, GABRIELA	AR103716	ASIGNATURA DISEÑO DE PLANTAS INDUSTRIALES	VISTA DE CONJUNTO	PÁGINA 1 DE 5
ALFARO AVILÉS, DANIEL	AA104516			
AYALA SORIANO, JOSÉ	AS100111			
ROMERO DÍAZ, KATHERINE	RD100515			
		MEDIDA	FECHA	
		CM	11/08/2020	

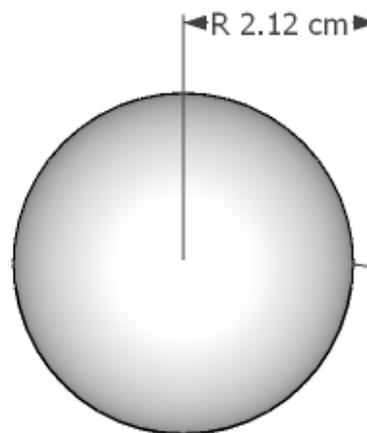


VISTA LATERAL



Nota: Se ha tomado la medida de un huevo mediano promedio, no será un dato constante para cada unidad.

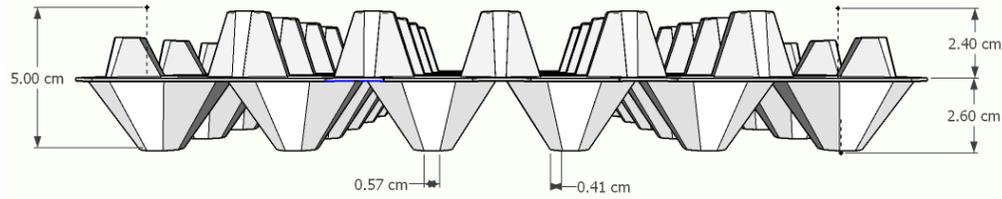
R 2.12 cm



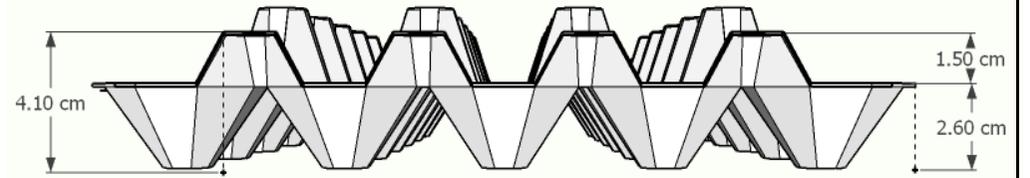
VISTA SUPERIOR

GRUPO DE TRABAJO	CARNÉ	UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA		
AGUIRRE REYES, GABRIELA	AR103716	ASIGNATURA DISEÑO DE PLANTAS INDUSTRIALES		
ALFARO AVILÉS, DANIEL	AA104516			
AYALA SORIANO, JOSÉ	AS100111			
ROMERO DÍAZ, KATHERINE	RD100515	PIEZA 1: HUEVO MEDIANO		
		MEDIDA	FECHA	PÁGINA
		CM	11/08/2020	2 DE 5

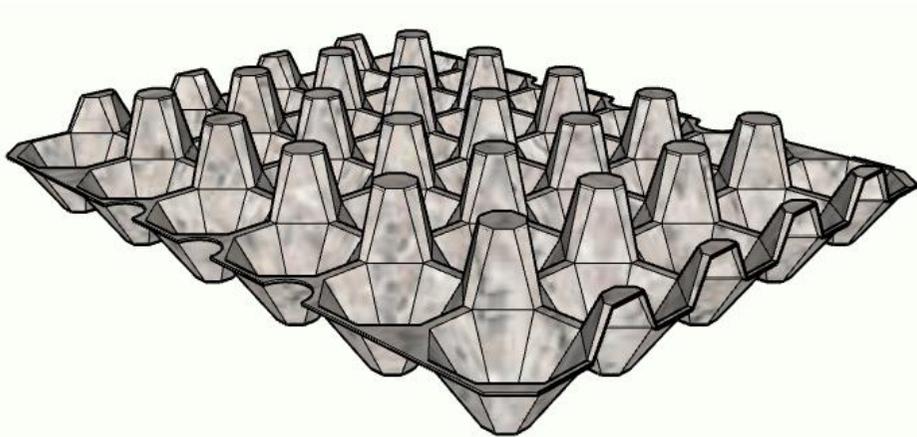
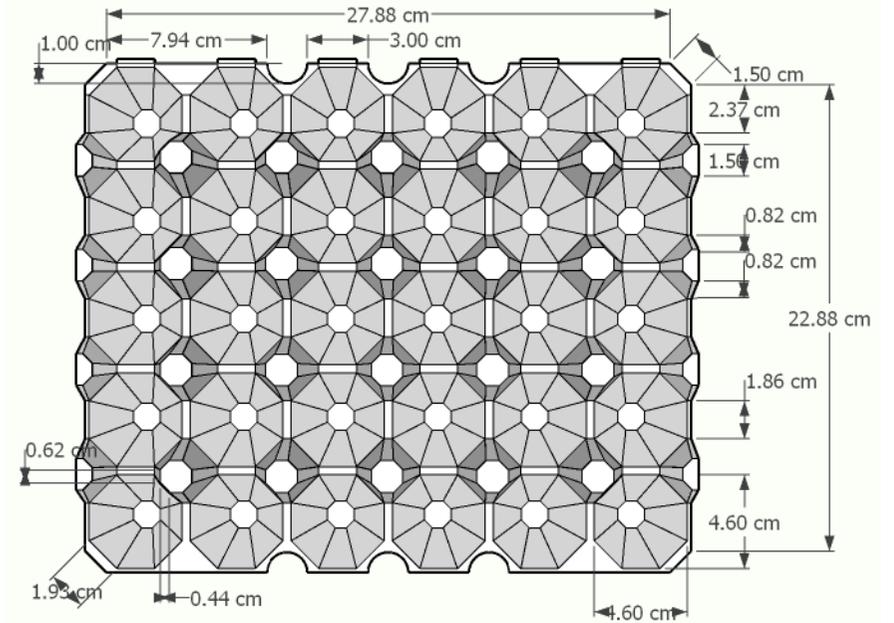
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

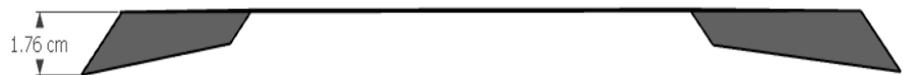


VISTA SUPERIOR

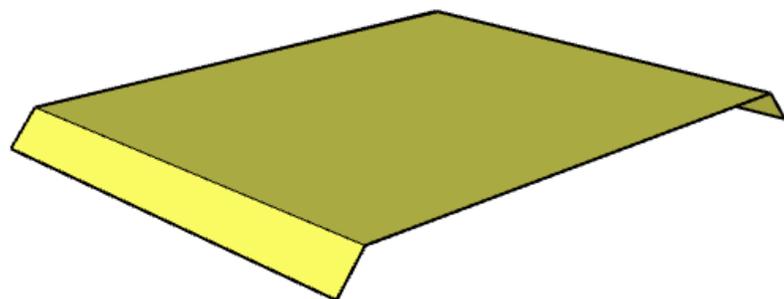


GRUPO DE TRABAJO	CARNÉ	UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA		
AGUIRRE REYES, GABRIELA	AR103716	ASIGNATURA DISEÑO DE PLANTAS INDUSTRIALES		
ALFARO AVILÉS, DANIEL	AA104516			
AYALA SORIANO, JOSÉ	AS100111			
ROMERO DÍAZ, KATHERINE	RD100515	PIEZA 2: CARTÓN BASE		
		MEDIDA	FECHA	PÁGINA
		CM	11/08/2020	3 DE 5

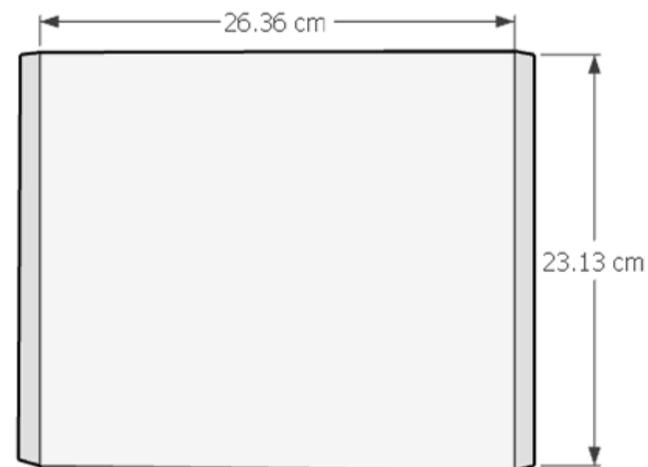
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



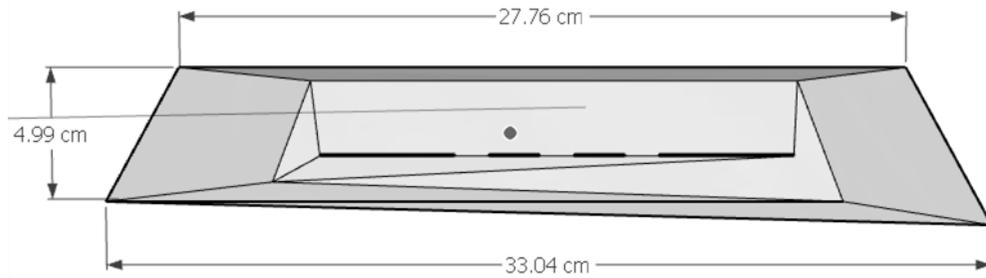
VISTA SUPERIOR



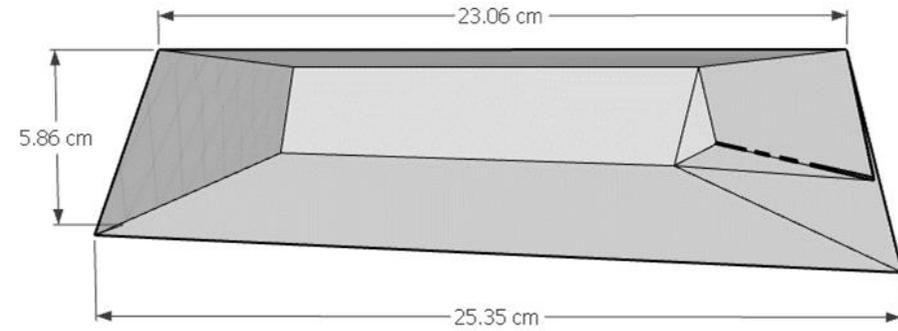
Nota: El grosor del cartón es de 3 mm.

GRUPO DE TRABAJO	CARNÉ	UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA		
AGUIRRE REYES, GABRIELA	AR103716			
ALFARO AVILÉS, DANIEL	AA104516	ASIGNATURA DISEÑO DE PLANTAS INDUSTRIALES		
AYALA SORIANO, JOSÉ	AS100111			
ROMERO DÍAZ, KATHERINE	RD100515	PIEZA 4: CARTÓN TAPA		
		MEDIDA	FECHA	PÁGINA
		CM	11/08/2020	4 DE 5

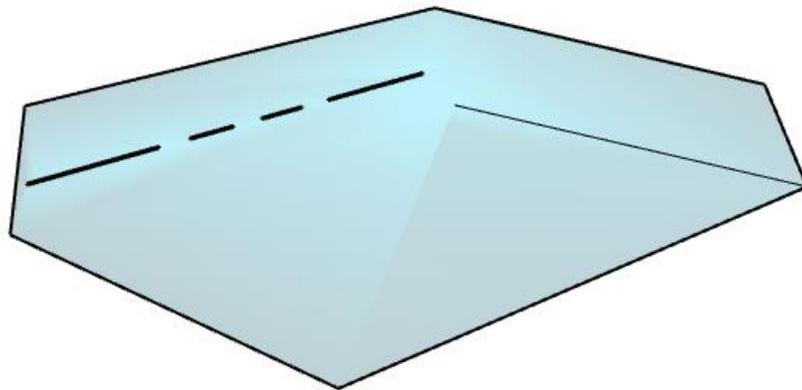
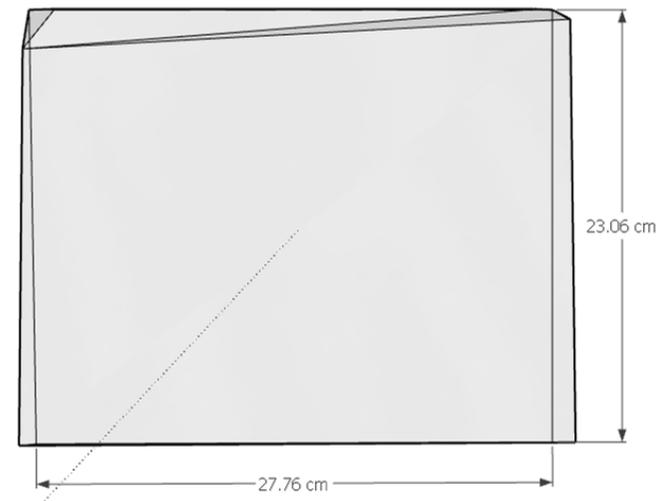
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR



Nota: El empaque plástico puede presentar ciertas malformaciones.

GRUPO DE TRABAJO	CARNÉ	UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA		
AGUIRRE REYES, GABRIELA	AR103716			
ALFARO AVILÉS, DANIEL	AA104516			
AYALA SORIANO, JOSÉ	AS100111			
ROMERO DÍAZ, KATHERINE	RD100515	ASIGNATURA	DISEÑO DE PLANTAS INDUSTRIALES	
		PIEZA 5: PLÁSTICO		
		MEDIDA	FECHA	PÁGINA
		CM	11/08/2020	5 DE 5

4. Proyección de requerimientos

Materiales requeridos en el momento oportuno para los clientes necesarios sin llegar a tener un excesivo inventario. Es un problema clásico en producción y que recibe el nombre de Planificación de requerimientos de material (PRM) o en inglés Material Requirements Planning (MRP).

Con el MRP respondemos las siguientes preguntas:

- **Qué producir o inventariar**
- **Cuánto producir o inventariar**
- **Cuándo producir o inventariar**

Ha sido un tema de mucho estudio y que a través del tiempo ha evolucionado con la llegada de computadores y software, en este trabajo se realizó la elaboración de un sistema en Excel para el cálculo.

