IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE CLASIFICACIÓN DE INVENTARIOS ABC Y DETERMINACIÓN DE LAS CANTIDADES OPTIMAS DE PEDIDOS DE LOS PRODUCTOS PESQUEROS EN LA PESCADERÍA A.V.G DEL MAR BARRANQUILLA

MIGUEL VILLARREAL FERNÁNDEZ

Trabajo presentado para optar por el título de ESPECIALISTA EN GESTIÓN LOGÍSTICA DE OPERACIONES

DOCENTE DE LA ASIGNATURA SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

ALEXANDER PULIDO ROJANO

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN LOGÍSTICA DE OPERACIONES

BARRANQUILLA

2021

NOTA de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Barranquilla,
2021

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 4

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO 7

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 7

1.2 JUSTIFICACIÓN 10

2. OBJETIVOS 12

2.1. OBJETIVO GENERAL 12

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS 12

3. MARCO DE REFERENCIA 13

3.1. ESTADO DEL ARTE 13

3.2. MARCO CONCEPTUAL 15

3.3. MARCO TEÓRICO 16

3.3.1. INVENTARIOS 16

3.3.2. TIPOS DE INVENTARIOS 17

3.3.3. OBJETIVO E IMPORTANCIA DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS 17

3.3.4. INVENTARIOS FÍSICOS 18

3.3.5. INVENTARIO DIGITAL 19

3.3.6. MODELO DE CLASIFICACION DE INVENTARIO ABC 20

3.3.7. MODELO EOQ 24

4. DISEÑO METODOLOGICO 28

4.1 POBLACIÓN, MUESTRA E INSTRUMENTO 29

4.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 30

5. RESULTADOS 31

5.1 INVENTARIO PESCADERIA A.V.G DEL MAR BARRANQUILLA 31

5.2 CLASIFICACIÓN DE INVENTARIOS ABC EN LA PESCADERIA AVG DEL MAR 33

5.3 CANTIDAD OPTIMA DE PEDIDO DE LOS PRODUCTOS DE CATEGORÍA A Y B EN LA PESCADERÍA AVG DEL MAR 41

5.3.1. PRODUCTOS TIPO A 42

5.3.2. PRODUCTOS TIPO B 46

5.4 ESTRATEGIAS DE CONTROL DE INVENTARIOS EN LA PESCADERIA AVG DEL MAR 52

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 53

7. BIBLIOGRAFÍA 55

INTRODUCCIÓN

Los inventarios son una parte fundamental de todas las actividades y procesos de las empresas, debido a que estos suelen ser la base principal de sus movimientos económicos, es por ello que sobre este activo recae tanta importancia y no se puede dejar sin algún tipo de control, es por esto que existen estudios sobre el control de inventario, según [1] cualquier empresa sin importar que sea pequeña, mediana o grande puede encontrar grandes beneficios de una rotación optima de los inventarios y tener ahorros en sus costos totales, por contar con un control de sus inventarios.

En estudios realizados en Colombia según [2] las pymes representan un 99,6% de las empresas en Colombia distribuyéndose de la siguiente forma:

Las Microempresa corresponden a un 94,7%, por otra parte, las pequeñas y medianas son el 4,9%. Las pymes generan el 67% del empleo del país. Este dato nos muestra que la importancia de este tipo de empresas es muy elevada por lo que realizar estudios y mejoras en este sector impactaría de forma muy positiva la economía del país.

Las pequeñas y medianas empresas suelen presentar problemas en su inventario, sea porque no existe un control o porque el manejo de este no es el adecuado, esto genera pérdidas de productos, ya sea porque estos no se encuentran en inventario, no se sabe si están en inventarios o porque los productos tienen un tiempo de caducidad, todo esto hace que el nivel de ganancias sea más bajo de lo esperado, para este tipo de problema existen modelos de clasificación de inventarios que solucionan estos problemas.

Para este proyecto se realizó una investigación sobre los modelos de clasificación de inventarios, como respuesta a los problemas que actualmente posee la pescadería A.V.G del mar, se propone la implementación de un modelo de clasificación de inventarios

llamado modelo de clasificación ABC, en el que se analiza los productos por la importancia y su valor, según [3] se pueden clasificar en tres categorías ABC, de la siguiente forma:

Categoría A: el 20% de los productos representa de manera aproximada el 80% del valor del inventario esto siguiendo el principio de Pareto.

Categoría B: el 30% de los productos representa de manera aproximada el 15% del valor del inventario.

Categoría C: el 50% de los productos representa de manera aproximada el 5% del valor del inventario.

Cabe señalar que estos valores no son fijos, es decir que para cada empresa pueden salir valores muy cercanos, pero no necesariamente exactos según la literatura, porque estos varían según la naturaleza de la empresa, el sector o las características intrínsecas del almacenaje.

Esta clasificación permitirá diferenciar los productos, su importancia y finalmente su categoría, para realizar un control de inventario eficiente y solucionar los problemas que más impactan en la empresa.

Luego de tener el control de lo que tenemos en inventarios, lo que nos permitirá saber con un alto porcentaje de fiabilidad la cantidad de productos pesquero que poseemos, tenemos que dar un paso más y este está enfocado en la determinación de los pedidos que se deben realizar y cuáles son las cantidades optimas de los productos, según [4] el modelo EOQ se caracteriza por generar el pedido justo cuando el nivel de inventario solicitado es alcanzado, el nivel de inventario solicitado no es más que la demanda considerada, para seguir este modelo se tienen que dar ciertas suposiciones.

Con el modelo EOQ y la clasificación de inventarios ABC, lograremos tener un proceso más controlado donde conozcamos que y cuantos productos tenemos, la importancia de cada uno de estos productos para poder generar las cantidades optimas de productos y las cantidades de pedidos necesarias.

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los inventarios normalmente adoptan una importancia elevada, debido a que estos suelen representar la mayor parte de los activos en una empresa, por eso es que hay que mantenerlos controlados, para [5] el control de inventarios es tener en cuenta todos los aspectos posibles para la gestión de una empresa y estos aspectos son:

- Compra
- Envió
- Recepción
- Seguimiento
- Almacenamiento
- Rotación
- Reordenación

Según [5] en su estudio nos dice que tener un control de inventario es indispensable porque con este se puede maximizar el uso del mismo, saber que se está utilizando el nivel de inventario adecuado y no tener el capital atado a un inventario innecesario.

Teniendo en cuenta que este es un factor tan determinante, encontramos que en la pescadería A.V.G del mar se presentan altas pérdidas de ingreso relacionados con temas de su inventarios, lo primero que se logró observar fue la ausencia de un inventario digital, no tienen manejo de la información, después se encontró desorden en sus congeladores, no se sabe en qué sitio esta cada producto y por último se evidencian productos pesqueros con altos tiempos en inventario, lo que crea dos problemas, el primero asociado a la posible caducidad de los producto y el segundo es que la satisfacción del cliente bajará, si

consumen productos con mucho tiempo en inventario.

Esto podría estar pasando porque no se evidencia conocimiento teórico sobre inventarios en la pescadería A.V.G del mar, por lo tanto, no se está realizando ningún control de inventarios, también se evidencia que la falta de este control se está "amortiguando" con el conocimiento del administrador de la empresa debido a que este tiene más de 20 años de experiencia en esta área del comercio.

Teniendo en cuenta el problema explicado anteriormente y su alta importancia, si este no es resuelto en un corto tiempo, se podría estar incurriendo, en más pérdidas de productos pesquero y por ende de ventas, por lo que los beneficios podrían ser muy bajos y en el peor de los casos el balance general puede terminar en números rojos lo que significaría un riesgo para la integridad de la pescadería A.V.G del mar.

Según el administrador del negocio en el mes de diciembre del 2020 se perdió los siguientes productos por caducidad:

- Pargo salado 6 KG
- Mojarra binde 5 KG
- Sierra picúa 12 KG
- Pescado salado (mero, robalo y pargo) 3 KG

Para saber cuánto dinero se perdió multiplicamos los kilogramos por el valor unitario de cada producto, con esto sabremos cuanto se perdió en el mes de diciembre, por no poseer una herramienta para digitar los inventarios existentes, por no tener estrategias de control de inventario, en resumidas cuentas, por no hacer una buena gestión del inventario.

A continuación, se mostrará la Tabla 1 donde queda en evidencia lo expuesto anteriormente:

Tabla 1: Perdidas por caducidad en la pescadería AVG del mar en el mes de diciembre del 2020. Fuente: Propia

Productos dañados	**Kg**	**Precio de venta**	**Costo de oportunidad**
Pargo salado	6	$ 26.455,44	$ 158.732,64
Mojarra binde	5	$ 19.841,58	$ 99.207,90
Sierra picúa	12	$ 26.455,44	$ 317.465,28
Pescado salado (mero, robalo y pargo)	3	$ 26.455,44	$ 79.366,32
Total	**26**	**-**	**$ 654.772,14**

En el mes de diciembre del año 2020 se perdió en total **$ 654.772** por caducidad.

En el mismo mes se perdieron ventas, por no saber si había la existencia de los siguientes productos:

- Ronco
- Lisa
- Corvina
- Cabezas de langostas

El cálculo de estas pérdidas además de ser incalculable el valor por cada venta que no se hizo, se tiene que entender que esto conlleva la pérdida de un cliente potencial o la no conformidad del mismo, lo que es mucho más grave.

¿Cómo influye la implementación de un modelo de clasificación de inventarios ABC y la determinación de las cantidades optimas de pedido (EOQ) en las pérdidas por caducidad, no ventas y demoras en entrega de los productos pesqueros en la PESCADERÍA AVG DEL MAR en Barranquilla?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Para iniciar este proyecto se realizaron diferentes investigaciones en las cuales encontramos que hay un problema general con los inventarios y que este problema está siempre presente cuando las empresas tenga cualquier tipo de inventarios, en su información [6] nos dice que la existencia de problemas asociados a inventarios es muy común y muy variados, pero todos afectan a la estabilidad de la compañía, estos problemas por tener esa naturaleza deben ser enfrentados y resueltos, existen diversas razones por las que hay problemas de inventarios este autor nos dice que algunas de ella son: falta de procedimientos, no hay personal capacitado por falta de actividades de capacitación, no se cuenta con las herramientas para controlar los inventario y tampoco existe un software para tener una correcta digitalización de la información, por otro lado [7] nos comentan que en los inventarios hay problemas típicos como lo son los excedentes de algunos productos y por otro lado los faltantes, este problema sucede en cualquier empresa que pertenezca al sector industrial, de servicios o comercial, siempre haya inventarios de por medio existirán estos problemas, también nos comenta que la fluctuación aleatoria de la demanda trae consigo muchos problemas de gestión de inventario y de su mantenimiento. Para intentar solucionar estos problemas este autor [7] nos propone diferentes estrategias:

- Conseguir el dato de la demanda en tiempo real de la compañía.
- Mejorar los pronósticos de la demanda a través de las diferentes técnicas de estadística avanzada y la combinación de estrategias de pronosticación.
- Mejorar la comunicación con proveedores y clientes.
- Crea canales de comunicación con los clientes externos.
- La implementación de un modelo de clasificación de inventarios ABC, con este

se darán las prioridades de administración correspondientes y también nos servirá para diferenciar los ítems por categorías y por ende por importancia.

