

# Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

Reconocimiento de validez oficial de estudios de nivel superior según acuerdo secretarial 15018, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 29 de noviembre de 1976.

Departamento de Economía, Administración y Mercadología  
ESPECIALIDAD EN GESTIÓN DE LA CADENA DE  
SUMINISTRO



Proyecto: Implementación de un sistema (MRP) en una  
granja productora de huevos de libre pastoreo

Trabajo de Obtención del Grado que para obtener el grado de  
ESPECIALISTA EN GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

**Presenta:** Carolina Vargas Rodríguez & Edwin Gerardo Flores Huizar

**Asesor:** Luis Salvador Cervantes Cervantes

Tlaquepaque, Jalisco, México 26 de junio de 2020.

## **Introducción.**

La intención de este Trabajo de Obtención de Grado es hacer una intervención en una empresa del sector avícola, la cual fue elegida con la finalidad de documentar el estado actual de la empresa, para poder determinar las áreas de mejora y así poder establecer objetivos y herramientas de apoyo que nos permitan resolver o al menos causar una mejora real en la problemática detectada, la cual fue elegida por los autores de esta intervención en conjunto con la propietaria de la compañía.

Esta intervención está enfocada en el control de ventas, gestión operativa y optimización en los procesos administrativos, con el objetivo de establecer medidas de planificación y control en los inventarios que se vieran reflejados en la reducción de costos en los conceptos involucrados en la cadena de suministro, principalmente en compra de gallinas y alimento, para así lograr rentabilidad en la empresa, todo esto considerando la capacidad de la compañía, las características requeridas del producto y la demanda actual y prevista en el mercado de los clientes tanto minoristas como mayoristas. Esta intervención fue en apoyo de la metodología de intervención designada por los autores de este TOG, para contrarrestar los causantes de dicha problemática, entre los cuales uno de los más relevantes es el método empírico.

Los resultados de intervención positivos a los cuales se pretenden llegar en esta intervención serán con apoyo de un par de herramientas elegidas e implementadas en la compañía, con las cuales se pretende optimizar los procesos involucrados con el efecto inmediato en la reducción de costos, tiempo operativo y administrativo, para conseguir el nivel óptimo y deseado en la satisfacción de la demanda y por consiguiente de los clientes.

Los resultados que se consigan podrán ser analizados y comparados mediante las conclusiones obtenidas en la puesta en marcha actual de la implementación, la cual se estima logre una mejora significativa por las condiciones iniciales contra las establecidas y, así concluir con los

resultados esperados y debidamente documentados para la aceptación y adopción por parte de la compañía de la solución propuesta por parte de Carolina Vargas Rodríguez y Edwin Gerardo Flores Huizar

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>DESCRIPCION DEL ESCENARIO: EMPRESA, AREA DE LA EMPRESA Y PROCESO</b>	<b>6</b>
1.1 La Huevería	7
1.2 Descripción del contexto de la empresa y de la industria	7
1.3 Proceso	9
<b>1.3.1 Orden de compra y entrega de huevo</b>	<b>11</b>
<b>1.3.2 Recolección y empaque de huevo</b>	<b>12</b>
<b>1.3.3 Solicitud de insumos a proveedores</b>	<b>12</b>
1.4 Empresa	13
1.5 Problemática percibida y fundamentación. Problema y su causa	16
1.6 Objetivo general	20
1.7 Objetivos específicos:	20
1.8 Metodología de intervención.	20
<b>BREVE SUSTENTO TEORICO DE LA INTERVENCION</b>	<b>23</b>
2.1 Cadena de Suministro	24
2.2 Inventario	25
2.3 Pronóstico de demanda	25
2.4 Servicio al cliente	26
2.5 Safety shock	27
2.6 Planeación de inventario	28
2.7 Exceso de inventario	29
<b>PROCESO DE INTERVENCION</b>	<b>30</b>
3.1 Descripción del proceso a intervenir.	31
<b>3.1.1 Adquisición de pollitos recién nacidos</b>	<b>32</b>

<b>3.1.2 Adquisición Pollitos edad avanzada</b>	<b>32</b>
<b>3.1.3 Continúa Proceso general</b>	<b>33</b>
3. 2 Áreas de oportunidad	35
3.3 Solución propuesta	36
3.4 Modelos de Forecast aplicados	36
3.5 Manual Técnico Sistema de Registros “La huevería”	40
<b>3.5.1 Huevos totales:</b>	<b>44</b>
<b>3.5.2 Gallinas totales:</b>	<b>44</b>
3.6 Implementación	47
3.7 Ventajas de la implementación	48
3.8 Retos de la implementación	49
<b><i>RESULTADOS DE LA INTERVENCION</i></b>	<b>50</b>
4.1 Resultados de intervención.	51
4.2 Resultado de modelos de Forecast	51
4.3 Conclusión de modelos de Forecast	53
4.4 Resultados de sistema de datos.	54
4.5 Resultado de reportes emitidos	55
<b><i>CONCLUSION DE LA INTERVENCION</i></b>	<b>60</b>
<b><i>ANEXOS</i></b>	<b>64</b>
Anexo 1	64
Anexo 2	65
<b><i>SUMARIO DE IMÁGENES</i></b>	<b>66</b>
<b><i>Bibliografía</i></b>	<b>69</b>

## **CAPÍTULO I**

### **DESCRIPCION DEL ESCENARIO: EMPRESA, AREA DE LA EMPRESA Y PROCESO**

### *1.1 La Huevería*

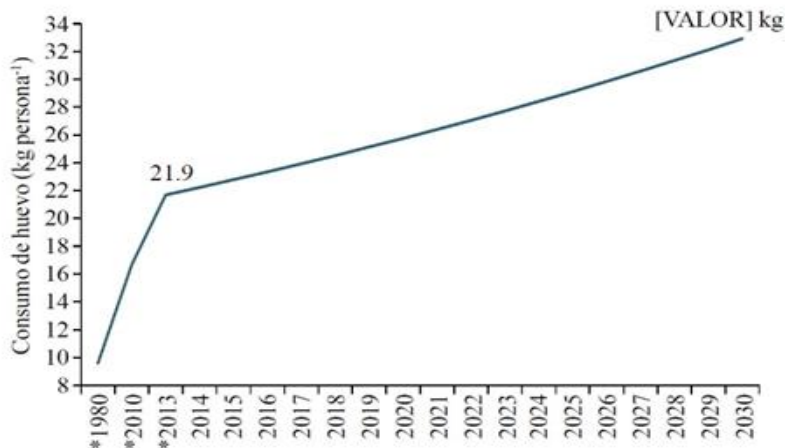
La empresa en la cual se realizó la intervención se denomina La Huevería, la cual se encuentra dentro de un esquema de “Sociedad Rural”. Dichas sociedades están conformadas por sujetos de derecho social, quienes tienen la finalidad de coordinar diversas actividades productivas, de asistencia mutua, así como de comercialización u otras no prohibidas por la ley, tal como lo señala el Título Cuarto Art.108, de la Ley Agraria, fracción III. (Agraria, 2008)

La Huevería inició operaciones en marzo del 2017 con el objeto de producir y comercializar huevo de gallina de libre pastoreo. De esta manera, nace con la finalidad de ofrecer al mercado un producto libre de químicos y, al mismo tiempo, fomentar el bienestar animal, ya que las gallinas viven en un ambiente libre de estrés -al no tener que estar encerradas en las denominadas “jaulas en batería”- y reproducirse en granjas que cuentan con gallineros y acceso a parques exteriores con vegetación

### *1.2 Descripción del contexto de la empresa y de la industria*

De acuerdo con información proporcionada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (*FAO*) la carne y los huevos de aves de corral se encuentran entre los alimentos de origen animal más consumidos en el mundo (2019). Desde principios del decenio de 1960 el consumo mundial per cápita de huevos casi se ha duplicado, siendo las zonas de Asia y América Latina quienes han demostrado el mayor índice de crecimiento.

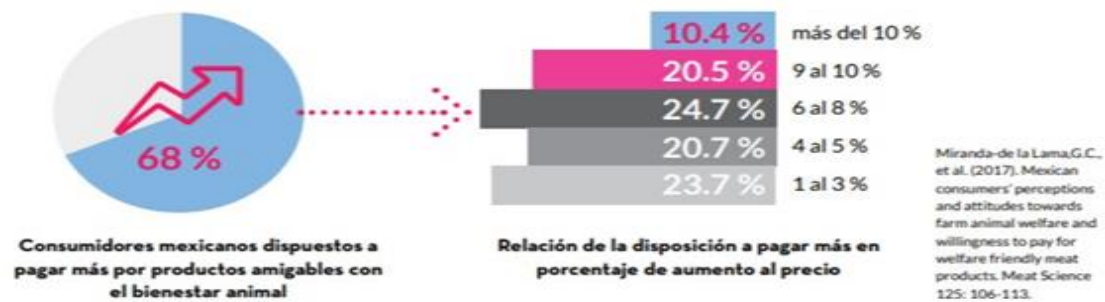
El consumo de huevo en México en las últimas tres décadas (1980 a 2013), ha mostrado una tasa de crecimiento continua de 2.4% (Figura 1.2-1). De seguir a este ritmo, se estima que para el año 2030 el consumo de huevo per cápita alcanzará los 32.92 kg por año (cerca de 527 huevos) Mendoza , Brambila, Arana, Sangerman-Jarquín, & Molina, (2016)



*Ilustración 1: Consumo nacional aparente de huevo en México per cápita de 1980 – 2030, fuente: (Mendoza, Brambila, Arana, Sangerman-Jarquín, & Molina, 2016)*

En México más del 90% de producción de huevo proviene de gallinas en jaula, según estadísticas proporcionadas por la organización internacional de protección animal Igualdad Animal (Igualdad\_animal, 2019), sin embargo este tipo de alojamiento ha alertado a algunos consumidores y movilizó a organizaciones, quienes solicitan se implementen alternativas, donde se ofrezca un mayor grado de bienestar al ave (García Hernández, 2018).

En recientes años se ha observado que a nivel global ha aumentado el interés del consumidor en saber de dónde proviene su alimento y en qué condiciones fue producido, un ejemplo claro es el estudio denominado “*Percepciones y actitudes de los consumidores mexicanos hacia el bienestar de los animales de granja y la voluntad de pagar por productos cárnicos amigables*” elaborado por la Universidad Autónoma Metropolitana, el cual señala que el 68.2% de los consumidores mexicanos están dispuestos a pagar más por productos amigables con el bienestar animal que los producidos de manera masiva”. (De la Lama, y otros, 2017, pág. 7)



*Ilustración 2: Gráfica de preferencias de consumidores mexicanos dispuestos a pagar más por productos amigables con el bienestar animal Fuente (De la Lama, y otros, 2017)*

En respuesta a esta demanda, y en el marco de su política de responsabilidad social corporativa, las empresas alimenticias en México y en el resto del mundo tales como Bimbo, Alsea, Unilever, entre otros, se han visto en la necesidad de incorporar gradualmente a sus procesos alimenticios únicamente huevos que provengan de gallinas de postura libres de jaulas, eligiendo como fecha límite de implementación el año 2025 (Igualdad\_animal, 2019).

Por lo anterior, considerando la orientación del mercado y que México es el consumidor número uno de huevos en el mundo con un consumo per cápita aproximado de 23.6 kg por persona, con un crecimiento esperado del 1.4 por ciento para el año 2020 -según información proporcionada por la Unión Nacional de Avicultores (Lara & Kuypers, 2019)-, La Huevería tiene una oportunidad de mercado que va al alza, por lo cual debe estar preparada para cumplir con la demanda del mercado

### *1.3 Proceso*

El proceso de producción de La Huevería está enfocado en el respeto a la salud de la población humana y a la calidad de vida de los animales. Ambos aspectos se han convertido en tendencia los últimos años al aumentar el interés del consumidor en adquirir productos a los que no se les hayan

agregado aditivos ni conservadores, además de conocer de qué manera se producen los productos, en qué condiciones ambientales se desarrollan los animales (en el caso de los productos cárnicos y sus derivados) y, sin ser lo último, el grado de compromiso ético y responsable que tiene el productor con el medio ambiente.

En la zona metropolitana de la ciudad de Villa de Álvarez (Colima, México) lugar donde se encuentra La Huevería, ya existe un sector comercial que obedece a las tendencias descritas en el párrafo anterior, por lo que para cumplir con sus requerimientos se abren nuevos nichos de mercado. Para participar en este nuevo modelo productivo y atender la demanda en el sector de producción de huevo de gallina, los procesos se aplican al huevo resultante de libre pastoreo. Esto requiere de prácticas de alimentación y cuidado específicas, donde las gallinas son libres desde pequeñas, se intenta respetar sus espacios y rutina permitiendo se ejerciten, alimenten e hidraten en el momento que ellas lo decidan, su alimento no debe contener antibióticos ni proteínas derivadas de mamíferos y aves, de acuerdo con el director de la organización internacional *Certified Humane* Emol Luiz (Emol, 2019)



Los huevos son entregados en cuestión de horas o un par de días después de su puesta. Como política, no se venden huevos que tengan más de una semana.

### *1.3.2 Recolección y empaque de huevo*

La recolección de huevo se realiza con una frecuencia de tres veces por día, ya que, al estar bajo el concepto de libre pastoreo, los horarios de postura llegan a sufrir variaciones con algunas de las aves. Por tal motivo su limpieza y empaque son actividades que se realizan acercándose a la hora final de la jornada de la granja.

Debido a la porosidad de la cascara y la facilidad con la que esta puede absorber las bacterias, el proceso de limpieza del huevo es una actividad de suma importancia, donde se retira la suciedad con un trapo de tela seco, dejando la cutícula intacta y evitando con esto la contaminación del huevo.

Una vez finalizada la recolección y el empaque, se levantan registros diarios, considerando las bajas de gallinas, producto terminado (inventario de huevo) y el desperdicio de producto terminado (huevo roto)

### *1.3.3 Solicitud de insumos a proveedores*

La materia prima que necesita la huevería es solicitada vía telefónica por el gerente, de acuerdo con las indicaciones de abastecimiento por parte del personal de la granja y almacén.

Una vez que se recibe la orden, los proveedores preparan lo solicitado con un lead time de 24 horas, para que operadores de la huevería procedan a su recolección a la dirección acordada.

#### 1.4 Empresa

Desde el inicio del proyecto, La Huevería ha tenido una gran aceptación, comprometiendo su producción en los municipios de Comala, Villa de Álvarez y Colima (Colima, México) principalmente a familias y restaurantes que buscan productos locales, orientados al bienestar animal. Sin embargo, la empresa no se encuentra preparada en sus procesos para cumplir con la expectativa generada.

Su aceptación fue tan exitosa que, al iniciar con un lote de 45 gallinas, al poco tiempo, incrementó su inventario a 1,150 gallinas sobrepasando con ello la capacidad de las instalaciones, lo que ocasionó una alta tasa de mortalidad de las gallinas, de desperdicio de producto terminado (huevo roto) y, por consecuencia, no se cumpliera con la producción de huevo esperada.