4.1. Descripción de materiales

Imágenes	Término
	Huevos: Producto descendiente de la gallina
	cartón de papel: Artículo creado para almacenar y brindar protección a los huevos
	Gallinas: Ave de corral



Granza: Material utilizado para las camas de las aves



Q. maíz: Grano base para mezclar el concentrado



Vitaminas: Utilizada para mejorar salud del ave y su desempeño



Concentrado: Es todo ingrediente o mezcla de ingredientes, en el cual los sustratos energéticos o proteicos se encuentran en alta proporción, y que deberá ser adicionado a otros, a los fines de obtener un alimento balanceado o una ración



4.2. Cuadro de tiempo disponible para año 2021

Año	Conceptos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2020	D.totales	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
	D.Efectivos	23	20	23	23	22	23	23	22	23	22	22	24
	D.Asueto	1	0	0	2	2	1	0	3	1	0	1	1
	D.Disponibles	22	20	23	21	20	22	23	19	22	22	21	23
	H.Disponibles	176	160	184	168	160	176	184	152	176	176	168	184
Año	Conceptos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2021	D.totales	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
	D.Efectivos	22	21	24	22	22	23	22	23	23	22	23	23
	D.Asueto	1	0	0	2	2	1	0	3	1	0	1	1
	D.Disponibles	21	21	24	20	20	22	22	20	22	22	22	22
	H.Disponibles	168	168	192	160	160	176	176	160	176	176	176	176

4.3. Requerimiento de materiales para 2021

Plan maestro para todo el año proyectado:

Producción huevos

Mes	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Total
Enero	1,148,437.50	1,542,187.50	1,312,500.00	1,246,875.00	5,250,000.00
Febrero	1,148,437.50	1,542,187.50	1,312,500.00	1,246,875.00	5,250,000.00
Marzo	1,148,437.50	1,542,187.50	1,312,500.00	1,246,875.00	5,250,000.00
Abril	1,148,437.50	1,542,187.50	1,312,500.00	1,246,875.00	5,250,000.00
Mayo	1,148,437.50	1,542,187.50	1,312,500.00	1,246,875.00	5,250,000.00
Junio	1,148,437.50	1,542,187.50	1,312,500.00	1,246,875.00	5,250,000.00
Julio	1,148,437.50	1,542,187.50	1,312,500.00	1,246,875.00	5,250,000.00
Agosto	1,148,437.50	1,542,187.50	1,312,500.00	1,246,875.00	5,250,000.00
Septiembre	1,148,437.50	1,542,187.50	1,312,500.00	1,246,875.00	5,250,000.00
Octubre	1,148,437.50	1,542,187.50	1,312,500.00	1,246,875.00	5,250,000.00
Noviembre	1,148,437.50	1,542,187.50	1,312,500.00	1,246,875.00	5,250,000.00
Diciembre	1,148,437.50	1,542,187.50	1,312,500.00	1,246,875.00	5,250,000.00
TOTAL	13,781,250.00	18,506,250.00	15,750,000.00	14,962,500.00	63,000,000.00

3. El registro de inventario

Registro de inventario							
Cod.	Descripción	Nivel	Inventario disponible	Stock de seguridad	Elemento Padre	Cantidad para elaborar	Lead Time
H	Huevos	1	5,250,000.00	1,050,000.00		0	1
CP	Carton de papel	1	4,200,000.00	840,000.00	Huevos	5,040,000	1
G	Gallinas	2	2,812,500.00	0.00	Huevos	2,812,500	1
GR	Granza	3	1,350,000.00	9,375.00	Gallinas	1,359,375	1
QM	Q. Maiz	3	675,000.00	11,250.00	Gallinas	686,250	1
V	Vitaminas	3	675,000.00	7,031.25	Gallinas	682,031	1
C	Concentrado	3	112,500.00	7,031.25	Gallinas	119,531	1

4. Finalización del cálculo para la planificación de materiales

Necesidades brutas: Iniciamos con el artículo de Nivel 0. Las necesidades brutas de los huevos son las mismas del plan maestro.

Recepciones programadas: Tomaremos como referencia nuestro plan maestro

Inventario disponible: Inventario disponible del periodo anterior + recepciones programadas – necesidades brutas.

Necesidades netas: Necesidades brutas + stock de seguridad – inventario del periodo anterior – recepción programada

Recepción de orden: la compañía maneja un sistema de loteo de lote por lote. Esto indica que en este campo vamos a fabricar justamente la cantidad que calculamos en las necesidades netas

Etapa II

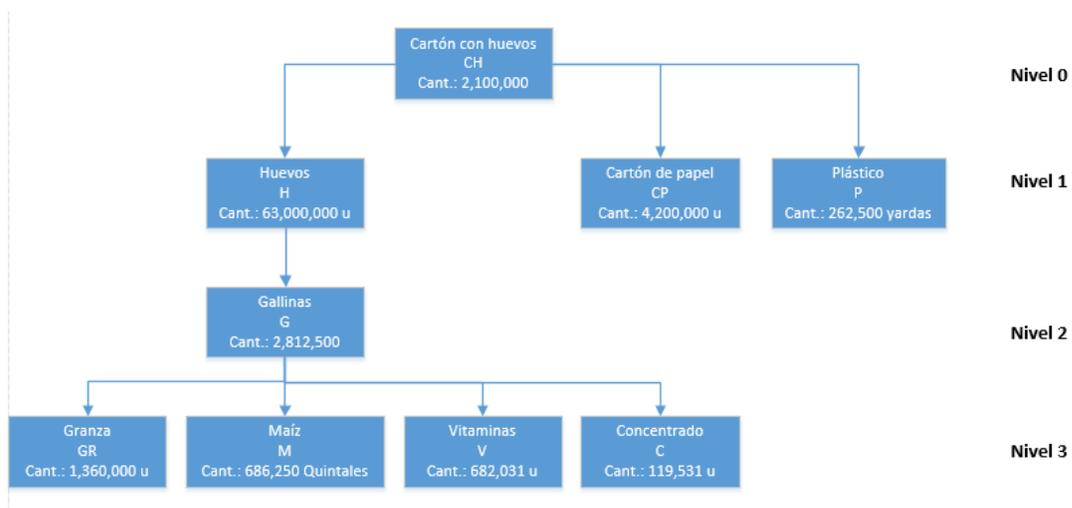
1. Descripción y detalle del proceso de fabricación

1.1. Descripción de operaciones por parte componente

Nombre de parte: N° de parte: Cantidad: Fecha:					
Huevo		1	63, 000, 000	26/09/2020	
N° de operación	Descripción de la operación	Descripción de la operación	Máquina	N° de máquina	Pieza por hora
1	Recolección e inspección general	Recolectar todos los huevos y ubicarlos en un contenedor de forma ordenada y con cuidado.	No	-	21,875
4	Transporte	Se ubican en bandas transportadoras que permiten la continuidad del proceso	Sí	B01	21,875
7	Desinfección	Se aplica una ducha de agua hirviendo con ozono para limpiar y desinfectar	Sí	D02	21,875

9	Inspección	Luz de diferente longitud de onda detecta defectos	Sí	I03	21,875
12	Pesado	Pesa que permite clasificar el tamaño de los huevos	Sí	P04	21,875
14	Empacado	A través de una cascadora los huevos se agrupan poco a poco para caer sobre el cartón con capacidad de 30 unidades	Sí	C05	21,875
18	Sellado	Plastificado completo del cartón que brinda soporte y protección a los huevos	Sí	S06	21,875

1.2. Diagrama lista de materiales



1.3. Descripción del proceso de fabricación

Para empezar el proceso primeramente las gallinas tienen que estar ya en su etapa para poner huevos, que es a las 20 semanas de edad, ese periodo de producción dura en promedio 55 a 60 semanas, y como máximo 80 semanas. Estas no deben tener contacto con un gallo, para evitar que los huevos sean fecundados y no puedan nacer crías de allí. Las gallinas deben tener comida y agua constante, eso puede variar en base a la raza de gallina, pero en su promedio estas deben consumir como máximo 85 gramos de comida hasta sus 18 semanas de vida, en adelante, que ya van entrando a su periodo de puesta, deben consumir un promedio de entre 100 a 120 gramos, y consumen $\frac{1}{2}$ litro de agua, o hasta $\frac{1}{4}$ de galón, en caso exista temperatura más alta de lo normal; un ambiente fresco y agradable, de entre 18° a 25° C, esto debido a que la temperatura natural de las gallinas ronda los 41° C, por lo que tenerlas en un hábitat muy caliente les generará estrés e incluso hasta una posible muerte por sofocación; granza, es decir un lugar apropiado para anidar, y por supuesto, se les debe suministrar vitaminas y medicamentos apropiados tanto para el óptimo crecimiento de la gallina como para que se desarrolle un huevo sano.

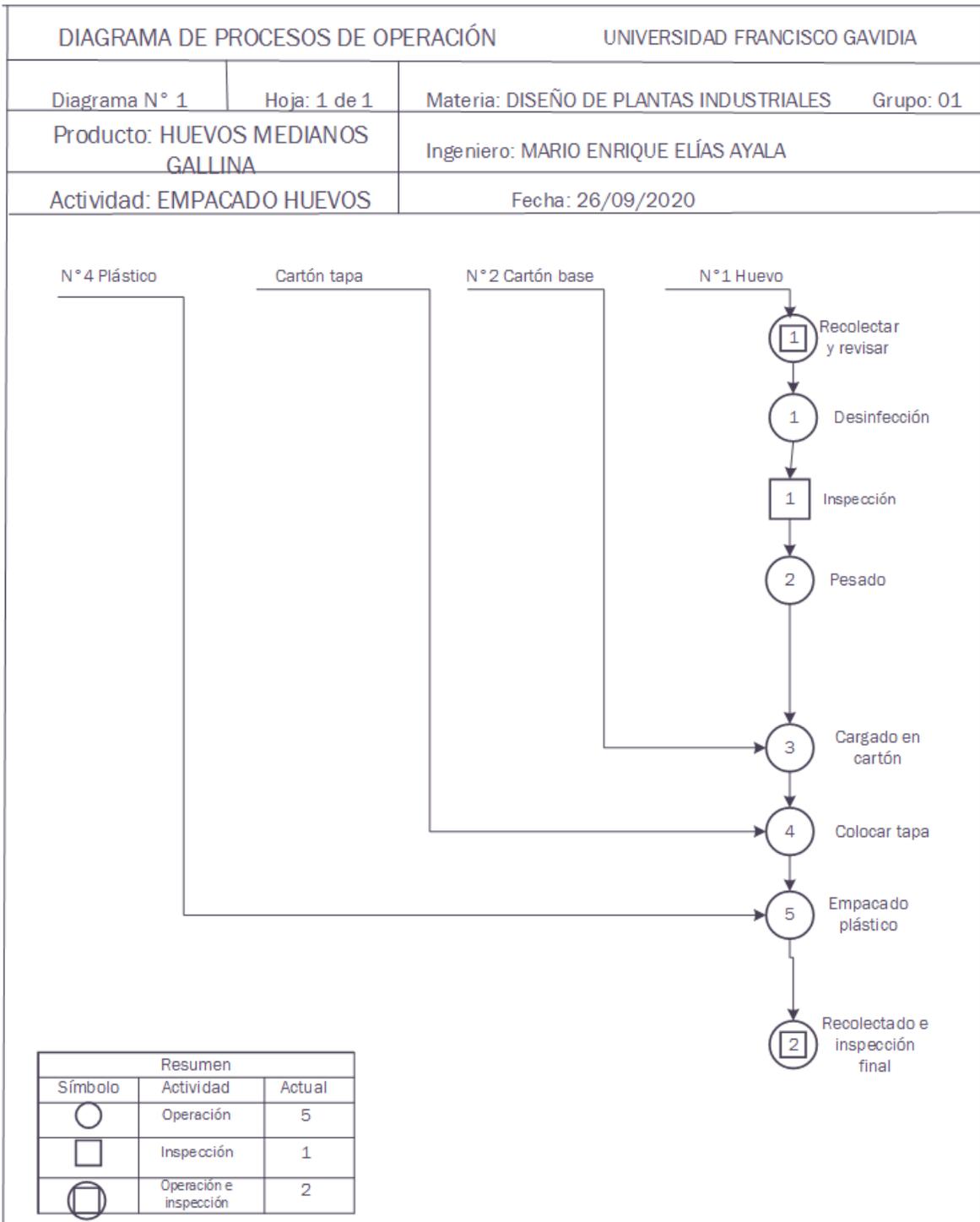
Consecuente que los huevos ya hayan sido puestos, estos se recolectarán por el personal de empleados, en este momento se aprovecha que si hay huevos que a simple vista se distingue que puedan estar dañados, inmediatamente se desechan. Los huevos se van ubicando en estantes grandes móviles para luego de salir de la granja transportarse hasta el área de producción. Los huevos se van ubicando en una banda transportadora con goma para proteger lo más posible al huevo. Eventualmente en el camino el montón se van distribuyendo por filas de forma ordenada, siempre avanzando. En un punto pasan por una rápida ducha de agua hirviendo, rica en ozono, para así matar y quitar cualquier bacteria o suciedad que recubra al huevo. Seguidamente, las bandas de huevos pasan frente una máquina que examina el interior, una luz con diferente longitud de onda ayuda a revelar si existen sustancias extrañas o manchas de sangre. A su vez, hay empleados dando seguimiento al estado exterior, checando si quedan residuos en la cáscara. En caso

de que en la inspección anterior se detecten problemas, estos son removidos del proceso.

Terminando la parte del proceso de limpieza e inspección, las filas de huevos van pasando uno por uno rápidamente por una maquinita que los pesa, logrando identificar los huevos medianos que son los que interesan en este caso. La banda continua hasta llegar a un punto en que sistemáticamente se va ubicando cuidadosamente pero veloz, los huevos en cartones para 30 unidades. Al completarse esa actividad, los empleados van ubicando un cartón protector por encima de los huevos. La banda continúa transportando el producto hasta pasar por una máquina cargada con plástico, que lo que hace simplemente es recubrir todo el producto con lo mencionado, a forma de proteger y asegurar los huevos, y sella el plástico por los extremos, dejando como un empaque. El producto sigue su camino hasta el punto final en donde cada cartón con huevos es recogido por empleados y ubicado en nuevos estantes para posteriormente almacenarlos.

1.4. Diagrama de operaciones del proceso

El diagrama del proceso de la operación es la representación gráfica de los puntos en los cuales se introducen materiales en el proceso, del orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las incluidas en la manipulación de los materiales (no incluye demoras, transportes y almacenamiento).



1.5. Cartas del flujo del proceso

Un diagrama de proceso de flujo es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transporte, inspección, espera y almacenamiento que ocurre durante un proceso. La información es considerada deseable para el análisis. Esta usa la simbología ASME.

DIAGRAMA NO. 1		HOJA NO. 1		Resumen				
				Actual	<input checked="" type="checkbox"/>	Propuesto	<input type="checkbox"/>	
PROCESO: Cartón de huevos medianos		Actividades						
		Operación					11	
		Transporte					8	
		Demora					0	
		Inspección					1	
		Almacenamiento					1	
		Operación e inspección					2	
		Total					23	
N	Operación							DESCRIPCION
1	Recolectar y revisar huevo							Los huevo se van recolectando uno a uno, a la vez que se revisa de forma simple y general el aspecto exterior. En caso de estar dañado, se deshecha
2	Ubicarlos en estantes recolectores							Los huevos se colocan estantes recolectores amplios y móviles, para su fácil transporte.
3	Transportar hasta área de producción							Se sale del área de granja, y se llevan hasta producción.
4	Colocar huevos en bandas transportadoras.							Se colocan todos los huevos con cuidado en bandas transportadoras amplias con goma para iniciar todo el proceso.
5	Distribución ordenada de huevos							Los huevos avanzan en la banda, y unos rodillos y paneles en las bandas distribuyen los huevos en forma ordenada, haciendo filas
6	Transportar hasta zona de desinfectado							La banda avanza hasta zona de desinfectando
7	Desinfección de huevos							Las filas de huevo pasan por una maquina que trabaja como una ducha, rozando agua caliente con ozono sobre ellos.
8	Tranportar hasta zona de inspección interior							La banda avanza hasta zona con maquina de inspección

9	Inspeccionar interior y exterior de huevos						Los huevos pasan frente una máquina que examina el interior, una luz con diferente longitud de onda ayuda a revelar si existen sustancias extrañas o manchas de sangre. Otros empleados dan seguimiento al estado exterior, chequeando si quedan residuos en la cascara.
10	Rechazar huevos defectuosos	●					Si en la inspección anterior se detectaron huevos dañados, se sacan del proceso y desechan.
11	Transportar hasta zona de pesado			➡			La banda avanza hasta zona con maquina pesa
12	Pesado de huevos	●					Los huevos pasan uno a uno por una pesa rapidamente para identificar los medianos, que serán los que utilizarán en este caso.
13	Transportar hasta zona de empacado en cartón			➡			La banda avanza hasta zona con maquina que sujeta los huevos desde arriba
14	Ubicar 30 unidades de huevo en cartón base	●					La maquina va ubicando desde arriba y cuidadosamente los huevos sobre el cartón, de forma que queden 30 unidades en cada una.
15	El cartón pasa a otra banda	●					Cada cartón se empuja suavemente y se desliza por una pequeña rampa hasta llegar a otra banda transportadora.
16	Colocar tapa de cartón	●					Al llegar a la banda se les va colocando la tapa de cartón como protección.
17	Transportar hasta zona de forrado plástico			➡			La banda avanza hasta zona con maquina con plastico protector
18	Recubrir producto con plástico	●					Forra todo el producto, a forma de protección y seguridad.
19	Transportar hasta zona de recolectado			➡			La banda avanza hasta tramo final
20	Recolección e inspección de productos					■	Los productos terminados se recogen de la banda y se revisa que todo el empaque esté en buen estado
21	Colocar producto en estantes	●					Los artículos se van colocando con cuidado en estantes móviles para su posterior transporte
22	Transportar a bodega			➡			Transportar a bodega
23	Almacenar					▼	Guardar todos los productos en área con la adecuada temperatura

1.6. Carta de ensamble del producto

Para el caso de este producto, no aplica un diagrama de ensamble, ya que ninguna de las partes componente es ensamblada con otra.