- Realizar mantenimiento a los inventarios.
- Eliminar excedentes y productos de baja rotación que no tengan un peso elevado en la organización.
- Controlar las compras, evitar la compra masiva de productos cuando no esté claro su beneficio financiero.
- Hacerles seguimiento a los productos de mayor importancia, que serían los de categoría A Y B, esto por medio de revisiones individuales y continuas en el tiempo.

Se realizaron chequeos en otros centros pesquero del barrio las flores, donde se encontró que estos no tenían un control de su inventario de manera correcta, todas estas realizaban ese manejo por perspicacia, por lo que se llegó a la conclusión, al final de estas investigaciones que este proyecto toma relevancia porque ayudara al desarrollo de este sector en la parte administrativa.

Se espera que los beneficiados de este proyecto no solo sea la pescadería A.V.G del mar, si no todas las pesqueras del barrio las flores, estas posibles mejoras haría más competitivo el sector lo que también beneficia a los clientes finales.

La motivación principal para realizar este proyecto es sin dudas, ayudar al crecimiento económico de la pescadería A.V.G del mar y del barrio las flores, para que vuelva a estar ubicado de forma indiscutible como “el mejor” dentro de esta actividad económica.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar un modelo de clasificación de inventarios y determinar la cantidad optima de pedido de los productos pesqueros en la PESCADERÍA A.V.G DEL MAR para los reducir los costos de oportunidad asociados a las ventas no realizadas por el desconocimiento de la existencia del producto en el inventario y reducir las pérdidas por caducidad.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar el inventario actual de la pescadería A.V.G del mar mediante el método de observación y tabularlo en formato digital.
- Identificar mediante el método de clasificación ABC la importancia de los productos en las ventas totales y clasificarlos por sus categorías.
- Determinar la cantidad optima de pedido y el costo total de inventario de los productos tipo A y B, mediante el modelo EOQ.
- Proponer estrategias de control de inventario según la importancia de cada producto.

3. MARCO DE REFERENCIA

3.1. ESTADO DEL ARTE

- Según [8] en los inventarios se manifiestan los requerimientos de mercancía que permiten la gestión de ventas o fabricación en una empresa. Estos posibilitan que las empresas cumplan con sus niveles de ventas y se convierten en una oportunidad para controlar los costos y ayudan a la toma de decisiones.
- Recogido de [9] un sistema de control de inventario es aquel mecanismo de la empresa que es utilizado para gestionar una circulación eficiente y almacenamiento de las mercancías sin olvidarnos de la información que cada movimiento posee.
- En su estudio [10] nos dice que la importancia del control de inventarios recae en el mismo objetivo que tiene todas las empresas "obtener utilidades" que para obtener estas utilidades, dependemos de las ventas pero si no se tiene un control de inventarios las ventas perderán la efectividad, ya que sin un inventario optimo no hay ventas optimas, lastimosamente el control de inventarios en las micro y pequeñas empresas está muy poco atendido y no se tiene una estructura constituida para garantizar el control de inventarios ni la responsabilidades de este.
- En su investigación [11] nos mostró que en el control de inventario existen riesgos propios, pero que la detención y el control facilitan la toma de decisiones, que llevaran a una debilitación de estos riesgos, [11] también nos hablan sobre lo determinantes que son los indicadores de control de inventarios, para todo el proceso, debido a que la implementación en puntos estratégicos, reflejaran en mediano y largo plazo resultados óptimos.
- Para [12] la clasificación del inventario es fundamental para el desarrollo de la política

de inventario y esta asigna cada artículo del inventario a varias categorías con niveles diferentes de importancia, ellos consideran que el problema más común a la hora de clasificación de inventario son los entornos inciertos y de criterios múltiples, [12] determina la clasificación en tres clases de ítems: Clase A Extremadamente importante, Clase B Moderadamente importante y Clase C poco importante.

- Así mismo para [1] la clasificación de los modelos de inventario depende del tipo de demanda que tenga cada ítem y que solo hay dos tipos determinística o probabilística, según [1] el sistema de clasificación ABC busca fijar a los productos un nivel de control de existencia, para reducir los costos a la hora de manejar el inventario, también reducir el esfuerzo para controlar este inventario y por ende reducir el tiempo de control, también nos dicen que algunas empresas se gasta más tiempo y dinero controlando un producto de poca importancia, que el impacto que este mismo tiene a la totalidad del balance. Lo anterior nos muestra la importancia que tiene realizar la clasificación ABC, también que tenemos que ser cuidadosos mientras la hacemos, porque el resultado a mediano y largo plazo depende de una buena clasificación ABC.
- En su investigación [13] nos comenta que elaboro una propuesta para mejorar el sistema de inventario de una comercializadora de alimentos en la ciudad de Santa Marta, el objetivo era reducir los costos de inventario y obtener un incremento de los beneficios económicos de la compañía, todo esto se lograría con la planificación, el control de las ventas y las compras de los productos, para la consecución de estos objetivos realizo una clasificación de sus inventarios mediante el método ABC y utilizo el modelo EOQ para determinar la cantidad optima de pedidos y también saber cuál es el momento precioso en el que se debe realizar estos pedidos.

3.2. MARCO CONCEPTUAL

Los siguientes términos están relacionados con la investigación:

- **Inventario:** Para [14] sin importar la naturaleza de la empresa, es decir, en general un inventario consiste en un listado ordenado y con valor de productos de la empresa. El inventario apoya con el aprovisionamiento de los almacenes y bienes de la empresa, contribuyendo al proceso comercial o productivo, con todo esto favorece la puesta a disposición de los productos a los clientes finales.
- **Existencias:** Según [14] forman el stock de la empresa y se pueden clasificar según distintos criterios, el más común de ellos es el criterio contable.
- **Stock:** [14] Nos dice que son los bienes o productos de una compañía que requieren de almacenamiento para su futura venta o salida local para ser incluida en otro proceso de la empresa.
- **Ciclo de vida de un producto:** Para [14] consiste en la evolución de las ventas de un producto, mientras permanece activo en el mercado, desde el lanzamiento hasta su retirada.
- **Materias primas:** Son todos los elementos que puedan ser extraídos de la naturaleza y que se puedan transformar a través de un proceso para convertirse si bien en componentes o en productos finales en sí [14].
- **Modelo de inventario determinístico:** Según [14] están configurados por componentes estables, que facilitan los cálculos. La demanda se conoce y se establece en el tiempo.
- **Modelo de inventario probabilístico**: Para [14] están marcado por la aleatoriedad en el inventario y que esta es producida por la demanda.
- **Control de inventario:** Consiste en decretar el nivel más económico de inventario,

referido a materia prima productos en proceso y productos terminados [15].

- **Clasificación de inventarios ABC:** Es una metodología donde se segmentan productos de acuerdo a criterios prestablecidos como lo son: indicadores de importancia, costo por unidad, volumen demandado [16].
- **Modelo EOQ:** La base del modelo EOQ está en encontrar el equilibrio entre los costos fijos y variables intrínsecas del inventario, tiene en consideración el costo por ordenar pedidos y el costo de almacenamiento, para encontrar este equilibrio se debe encontrar la cantidad a pedir en reposición de uno o varios productos, para el tiempo seleccionado [17].
- **Observación:** Es "la descripción sistemática de eventos, comportamientos y artefactos en el escenario social elegido para ser estudiado" tomado de [18].

3.3. MARCO TEÓRICO

3.3.1. INVENTARIOS

Los inventarios es la parte fundamental de las empresas dedicadas al comercio, debido al valor económico elevado que tienen y al valor fundamental para las compañías, porque de este depende las ventas o procesos de las mismas.

Los inventarios son todo artículo, ítems, productos o stock que se utilizan en la producción se entiende por estas (materia prima y productos en proceso), se utilizan en actividades complementarias como podría ser suministros internos o reparación, los inventarios también satisfacen al cliente final se entiende por estos productos finales, el inventario es fundamental para realizar cualquier tipo de optimización de utilidades [19].

Para [20] el inventario es el control y la verificación de los materiales o bienes de una compañía, que se realiza tener reguladas la cuenta de las existencias y con estas se puede calcular si hay pérdidas o beneficios.

3.3.2. TIPOS DE INVENTARIOS

Existen una diversidad en la literatura sobre los tipos de inventario, estos dependen de las características intrínsecas de la empresa, su sector y del criterio. Para efectos de la investigación se recogió un cuadro creado por [19] que a su vez se fijó en diferentes bases de datos.

Criterio	Concepto	Tipo de inventarios
Funcional	Se considera tomando la función o naturaleza de la empresa. El inventario dependerá si es una empresa manufacturera, comercial o de servicio.	• Materia Prima (material utilizado como punto de partida para el proceso de producción) • Productos en proceso (productos que están sin terminar) • Productos terminados (productos que están listos para la venta, envío o consumidor final)
Razones para mantenerlo	Depende del motivo por el cual se mantiene el inventario en una empresa.	• Precautelativo (material o productos terminados como medida de prevención por una demanda mayor) • Transaccional u operativo (mercancía operable que dispone la empresa para funcionar y generar recursos y ganancias) • Especulativo (material o productos terminados retenido para obtener mayores ganancias debido a la variación de los precios que experimentan los productos destinados a la venta)
Duración	Su clasificación depende de la durabilidad del mismo.	• Perecedero (mercancía que tiene fecha de vencimiento) • No perecedero (mercancía que no se vencen)
Origen	Se considera el inventario de acuerdo a la procedencia del inventario.	• Importados (mercancía fabricada y proveniente del exterior del país) • Nacionales (mercancía elaborada y adquirida dentro del país)
Valor (Pareto)	Se clasifica el inventario por la forma como se establece el precio de un inventario.	• Grupo A (Mayor valor –se mantiene pocas cantidades-) • Grupo B (Valor medio –cantidades medias-) • Grupo C (Bajo valor –se mantiene grandes cantidades-)
Tipo de producto	Se clasifica de acuerdo a la naturaleza y rotación del inventario. Es decir, de la forma como está compuesto el inventario físicamente.	Empresa licorera • Whisky • Ron • Vino • Cerveza

Fuente: elaboración propia sobre la base de Ross y otros (2006: 686), el programa preparatorio para ejecutivos que laboran en las unidades de negocio (agencias bancarias) Modulo II: Análisis de estados financieros I (2006: 34) y Gitman (1986: 310).