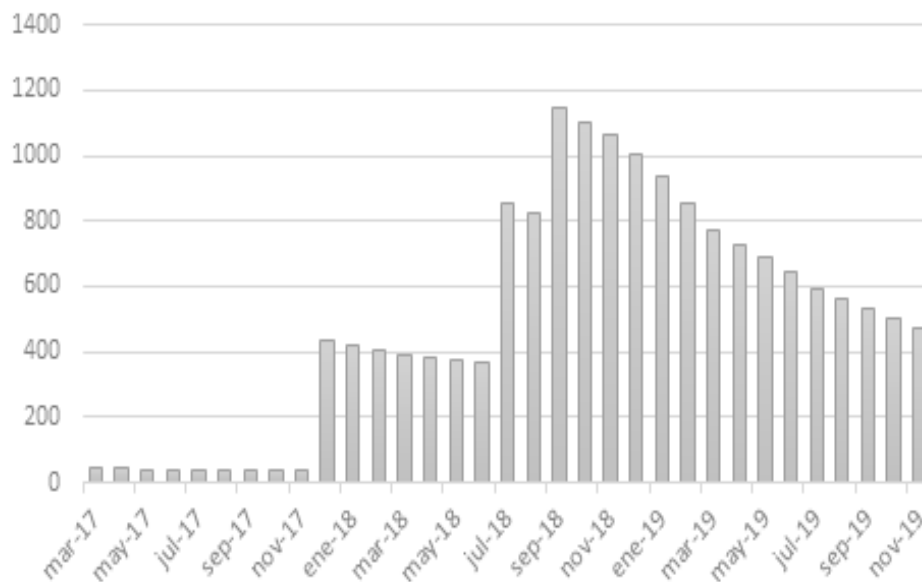


Ilustración 4: Inventario de gallinas de La huevería del periodo: marzo 2017 – noviembre 2019,

fuentes: La huevería 2019

Actualmente se cuenta con un inventario de gallinas que ya sobrepasaron su edad productiva máxima (100 semanas) de acuerdo con (Molnár, Zoons, Buyse, & Delezie, 2017) y no se ha comprado una camada nuevos pollitos.



*Ilustración 5: Ciclo de producción de una gallina de postura, Fuente: (Molnár, Zoons, Buyse, & Delezie, 2017)*

Dentro de la operación de la empresa se consideran tres tipos de inventario necesarios para cumplir con la demanda: inventario de materia prima, inventario en proceso e inventario de producto terminado.

A) La materia prima se refiere al alimento proporcionado a la gallina, donde las órdenes de reabastecimiento son solicitadas por el operador de la granja. Este inventario está relacionado con la inversión que realiza la empresa y la vida útil de la gallina.

B) Las gallinas son consideradas inventario de productos en proceso, desde que ingresan a la granja hasta su muerte o venta debido a su obsolescencia (Disminución de productividad.)

Cuando la demanda del mercado es mayor a la estimada por la empresa, es decir, cuando no se cuenta con huevo suficiente para ofrecer al cliente, la empresa decide incrementar su inventario.

Para atender este incremento, la empresa considera tres escenarios de abastecimiento:

1.- Si el tiempo para atender la demanda permite la espera de su proceso de maduración, se adquieren aves de temprana edad (un día de vida)

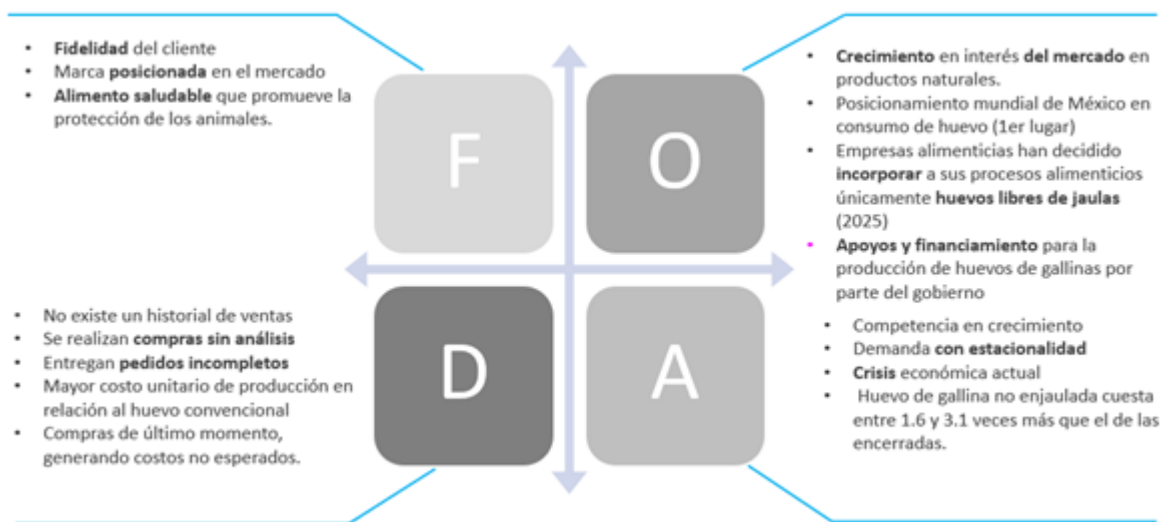
2.- Si la demanda del mercado no puede esperar, La Huevería se inclina por adquirir aves en edad avanzada (cuatro o cinco meses), que le permitan responder en poco tiempo a la demanda de sus clientes.

3.- Si la granja no está en condiciones de producción, se adquieren huevos provenientes de otras granjas con el mismo concepto de libre pastoreo



*Ilustración 6: Línea del tiempo de la huevería del periodo marzo 2017 –octubre 2019, fuente: La huevería 2019*

Con el propósito de analizar la problemática que presenta La Huevería desde un contexto más amplio, lo cual permita sustentar las acciones correctivas y/o de mejora de sus procesos de producción y la cadena de suministros para incrementar la rentabilidad de la empresa, se ha realizado el análisis FODA, lo cual permite observar la situación actual de la empresa en el mercado.



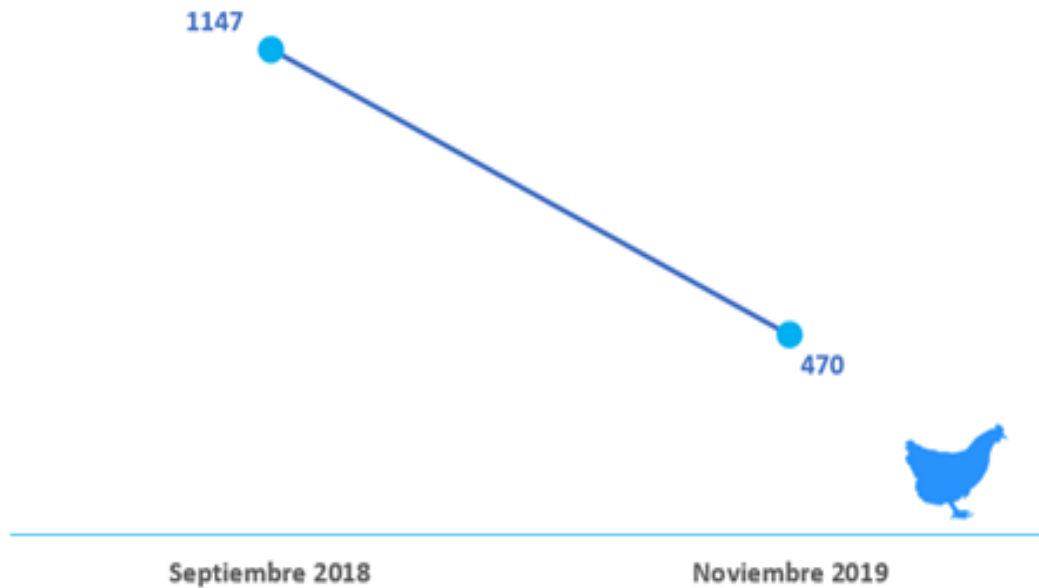
*Ilustración 7: FODA de la situación actual de la huevería hasta noviembre 2019, fuente propia*

### *1.5 Problemática percibida y fundamentación. Problema y su causa*

Falta de gestión de inventario que garantice la producción para abastecer la demanda. Las decisiones de la huevería están basadas en conocimientos empíricos, y en algunos casos subjetivos, de acuerdo con la experiencia de los operadores de la empresa.

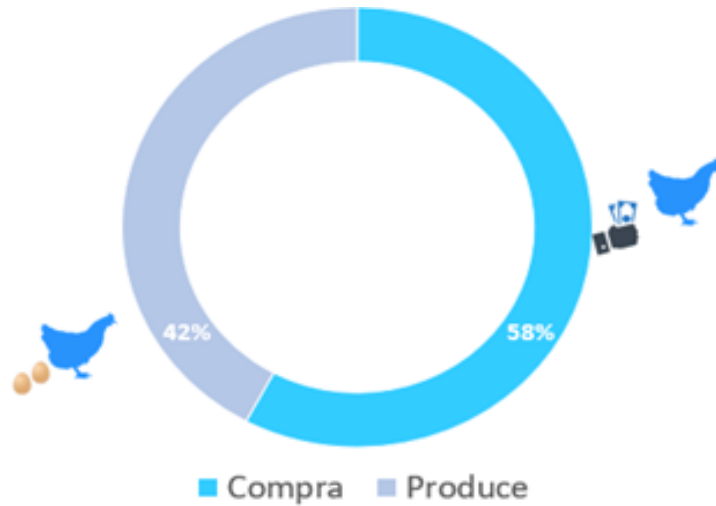
Al realizar la compra de gallinas sin existir un análisis de capacidad, demanda y manejo adecuado de las mismas, ocasionó que la granja tomara la desafortunada decisión de mezclar en una misma nave gallinas de diferentes razas y edades, presentándose un trastorno de orden social,

difusión de enfermedades y, en resumen, alta mortalidad de las gallinas en un periodo corto de tiempo.



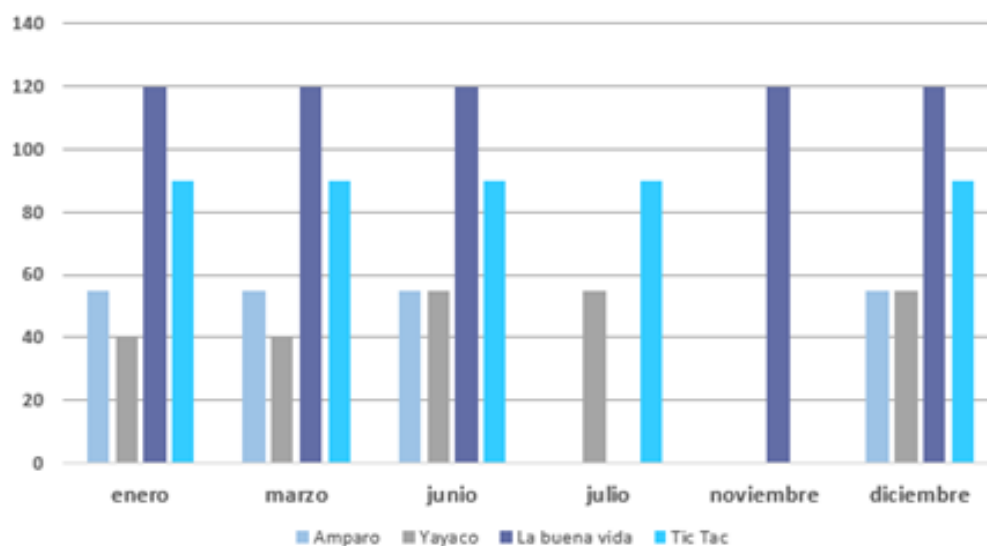
*Ilustración 8: Representación de mortalidad de gallinas en la huería de septiembre 2018 – noviembre 2019, fuente: La huería 2019*

Esta mortalidad afectó directamente a la producción proyectada para satisfacer los requerimientos del mercado, por lo que en mayo del 2019 la empresa se vio en la necesidad de comercializar huevo de una granja que produce bajo el mismo concepto de libre pastoreo. Por lo que hoy la comercialización de huevo está incrementando, ya que su producción va a la baja, pero la demanda incrementa. Y al percatarse la granja proveedora de esta necesidad, el precio de la cartera de huevos que en el mes de mayo costaba \$60 pesos, al mes de noviembre de 2019 ya tiene un costo de \$70 pesos.



*Ilustración 9: Representación de la compra/producción de huevo de la huevería a noviembre 2019, fuente: La huevería 2019*

Los principales clientes que tiene hasta el momento La Huevería pertenecen al sector restaurantero, por tal motivo cuenta con una demanda estacional, siendo los periodos vacacionales donde ésta se despunta. Ocasionando un exceso de inventario en los meses con poca demanda. La empresa, por observación, sabe que en los periodos vacacionales incrementan sus ventas, pero no tiene identificado los meses, ni pedidos promedio de sus clientes, ya que los registros con los que cuenta son elaborados en formatos manuales, con una antigüedad no mayor a un año. Además, la información de esos formatos no ha sido capturada toda en una base de datos electrónica que permita realizar su análisis. Por otra parte, en el mes de octubre de 2019 se solicitó a los clientes principales de la empresa su estimación de temporada alta y carteras de huevo solicitadas, sin embargo, ellos tampoco contaban con registros adecuados por lo que la información proporcionada no es totalmente fiable



*Ilustración 10: Representación de los meses identificados como temporada alta, así como el consumo promedio de acuerdo con información proporcionada por los clientes principales de la huevería del sector restaurantero a noviembre 2019, fuente: La huevería 2019*

Con relación a la compra de inventarios de materia prima, como se comentó en el apartado 1.3.2 de la empresa, el encargado de la granja es el que decide en qué momento es necesario realizar la adquisición, esto de acuerdo con su análisis de abastecimientos. Esto da como resultado que en un mes la empresa realice un aproximado de 4 viajes para adquirir el alimento con diferentes proveedores, ya que no se tiene establecido un método que defina la cantidad y momento para solicitarlo. Corriendo el riesgo de no encontrar algunos granos, principalmente el maíz o la soya, debido a su temporalidad o encontrarlo a un costo mayor

Una vez explicado el escenario, se concluye que las decisiones de La Huevería están basadas en conocimientos empíricos, y en algunos casos subjetivos, de acuerdo con la experiencia de sus operadores. La inexistencia de un sistema de administración de inventarios que analice la cantidad que será necesaria mantener en las diferentes fases de su cadena productiva y la falta de

capacitación de la mano de obra que se enfoca en realizar tareas operativas, sin considerar un análisis, o mejora continua conlleva a una incertidumbre para la empresa, ya que no existe un criterio de reposición de materiales estandarizado y por lo tanto la implementación de controles es incorrecta.

### *1.6 Objetivo general*

Establecer medidas de planificación y control para los inventarios con el fin de generar rentabilidad a la empresa, de acuerdo con la capacidad de sus instalaciones, las características requeridas del producto y la demanda en el mercado.