2. Especificaciones de maquinaria y equipo

Maquinaria

Maquina limpiadora de huevos 202A Zenyer



Está fabricado con acero inoxidable, se compone de una máquina principal 202A, un acumulador 605A, un levantador de huevos al vacío 602 y una línea de empaque manual opcional.

Los huevos se levantan al vacío y se cargan en un acumulador 605A utilizando un levantador de huevos al vacío 602. Se agregan luces LED de 6 filas debajo del acumulador y los trabajadores pueden detectar cualquier huevo con fugas, sucio o agrietado a través de las luces LED. La cabina de iluminación LED está equipada con una cubierta y un espejo para reforzar el resultado de la iluminación. El

acumulador dirige 6 líneas de huevos en 1 línea y las transportará a la lavadora de huevos con un solo transportador de manera agradable sin agrietarse.

El rociador de desinfectante rocía agua con ozono sobre los huevos automáticamente con fines de seguridad alimentaria. Los huevos se limpian con cepillos con agua tibia.

Los cepillos de secado eliminarán el agua de los huevos y, mientras tanto, los huevos se secan mediante el sistema de ventilador de secado, la velocidad de secado puede alcanzar hasta el 95%, lo que depende de la humedad ambiental.

Posee una capacidad de 10,000 huevos / hora.

Cascadora CEB 108



El diseño neumático de la cascadora garantiza que cada huevo se mantenga en su lugar con la misma presión exacta. La máquina tiene una cantidad mínima de piezas móviles, mientras que todas las piezas esenciales operan en un baño de aceite protector y, por tanto, sólo requieren un mantenimiento mínimo.

Especificaciones:

- Capacidad (huevos/hora) 10,800

- Capacidad (cajas/hora) 30
- Tamaño (mm) 2078 largo x 4820 ancho
- Consumo de corriente 1.3 kW

Sellador continuo IMPACK Pro-Motion



Máquina de operación ininterrumpida con sistema de movimiento continuo, sellado cruzado accionado por servomotor de doble eje, alta precisión y consistencia con sellado transversal y lateral, embalaje sin límite de longitud.

Posee:

- Panel de control táctil con pantalla a color
- Sincronización consciente de longitud y velocidad controlada por codificador
- Fácil cambio de formato para diferentes tamaños de paquete
- Se pueden aplicar transportadores regulares o de paso de dedos para la alimentación
- Panel de operador ergonómico con los botones duros más útiles
- Cuchillas cruzadas y continuas con calentadores controlados por PID
- Dispensador de film automático con control de tensión
- Alimentación posicionada a distancia controlada por fotocélula

- Opción de detección automática de longitud
- Sellado de película sin distorsión con funcionamiento continuo y ajustado

Especificaciones:

- Apertura del sellador: 250 mm
- Velocidad máxima: 30 mt / min
- Ciclo máximo: 110 paquetes / min
- Diámetro máximo del rollo: Ø270 mm

Equipos

Clavijeros porta bandejas (estantes móviles)



Clavijero con capacidad para 14 latas que se utiliza para movilizar los huevos de manera inmediata después de que se recogen, posteriormente pasan a ser llevados a las bandas transportadoras.

Posee:

- Una estructura de 1" de acero inoxidable con cobertura del mismo material en la parte superior.
- Racks en lámina de 3 cm de acero inoxidable.
- Rodos giratorios de hule de 4" dos con freno y dos sin freno.

Banda transportadora de rodillos



La esencia del transportador son las varillas galvanizadas o plastificadas paralelas entre sí, ensambladas por placas troqueladas de chapa en las orillas o cadenas laterales de arrastre.

Posee: ancho de 2 m, separación de goma de 2.5 cm, separación de aproximadamente 1.20 cm entre varilla o rodillo y un diámetro de varilla de aproximadamente 1.5 cm.

Báscula Digital Salter EPB500 (Plataforma)



Construida con acero inoxidable, en esta báscula se pesa cada huevo.

Especificaciones

- Capacidad: 500 gr. a 0.1 gr.
- Unidad de medida: Kg, g, lb, oz, tl, ct.
- Dimensiones: 140x107x20 mm
- Pantalla: 14mm LCD
- Precisión: 0.04%

3. Plan de producción

3.1 Volumen de fabricación.

Cantidad cartones con huevos	Periodo
719	Por hora
5,753	Por día
175,000	Mensuales
2,100,000	Anuales

3.2 Política laboral.

1. El horario de trabajo es de ocho horas diarias, teniendo una hora de almuerzo, la cual podrá tomarse a partir de las 12:00hrs. Es decir que su jornada puede ser de 08:00hrs-12:00hrs y de 13:00 hrs-17:00 hrs. Los empleados pueden coordinar su hora de almuerzo entre las 12:00hrs a 14:00 hrs; manteniendo siempre al menos una persona en servicio.
2. Los empleados no pueden abandonar sus labores antes de haber terminado la jornada diaria, a menos que tengan la autorización de su jefe inmediato. De abandonar sin justificación, puede evaluarse desde un descuento hasta su despido.
3. El personal debe registrar su entrada, salida, almuerzos y permisos.
4. Los empleados tendrán durante su jornada un máximo de 25 minutos que puede repartirlo a su conveniencia para sus necesidades personales.
5. Los empleados tienen permisos especiales como:

- a. Fallecimiento de cónyuge, hijos, padres, hasta 3 días calendario.
 - b. Por matrimonio hasta 5 días calendario.
 - c. Por calamidad doméstica y/o fuerza mayor debidamente comprobada y justificada, hasta 2 días calendario.
 - d. Por matriculación escolar de sus hijos, 1 día calendario.
6. El personal que cumpla un año de trabajo ininterrumpido tendrá derecho a 15 días de vacación remunerados. No se pueden fraccionar.
7. No se permite el adelanto de vacaciones a excepción de una fuerte causa debidamente justificada.

3.3 Cálculo del tiempo estándar.

Operaciones	tiempos en min									
	1	2	3	4	5	Prome dio	Valori zación	T.ba sico	Supleme nto (14%)	T. Tip o
Recolección e inspección general	14.00	15.00	16.00	15.00	14.00	14.8	90%	13.32	1.86	15.18
Ubicar los estantes recolectores	18.00	22.00	21.00	19.00	18.00	19.6	90%	17.64	2.47	20.11
Colocar huevos en banda	8.00	9.20	10.23	9.50	11.00	9.586	90%	8.63	1.21	9.84

Desinfección	9.0 0	10. 00	9.0 0	11. 00	10. 00	9.8	90%	8.82	1.23	10. 05
Inspección	14. 00	15. 00	14. 50	15. 00	16. 00	14.9	90%	13.4 1	1.88	15. 29
Rechazar huevos defectuosos	16. 00	14. 00	15. 00	14. 50	15. 30	14.96	90%	13.4 6	1.88	15. 35
Pesado	13. 00	16. 00	14. 00	15. 00	15. 00	14.6	90%	13.1 4	1.84	14. 98
Cargado en cartón base	21. 00	19. 00	20. 00	19. 00	20. 00	19.8	90%	17.8 2	2.49	20. 31
Recolección e inspección producto	19. 20	18. 00	19. 00	20. 00	22. 00	19.64	90%	17.6 8	2.47	20. 15
Almacenar	14. 40	17. 00	15. 00	13. 00	14. 00	14.68	90%	13.2 1	1.85	15. 06

3.4 Cálculo de la producción por hora

Capacidad	717.7	Cartones Huevos por hora
=	0	hora

718.0	Cartones Huevos por hora
0	hora

5,744	Cartones Huevos por día
--------------	--------------------------------

3.5 Eficiencia

Unidades requeridas	5,753
Cartones de huevos por día	5,744
Eficiencia	99.84%

3.6 Hora de rutas o rutinas de fabricación

Nombre de parte: Huevos N° de parte: 1 Cantidad: 63,00 Fecha: 26/09/2020 HOJA DE RUTA								
N° de operación	Descripción de la operación	Descripción de la operación	Preparación de herramientas	Máquina	N° de máquina	Pieza por hora	T. de preparación en min	T. de operación en min
1	Recolección e inspección general	Recolectar todos los huevos y ubicarlos en un contenedor de forma	Transportar el contenedor al área de recolección de huevos.	No	-	1,200	5	15

		ordenada y con cuidado.						
2	Ubicar los estantes recolectores	Los huevos se colocan en estantes amplios	Limpia el área después de cada uso	No		1,200	3	20
4	Colocar huevos en banda	Se colocan los huevos con cuidado en las bandas	Validar el funcionamiento para evitar un maltrato de los huevos	Sí		1,200	2	10
7	Desinfección	Se aplica una ducha de agua hirviendo o con ozono para limpiar y desinfectar.	Pre-calentar por 5 min la maquinaria por la carga de agua	Sí	1	1,200	5	10
9	Inspección	Luz de diferente longitud de onda	Limpia el área después de cada uso	Sí	2	1,200	5	15

		detecta defectos						
10	Rechazar huevos defectuosos	Se procede a descartar los huevos dañados	Validar y calibrar la maquinaria	No		1,200	5	15
12	Pesado	Pesa que permite clasificar el tamaño de los huevos	Calibrar o validar la balanza por cada lote	Sí	3	1,200	10	15
14	Cargado en cartón base	Se ubican los huevos en cartones de 30 unidades	Preparar los cartones de huevos para la colocación	Sí	4	1,200	5	20
20	Recolección e inspección producto	Los productos terminados se recojen de la banda	Preparación de estante	No		1,200	2	20

23	Almacenar	Se almanece en un area adecuada para el producto	Clasificar según fecha de recolección y empaquetado	No		1,200	2	15
----	-----------	--	---	----	--	-------	---	----

3.7 Porcentajes de desperdicios

De acuerdo con la observación, por cada 30 huevos, 2 salen mal y uno se quiebra por mala manipulación, lo que equivale a un 10% de desperdicio de producto.

3.8 Cálculo de materia prima

Costos de un mes por 2,812,500 Gallinas

MP	Costo	Unidades	Total
Carton de papel	\$0.10	2812500	\$ 281,250.00
Quintal maiz	\$15.00	56250	\$ 843,750.00
Granza	\$3.00	225000	\$ 675,000.00
Vitaminas	\$3.50	56250	\$ 196,875.00
Concentrado quintal	\$27.60	112500	\$ 3,105,000.00

Total

\$ 4,820,625.00

3.9 Cálculo del número de maquinaria y equipo teórico y real.

480 Minutos	28,800.00
Unidades 5,753 diarias	

ACTIVIDAD	T ESTANDAR	ACTIVIDAD PRECEDENTE
A	911.09	-
B	1,206.58	A
C	590.11	B
D	603.29	C
E	917.24	D
F	920.94	E

Determinar el tiempo del ciclo (C)

Tiempo de producción al día/Producción requerida
C=

C= 5.01 Segundos x Unidad

Número de posiciones de trabajo requeridas (N)

G	898.78	F
H	1,218.89	G
I	1,209.04	H
J	903.70	I
	9,379.65	

Suma de los tiempos
N= estandar/C

N= 1,873.79 Estaciones

1,874 Estaciones equivalentes

Evaluación
Eficiencia

Suma de los tiempos
E= estándar/N*C

E= 99.99%

3.10 Requerimiento de personal de producción y servicio

Unidades Requeridas	5,753	diarias
Tiempo disponible operador	480.00	diarias

Operación	Minutos estándar	Mets/M. U	Número de operarios	MinsEst/#Operadores
1	15.18	182.01	182	0.08343

2	20.11	241.04	241	0.08344
3	9.84	117.89	118	0.08335
4	10.05	120.52	120	0.08379
5	15.29	183.24	183	0.08354
6	15.35	183.98	184	0.08342
7	14.98	179.55	180	0.08322
8	20.31	243.50	243	0.08360
9	20.15	241.53	242	0.08327
10	15.06	180.53	181	0.08321

156.33

1,874

Factor	0.08	M.U
---------------	-------------	------------

Etapa III

1. Almacenaje

1.1. Política de inventario

Para definir nuestra política de inventario necesitamos definir qué tipo de inventario necesitamos. Los tipos de inventarios son:

Modelos determinísticos: cuando la demanda es conocida y constante. **Es la que utilizaremos.**

Modelos probabilísticos: cuando no es conocida.

La función principal de un modelo de gestión de inventario es garantizar el nivel de servicio requerido por los clientes y que permita a la empresa ejecutar estrategias de posicionamiento con el propósito de convertirse en competitiva dentro de su sector económico. Para ello, estos modelos necesitan analizar el historial de datos de la empresa o, si fuera el caso, deducir la demanda que gobierna el inventario.

Ahora definiremos los tipos de demandas:

- Demanda dependiente: cuando existe una dependencia conocida de la demanda de un producto con otro. Además, está compuesta por la materia prima, los componentes y sub-ensambles que son usados en la producción para la fabricación de productos finales.
- Demanda Independiente: son aquellas en las cuales se desconoce la dependencia de la demanda con otro artículo o producto. Esta demanda está influenciada por las condiciones del mercado. La demanda independiente puede ser: o Determinística, si la demanda de un artículo se conoce con certeza, pudiendo ser:
 - Estática, aquella donde la tasa de consumo permanece constante durante el transcurso del tiempo.
 - Dinámica, en la cual la demanda se conoce con certeza, pero varía de un período al siguiente. o Probabilística, cuando la demanda de un

artículo está sujeta a incertidumbre y variabilidad, y se describe en términos de una función de probabilidad. Se divide en:

- Estacionaria, cuando la función de densidad de probabilidad de la demanda se mantiene invariante en el tiempo.
- No estacionaria, por lo contrario, cuando la función de densidad de probabilidad varía con el tiempo

Stock de seguridad= Consumo promedio diario * días de reposición

Inventario mínimo = stock de seguridad

Inventario máximo = Inventario mínimo + W (demanda variante)

Cantidad orden = Inventario máximo – (Inventario disponible- Demanda)

Inventario disponible = Inventario inicial + Órdenes de compra

A continuación, validaremos el detalle de las entradas y salidas de inventarios, se toma una estimación fija puesto se conoce la demanda siempre acorde a los 63,000,000 de huevo

Registro de inventario

Registro de inventario								
Código	Descripción	Nivel	Inventario disponible	Stock de seguridad	Elemento padre	Lead time	Recepciones programadas	
							Semana	Cantidad mensual
CP	Cartón de papel	1	2,100,000,000	5,833,333	Huevos	1	1	175,000
G	Gallinas	2	2,812,500	16,741	Huevos	1	1	112,500
GR	Granza	3	112,500	112,500	Gallinas	1	2	56,252
QM	Maíz	3	4,688	4,688	Gallinas	1	1	56,252
V	Vitaminas	3	56,250	1,400	Gallinas	1	4	112,500
C	Concentrado	3	28,125	804	Gallinas	1	1	112,500
P	Plástico protector	1	43,750	1,563	Huevos	1	1	748,436

En el caso de los huevos, el inventario disponible es el que se recoge y entra en estantes móviles a producción, es decir que son: 172,603 huevos según lo presentado en la etapa II.