Figura 1: Tipos de inventario. Fuente: [19]

3.3.3. OBJETIVO E IMPORTANCIA DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS

Según [20] el objetivo de los inventarios es poder verificar o confirmar las existencias disponibles en la empresa, para realizar estas verificaciones se procede a realizar un recuento visual de los productos que existen, la importancia de hacer un inventario ya sea

virtual o físico, recae en la información que nos proporcionara una serie de factores con los que podemos valorar la mercancía que se posee día a día.

Para [20] tener inventariado nuestros productos es importante por las siguientes funciones:

- La posibilidad de la localización de las existencias en cada momento.
- Nos permite tener con un porcentaje alto de aceptación el dato del valor total de las existencias.
- Nos permite saber las rotaciones de los productos y saber así cuales son los de mayor rotación.
- Con estos datos se pueden realizar análisis para tomar decisiones sobre cómo se podría organizar la distribución del almacén.
- Tendremos la información a tiempo real de nuestro stock.

3.3.4. INVENTARIOS FÍSICOS

En su libro [20] nos comenta que para una administración correcta de los inventarios físicos es pertinente realizar chequeos sobre la mercancía y los bienes materiales periódicamente, el fundamento del inventario físico recae en que una vez se haga la observación pertinente estos datos deben ser comparados con el inventario virtual contable que se lleva, porque al final es este inventario el que nos da el dato real del inventario existente, por otro lado para [21] los inventarios físicos son el conteo de los productos que pueden haber en un almacén o empresa, esta misma fuente nos comenta sobre otras funcionen que pueden llegar a tener este inventario tales como:

- Ayuda a la detención de errores en el proceso de conteo con el software o la herramienta utilizada.

- Calcular el % de efectividad del software o la herramienta.
- Poder realizar un análisis para llegar al origen del posible descuadre.
- Detectar posibles robos y artículos defectuosos.

3.3.5. INVENTARIO DIGITAL

Los inventarios digitales son entendido como el conteo que se puede tener en un software programado para ello o una herramienta donde se pueda modificar datos de existencia siempre y cuando allá un cambio de estas, para [22] se trata de una acumulación de diferentes productos, materiales o materias primas que tienen diferentes funciones y que por estas pueden ser clasificado, entonces el inventario digital se entiende por diferentes documentos que poseen su información de forma digital, el cual requiere un medio electrónico para poder ser consultado, este documento puede ser modificado, registrado, consultado y gracias a este documento se puede hacer un seguimiento rápido de cada producto.

3.3.5.1. FUNCIONES DE UN INVENTARIO DIGITAL

EL inventario digital tiene diferentes funciones y por estas funciones se realiza la clasificación de los inventarios, según [22] se clasificarían de la siguiente forma:

- **Reserva o seguridad:** Este se encarga de compensar los riesgos por paros no planificados o subidas en demandas no esperadas.
- **Desacoplamiento:** Este necesita de dos procesos u operaciones, cuando las tasas de producción no son posibles de sincronizar, con este se permite que estos procesos por separado funcionen como deberían hacerlo.

- **En tránsito:** Son productos que se requieren, pero no se han recibido.
- **Previsión o estacional:** Este inventario se genera cuando hay un excedente de requerimiento cuando hay una demanda baja para la posterior satisfacción de un alza de demanda esperada.
    - **Ciclo:** Estos son cuando las cantidades que se compran o producen son superiores a la demanda y el objetivo de esto es reducir los costos por unidad de compra, por ejemplo, cuando hay una oferta en el mercado que es muy llamativa entonces se hace para reducir los costos unitarios.

3.3.6. MODELO DE CLASIFICACION DE INVENTARIO ABC

En lo que respecta al tema de clasificación de inventario la literatura nos indican que esta es una forma de las formas más efectivas para optimizar las utilidades (el fin de todas las empresas) según [3] la clasificación ABC viene del principio de PARETO el tan conocido 80-20, el principio de PARETO nos dice que el 80% de las consecuencias están determinado por un 20% de las causas, utilizado en nuestro tema seria que el 20% del volumen de nuestros productos impactan en un 80% del valor económico de nuestro inventario, estos porcentajes son en literatura, en la realidad estos pueden variar un poco dependiendo de varios factores como puede ser la naturaleza de la empresa, su sector, la facilidad o dificultad para medir los datos con exactitud y también depende de la demanda de los productos.

Según [19] este modelo de clasificación consiste en realizar una división del inventario en tres grupos , para después determinar el nivel y tipos de procedimientos de control, donde el control en los productos "A" debe ser más minucioso dado que este es el que

representa la inversión más alta, para los productos "B" y "C" estarán sujetos a procedimientos menos estrictos.

En un modelo de clasificación ABC las prioridades son claras, pero esto no nos está diciendo que no se tenga que realizar control en los productos "B" y "C", nos invita a tener una secuencia lógica de solución de problemas, primero se resuelve los problemas que más impactan y que en teoría su volumen no están elevado solo un 20% , luego de solucionar las fallas generadas en este tipo de productos vamos a solucionar los tipo "B" y luego se hace un estudio para saber la viabilidad de la solución de los tipo "C", si el estudio nos indica que no es viable, se tendrán un control sobre este tipo de productos mediante monitoreo para evitar algún impacto mayor.

A continuación, se pondrá una realización propia a partir de la información de [1]

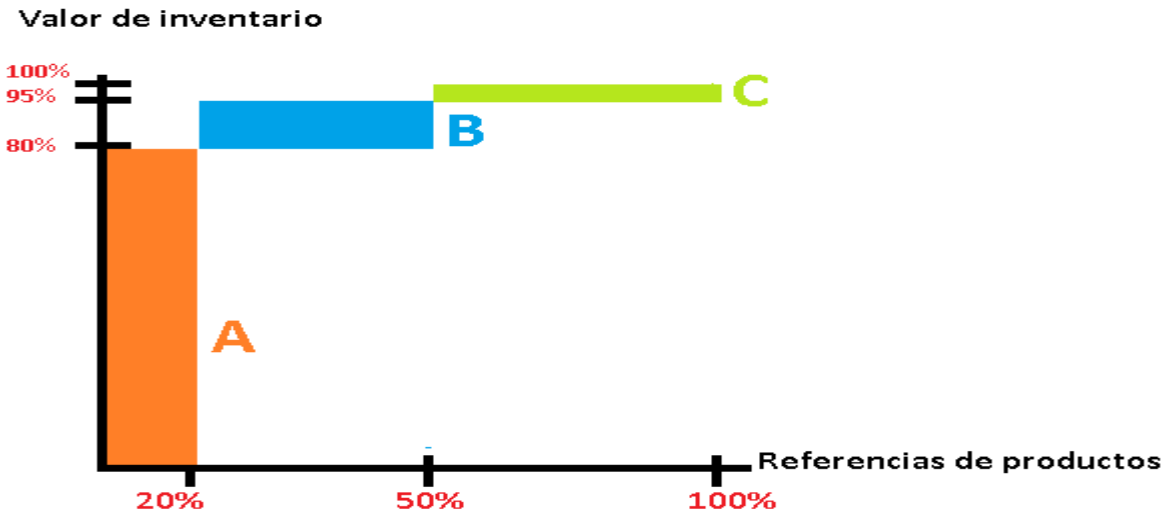

Figura 2: Clasificación ABC. Fuente: realización propia a partir de la información suministrada por [1]

Por otro lado, el autor [7] nos dice, que para poder implementar un modelo de

clasificación de inventarios ABC, necesitamos la siguiente información básica:

- Ítem o producto
- Demanda
- Valor unitario
- Volumen en $
- Volumen en %

Como se logra apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 2: Información básica para determinar la clasificación ABC. Fuente: [7]

Ítem Código	Demanda (U/año)	Valor ($/U)	Volumen ($/año)	Volumen anual (%)
D047	597	855	510.435	1,72%
D123	3.960	2.640	10.454.400	35,32%
D709	33	2.350	77.550	0,26%
D768	546	1.115	608.790	2,06%
E010	47	135	6.345	0,02%
E150	116	855	99.180	0,34%
E456	57	1.650	94.050	0,32%
F440	2.508	960	2.407.680	8,13%
F589	19	3.300	62.700	0,21%
F654	34	5.550	188.700	0,64%
F876	91	3.100	282.100	0,95%
F897	5.322	225	1.197.450	4,05%
G006	230	1.540	354.200	1,20%
G021	3.547	95	336.965	1,14%
G567	1.064	2.425	2.580.200	8,72%
G590	8.217	125	1.027.125	3,47%
G777	65	1.235	80.275	0,27%
H108	910	1.235	1.123.850	3,80%
H335	5	1.605.000	8.025.000	27,11%
H643	60	1.400	84.000	0,28%
Total			**29.600.995**	**100,0%**

Luego en su estudio nos muestra un ejemplo de cómo se clasificarían los productos, mediante a la clasificación ABC, para esto se organizarían los ítems de manera descendente comenzando por el que tiene mayor volumen, después se agregaría la columna del Volumen acumulado % y la de la clasificación ABC, como podremos observar en la Tabla 3.

Tabla 3: Ejemplo de tabla de clasificación ABC. Fuente: [7]

Ítem Código	Ítem No.	Demanda (U/año)	Valor ($/U)	Volumen ($/año)	Volumen anual (%)	Vol. Acumulado (%)	Clasificación (A, B, C)
D123	1	3.960	2.640	10.454.400	35,32%	35,32%	A
H335	2	5	1.605.000	8.025.000	27,11%	62,43%	
G567	3	1.064	2.425	2.580.200	8,72%	71,14%	B
F440	4	2.508	960	2.407.680	8,13%	79,28%	
F897	5	5.322	225	1.197.450	4,05%	83,32%	
H108	6	910	1.235	1.123.850	3,80%	87,12%	
G590	7	8.217	125	1.027.125	3,47%	90,59%	C
D768	8	546	1.115	608.790	2,06%	92,65%	
D047	9	597	855	510.435	1,72%	94,37%	
G006	10	230	1.540	354.200	1,20%	95,57%	
G021	11	3.547	95	336.965	1,14%	96,71%	
F876	12	91	3.100	282.100	0,95%	97,66%	
F654	13	34	5.550	188.700	0,64%	98,30%	
E150	14	116	855	99.180	0,34%	98,63%	
E456	15	57	1.650	94.050	0,32%	98,95%	
H643	16	60	1.400	84.000	0,28%	99,23%	
G777	17	65	1.235	80.275	0,27%	99,50%	
D709	18	33	2.350	77.550	0,26%	99,77%	
F589	19	19	3.300	62.700	0,21%	99,98%	
E010	20	47	135	6.345	0,02%	100,00%	
Total				**29.600.995**	**100,0%**		

En este ejemplo podremos ver que 2 solo Ítems representan el 62,43% del peso económico total de la compañía y que solo estos dos ítems se clasificarían como ítems Tipo A, luego podemos ver que 4 referencias componen la clasificación B y estas representarían un 24,69% del peso económico y 20% de las referencias, si sumamos los ítems Tipo A y Tipo B solo sumarian el 30% de las referencias de las compañía, esto nos daría que el 70% de las referencia son de clase C y solo representan el 12,88% del peso económico.