### *1.7 Objetivos específicos:*

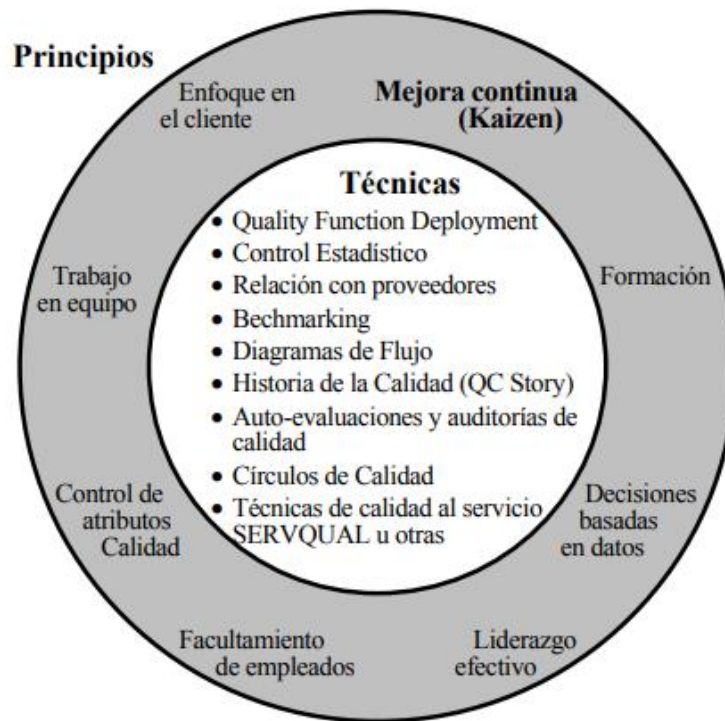
Analizar y determinar la demanda de los clientes e implementar procesos de sistemas de control

### *1.8 Metodología de intervención.*

El método de intervención que se utilizará para la mejora de la cadena de suministro enfocado en el control de inventarios es el “Kaizen”, el cual se caracteriza por la mejora de resultados con acciones concretas y sencillas, tal y como menciona su creador (Imai, 2008) El Kaizen es un mejoramiento continuo que involucra a todos, gerente y trabajadores por igual. Suárez Barraza & Miguel Dávila (2008) afirman que:

Siguiendo el esquema propuesto por Dean y Bowen (1994) existen tres diferentes esferas concéntricas (para realizar una analogía) por las que puede ser comprendido el término de Kaizen. Uno de los tres elementos es el Kaizen como un elemento del TQM, además del enfoque en el cliente y el trabajo en equipo. Para este autor, la Mejora Continua es entendida como un elemento

del TQM, lo que significa un compromiso constante de la organización por examinar sus procesos técnicos y administrativos, con el fin de buscar mejores métodos de trabajo. (págs. 299-300)



*Ilustración 11: Esfera concéntrica del tipo 2: el Kaizen como un elemento del TQM, Fuente: (Suárez-Barraza & Miguel-Davila, 2008)*

Complementando el método Kaizen, se considerará la práctica “Gemba” como metodología de la intervención, ya que ésta indica que se debe asistir al lugar del problema para tener la oportunidad de observar los procesos, evaluarlos y poder identificar las áreas de mejora (Ohno, 1988)

Con estos métodos –Kaizen y Gemba- se analizan las condiciones actuales de la compañía, para detectar las problemáticas de inventario que enfrenta; por la naturaleza y tipo de industria, se

efectúan visitas de campo de acuerdo con la práctica “Gemba”- para averiguar y determinar las posibles soluciones plasmadas en el sustento teórico. Posteriormente, se integrarán todos los involucrados en llevar a cabo las metas organizacionales, lo cual se asimila a lo descrito por Manuel Suárez en su análisis de la mejora continua (Suárez-Barraza & Miguel-Davila, 2008)

## **CAPÍTULO II**

### **BREVE SUSTENTO TEORICO DE LA INTERVENCION**

## 2.1 Cadena de Suministro

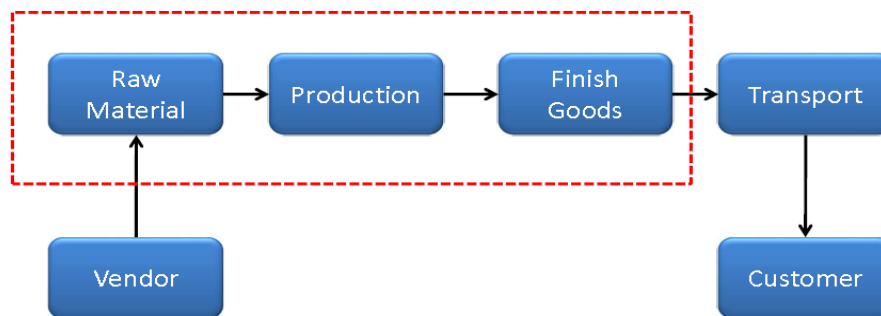
Sunil & Meindl (2008) definen a la cadena de suministro de la siguiente forma:

Una cadena de suministro se compone de todas las partes involucradas, directa o indirectamente, para satisfacer la petición de un cliente. La cadena de suministro incluye no solo al fabricante y a los proveedores, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (o menudeo) e incluso a los mismos clientes. (pág. 20)

Por su parte Ballou (2004) define lo siguiente:

Logística y cadena de suministro es un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios, etc.) que se repiten muchas veces a lo largo del canal de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor al consumidor (pág. 7)

Tomando en cuenta estas definiciones, se concluye la importancia que tiene la cadena de suministro en apoyo a la resolución del problema planteado, ya que contempla la totalidad de procesos involucrados del producto y servicio, con el fin de cumplir con la demanda de los consumidores.



*Ilustración 12: Modelo gráfico de la cadena de suministro, Fuente: (Martinez Gonzalez, 2019)*

## *2.2 Inventario*

De acuerdo con Carvalho (2009) afirma:

Los inventarios están constituidos por bienes destinados a la venta o a la producción para su posterior venta, tales como materia prima, productos en proceso, artículos terminados y otros materiales o insumos que se utilicen en el empaque, envase de mercancía o las refacciones para mantenimiento que se consuman en el ciclo normal de operaciones (pág. 187)

Mientras que para Schroeder (1992), refiere que el inventario es la cantidad almacenada de materiales que se utilizan para facilitar la producción o para satisfacer las demandas del consumidor, los cuales deben ser repuestos en cualquier fase de la cadena de valor, con la finalidad de amortiguar el flujo de productos demandados por los clientes y así garantizar el nivel de ventas de la empresa.

## *2.3 Pronóstico de demanda*

Vidal (2010) afirma:

El primer aspecto que debe tenerse en cuenta en los pronósticos de demanda es que estos siempre estarán errados. Esto no es sorprendente ya que cuando se pronostica, se está anticipando lo que ocurrirá en el futuro. La clave del éxito de un sistema de gestión de inventarios es, por lo tanto, conocer a fondo los errores del pronóstico y responder a ellos en forma adecuada mediante la utilización de inventarios de seguridad (pág. 64)

De acuerdo con Chase, Jacobs y Aquilano (2009):

Los pronósticos son vitales para toda organización de negocios, así como para cualquier decisión importante de la gerencia. El pronóstico es la base de la planeación corporativa a largo plazo. El personal de producción y operaciones utiliza los pronósticos para tomar decisiones periódicas que comprenden la selección de procesos, la planeación de las capacidades y la

distribución de las instalaciones, así como para tomar decisiones continuas acerca de la planeación de la producción, la programación y el inventario (pág. 468)

Implementar un método para pronosticar la demanda será fundamental para erradicar una de las problemáticas actuales ligadas al cumplimiento de la demanda, por “decisiones tomadas mediante conocimientos empíricos”, ya que haciendo referencia a (Goldratt & Fox, 1986). la intuición no es una buena base para la comunicación, la cual ya se considera obsoleta en esta nueva carrera de competencia.

#### *2.4 Servicio al cliente*

Paz (2005) afirma:

El servicio al cliente no es una decisión optativa, sino un elemento imprescindible para la existencia de la empresa constituye el centro del interés fundamental y la clave de su éxito o fracaso. El servicio al cliente es algo que podemos mejorar si queremos hacerlo. (pág. 17)

El servicio al cliente implica actividades orientadas a una tarea, que no sean la venta proactiva, que incluyen interacciones con los clientes en persona, por medio de telecomunicaciones o correo. Esta función se debe diseñar, desempeñar y comunicar teniendo en mente dos objetivos: la satisfacción del cliente y la eficiencia operacional (Lovelock, 1990, pág. 491)

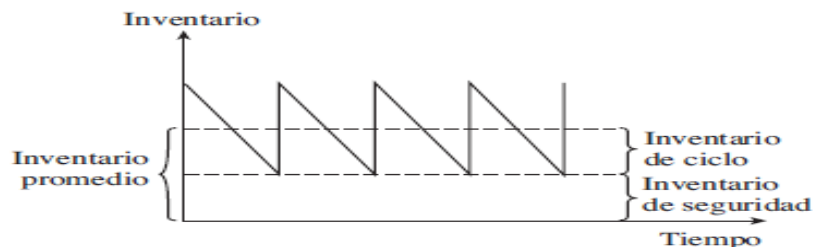
Se está considerando el servicio al cliente como un participante importante en la cobertura de demanda que se llevará a cabo, una vez se concluya de manera correcta los procesos para contar con un mejor control de inventario, ya que es claro que no basta con existir demanda y que se pueda cubrir, sino el impacto que un buen servicio al cliente puede generar lo cual se traduce en aumento de demanda.

## 2.5 Safety stock

El inventario de seguridad es un término usado para describir el nivel del inventario que es requerido para evitar desabastecimiento, lo cual podría ser causado por incertidumbres en la cadena y demanda. El inventario de seguridad se mantiene cuando hay incertidumbre en los niveles de demanda o tiempos de entrega del producto. (Rushton, Croucher, & Baker, 2017)

Sunil y Meindl (2008) afirman: “El nivel apropiado del inventario de seguridad se determina por los dos factores siguientes:

- Incertidumbre tanto de la demanda como de la oferta
- El nivel deseado de disponibilidad del producto” (pág. 306).



*Ilustración 13: Perfil del inventario con inventario de seguridad, Fuente: Chopra, Sunil y Meindl, Peter, 2008.*

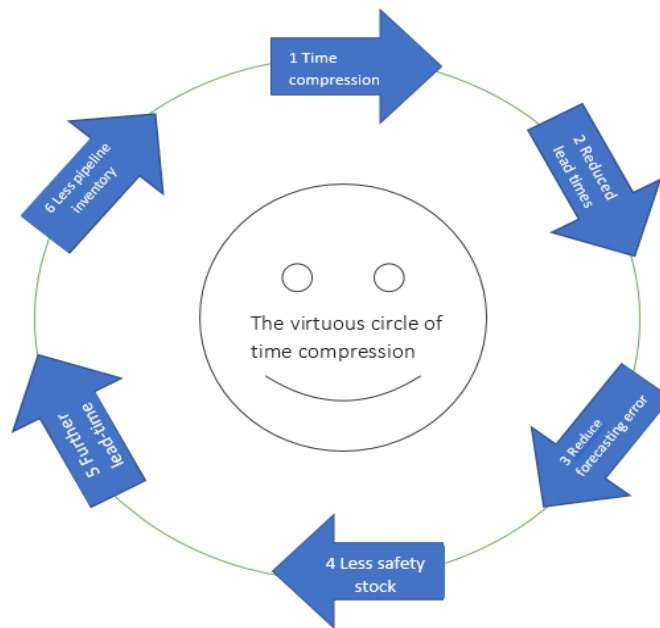
Tomando en consideración las definiciones de estos autores en este concepto, nos damos cuenta de lo importante que es mantener un inventario de seguridad en apoyo a la resolución del problema en cuestión, ya que esto contribuirá a cumplir los planes que se propongan en nuestro pronóstico de demanda por medio de la prevención de imprevistos, posible desabastecimiento e incluso cualquier posible falla en el método de pronóstico, todo esto con el propósito de crear el nivel de

servicio ideal cuidando el nivel adecuado de inventario de seguridad por los costos que esto representa.

## 2.6 Planeación de inventario

Sunil & Meindl (2008) afirma:

El inventario se mantiene a lo largo de la cadena de suministro en la forma de materias primas, trabajo en proceso y bienes terminados; es una de las principales fuentes de costos en la cadena y tiene un gran impacto en la capacidad de respuesta. (pág. 50)



*Ilustración 14: El círculo virtuoso de la compresión del tiempo, Fuente: Rushton A., Croucher P., & Baker B. 2017*

## *2.7 Exceso de inventario*

De acuerdo con Laveriano (2010):

Cuando el empresario tiene altos niveles de inventario para asegurar las ventas, incurre en excesos de materiales para la venta y como consecuencias de esto se producen altos costos de almacenamiento, aumento de la merma y la disminución de la calidad en perecederos, lo que lleva a una menor calidad de los productos que se ofrecen. Cuando el inventario es insuficiente no sólo corremos el riesgo de perder la venta, sino que también podemos perder al cliente. No tener productos y el stock suficiente afecta la concepción que el cliente tiene de la empresa, provocando que el consumidor recurra a otra empresa. (pág. 1)

## **CAPÍTULO III**

### **PROCESO DE INTERVENCION**

### *3.1 Descripción del proceso a intervenir.*

Para hacer una correcta intervención en la empresa, se decidió utilizar como primer paso la descripción de los procesos operativos actuales de la misma y, como segundo paso, una herramienta que nos permitiera tener mayor visibilidad y enfoque de las áreas de oportunidad; ambos pasos corresponden a nuestra metodología de la intervención (1.8)

El primer paso para esta intervención fue describir el proceso operativo de La Huevería durante los últimos 2 años, desde la adquisición del inventario (aprovisionamiento) hasta la obtención final de los huevos, previo a su envío al almacén (procesamiento). Esto con el fin de comprender la planificación y la forma de tomar decisiones que se ha llevado a cabo, principalmente en la adquisición de inventario, infraestructura y el cuidado de las aves. De esta manera es posible identificar las áreas de oportunidad y, al mismo tiempo, ofrecer a los productores prácticas efectivas que satisfagan la creciente demanda de huevos de una manera más rentable. Actualmente, la empresa cuenta con la siguiente estructura organizacional:

- Dirección general /Administración
- Operaciones de granja
- Almacén y distribución

Un total de 4 empleados constituyen el personal de La Huevería: 1 director general que realiza las funciones de administración, comercialización y logística; 2 operadores de granja, responsables del mantenimiento a la granja; y, 1 encargado de almacén. Durante el análisis operativo se detectó que ni los operadores de granja ni el encargado del almacén laboran tiempo completo en La Huevería.

El proceso que pudimos observar se realiza de la siguiente forma:

### *3.1.1 Adquisición de pollitos recién nacidos*

a) El director general se percató que la demanda supera la producción de huevo, o que ha disminuido el inventario de gallinas, y decide adquirir más gallinas. Se tiene que avisar con 2 semanas de anticipación al proveedor, a través de una llamada telefónica, para que tenga listo el número de pollitos que se requieren.

b) La empresa realiza la compra de las pollitas. Estos pollitos se compran a un proveedor cercano a la granja (30 min) con 1 día de nacidos. La Huevería las recolecta y lleva a sus instalaciones.

c) Se notifica a la dirección general el número de aves totales que ingresaron, considerando las bajas que se tuvieron durante el traslado.

d) Durante las primeras semanas se trasladan a las pollitas recién ingresadas a una de las 4 naves para su resguardo, hasta que cumplen 2 meses.

e) Una vez que se trasladan a la nave de resguardo, se realiza el conteo y se registra en formato manual para su posterior archivo en físico. Es importante considerar que pasarán 4 meses más para que estas pollitas se desarrollen y comiencen a producir huevo.