A continuación se muestra detalladamente el inventario anual:

Para cartón de papel y gallinas:

Elemento	Lead time	Inventario disponible	Stock de seguridad	Conceptos	Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)						
					1	2	3	4	5	6	7	8			
Cartón de papel	1	2,100,000,000	5,833,333	Necesidades brutas	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750		
				Recepciones programadas	2,100,000										
				Disponibles	2,102,056,250	2,102,012,500	2,101,968,750	2,101,925,000	2,101,881,250	2,101,837,500	2,101,793,750	2,101,750,000			
				Necesidades netas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Recepción de orden		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Lanzamiento de orden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gallinas	1	2,812,500	16,741	Necesidades brutas	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500		
				Recepciones programadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Disponibles	0	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741
				Necesidades netas	0	2,829,241	2,812,500	2,812,500	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259
				Recepción de orden		2,829,241	2,812,500	2,812,500	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259
				Lanzamiento de orden	2,829,241	2,812,500	2,812,500		5,608,259	5,608,259		5,608,259		5,608,259	

Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)			
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750
2,101,706,250	2,101,662,500	2,101,618,750	2,101,575,000	2,101,531,250	2,101,487,500	2,101,443,750	2,101,400,000	2,101,356,250	2,101,312,500	2,101,268,750	2,101,225,000	2,101,181,250	2,101,137,500	2,101,093,750	2,101,050,000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,812,500
16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741
5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259
5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	0
5,608,259		5,608,259	5,608,259		5,608,259	5,608,259		5,608,259	5,608,259		5,608,259	5,608,259		5,608,259	5,608,259
Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)			
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750
2,101,06,250	2,100,962,500	2,100,918,750	2,100,875,000	2,100,831,250	2,100,787,500	2,100,743,750	2,100,700,000	2,100,656,250	2,100,612,500	2,100,568,750	2,100,525,000	2,100,481,250	2,100,437,500	2,100,393,750	2,100,350,000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741
5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259
5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259
	5,608,259	5,608,259		5,608,259	5,608,259		5,608,259	5,608,259		5,608,259	5,608,259		5,608,259	5,608,259	

Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)			
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750
											2,100,000
2,100,306,250	2,100,262,500	2,100,218,750	2,100,175,000	2,100,131,250	2,100,087,500	2,100,043,750	2,100,000,000	2,099,956,250	2,099,912,500	2,099,868,750	2,101,925,000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500	2,812,500
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,625,000
16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	16,741	2,829,241
5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	0
5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	0
5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	5,608,259	0	0

Para granza y maíz:

Elemento	Lead time	Inventario disponible	Stock de seguridad	Conceptos	Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)					
					1	2	3	4	5	6	7	8		
Granza	1	112,500	112,500	Necesidades brutas	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	
				Recepciones programadas	0	112,500	0	0	112,500	0	0	112,500	0	112,500
				Disponible	84,375	168,750	140,625	112,500	196,875	168,750	140,625	225,000		
				Necesidades netas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Recepción de orden		0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Lanzamiento de orden	0	0	0		0	0		0	0	0
Q. Maíz	1	4,688	4,688	Necesidades brutas	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	
				Recepciones programadas	4,688	0	0	0	0	0	0	0	0	
				Disponible	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	
				Necesidades netas	9,375	14,063	14,063	14,063	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	
				Recepción de orden		14,063	14,063	14,063	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	
				Lanzamiento de orden	14,063	14,063	14,063		23,438	23,438		23,438	23,438	

Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)			
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125
0	0	112,500	0	0	112,500	0	0	112,500	0	0	112,500	0	0	112,500	0
196,875	168,750	253,125	225,000	196,875	281,250	253,125	225,000	309,375	281,250	253,125	337,500	309,375	281,250	365,625	337,500
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688
23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438
23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438
23,438		23,438	23,438		23,438	23,438		23,438	23,438		23,438	23,438		23,438	23,438

Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)			
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125
0	112,500	0	0	112,500	0	0	112,500	0	0	112,500	0	0	112,500	0	0
309,375	393,750	365,625	337,500	421,875	393,750	365,625	450,000	421,875	393,750	478,125	450,000	421,875	506,250	478,125	450,000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688
23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438
23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438
23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438

Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)			
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125
112,500	0	0	112,500	0	0	112,500	0	0	112,500	0	0
534,375	506,250	478,125	562,500	534,375	506,250	590,625	562,500	534,375	618,750	590,625	562,500
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688	4,688
23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438
23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438
23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438

Para vitaminas, concentrado y plástico protector:

Elemento	Lead time	Inventario disponible	Stock de seguridad	Conceptos	Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)			
					1	2	3	4	5	6	7	8
Vitaminas	1	56,250	1,400	Necesidades brutas	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063
				Recepciones programadas				56,250			56,250	
				Disponibles	42,188	28,125	14,063	56,250	42,188	28,125	70,313	56,250
				Necesidades netas	0	0	0	0	0	0	0	0
				Recepción de orden		0	0	0	0	0	0	0
				Lanzamiento de orden	0	0	0		0	0		0
Concentrado	1	28,125	804	Necesidades brutas	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125
				Recepciones programadas	28,125	0	0	0	0	0	0	0
				Disponibles	28,125	0	804	804	804	804	804	804
				Necesidades netas	0	0	28,929	28,125	55,446	55,446	55,446	55,446
				Recepción de orden		0	28,929	28,125	55,446	55,446	55,446	55,446
				Lanzamiento de orden	0	28,929	28,125		55,446	55,446		55,446
Plástico protector	1	43,750	1,563	Necesidades brutas	287,109	385,547	328,125	311,719	287,109	385,547	328,125	311,719
				Recepciones programadas				43,750				43,750
				Disponibles	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563
				Necesidades netas	244,922	385,547	328,125	267,969	671,094	769,531	712,109	553,516
				Recepción de orden		385,547	328,125	267,969	671,094	769,531	712,109	553,516
				Lanzamiento de orden	385,547	328,125	267,969		769,531	712,109		572,656

Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)			
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063
	56,250			56,250			56,250			56,250			56,250		
42,188	84,375	70,313	56,250	98,438	84,375	70,313	112,500	98,438	84,375	126,563	112,500	98,438	140,625	126,563	112,500
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
804	804	804	804	804	804	804	804	804	804	804	804	804	804	804	804
55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446
55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446
55,446		55,446	55,446	55,446	55,446			55,446	55,446			55,446	55,446	55,446	55,446
287,109	385,547	328,125	311,719	287,109	385,547	328,125	311,719	287,109	385,547	328,125	311,719	287,109	385,547	328,125	311,719
			43,750				43,750				43,750				43,750
1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563
572,656	671,094	638,281	578,125	597,266	712,109	654,688	594,531	671,094	769,531	712,109	553,516	572,656	671,094	638,281	578,125
572,656	671,094	638,281	578,125	597,266	712,109	654,688	594,531	671,094	769,531	712,109	553,516	572,656	671,094	638,281	578,125
671,094		578,125	597,266		654,688	594,531		769,531	712,109		572,656	671,094		578,125	597,266

Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)			
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063
56,250			56,250			56,250			56,250			56,250			56,250
154,688	140,625	126,563	168,750	154,688	140,625	182,813	168,750	154,688	196,875	182,813	168,750	210,938	196,875	182,813	225,000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
804	804	804	804	804	804	804	804	804	804	804	804	804	804	804	804
55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446
55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446
	55,446	55,446		55,446	55,446			55,446	55,446	55,446	55,446		55,446	55,446	
287,109	385,547	328,125	311,719	287,109	385,547	328,125	311,719	287,109	385,547	328,125	311,719	287,109	385,547	328,125	311,719
			43,750				43,750				43,750				43,750
1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563
597,266	712,109	654,688	594,531	671,094	769,531	712,109	553,516	572,656	671,094	638,281	578,125	597,266	712,109	654,688	594,531
597,266	712,109	654,688	594,531	671,094	769,531	712,109	553,516	572,656	671,094	638,281	578,125	597,266	712,109	654,688	594,531
	654,688	594,531		769,531	712,109		572,656	671,094		578,125	597,266		654,688	594,531	

Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)				Periodo de tiempo (Semanas)			
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063	14,063
		56,250			56,250				56,250		56,250
210,938	196,875	239,063	225,000	210,938	253,125	239,063	225,000	267,188	253,125	239,063	281,250
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125	28,125
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
804	804	804	804	804	804	804	804	804	804	804	804
55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446
55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446	55,446
55,446	55,446			55,446	55,446			55,446	55,446		
287,109	385,547	328,125	311,719	287,109	385,547	328,125	311,719	287,109	385,547	328,125	311,719
			43,750				43,750				43,750
1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563	1,563
671,094	769,531	712,109	553,516	572,656	671,094	638,281	578,125	597,266	712,109	654,688	594,531
671,094	769,531	712,109	553,516	572,656	671,094	638,281	578,125	597,266	712,109	654,688	594,531
769,531	712,109		572,656	671,094		578,125	597,266		654,688	594,531	

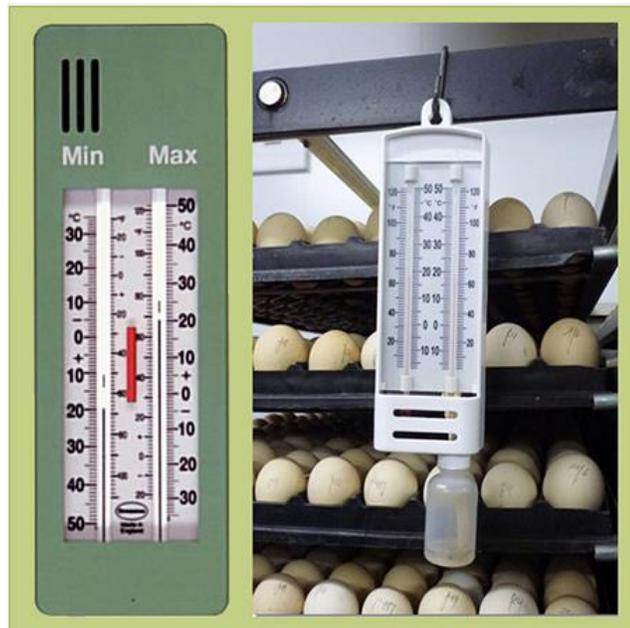
1.2. Análisis de almacenaje de materia prima y producto terminado

Para el producto terminado

Tenemos que considerar aspectos importantes para garantizar la calidad del producto

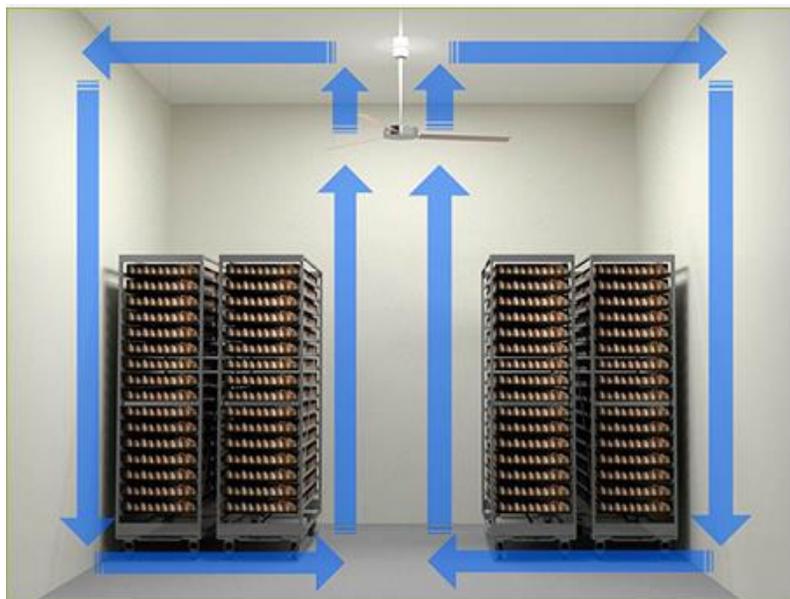
- Temperatura: Las temperaturas de almacenaje reales dependerán de durante cuánto tiempo estarán almacenados los huevos. Unas temperaturas más frías serían más beneficiosas en el caso de un almacenaje más largo.

Días	Temperatura	Humedad
1-3	18-21°C	75%
4-7	15-18°C	75%
7-12	12-15°C	80%
12+	12°C	80%



Utilice termómetro de máx.-mín. que estén suspendidos en el aire

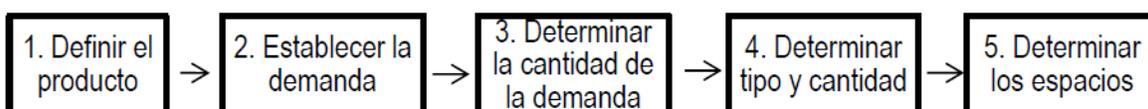
El movimiento del aire dentro del almacén nos ayudará a mantener una temperatura uniforme, nuestro ventilador tendrá que atraer el aire y no empujarlo para evitar una mayor humedad o una pérdida excesiva de esta.



- Humedad: Durante el almacenaje se pierde humedad a través de la cascara de los huevos hacia la atmosfera de la sala de almacenaje, se necesita tener una humedad relativa del 75-80%, con la finalidad de evitar perder demasiada humedad

Análisis de MP para el almacenaje

Para un correcto almacenaje nos basaremos en el siguiente diagrama de flujo:



En nuestro almacenaje es necesario tomar en cuenta los siguientes indicadores.

Indicador	Ecuación
% Cumplimiento del pedido	Unidades recibidas / Unidades pedidas
% Producto en mal estado	Unidades en mal estado / Unidades ingresadas
Número de devoluciones	Devoluciones realizadas en el período
% de entregas a tiempo	Número de entregas en la fecha solicitada / Número de entregas realizadas en el período
Costo unitario	Costo total de la mercancía / (Unidades recibidas – Unidades devueltas)

Tipos de metodologías para la distribución física

Metodologías	Descripción/Uso
SLP	(Systematic Layout Planning) Técnica de análisis básicamente cualitativo que debe ser realizado por personal de la empresa.
QAP	(Quadratic Assignment Problem) Mayormente utilizado para localizar instalaciones o centros de distribución.
Corelap Manual	Algoritmo que se basa en convertir la calificación cualitativa determinada en el Diagrama de relaciones que utiliza SPL en cuantitativa, a través de asignación de valores fijos a los grados de relación.
ASBModel	Tiene aplicaciones para posicionar departamentos o máquinas en una o dos dimensiones. Tiene algunas condiciones y existen tres versiones.
LIMP	Caso especial de diseño de distribución física que se utiliza cuando el flujo de proceso es en forma de anillo o loop, flujos en U o en L.

Utilizaremos el método SLP el cual fue creado por MUTTER.

Es habitual expresar estas necesidades mediante un código de letras, siguiendo una escala que decrece con el orden de las cinco vocales: A (absolutamente necesaria), E (especialmente importante), I (importante), O (importancia ordinaria) y U (no importante); la indeseabilidad se representa generalmente por la letra X.

A continuación, presentamos la tabla de relaciones de actividades:

	1.Oficina	2.Recolección	3.Procesado	4.Saneado	6.Embalaje	7.Bodega	8.Despacho
1.Oficina	-	U	U	U	I	A	A
2.Recolección	U	-	A	U	U	U	I
3.Procesado	U	A	-	A	U	I	U
4.Saneado	U	U	A	-	A	U	U
6.Embalaje	I	U	U	U	-	A	U
7.Bodega	I	U	U	U	U	-	A
8.Despacho	A	I	U	U	U	A	-

De esta forma, se trata de conseguir distribuciones en las que las actividades con mayor flujo de materiales estén lo más próximas posible, cumpliendo el principio de la mínima distancia recorrida, y en las que la secuencia de las actividades sea similar a aquella con la que se tratan, elaboran o montan los materiales (principio de la circulación o flujo de materiales).

A continuación, tenemos el diagrama de relaciones de actividades.