Lo que nos dejaría con los siguientes datos.

Clasificación A: 62.43% valor de inventario y 10% de las referencias.

Clasificación B: 24,69% valor de inventario y 20% de las referencias.

Clasificación C: 12,88% valor de inventario y 70% de las referencias.

Dejándonos datos parecidos a los que se muestran en la Figura 2.

3.3.7. MODELO EOQ

Sobre este tema la literatura nos indica que el modelo EOQ es conocido como el modelo de inventario fundamental, según [17] el método EOQ busca minimizar los costos totales de inventario por medio de la optimización de las cantidades a ordenar, en este proceso se consideran los costos que abarcan el pedido de un producto, para [23] es una técnica con la cual podemos calcular el tamaño óptimo de pedido para un artículo en específico con esto también se lograría optimizar el costo por hacer dicho pedido y el costo por mantenerlo el producto en inventario.

En su libro [17] nos menciona las características principales del modelo EOQ, nos dice que estas características pueden restringir la utilidad de este modelo a la hora de implementarlo por lo tanto tenemos que saber lo siguiente:

- Se tiene que calcular el EOQ de cada producto de forma individual, debido a que este modelo maneja solo un producto.
- El inventario se debe abastecer por lotes, esto nos indica que se realizan los pedidos de una cantidad "x" y toda esa mercancía debe ser cargada al inventario de forma inmediata.
- La demanda es determinística, o sea que se sabe cuántas unidades de un producto "i" son vendidas en un tiempo predeterminado.
- El tiempo "L" de entrega también es determinístico es decir que se conoce.
- No se permiten los déficits

Este modelo tiene los siguientes parámetros:

- **D:** Demanda. Unidades demandadas en un tiempo estipulado (intervalo) ya sea

años, meses o semanas.

- **K:** Costo de emitir una orden.
- **h:** Costo asociado a mantener una unidad en inventario en un tiempo estipulado (intervalo) ya sea años, meses o semanas.
- **Q:** Cantidad a ordenar

Para [17] al implementar este modelo nos debemos asegurar que en cada uno de los casos el dato corresponda al mismo producto "i", que estos datos correspondan al mismo espacio temporal "t", por ejemplo, si tenemos la demanda en semanas el costo de almacenamiento también debe estar en semanas.

3.3.7.1 ECUACIONES Y GRAFICA DEL MODELO EOQ

A continuación, se mostrarán las diferentes ecuaciones y graficas del modelo EOQ.

- **Cantidad optima de pedido:**

$$\boldsymbol{Q \equiv EOQ \equiv \sqrt{(2 * D * K)}/h \equiv EOQ \equiv \sqrt{(2 * D * K)}/(hr + ho)} \quad (1)$$

Autores como [17] nos dicen que con esta ecuación se puede calcular la cantidad optima de pedido EOQ, este dato es fundamental para poder realizar todas las ecuaciones restantes del modelo EOQ.

A continuación, veremos la gráfica del modelo EOQ:

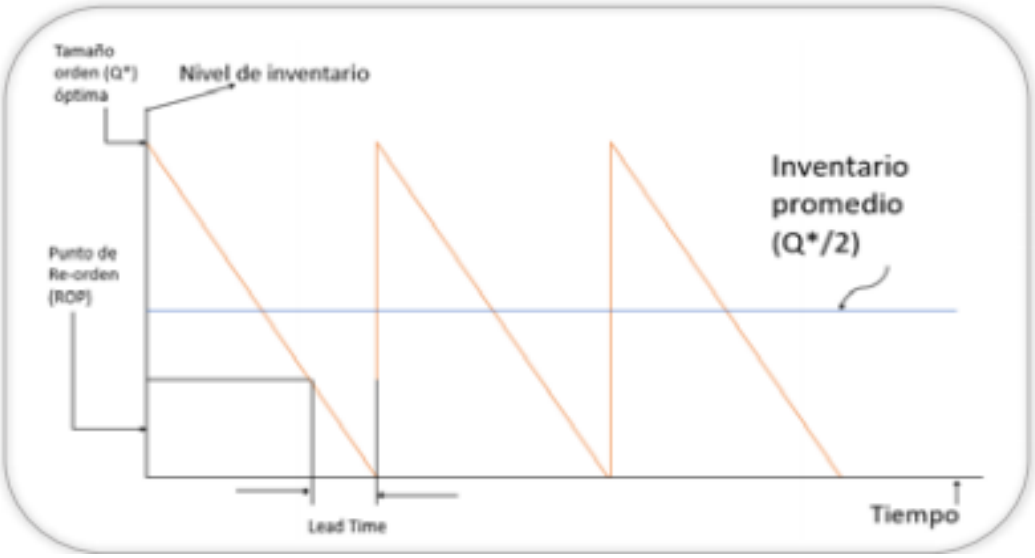

Figura 3: Grafica del modelo EOQ. Fuente: [17]

El objetivo de la gráfica es poder seguir monitoreando las cantidades Q de cada producto "i" en el ciclo de tiempo.

- **El número de pedido:** es muy importante, todas las compañías quieren saber cuántos pedidos deben realizar en un periodo de tiempo determinado este valor se puede calcular utilizando la siguiente formula:

$$\boldsymbol{N = \frac{D}{Q}} \tag{2}$$

- **Duración del ciclo:** Es el tiempo en el que podemos atender la demanda con la cantidad comprada, para calcularlo se utiliza la siguiente formula:

$$\boldsymbol{T = \frac{Q}{D}} \tag{3}$$

- **Punto de reorden:** Representa el instante en el inventario del producto "i" donde se debe hacer un nuevo pedido, de manera que este llegue justo cuando se esté acabando la cantidad del producto, lo podemos calcular de la siguiente formula:

$$\boldsymbol{R = D * L} \tag{4}$$

Tenemos que tener en cuenta que para calcular de forma correcta este dato, la demanda debe estar en los tiempos del Lead time, debido a que esta es más pequeña, por lo que si tenemos la demanda en año, meses o semanas la deberíamos pasar a horas o días, que son las unidades en las que normalmente se encuentra el Lead time.

- **Costo total de inventario:** es el valor que se calcula para poder valorar lo que nos costaría implementar nuestra nueva política de manejo del inventario por lotes fijos, en este se tiene la cuenta el costo por comprar, por hacer el pedido y el costo asociado al inventario de la unidad en un espacio de tiempo, como indicador que lo que se hizo esta bien tanto el costo de hacer un pedido como el costo de mantenerlo en inventario deben ser muy parecidos, para calcular el costo total de inventario se utiliza la siguiente formula:

$$\boldsymbol{C = [Cp * D] + \left[K * \frac{D}{Q}\right] + \left[h * \frac{Q}{2}\right]} \tag{5}$$

4. DISEÑO METODOLOGICO

Para definir como se realizará el proyecto, se plantearán la metodología que será utilizada para la culminación del mismo.

A. Tipo de investigación

Para realización de este proyecto de investigación se utilizó como tipo de investigación la aplicativa cuantitativa, debido a que tiene como fin transformar ese conocimiento inicial, en un conocimiento utilizable para efectos del proyecto, todo esto mediante la recolección de datos cuantitativos los cuales incluyen medición sistemática y en el que se emplea el análisis estadístico como su principal característica [24].

En nuestro caso, la investigación estuvo basada en la recolección y revisión, de información, relacionada con los problemas presentados en inventarios, intentado que esta sea cercana al caso de estudio, después se determinó las variables a estudiar, el problema central de la investigación, en base a lo anterior se estudió en la literatura, que herramientas se tienen disponible para la solución de problemas de inventarios, posteriormente se determinó el modelo de clasificación de inventario.

B. Método de investigación

El método de investigación utilizado en este proyecto está basado en las características naturales de nuestra investigación, este está enfocado hacia un proceso deductivo, según [25] el método deductivo concreta un conocimiento general a otro de menor nivel de generalidad es decir un conocimiento más específico, las generalidades son el punto de comienzo para proceder a la realización de inferencias propias y así encontrar conclusiones lógicas para casos particulares. Esto se evidencia ya que al comenzar nuestro proyecto tomamos la problemática general y la focalizamos al problema particular.

C. Fuentes de investigación

Fuentes primarias: para [26] son las que tienen información nueva, que no se ha sido filtrada, ni interpretada por nadie, es el producto de la investigación pura en el sitio de los acontecimientos, las fuentes primarias en este proyecto de investigación es la información tomada de manera directa en la pescadería A.V.G del mar, también la información suministrada por el dueño del establecimiento.

Fuentes secundarias: Según [26] las fuentes secundarias tienen información organizada y sintetizada, la efectividad de esta recae en su diseño que permite facilitar la absorción de la información, estas están compuestas por las colecciones de bibliotecas, sitios web y artículos, para este proyecto las fuentes secundarias son todos los libros, artículos y páginas web, de donde se obtuvo información valiosa sobre la problemática atacada.

4.1 POBLACIÓN, MUESTRA E INSTRUMENTO

La población corresponde a la pescadería A.V.G del mar que es la interesada en reducir los problemas de manejo de inventarios que puedan tener, para proponer mejoras para la optimización de utilidades.

Para este proyecto se utilizarán los 82 productos pesqueros que contiene el inventario de la pescadería A.V.G del mar, este dato fue recopilado el día 30 de abril del 2021, a estos productos se les aplicaran los estudios pertinentes del proyecto, se escogió la totalidad del inventario debido a que, en las clasificaciones ABC no se pueden obviar datos que puedan alterar los resultados finales.

Para esto se requiere recolectar la información del inventario, luego realizar la clasificación ABC, después analizar los resultados, para posteriormente proponer

estrategias optimas de control.

4.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

En este apartado se evidenciará el cronograma para la ejecución de las actividades asociadas al proyecto, estas se muestran en una distribución de acuerdo a su tiempo de realización y las actividades que se encuentra en el mismo espacio temporal serán desarrolladas en paralelos.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

N°	ACTIVIDADES	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6			
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24
1	Planteamiento del problema	■	■	■	■																				
2	Identificacion de las varibles					■	■																		
3	Planteamiento de los objetivos							■	■																
4	Identificacion del inventario actual									■															
5	Investigacion de los modelo de clasificacion de inventario									■	■														
6	Clasificacion ABC											■	■	■	■										
7	Modelo EOQ													■	■	■	■								
8	Realizar propuestas para el control del inventario													■	■										
9	Implementacion del metodo de clasificacion ABC														■	■	■	■							
10	Determinacion de las cantidades optimas utilizando el modelo EOQ																■	■	■	■					
11	Ajustes																				■	■	■	■	
12	Entrega																							■	

Figura 4: Cronograma de actividades. Fuente: Propia

5. RESULTADOS

Cumpliendo con los objetivos trazados nos disponemos a mostrar todos los resultados conseguidos con la investigación.