### *3.1.2 Adquisición Pollitos edad avanzada*

a) El director general analiza que la demanda supera la producción de huevo, o que existe una baja de inventario de gallinas y decide adquirir más gallinas. Debido a la premura, y falta de tiempo para esperar a que se cumpla el proceso de crecimiento, se opta por comprar gallinas de 4 meses.

b) La empresa se comunica, vía telefónica, para solicitar un nuevo lote de gallinas, de acuerdo con la disponibilidad del proveedor y al número de huevos que considere son necesarios para cumplir con la demanda.

c) Los operadores de la granja registran y notifican a la dirección general el número de gallinas vivas que arriban a la granja y se introducen a las naves instaladas, de acuerdo con la capacidad de cada una de ellas.

### *3.1.3 Continúa Proceso general*

f) El control de inventario de las gallinas se realiza por parte de los operadores de la granja, se considera el número de gallinas vivas y las bajas (muertes) de las mismas. No existe ningún formato para control de inventario de gallinas, éste se realiza de manera manual y se notifica a dirección a través de un WhatsApp.

g) Los operadores de la granja son los responsables de administrar y solicitar el alimento de las aves al director general cuando consideran que no existe suficiente inventario. El director se comunica, vía telefónica, con los proveedores establecidos para solicitar la cotización del alimento, se elige al proveedor y se recolecta el insumo al siguiente día, este proceso se realiza de 3 a 4 veces al mes.

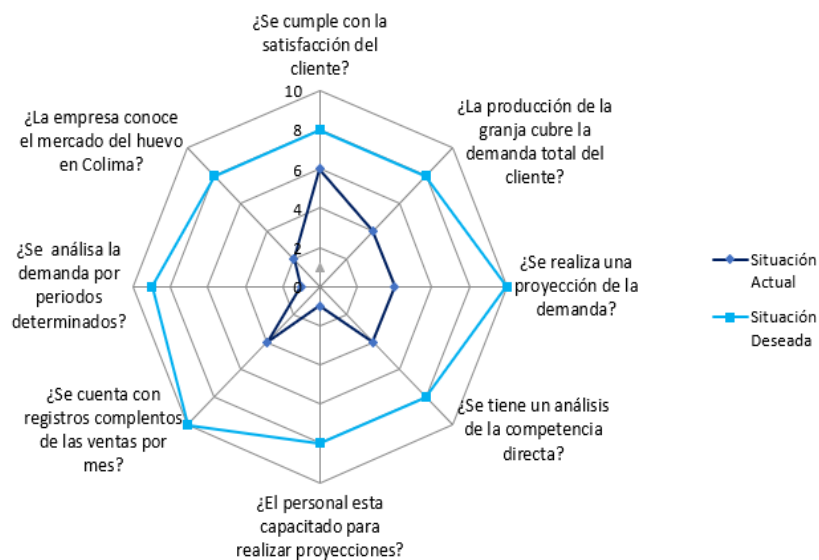
h) La recolecta de huevo se realiza 3 veces al día por parte de los operadores de la granja.

j) Una vez finalizada la recolección y el empaque, se levantan registros diarios, considerando las bajas de gallinas, producto terminado (inventario de huevo) y el desperdicio de producto terminado (huevo roto) este registro se hace de forma manual y lo resguarda dirección.

k) En el caso en que la producción de huevo no sea suficiente para satisfacer la demanda del cliente, se adquiere huevo de un proveedor externo, manteniendo los registros en WhatsApp.

Como segundo paso, se utilizó como herramienta de apoyo una gráfica de radar, ya que ésta -mediante información capturada- nos puede mostrar de una manera visual la diferencia que existe entre el estado actual y la que nosotros hemos determinado que debemos estar, de acuerdo con el crecimiento percibido.

Se llevó a cabo la siguiente gráfica, donde el número 1 es el porcentaje menor (desacuerdo) y el número 10 es el mayor (totalmente de acuerdo) incluyendo una serie de preguntas estratégicas realizadas a los colaboradores de “La Huevería”, para poder capturar las diferentes percepciones de la organización, a fin analizar ambos escenarios de la empresa con base en los resultados:



*Ilustración 15: Gráfica de Radar proyección de la demanda de la huevería hasta noviembre 2019, fuente propia*

Observando los resultados de las 8 preguntas realizadas, nos damos cuenta de que 7 de ellas están por debajo de los 5 puntos, esto nos permite identificar que la empresa no cuenta con registros suficientes y no existen herramientas ni personal capacitado para llevar a cabo los análisis correctos.

### *3. 2 Áreas de oportunidad*

Después de analizar la información de los procesos operativos y la diferencia del estado actual contra el deseado, nos percatamos de una serie de áreas de oportunidad presentadas en diferentes secciones del negocio, las cuales impiden que la empresa cuente con un nivel de respuesta adecuado ante los cambios que presenta la demanda o algún actor que afecte su cadena de suministro llámese clientes o proveedores, lo cual se ve reflejado en la rentabilidad de la empresa. Concluyendo que una de las causas principales de este problema es que los procesos de la empresa sean manuales y el porcentaje de registros que se tienen es bajo y poco confiables para su análisis, ocasionando que las decisiones que se toman no estén basadas en datos reales y, por lo tanto:

- No se tenga identificada con exactitud la demanda
- No exista un análisis de la producción de huevo por nave
- No se cuente con registros confiables de producción, mermas, ventas y compra
- No exista una rotación adecuada de inventario de gallinas
- No se cuenta con un sistema de inventarios establecido
- No exista una estrategia de compra de insumos

### *3.3 Solución propuesta*

Una vez identificadas las áreas de oportunidad, decidimos enfocarnos en dos herramientas, las cuales apoyarán a contrarrestar los factores que entorpecen el correcto funcionamiento operativo y de control de la empresa, mismos que comprometen severamente el cumplimiento de la demanda actual y satisfacción del cliente.

- Forecast para el control de producto terminado.
- Sistema de registros, para el control de la compañía mediante retroalimentación de información operativa.

### *3.4 Modelos de Forecast aplicados*

A fin de poder determinar cuál es el modelo de Forecast más adecuado, no solo para su uso en la intervención del problema sino para su continua aplicación, se decidió correr distintos tipos de modelo hasta encontrar el óptimo, basados en sus respectivas comparaciones:

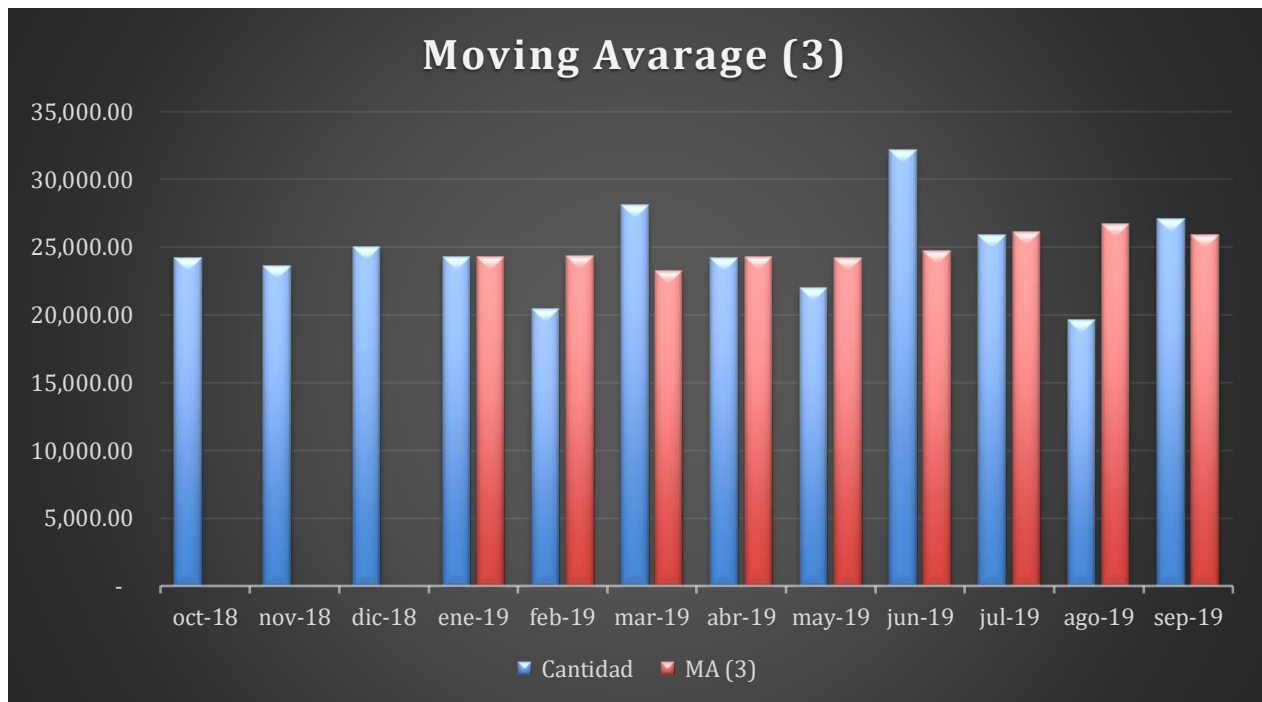
- Moving average
- Weighted moving average
- Simple exponential smoothing

Determinamos que la aplicación de la herramienta Forecast sería considerada y aplicada en las ventas de la empresa, ya que este dato es el principal y el cual está ligado directamente en determinar cuánto debemos adquirir para poder procesar nuestros tres tipos de inventarios en cuestión, a fin de llevar a cabo los procesos internos pertinentes:

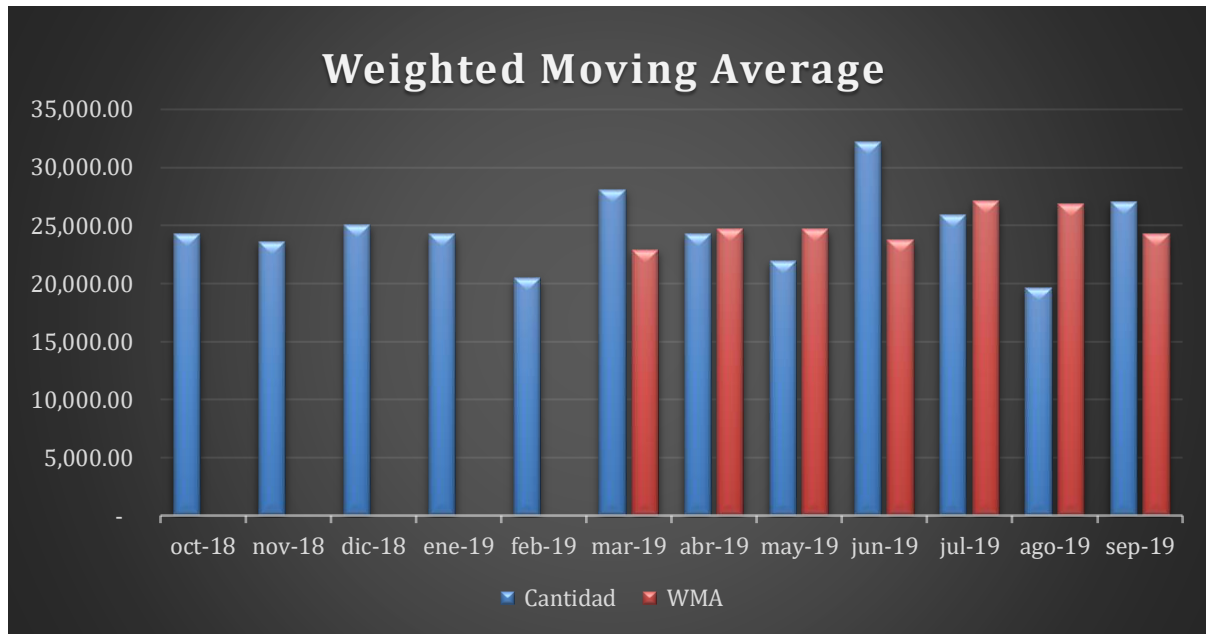
- Materia prima
- Inventario en proceso

- Producto terminado

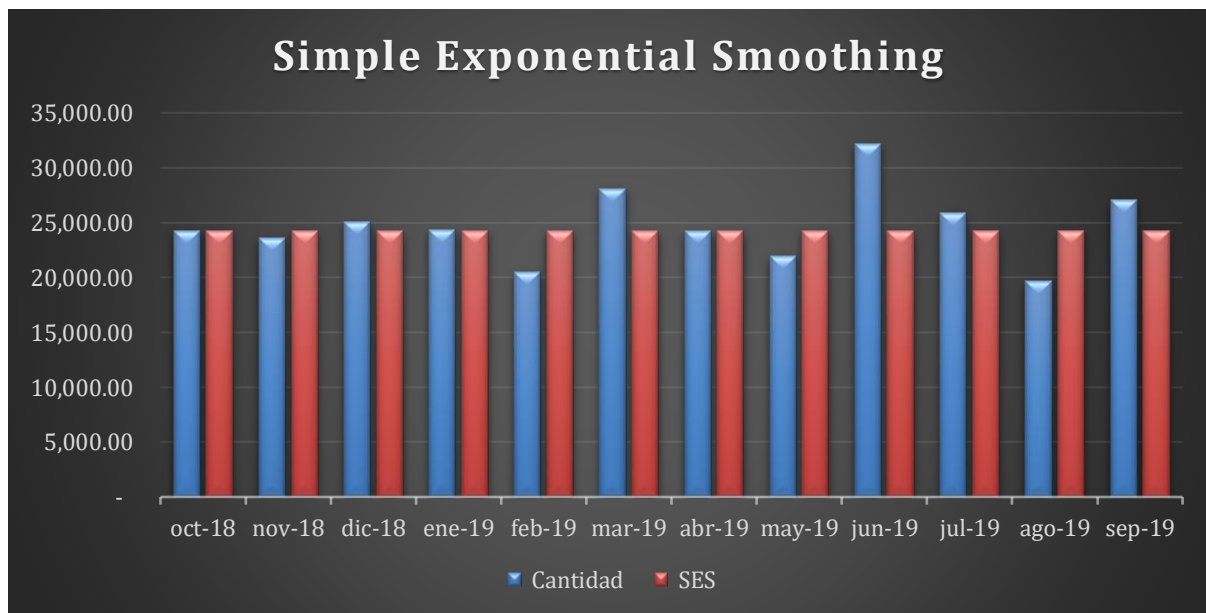
Las cifras de ventas que fueron consideradas para la primera etapa de captura de información, meramente para ver reflejado el estado actual de la empresa, comprenden el período de octubre del año 2018 a septiembre del año 2019 como se muestra a continuación:



*Ilustración 16: Modelo de Forecast Moving Average, ventas huería octubre 2018 - septiembre 2019, fuente propia*



*Ilustración 17: Modelo de Forecast Weighted moving average, ventas huevería octubre 2018 - septiembre 2019, fuente propia*



*Ilustración 18: Modelo de Forecast Simple Exponential Smoothing, ventas huevería octubre 2018-septiembre 2019*

Si bien, después del análisis de los distintos modelos de pronóstico y las comparaciones hechas con los modelos elegidos, en el proceso de intervención, nos percatamos de que siempre vamos a obtener resultados distintos, algunos muy similares, pero nunca iguales. Esto nos hizo deducir que, para mayor seguridad en los datos con los cuales trabajaremos, tomaremos en consideración los dos tipos de métodos de pronóstico:

- **Cuantitativos:** En el cual hemos basado nuestra intervención y modelos aplicados, ya que concentra los datos históricos de venta de la huevería y, al mismo tiempo, permite las acciones de planificación.
- **Cualitativos:** Este método es el propuesto para dejarlo como una toma de decisión alterna, pero se establecerá como siempre consultable en la toma de acciones, ya que comprende la decisión y experiencia del personal de la compañía, el cual será de mucho apoyo para imprevistos en la demanda o situaciones no registradas en las herramientas que comprometan el nivel de venta.

