



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA  
INGENIERIA INDUSTRIAL**

## **TITULO**

**Propuesta de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica El Poderoso ubicada en la ciudad de Masaya.**

## **AUTORES**

Br. Junnyeth de Fátima Pineda Guillen

Br. Herlyng Orlando Ruíz Rodríguez

Br. Isaura Alondra Reyes Sandino

## **TUTOR**

Ing. Pietro Marcelo Silvestri Jirón

**Managua, 15 de mayo de 2021**

## DEDICATORIA

*A mis padres, Lourdes y Juan por mostrarme el camino hacia la superación.*

*Mi amiga especial, Kiara por brindarme su tiempo y acompañarme en todo momento.*

*A Heyling, mi familia y demás amigos por permitirme aprender más de la vida a su lado.*

*Isaura Alondra Reyes*

*Primeramente, a DIOS que sin el nada de esto sería posible. A mis padres Lucia Guillen y Eduardo Pineda, mi hermano Joshua Pineda que sin su fuerza y apoyo no habría llegado donde estoy ahora, sus valores inculcados y su amor han sido pilares para mí en cada paso de esta etapa; no tengo maneras, ni palabras para agradecerles todo lo que soy y he logrado hasta hoy.*

*A mi tía Jacqueline Guillen que estuvo a la par mía desde pequeña en todos mis logros y así mismo, fue un apoyo muy importante en mi vida universitaria. Esta meta no es solo mía es de Dios, mi familia y mi tía Jaqueline.*

*Junnyeth Pineda Guillen*

*Dedico este trabajo monográfico a Dios en primer lugar, por darme las fuerzas para sobre llevar cada obstáculo que se presentó en mi camino.*

*A Loretta Rodríguez, mi madre, que se ha esforzado tanto para que este sueño se vuelva realidad y ha estado ahí en cada paso que he dado, de igual forma le dedico a Rosaura Rodríguez, mi abuela, quien me ha dado un sin número de consejos que han ayudado en gran medida a mi desarrollo tanto como persona como profesional.*

*Arlis Baltodano, has estado en los mejores y peores momentos de mi vida, sin saber, has contribuido a este gran logro en mi camino y me has ayudado a levantarme cada vez que tropecé, por ello es justo dedicarte estas pequeñas palabras.*

*Herlyng Ruiz Rodríguez*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por haber puesto en nuestro camino la sabiduría, perseverancia y demás instrumentos para nuestro crecimiento personal y profesional.

A nuestros padres, quienes han sido pilares fundamentales en nuestra formación académica, quienes nos han brindado inspiración, valores y principios permitiéndonos así, ser mejores personas.

Agradecemos a los docentes de la Universidad Nacional de Ingeniería por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial al Ing. Pietro Silvestri, tutor de nuestro proyecto quien ha guiado con paciencia y dedicación el desarrollo del mismo.

Igualmente, reconocemos el aporte brindado por la Fabrica el Poderoso, al permitirnos la información y tiempo necesario para la culminación de esta investigación. Sin relegar, a las personas y amigos que contribuyeron en este logro personal.

A todos, Gracias.

*Autores*

## RESUMEN EJECUTIVO

El siguiente documento es presentado como tesis monográfica, la cual lleva por título “Propuesta de un Sistema de Gestión de Inventario de Producto Terminado en la fábrica El Poderoso ubicada en la ciudad de Masaya” con la finalidad de presentar una propuesta de sistema de gestión de inventario para los productos clasificación A, que facilite a la administración operacional de la fábrica ayudando de esta manera a reducir costos operativos.

Aplicando técnicas de evaluación de procesos como: FODA, Árbol de problemas, cuadro de selección Ishikawa fueron detectado: Descuadres en inventarios, áreas desaprovechadas, perdidas de capital, recolección de información sosegado; causando una errada planificación demanda, mala distribución de área, mal control de costos de inventario mala gestión administrativa siendo estos los factores más influyentes en una mala gestión de inventario.

Teniendo en cuenta el promedio de las ventas anuales del 2015 al 2020 se realizó la evaluación del sistema de inventario ABC clasificando como “A” los productos que acumulan el 80% de los ingresos a la empresa, “B” el 15% de los ingresos, y “C” los que representan el 5% de los ingresos. Los productos con clasificación A fueron evaluados con curvas de pronósticos de demanda debido a que ellos representan el mayor volumen de ventas.

A como se mencionó anteriormente a los productos de clasificación A se le aplicaron las siguientes técnicas de pronósticos de demanda: Series de tiempos, modelos de suavización exponencial y modelos curvas causales, teniendo en cuenta los indicadores MAPE, RSFE, TS, R2 y desviación estándar se evaluó cada una de las curvas de pronóstico para cada producto, seleccionando el modelo de promedio móvil con ajuste de tendencia debido a que las demandas pronosticadas con este modelo se ajustan mejor a las necesidades de la empresa.

Seguido del cálculo del pronóstico, se realizó la cuantificación de los siguientes costos, Costos Por Pedido, Depreciación Anual y Costos de Mantenimiento, Inventario Promedio Anual, Costo por capital, dando a conocer el verdadero costo operativo de la empresa.

Como Propuesta de un Sistema de Gestión de Inventario de Producto Terminado se implementó una simulación del modelo de gestión de inventario MP (punto fijo de reorden) debido al tipo de rotación que presenta los productos de clasificación y capacidad de producción de la empresa



## INDICE

I.	INTRODUCCION .....	1
II.	ANTECEDENTES.....	3
III.	JUSTIFICACION .....	5
IV.	OBJETIVOS.....	6
	4.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
	4.2. OBJETIVO ESPECIFICO .....	6
V.	MARCO TEORICO .....	7
	5.1. Sistema de Inventarios .....	7
	5.1.1. Inventarios.....	7
	5.1.2. Tipos de sistemas de inventarios.....	7
	5.1.3. Clasificación de inventarios:.....	9
	5.1.4. Importancia de los inventarios. ....	9
	5.1.5. Propósito de un inventario. ....	10
	5.2. Modelos de inventario.....	10
	5.2.1. Modelo de punto fijo.....	10
	5.2.2. Modelo de ciclo fijo .....	11
	5.3. Pronósticos.....	11
	5.3.1. Modelos causales y series de tiempo .....	11
	5.3.1.1. Promedio móvil simple .....	11
	5.3.1.2. Promedio móvil ponderado.....	12
	5.3.1.3. Suavización exponencial .....	13



5.3.2. Pronostico por regresión .....	14
5.3.3. Errores de pronósticos .....	16
5.3.3.1. Error cuadrado medio y error estándar .....	16
5.3.3.2. Desviación media absoluta.....	17
5.4. Costos pertinentes a la administración de inventarios .....	18
5.4.1. Costo de mantenimiento .....	18
5.4.2. Costos de pedido.....	19
5.4.3. Costos por faltantes.....	19
VI. DISEÑO METODOLOGICO .....	20
6.1. Tipo de Investigación y generalidades .....	20
6.1.1. Área de Estudio .....	21
6.1.2. Población y muestra .....	21
1.1. 6.1.3. Fuentes de información .....	21
. 6 1.3.1 Fuentes primarias.....	21
6.1.3.2 Fuentes Secundarias: .....	22
6.2. Análisis de metodología actual .....	22
6.3. Elaboración de pronósticos.....	22
6.4. Realización de un estudio de costos ABC.....	22
6.5. Cuantificación de costos incurridos con el método actual .....	23
6.6. Presentación de simulación del sistema de inventario propuesto .....	23
VII.DESAROLLO DEL TEMA.....	24
CAPITULO I: METODOLOGIA ACTUAL DE ADMINISTRACION DEL INVENTARIO..	24
1.1. Análisis de entorno .....	24



1.1.1	Reseña.....	24
1.1.2	Pensamiento Estratégico.....	26
1.1.4	FODA (Matriz de Fortalezas-Oportunidades-Debilidades-Amenazas) .....	27
1.2.	Situación Actual .....	29
1.2.1.	Procesos en la Administración de Inventario. ....	29
1.2.2.	Distribución de planta .....	32
1.2.3.	Lluvia de ideas .....	36
1.2.4.	Diagrama de Ishikawa .....	37
1.2.5.	Cuadro de Selección .....	38
1.2.6.	Árbol de Problemas .....	40
CAPITULO II: PRONOSTICOS .....		41
3.1	Sistema ABC .....	41
3.2	Pronósticos por series de tiempo.....	45
2.3	Pronósticos por modelos causales. ....	49
Capitulo IV: Costos relacionado con la administración de inventarios.....		53
4.1	Costo de Preparación y entrega de Producto .....	53
4.2	Análisis de costo de despacho de producto terminado .....	55
4.2.1	Costos Por Pedido .....	55
4.2.1	Depreciación Anual y Costos de Mantenimiento .....	58
4.3	Costo por Mantener .....	59
1.2.	4.3.1 Inventario Promedio Anual.....	59
1.3.	4.3.2 Costo por capital.....	59
4.3.3	Pago de bodega .....	60



1.4. 4.3.4 nomina asociada al mantenimiento de inventario- .....	60
CAPITULO V: APLICACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIO MP (PUNTO FIJO DE REORDEN) .....	61
5.1 Modelo base de gestión de inventario aplicado.....	61
5.2 Modelo de punto fijo de reorden para productos de clasificación A.....	63
VI.CONCLUSIONES.....	73
VII.RECOMENDACIONES .....	74
VIII. BIBLIOGRAFIA .....	79
IX ANEXOS .....	80
ANEXO 1: ENTREVISTA.....	80
ANEXO 2: VENTAS DE LOS ULTIMOS CINCO AÑOS .....	83
ANEXO 3: TABLAS PRONOSTICOS .....	95
ANEXO 4: GRAFICAS DE PRONOSTICOS .....	125



## ÍNDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN 1. PROMEDIO MOVIL SIMPLE, CHASE (2009).....	12
ECUACIÓN 2. PROMEDIO MOVIL PONDERADO, CHASE (2009).....	13
ECUACIÓN 3. SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL, CHASE (2009).....	14
ECUACIÓN 4. PRONOSTICO POR REGRESIÓN (1), CHASE (2009).....	15
ECUACIÓN 5. PRONOSTICO POR REGRESIÓN (2), CHASE (2009).....	15
ECUACIÓN 6, PRONOSTICO POR REGRESIÓN (3), CHASE (2009).....	15
ECUACIÓN 7. ERROR CUADRADO MEDIO, CHASE (2009).....	16
ECUACIÓN 8. ERROR ESTÁNDAR, CHASE (2009).....	16
ECUACIÓN 9. DESVIACIÓN MEDIA ABSOLUTA, CHASE (2009).....	17
ECUACIÓN 10. DESVIACIÓN ESTÁNDAR, CHASE (2009).....	17
ECUACIÓN 11. SEÑAS DE SEGUIMIENTO, CHASE (2009).....	18

## INDICE DE TABLA

TABLA 1. PRECIOS DE PRODUCTOS OFERTADOS (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	25
TABLA 2: TABLA DE CRITERIOS (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	38
TABLA 3: SOLUCIONES PLANTEADAS (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	38
TABLA 4: CUADRO DE SELECCIÓN DE CAUSAS (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	39
TABLA 5: UTILIDAD TOTAL 1 2015-2020.....	41
TABLA 6: UTILIDAD TOTAL 2 2015-2020.....	41
TABLA 7: SISTEMA ABC (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	42
TABLA 8. RESUMEN DE SERIES DE TIEMPO (VER SOPORTE EN ANEXOS).....	46
TABLA 9. SELECCIÓN DE SERIE DE TIEMPO (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	47
TABLA 10. PRONOSTICO PARA BLOQUE DE POMA 4X4 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	47
TABLA 11 PRONOSTICO PARA BLOQUE DE POMA 4X6 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	48
TABLA 12. PRONOSTICO PARA BLOQUE DE ARENA 4X4 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	48
TABLA 13. PRONOSTICO PARA BLOQUE DE ARENA 4X6 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	48