5.1 INVENTARIO PESCADERIA A.V.G DEL MAR BARRANQUILLA

A continuación, se mostrará el inventario del primero de marzo del dos mil veintiuno, cuando fue tomada la información de manera directa en la pescadería A.V.G del mar:

Tabla 4: Inventario pescadería AVG. Fuente: Propia

INVENTARIO PESCADERIA A.V.G DEL MAR BARRANQUILLA		**01/03/2021**	
	Productos	KG	Und
1	Filete de toyo	21,14	
2	Róbalo	69,04	
3	Bonito	24,84	
4	Bagre	17,63	
5	Sábalo	20,05	
6	Toyo	18,76	
7	Mojarra binde	11,65	
8	Raya	12,27	
9	Bocachico	8,45	
10	Chivo	6,87	
11	Lebranche	21,11	
12	Mojarra blanca	28,96	
13	Sable	25,57	
14	Mojarra de mar	1,38	
15	Sierra criolla	14,83	
16	Sierra	4,31	
17	Carito	11,01	
18	Pargo rojo	13,17	
19	Mojarra roja pequeña	4,50	
20	Sierra picúa	1,54	
21	Pargo salado	11,24	
22	Pescado salado (mero, robalo y pargo)	5,47	
23	Cabezas de pescado	9,70	
24	Cola de atún	3,53	

25	Corvina	0,94	
26	Ronco	0,65	
27	Lisa	2,82	
28	Cartílago de tiburón	2,00	
29	Pulpa de lisa	2,00	
30	Filete de robalo	35,26	
31	Caracol	30,41	
32	Camarón	33,99	
33	Cabezas de langosta	0,50	
34	Huevas de pargo	5,38	
35	Calamar blanco	16,06	
36	Aleta de calamar cocida	10,46	
37	Calamar cocido	7,69	
38	Cazuela	4,69	
39	Pulpo importado	7,50	
40	Carne de langosta	3,70	
41	Calamar tubo	6,53	
42	Pulpo criollo	8,77	
43	Langostino pequeño con cabeza	18,69	
44	Anillos de calamar	3,80	
45	Mejillones	4,16	
46	Lomo de atún	10,28	
47	Caracol cocido	2,03	
48	Langostino limpio	3,52	
49	Langostino u16-20	4,18	
50	Langostino u8	5,00	
51	Huevas de lisa	5,80	
52	Muelas de cangrejo (pequeña)		600
53	Muelas de cangrejo (grande)		180
54	Langostinos con cabeza u16-20	0,39	
55	Almejas conchas	1,42	
56	Caracol en concha	1,00	
57	Jaiva		8
58	Huevas de pescado	19,36	
59	Filete de salmón	3,66	
60	Langostino u15	1,56	
61	Cola de langosta (pequeña)	1,08	
62	Cola de langosta (mediana)	1,03	
63	Carne de Jaiva	2,57	
64	Almejas	5,61	
65	Langostas	1,70	

Si tomamos el dato del mes de marzo y abril en ventas este nos indica que vendimos en marzo $21.602.900 y 677Kg, mientras que en abril vendimos $ 21.191.200 y 659 Kg, si miramos los datos nos damos cuenta que las ventas totales fueron similares, tanto en millones de peso, como en kilogramos, este dato fue sacado por las ventas diarias de cada uno de los meses, con esta información sacamos la clasificación ABC en términos de dinero.

5.2 CLASIFICACIÓN DE INVENTARIOS ABC EN LA PESCADERIA AVG DEL MAR

Esta clasificación se generó el día treinta de abril del dos mil veintiuno, después de terminar el día laboral de la pescadería A.V.G del mar, dándonos como resultado los siguientes resultados:

- **Categoría A:** En esta tenemos 16 productos de 82 totales, que representa un 19.51%, el peso de estos productos para las ventas representa el 72.13%

Se procederá a mostrar la tabla donde nos mostraran los productos de la categoría A y toda la información relevante.

Tabla 5: Productos de clasificación A. Fuente: Propia

Productos	Suma de Vr Total	Suma de KG	Suma de Und	% Participación en dinero	%Acumulativo	Clasificación		
Mojarra blanca	$ 3.955.000	99,49		9%	9%	**72 %**	**20 %**	**A**
Pargo rojo	$ 3.912.600	92,86		9%	18%			
Robalo	$ 3.483.500	118,72		8%	27%			

Bagre seco	$ 2.115.000	43,61		5%	31%			
Camarón	$ 2.020.000	45,81		5%	36%			
Filete de salmón	$ 1.956.300	38,74		5%	41%			
Mojarra roja	$ 1.905.700	114,89		4%	45%			
Bagre	$ 1.845.400	57,96		4%	50%			
Sierra criolla	$ 1.773.000	48,99		4%	54%			
Cazuela	$ 1.690.600	42,60		4%	58%			
Jurel	$ 1.430.700	82,19		3%	61%			
Sierra dorada	$ 1.247.100	36,09		3%	64%			
Corvina	$ 1.072.700	40,55		3%	66%			
Lebranche	$ 1.035.300	58,30		2%	69%			
Pargo pluma	$ 762.500	22,84		2%	71%			
Filete de robalo	$ 661.900	13,65		2%	72%			

- **Categoría B:** En esta tenemos 31 productos de 82, lo que representaría un 37.80%, peso de estos productos para las ventas es equivalente a 23.20%.

A continuación, se mostrará la tabla con la información individuales de todos los productos de la categoría B.

Tabla 6: Productos de clasificación B. Fuente: Propia

Productos	Suma de Vr. Total	Suma de KG	Suma de Und	% Participación en dinero	%Acumulativo	Clasificación		
Sábalo	$ 614.700	19,92		1%	74%			
Camarón (limpio)	$ 613.000	13,90		1%	75%			
Bocachico	$ 591.300	29,80		1%	76%			
Langostino pequeño con cabeza	$ 580.000	12,04		1%	78%			
Pulpo criollo	$ 562.600	11,60		1%	79%			
Filete de toyo	$ 489.200	22,19		1%	80%			
Calamar Blanco	$ 451.900	13,67		1%	81%			
Cola de langosta grande	$ 415.500	2,91		1%	82%			
Lomo de atún	$ 413.800	8,53		1%	83%	**23 %**	**38 %**	**B**
Langostino u15	$ 363.000	3,29		1%	84%			
Huevas de pescado	$ 355.000	11,65		1%	85%			
Botella de aceite	$ 352.000		12	1%	86%			
Cola de langosta mediana	$ 334.500	3,35		1%	86%			
Chivo	$ 332.000	16,93		1%	87%			
Langosta	$ 296.000	6,10		1%	88%			
Langostino u16-20	$ 269.300	2,71		1%	89%			
Mojarra negra	$ 263.300	18,37		1%	89%			

Camarón con cascara	$ 237.500	5,98		1%	90%			
Langostino limpio	$ 234.500	2,25		1%	90%			
Mojarra binde	$ 230.000	11,59		1%	91%			
Toyo	$ 222.900	16,85		1%	91%			
Muelas de cangrejo (grande)	$ 216.000		170	1%	92%			
Mero	$ 206.800	7,63		0%	92%			
Sable	$ 196.800	25,57		0%	93%			
Sierra carite	$ 181.500	6,25		0%	93%			
Cola de langosta pequeña	$ 172.000	1,87		0%	94%			
Langostino u8	$ 164.000	1,35		0%	94%			
Ronco	$ 147.500	8,44		0%	94%			
Cola de langosta limpia	$ 146.000	1,32		0%	95%			
Pulpa de lisa	$ 137.000	5,18		0%	95%			
Muelas de cangrejo (pequeña)	$ 136.800		168	0%	95%			

- **Categoría C:** En esta última clasificación son 35 productos de 82, lo que representaría un 42.68%, peso de estos productos para las ventas es equivalente a 4.67%.

A continuación, veremos la tabla donde de los productos de la categoría C y toda su información.

Tabla 7: Productos de clasificación C. Fuente: Propia

Productos	Suma de Vr. Total	Suma de KG	Suma de Und	% Participación en dinero	%Acumulativo	Clasificación		
Anillos de Calamar Blanco	$ 134.600	3,05		0%	96%	5%	43 %	C
Hueva de pargo	$ 131.000	3,96		0%	96%			
Cojinua	$ 123.500	7,00		0%	96%			
Botella de aceite pequeña	$ 120.000		13	0%	97%			
Calamar Blanco tubo	$ 119.000	2,75		0%	97%			
Almejas	$ 115.000	5,62		0%	97%			
Hueva de lisa	$ 105.000	3,18		0%	97%			
Pulpo importado	$ 99.000	2,99		0%	98%			
Cabeza de bagre	$ 96.000	9,19		0%	98%			
Bocachico carpeta	$ 86.000	7,80		0%	98%			
Raya	$ 84.400	10,94		0%	98%			
Camaron crudo	$ 69.000	1,56		0%	98%			
Boca roja	$ 65.000	4,91		0%	98%			
Mejillones	$ 65.000	2,27		0%	99%			
Cola de atun	$ 59.000	1,91		0%	99%			
Carne de macabi	$ 55.000	2,68		0%	99%			
Bonito	$ 48.000	2,42		0%	99%			
Filete de corvina	$ 48.000	1,81		0%	99%			

Cabezas de pescado	$ 46.300	4,20		0%	99%			
Caracol	$ 43.700	2,14		0%	99%			
Langostino sin cabeza	$ 30.000	0,30		0%	99%			
Botella de miel	$ 30.000		2	0%	99%			
Camaron cigala	$ 28.000	1,06		0%	100%			
Langostino mediano con cabeza	$ 27.000	0,56		0%	100%			
Cartilago de tiburón	$ 25.000	0,76		0%	100%			
Lisa	$ 24.500	1,55		0%	100%			
Cangrejo y jaiva	$ 24.000		12	0%	100%			
Carne de cangrejo	$ 22.000	0,50		0%	100%			
Anillos de calamar	$ 18.000	0,45		0%	100%			
Carne de jaiva	$ 18.000	0,45		0%	100%			
Caracol Cocido	$ 15.000	0,45		0%	100%			
Hueva de jaiva	$ 15.000	0,45		0%	100%			
Almejas concha	$ 6.000	0,39		0%	100%			
Coco	$ 3.000			0%	100%			
Cabeza de langosta	$ 2.400	0,16		0%	100%			

En base a esta información fue organizado los productos dándole prioridad a los productos Tipo A los primeros 8 productos los cuales son: Mojarra blanca, Pargo rojo, Robalo, Bagre seco, Camarón, Filete de Salmon, Mojarra roja y Bagre están en el congelador 2 que es el más cercano a los clientes y los otros 8 productos que son: Sierra criolla, Cazuela, Jurel, Sierra dorada, Corvina, Lebranche, Pargo pluma y Filete de robalo están en el congelador 3 que es el que le sigue en el orden, 16 productos Tipo B los cuales son: camarón (limpio),

langostino pequeño con cabeza, filete de toyo, calamar blanco, cola de langosta grande, langostino u15, huevas de pescado, cola de langosta mediana, langosta, langostino u16-20, camarón con cascara, langostino limpio, cola de langosta pequeña, langostino u8, cola de langosta limpia, pulpa de lisa están en el congelador 4, este congelador esta adecuado para este tipo de producto debido a que puede ejercer como vitrina, los 15 restante de los Tipo B están en el congelador 5, Todos los productos Tipo C están en el congelador solar. El congelador 1 no está siendo utilizado debido a una contingencia con el servicio eléctrico este es congelador es tipo nevera.