Estimamos que con ambos métodos de la herramienta de pronóstico vamos a incrementar nuestro porcentaje de certeza en las acciones realizadas, con el propósito de evitar un exceso o falta de inventario, ambos casos traducidos en pérdidas monetarias.

### 3.5 Manual Técnico Sistema de Registros “La huevería”

#### Pantalla de pedidos en línea



The screenshot shows a web form for placing an order. At the top, there is a logo featuring a chicken and a basket of eggs, with the text "LA HUEVERÍA" in a large, serif font and "• HUEVO DE RANCHO •" below it. The form fields are as follows:

- Pedido:** PLH-00003
- Cliente:** A dropdown menu showing "-- No Selection --" with a small "0" to its right.
- Fecha de solicitud:** 18/03/2020
- Cantidad solicitada:** An input field containing "1" followed by the text "carteras".
- Fecha de entrega:** 20/03/2020

At the bottom of the form is a button labeled "Enviar pedido".

*Ilustración 19: Pantalla para realizar pedidos en línea, fuente: La huevería 2020*

Cada uno de los clientes mayoristas contará con un código de usuario y número de cliente. Donde a través de un *link* generado, el usuario podrá ingresar a través de cualquier dispositivo móvil realizar la orden de sus carpetas. De acuerdo con el día y hora de la solicitud, el mismo sistema arrojará la fecha de entrega de las carpetas.



*Ilustración 20: Pantalla principal del sistema, que refleja las opciones para cargar y generar información, fuente: La huevería 2020*

En la imagen Pantalla principal se observa un menú con 4 opciones donde cada una contendrá información esencial para el funcionamiento del sistema.

- *Pedidos*: Relación de los pedidos recibidos, entregados y cancelados
- *Clientes*: Relación de los usuarios registrados, con su información particular.
- *Inventarios*: Registro de huevos, gallinas, mermas de la granja
- *Reportes*: Apartado para la representación gráfica de la información

En la parte inferior de la pantalla se encuentran dos opciones “*Días de entrega*” donde como lo especifica el nombre se podrá elegir los días de la semana que se planea entregar los pedidos, así como la hora límite para recibir pedidos en los días de entrega, esto puede modificarse en el momento en que así lo desee la empresa.

Lo que se buscaba lograr con el registro de pedidos en línea, es disminuir los tiempos de la requisición de carpetas, establecer los días y horarios de entrega, tener la visibilidad de estos desde cualquier dispositivo, así como contar con los registros de las solicitudes en un sistema, evitando la pérdida de información.



*Ilustración 21: Pantalla clientes, que refleja el registro en el sistema, , fuente: La huevería 2020*

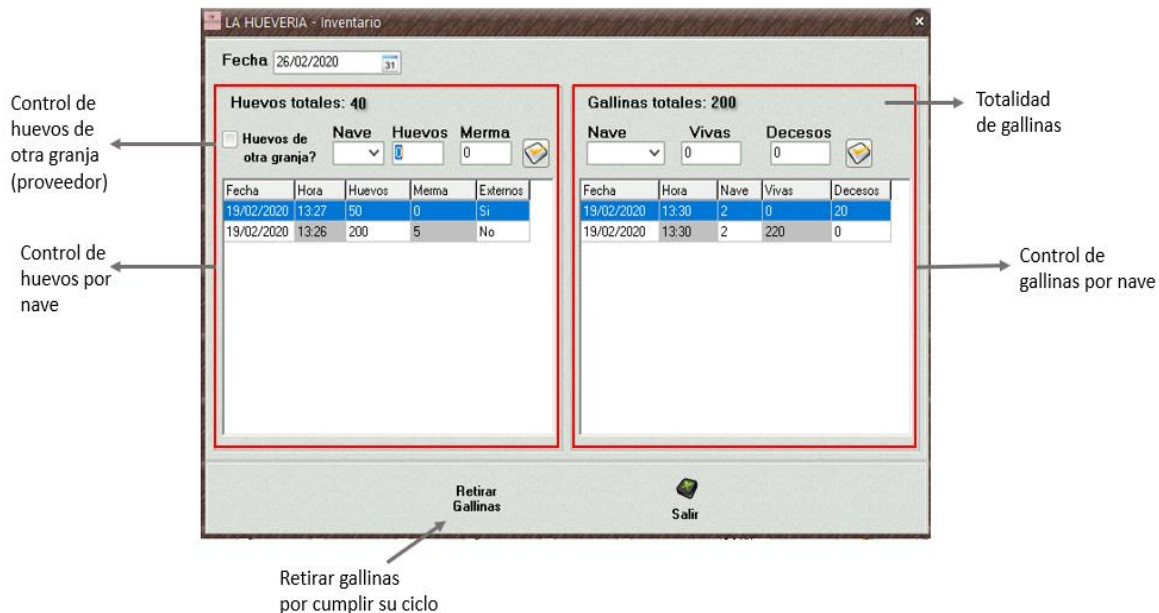
Esta es la opción donde la empresa da de alta a cada uno de los clientes, insertando su información principal (*Nombre, teléfono, correo electrónico*) con el fin de que el sistema le genere un número de cliente que le permita realizar pedidos posteriormente.

Se creó un usuario para ventas a clientes minoristas, de esta manera existirá un control real de las ventas y huevos en existencia. Dicho registro lo realizará directamente la empresa, y se

generará bajo el nombre de “venta al público” en el momento en que se vuelva un cliente más recurrente se procederá a asignarle un usuario y número de cliente.

El registro de los clientes permite que en una misma base de datos se concentren las empresas que realizan pedidos de forma recurrente y que sus datos estén resguardados, de esta manera se evita el riesgo de perder la información del contacto en un dispositivo móvil como se tenía anteriormente y que la información esté disponible en cualquier momento.

### *Pantalla de inventarios de huevos y gallinas*



*Ilustración 22: Pantalla que refleja el inventario actual de la empresa, fuente: La huevería 2020*

En la pantalla de inventarios de huevos y gallinas se podrá visualizar el inventario existente al momento de la consulta. Diariamente el encargado de almacén subirá al sistema la información recabada por los operadores de la granja, relacionados con postura por nave y mermas (huevos

rotos y baja de gallinas). Esta información está dividida en dos pantallas al considerarse diferente tipo de inventario.

### *3.5.1 Huevos totales:*

En la parte superior de lado izquierdo está la opción para poder agregar la cantidad de huevos que fueron adquiridos por día con las siguientes opciones:

- 1.- Agregar huevos producidos en la granja por cada una de las naves, así como las mermas.
- 2.- Agregar los huevos adquiridos por proveedores de otra granja.

Lo cual se verá reflejado en las siguientes columnas

- Nave de la cual se está haciendo el registro de huevos
- Fecha de ingreso de inventario de huevos
- Hora del registro de inventario de huevo
- Huevos registrados
- Merma por nave
- Externos: Donde se verá la opción de SI cuando fueron adquiridos por un proveedor y No cuando son huevos producidos en la granja.

### *3.5.2 Gallinas totales:*

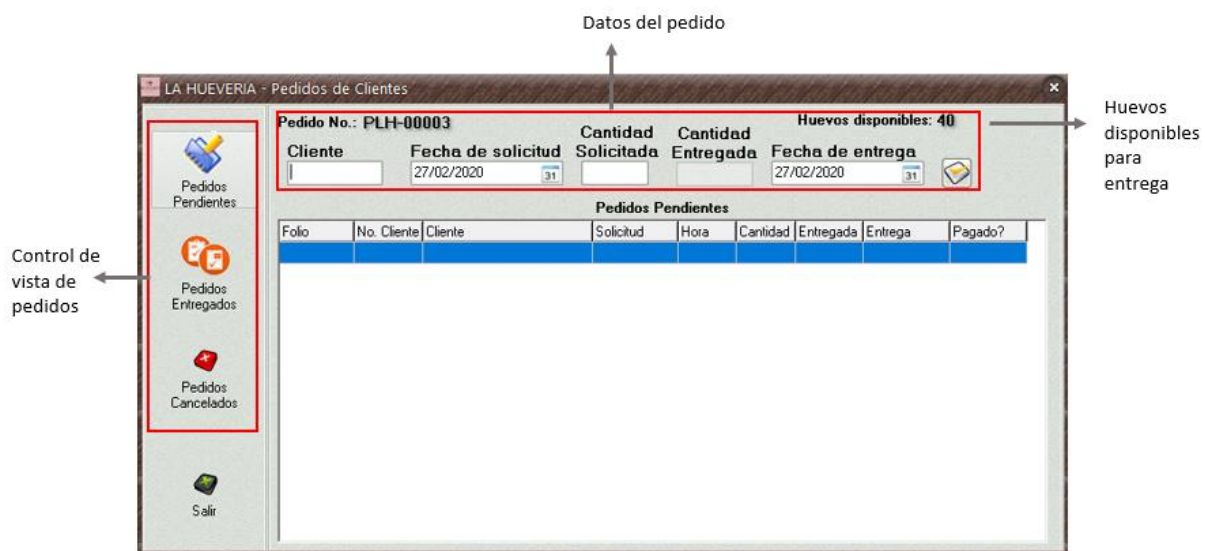
En el segundo recuadro se visualiza el inventario actualizado de gallinas por número de nave. Cada vez que ingresen gallinas nuevas el sistema registrará la fecha de entrada y se programará para que automáticamente de aviso cuando se cumpla su ciclo de vida, a los 18 meses, y sea momento de retirar gallinas de la nave, dando *click* al botón inferior de la pantalla.

La baja de gallinas se registrará en la columna de decesos, actualizándose automáticamente las gallinas vivas que se tienen por nave y la totalidad de estas.

En la parte superior de la pantalla se refleja la totalidad de huevos y gallinas hasta la fecha de revisión.

El objetivo de esta sección es tener el escenario actualizado de la empresa, lo cual permitirá tomar decisiones con relación a la compra de inventarios: alimento, huevo externo o gallinas.

### *Pantalla de control de pedidos*



*Ilustración 23: Pantalla control de pedidos, que refleja pedidos entregados, pendientes y estatus de pago, fuente: La huevería 2020*

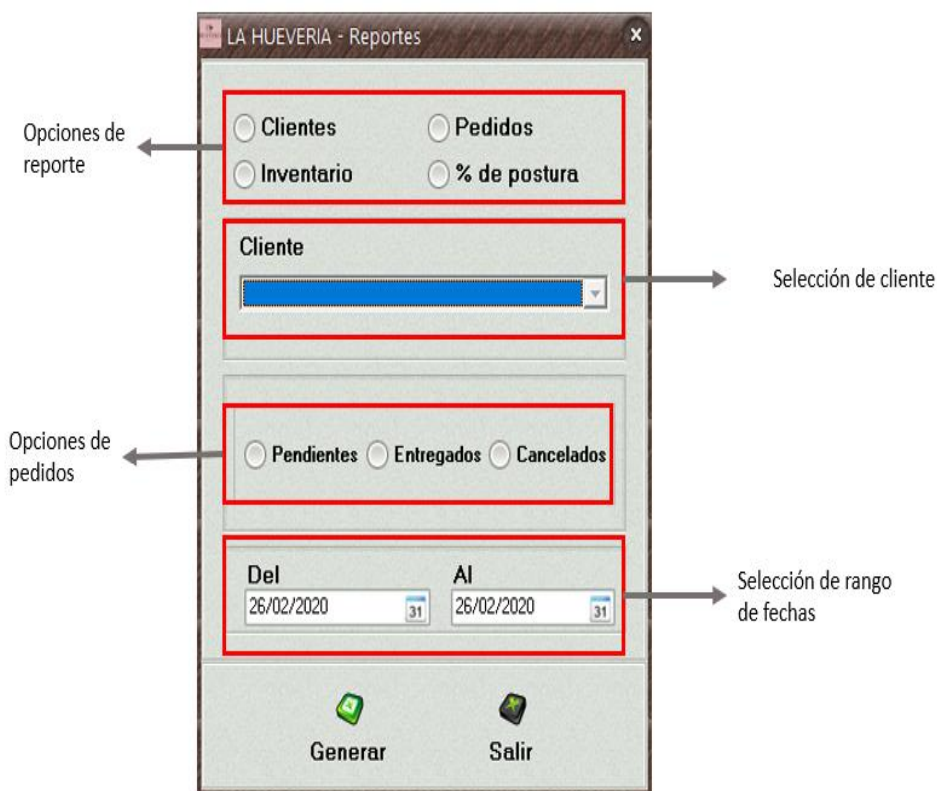
En esta pantalla se puede visualizar la totalidad de las órdenes recibidas, o filtrarse por el Número de Cliente de acuerdo con la necesidad de la empresa.

Dentro de las columnas se considera el folio de la solicitud, el número de cliente, usuario, fecha y hora de la solicitud, así como la cantidad de carpetas que están requiriendo. Si la cantidad de carpetas solicitadas rebasa el número de huevos disponibles para entrega el sistema indicará,

mediante un mensaje, que no cuenta con inventario disponible. En las tres últimas columnas se indica la cantidad de carpetas entregadas, la fecha de entrega y si el usuario realizó su pago o no.

Con esta información la empresa podrá dar seguimiento a sus cuentas pendientes, así como detectar el aumento o disminución de solicitudes globales o por cliente. Tendrá la información de sus ventas por meses, lo que le ayudará a identificar la estacionalidad que tiene durante el año y, de ser necesario, podrá promover sus huevos en canales alternos para no quedarse con inventario de huevo.

### *Pantalla para seleccionar reportes*



*Ilustración 24: Pantalla Reportes de la información cargada en sistema, fuente: La huevería*

2020

La pantalla de selección de reporte utiliza la base de datos de las opciones anteriores para generar reportes generales de clientes, inventario disponible, pedidos (ventas) y porcentaje de postura, así como reportes de usuarios particulares. La información podrá consultarse por día, semana, mes o año, de acuerdo a la necesidad de la empresa, generando la siguiente información:

- Reporte de clientes
- Reporte de porcentajes de postura y merma
- Reporte de pedidos (Entregados / no entregados)
- Reporte de inventarios

Cada uno de los reportes es generado en archivos Excel, permitiendo que la empresa pueda trasladarse en cada una de las columnas de información, manipulándola como así lo crea necesario.