TABLA 14. PRONOSTICO PARA BALDOSAS 20X20 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	48
TABLA 15. SELECCIÓN DE MODELOS CAUSALES (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	49
TABLA 16. PRONOSTICO CON REGRESIÓN POTENCIAL PARA BLOQUE DE ARENA 4X6 .....	50
TABLA 17. PRONOSTICO CON REGRESIÓN POTENCIAL PARA BLOQUE DE POMA 4X6 .....	50
TABLA 18. PRONOSTICO CON REGRESIÓN POTENCIAL PARA BALDOSAS 20X206 .....	50
TABLA 19. PRONOSTICO CON REGRESIÓN POTENCIAL PARA BLOQUE DE ARENA 4X4 .....	51
TABLA 20. PRONOSTICO CON REGRESIÓN POTENCIAL PARA BLOQUE DE ARENA 4X6 .....	51
TABLA 21. SELECCIÓN DE PRONÓSTICO FINAL (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	52
TABLA 22. COSTOS ANUALES PARA ELEMENTOS DE CATEGORÍA A 2015-2017.....	53
TABLA 23. COSTOS ANUALES PARA ELEMENTOS DE CATEGORÍA A 2018-2020 .....	54
TABLA 24. COSTOS ANUALES PARA ELEMENTOS DE CATEGORÍA A 2015-2020 .....	55
TABLA 25. COSTOS ASOCIADOS CON DESPACHO (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) .....	56
TABLA 26: COSTOS DE LOS PEDIDOS ANUALES (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	57
TABLA 27 DEPRECIACIÓN ANUAL DE CAMIÓN (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	58
TABLA 28: COSTOS DE MANTENIMIENTO Y COMBUSTIBLE (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)....	58
TABLA 29: COSTO ANUAL POR PEDIDO (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	59
TABLA 30: PORCENTAJE PARA COSTO DE MANTENER (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) .....	60
TABLA 31: SELECCIÓN DE MODELO A SEGUIR (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) .....	61
TABLA 32: DATOS DE PROYECCIÓN (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) .....	61
TABLA 33: MODELO Q-R PARA BLOQUE DE ARENA 4X6 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) .....	63
TABLA 34: MODELO Q-R PARA BLOQUE DE POMA 4X6 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	65
TABLA 35: MODELO Q-R PARA BLOQUE DE BALDOSAS 20X20 .....	67
TABLA 36: MODELO Q-R PARA BLOQUE DE ARENA 4X4 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) .....	69
TABLA 37: MODELO Q-R PARA BLOQUE DE POMA 4X4 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	71
TABLA 38. VENTAS DEL 2015(FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)).....	83
TABLA 39. VENTAS DEL 2015 PARTE 2 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) .....	84
TABLA 40: VENTAS DEL AÑO 2016(FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) .....	85
TABLA 41: VENTAS DEL AÑO 2017(FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) .....	87
TABLA 42: VENTAS DEL AÑO 2018(FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) .....	89



TABLA 43: VENTAS DEL AÑO 2019(FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) .....	91
TABLA 44: VENTAS DEL AÑO 2020(FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) .....	93
TABLA 45: TABLA 35: PMS C AT BLOQUE POMA 4X4 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) .....	95
TABLA 46: PMS C AT BLOQUE ARENA 4X6 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) .....	96
TABLA 47: PMS C AT BLOQUE POMA 4X6 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	97
TABLA 48: PMS C AT BLOQUE ARENA 4X4 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) .....	98
TABLA 49: PMS C AT BALDOSA 20X20 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	99
TABLA 50: SET BLOQUE POMA 4X4 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) .....	100
TABLA 51: SET BLOQUE POMA 4X6 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) .....	101
TABLA 52: SET BALDOSA 20X20(FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) .....	102
TABLA 53: SET BLOQUE ARENA 4X4 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	103
TABLA 54: SET BLOQUE ARENA 4X6 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	104
TABLA 55: REGRESIÓN EXPONENCIAL BLOQUE POMA 4X4 .....	105
TABLA 56: REGRESIÓN EXPONENCIAL BLOQUE POMA 4X6 .....	106
TABLA 57: REGRESIÓN EXPONENCIAL BLOQUE ARENA 4X6 .....	107
TABLA 58: REGRESIÓN EXPONENCIAL BLOQUE ARENA 4X4 .....	108
TABLA 59: REGRESIÓN EXPONENCIAL BALDOSA 20X20(FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) ...	109
TABLA 60: REGRESIÓN LINEAL SIMPLE BLOQUE POMA 4X4 (ELABORACIÓN PROPIA).....	110
TABLA 61: REGRESIÓN LINEAL SIMPLE BLOQUE POMA 4X6.....	111
TABLA 62: REGRESIÓN LINEAL SIMPLE BLOQUE ARENA 4X6 .....	112
TABLA 63: REGRESIÓN LINEAL SIMPLE BLOQUE ARENA 4X4 .....	113
TABLA 64:REGRESIÓN LINEAL BALDOSA 20X20 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	114
TABLA 65: REGRESIÓN LOGARÍTMICA BLOQUE POMA 4X4 .....	115
TABLA 66: REGRESIÓN LOGARÍTMICA BLOQUE POMA 4X6 .....	116
TABLA 67: REGRESIÓN LOGARÍTMICA BLOQUE ARENA 4X6 .....	117
TABLA 68: REGRESIÓN LOGARÍTMICA BLOQUE ARENA 4X4 .....	118
TABLA 69: REGRESIÓN LOGARÍTMICA BALDOSA 20X20(FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA))..	119
TABLA 70: REGRESIÓN POTENCIAL BLOQUE POMA 4X4 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)..	120
TABLA 71: REGRESIÓN POTENCIAL BLOQUE POMA 4X6 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)..	121



TABLA 72: REGRESIÓN POTENCIAL BLOQUE ARENA 4X4 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA). 122  
TABLA 73: REGRESIÓN POTENCIAL BLOQUE ARENA 4X6 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) 123  
TABLA 74: REGRESIÓN POTENCIAL BALDOSAS 20X20(FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) ..... 124

### ÍNDICE DE GRAFICAS

GRAFICA 1: MODELO EOQ BLOQUE ARENA 4X6 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)..... 64  
GRAFICA 2. MODELO EOQ BLOQUE POMA 4X6 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) ..... 66  
GRAFICA 3: MODELO EOQ BALDOSAS 20X20 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)..... 68  
GRAFICA 4. MODELO EOQ BLOQUE ARENA 4X4 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) ..... 70  
GRAFICA 5 MODELO EOQ BLOQUE POMA 4X4 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) ..... 72  
GRAFICA 6 PM C AT BLOQUE DE POMA 4X4 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) ..... 125  
GRAFICA 7 PM C AT BLOQUE DE ARENA 4X6 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) ..... 125  
GRAFICA 8 PM C AT BLOQUE DE POMA 4X6 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) ..... 126  
GRAFICA 9 PM C AT BLOQUE ARENA 4X4 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)..... 126  
GRAFICA 10 PM C AT BALDOSAS 20X20 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)..... 127  
GRAFICA 11 SET BLOQUE DE POMA 4X4 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)) ..... 127  
GRAFICA 12 BLOQUE DE POMA 4X6 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) ..... 128  
GRAFICA 13 GRAFICA 9 BALDOSAS 20X20 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)..... 128  
GRAFICA 14 BLOQUE DE ARENA 4X4 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)..... 129  
GRAFICA 15 BLOQUE DE ARENA 4X6 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)..... 129  
GRAFICA 16 REGRESIÓN EXPONENCIAL BLOQUE DE ARENA 4X4 ..... 130  
GRAFICA 17 REGRESIÓN EXPONENCIAL BLOQUE DE POMA 4X4 ..... 130  
GRAFICA 18 REGRESIÓN EXPONENCIAL BALDOSAS 20X20..... 131  
GRAFICA 19 REGRESIÓN EXPONENCIAL ARENA 4X6 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) ..... 131  
GRAFICA 20 REGRESIÓN EXPONENCIAL POMA 4X6(FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) ..... 132  
GRAFICA 21 REGRESIÓN LINEAL POMA 4X4 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) ..... 132  
GRAFICA 22 REGRESIÓN LINEAL POMA 4X6 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)..... 133  
GRAFICA 23 REGRESIÓN LINEAL ARENA 4X6 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) ..... 133  
GRAFICA 24 REGRESIÓN LINEAL ARENA 4X4 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) ..... 134



GRAFICA 25 REGRESIÓN LINEAL BALDOSAS 20x20 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	134
GRAFICA 26 REGRESIÓN LOGARÍTMICA BLOQUE DE POMA 4x4 .....	135
GRAFICA 27 REGRESIÓN LOGARÍTMICA BLOQUE DE POMA 4x6 .....	135
GRAFICA 28 REGRESIÓN LOGARÍTMICA BLOQUE DE ARENA 4x6 .....	136
GRAFICA 29 REGRESIÓN LOGARÍTMICA BLOQUE DE ARENA 4x4 .....	136
GRAFICA 30 REGRESIÓN LOGARÍTMICA BALDOSAS 20x20 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	137

### ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: MATRIZ FODA (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	28
ILUSTRACIÓN 2: DIAGRAMA DE ISHIKAWA (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	37
ILUSTRACIÓN 3: ÁRBOL DE PROBLEMA (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) .....	40
ILUSTRACIÓN 4 DIAGRAMA DE PARETO (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA) .....	43
ILUSTRACIÓN 5: ALMACENAMIENTO A GRANEL FUENTE: GOOGLE IMÁGENES .....	74
ILUSTRACIÓN 6: ALMACENAMIENTO A GRANEL BAJO TECHO FUENTE: GOOGLE IMÁGENES ....	75
ILUSTRACIÓN 7: FRAGUADO BAJO TECHO .....	76
ILUSTRACIÓN 8: ESTANTERÍAS FUENTE: GOOGLE IMÁGENES .....	76
ILUSTRACIÓN 9: CURADO DE BLOQUES BAJO TECHO .....	77
ILUSTRACIÓN 10: PROTECCIÓN DE BLOQUES CON MANTA PLÁSTICA .....	78



## I. **INTRODUCCION**

En la industria de la construcción nicaragüense existen fábricas que se dedican a la realización de materiales de concreto, esta es una pieza prefabricada con alta demanda en este sector.

Según el Ministerio de Transporte e Infraestructura (M.T.I, 2015), ha clasificado a las fábricas productoras de estos materiales en tres categorías, las fábricas industriales las cuales se caracterizan por poseer un sistema de producción mecanizado y automatizado y cumplir con las resistencias mínimas requeridas por el reglamento nacional de la construcción, también existen fábricas semi-industriales las cuales tienen controles de calidad de forma aislada y por último la fábricas artesanales las cuales se caracterizan por poseer bajos volúmenes de producción y sistema de producción obsoletos o realizados manualmente sin ningún control de calidad.

La fábrica el Poderoso es una microempresa que inició sus operaciones en el año 1990, está ubicada de los semáforos de la villa diez de mayo tres cuadras al oeste (Masaya), dedicada a la producción de materiales de construcción los cuales comparten una sola materia prima y se elaboran con diferentes procesos de fabricación.

Dedicándose desde sus inicios a la fabricación de bloques con una producción no superior a 200 unidades semanales, esto debido a la falta de maquinaria y herramientas que hoy en día facilitan el proceso. Así mismo, esta empresa cuenta con un portafolio de producto entre los que destacan: Bloques, Ladrillos lisos, ladrillos cuarterones, losetas, decorados, lavaderos, balaustres, Postes de concreto (para cerco).

En la actualidad esta pyme no posee un sistema de inventario, sistema de programación de producción y plan de requerimiento de materiales; en efecto estas metodologías de trabajo son muy importantes para un proceso de fabricación óptimo ya que permiten controlar los niveles de manera más eficiente de las operaciones de la empresa.



...a de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la  
El Poderoso ubicada en la ciudad de Masaya.