Con esta información los congeladores quedarían así para los productos Tipo A:

Tabla 8: Congelador 2. Fuente: Propia

Fecha 01/05/2021		
Congelador 2		
Producto	**Kg**	**Und**
Mojarra blanca	24,66	
Pargo rojo	59,88	
Robalo	6,18	
Bagre seco	27,82	
Camarón	8,51	
Filete de Salmon	22,72	
Mojarra roja	19,54	
Bagre	15,07	

Tabla 9: Congelador 3. Fuente: Propia

Fecha 01/05/2021		
Congelador 3		
Producto	**Kg**	**Und**
Sierra criolla	18,88	
Cazuela	6,37	
Jurel	4,14	
Sierra dorada	6,82	
Corvina	2,18	

Lebranche	8,6	
Pargo plumo	10,34	
Filete de robalo	12,59	

Para los productos Tipo B los congeladores serian el 4 y el 5 y se distribuyen, como nos muestran la Tabla 10 y la Tabla 11.

Tabla 10: Congelador 4. Fuente: Propia

Fecha 01/05/2021		
Congelador 4		
Producto	**Kg**	**Und**
Camarón (limpio)	20,27	
Langostino pequeño con cabeza	12,35	
Filete de toyo	45,73	
Calamar blanco	13,89	
Cola de langosta grande	1,5	
Langostino u15	3,39	
Huevas de pescado	10,37	
Cola de langosta mediana	1,81	
Langosta	0,39	
Langostino u16-20	2,4	
Camarón con cascara	9,92	
Langostino limpio	0,34	
Cola de langosta pequeña	0,58	
Langostino u8	9,28	
Cola de langosta limpia	4,43	
Pulpa de lisa	1,36	

Tabla 11: Congelador 5. Fuente: Propia

Fecha 01/05/2021		
Congelador 5		
Producto	**Kg**	**Und**
Sábalo	3,3	
Bocachico	27,83	
Pulpo criollo	12,64	
Lomo de atún	19,75	
Botella de aceite		27
Chivo	27,27	

Mojarra negra	8,75	
Mojarra binde	0,8	
Toyo	0,62	
Muelas de cangrejo (grande)		24
Mero	7,57	
Sable	0,5	
Sierra carite	18,88	
Ronco	2,5	
Muelas de cangrejo (pequeña)		270

5.3 CANTIDAD OPTIMA DE PEDIDO DE LOS PRODUCTOS DE CATEGORÍA A Y B EN LA PESCADERÍA AVG DEL MAR

Para este proyecto se tomó de manera individual los 16 productos que están en la categoría A y los 31 que están en la categoría B y les realizamos el cálculo de sus cantidades optimas cabe aclarar que cada uno productos fueron estudiados por aparte.

Para el cálculo del costo asociado a mantener una unidad en inventario en un tiempo estipulado es decir "h" se tuvo que hacer durante el mes de marzo y abril un control de lo que consumía en promedio cada congelador dándonos los siguientes resultados.

A continuación, mostraremos la tabla donde se tabulo el consumo por congeladores durante los meses del estudio, para el desarrollo del proyecto tomamos en cuenta los meses de abril y marzo.

Tabla 12: Consumo de kWh por congelador. Fuente: Propia

Mes	**Congelador 2**	**Congelador 3**	**Congelador 4**	**Congelador 5**	
Marzo	123	145	74	86	
Abril	131	156	78	80	
Mayo	133	148	71	83	
Promedio Marzo y abril	127	150,5	76	83	**Total**
Costo por uso de congelador mensual	$ 71.347,33	$ 84.549,40	$ 42.696,04	$ 46.628,57	$ 245.221,34

Costo por unidad promedio (h)	$ 8.918	$ 10.569	$ 2.669	$ 3.109

Costo por kWh	561,79

5.3.1. PRODUCTOS TIPO A

A continuación, se presentará dos ejemplos que mostrara como se realizó el cálculo de los productos Tipo A (Mojarra blanca y Pargo rojo), para estos se calcula la cantidad optima de pedido, el número de pedido, la duración del ciclo, el punto de reorden y el costo total de inventario en nuestro caso mensual, tenemos que tener en cuenta que los datos cambian para todos los productos.

- **Mojarra blanca:** Para la Mojarra blanca tenemos los siguientes datos iniciales.

Tabla 13: Datos iniciales Mojarra blanca. Fuente: Propia

Datos iniciales	Cp	K	h	D. marzo	D. abril	D. prom	L (Días)
Mojarra blanca	$ 20.000	$ 10.000	$ 8.918	55,56	43,93	49,75	2

Con estos datos iniciales se procede a calcular la cantidad optima de pedido lo hacemos con la ecuación (1) $\boldsymbol{Q = \sqrt{(2 * 49{,}75 * \$\,10.000)}/\$\,8.918}$.

Al realizar el cálculo nos da que **Q= 10,56**.

luego se procede a utilizar la ecuación (2) donde calcularemos el número de pedidos $\boldsymbol{N = \frac{49{,}75}{10{,}56}}$ dándonos como resultado **N = 4,71.**

Después procederemos a calcular la duración del ciclo y para esto utilizamos la ecuación (3) $\boldsymbol{T = \frac{10{,}56}{(49{,}75/30)}}$ dándonos como resultado **T= 6,37** para el cálculo de la duración del ciclo llevamos la demanda a días, al hacer esto el resultado se puede

leer mejor.

Posteriormente calculamos el punto de reorden con la ecuación (4) $\boldsymbol{R} = (\mathbf{49,75/30}) * \mathbf{2}\ \boldsymbol{dias}$ teniendo como resultado **R= 3,32** Se lleva la demanda a días porque en ese periodo de tiempo esta expresado el lead time.

Luego de haber realizado todos esos cálculos, utilizaremos la ecuación (5) para calcular el costo total de inventario, en nuestro caso es mensual entonces $\boldsymbol{C} = [\$\ \mathbf{20.000} * \mathbf{49.75}] + \left[\$\ \mathbf{10.000} * \frac{\mathbf{49.75}}{\mathbf{10.56}}\right] + \left[\$\ \mathbf{8.918} * \frac{\mathbf{10.56}}{\mathbf{2}}\right]$ al realizar este cálculo nos da que el costo total de inventario mensual de la mojarra blanca es igual a **$ 1.089.119.**

- **Pargo rojo:** Para este producto tenemos los siguientes datos.

Tabla 14: Datos iniciales Pargo rojo. Fuente: Propia

Datos iniciales	Cp	K	h	D. marzo	D. abril	D. prom	L (Días)
Pargo Rojo	$ 18.000	$ 10.000	$ 8.918	54,81	38,05	46,43	3

Con estos datos se comienza a calcular la cantidad optima de pedido lo hacemos con la ecuación (1) entonces $\boldsymbol{Q} = \sqrt{(\mathbf{2} * \mathbf{46,43} * \$\ \mathbf{10.000})}/\$\ \mathbf{8.918}$.

Al realizar este cálculo tenemos que **Q= 10,20.**

Luego se procede a utilizar la ecuación (2) donde calcularemos el número de pedidos $\boldsymbol{N} = \frac{\mathbf{46,43}}{\mathbf{10,20}}$ esto nos da como resultado **N = 4,55.**

Después procederemos a calcular la duración del ciclo y para esto utilizamos la ecuación (3) $\boldsymbol{T} = \frac{\mathbf{10,20}}{(\mathbf{46,43/30})}$ esto nos daría **T= 6,59.**

Posteriormente calculamos el punto de reorden con la ecuación (4) $\boldsymbol{R} =$

$(\mathbf{46,43/30}) * \mathbf{3}\ \boldsymbol{dias}$ teniendo como resultado **R= 4,64.**

Luego de haber realizado todos esos cálculos, utilizaremos la ecuación (5) para calcular el costo total de inventario, en nuestro caso es mensual, entonces $\boldsymbol{C} = [\$\ \mathbf{18.000} * \mathbf{46,43}] + \left[\$\ \mathbf{10.000} * \frac{\mathbf{46,43}}{\mathbf{10,20}}\right] + \left[\$\ \mathbf{8.918} * \frac{\mathbf{10,20}}{\mathbf{2}}\right]$ al realizar este cálculo nos da que el costo total de inventario mensual del Pargo rojo es igual a **$ 926.777.**

Para la determinación de "h" se tiene que tener en cuenta en que congelador esta cada producto y esta información se encuentra en las tablas (8,9,10 y 11) del aparatado 5.2 clasificación de inventarios ABC en la pescadería AVG del mar y el valor de cuánto cuesta una unidad en los congeladores está en la Tabla 12.

Con estos dos ejemplos queremos mostrar cómo se llegó a los resultados que se verán reflejado en la Tabla 15.