### *3.6 Implementación*

Para poder lograr una correcta estructura de datos en el modelo de Forecast elegido y así nos arroje información fidedigna, se deberá tener en consideración la correcta puesta en marcha de los siguientes factores:

- Contar con el personal debidamente capacitado
- Contar con los correctos datos histórico de ventas
- Correcta captura de información del sistema.

En cuanto a la implementación del sistema, la empresa necesita contar con una computadora donde el encargado de almacén pueda realizar los registros diarios. Esta computadora deberá de contar con los requisitos mínimos que requiere el sistema:

- PC *Windows 7* o superior
- Memoria RAM 4 Gb
- Espacio en disco duro de 50 Mb

- Conexión a internet
- *Software* necesario:
  - *Borland Database Engine*
  - *Microsoft Access*
  - *Microsoft Excel*
  - *DUC No-ip*

1.- Instalar y configurar el *Borland Database Engine* con la base de datos en Access para la conexión.

2.- Instalar y configurar el DUC No-ip con el dominio lahueveriacolima.ddns.net para el acceso vía internet.

3.- Configurar el puerto 5060 en el *router* para tener entrada/salida a internet.

4.- Copiar la base de datos y el ejecutable en la ruta c:\La Huevería

Una vez instalado el sistema se tendrá que capacitar tanto el personal de granja, para que diariamente proporcione la información necesaria para cargar al sistema, como al encargado del almacén para que pueda generar los reportes para su análisis posterior y toma de decisiones.

### *3.7 Ventajas de la implementación*

El beneficio de utilizar este sistema es que, de manera sencilla, la empresa podrá tomar las decisiones con base a datos reales, con la información necesaria y actualizada, de tal manera que se disminuyan los errores humanos y evite la duplicidad de datos.

Ventajas más importantes de la implementación de pronóstico de venta:

- Tener un mejor flujo de información en nuestra cadena de suministro.
- Preparación de las áreas con las acciones pertinentes.
- Tener visibilidad de cómo marchan las ventas

- Detectar los problemas con anticipación
- Encontrar soluciones más rápidamente.
- Reducir inventarios.
- Tener un nivel de servicio más alto.

Con el uso de estas dos herramientas podremos tener un mejor control operativo y de ventas, además de realizar compras más eficientes, contar con un stock de inventario (huevos, alimento, gallinas) de acuerdo con las necesidades y detectar bajas por robo o mermas inusuales, entre otros.

### *3.8 Retos de la implementación*

La implementación de esta nueva forma de trabajar está llevando a la empresa a enfrentar nuevos retos dentro de su plantilla laboral, por lo cual hasta el momento están enfocándose en los siguientes puntos

- Capacitación para la captura correcta en el sistema y la interpretación de los resultados.
- Crear una rutina diaria para la captura diaria en el sistema
- Crear conciencia en los empleados de la granja para hacer los registros diarios y dar información fiable, resaltando en todo momento que, si ingresamos datos erróneos, generaremos información errónea.
- Familiarizar a los clientes a realizar las ordenes en línea por medio del link que se les proporciona, cumpliendo con los días y horarios establecidos para sus pedidos y entregas.

*(Visualizar anexo 1, con el cronograma de trabajo)*

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS DE LA INTERVENCION**

#### 4.1 Resultados de intervención.

Una vez determinadas las herramientas de intervención de *Forecast* y sistema de registros, se procedió con la puesta en marcha de estas, donde nos percatamos de la diferencia positiva en cuanto a la dinámica operativa, gestión administrativa y control de ventas; estos cambios positivos, fueron evidentes a pesar de las dificultades de una implementación nueva en una compañía.

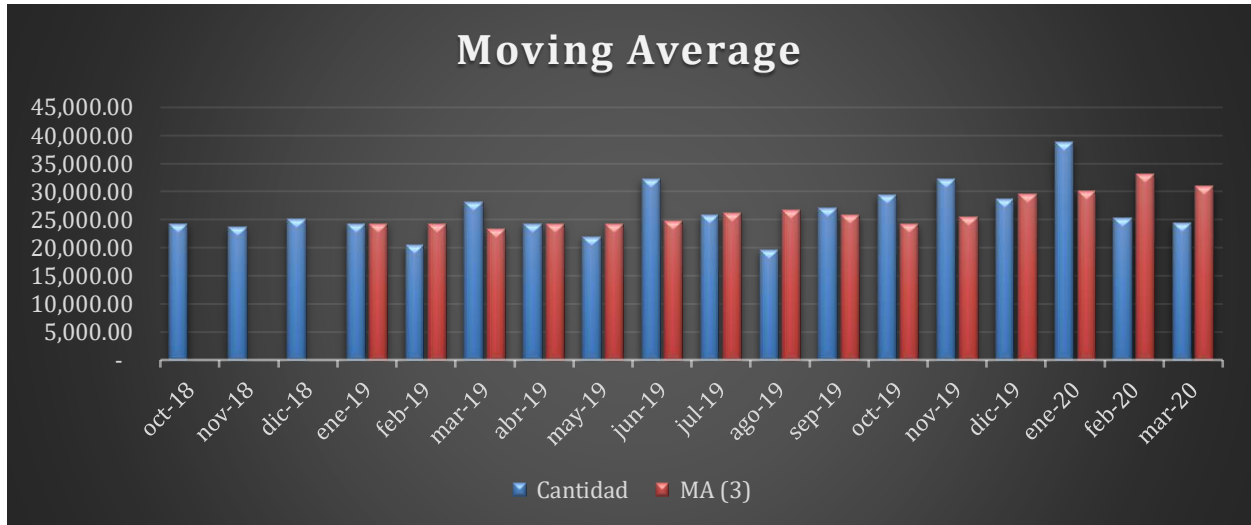
#### 4.2 Resultado de modelos de Forecast

Al inicio del proyecto, cuando se realizaron los tres modelos de pronóstico de ventas actuales de la compañía, se concluyó que el modelo más aceptado de acuerdo con el comportamiento de ventas presentado hasta septiembre del 2019 fue el *Simple Exponential Smoothing*.

La manera en que se llegó a la conclusión de que el modelo es el adecuado para su actual y futura consideración fue a través de los resultados arrojados por el *Mean Absolute Error (MAE)* como del *Mean Squared Error (MSE)* métricas que consideramos en función de comparar las ventas actuales contra lo que se predice en el modelo que se corre.

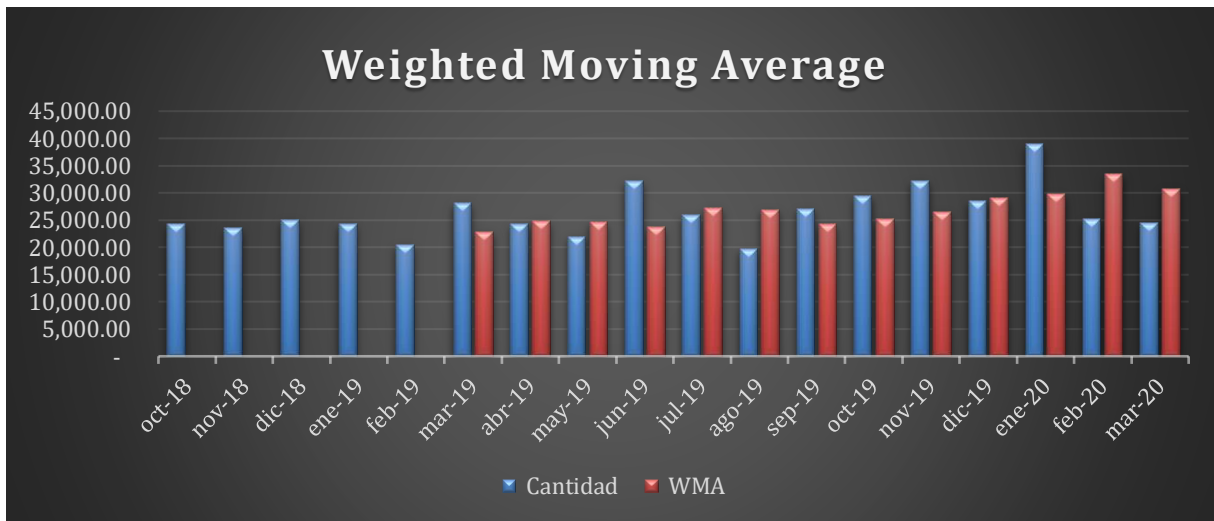
Hasta el día de hoy se obtuvo información actualizada de octubre 2019 a marzo 2020, la cual se utilizó para volver a correr el modelo *Simple Exponential Smoothing* agregándola a los datos ya considerados de octubre 2018 a septiembre 2019 proporcionada al inicio del proyecto

El *Simple Exponential Smoothing* es con el cual se dio el principal enfoque y donde se esperaban obtener los mejores resultados por los motivos antes descritos; sin embargo, se corrieron los dos modelos restantes (*Moving Average & Weighted Moving Average*) a modo de comprobación y registro, en caso de que las posibles variaciones de ventas puedan hacer otro modelo óptimo, obteniendo los siguientes resultados.



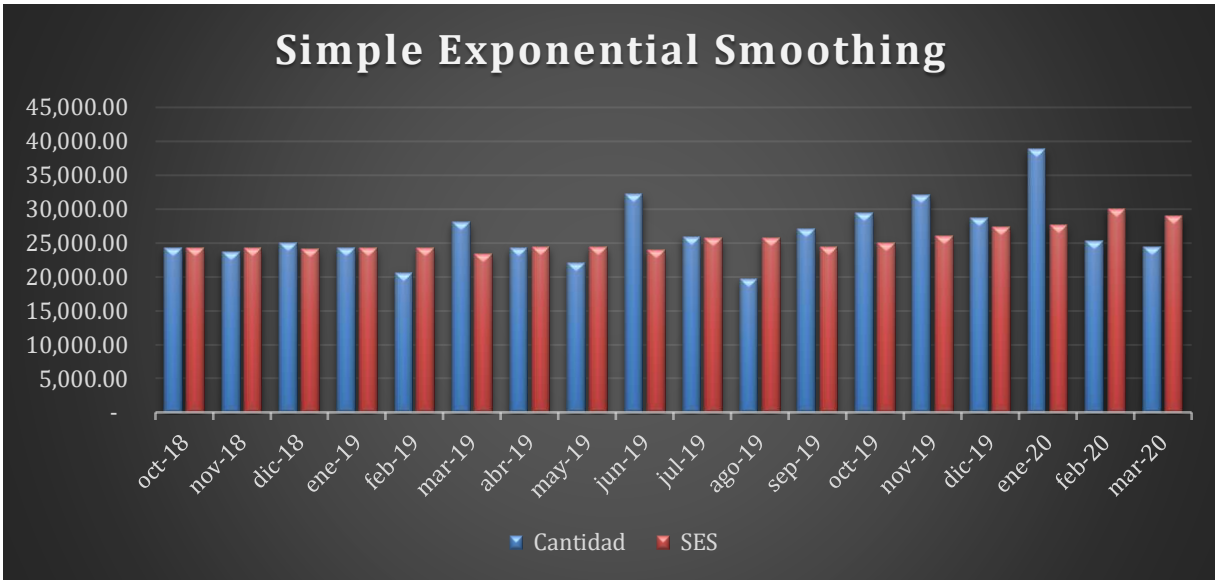
Mean Absolute Error	Mean Squared Error
4,199.78	26,981,578.04

*Ilustración 25: Modelo de Forecast Moving Average, ventas huevería octubre 2018 – marzo 2020, fuente: La huevería 2020*



Mean Absolute Error	Mean Squared Error
4,790.89	31,510,293.17

*Ilustración 26: Modelo de Forecast Weighted Moving Average, ventas huevería octubre 2018 – marzo 2020, fuente: La Huevería 2020*



Mean Absolute Error	Mean Squared Error
3,580.66	23,729,550.10

*Ilustración 27: Modelo de Forecast Simple Exponential Smoothing, ventas huevería octubre 2018 – marzo 2020, fuente: La huevería 2020*

#### 4.3 Conclusión de modelos de Forecast

Después del análisis de error realizado a los tres modelos de Forecast, nos percatamos que el modelo de Simple Exponential Smoothing es el que nos siguió arrojando mejores resultados, aun con la información actualizada, presentando un *MAE* de 3,580.66 & un *MSE* de 23,729,550.10; por lo tanto, con estos nuevos resultados, se concluyó que este sería el modelo que la Huevería adoptaría para su pronóstico de ventas y control de todas las derivaciones que surgen de la misma.

Dicho lo anterior, con el modelo optimo corrimos el mes posterior para aplicar su resultado en la resolución de la problemática en cuestión. Este es el resultado del mes de abril:

Ilustración 28: Análisis de Forecast Simple Exponential Smoothing, resultado del mes de abril

2020, fuente: La huevería

Mes	Cantidad	SES	e	e <sup>2</sup>
oct-18	24,194.10	24,194.100		
nov-18	23,609.87	24,194.100	584.233	341,328.588
dic-18	25,044.88	24,066.465	978.415	957,295.596
ene-19	24,274.00	24,280.215	6.215	38.627
feb-19	20,449.00	24,278.857	3,829.857	14,667,806.857
mar-19	28,099.00	23,442.166	4,656.834	21,686,107.305
abr-19	24,210.00	24,459.523	249.523	62,261.872
may-19	21,954.40	24,405.011	2,450.611	6,005,494.539
jun-19	32,149.60	23,869.637	8,279.963	68,557,786.662
jul-19	25,897.30	25,678.523	218.777	47,863.180
ago-19	19,645.00	25,726.319	6,081.319	36,982,435.673
sep-19	27,040.00	24,397.760	2,642.240	6,981,431.384
oct-19	29,475.00	24,974.998	4,500.002	20,250,013.884
nov-19	32,146.00	25,958.094	6,187.906	38,290,185.223
dic-19	28,571.00	27,309.938	1,261.062	1,590,277.846
ene-20	38,836.00	27,585.436	11,250.564	126,575,180.941
feb-20	25,249.00	30,043.297	4,794.297	22,985,280.211
mar-20	24,461.00	28,995.908	4,534.908	20,565,391.742
<b>abr-20</b>		<b>28,005.187</b>		

#### 4.4 Resultados de sistema de datos.


Una vez instalado el sistema de registros en la computadora de la empresa, se continuó con la implementación de este y se comenzó a utilizar a partir de enero de 2020 y, precisamente, en la etapa de inicio se llegó a la conclusión de que el reto no era únicamente conocer el sistema de registro, sino coordinar a todos los involucrados, para obtener datos confiables desde su registro en la granja, hasta la captura en el sistema. Creando consciencia de que el sistema no resuelve el problema, el personal es quien lo hace, ya que el sistema solo les brindará los elementos para resolverlo.