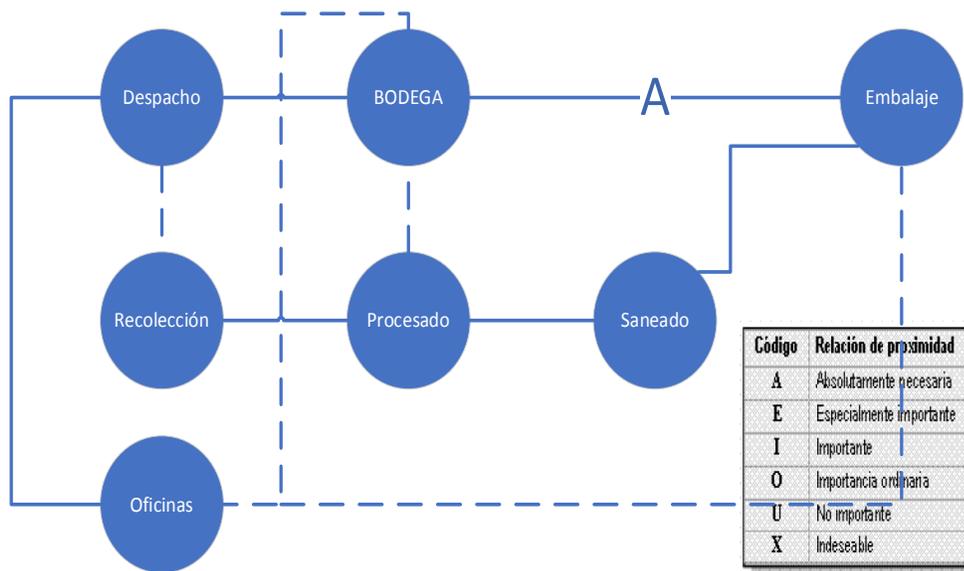
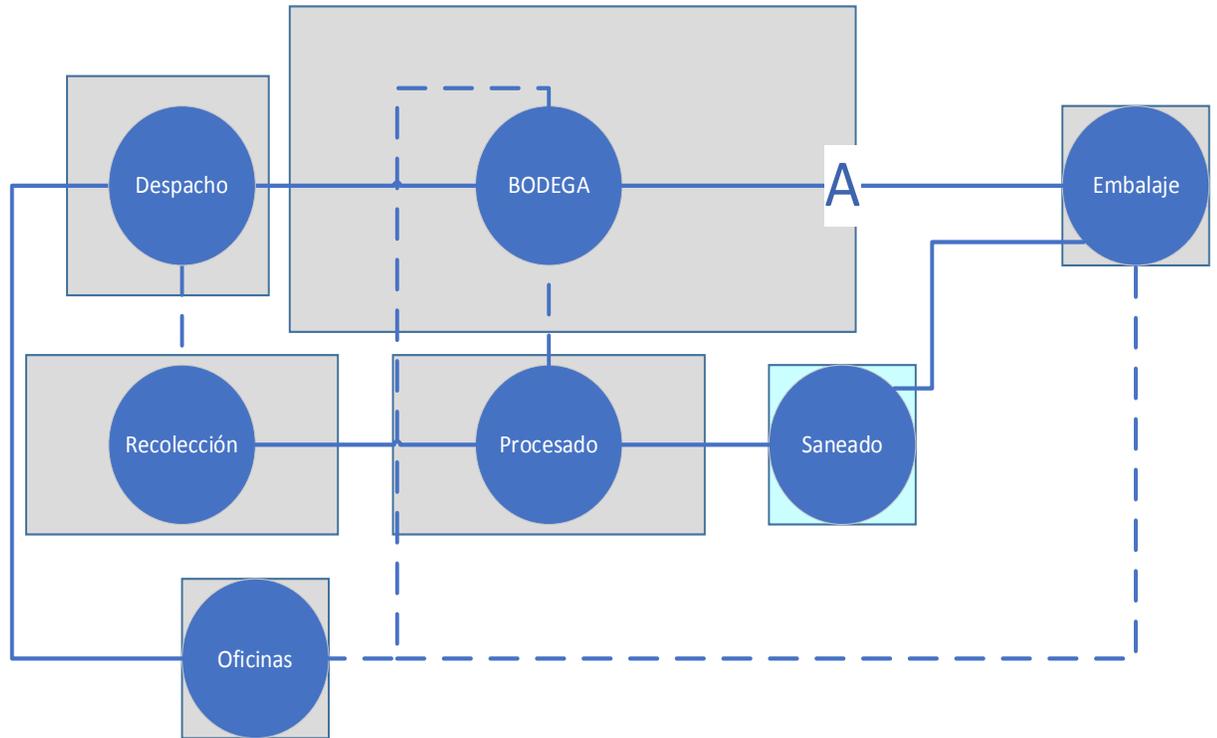


Diagrama Relacional de Espacios

El Diagrama Relacional de Espacios es similar al Diagrama Relacional de Actividades presentado previamente, con la particularidad de que en este caso los símbolos distintivos de cada actividad son representados a escala, de forma que el tamaño que ocupa cada uno sea proporcional al área necesaria para el desarrollo de la actividad

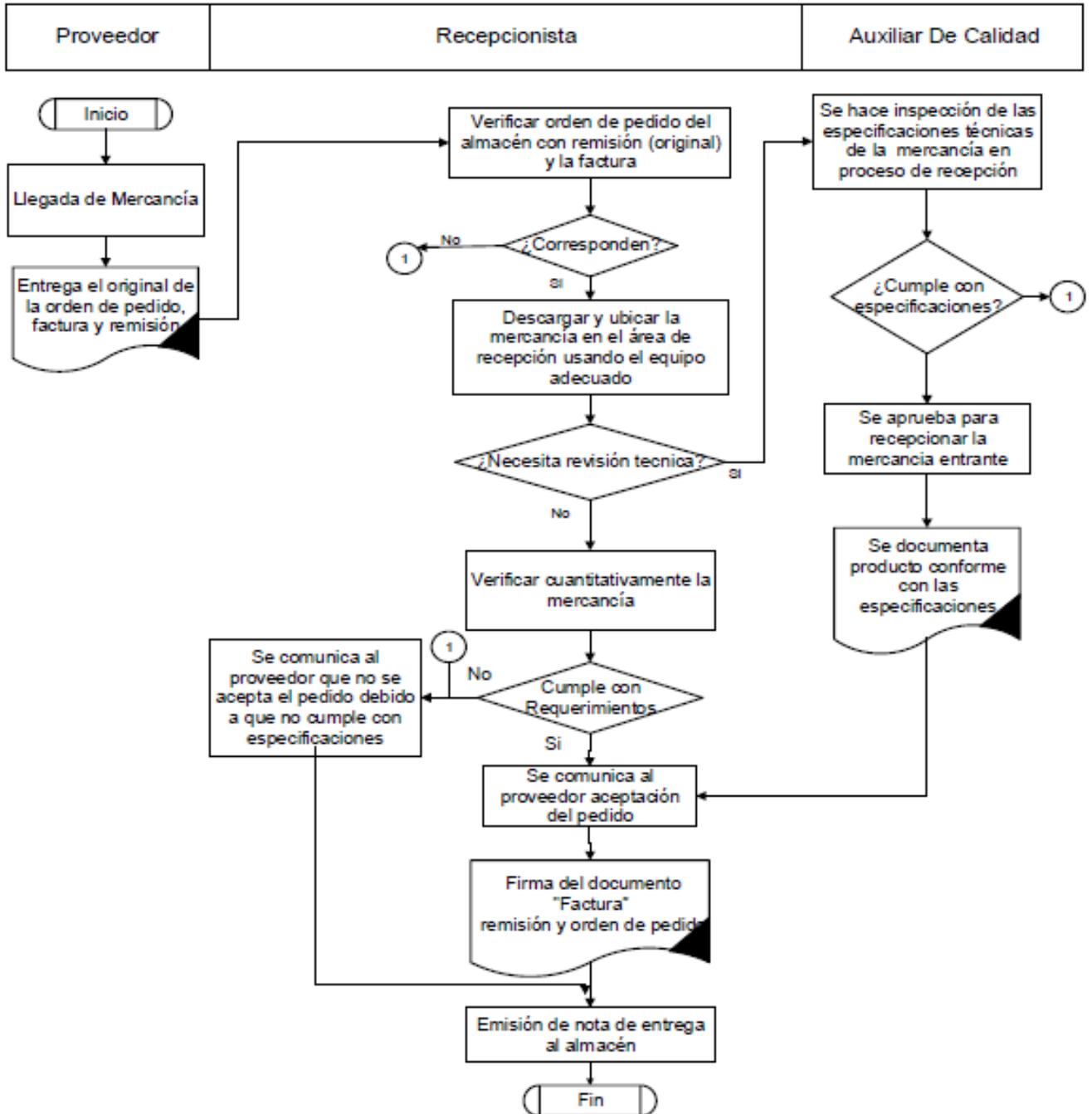


Definimos las necesidades que necesitamos cumplir en nuestro almacén.

Ítem	Descripción	Ítem	Descripción
1	Eficiente aprovechamiento de espacio	4	Máximo índice de rotación posible del inventario.
2	Reducir al mínimo la manipulación de los materiales	5	Flexibilidad en la colocación del producto
3	Facilidad de acceso al producto almacenado	6	Fácil control de las cantidades almacenadas.

1.3. Requerimiento de almacenaje de materia prima y sus componentes

Establecemos el flujograma ideal a usar de ahora en adelante para la recepción de MP.



A continuación, definimos las actividades a realizar el área de recepción (**dicha función la desempeña el área de Oficinas**).

Actividades	Descripción
Llegada de mercancía	Arribo de mercancía a las instalaciones de la empresa.
Comprobación de solicitud de una orden de pedido	Se tiene en cuenta los requisitos de la orden y las formas de emisión para su verificación, los requisitos para la orden son: 1. Lugar y fecha de emisión. 2. Nombre y número de orden del comprobante. 3. Nombre y domicilio. 4. Datos de la empresa que imprime el documento, habitación municipal, fecha de impresión y numeración de los documentos impresos. 5. Original: para el vendedor. 6. Duplicado: para el comprador.
Descargue y ubicación de mercancía	Ubicar la mercancía en zonas de recepción del almacén. Incluye el manejo y la colocación de materiales usando el equipo adecuado a la mercancía recibida.
Verificación de cantidades respecto a la orden de pedido	Inspección visual para verificar datos, cantidad y el estado de la mercancía. Realizar la documentación necesaria teniendo en cuenta la fecha de llegada, nombre, cantidad, código del producto y nombre del proveedor.
Inspección de calidad del producto	Consiste en evaluar un colectivo homogéneo a través de una muestra aleatoria, para decidir la aceptación o el rechazo del colectivo. Por tanto es necesario tener presente en todo momento que, en un muestreo, lo que se está evaluando es toda la población y no sólo la muestra.
Aprobar la mercancía	Se comunica al proveedor o transportista de la carga, que se acepta su recepción al cumplir con la orden de pedido y especificaciones requeridas; luego se firman los documentos correspondientes como son la "factura" (Original y Copia), y remisión.
Registro de las entradas de unidades de mercancía	Registro de la mercancía entrante que permite mantener la legalidad de la comercialización, llevar su adecuado registró contable y mantener un mejor control sobre los inventarios.
Transporte de la mercancía recibida	Se traslada la mercancía aceptada, desde el área de recepción hasta su almacén. Se emite una nota de entrega al almacén correspondiente.

Gracias al libro de Mora García L. A., 2011, podemos definir los siguientes métodos de recepción:

Método de recepción	Característica	Ventajas	Desventajas
Paletizado	Los productos vienen sobre una estiba y de su posterior embalaje, es decir la estiba se convierte en una unidad compactada, para lo cual se pueden utilizar materiales como: cartones, zunchos, láminas de metal, películas transparentes etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de tiempo. • Bajo costo del material. • Optimización del espacio. • Uso eficiente. • Velocidad. • Estabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de incendio. • Vida útil por exposición al sol y agua. • Dañino con el medio ambiente.
A granel	Se aplica a materiales que por las cantidades grandes en las que se trasladan no se pueden empacar en bultos o cajas, sino en materiales en camiones cisterna. Un ejemplo de ellos son los silos para el manejo de granos.	<ul style="list-style-type: none"> • Amigable con el medio ambiente. • Almacenamiento de grandes cantidades. • Mayor disponibilidad del recurso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad de movilidad. • Deterioro del producto
En arrume	Las mercancías se reciben en cajas o bultos sueltos.	<ul style="list-style-type: none"> • Buena utilización del volumen. • Equipo sencillo. • No requiere inventario de estantería. 	<ul style="list-style-type: none"> • Daños al producto. • Problemas en control. • Difícil rotación del producto. • Se podría llegar a desaprovechar la altura.

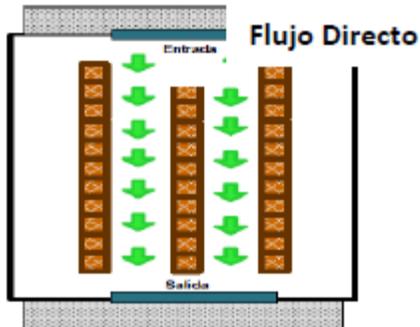
Utilizaremos el paletizado para:

- Cartones de papel
- Granza
- Plástico protector
- Vitaminas

Utilizaremos Granel para:

- Maíz
- Concentrado

Flujo de distribución



Distribución con flujo directo: ocurre cuando las áreas de recepción y despacho son localizadas en lados opuestos del edificio (en este caso las oficinas que hacen de recepción y el despacho están opuestos). Con esto se determina o exige que todos los productos se almacenen en la total la longitud del edificio, hay una menor flexibilidad y también se dificulta el control. Pero hay menos riesgo de confusión de los productos que entran y salen (Cruz, 2010).

1.4. Hoja de estimación de áreas de almacenaje de materia prima

Calculamos el área que usaríamos en nuestras MP, aclarando que, en el caso del Maíz, Concentrado, estos los almacenaremos en graneros de metal puesto su almacenamiento es mejor y prolonga la vida útil.

N° MP	Nombre
2	Cartón de papel
4	Granza
5	Q. Maíz
6	Vitaminas
7	Concentrado
8	Plástico protector

MP	Peso (Kg)	Cantidades			Soporte Estiba			Unidades por estiba									
		Logitud (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Peso (KG)	A lo largo	A lo ancho	Número de cajas o sacos a lo alto	Altura (m)	N° cajas a lo alto en la estiba	Número de cajas en una estiba	Peso (Kg)	Número de cajas en la estiba	Número de estibas a utilizar	Metros cuadrados a usar del almacén
2	0.06	0.29	0.29	0.05	1	1.2	1	0.3	0.3	1	1.05	1	12	361	6	1	1.2
4	11.34	0.5	0.2	1	1	1.2	1	1	0.5	6	1.2	6	12	136.08	12	9,375	11250
5	45.36	0.5	0.2	1	1	1.2	1	1	0.5	6	1.2	6	12	544.32	12	2343.8	2812.56
6	2.6	0.1	0.04	0.2	1	1.2	1	0.2	0.12	6	0.21	6	60	156	60	937.5	1125
7	45.36	0.5	0.2	1	1	1.2	1	1	0.5	6	1.2	6	12	544.32	12	2343.8	2812.56
8	1.36	0.26	0.26	0.46	1	1.2	1	2.08	2.08	3	1.4	3	12	16.32	12	456	547.2

1.5. Requerimiento de almacenaje de producto terminado

Criterios importantes para almacenar nuestro producto terminado.

- **Al recibir el producto en el almacén,** verificar que la estiba está debidamente modulada, el empaque y los rótulos en buen estado.
- En el momento de realizar el almacenamiento es importante observar el estado de la estiba, ya que si presenta desgaste es muy posible que se rompa debido al peso de los cartones de huevos
- **Verificar periódicamente el estado del producto almacenado,** tenemos que mantener el nivel de humedad de 15 a 18°C para garantizar la calidad del huevo.
- Como rutina dentro de la operación diaria está la generación de los inventarios cíclicos de producto terminado, en donde adicional al conteo físico de producto se realiza la verificación del estado del producto por parte del operador de Producto Terminado. Si se diera el caso de rotura, dicho operador de Producto Terminado la llevará al sitio de la rotura y la descarga en línea con el ajuste del inventario. Si el caso fuera por empaque deteriorado el operador de Producto Terminado coordinará el respectivo reempaque.
- **En ningún momento se debe almacenar parcial sobre parcial,** es decir, solo se puede apilar estiba completa sobre estibas completa y parcial sobre estiba completa.