---

De esta manera se llevará a cabo el presente proyecto el cual será la creación de una propuesta de sistema de gestión de inventario de producto terminado, dicho estudio se basará en el uso de diferentes métodos de la gestión de inventario, tales como: Cálculo de costos de inventarios, Sistema ABC, pronóstico de producción, pronósticos de demanda de materia prima y finalmente la simulación de gestión de inventario utilizando como herramienta el software POM. Sin duda es un estudio que aborda e involucra el desarrollo de la fábrica.



## II. ANTECEDENTES

Según la Cámara Nicaragüense de la Construcción (C.N.C,2019), afirmó que en el año 2019 el sector de la construcción obtuvo una disminución equivalente a un 15 % lo que afecto a su vez a las diferentes entidades que se dedican a la comercialización de materiales de construcción quienes registraron una caída en las ventas de entre 40% a 50%, ante esta situación las empresas pertenecientes a este sector tuvieron que aplicar diferentes estrategias; para evitar el menor impacto negativo en sus organizaciones.

Una de estas estrategias es una adecuada gestión de inventario, que no es más que un proceso destinado a planificar y controlar los recursos disponibles, permitiendo así el manejo apropiado de los mismos siendo, por consiguiente, un aspecto crítico de la administración exitosa.

La Fábrica El Poderoso ha estado desde sus comienzos en proceso de industrialización y mejora continua, no obstante, hasta el momento no dispone de un sistema de administración de inventario lo cual no le permite tener un monitoreo preciso de existencias de productos terminados, ni para surtir el stock en el momento oportuno.

Entre otros problemas que se han presentado a lo largo de la vida productiva de la fábrica se mencionan:

- Retardar el suministro de materiales y productos terminados
- No se reducen costos
- No se evitan fraudes
- No se evalúan los activos actuales
- No se equilibran cuentas
- No se pueden generar informes financieros
- Se ocupan espacios innecesarios en los almacenes
- Se han generado productos dañados



La falta de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la fábrica El Poderoso ubicada en la ciudad de Masaya.

---

Consecuentemente, todos estos puntos originan ya sea a largo o corto plazo una pérdida de ganancias y rentabilidad, así como, una planificación de inventario deficiente que se traduce como un ciclo defectuoso de generación de inventarios.

La falta de control de inventario puede ocasionar retrasos en los envíos de productos, además, puede crear un escenario en el que no se tienen las piezas adecuadas disponibles para un bien, debido a que no se pudo verificar su existencia; dando como resultado un mal servicio para los clientes a los que se atiende.

No obstante, la causa principal de todo lo mencionado es la realización de un control de inventario empírico el cual se ha aplicado a lo largo de la vida empresarial de la fábrica, este consiste en tener registros a mano de los productos físicos terminados; sin un formato específico y sin ningún sistema de gestión estratégico.

Es por esta razón, que la administración de inventarios es primordial dentro de un proceso de producción, ya que existen diversos procedimientos que van a garantizar la optimización del ciclo productivo y la adecuada toma de decisiones que llevan, por tanto, a la mejora del servicio al cliente y al crecimiento empresarial de la fábrica.



### **III. JUSTIFICACION**

El sector industrial de Nicaragua es una de las áreas que ha presentado mayor crecimiento en el país, por lo cual es importante que las pymes productoras de materiales de construcción empiecen a tecnificarse y estandarizar sus procesos y operaciones para obtener mejor calidad de servicio y rentabilidad en sus utilidades.

El presente trabajo monográfico tiene como objetivo principal realizar una propuesta de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica El Poderoso ubicada en la ciudad de Masaya con el fin contribuir a la solución de problemas logísticos y a la rentabilidad de la fábrica.

A causa de la ausencia de estas metodologías de administración, la empresa es vulnerable a sufrir pérdida de competitividad en la industria de la construcción afectando directamente a los ingresos de la misma.

La formulación de este estudio lleva consigo muchos beneficios como la mejora de la eficiencia en la toma de decisiones por parte de los departamentos, los cuales apreciarán de mejor manera los procesos que se llevan a cabo en la empresa. Esto a su vez garantizará la mejora del ciclo productivo y la óptima cantidad de materiales que se necesitan comprar a los proveedores para la elaboración de los bloques, también el seguimiento efectivo de cuándo debe realizarse un pedido al proveedor.

De igual manera los clientes del negocio se verán beneficiados en cuanto a la agilidad de la atención que reciben y la certeza de que obtendrán el servicio solicitado en tiempo y forma, sin retrasos ni contratiempos. Reduciendo la pérdida de venta por falta de mercancía y generando una mayor lealtad a la empresa.

Todo esto a su vez permitirá conocer y direccionar de mejor manera la situación económica de la empresa. Lo que conllevaría a un aumento en las utilidades de la fábrica.



## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Proponer un sistema de administración de inventario de productos terminados en la Fábrica El Poderoso en la ciudad de Masaya aplicando las técnicas administrativas de la gestión de inventarios.

### **4.2. OBJETIVO ESPECIFICO**

1. Diagnosticar la situación actual del manejo de inventarios de productos terminados a fin de conocer el sistema de gestión llevado a cabo por la empresa.
2. Plantear un sistema ABC que permita identificar los artículos que tienen un impacto importante en el valor empresarial definiendo así la clasificación óptima de materiales y productos finales
3. Elaborar un pronóstico de demanda para el periodo en curso que permita estimar los requerimientos necesarios para satisfacer la demanda proyectada.
4. Cuantificar los costos incurridos en la gestión de inventarios de productos finales con el método actual de la fábrica de bloques obteniendo así estimaciones e información que contribuyan al desarrollo de la fábrica.
5. Presentar simulación del sistema de inventario propuesto para su análisis mediante el software POM, complementándose con el programa Excel con el fin, que funcione como herramienta guía para la empresa.



## **V. MARCO TEORICO**

Para la realización de la investigación es conveniente definir la información teórica de referencia y conceptual para fundamentar el adecuado desarrollo del tema.

### **5.1. Sistema de Inventarios**

Basándose en la definición de Richard B. Chase (2009) “Un sistema de inventarios es el conjunto de políticas y controles que vigilan los niveles de inventarios y determinan aquellos a mantener, el momento en que es necesario restablecerlo y que tan grandes deben de ser los pedidos.” (P.547)

#### **5.1.1. Inventarios**

La definición de inventario es muy extensa y variada, pero Según Richard B. Chase (2009) “inventario son las existencias de una pieza o recurso utilizado en una organización” (P.547)

#### **5.1.2. Tipos de sistemas de inventarios.**

Basándose en la definición de Richard B. Chase (2009), el inventario está clasificado en términos de sus funciones generales, y existen varios tipos de inventarios que permiten determinar los costos, materiales y suministros. (p.546)

##### **A) Sistema de inventario de periódico**

Este modelo realiza un control cada determinado tiempo, y para ello es necesario realizar un conteo físico y así poder determinar con exactitud la cantidad de artículos disponibles en una fecha dada.



Las ventajas que se obtienen a través de este modelo son:

- Es más útil para las pequeñas empresas que mantiene pequeñas cantidades en sus inventarios
- No se requiere tener un sistema automatizado
- No incurre en grandes gastos de operación.

Las desventajas que genera este modelo son:

- No genera datos en tiempo real
- Consume mucho tiempo en conteo
- Es propenso a error humano en el conteo
- No permite detectar fugas en el inventario

### **B) Sistema de inventario permanente:**

Un sistema de inventario permanente o también conocido como inventario perpetuo, permite contabilizar el inventario, también registra la venta o compra de inventario de forma inmediata mediante un sistema computarizado en puntos de entradas y salidas.

Las ventajas que se obtienen a través de este modelo son:

- Proporciona las estadísticas pertinentes sobre el estado de la compañía
- El costo de la mercadería siempre está disponible
- Mantiene un mayor control sobre los inventarios físicos

Las desventajas que se obtienen a través de este modelo son:

- Puede ser vulnerable a errores de sobreestimaciones.
- El costo de este sistema es más alto
- El costo de mantener es costoso y requiere mucho tiempo.



### **5.1.3. Clasificación de inventarios:**

Para la clasificación de artículos en inventarios se hace uso del nivel de importancia de los artículos. Chase y Jacobs (2009) afirman:

Casi todas las situaciones de control de inventarios comprenden tantas piezas que no resulta práctico crear un modelo y dar un tratamiento uniforme a cada una. Para evitar este problema, el esquema de clasificación ABC divide las piezas de un inventario en tres grupos: volumen de dólares alto (A), volumen de dólares moderado (B) y volumen de dólares bajo (C). El volumen en dinero es una medida de la importancia; una pieza de bajo costo, pero de alto volumen puede ser más importante que una pieza cara, pero de bajo volumen. (p.569)

Cabe señalar que el porcentaje que se aplica de importancia en los artículos para su debida clasificación es a partir de la observación.

Las políticas que se fundamenta con el análisis ABC son:

- Los recursos de compras que se dedican al desarrollo de proveedores deberán ser mucho mayores para los artículos A que para los artículos B y C.
- Los artículos, a diferencia de los artículos B y C, deben tener un control físico más preciso, debiendo de ser colocados en áreas más seguras y la exactitud de los registros deberá ser verificada de forma sistemática.
- El pronóstico de los artículos A merece más atención y cuidado que el de los otros.

### **5.1.4. Importancia de los inventarios.**

El control de un buen inventario es un elemento muy importante para el desarrollo, tanto de las pequeñas empresas como las grandes industrias, dado que este provee a la empresa de materiales suficientes para que pueda continuar dentro del mercado.

La principal importancia de los inventarios es la optimización de recursos para así tener una producción estable y continua. Un manejo adecuado permitirá a los usuarios tener un



de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la  
El Poderoso ubicada en la ciudad de Masaya.

---

control oportuno y cada cierto tiempo te permite la posibilidad de ver cuándo es la época que más o menos se vende.

#### **5.1.5. Propósito de un inventario.**

- Mantener la independencia entre las operaciones
- Cubrir la variación de la demanda
- Permitir flexibilidad en la programación de la producción
- Proteger a la empresa de la variación de tiempo de entrega de la materia prima
- Aprovechar los descuentos basados en el tamaño de los pedidos

### **5.2. Modelos de inventario**

Según Chase y Jacobs (2009), un modelo de inventario es un sistema que proporciona la estructura organizacional y políticas operativas para mantener y controlar los bienes en existencia. El sistema es responsable de pedir y recibir los bienes, establecer el momento de hacer los pedidos y llevar un registro de lo que se pidió, cantidad ordenada y a quien. (P. 550)

#### **5.2.1. Modelo de punto fijo.**

Según Chase y Jacobs (2009), el modelo de inventario de cantidad de pedido fijo con inventario de seguridad vigila en forma constante el nivel del inventario y hace un pedido nuevo cuando las existencias alcanzan un nivel R (punto de reorden). El peligro de tener faltantes en ese modelo ocurre solo durante el tiempo de entrega, entre el momento de hacer un pedido y su recepción. Se aplica cuando la demanda es incierta o variable radica en el cálculo del punto de volver a pedir (P.559).



### **5.2.2. Modelo de ciclo fijo**

Según Chase y Jacobs (2009), el modelo de inventario de cantidad de periodo fijo con inventario de seguridad, se cuenta el inventario solo en algunos momentos, como cada semana o cada mes. El modelo de periodo fijo supone que el inventario solo se cuenta en el momento específico de la revisión. Es posible que una demanda alta haga que el inventario llegue a cero, justo después de hacer el pedido, siendo probable que las existencias se agoten durante todo el periodo de revisión (T) y tiempo de entrega (L). (P.562).

## **5.3. Pronósticos**

Chase y Jacobs (2009) afirman:

Los pronósticos son vitales para toda organización, así como para cualquier decisión importante de la gerencia. El pronóstico es la base de la planeación corporativa a largo plazo. En las áreas funcionales de finanzas y contabilidad, los pronósticos proporcionan el fundamento para la planeación de presupuestos y el control de costos, el personal de producción y operaciones utilizan los pronósticos para tomar decisiones periódicas que comprenden la sección de procesos. (p.468)

### **5.3.1. Modelos causales y series de tiempo**

Los modelos causales y series de tiempo tratan de predecir el futuro en base a información pasada, es decir, se hace uso de una serie de datos históricos para hacer una predicción o pronostico. Estos se encuentran comprendidos por: promedios móviles, suavización exponencial y ajustes por regresión.