Por otra parte, se identificó que la empresa necesitaba contar con información consistente y que estuviera al día, para así poder hacer compromisos con sus clientes al conocer la producción promedio de sus gallinas, la fluctuación de sus temporadas de venta y tener - en todo momento- el

inventario actualizado. Además, es necesario tener registradas las ordenes sin pagar, las pagadas, ordenes por entregar y aquellas que ya fueron entregadas, generando los siguientes reportes:

#### 4.5 Resultado de reportes emitidos

Reporte de inventarios:



30/04/2020

Reporte de Inventario de Huevos y Gallinas																
HUEVOS TOTALES: 80						GALLINAS TOTALES: 316						HUEVOS				
Nave	Fecha	Hora	Recolectados	Merma	Externos?	Fecha	Hora	Nave	En pie	Decesos	Status	Tipo	Mes	Recolectado	Merma	Externos
3	01/01/2020	17:01	60	1	No	01/01/2020	16:59	2	191	0	Activas	ingreso	Enero	4077	55	10638
1	01/01/2020	17:00	15	0	No	01/01/2020	16:58	1	89	0	Activas	ingreso	Febrero	3843	95	5666
2	01/01/2020	17:00	40	1	No	02/01/2020	17:07	3	123	0	Activas	ingreso	Marzo	4119	115	6057
3	02/01/2020	17:02	67	0	No	02/01/2020	17:08	2	0	3	Activas	actualizacion				
1	02/01/2020	17:02	15	0	No	02/01/2020	17:08	3	0	2	Activas	actualizacion				
2	02/01/2020	17:02	72	0	No	06/01/2020	17:08	2	0	1	Activas	actualizacion				
1	03/01/2020	17:02	17	1	No	07/01/2020	17:09	1	0	2	Activas	actualizacion				
3	03/01/2020	17:02	60	0	No	10/01/2020	17:14	3	0	1	Activas	actualizacion				
2	03/01/2020	17:02	50	0	No	13/01/2020	17:15	2	0	1	Activas	actualizacion				
0	03/01/2020	13:07	1194	0	Si	18/01/2020	18:23	2	0	1	Activas	actualizacion				
0	04/01/2020	13:07	27	0	Si	20/01/2020	18:31	3	0	1	Activas	actualizacion				
1	04/01/2020	17:03	18	0	No	21/01/2020	18:32	3	0	1	Activas	actualizacion				
2	04/01/2020	17:03	45	0	No	24/01/2020	18:36	1	0	1	Activas	actualizacion				
3	04/01/2020	17:03	60	0	No	26/01/2020	18:37	1	0	1	Activas	actualizacion				
3	05/01/2020	17:04	60	0	No	26/01/2020	18:37	3	0	1	Activas	actualizacion				
1	05/01/2020	17:04	22	0	No	27/01/2020	18:40	2	0	1	Activas	actualizacion				
2	05/01/2020	17:04	60	0	No	28/01/2020	18:41	2	0	1	Activas	actualizacion				
2	06/01/2020	17:12	60	0	No	29/01/2020	18:42	2	1	0	Activas	actualizacion				
3	06/01/2020	17:05	60	0	No	30/01/2020	18:43	2	0	1	Activas	actualizacion				
1	06/01/2020	17:04	22	0	No	31/01/2020	18:43	2	0	1	Activas	actualizacion				
1	07/01/2020	17:09	22	0	No	01/02/2020	18:53	1	0	1	Activas	actualizacion				
2	07/01/2020	17:09	60	0	No	01/02/2020	18:53	2	0	1	Activas	actualizacion				
3	07/01/2020	17:09	60	0	No	03/02/2020	18:53	1	0	1	Activas	actualizacion				
0	07/01/2020	18:36	954	0	Si	05/02/2020	18:55	2	0	2	Activas	actualizacion				

GALLINAS		
Mes	En Pie	Decesos
Enero	384	20
Febrero	364	20
Marzo	316	48


Ilustración 29: Pantalla donde se visualiza el Reporte de inventario, fuente: La huevería 2020

En este reporte se puede visualizar la cantidad de inventario disponible al momento de la consulta, tanto de huevos como de gallinas, para tener la certeza de confirmar pedidos a los clientes en relación con su disponibilidad y saber cuántos huevos exactamente tendrá que solicitar al proveedor externo en caso de necesitarlo. Además, permitirá hacer un análisis de la totalidad de los huevos

que fueron vendidos, indicando los que fueron producidos en la granja y los que fueron solicitados a su proveedor externo. Aunado a esto, la información servirá para tomar decisiones con relación a cuándo realizar una nueva compra de gallinas ponedoras, para dejar de depender en la producción de proveedores externos y de los precios que éstos le impongan a la granja. (Anexo 2)

El índice de merma de huevos y gallinas está funcionando para analizar situaciones como:

- Menor cuidado por parte de los empleados al momento de la recolección de huevos.
- Posibilidad de robo tanto de huevo como de gallinas, al existir una diferencia considerable en las mermas o decesos.
- Posible enfermedad de las gallinas, al aumentar el número de decesos dentro de un periodo de tiempo.
- La dieta brindada a las gallinas no es la correcta.



# LA HUEVERÍA

- HUEVO RANCHO -

Reporte de Clientes				
	Fecha Pedido	Cantidad solicitada	Cantidad entregada	Fecha entrega
<b>AMPARO</b>	03/01/2020	10	10	03/01/2020
	07/01/2020	8	8	07/01/2020
	10/01/2020	11	11	10/01/2020
	14/01/2020	8	8	14/01/2020
	17/01/2020	8	8	17/01/2020
	20/01/2020	8	8	21/01/2020
	24/01/2020	10	10	24/01/2020
	28/01/2020	8	8	28/01/2020
	31/01/2020	12	12	31/01/2020
	03/02/2020	8	8	04/02/2020
	07/02/2020	8	8	07/02/2020
	21/02/2020	10	10	21/02/2020
	28/02/2020	10	10	28/02/2020
	10/03/2020	8	8	10/03/2020
	17/03/2020	8	8	17/03/2020
	24/03/2020	2	2	24/03/2020
	26/03/2020	2	2	27/03/2020
	28/03/2020	2	2	31/03/2020
<b>TOTALES</b>		<b>141</b>	<b>141</b>	

*Ilustración 30: Pantalla donde se visualiza el Reporte de clientes, ejemplo del cliente “Amparo”,*

*fuentes: La huevería 2020*

De este reporte se obtiene información sobre la totalidad de pedidos realizados por cada uno de los clientes registrados, por un periodo de tiempo solicitado (Según la información que se requiera analizar). Los pedidos se ordenan por fecha de solicitud, indicando la totalidad de carpetas que se solicitaron, las carpetas que fueron entregadas y la fecha en que se entregaron.

Con este reporte es posible conocer la periodicidad con la que los clientes realizan sus pedidos, si las cantidades mensuales son las mismas o depende de la temporada la cantidad de carpetas y el número de pedidos que realizan. Los datos obtenidos permitirán a la empresa prepararse con mayor oportunidad, para cumplir con las expectativas de sus clientes.



**Reporte de % de postura**

Mes	Nave	Recolectados	Gallinas	Huevos por gallina
Enero	1	623	85	7.33
Febrero	1	593	80	7.41
Marzo	1	656	77	8.52

**Reporte de % de postura**

Mes	Nave	Recolectados	Gallinas	Huevos por gallina
Enero	2	1695	182	9.31
Febrero	2	1696	174	9.75
Marzo	2	1922	167	11.51

**Reporte de % de postura**


Mes	Nave	Recolectados	Gallinas	Huevos por gallina
Enero	3	1759	117	15.03
Febrero	3	1554	110	14.13
Marzo	3	1541	72	21.40

*Ilustración 31: Pantalla donde se visualiza el Reporte de porcentajes de postura por nave, fuente: La huevería 2020*


A través de este reporte la empresa puede visualizar si existe un porcentaje de producción mayor de una nave a otra, lo cual puede deberse a diferentes causas, como que sean gallinas de diferentes razas, que en una nave estén mejor alimentadas las gallinas que en otra, que se esté presentando alguna enfermedad o la diferencia de edad.

Con respecto a la edad, es necesario analizar, de acuerdo a la raza, en que parte de su edad productiva las gallinas dan sus mejores resultados de producción, para así poder analizar si están cumpliendo con la postura de huevo esperada de acuerdo a los manuales específicos de cada raza. En el caso de que las gallinas estén al final de su ciclo, ocasionando que el porcentaje de postura no sea el esperado, puede ocasionar la solicitud de una gran cantidad de huevos a proveedores externos, lo cual no es deseable.

### Reporte de pedidos



LA HUEVERÍA  
-HUEVO RANCHO-



30/04/2020

Pedidos Entregados						
Cliente	Fecha Solicitud	Hora Solicitud	Cantidad Solicitada	Cantidad Entregada	Fecha de entrega	Pagado?
LA BUENA VIDA	03/01/2020	17:39	23	23	03/01/2020	Si
YAYACO	03/01/2020	17:39	8	8	03/01/2020	Si
AMPARO	03/01/2020	14:15	10	10	03/01/2020	Si
TIC TAC	03/01/2020	14:15	12	12	03/01/2020	Si
YAYACO	04/01/2020	14:16	5	5	07/01/2020	Si
MINORISTA	06/01/2020	14:16	2	2	07/01/2020	Si
LA BUENA VIDA	07/01/2020	14:17	18	18	07/01/2020	Si
AMPARO	07/01/2020	14:18	8	8	07/01/2020	Si
TIC TAC	07/01/2020	14:18	12	12	07/01/2020	Si
MINORISTA	07/01/2020	14:19	6	6	07/01/2020	Si
MINORISTA	08/01/2020	16:23	3	3	10/01/2020	Si
YAYACO	08/01/2020	14:27	7	7	10/01/2020	Si
MINORISTA	09/01/2020	16:24	6	6	10/01/2020	Si
LA BUENA VIDA	09/01/2020	16:24	23	23	10/01/2020	Si
YAYACO	10/01/2020	16:30	10	10	10/01/2020	Si
AMPARO	10/01/2020	16:24	11	11	10/01/2020	Si
TIC TAC	10/01/2020	16:30	12	12	10/01/2020	Si
YAYACO	14/01/2020	16:38	6	6	14/01/2020	Si
TIC TAC	14/01/2020	16:37	6	6	14/01/2020	Si
AMPARO	14/01/2020	16:37	8	8	14/01/2020	Si
MINORISTA	14/01/2020	18:48	11	11	14/01/2020	Si
LA BUENA VIDA	14/01/2020	16:31	18	18	14/01/2020	Si
MINORISTA	14/01/2020	17:16	14	14	14/01/2020	Si
MINORISTA	15/01/2020	17:16	1	1	17/01/2020	Si

Mes	Cantidad Solicitud	Cantidad Entregada
Enero	490	490
Febrero	315	315
Marzo	339	339

Ilustración 32: Pantalla donde se visualiza el Reporte de pedidos entregados por mes y total,

fuentes: La huevería 2020

En los reportes de pedidos, la empresa puede generar 3 tipos de reportes: entregados, pendientes o cancelados, para así poder dar un seguimiento correcto

- Cancelados: Si los pedidos son cancelados, el sistema les solicita una razón para registrar el motivo de la cancelación y en un futuro poder analizar los motivos más frecuentes.
- Pendientes: El motivo principal para que un pedido esté pendiente es porque aún no llega la fecha de entrega determinada por la empresa (actualmente los martes y viernes) o porque no se cuenta con el producto suficiente para cumplirlo.

Entregados: Arroja todos los pedidos que fueron entregados, la fecha de entrega y si fueron o no pagados, para dar un seguimiento correcto a la cobranza.

En los meses analizados (enero-marzo, 2020) se observa que todos los pedidos fueron entregados completos, pero puede existir la posibilidad que la producción de huevos de “La Huevería” y la disponibilidad de huevos del proveedor externo no sea suficiente para cubrir las solicitudes

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSION DE LA INTERVENCION**

A través de la intervención de una empresa, por más pequeña que ésta sea, es posible identificar en sus procesos las áreas de oportunidad que requieran correcciones, mejoras y, con el seguimiento constante, innovaciones.

Como lo comentamos al inicio de este documento, la metodología que decidimos utilizar fue el “*Kaizen*” intentando que a través de acciones sencillas y durante un periodo de tiempo se lograra la participación y compromiso de cada uno de los integrantes del equipo, con el fin de tener una capacitación suficiente para resolver los problemas identificados y futuros.

A través de la práctica *Gemba* se visitó la granja en diferentes ocasiones para poder entender la manera en que operaba la empresa denominada “La Huevería”, conocer a los involucrados en el proceso y, al mismo tiempo, crear un ambiente de colaboración que les permitiera comprender y trabajar en la misma meta. Además, nos dimos a la tarea de buscar y visitar granjas bajo el mismo concepto con el fin de detectar buenas prácticas y poder realizar una propuesta a “La Huevería” que cubriera sus necesidades principales, las cuales eran *“Establecer medidas de planificación y control para los inventarios con el fin de generar rentabilidad a la empresa, de acuerdo con la capacidad de sus instalaciones, las características requeridas del producto y la demanda en el mercado.”*

Para la propuesta realizada se tuvo presente en todo momento los conceptos presentados dentro del marco teórico, tales como considerar que era necesario contar con la información suficiente para realizar los pronósticos de la demanda que facilitara y diera mayor certeza en la toma de decisiones, que la implementación tuviera como objetivo mejorar la experiencia del cliente, como lo indica el concepto de “servicio al cliente” y que el objetivo de nuestra propuesta estuviera enfocado en la “planeación de inventario” logrando obtener los resultados buscados.

Por lo que, considerando los puntos anteriores, la solución que se propuso fue diseñar e implementar un sistema de registro de información que se adaptara a las necesidades de la empresa, de acuerdo con las visitas que tuvimos con ellos y con otras granjas productoras de huevo obteniendo los siguientes resultados:

- Se logró cumplir con el 100% de las órdenes de compra y la reducción del recurso humano de 2 a 1 persona para recibir órdenes de compra y validación del inventario, a través de la implementación del link de pedidos en línea.

- Se cuenta con información fiable, que permite a la empresa analizar y hacer la previsión de su demanda. Al tener el registro de las ventas mensuales y por clientes, la empresa podrá identificar con certeza el comportamiento de sus ventas y a través de un modelo de pronósticos prepararse para satisfacer la demanda del mercado de acuerdo a lo observado en los datos históricos.

- Se establecieron procesos de sistemas de control, evitando la pérdida de información relacionada con los datos de sus clientes principales, ventas, cuentas por cobrar, porcentaje de postura e inventario de huevos y gallinas, con la consolidación de la información de la empresa en un solo lugar (MRP)

- Se redujeron gastos logísticos y optimizó el recurso humano, al reducirse los días de entrega de huevo de 7 a 2 días por semana y la compra de insumos de 4 veces a 1 vez al mes.

- Control de las cuentas por cobrar. Con la implementación de los reportes de los pedidos pagados y por pagar, se tiene identificando a los clientes que no saldaron y el tiempo que ha transcurrido desde que se entregó el pedido.

- Se facilitó la identificación de focos rojos en la operación de la granja, a través de los reportes de mermas de inventario de huevo y gallinas, permitiendo analizar las posibles causas de incremento/ decremento de su inventario.