1.6. Hoja de estimación de áreas de almacenaje de producto terminado

A continuación, veremos la tabla con la cual calculamos el área para el producto terminado.

MP	Peso (Kg)	Cantidades			Soporte Estiba			Unidades por estiba									
		Logitud (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Peso (KG)	A lo largo	A lo ancho	Número de cajas o sacos a lo alto	Altura (m)	N° cajas a lo alto en la estiba	Número de cajas en una estiba	Peso (Kg)	Número de cajas en la estiba	Número de estibas a utilizar	Metros cuadrados a usar del almacen
1	1.9	0.3	0.3	0.062	1	1.2	1	0.32	0.32	2	2.12	2	18	581.4	18	17,156.9	20,588.2

2. Análisis de recibo y despacho

El área de recibo y despacho está distribuida de tal manera que es un área en común. Cuenta con un jefe de área que se encarga de dirigir el equipo, priorizar la seguridad, liderar la recepción y despacho y planificar la estrategia logística.

Para ello tiene a su cargo 2 supervisores de calidad (uno encargado solamente de las actividades de recibo y el otro, encargado solamente de las actividades de despacho) quienes, a su vez, tienen 6 subalternos para realizar las verificaciones de los elementos que se reciben y se despachan. Debido a que el recibimiento no se da a la misma hora en que se despacha, estos subalternos son los mismos para las actividades de ambas partes.

Por último, existe también una secretaria que se encarga de agendar los recibos y despachos y ordenar toda la documentación pertinente de cada área para realizar un reporte.

Para el área de recibo:

Tomando en cuenta la información del registro de inventario se definen los elementos y la cantidad de estos que está programada para ser recibida mensualmente:

Semana	Elemento	Necesidades brutas semanales	Necesidades brutas mensuales
1	Cartón de papel	43,750	175,000
1	Granza	28,125	112,500
2	Maíz	14,063	56,252
1	Vitaminas	14,063	56,252
4	Concentrado	28,125	112,500
1	Plástico protector	187,109	748,436

Los huevos se reciben diariamente por lo que este elemento será el único que se analiza de manera diaria, es decir que se reciben 21,575 huevos de acuerdo a lo expuesto en la etapa II. Estos huevos entran en estantes móviles y son trasladados a un área aledaña para que producción tenga mayor accesibilidad a ellos.

Al momento de la recepción de granza, maíz, vitaminas, concentrado, cartones de papel y plástico para cubrir el cartón el transportista debe entregar los documentos que acompañan la carga esto es nota remisión u orden de compra para tener constancia de la mercancía que se adquiere, a su vez se emite una orden de entrega o nota de entrada al almacén correspondiente.

En el caso de la recepción de los huevos (por estante) se registra mediante una nota de entrada debido a que son recolectados directamente de la granja que posee la empresa.

Con el fin de llevar un orden se establece un horario de recibo de mercancía, este es el siguiente:

Elemento	Semana	Día	Hora	Cantidad mensual	Observaciones
Cartón de papel	1	Lunes	9:30 am	175,000	Las cantidades de stock de seguridad que se encuentran en el registro de inventario tienen fechas específicas para ser recibidas.
Granza	1	Martes	10 am	112,500	
Maíz	2	Lunes	10 am	56,252	
Vitaminas	1	Martes	11 am	56,252	
Concentrado	4	Lunes	10 am	112,500	
Plástico protector	1	Lunes	10 am	748,436	

La recepción de los estantes con los huevos está programada todos los días a las 8:00 am.

Para el área de despacho:

Tomando en cuenta lo presentado en la etapa II, la cantidad de cartones con 30 unidades de huevo que se despachan diariamente es 5,753 cartones.

Estos se despachan a partir de la 1:30 pm y el comprador tiene la opción de establecer un horario en el cual recogerlos.

Al momento de despacho de los cartones con 30 unidades de huevos se debe entregar factura.

ORDEN DE COMPRA

[Nombre y logo de empresa]

FECHA:

Número de Orden:

[Dirección]

Teléfono:

E-mail:

Sitio Web:

VENDEDOR	ENVIAR A:
[Nombre de empresa] [Contacto o Departamento] [Dirección] Teléfono: <u>E-mail</u> :	[Nombre] [Nombre de empresa] [Dirección] Teléfono: <u>E-mail</u> :

Enviado mediante	F.O.B.	Condiciones de Envío

ARTÍCULO #	DESCRIPCIÓN	Cantidad	P/U	TOTAL
Condiciones o instrucciones especiales		<u>Subtotal</u>		
		% IVA		
		Envío		
		Otro		
		TOTAL		

Si tiene alguna duda sobre esta orden de compra, por favor, póngase en contacto con:

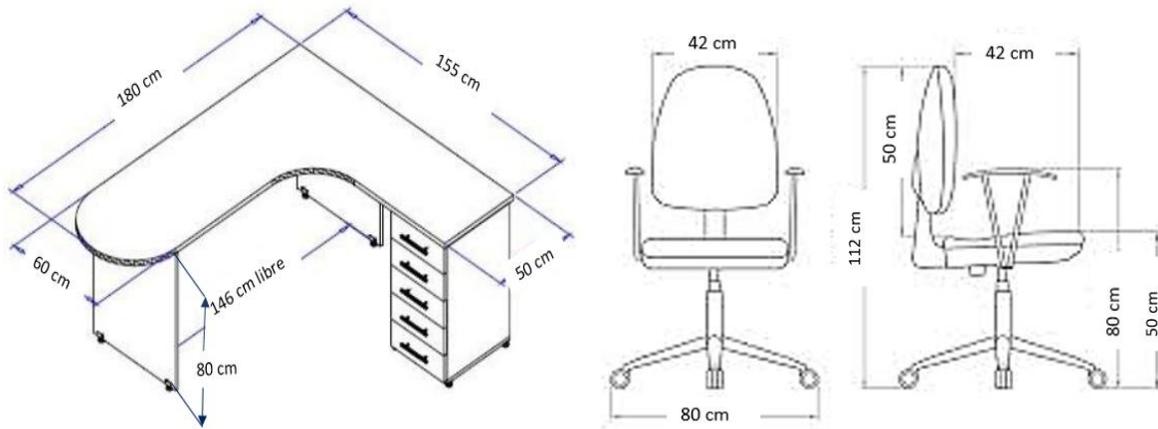
NOTA DE ENTRADA

RECIBIDO DE:	ALMACEN:	FECHA:	NUM:	
FACTURA NUM:	REMISION NUM:	TOTAL:	SALDO:	A CUENTA:

PAR TIDA	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION DEL ARTICULO	ORDEN DE COMPRA NUM.	COSTO UNITARIO	IMPORTE
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
TOTAL →						

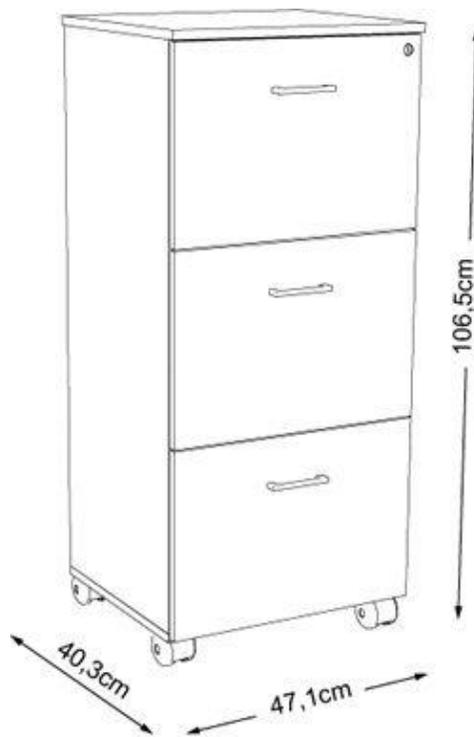
RECIBIDO POR:	OPERO AUXILIARES:	OBSERVACIONES:
CALCULO:	REGISTRO CONTABILIDAD:	

Para despacho:



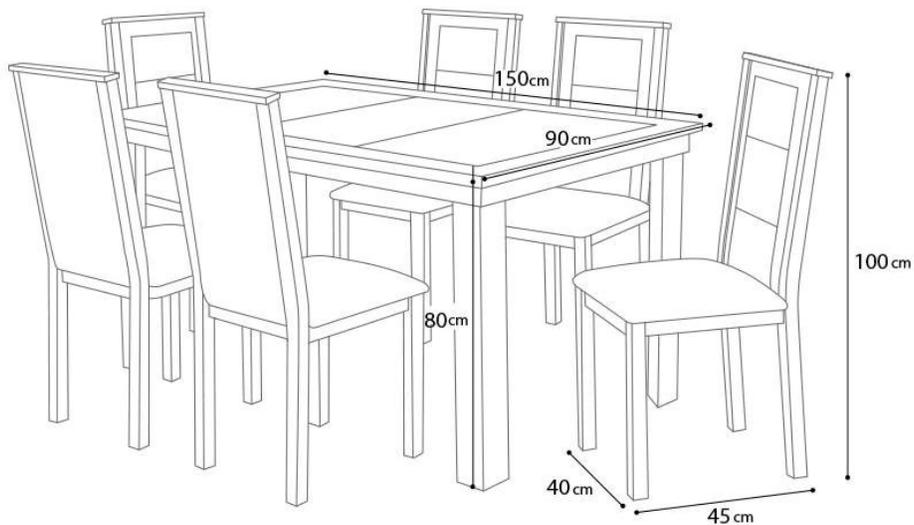
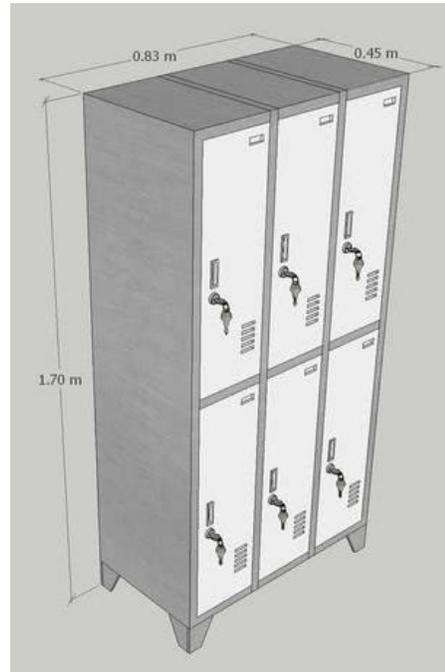
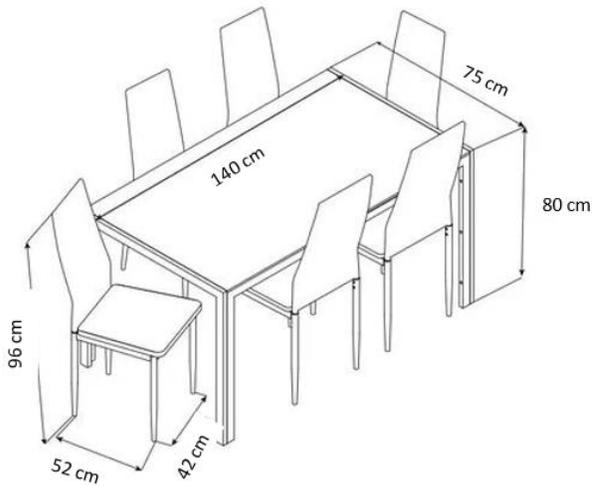
Requerimientos para los supervisores de calidad:

Las oficinas de despacho y recibo están opuestas, sin embargo, son los mismos requerimientos para ambos, por lo que se necesitan: 2 escritorios para los dos, 2 sillas, 2 computadoras, 2 archiveros. Los muebles poseen las mismas dimensiones en cada caso.



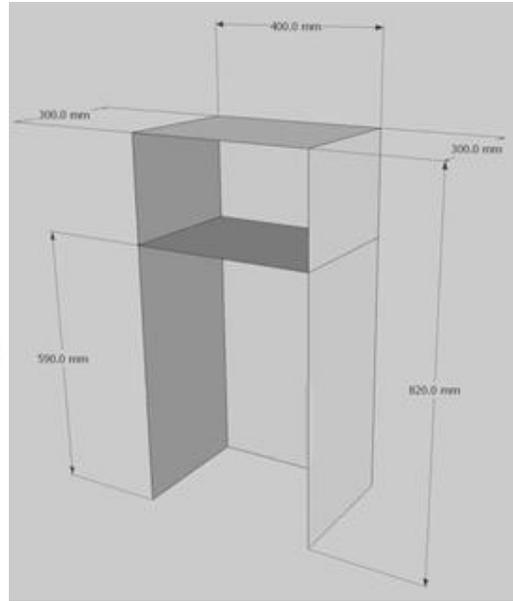
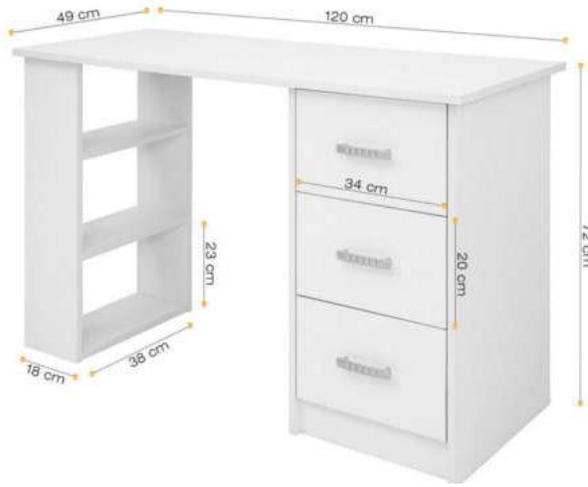
Requerimientos para los subalternos:

Área para los subalternos, esto incluye: casilleros, mesa y sillas.



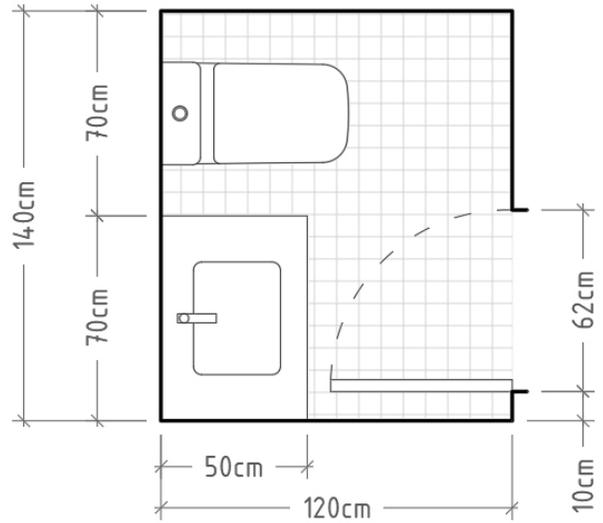
Requerimientos para la secretaria:

Área con 1 escritorio con estantes, computadora, 1 silla, mueble 1 impresora.



Requerimientos área común:

1 oasis, baños.