#### **5.3.1.1. Promedio móvil simple**

Según Chase y Jacobs (2009), cuando la demanda de un producto no crece ni baja con rapidez, y si no tiene características estacionales, un promedio móvil puede ser útil para eliminar las fluctuaciones aleatorias del pronóstico. (p.474).



Por lo general, los promedios de movimientos son centrados, es decir que su desviación es mínima, siendo más conveniente hacer uso de datos pasados para predecir el siguiente periodo de manera directa.

La ecuación a seguir es:

$$F_t = \frac{D_{t-1} + D_{t-2} + \dots + D_{t-n}}{n}$$

*Ecuación 1. Promedio móvil simple, Chase (2009)*

Dónde:

$F_t$  = Pronóstico del siguiente periodo.

$n$  = Número de periodos a promediar

$D_{t-1} + D_{t-2} + D_{t-n}$  = Ocurrencia real del periodo anterior, ocurrencia real hace dos periodos, ocurrencia real hace  $n$  periodos

### **5.3.1.2. Promedio móvil ponderado**

Según Chase, R. (2009), mientras el promedio móvil simple le da el mismo peso a los componentes de los datos que conforman el promedio móvil, el ponderado permite asignar un peso de importancia distinto a cada elemento del promedio, siempre y cuando la suma de los pesos o ponderaciones sea equivalente a uno. (P. 476).

En esta ocasión el nivel de importancia se basa en los eventos más recientes, es decir que se le dará un mayor porcentaje a los eventos que se acerquen más al periodo que se va a pronosticar.



La ecuación a seguir es:

$$F_t = w_1A_{t-1} + w_2A_{t-2} + \dots + w_nA_{t-n}$$

*Ecuación 2. Promedio móvil ponderado, Chase (2009)*

Dónde:

$w_1$  = Ponderación dada a la ocurrencia real para el periodo  $t - 1$

$w_{12}$  = Ponderación dada a la ocurrencia real para el periodo  $t - 2$

$w_n$  = Ponderación dada a la ocurrencia real para el periodo  $t - n =$

Número total de periodos en el pronóstico

### **5.3.1.3. Suavización exponencial**

Chase y Jacobs (2009) en su libro afirman:

En los métodos de pronósticos anteriores (promedios móviles simple y ponderado), la principal desventaja es la necesidad de manejar en forma continua gran cantidad de datos históricos (esto también sucede con las técnicas de análisis de regresión, que se estudiarán en breve). En estos métodos, al agregar cada nueva pieza de datos, se elimina la observación anterior y se calcula el nuevo pronóstico. En muchas aplicaciones (quizás en la mayor parte), las ocurrencias más recientes son más indicativas del futuro que aquellas en el pasado más distante. Si esta premisa es válida (que la importancia de los datos disminuye conforme el pasado se vuelve más distante), es probable que el método más lógico y fácil sea la suavización exponencial. (p.477).

Este método recibe su nombre gracias a que entre más periodos ( $n$ ) del pasado se utilicen más se reduce su error, esta es una de las técnicas de pronóstico más



utilizadas por computadoras. Cabe destacar que las empresas minoristas también han aceptado esta técnica porque:

1. Estos modelos son muy precisos
2. La formulación de este modelo es muy fácil
3. Es de fácil comprensión
4. Se requieren pocos cálculos para su uso
5. Necesita un limitado uso de datos históricos

La ecuación a seguir es:

$$F_t = F_{t-1} + (\alpha)(A_{t-1} - F_{t-1})$$

*Ecuación 3. Suavización exponencial, Chase (2009)*

Donde t = El pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo

t

$F_{t-1}$  = El pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo anterior

$A_{t-1}$  = La demanda real para el periodo anterior  $\alpha$  = El índice de respuesta deseado, o la constante de suavización

### **5.3.2. Pronostico por regresión**

Puede definirse la regresión como una relación funcional entre dos o más variables correlacionadas. Se utiliza para pronosticar una variable con base en la otra. Por lo general, la relación se desarrolla a partir de datos observados. Primero es necesario graficar los datos para ver si aparecen lineales o si por lo menos partes de los datos son lineales. La regresión lineal se refiere a la clase de regresión especial en la que la relación entre las variables forma una recta. Chase y Jacobs (2009, p-483)

La ecuación de mínimos cuadrados a seguir es:



$$Y = a+bx$$

*Ecuación 4. Pronostico por regresión (1), Chase (2009)*

Donde

Y = Variable dependiente calculada mediante la ecuación y = El punto de  
datos de la variable dependiente real (utilizado abajo) a = Secante Y b =  
Pendiente de la recta x = Periodo para obtener los datos de a y b se  
ocupan las siguientes ecuaciones.

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

*Ecuación 5. Pronostico por regresión (2), Chase (2009)*

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x} * \bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

*Ecuación 6, Pronostico por regresión (3), Chase (2009)*

Dónde:

a = Secante

b=Pendiente de la recta

$\bar{y}$  = Promedio de todas las y

$\bar{x}$ = Promedio de todas las x

x = Valor x de cada punto de

datos

y = Valor y de cada punto de

datos

n = Número de punto de datos



### 5.3.3. Errores de pronósticos

Según Chase y Jacobs (2009) afirman que:

El término error se refiere a la diferencia entre el valor de pronóstico y lo que ocurrió en realidad. En estadística, estos errores se conocen como residuales. Siempre y cuando el valor del pronóstico se encuentre dentro de los límites de confianza, como se verá más adelante en “Medición del error”, éste no es realmente un error. Pero el uso común se refiere a la diferencia como un error. (p.480)

#### 5.3.3.1. Error cuadrado medio y error estándar

Según Chase y Jacobs (2009), varios términos comunes empleados para describir el grado de error son error estándar, error cuadrado medio (varianza) y desviación media absoluta. Además, es posible usar señales de rastreo para indicar cualquier sesgo positivo o negativo en el pronóstico. (P. 481) formula del error cuadrado medio (varianza

$$S_{y,x}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - y_i)^2}{n - 2}$$

*Ecuación 7. Error cuadrado medio, Chase (2009)*

Formula del error estándar

$$s_{y,x} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n ((Y_i - y_i)^2)}{n - 2}}$$

*Ecuación 8. Error estándar, Chase (2009)*

Donde

$Y_i$ = valor de la ocurrencia real del periodo.



$y_i$  = valor pronosticado de la ocurrencia del periodo.

$n$  = número de datos de ocurrencias del estudio.

$s_y$  = error estándar del pronóstico.

$S_y^2$  = varianza o error cuadrado medio del pronóstico.

### 5.3.3.2. Desviación media absoluta

Según Chase y Jacobs (2009), se utilizaba con mucha frecuencia en el pasado, pero posteriormente fue reemplazada por la desviación estándar y las medidas de error estándar. En años recientes, la MAD regresó por su simplicidad y utilidad al obtener señales de rastreo. (P. 481).

La ecuación de la desviación media absoluta es:

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^n |Y_t - y_t|}{n}$$

*Ecuación 9. Desviación media absoluta, Chase (2009)*

También se dice que:

$$\text{desviación estándar} = \sqrt{\frac{\pi}{2}} * MAD$$

*Ecuación 10. Desviación estándar, Chase (2009)*

Donde



$Y_i$  = valor de la ocurrencia real del periodo.  $y_i$  = valor  
pronosticado de la ocurrencia del periodo.  $n$  = número de  
datos, ocurrencias, total de periodos del estudio.  
MAD = desviación media absoluta.

Señas de seguimiento

$$TS = \frac{RSFE}{MAD}$$

*Ecuación 11. Señas de seguimiento, Chase (2009)*

Donde

TS= señas de seguimiento

RSFE= la suma corriente de los errores pronosticados.

#### **5.4. Costos pertinentes a la administración de inventarios**

Los costos pertinentes a la administración de inventarios son relacionados con el almacenamiento y el mantenimiento del inventario durante un tiempo determinado, para determinar las políticas de inventario es necesario establecer los costos más relevantes del sistema de administración.

##### **5.4.1. Costo de mantenimiento**

Chase y Jacobs (2009) afirman:

Esta amplia categoría incluye los costos de las instalaciones de almacenamiento, manejo, seguros, desperdicios y daños, obsolescencia, depreciación, impuestos y el



costo de oportunidad del capital. Como es obvio, los costos de mantenimiento suelen favorecer los niveles de inventario bajos y la reposición frecuente. (p.549)

#### **5.4.2. Costos de pedido.**

Chase y Jacobs (2009) afirman:

Estos costos se refieren a los costos administrativos y de oficina por preparar la orden de compra o producción. Los costos de pedidos incluyen todos los detalles, como el conteo de piezas y el cálculo de las cantidades a pedir. Los costos asociados con el mantenimiento del sistema necesario para rastrear los pedidos también se incluyen en esta categoría. (p. 549)

#### **5.4.3. Costos por faltantes.**

Chase y Jacobs (2009) afirman:

Cuando las existencias de una pieza se agotan, el pedido debe esperar hasta que las existencias se vuelvan a surtir o bien es necesario cancelarlo. Se establecen soluciones de compromiso entre manejar existencias para cubrir la demanda y cubrir los costos que resultan por faltantes. En ocasiones, es muy difícil lograr un equilibrio, porque quizá no sea posible estimar las ganancias perdidas, los efectos de los clientes perdidos o los castigos por cubrir pedidos en una fecha tardía. Con frecuencia, el costo asumido por un faltante es ligeramente más alto, aunque casi siempre es posible especificar un rango de costos. (p.549)



## VI. *DISEÑO METODOLOGICO*

### 6.1. Tipo de Investigación y generalidades

El presente estudio se ejecutará mediante un diseño investigativo, en el cual se detallaron cada una de las maneras, técnicas y herramientas que permitirán alcanzar el enfoque de la investigación.

Según el nivel de profundización es de **carácter explicativo**, puesto que se indagará sobre la situación de la empresa y permitirá recopilar información y datos pertinentes en relación al manejo de la materia prima, así como de los productos terminados con el fin de contribuir a la solución de problemas logísticos y a la rentabilidad de la fábrica. También nos ayudara a conocer las amenazas y oportunidades que puede tener la empresa.

Según el tiempo de ocurrencia será **prospectiva**, porque se analizó información con respecto a la metodología de trabajo empleada en la empresa “El poderoso”, se tendrá en cuenta la información base que nos proporcionará la empresa como los reportes de pedidos, facturas, y cualquier tipo de documento que proporciones información relevante.

Los datos se tratarán con un enfoque **cualitativo**, dado que se aplicará entrevista a la dueña de la empresa para así conocer a profundidad el comportamiento del sistema de gestión de información que poseen y lograr resultados detallados hacia un mejor enfoque a la solución de dicho problema.

Esta investigación se basó en la aplicación del método inductivo o inductivismo cuyo principio se enfoca en extraer conclusiones lógicas y validas mediante la obtención de datos que reafirmen una proposición mediante los diferentes objetivos que se presentan en la investigación.



El método inductivo es el más utilizado en el ámbito científico, ya que es relativamente flexible y se presta para la exploración; en este se distinguen una serie de pasos:

1. La observación de los hechos para su registro
2. Clasificación y estudio de los hechos
3. Derivación inductiva
4. Generalización
5. Contrastación

En consecuencia, estos pasos servirán de guía con el fin de refutar los diferentes objetivos y lograr de esta manera, el beneficio de la empresa.

#### **6.1.1. Área de Estudio**

El estudio se realizará en la fábrica “El Poderoso” ubicada en la Ciudad de Masaya Nicaragua, de los semáforos de la Villa 10 de mayo 3 cuadras al Oeste, dedicada a la producción de materiales de construcción, los cuales se elaboran con diferentes procesos de fabricación, pero se producen a base de la misma materia prima.