Tabla 15: Modelo EOQ aplicado en productos Tipo A. Fuente: Propia

Productos	**(CP)(Kilogramos)**	**K**	**Demanda Marzo**	**Demanda abril**	**Demanda mensual promedio**	**Q ***
Mojarra blanca	$ 20.000	$ 10.000	55,56	43,93	49,75	11
Pargo rojo	$ 18.000	$ 10.000	54,81	38,05	46,43	10
Robalo	$ 17.000	$ 10.000	63,66	55,06	59,36	12
Bagre seco	$ 25.000	$ 10.000	32,86	10,75	21,80	7
Camarón	$ 30.000	$ 10.000	27,57	18,24	22,91	7
Filete de salmón	$ 28.500	$ 10.000	16,88	21,86	19,37	7

Mojarra roja	$ 12.900	$ 10.000	45,6	69,29	57,45	11
Bagre	$ 17.000	$ 10.000	17,75	40,21	28,98	8
Sierra criolla	$ 15.000	$ 10.000	29,85	19,14	24,49	7
Cazuela	$ 20.000	$ 10.000	19,87	22,73	21,30	6
Jurel	$ 8.000	$ 10.000	24	58,19	41,10	9
Sierra dorada	$ 16.000	$ 10.000	12,49	23,60	18,05	6
Corvina	$ 16.000	$ 10.000	25,74	14,81	20,27	6
Lebranche	$ 12.000	$ 10.000	35,21	23,09	29,15	7
Pargo pluma	$ 13.000	$ 10.000	1,083	21,76	11,42	5
Filete de robalo	$ 28.000	$ 10.000	9,36	4,29	6,82	4

Productos	**N**	**T**	**Lead Time (Días)**	**Demanda diaria**	**R**	**CT Mensual**
Mojarra blanca	4,71	6,37	2	1,66	3,32	$ 1.089.119,31
Pargo rojo	4,55	6,59	3	1,55	4,64	$ 926.777,43
Robalo	5,14	5,83	2	1,98	3,96	$ 1.112.021,91
Bagre seco	3,12	9,62	2	0,73	1,45	$ 607.446,78
Camarón	3,20	9,39	2	0,76	1,53	$ 751.113,39
Filete de salmón	2,94	10,21	2	0,65	1,29	$ 610.860,02
Mojarra roja	5,06	5,93	2	1,91	3,83	$ 842.294,64
Bagre	3,59	8,35	2	0,97	1,93	$ 571.240,55
Sierra criolla	3,60	8,34	2	0,82	1,63	$ 439.378,96
Cazuela	3,36	8,94	2	0,71	1,42	$ 493.125,32

Jurel	4,66	6,44	2	1,37	2,74	$ 421.980,35
Sierra dorada	3,09	9,71	2	0,60	1,20	$ 350.512,35
Corvina	3,27	9,17	2	0,68	1,35	$ 389.841,81
Lebranche	3,92	7,64	2	0,97	1,94	$ 428.320,14
Pargo pluma	2,46	12,21	2	0,38	0,76	$ 197.598,30
Filete de robalo	1,90	15,80	2	0,23	0,45	$ 229.035,12

5.3.2. PRODUCTOS TIPO B

Para los productos Tipo B se mostrará 2 ejemplo (Bocachico y Langostino pequeño con cabeza) de cómo se realizó el cálculo individual de todo lo referente al modelo EOQ para este proyecto, al final de estos dos ejemplos, se presentará la tabla en donde están todos los cálculos y resultados de los productos de esta categoría.

- **Bocachico:** Para este producto Tipo B tenemos estos datos.

Tabla 16: Datos iniciales Bocachico. Fuente: Propia

Datos iniciales	Cp	K	H	D. marzo	D. abril	D. prom	L (Días)
Bocachico	$ 9.200	$ 10.000	$ 3.109	17,6	12,2	14,9	3

Con estos datos iniciales se procede a calcular la cantidad optima de pedido lo hacemos con la ecuación (1) $\boldsymbol{Q = \sqrt{(2 * 14{,}9 * \$\,10.000)}/\$\,3.109}$

Al realizar el cálculo nos da que **Q= 9,79.**

Luego se procede a utilizar la ecuación (2) donde calcularemos el número de pedidos $\boldsymbol{N = \frac{14{,}9}{9{,}79}}$ dándonos como resultado **N = 1,52.**

Después procederemos a calcular la duración del ciclo y para esto utilizamos la ecuación (3) $\boldsymbol{T = \frac{9{,}79}{(14{,}9/30)}}$ dándonos como resultado **T= 19,71.**

Posteriormente calculamos el punto de reorden con la ecuación (4) $\boldsymbol{R = (14{,}9/30) * 3\ dias}$ teniendo como resultado **R= 1,49**.

Luego de haber realizado todos esos cálculos, utilizaremos la ecuación (5) para calcular el costo total de inventario del Bocachico, entonces $\boldsymbol{C = [\$\ 9.200 * 14{,}9] + \left[\$\ 10.000 * \frac{14{,}9}{9{,}79}\right] + \left[\$\ 3.109 * \frac{9{,}79}{2}\right]}$ al realizar este cálculo nos da que el costo total de inventario mensual del Bocachico es igual a **$ 167.521.**

- **Langostino pequeño con cabeza:** Para este producto de categoría B tenemos los siguientes datos iniciales.

Tabla 17: Datos iniciales Langostino pequeño con cabeza. Fuente: Propia

Datos iniciales	Cp	K	H	D. marzo	D. abril	D. prom	L (Días)
Langostino pequeño con cabeza	$ 24.000	$ 10.000	$ 2.669	7,09	4,95	6,02	3

Con estos datos se procede a calcular la cantidad optima de pedido lo hacemos con la ecuación (1) $\boldsymbol{Q = \sqrt{(2 * 6{,}02 * \$\ 10.000)}/\$\ 2.669.}$ Al realizar el cálculo nos da que **Q= 6,72.**

Luego se procede a utilizar la ecuación (2) donde calcularemos el número de pedidos $\boldsymbol{N = \frac{6{,}02}{6{,}72}}$ dándonos como resultado **N = 0,90.**

Después procederemos a calcular la duración del ciclo y para esto utilizamos la

ecuación (3) $\boldsymbol{T = \frac{6,72}{(6,02/30)}}$ dándonos como resultado **T= 33,47.**

Posteriormente calculamos el punto de reorden con la ecuación (4) $\boldsymbol{R = (6,02/30) * 3\ dias}$ teniendo como resultado **R= 0,60.**

Luego de haber realizado todos esos cálculos, utilizaremos la ecuación (5) para calcular el costo total de inventario del Langostino pequeño con cabeza, entonces $\boldsymbol{C = [\$\ 24.000 * 6,72] + \left[\$\ 10.000 * \frac{6,02}{6,72}\right] + \left[\$\ 2.669 * \frac{6,72}{2}\right]}$ al realizar este cálculo nos da que el costo total de inventario mensual del Langostino pequeño con cabeza es igual a **$ 162.415.**

Después de calcular las variables como la cantidad económica de pedido Q, el número de pedido N, la duración del ciclo T, el lead time L, el punto de reorden R y el costo de inventario CT, que en nuestro caso es mensual, de estos dos productos de clasificación B. Se procede a mostrar los resultados de todos los productos Tipo B.

Tabla 18: Modelo EOQ aplicado en productos Tipo B. Fuente: Propia

Productos	**(CP)(Kilogramos)**	**K**	**Demanda Marzo**	**Demanda abril**	**Demanda mensual promedio**	**Q***
Sábalo	$ 13.000	$ 10.000	18,68	1,24	9,96	8
Camarón (limpio)	$ 30.000	$ 10.000	3,62	10,28	6,95	7
Bocachico	$ 9.200	$ 10.000	17,6	12,20	14,90	10
Langostino pequeño con cabeza	$ 24.000	$ 10.000	7,09	4,95	6,02	7
Pulpo criollo	$ 18.000	$ 10.000	3,64	7,96	5,80	6
Filete de toyo	$ 6.000	$ 10.000	19,92	2,27	11,09	9

Calamar Blanco	$ 11.500	$ 10.000	7,082	6,58	6,83	7
Cola de langosta grande	$ 65.000	$ 10.000	1,014	1,90	1,45	3
Lomo de atún	$ 8.000	$ 10.000	4,63	3,90	4,27	5
Langostino u15	$ 35.000	$ 10.000	2,38	0,91	1,65	4
Huevas de pescado	$ 12.000	$ 10.000	11,64	0,01	5,82	7
Botella de aceite	$ 4.000	$ 10.000	10	2,00	6,00	6
Cola de langosta mediana	$ 58.000	$ 10.000	1,35	2,00	1,68	4
Chivo	$ 8.000	$ 10.000	3,78	13,15	8,47	7
Langosta	$ 25.000	$ 10.000	1,319	4,78	3,05	5
Langostino u16-20	$ 38.000	$ 10.000	0	2,71	1,36	3
Mojarra negra	$ 8.500	$ 10.000	10,41	7,96	9,19	8
Camarón con cascara	$ 10.000	$ 10.000	4,48	1,50	2,99	5
Langostino limpio	$ 55.000	$ 10.000	0,49	1,76	1,12	3
Mojarra binde	$ 9.000	$ 10.000	11,59	0,00	5,80	6
Toyo	$ 6.000	$ 10.000	16,1	0,75	8,43	7
Muelas de cangrejo (grande)	$ 8.000	$ 10.000	170	0,00	85,00	23
Mero	$ 14.000	$ 10.000	0	7,63	3,82	5
Sable	$ 2.500	$ 10.000	19,5	6,07	12,78	9
Sierra carite	$ 14.000	$ 10.000	2,98	3,27	3,13	4
Cola de langosta pequeña	$ 50.000	$ 10.000	0,46	1,41	0,94	3
Langostino u8	$ 55.000	$ 10.000	0	1,35	0,68	2
Ronco	$ 8.000	$ 10.000	0,64	7,80	4,22	5

Cola de langosta limpia	$ 30.000	$ 10.000	0	1,32	0,66	2
Pulpa de lisa	$ 12.000	$ 10.000	5,18	0,00	2,59	4
Muelas de cangrejo (pequeña)	$ 4.000	$ 10.000	48	120,00	84,00	23

Productos	**N**	**T**	**Lead Time (Días)**	**Demanda diaria**	**R**	**CT Mensual**
Sábalo	1,24	24,11	3	0,33	1,00	$ 154.335,56
Camarón (limpio)	0,96	31,15	2	0,23	0,46	$ 227.800,49
Bocachico	1,52	19,71	3	0,50	1,49	$ 167.521,46
Langostino pequeño con cabeza	0,90	33,47	3	0,20	0,60	$ 162.415,08
Pulpo criollo	0,95	31,60	3	0,19	0,58	$ 123.385,47
Filete de toyo	1,22	24,66	3	0,37	1,11	$ 90.903,11
Calamar Blanco	0,95	31,42	2	0,23	0,46	$ 97.671,15
Cola de langosta grande	0,44	68,09	3	0,05	0,15	$ 103.379,26
Lomo de atún	0,81	36,84	3	0,14	0,43	$ 50.412,04
Langostino u15	0,47	64,01	3	0,05	0,16	$ 67.003,20
Huevas de pescado	0,88	34,03	3	0,19	0,58	$ 87.516,30
Botella de aceite	0,97	31,07	1	0,20	0,20	$ 43.313,95
Cola de langosta mediana	0,47	63,44	3	0,06	0,17	$ 106.664,99
Chivo	1,15	26,15	3	0,28	0,85	$ 90.680,16
Langosta	0,64	47,02	2	0,10	0,20	$ 89.047,57
Langostino u16-20	0,43	70,50	3	0,05	0,14	$ 60.086,50