Requerimiento de estantes móviles:

*Un estante tiene 14 niveles

Dimensiones:

Bandeja (Largo x Ancho): 60 x 40 cm

Medida de huevo promedio (Altura x Base): 5.62 x 4.24 cm

Huevos por bandeja = $60/5.62 = 10.68$ Aproximadamente 11

$40/4.24 = 9.43$ Aproximadamente 9

Por lo tanto $11 \times 9 = 99$ huevos por bandeja

Huevos por estante = $99 \text{ huevos} \times 14 \text{ niveles} = 1386$ Huevos/estante

Entonces:

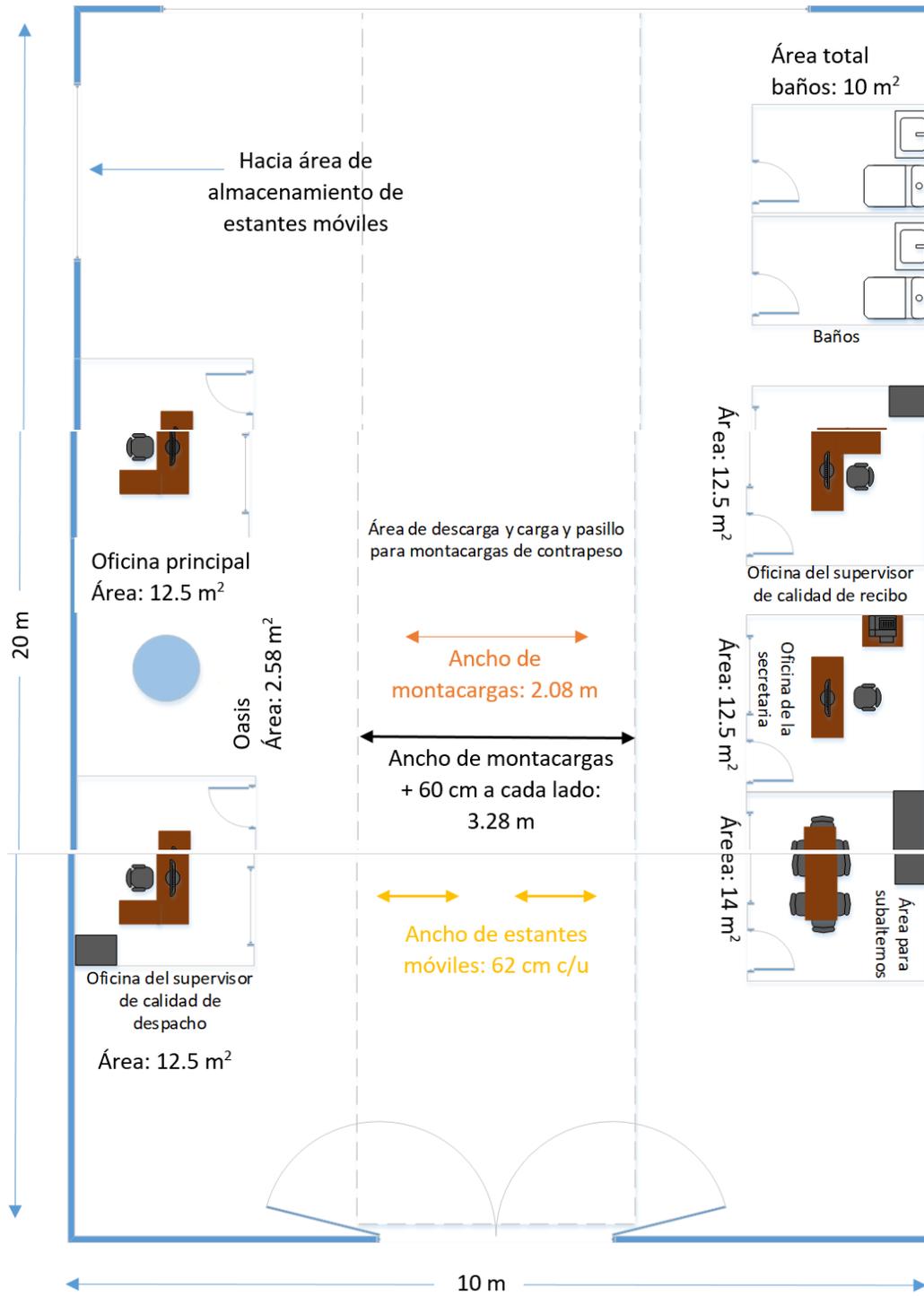
Cantidad de huevos requeridos para recibir por día: 172,603

Capacidad de huevos por estante: 1,386

$172,603 / 1386 = 125$ **Estantes móviles que entran por día**

Las dimensiones de un estante móvil son: 47 x 62 x 172 cm (Largo x Ancho x Alto)

2.2. Resumen de áreas de recibo y despacho



En todas las áreas ha sido considerado el metro cuadrado libre por trabajador y las consideraciones de pasillos que se establecen en el Art. 5 b) y en el Art. 7.3., respectivamente, del decreto n°89 del reglamento general de prevención de riesgos en los lugares de trabajo.

3. Análisis de producción

3.1. Requerimiento de maquinaria por parte y operación

Tasa de planta

T. en minutos		Tiempo de procesamiento R	
Tuno	480	Minutos disponibles/unidades a producir	
Descuentos	30	0.07 minutos por unidad	
	20		
	10		
Total Desc=	60	Índice de producción	
Tiempo real	420	unidades a producir/tiempo disponible	
		13.72 unidades por minuto	
Eficiencia estimada	99.84%	420 x 0.9984=	419.33
Unidades a producir	5,753		
Tiempo estándar	156		

Número de máquinas requeridas

$$\frac{\text{Tiempo estándar/tasa de planta}}{2,145 \text{ máquinas}}$$

Siguiendo la necesidad de del procesamiento de huevos por hora (21,575) y diario (172,603), tenemos lo siguiente de acuerdo a la capacidad de procesamiento de cada máquina por el tipo de proceso que realiza:

- **Para el área de acumulado, inspección, lavado, desinfección y pesado:**

Limpiadora de huevos 202A Zenyer	
Capacidad por hora	10,000

Capacidad por turno (8 horas)	80,000	
Necesidad de procesamiento por hora	21,575	
Necesidad de procesamiento por día	172,600	
Maquinas necesarias	2.1575	≈ 3 máquinas para cubrir demanda

- **Área de cargado a cartón**

Cascadora CEB 108		
Capacidad por hora	10,800	
Capacidad por turno (8 horas)	86,400	
Necesidad de procesamiento por hora	21,575	
Necesidad de procesamiento turno (8 horas)	172,600	
Maquinas necesarias	1.99	≈ 2 máquinas para cubrir demanda

- **Área de colocación de tapa y empacado**

Sellador continuo IMPACK Pro-Motion		
Capacidad por hora	6,420	
Capacidad por turno (8 horas)	51,360	
Necesidad de procesamiento por hora	719	
Necesidad de procesamiento turno (8 horas)	5,752	
Maquinas necesarias	0.11	≈ 1 máquina para cubrir demanda

3.2. Patrón de flujo de materiales

Se considera como tipo de fabricación, la fabricación continua para poder cubrir la demanda de los 63,000,000 de huevos que se requieren en el año. Este tipo de producción es adecuado a nuestro producto ya que este no percibe o no sufre modificaciones y además es un solo producto (cartón de 30 huevos medianos de gallina).

Para este caso que se debe cubrir una demanda anual de 2,100,000 cartones de huevo el ritmo de producción es acelerado y las operaciones se ejecutan sin interrupción o cambios. Debido a que el producto es el mismo a lo largo del tiempo y el proceso productivo no cambia, el sistema puede ser perfeccionado continuamente.

Además, la producción continua tiene las siguientes características:

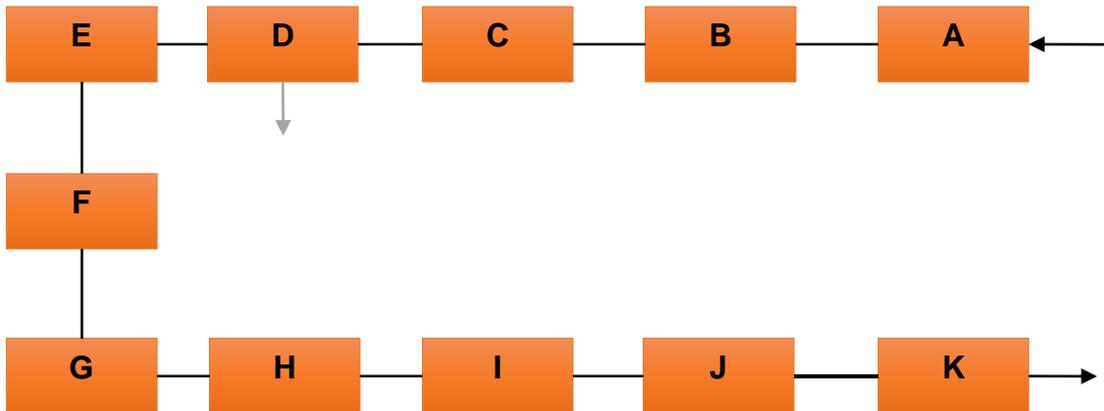
- El producto se mantiene en producción durante largo tiempo sin modificaciones.
- La producción en línea facilita la producción detallada.
- La producción continua exige máquinas y herramientas altamente especializadas y dispuestas en forma lineal y secuencial para la producción de cada componente del producto final.
- Como la producción continua se programa para largos periodos, permite dividir las operaciones de montaje en cantidades de trabajo para cada operario.
- Permite disminuir los gastos y las inversiones en maquetas, moldes, herramientas y dispositivos de producción.
- Facilita las medidas correctivas para resolver rápidamente cualquier problema de paralización del proceso productivo.
- El éxito del sistema de producción continua depende totalmente de la planeación detallada que debe hacerse antes de la producción inicie un nuevo producto.

Derivado a lo anterior, el patrón de flujo seleccionado es el tipo “U” ya que por el espacio que requieren las máquinas o áreas de producción, habilitan a poder ordenar un primer conjunto en línea, otra área permite general la forma “U” para seguir con otro conjunto en línea y finalizar el proceso de producción (“donde inicia, termina el proceso”), quedando de la siguiente manera:

Operación	Descripción	Otros
A	Recolectar huevos en estantes recolectores	
B	Transportar y colocar en banda	
C	Transporte área desinfección	
D	Transporte a inspección	Si hay huevos defectuosos, se rechazan
E	Transporte a zona pesado	
F	Transporte a empaquetado	
G	Transporte a otra banda/Colocación de tapa	
H	Transporte zona forrado	

I	Transporte zona recolección	
J	Colocar producto en estantes	
K	Transporte a bodega (almacenaje)	

Flujo de materiales (cartón con huevos medianos de gallina -30 huevos-):

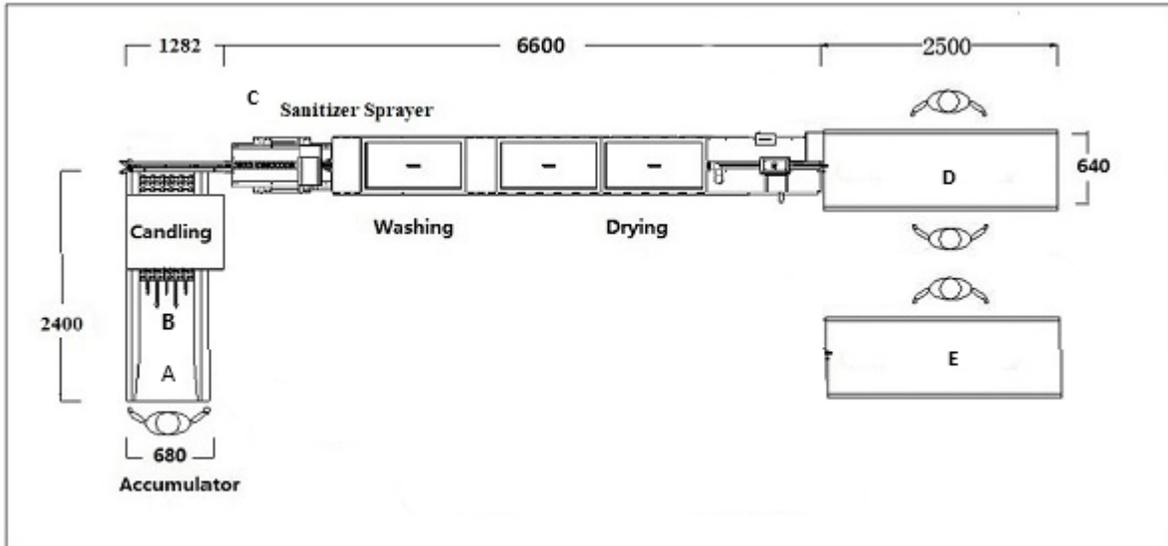


Este es uno de los flujos de materiales más populares en plantas de producción, básicamente este tipo de flujo hace que el producto termine al final del proceso donde relativamente empezó. Adicionalmente, ofrece ventajas muy importantes:

- Un mejor uso de la fuerza laboral por medio del balance entre la primera y la última producción.
- La unión de la carga y la descarga.

3.3. Diseño de puestos de trabajo

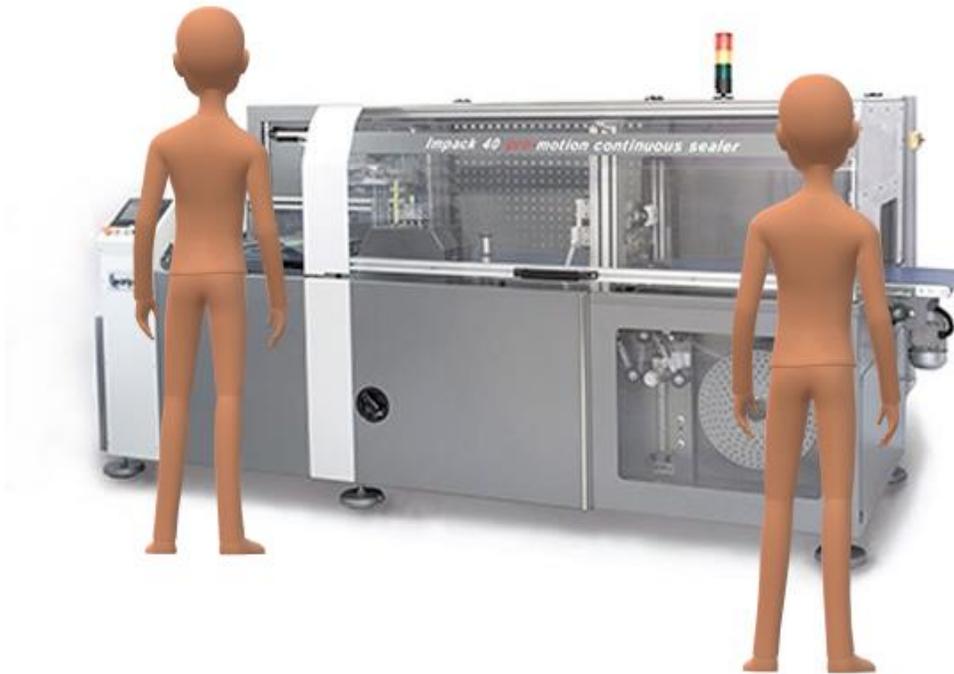
- ✓ Área de acumulación, transporte, lavado, secado, inspección y pesado de huevos:



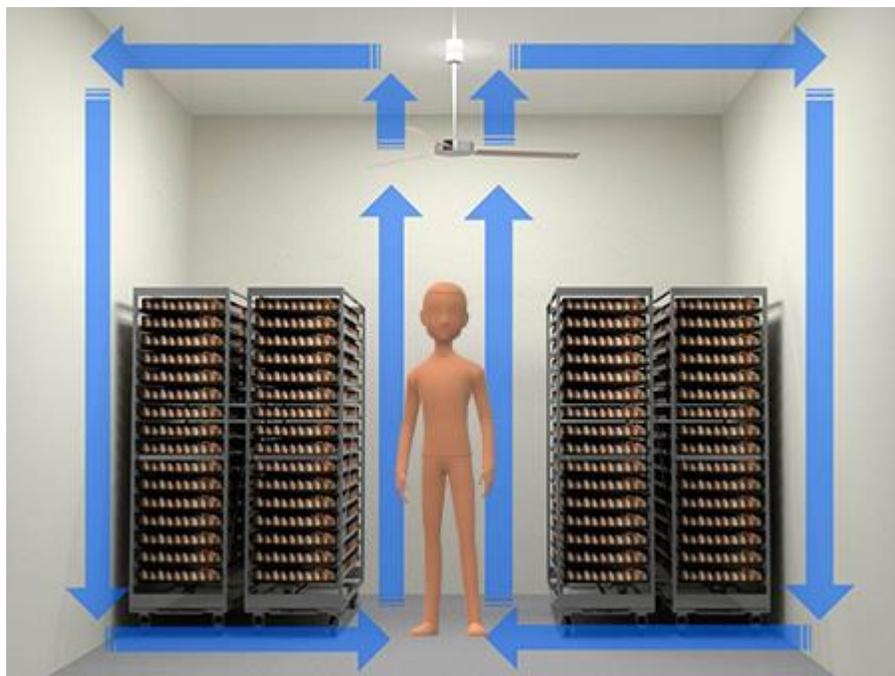
✓ Área de cargado a cartón:



✓ Área de colocación de tapa y empacado



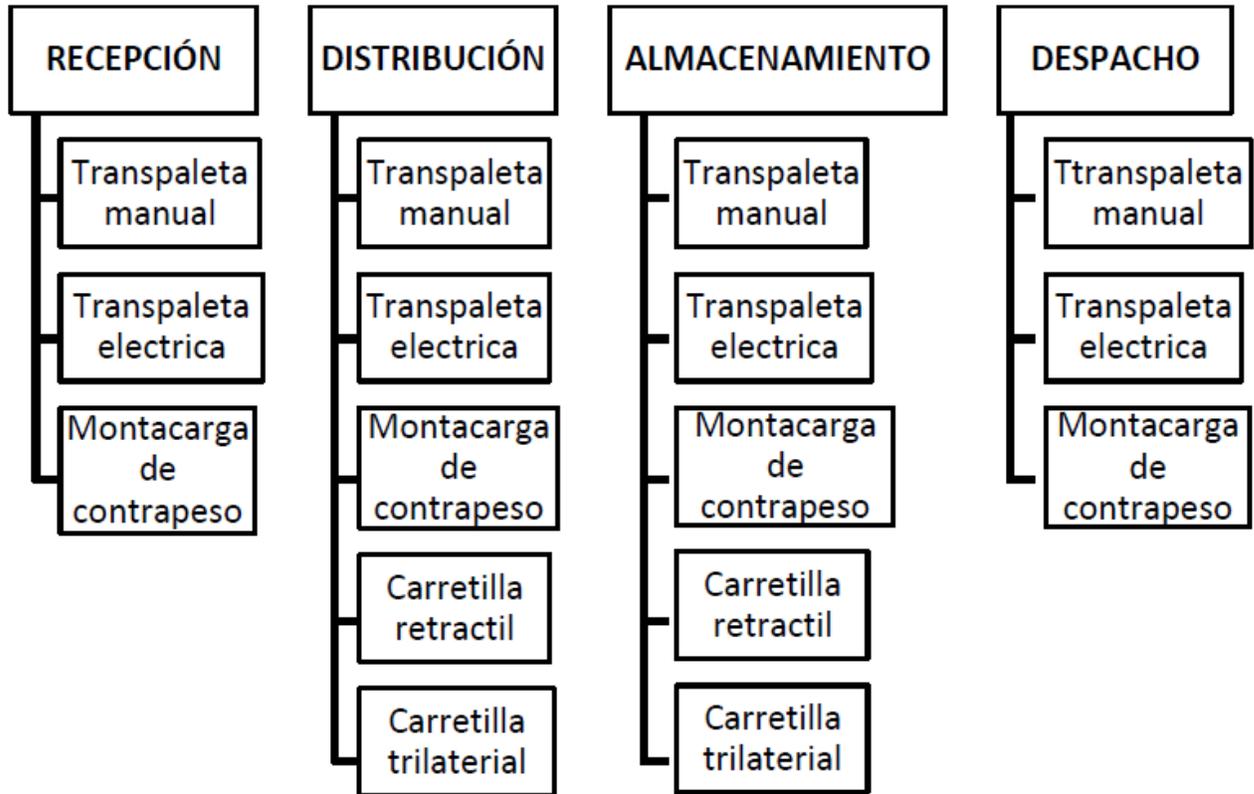
✓ Área de recolección y almacenaje de huevos



3.4. Hoja de planeamiento de áreas de producción

PRODUCTO: CARTÓN CON HUEVOS MEDIANOS DE GALLINA (30 UNIDADES)				ELABORÓ: JOSÉ DANIEL AYALA SORIANO		
PRODUCCION ANUAL: 2,100,000 CARTONES DE HUEVOS				FECHA: 26/OCT/2020		
N°	Cantidad	ÁREA/DEPARTAMENTO	MAQUINARIA/EQUIPO	ÁREA DE UNIDAD DE MANEJO	ESPACIO REQUERIDO	
1	3	Área de acumulado, inspección, lavado, desinfección y pesado	Limpiadora de huevos 202A Zenyer, bascula digital	MT ²	28.24	84.72
2	2	Área de cargado a cartón	Cascadora CEB 108	MT ²	10.02	20.04
3	1	Área de colocación de tapa y empackado	Sellador continuo IMPACK Pro-Motion	MT ²	7.5	7.5
4	19	Área de almacenaje (ya en cartones)	Clavijeros porta bandejas	MT ²	1.89	35.91
				MT ²		0
				MT ²		0
				MT ²		0
				MT ²		0
				MT ²		0
				MT ²		0
TOTAL					47.65	148.17
PASILLOS DE CIRCULACIÓN 35%				MT ²		51.86
ESPACIO TOTAL REQUERIDO						200.03

4. Manejo de materiales



4.1. Manejo de materiales en recibo y despacho

Material	Imagen	Ventajas	Desventajas
Transpaleta manual		<ul style="list-style-type: none"> • Maniobrabilidad • Ahorro de tiempo. • Precio. • Mejora de la productividad • Ahorro de espacio. • Silenciosa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad. • Potencia. • Rendimiento. • Flexibilidad. • Altura de elevación.

		<ul style="list-style-type: none"> • Facilidad de manejo. • Mantenimiento. 	
Transpaleta eléctrica		<ul style="list-style-type: none"> • Potencia. • Flexibilidad. • Rendimiento. • Silenciosa. • Requerimientos de mantenimiento. • Ahorro de combustible. • Ahorro de espacio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Precio. • Altura de elevación. • Durabilidad.
Montacargas de contrapeso		<ul style="list-style-type: none"> • Potencia. • Rendimiento. • Facilidad de manejo. • Mayor comodidad. • Maniobrabilidad. • Seguridad. • Durabilidad. • Altura de elevación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Precio. • Flexibilidad. • Mantenimiento. • Visibilidad. • Combustible. • Espacio.
Clavijeros porta huevos (Recibo)		<ul style="list-style-type: none"> • Facilidad de manejo. • Mayor comodidad. • Maniobrabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad • Espacio

Transportador helicoidal		<ul style="list-style-type: none"> • Gran alcance • Facil manejo • Comodidad • Rendimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento • Potencia
--------------------------	---	--	---

4.2. Manejo de materiales en producción

- ✓ Mover huevos de almacén a producción

Por qué: Mover una gran cantidad porque procede a iniciar el proceso de producción de cartones con huevos

Qué: Huevos

Dónde: De almacén a producción

Quién: Por operarios manualmente

Cuándo: 21,575 huevos por día laboral.

Cómo: Clavijeros porta huevos.

- ✓ Mover cartones para empaque de almacén hacia maquina en producción.

Por qué: Sirven como base y protección para el huevo

Qué: Cartones

Dónde: De almacén a producción

Quién: Por operarios semi automatizado

Cuándo: 5,834 cartones por día laboral

Cómo: Montacarga de contrapeso.

- ✓ Mover plástico para empaque de almacén hacia maquina en producción.

Por qué: Sirve como protección y seguridad en todo el cartón con huevos.

Qué: Yargas de plástico (como rollos)

Dónde: De almacén a producción

Quién: Por operarios semi automatizado

Cuándo: 26,730 yargas por día laboral

Cómo: Carretilla trilateral

4.3. Manejo de materiales en almacenaje de materia prima y producto terminado

Materiales	Imagen	Ventajas	Desventajas
Transpaleta manual		<ul style="list-style-type: none">• Maniobrabilidad• Ahorro de tiempo.• Precio.• Mejora de la productividad• Ahorro de espacio.• Silenciosa.• Facilidad de manejo.• Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none">• Seguridad.• Potencia.• Rendimiento• Flexibilidad• Altura de elevación.
Transpaleta eléctrico		<ul style="list-style-type: none">• Potencia.• Flexibilidad.• Rendimiento.• Silenciosa.• Requerimientos de mantenimiento• Ahorro de combustible.• Ahorro de espacio.	<ul style="list-style-type: none">• Precio.• Altura de elevación.• Durabilidad

<p>Montacargas de contrapeso</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Potencia. • Rendimiento. • Facilidad de manejo. • Mayor comodidad. • Maniobrabilidad. • Seguridad. • Durabilidad. • Altura de elevación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Precio. • Flexibilidad. • Mantenimiento. • Visibilidad. • Combustible. • Espacio.
<p>Carretilla retráctil</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento. • Mejor visibilidad. • Altura de elevación. • Capacidad. • Ahorro de combustible. • Comodidad. • Facilidad de conducción. • Ahorro de espacio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Precio. • Durabilidad. • Mantenimiento.
<p>Carretilla trilateral</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento. • Altura de elevación. • Potencia. • Capacidad. • Ahorro de espacio. • Comodidad. • Mantenimiento. • Seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Precio. • Visibilidad. • Espacio. • Combustible.

<p>Clavijeros porta huevos (MP)</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Facilidad de manejo. • Mayor comodidad. • Maniobrabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad • Espacio
<p>Estantería (Bodega)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Con 5 niveles - 3 m de altura - 2 m de ancho - 0.7 de profundidad 		<ul style="list-style-type: none"> • Mayor capacidad • Facilidad de alcance • Comodidad • Mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio • Carga y descarga.

Conclusiones

En relación con lo antes expuesto se concluye que, con enfoque sanitario, el desinfectar los huevos para su comercialización es la mejor opción en este momento. Es importante mencionar que a pesar de que conlleva un incremento en costos para la producción, se brinda por medio de la implementación de esta medida, mayor confianza al cliente para adquirir los huevos y su comercialización, dando garantía de calidad del producto.

El huevo mediano de gallina al formar parte de los productos alimenticios básicos del ser humano posee una gran demanda, este trabajo ha demostrado lo rentable que es tener este negocio, incluso agregando un proceso de limpieza extra que antes no se tenía contemplado, basados en la eficiencia del 99.84% que se obtuvo se infiere que este negocio está yendo por buen camino en todo el proceso de producción.

Observaciones

- La implementación de la desinfección posee un gran potencial debido a que le da plus a la distribución de huevos, ya que posiblemente otras empresas que están en el mismo ramo de negocio, no lo hacen y esperan que el distribuidor final lo haga o el consumidor final lo haga.
- Puede aumentar un poco el precio del huevo, pero con un marketing adecuado, se puede romper esa postura del cliente a “muy caro”.
- Aplicando adecuadamente este proceso de desinfección, logramos no solo proteger al cliente, sino también los trabajadores que realizan el trabajo, ya que llevan también un protocolo para evitar cualquier situación mala.
- El químico para desinfección deberá ser adecuado para usar sobre los huevos y evitar echar a perder el producto, es decir, hacerlo no apto para consumirlo.

Glosario técnico

- ✓ **Huevo:** Cuerpo redondo u ovalado, con una membrana o cáscara exterior, que ponen las hembras de algunos animales y que contiene en su interior el embrión de un nuevo ser y el alimento necesario para que crezca.
- ✓ **Proteína:** Sustancia química que forma parte de la estructura de las membranas celulares y es el constituyente esencial de las células vivas; sus funciones biológicas principales son la de actuar como biocatalizador del metabolismo y la de actuar como anticuerpo.
- ✓ **Biológico:** Natural o que implica respeto al medio ambiente al evitar el uso de productos químicos.
- ✓ **Nutrición:** Conjunto de procesos, hábitos, etc., relacionados con la alimentación humana.
- ✓ **Aminoácido:** Sustancia química orgánica que constituye el componente básico de las proteínas.
- ✓ **Clara:** es el nombre común que hace referencia al líquido semitransparente que contienen los huevos. Se caracteriza por su alto contenido en proteínas del huevo, por lo que científicamente se le conoce con el nombre de albumen.
- ✓ **Yema:** es lo que lleva el huevo en su parte central, rodeada por la clara de huevo, y suspendida por un conjunto de cadenas proteicas denominado chalaza. La yema se encuentra separada de la clara por la membrana vitelina.
- ✓ **Cáscara:** es la cubierta exterior del huevo y tiene gran importancia, ya que mantiene su integridad física y actúa como barrera bacteriológica.
- ✓ **Lípidos:** Grasa, sustancia orgánica insoluble en agua que se encuentra en el tejido adiposo y en otras partes del cuerpo de los animales, así como en los vegetales, especialmente en las semillas de ciertas plantas; está constituida por una mezcla de ácidos grasos y ésteres de glicerina y sirve como reserva de energía.

- ✓ **Membrana Testáceas:** recubren el interior de la cáscara y son dos: membrana testácea interna y externa. Ambas rodean el albumen y proporcionan protección contra la penetración bacteriana.
- ✓ **Vitelo:** Conjunto de sustancias nutritivas que se encuentran almacenadas dentro de un huevo y que sirven para alimentar al embrión.
- ✓ **Citoplasma:** Parte de la célula que rodea el núcleo y que está limitada por la membrana exterior.
- ✓ **Cigoto:** Célula que resulta de la unión de las células sexuales masculina y femenina y a partir de la cual se desarrolla el embrión de un ser vivo.
- ✓ **Ovoalbúmina:** Proteína que se halla en la clara del huevo.
- ✓ **Liposoluble:** soluble en grasas o aceites.
- ✓ **Hidrosoluble:** que puede disolverse en el agua.
- ✓ **Xantofila:** Pigmento amarillo de las células vegetales, que se encuentra en la clorofila y forma parte de su estructura.
- ✓ **Benzotiazoles:** es un compuesto heterocíclico aromático

Bibliografía

- M. (2019, 22 julio). *El huevo de gallina*. Consumer. Recuperado 8 de agosto de 2020, de <https://www.consumer.es/alimentacion/el-huevo-de-gallina.html>
- Mercadé, A. (2010, 22 septiembre). *El huevo: formación, estructura y composición*. Transformando el infierno. Recuperado 8 de agosto de 2020, de <https://transformandoelinfierno.com/2010/09/22/el-huevo-formacion-estructura-y-composicion/>
- USOS DEL HUEVO | Instituto de Estudios del Huevo*. (s. f.). Instituto de Estudios del Huevo. Recuperado 8 de agosto de 2020, de <https://www.institutohuevo.com/usos-del-huevo/#1501061222339-a4b46527-cd31>
- Nieves, M. D. L. Á. M. (2019, 8 noviembre). *Cuánto duran los huevos*. uncomo.com. . Recuperado 8 de agosto de 2020, de <https://comida.uncomo.com/articulo/cuanto-duran-los-huevos-49902.html>
- elsalvador.com. (2019, 18 junio). *Cada salvadoreño se come 186 huevos y 47 libras de pollo al año*. Noticias de El Salvador - elsalvador.com. <https://www.elsalvador.com/eldiariodehoy/cada-salvadoreno-se-come-186-huevos-y-47-libras-de-pollo-al-ano/613781/2019/>
- Huevo y pollo* (N.º 12). (2018, junio). SC EDICIONES. <https://www.sc.gob.sv/wp-content/uploads/2018/09/Monitoreo-de-Huevo-y-Pollo-No.-12.pdf>

Superintendencia de competencia, & Bidart, M. (2007, agosto). *El Salvador, Sector Avícola: Estudio Sectorial de Competencia*. <https://unctadcompal.org/wp-content/uploads/2017/03/EL-SALVADOR-Sector-Avicola-NUEVO.pdf>

Wright, C. (2009, 4 septiembre). *La industria avícola salvadoreña*. WATTAgNET.com. <https://www.wattagnet.com/articles/3045-la-industria-avicola-salvadorena#:~:text=En%20El%20Salvador%20el%20huevo,rojo%20y%20el%20resto%20blanco>.