#### **6.1.2. Población y muestra**

La población y la muestra son las mismas y estuvo conformado por todos los trabajadores que se encuentran en la empresa “El Poderoso”, con un total de 9 trabajadores, tanto en el área de administración y producción.

#### **1.1. 6.1.3. Fuentes de información**

##### **. 6 1.3.1 Fuentes primarias.**

Se extraerán datos mediante entrevistas realizadas al personal de la fábrica con el fin de conocer y obtener información acerca del estado actual de la fábrica, su metodología de producción y su administración de inventarios



### **6.1.3.2 Fuentes Secundarias:**

A pesar de que la fábrica no posee registros formales referentes a la administración de productos y procesos, se utilizarán diferentes fuentes de apoyo históricas tales como facturaciones, registro de inventarios empíricos, reportes, entre otros. Con el objetivo de obtener resultados de forma rápida y precisa.

## **6.2. Análisis de metodología actual**

Se tomará en cuenta mediante observación directa la distribución del área designada para el inventario ya que de este depende la cantidad óptima de productos, así como su almacenamiento adecuado sin dañar al producto.

Por otra parte, se determinará el sistema de gestión de inventarios desde el almacenamiento de materia prima hasta el despacho de producto terminado. Así mismo, se realizarán entrevistas a las personas involucradas y se examinará los registros de inventarios actuales para obtener información y así poder generar propuestas de mejoras.

## **6.3. Elaboración de pronósticos**

Teniendo en cuenta que la elaboración de pronósticos constituye el fundamento de la elaboración de presupuestos y de la planeación operativa de todos los departamentos de la fábrica, se generaran mediante la información histórica del consumo de cada uno de los productos, determinando así el producto con mayor incidencia.

Entre los instrumentos que se utilizaran para este apartado se menciona las hojas de cálculos electrónicas de Excel para obtener un modelo de pronóstico, adaptable y confiable debido a su alta precisión obteniendo de esta manera estimaciones más exactas.

## **6.4. Realización de un estudio de costos ABC**

En este apartado, se hará uso de los registros de órdenes de compra de materiales, así como de despachos de productos terminados de esta manera se lograrán identificar los



materiales y productos más representativos en relación a los costos de adquisición y costos de almacenamientos para cada uno de los productos a estudiar.

### **6.5. Cuantificación de costos incurridos con el método actual**

Para poder cuantificar de manera acertada los costos en los que incurre la empresa se procederá a consultar y apoyar del registro contable de manera empírica que posee la empresa, tomando como referencia el 1er cuatrimestre del año 2020.

Este proceso nos permitirá contabilizar cada uno de los costos, los cuales desembolsa la empresa para poder llevar a cabo sus operaciones, iniciando por la compra de materia prima, pago de trabajadores hasta el costo de almacenaje del producto terminado. Partiendo de esta información se procederá a trabajar sobre cada uno de los costos, haciendo un análisis detallado del impacto que tienen en la economía de la empresa con el método actual que trabajan.

### **6.6. Presentación de simulación del sistema de inventario propuesto**

De la información brindada por la empresa y una vez realizado todos los análisis en relación al sistema de gestión de inventario que existe actualmente, se deberá determinar el tipo de modelo con el cual se acomodará mejor la fábrica.

La fijación del sistema de inventario propuesto vendrá de la mano de las proyecciones de pedido, demandas medias, pronósticos, costos, etc. Esta simulación del modelo propuesto se hará en Excel.

Una vez establecido el sistema propuesto se podrá comparar con el actual, ver si realmente es factible y se podrá ver si hay un aumento considerable en las utilidades de la empresa, de manera que se puede percibir si esta metodología brinda procesos óptimos, si no existe mala toma de decisiones en el almacenaje del producto terminado evitando así pérdidas por obsolescencia.



## **VII.DESAROLLO DEL TEMA**

### **CAPITULO I: METODOLOGIA ACTUAL DE ADMINISTRACION DEL INVENTARIO**

#### **1.1. Análisis de entorno**

##### **1.1.1 Reseña**

La fábrica el Poderoso es una microempresa que inició sus operaciones en el año 1990, está ubicada de los semáforos de la villa diez de mayo tres cuadras al oeste (Masaya), dedicada a la producción de materiales de construcción los cuales comparten una sola materia prima y se elaboran con diferentes procesos de fabricación, el nombre de la empresa reside de la fe eclesiástica de sus propietarios. Así mismo es la única empresa en la ciudad Masaya en elaborar ladrillos artesanales.

Dedicándose desde sus inicios a la fabricación de bloques con una producción no superior a 200 unidades semanales, esto debido a la falta de maquinaria y herramientas que hoy en día facilitan el proceso. Así mismo, esta empresa cuenta con un portafolio de producto entre los que destacan: Bloques, Ladrillos lisos, ladrillos cuarterones, losetas, decorados, lavaderos, balaustres, Postes de concreto (para cerco)



Tabla 1. Precios de productos ofertados (Fuente: Elaboración Propia)

<b>Producto</b>	<b>Precio C\$ unidades</b>
<b>Bloque Poma 4x4</b>	C\$14
<b>Bloque Poma 4x6</b>	C\$14.5
<b>Bloque Arena 4x4</b>	C\$14.5
<b>Bloque Arena 4x6</b>	C\$15.5
<b>Losetas</b>	C\$190
<b>Lavaderos sencillos</b>	C\$1,400
<b>Lavaderos dobles</b>	C\$1,600
<b>Balaustres</b>	C\$100
<b>Cuarterones</b>	C\$200
<b>Baldosa 30x30</b>	C\$15
<b>Baldosa 20x20</b>	C\$14
<b>Ladrillo Decorados 20x20</b>	C\$25
<b>Ladrillo Decorado 30x30</b>	C\$23
<b>Poste de cemento (para cerco) 2mts</b>	C\$180
<b>Poste de cemento (para cerco) 2.5 mts</b>	C\$250

Esta empresa ha estado desde sus comienzos en proceso de industrialización, de esta manera la fábrica se ha abierto en el mercado de materiales de construcción, por lo cual es importante recalcar que la empresa está fortalecida con excelente volumen de producción y calidad en su stock de los principales productos de comercialización a nivel de la localidad, donde sus márgenes de merma de producto terminado son menores al 5% de su corrida de producción.



### 1.1.2 Pensamiento Estratégico

- **Misión**

La empresa El Poderoso es una compañía especializada en elaborar una gama de productos de materiales para la construcción del hogar con diseños funcionales para nuestros clientes.

- **Visión**

La empresa El Poderoso tiene como visión ser una empresa líder y competitiva en la industria de la construcción nicaragüense, capaz de brindar a nuestros clientes artículos de calidad a un precio adecuado.

- **Valores**

- ✚ **Diligencia:** Damos respuestas a nuestros clientes con eficiencia.
- ✚ **Respeto:** Se inculca respeto entre los trabajadores para crear un ambiente estable de honestidad y lealtad con el fin de brindar un mejor servicio a nuestros clientes.
- ✚ **Excelencia:** Nos caracterizamos por ser una empresa con gran calidad en nuestros productos y atención al cliente.
- ✚ **Adaptabilidad:** Somos una empresa al pendiente a las necesidades de nuestro cliente para adaptar nuestros productos a sus requerimientos.



### 1.1.4 FODA (Matriz de Fortalezas-Oportunidades-Debilidades-Amenazas)

#### Fortalezas

- ✚ Excelentes índices de indicadores de calidad.
- ✚ Estacionalidad de la demanda identificada

#### Debilidades

- ✚ Falta de un sistema de inventarios.
- ✚ Falta de uso en tecnología en sistema de inventarios y ventas.
- ✚ No poseen con indicadores de control de inventario sistematizado.
- ✚ Transporte de producto terminado a través de equino.
- ✚ Estimación inadecuada de los costos.

#### Amenazas

- ✚ Daño de producto terminado por sobre stock.
- ✚ Hurto de materia primera y producto terminado.
- ✚ Inexacto volumen de inventario.
- ✚ Capacidad de la empresa sub o sobre valorada.

#### Oportunidades

- ✚ Tiene actitud de hacer cambio de mejoras.
- ✚ Cuenta con un segundo local que realiza las funciones de operaciones y almacén de producto terminado
- ✚ Usan maquinaria para la producción
- ✚ Creación de un sistema de inventario ABC.
- ✚ Utilización de tecnología para registro de inventarios y materia prima.
- ✚ Utilización de herramientas de costeo de producción (Tarjetas de costo Unitario).
- ✚ Elaboración de ladrillos personalizados.
- ✚ Implementación de herramientas para proyección de demandas.
- ✚ Realización de órdenes de trabajo

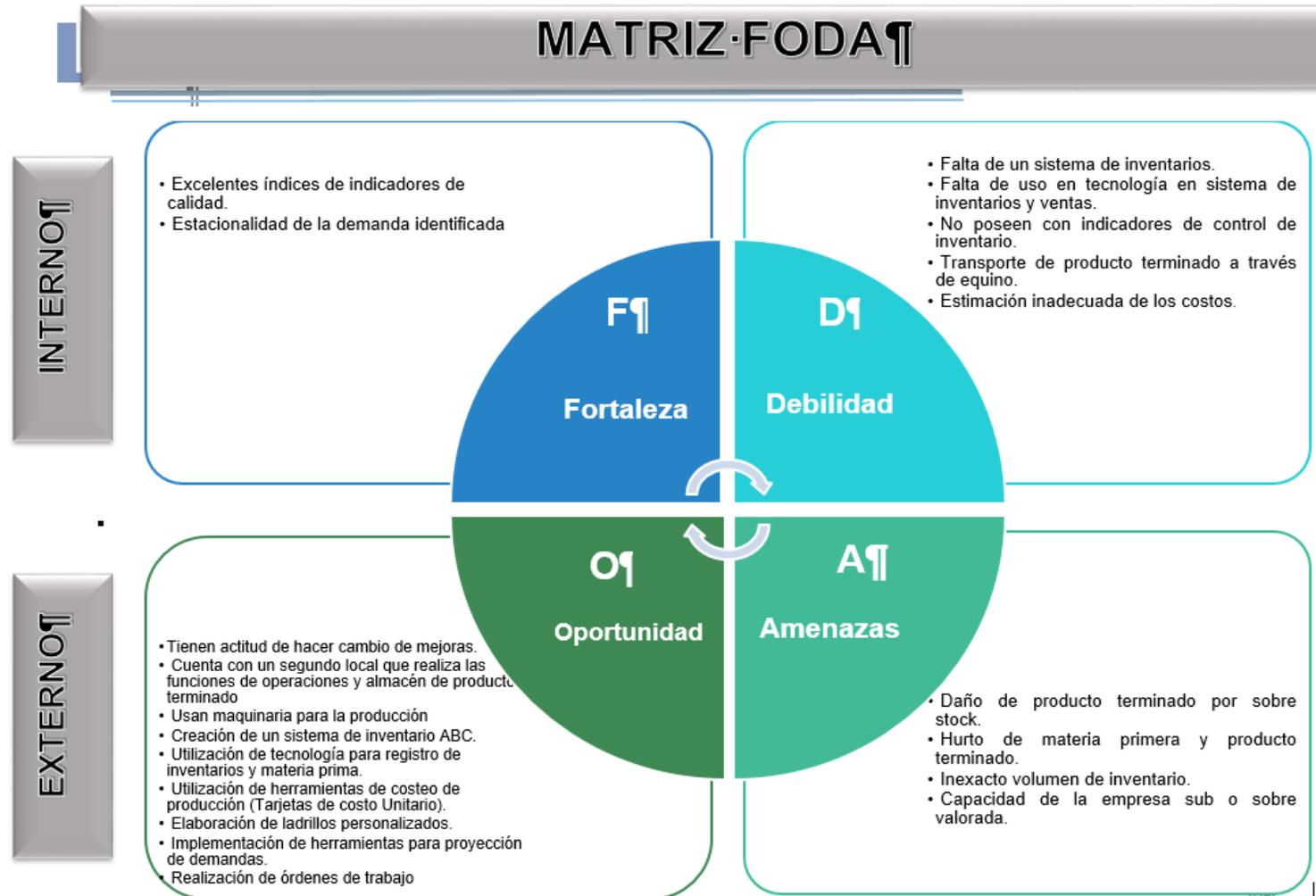


Ilustración 1: Matriz FODA (Fuente: Elaboración propia)



## 1.2. Situación Actual

“Fabrica El poderoso” es una microempresa que elabora bloques, ladrillos y demás artículos a base de cemento y arena, ubicada en el centro de la ciudad de Masaya, dada la situación en la que el país se encuentra, dicha fabrica labora únicamente con 9 trabajadores, entre ellos la propietaria, y el guardia de seguridad. Sin embargo, mantiene activas sus labores productivas.