Mojarra negra	1,19	25,11	3	0,31	0,92	$ 101.988,65
Camarón con cascara	0,63	47,48	2	0,10	0,20	$ 42.562,07
Langostino limpio	0,39	77,49	3	0,04	0,11	$ 69.522,67
Mojarra binde	0,95	31,61	3	0,19	0,58	$ 71.145,81
Toyo	1,14	26,22	3	0,28	0,84	$ 73.440,15
Muelas de cangrejo (grande)	3,63	8,25	3	2,83	8,50	$ 752.695,06
Mero	0,77	38,95	3	0,13	0,38	$ 68.846,02
Sable	1,41	21,28	3	0,43	1,28	$ 60.155,22
Sierra carite	0,70	43,04	3	0,10	0,31	$ 57.709,77
Cola de langosta pequeña	0,35	84,83	3	0,03	0,09	$ 53.944,49
Langostino u8	0,30	99,87	3	0,02	0,07	$ 43.202,31
Ronco	0,81	37,03	3	0,14	0,42	$ 49.978,06
Cola de langosta limpia	0,30	100,92	3	0,02	0,07	$ 25.812,46
Pulpa de lisa	0,59	51,04	3	0,09	0,26	$ 42.826,49
Muelas de cangrejo (pequeña)	3,61	8,30	4	2,80	11,20	$ 408.266,17

Luego de ver los resultados de los CT de inventario mensual y sumarlos todos los perteneciente a los tipos A Y B, nos da que con esta nueva política de inventario tendríamos unos costos de inventarios mensual por el valor de **$ 13.104.898** Y en promedio las ganancias brutas de los productos Tipo A y B por mes son de: **$ 20.396.850** lo que nos dejaría unas utilidades brutas de **$ 7.291.952.**

5.4 ESTRATEGIAS DE CONTROL DE INVENTARIOS EN LA PESCADERIA AVG DEL MAR

A continuación, se realizará las propuestas para el control de inventarios en la pescadería AVG del mar:

- **Categoría A:** Estos productos serán revisados todos los días de manera individual, esta revisión se realizará con Excel, donde estaremos monitoreando la cantidad de productos que tenemos y cuánto tiempo falta para realizar el siguiente pedido, con esto se buscara siempre tener la disponibilidad de estos productos en inventarios, debido a que estos son los de mayor importancia monetaria para esta empresa.
- **Categoría B:** Para estos productos la revisión será cada 7 días y se revisaran los mismos parámetros que los productos de categoría A, se establece la cantidad de 7 días por la demanda y la rotación que tienen los productos de categoría B, de hecho, el parámetro de tiempo para la revisión podría ser mayor, pero otorgamos un tiempo de seguridad por si ocurre cualquier inconveniente, solucionarlo en los tiempos pertinentes.
- **Categoría C:** Estos productos serán monitoreados cada 15 días y solo veremos la cantidad de productos que nos queda, la instrucción para realizar una compra de estos productos estaría determinada por las oportunidades de negocios, es decir si existe una gran oferta esta será estudiada, para comprobar su rentabilidad a largo plazo.
- **General:** Todos los días filtraremos la tabla 4 en el apartado de "Kg" de menor a mayor, para monitorear las cantidades restantes, la alarma de compra se realiza según los resultados individuales de cada producto.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A modo de conclusión se puede decir que se cumplieron los objetivos del proyecto y que claramente los resultados dan soporte a la anterior aseveración, tanto los resultados de la clasificación ABC como los resultados de la determinación de las cantidades optimas y el resultado de los costos totales de los productos Tipo A Y B, nos dejan una gran sensación ya que queda demostrado que la mejora son más que considerable, al implementar el modelo de clasificación de inventarios ABC y al determinar las cantidades optimas de pedido del modelo EOQ, porque no solo evitamos las pérdidas de productos por caducidad, o la perdida de posibles clientes por no saber si hay existencia de un producto, si no que logramos mejorar el control el inventario, porque tendremos la oportunidad de saber, al finalizar el día con que producto contamos y cual está a llegar a su punto de reorden y generar el nuevo pedido, también apuntamos a la agilización de la entrega de los productos, esto se mejora al saber la ubicación de los productos en los congeladores, con esto se mejora la satisfacción del cliente, con lo realizado en el proyecto también reducimos los costos asociados al inventario, porque no tendremos en el mismo cantidades de productos innecesarias, además reduciremos la carga en Kg que tienen los congeladores y con ellos un menor consumo de kWh y además de todo lo anterior expuesto también se mejora la rentabilidad del negocio como consecuencia de una buena gestión del inventario.

A continuación, se mencionará recomendaciones para seguir con la mejora de los procesos:

- Crear una aplicación donde se digiten las ventas diarias y estas sean restada de

inmediato al inventario, para no caer en errores de repetitividad, con esto hacemos el proceso de control de inventario más rápido.

- Hacerles un análisis a los productos Tipo C, para esto nos pondremos objetivos cortos para ir analizando con el modelo EOQ cada vez más estos productos, con esto impactaríamos de forma positiva en mayor % de efectividad en el proceso y en la satisfacción del cliente, buscando la mejora continua.
- Reevaluar siempre los datos cada mes, para logar base de datos más extensas y por ende los resultados serán más confiables.

7. BIBLIOGRAFÍA

[1] H. Guerrero Salas, INVENTARIOS MANEJO Y CONTROL, Bogota: Ecoe Ediciones, 2017.

[2] C. Ortega , «PY+,» Pymas, 04 04 2016. [En línea]. Available: https://www.pymas.com.co/ideas-para-crecer/mundo-pyme/la-importancia-de-las-pymes-en-colombia. [Último acceso: 24 02 2021].

[3] ATOX, «ATOX, Sistemas de almacenaje,» ATOX, 02 10 2017. [En línea]. Available: http://www.atoxgrupo.com/website/noticias/clasificacion-inventarios-abc. [Último acceso: 24 02 2021].

[4] D. F. Betancourt, «Ingenioempresa,» Ingenioempresa, 29 09 2017. [En línea]. Available: https://www.ingenioempresa.com/modelo-de-cantidad-economica-eoq/. [Último acceso: 21 03 2021].

[5] Masterlogistica, «Master logistica,» Masterlogistica, 01 02 2020. [En línea]. Available: https://www.masterlogistica.es/control-de-inventarios/. [Último acceso: 25 02 2021].

[6] procesoptimo, «Proceso Optimo,» procesoptimo, 06 01 2021. [En línea]. Available: https://www.procesoptimo.com/problemas-inventario/. [Último acceso: 18 06 2021].

[7] C. J. Vidal Holguín, Fundamentos de control y gestion de inventarios, Santiago de Cali: Programa Editorial Universidad del Valle, 2010.

[8] A. Pulido Rojano, A. Pizarro Rada, M. Padilla Polanco, M. Sánchez Jiménez y L. De la Rosa, «Un enfoque de optimización para costos de inventario en modelos de inventario probabilísticos:Un caso de estudio,» *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería,* vol. 28, nº 3, pp. 383-395, 2020.

[9] E. Viera Manzo, D. C. Cardona Mendoza,, R. Torres Rodríguez y B. Mera Gutiérrez, «DIAGNÓSTICO DE LOS MODELOS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS DE ALIMENTOS EN EMPRESAS HOTELERAS.,» *ECOCIENCIA*, vol. 4, nº 3, p. 7, Junio 2017.

[10] M. Ojeda, «Elempresario,» Elempresario, 21 11 2012. [En línea]. Available: http://elempresario.mx/almacenes/porque-los-inventarios-empresas. [Último acceso: 25 02 2021].

[11] O. Arciniegas Paspuel y M. Pantoja Burbano , «Análisis de la gestión de inventarios de las clínicas odontológicas de la ciudad,» *HOLOPRAXIS,* vol. 2, nº 1, pp. 1-2, 2018.

[12] S. Razavi Hajiagha, M. Daneshvar y J. Antucheviciene, «A hybrid fuzzy-stochastic multi-criteria ABC inventory classification,» *Soft Computing,* vol. 25, nº 1, pp. 1065-1083, 2021.

[13] E. Causado Rodríguez, «Modelo de inventarios para control económico de pedidos,» *Ingenierías Universidad de Medellín,* vol. 14, nº 27, pp. 163-178, 2013.

[14] A. Cruz Fernandez, Gestion de inventarios, Malaga: ic editorial, 2017.

[15] A. Ortega Marqués, S. Padilla Domínguez, J. Torres Durán y A. Ruz Gómez, «NIVEL DE IMPORTANCIA DEL CONTROL INTERNO DE LOS INVENTARIOS,» *Liderazgo Estratégico* , vol. 7, nº 1, p. 2, 2017.

[16] B. Salazar López, «ingenieriaindustrialonline,» 16 07 2019. [En línea]. Available: https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-inventarios/clasificacion-de-inventarios/. [Último acceso: 01 03 2021].

[17] J. C. Morales Piñero, L. Reyes Peñalosa y G. Navarro, Gestion de inventarios: Principales modelos aplicados a casos practicos, Bogota: Universidad Sergio Arboleda, 2020.

[18] B. B. Kawulich, «La observación participante como método de recolección de datos,» *FORUM: QUALITATIVE SOCIAL RESEARCH SOZIALFORSCHUNG,* vol. 6, nº 2, pp. 1-32, 2005.

[19] Y. Durán, «Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas,» *Vision general,* vol. 11, nº 1, pp. 55-78, 2012.

[20] P. P. Meana Coalla, Gestion de inventarios, Madrid: Paraninfo, 2017.

[21] M. E. Sanmiguel Vidueira, «EKON,» EKON, 28 10 2019. [En línea]. Available: https://www.ekon.es/objetivo-y-beneficios-inventario-fisico/. [Último acceso: 25 03 2021].

[22] Como-Funciona, «Cómo Funciona,» Cómo Funciona, 2019 11 2019. [En línea]. Available: https://como-funciona.com/inventario-digital/. [Último acceso: 26 03 2021].

[23] L. J. Gitman, Principios de administracion financiera, Mexico: Pearson educación, 2007.

[24] J. Lozada, «Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria,» *Tic's y sociedad,* vol. 3, nº 1, pp. 34-39, 2014.

[25] A. Rodríguez Jiménez y O. Pérez Jacinto, «Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento,» *Escuela de Administración de Negocios,* vol. 1, nº 82, pp. 1-26, 2017.

[26] M. Silvestrini Ruiz y J. Vargas Jorge, «Universidad Interamericana de Puerto Rico,» 01 2008. [En línea]. Available: https://ponce.inter.edu/cai/manuales/FUENTES-PRIMARIA.pdf. [Último acceso: 29 04 2021].