Debido a la naturaleza del negocio y al tiempo limitado de nuestra intervención en el proyecto, no se alcanzó a obtener los resultados cuantificados del momento en que las ventas ya no dependieran del producto de un proveedor externo, ya que la compra del nuevo lote de gallinas se realizó en abril del 2020 y por motivos de su ciclo de producción, estas comenzarán con la postura de huevo a partir de octubre del mismo año, por lo que por el momento seguirán dependiendo de su proveedor para poder seguir cumpliendo con la demanda de sus clientes principales, y no es hasta la fecha mencionada cuando se comenzarán a reflejar los cambios

La intervención en la empresa “La Huevería”, a través de la metodología elegida, ofrece mejores perspectivas de producción y organización interna, ha involucrado al empresario, a los trabajadores de la granja, a los proveedores de insumos y a los clientes para ofrecer mayor rendimiento en la producción, mejorar el manejo de la granja y facilitar la comercialización del producto.

Finalmente, a través de este trabajo se ha observado que el emprendedurismo ha sido una de las apuestas del siglo XXI para generar empresas que atiendan, o creen, las necesidades de los clientes cautivos o potenciales en mercados que van de lo local a lo internacional; sin embargo, es importante considerar que, sin la planeación adecuada, la capacitación de quienes intervienen en cada uno de los procesos de una empresa, o conocimiento del mercado, un buen proyecto puede perderse. Por lo que a este ejercicio corresponde, se ha demostrado que la cadena de suministros es uno de los más importantes pilares de las empresas que deseen posicionarse con éxito en el mercado.

## ANEXOS

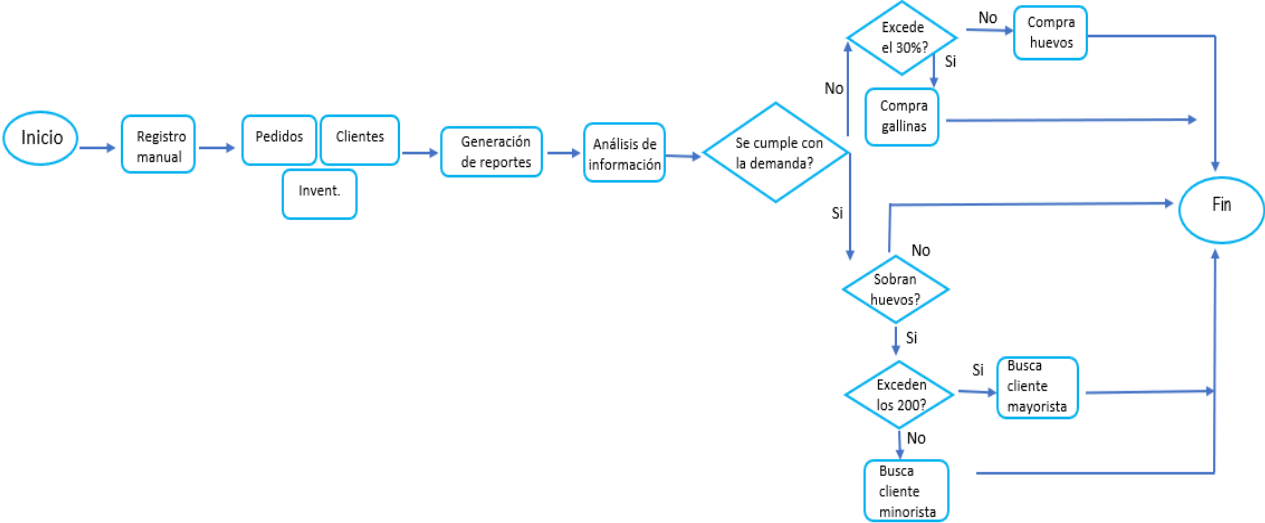
### Anexo 1

*Ilustración 33: Cronograma con las actividades planeadas para la huevería*

Departamento Involucrado	Objetivo	Metas (Medibles)	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Responsable	Auditor	Fecha
Dirección General/ Administración	Implementar sistema para la administración de ordenes	Reducir desperdicios de transportación y tiempos de espera (Reducción de 60 a 5 min)													Fernanda	Gabriel	dic-19
Dirección General/ Administración	Capacitación del uso del sistema para captura de información y generación de reportes	Reducción del RH de 2 a 1 persona para recibir ordenes de compra y validar inventario													Carlos	Fernanda	mar-20
Dirección General/ Administración	Capacitación para la toma de decisiones en base a los reportes generados	Que la empresa aumente sus ingresos													Fernanda	Carolina	may-20
Dirección General/ Administración Operaciones de granja	Capacitación del correcto registro de inventario en formatos físicos	Capturar información correcta, para que el sistema arroje resultados reales													Alejandra	Fernanda	abr-20
Dirección General/ Almacén y distribución	Selección de días de entrega semanales	Reducción entregas diarias a 2 semanales / Reducción de tiempos y costos de transporte													Fernanda	Fernanda	ene-20
Dirección General/ Administración	Capacitación y notificación a clientes para implementación de sistema para realizar pedidos	Reducción de desperdicio de tiempo de espera (De 60 a 5 min)													Carlos	Fernanda	mar-20
Dirección General/ Administración	Notificación a los clientes para los días de entrega semanales de producto	Reducción de desperdicio transportación													Carlos	Fernanda	may-20

Anexo 2

Ilustración 34: Toma de decisiones para compra de gallinas o continuar con el proveedor



## SUMARIO DE IMÁGENES

Ilustración 1: Consumo nacional aparente de huevo en México per cápita de 1980 – 2030, fuente: (Mendoza, Brambila, Arana, Sangerman-Jarquín, & Molina, 2016) .....	8
Ilustración 2: Gráfica de preferencias de consumidores mexicanos dispuestos a pagar más por productos amigables con el bienestar animal Fuente (De la Lama, y otros, 2017).....	9
Ilustración 3: VMS del proceso actual de la huevería, fuente: La huevería 2019 .....	11
Ilustración 4: Inventario de gallinas de La huevería del periodo: marzo 2017 – noviembre 2019, fuente: La huevería 2019 .....	13
Ilustración 5: Ciclo de producción de una gallina de postura, Fuente: (Molnár, Zoons, Buyse, & Delezie, 2017) .....	14
Ilustración 6: Línea del tiempo de la huevería del periodo marzo 2017 –octubre 2019, fuente: La huevería 2019 .....	15
Ilustración 7: FODA de la situación actual de la huevería hasta noviembre 2019, fuente propia .	16
Ilustración 8: Representación de mortalidad de gallinas en la huevería de septiembre 2018 – noviembre 2019, fuente: La huevería 2019 .....	17
Ilustración 9: Representación de la compra/producción de huevo de la huevería a noviembre 2019, fuente: La huevería 2019.....	18
Ilustración 10: Representación de los meses identificados como temporada alta, así como el consumo promedio de acuerdo con información proporcionada por los clientes principales de la huevería del sector restaurantero a noviembre 2019, fuente: La huevería 2019.....	19
Ilustración 11: Esfera concéntrica del tipo 2: el Kaizen como un elemento del TQM, Fuente: (Suárez-Barraza & Miguel-Davila, 2008) .....	21

Ilustración 12: Modelo gráfico de la cadena de suministro, Fuente: (Martinez Gonzalez, 2019).	24
Ilustración 13: Perfil del inventario con inventario de seguridad, Fuente: Chopra, Sunil y Meindl, Peter, 2008. ....	27
Ilustración 14: El círculo virtuoso de la compresión del tiempo, Fuente: Rushton A., Croucher P., & Baker B. 2017.....	28
Ilustración 15: Gráfica de Radar proyección de la demanda de la huevería hasta noviembre 2019, fuente propia .....	34
Ilustración 16: Modelo de Forecast Moving Average, ventas huevería octubre 2018 - septiembre 2019, fuente propia.....	37
Ilustración 17: Modelo de Forecast Weighted moving average, ventas huevería octubre 2018 - septiembre 2019, fuente propia.....	38
Ilustración 18: Modelo de Forecast Simple Exponential Smoothing, ventas huevería octubre 2018-septiembre 2019 .....	38
Ilustración 19: Pantalla para realizar pedidos en línea, fuente: La huevería 2020.....	40
Ilustración 20: Pantalla principal del sistema, que refleja las opciones para cargar y generar información, fuente: La huevería 2020.....	41
Ilustración 21: Pantalla clientes, que refleja el registro en el sistema, , fuente: La huevería 2020	42
Ilustración 22: Pantalla que refleja el inventario actual de la empresa, fuente: La huevería 2020	43
Ilustración 23: Pantalla control de pedidos, que refleja pedidos entregados, pendientes y estatus de pago, fuente: La huevería 2020 .....	45
Ilustración 24: Pantalla Reportes de la información cargada en sistema, fuente: La huevería 2020 .....	46
Ilustración 25: Modelo de Forecast Moving Average, ventas huevería octubre 2018 – marzo 2020, fuente: La huevería 2020.....	52

Ilustración 26: Modelo de Forecast Weighted Moving Average, ventas huevería octubre 2018 – marzo 2020, fuente: La Huevería 2020 .....	52
Ilustración 27: Modelo de Forecast Simple Exponential Smoothing, ventas huevería octubre 2018 – marzo 2020, fuente: La huevería 2020 .....	53
Ilustración 28: Análisis de Forecast Simple Exponential Smoothing, resultado del mes de abril 2020, fuente: La huevería .....	54
Ilustración 29: Pantalla donde se visualiza el Reporte de inventario, fuente: La huevería 2020...	55
Ilustración 30: Pantalla donde se visualiza el Reporte de clientes, ejemplo del cliente “Amparo”, fuente: La huevería 2020 .....	56
Ilustración 31: Pantalla donde se visualiza el Reporte de porcentajes de postura por nave, fuente: La huevería 2020.....	57
Ilustración 32: Pantalla donde se visualiza el Reporte de pedidos entregados por mes y total, fuente: La huevería 2020 .....	58
Ilustración 33: Cronograma con las actividades planeadas para la huevería.....	64
Ilustración 34: Toma de decisiones para compra de gallinas o continuar con el proveedor .....	65

## Bibliografía

- Agraria, L. (17 de abril de 2008). *Diario oficial de la Federación*. Obtenido de [https://docs.mexico.justia.com/federales/ley\\_agraria.pdf](https://docs.mexico.justia.com/federales/ley_agraria.pdf)
- Ballou, R. H. (2004). *Logística. Administración de la Cadena de Suministro*. México: Pearson Educación .
- Carvalho, J. (2009). *Estado de resultados. Procesos contables*. Bogotá: Ecoe editores.
- Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). *Administración de operaciones, Producción y cadena de suministros*. México: Mc Graw Hill.
- De la Lama, M., Estevez Moreno, Sepúlveda, W., Estrada Chavero, M., Rayas Amor, A., & Villarroel, M. (marzo de 2017). *Mexican consumers' perceptions and attitudes towards farm animal welfare and willingness to pay for welfare friendly meat products*. Obtenido de <http://xogi.ler.uam.mx:10080/bitstream/20.500.12222/199/7/000098.pdf>
- Emol, L. (23 de octubre de 2019). *24 horas*. Obtenido de <https://www.24horas.mx/2019/10/23/huevos-de-libre-pastoreo-mas-alla-del-bienestar-animal/>
- FAO. (2019). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de <http://www.fao.org/poultry-production-products/products-and-processing/es/>
- García Hernández, S. (08 de mayo de 2018). *Producción de Huevo Libre de Jaula: ¿Cómo, cuándo y Por qué? Parte 1*. Obtenido de <https://www.avicultura.mx/destacado/Produccion-de-Huevo-Libre-de-Jaula-Como-Cuando-y-Por-que-Parte-1>
- Goldratt, E., & Fox, R. (1986). *The Race*. NY United States of America: North River Press.

- Holguín, C. J. (2010). *Fundamentos de control y gestión de inventarios*. Cali, Colombia: Programa editorial, Universidad del Valle.
- Igualdad\_animal. (2019). *Una tendencia global al huevo libre de jaula*. . Obtenido de [https://igualdadanimal.mx/app/uploads/2019/07/Huevo\\_en\\_Mexico.pdf](https://igualdadanimal.mx/app/uploads/2019/07/Huevo_en_Mexico.pdf)
- Imai, M. (Diciembre de 2008). *researchgate*. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/279207411>
- Lara, G., & Kuypers, K. (31 de julio de 2019). *Continued Demand Drives Higher Poultry Production and imports*. Obtenido de [https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/report/downloadreportbyfilename?filename=Poultry%20and%20Products%20Annual\\_Mexico%20City\\_Mexico\\_7-30-2019.pdf](https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/report/downloadreportbyfilename?filename=Poultry%20and%20Products%20Annual_Mexico%20City_Mexico_7-30-2019.pdf)
- Laveriano, W. (2010). Importancia del control de inventarios en la empresa. *Actualidad Empresarial, No. 198- Primera Quincena de enero, II-1*.
- Lovelock, C. (1990). *Services Marketing*. NJ;EEUU: Preantice Hall.
- Martinez Gonzalez, R. (septiembre de 2019). Gestión de operaciones, abastecimientos y control de inventarios (Clase ITESO). Tlaquepaque, Jalisco, México.
- Mendoza , Y. Y., Brambila, J. d., Arana, J. J., Sangerman-Jarquín, D., & Molina, J. N. (2016). El mercado de huevo en México: tendencia hacia la diferenciación en su consumo. *Revista Mexicana de ciencias agrícolas, 7, 2*. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v7n6/2007-0934-remexca-7-06-1455.pdf>
- Molnár, A., Zoons, J., & Delezie, E. (septiembre de 2017). *Selecciones avícolas*. Obtenido de <https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2018/01/extendiendo-el-ciclo-de-puesta-de-las-gallinas-ponedoras>
- Molnár, A., Zoons, J., Buyse, J., & Delezie, E. (septiembre de 2017). Extendiendo el ciclo de puesta de las gallinas ponedoras. *selecciones avícolas, 14-17*. Obtenido de

<https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2018/1/14-17-extendiendo-el-ciclo-de-puesta-de-las-gallinas-ponedoras-SA201801.pdf>

Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. En T. Ohno.

Paz, R. (2005). *Servicio al cliente. La comunicación y la calidad del servicio en la atención al cliente*. Vigo: Ideas propias.

Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2017). *The Handbook of logistics and distribution management*. UK: Kogan Page.

Schroeder, R. (1992). *Principios de administración de operaciones*. México: Mc Graw Hill Internacional de México S.A.

Suárez-Barraza, M., & Miguel-Davila, J. (2008). *Encontrando al Kaizen: Un análisis teórico de la mejora continua*. Obtenido de <http://gide.unileon.es/>:

[http://gide.unileon.es/admin/UploadFolder/07\\_285\\_311.pdf](http://gide.unileon.es/admin/UploadFolder/07_285_311.pdf)

Sunil, C., & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro, estrategia, planeación y operación* (Tercera ed.). México: Pearson educación. Obtenido de <https://ulisesmv1.files.wordpress.com/2015/08/administraciondelacadenadesuministrosunilchopra3raedicion-150527012321-lva1-app6891.pdf>