En los últimos años, debido a las exigencias del mercado, la propietaria se ha planteado el crecimiento y el orden que debe de mantener para poder competir, por ello busca la forma de aplicar distintas metodologías orientadas a mejorar su pequeña fábrica, pero la falta de conocimientos técnicos y metodologías a aplicar con lleva a un sin número de inconvenientes en la fábrica.

### 1.2.1. Procesos en la Administración de Inventario.

#### **Proceso de pedido de material**

Diariamente revisa las cantidades de material en el libro de registro, y herramienta con la cual toma la decisión de realizar el pedido de materiales a sus proveedores.

#### **Proceso de cotización**

Se realiza una cotización cuando la empresa tiene proyectos en pedidos; (lo que no es frecuente) o cuando tienen falta de inventario de ciertos productos. Por lo tanto, se buscan a los proveedores que oferten los diferentes tipos de materiales que se requieren y se clasifican según el proveedor para elaborar la orden. Posteriormente se procede a examinar los precios por proveedor tomando nota de ellos.



### **Proceso de compra:**

Después de haber realizado la cotización a diferentes proveedores se selecciona el distribuidor que cumpla con los estándares establecidos por la empresa: precio bajo, calidad del material, fecha entrega.

Una vez establecidos los proveedores se procede a realizar las compras de los materiales que subsidien las necesidades de la empresa.

En caso de proveedores extranjeros, se contacta a través de correo electrónico para solicitar el volumen del pedido, una vez realizado el pedido procede depositar a la cuenta del proveedor, ingresa el Boucher facilitado en el banco por medio de un link que envía la empresa, cancelada la factura se procede al retiro del producto (Cemento) con el Boucher como soporte de retiro.

En el caso de proveedores nacionales (Arena, Hierro y tinta para decorado), el pedido se realiza de manera personal se realiza el pago en efectivo. Con los proveedores que no tienen sistemas de fletes, la fábrica “El Poderoso” traslada el material con sus recursos logísticos, en cambio para los proveedores con servicio logístico paga el valor del flete.

### **Proceso de Inventario (Entrada, salidas y traslado).**

El registro y control de inventario de entradas, salidas y traslados se lleva mediante un libro de apuntes, cuando ingresan los diferentes tipos de materiales a la empresa tienen como soporte las facturas de cada uno estos, las cuales pasan a ingresarse al libro de registro y se verifica que las cantidades sean las mismas ordenadas, esto se hace para las entradas de materiales.

Para el proceso de salida del producto, se levanta la orden al cliente con la cantidad que desea en seguida se efectúa la factura la cual se introduce en el libro de control.



Una vez ejecutado los pasos anteriores se procede a llevar la factura a los trabajadores los cuales atenderán la orden del cliente para luego ser despachados los productos.

Por otra parte, el proceso de traslado de productos o materia prima entre bodegas (modulo 1; con módulo 2) se efectúa mediante una nota escrita por la dueña señalando la cantidad cargada para poderla ingresar al control de registro de la otra bodega.

#### **Proceso Comparativo de Inventario.**

La empresa efectúa un control diario de inventario de productos terminados o de materia prima mediante un cuaderno de registros en cual revisa las entradas y salidas registradas el libro de control diario. Cada 6 meses realiza conteo de inventario físico para verificar si las cantidades coinciden, en ambas revisiones si hay algún faltante se busca el error y se justifica, mediante la revisión de cámaras, facturas y el libro de registro para ajustar el descuadre.

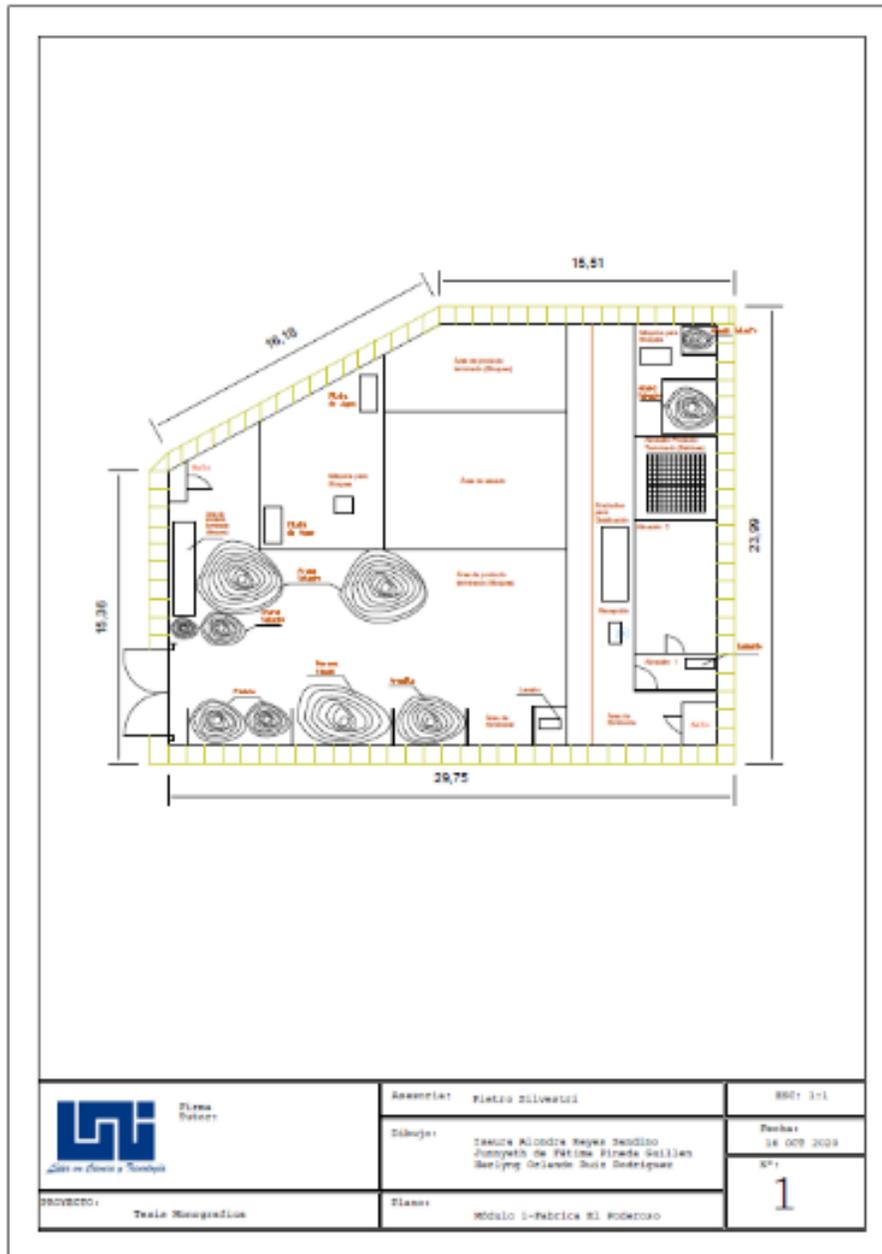


## **1.2.2. Distribución de planta**

### **Módulo 1**

En relación a su distribución, la fábrica El Poderoso se encuentra provista de dos máquinas, dedicadas a la elaboración de bloques; actualmente solo una de ellas se encuentra activa. Así mismo, cuenta con dos áreas cerradas de almacén; no obstante, en este espacio colocan casi en su totalidad productos que ellos distribuyen teniendo así un área reducida para el stock de cemento, un material importante para la elaboración de sus productos.

Siguiendo con el almacenamiento de materias primas, se mencionan los diferentes cúmulos de arena de diferentes tipos, que se encuentran dispersos en toda el área de la fábrica. Esto tiende a mezclar estos materiales entre sí, y al ser una fábrica al aire libre estos están en riesgo de verse afectados de factores climáticos tales como la lluvia. Las áreas provistas de techo son únicamente los alrededores de la maquina activa de bloques, toda el área seguida de la recepción.





## Módulo 2

El segundo módulo de la fábrica se encuentra conformado por un área bastante extensa; la cual se distribuye según el producto que se produce: Al igual que en el módulo anterior, los cúmulos de materia prima (arena, pedrín) se encuentran dispersos en toda esta área; en su mayoría al aire libre. Así mismo, se encuentra una bodega, en la cual solo se almacena moldes, cemento, varillas, carretillas, pintura y una pequeña planta eléctrica.

Este módulo cuenta con dos máquinas para fabricar bloques, y dos máquinas para fabricar baldosas, de todas ellas sólo una máquina de baldosas se mantiene activa, las restantes se ocupan solo cuando hay un pedido voluminoso.

Destacando que todos estos productos cuentan con un área no limitada de secado al aire libre y distribuidos a lo largo del área. Por otra parte, las baldosas además de tener su área de secado, cuenta con 3 casetas con techo destinadas para su almacenamiento final, siendo esta área de producto terminado que, al ser el producto más comercializado, se localiza cerca de una salida para su despacho.

Así mismo, cuenta con dos camiones para despacho o entrada de materia prima, no obstante, solo uno está en funcionamiento, el otro está en proceso de reparación.

También, posee habitación para atender clientes, y supervisar el trabajo. Por último, se añade que al ser un área bastante extensa en comparación al módulo 1, los trabajadores para ir de una salida a otra se trasladan en bicicleta.

Gracias a la observación y diferentes herramientas de identificación de problemas, se pudo identificar diferentes cuellos de botellas para almacenar el producto terminado, de igual forma se logró observar una mala distribución de planta, así como pérdidas de producto terminado y estancamiento de mercadería, falta de uso en máquinas, todo lo mencionado anteriormente es a causa de una inadecuada planificación de producción falta de un inventario organizado y estructurado.





### **1.2.3. Lluvia de ideas**

1. Mala gestión administrativa
2. No tiene planificación de producción
3. Falta de capacitación
4. No hay control de costos de inventario
5. Maquinaria en mal estado
6. Distribución de planta inadecuada
7. Falta de recursos tecnológicos
8. Falta de planificación de compras
9. Irrelevancia de la demanda
10. Carencia de clasificación de producto según demanda

### 1.2.4. Diagrama de Ishikawa

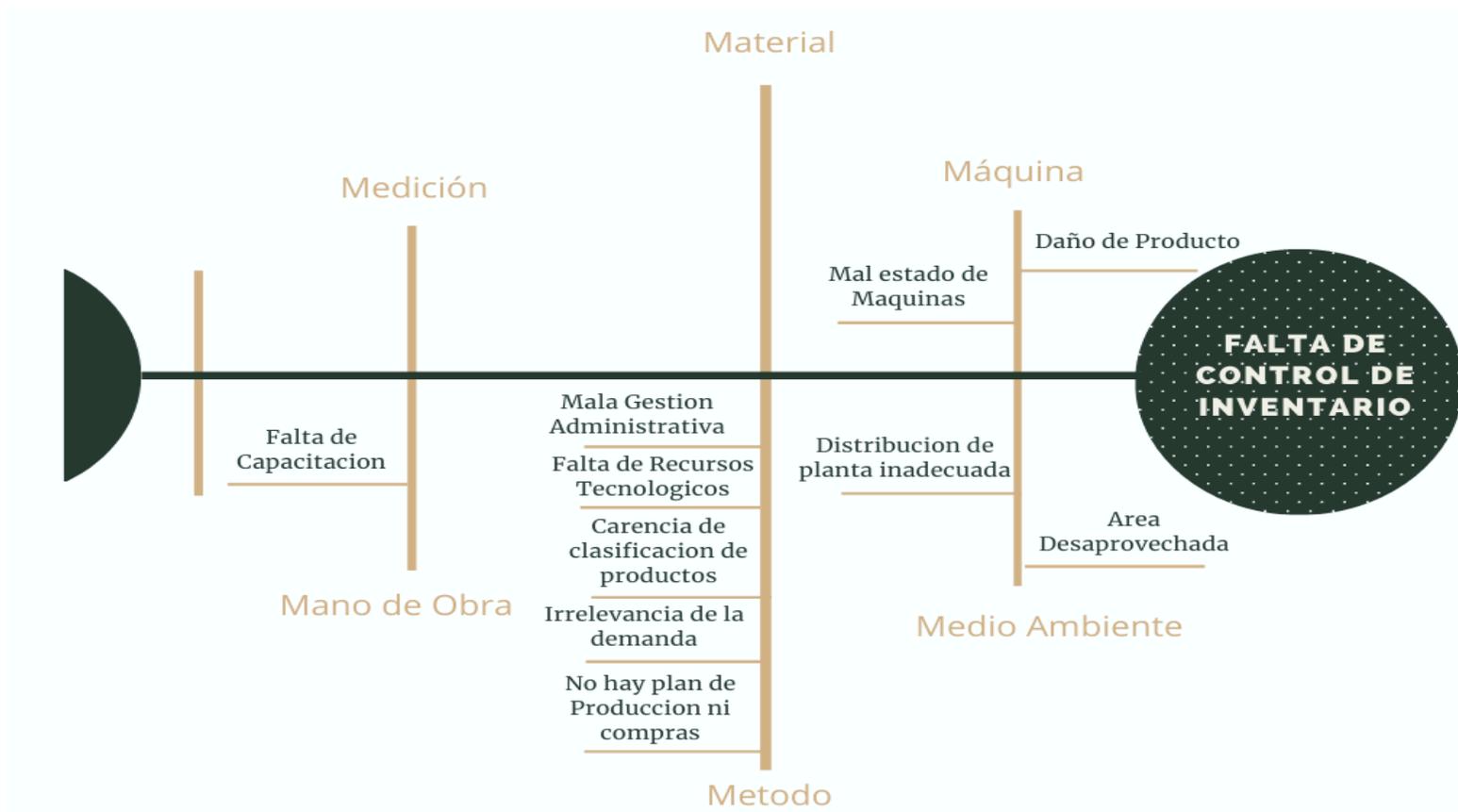


Ilustración 2: Diagrama de Ishikawa (Fuente: Elaboración propia)



### 1.2.5. Cuadro de Selección

Una vez obtenidas las diferentes ideas que causan una falta de control de inventarios, se proceden a filtrarlas para tener un enfoque en aquellas que afecten principalmente a la empresa, esto utilizando la técnica del cuadro de selección.

#### Criterios

Tabla 2: Tabla de criterios (Fuente: Elaboración Propia)

<b>Criterio 1</b>	C1	esa causa es un factor que me genera el problema
<b>Criterio 2</b>	C2	esto, ocasiona directamente el problema
<b>Criterio 3</b>	C3	si esto es eliminado se soluciona el problema
<b>Criterio 4</b>	C4	se puede plantear una solución factible
<b>Criterio 5</b>	C5	se puede medir si la solución funciona
<b>Criterio 6</b>	C6	la solución es de bajo costo

#### Medición

- 1- Poco beneficio
- 2-beneficio medio
- 3- Mucho beneficio

#### Soluciones

Tabla 3: Soluciones planteadas (Fuente: Elaboración Propia)

Solución 1	S1	Implementar sistemas nuevos de gestión
<b>Solución 2</b>	S2	Generar sistemas MRP
<b>Solución 3</b>	S3	Realizar programas de capacitación
<b>Solución 4</b>	S4	Hacer estudio de control de costos
<b>Solución 5</b>	S5	Organizar plan de mantenimiento
<b>Solución 6</b>	S6	Generar recomendaciones de aprovechamiento del ambiente
<b>Solución 7</b>	S7	Proporcionar plantillas en Excel
<b>Solución 8</b>	S8	Crear un punto de pedido de materia prima
<b>Solución 9</b>	S9	Realizar pronósticos de demanda
<b>Solución 10</b>	S10	Implementar sistema ABC



Tabla 4: Cuadro de selección de causas (Fuente: Elaboración Propia)

Causas	Soluciones	Criterios						Totales
		c1	c2	c3	c4	c5	c6	
Maquinaria	Solución							
Maquinaria en mal estado	S5	1	1	1	2	2	1	8
Método	Solución							
Falta de planificación de compras	S8	2	1	2	3	2	3	13
Mala gestión administrativa	S1	2	2	2	3	2	3	14
No hay planificación de producción	S2	1	1	2	2	2	1	9
No hay control de costos de inventario	S4	2	2	3	3	3	3	16
Falta de recursos tecnológicos	S7	1	1	2	2	2	1	9
Irrelevancia de la demanda	S9	3	3	3	3	3	3	18
Carencia de clasificación de producto según demanda	S10	3	3	3	3	3	3	18
Mano de obra	Solución							
Falta de capacitación	S3	1	1	2	2	1	1	8
Medio ambiente	Solución							
Mala distribución de planta	S6	3	3	2	3	2	1	14
<b>TOTALES</b>	<b>Solución</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	

Mediante el cuadro de selección se determinaron las 5 casusas principales con las cuales, se daría una solución asertiva a la falta de control de inventarios.

Las causas principales son:

1. Irrelevancia de la demanda en toma de decisiones
2. Carencia de clasificación de producto según demanda
3. No hay control de costos de inventario
4. Mala distribución de planta
5. Mala gestión administrativa



### 1.2.6. Árbol de Problemas

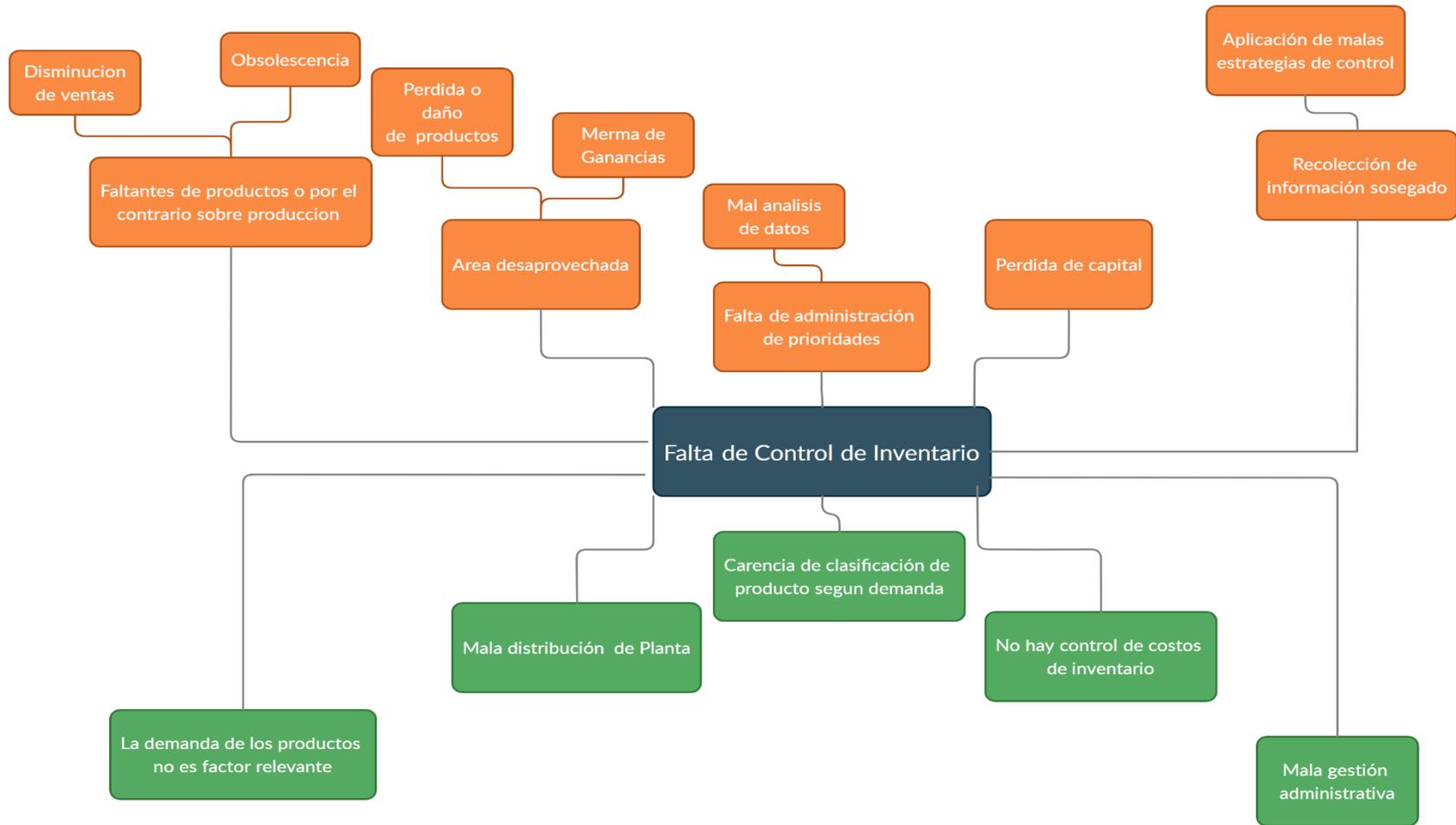


Ilustración 3: árbol de problema (Fuente: Elaboración Propia)



## CAPITULO II: PRONOSTICOS

### 3.1 Sistema ABC

El análisis ABC permite identificar los artículos que tienen un impacto importante en las ventas, categorizándolos con el fin de determinar cuáles son los productos con más rotación, por lo tanto, necesitan un control de inventario distinto al resto.

Para ello, se realiza un registro de acuerdo al volumen de dinero anual de los productos que fueron vendidos en el periodo comprendido de los años 2015-2020, donde se obtuvieron los datos mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 5: Utilidad Total 1 2015-2020 (Fuente: Registro Físico de Producto. Elaboración Propia)

	bloques				lavaderos		losetas	balastras
	Poma 4x4	Poma 6x4	arena 4x4	Arena 6x4	dobles	sencillos		
2015	227136	885834	227592	1496742	35200	46200	143000	104400
2016	249984	945270	580870	1695390	81600	91000	121000	138100
2017	235788	1010679	371142	1423257	40000	42000	136000	137600
2018	198478	883836	228158	1092239	35000	40600	123000	128000
2019	267218	612103	181859	839713	43200	42000	132000	76000
2020	275212	497278	245210	774107	57602	64400	140000	76000

Tabla 6: Utilidad Total 2 2015-2020 (Fuente: Registro Físico de Producto. Elaboración Propia)

	cuarterones	ladrillos decorativos		baldosas		postes
		30CM X30CM	20CM X 20CM	30CM X30CM	20CM X 20CM	
2015	254400	130575	32913	77760	382032	97200
2016	175000	108125	32016	76410	414232	89820
2017	135800	125200	26772	96600	503468	95040
2018	129600	94500	36133	83160	308728	83880
2019	118000	46775	36708	57510	166110	109620
2020	137600	42450	42688	57255	162176	121860

Se utilizó la información obtenida en las tablas anteriores para posteriormente proceder a realizar el sistema ABC y conocer los productos que generan mayores ganancias a la empresa.



de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica El Poderoso ubicada en de Masaya.

Nombre del producto	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Promedio Anual	Porcentaje	Porcentaje Acumulativo	Clasif. productos
<b>Bloque arena 4x6</b>	C\$ 1,496,742.00	C\$ 1,695,390.00	C\$ 1,423,256.50	C\$ 1,092,238.50	C\$ 839,712.50	C\$ 774,106.50	C\$ 1,220,241.00	32.59%	32.59%	<b>A</b>
<b>Bloque Poma 4x6</b>	C\$ 885,834.00	C\$ 945,269.50	C\$ 1,010,679.00	C\$ 883,835.61	C\$ 612,103.00	C\$ 497,277.50	C\$ 805,833.10	21.52%	54.12%	<b>A</b>
<b>Baldosa 20X20 CM</b>	C\$ 382,032.00	C\$ 414,232.00	C\$ 503,468.00	C\$ 308,728.00	C\$ 166,110.00	C\$ 162,176.00	C\$ 322,791.00	8.62%	62.74%	<b>A</b>
<b>Bloque arena 4x4</b>	C\$ 227,592.00	C\$ 580,870.00	C\$ 371,142.00	C\$ 228,157.50	C\$ 181,859.00	C\$ 245,209.50	C\$ 305,805.00	8.17%	70.91%	<b>A</b>
<b>Bloque Poma 4x4</b>	C\$ 227,136.00	C\$ 249,984.00	C\$ 235,788.00	C\$ 198,478.00	C\$ 267,218.00	C\$ 275,212.00	C\$ 242,302.67	6.47%	77.38%	<b>A</b>
<b>Cuarterones</b>	C\$ 254,400.00	C\$ 175,000.00	C\$ 135,800.00	C\$ 129,600.00	C\$ 118,000.00	C\$ 137,600.00	C\$ 158,400.00	4.23%	81.61%	<b>B</b>
<b>Loseta</b>	C\$ 143,000.00	C\$ 121,000.00	C\$ 136,000.00	C\$ 123,000.00	C\$ 132,000.00	C\$ 140,000.00	C\$ 132,500.00	3.54%	85.15%	<b>B</b>
<b>Ladrillos Deorados 30X30</b>	C\$ 130,575.00	C\$ 108,125.00	C\$ 125,200.00	C\$ 94,500.00	C\$ 118,000.00	C\$ 137,600.00	C\$ 119,000.00	3.18%	88.33%	<b>B</b>
<b>Balautres</b>	C\$ 104,400.00	C\$ 138,100.00	C\$ 137,600.00	C\$ 128,000.00	C\$ 76,000.00	C\$ 76,000.00	C\$ 110,016.67	2.94%	91.27%	<b>B</b>
<b>Postes</b>	C\$ 97,200.00	C\$ 89,820.00	C\$ 95,040.00	C\$ 83,880.00	C\$ 109,620.00	C\$ 121,860.00	C\$ 99,570.00	2.66%	93.92%	<b>B</b>
<b>Baldosa 30X30 CM</b>	C\$ 77,760.00	C\$ 76,410.00	C\$ 96,600.00	C\$ 83,160.00	C\$ 57,510.00	C\$ 57,255.00	C\$ 74,782.50	2.00%	95.92%	<b>C</b>
<b>Lavaderos sencillos</b>	C\$ 46,200.00	C\$ 91,000.00	C\$ 42,000.00	C\$ 40,600.00	C\$ 132,000.00	C\$ 64,400.00	C\$ 69,366.67	1.85%	97.77%	<b>C</b>
<b>Lavaderos dobles</b>	C\$ 35,200.00	C\$ 81,600.00	C\$ 40,000.00	C\$ 35,000.00	C\$ 43,200.00	C\$ 57,602.00	C\$ 48,767.00	1.30%	99.08%	<b>C</b>
<b>Ladrillos Deorados 20X20</b>	C\$ 32,913.00	C\$ 32,016.00	C\$ 26,772.00	C\$ 36,133.00	C\$ 36,708.00	C\$ 42,688.00	C\$ 34,538.33	0.92%	100.00%	<b>C</b>
<b>Total</b>							C\$ 3,743,913.94	100.00%		

Tabla 7: Sistema ABC (Fuente: Elaboración Propia)

De la tabla anterior se procedió a tomar los datos anuales de los productos para calcular los porcentajes, los cuales determinan la clasificación de los productos las cuales comprenden:

Categoría

-  A: Hasta el 77.38%
-  Categoría B: Desde 77.38% hasta 93.92%
-  Categoría C: Desde 93.92% hasta el 100%.

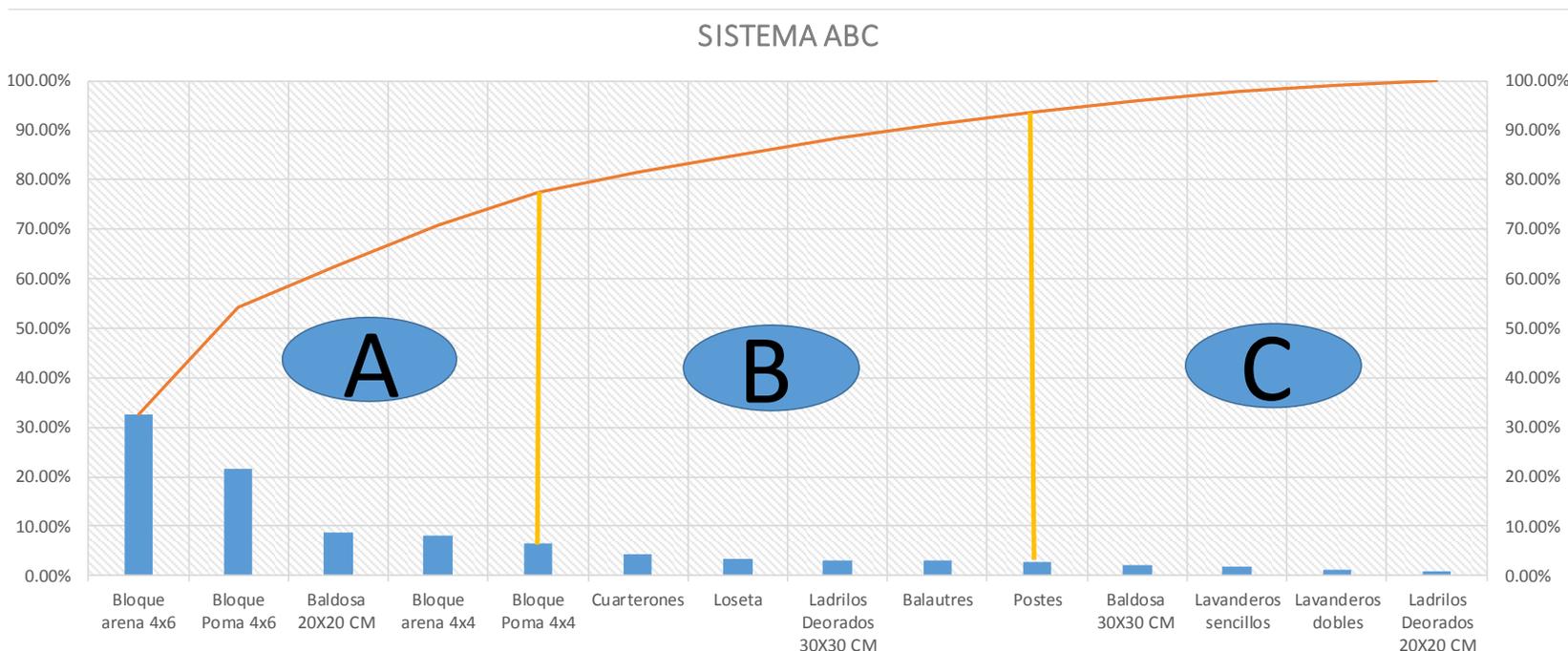


Ilustración 4 Diagrama de Pareto (Fuente: Elaboración Propia)



En este grafico se representa la clasificación de los productos obtenidos de la tabla anterior. Los productos A se concentran en la parte izquierda del grafico representando el 77.38%, los productos B comprenden la zona media que indican el 16.54% y los productos C ubicado en la parte derecha del grafico que simbolizan el 6.08%.

Los productos de categoría A son los que tienen mayor rotación en la fábrica anualmente, por lo cual constituyen la mayor parte de las ganancias de la empresa, a los cuales se les debe de dar un control de inventario más focalizado. Los productos de clasificación B tiene un movimiento moderado no tan significativo como los del A, pero de cierta manera aportan al desarrollo de dicha empresa y los C son los menos vendidos y relativamente poco importante, estos vienen siendo productos de poca rentabilidad ya que se realizan por encargo de los consumidores.

En el 2015-2016 se presentó el punto más alto de las empresas constructoras provocando caídas en la compra de materiales de los proveedores locales. Así mismo en el siguiente periodo 2016-2017 ocurrió un crecimiento en las ventas aminorando las pérdidas y en los próximos años hubo una estabilización en las ventas dándose así el punto más alto en 2019-2020 donde se levantó la empresa y por los problemas sociopolíticos se dio una caída comercial en el año 2018-2019.

Dado a lo expuesto anteriormente, se realizará un estudio de pronósticos de demanda a los productos pertenecientes a la categoría A para con el fin de abastecer el almacén según las proyecciones y no afectar el área de ventas con las deficiencias de cantidad de producto terminado, con estos datos también se podría ayudar a tener un estimado de cuanto producir y así como, la materia prima a solicitar. Todo esto, viene generando un sistema correlacionado entre sí, donde una buena administración puede contribuir a obtener más ganancias empresariales.



### **3.2 Pronósticos por series de tiempo.**

Las series de tiempo se utilizan para hacer estudio del comportamiento de la demanda con datos pasados y así hacer proyecciones de la demanda a futuro.

Para los siguientes pronósticos se tomará en cuenta los productos clasificación A determinados anteriormente mediante el uso de sistema ABC dado que son los que representan el 80% de las ventas.

En la practica un pronóstico perfecto es imposible, por lo cual en los cálculos se deben tomar en cuenta un grado de error. En este contexto existen 2 tipos de errores: error sistemático el cual depende del método de pronóstico que utilizamos y el error aleatorio el cual es propio de la variación inherente de la situación que se modela.

Para ello utilizamos 2 indicadores que generalmente se analizan en forma conjunta para tener una visión más objetiva de lo adecuado (o no) de un pronóstico de demanda. Dichos indicadores son el MAD y la Señal de Rastreo (TS). A continuación, se muestra los errores y tasa de seguimiento según los resultados de pronósticos realizados para dichos productos.



Tabla 8. Resumen de series de tiempo (Ver soporte en anexos) (Fuente: Elaboración Propia)

Producto	Modelo	MAD	MAPE	TS
Bloque arena 4x6	Promedio Móvil Simple con Ajuste de Tendencia	3967.6	8.00%	4.9
	Suavización Exponencial	3136	22.18%	-0.57
Bloque Poma 4x6	Promedio Móvil Simple con Ajuste de Tendencia	3296.44	13.00%	3.02
	Suavización Exponencial	6660	33.48%	-0.08
Baldosa 20X20 CM	Promedio Móvil Simple con Ajuste de Tendencia	1150	15.00%	1.37
	Suavización Exponencial	1587	38.23%	-0.92
Bloque arena 4x4	Promedio Móvil Simple con Ajuste de Tendencia	1586.96	16.00%	0.78
	Suavización Exponencial	1171	27.61%	-1.58
Bloque Poma 4x4	Promedio Móvil Simple con Ajuste de Tendencia	1184.35	9.00%	2.84
	Suavización Exponencial	403	9.89%	-0.28

Para los pronósticos de series de tiempo se tomó en cuenta el promedio móvil con ajuste de tendencia y  $k=3$ , también se muestra la suavización exponencial con  $\text{Alpha} = 0.2$ .

De la misma forma, mostramos la selección de los productos con la serie de tiempo elegidas teniendo como indicador el error porcentual absoluto medio de los modelos.



Tabla 9. Selección de serie de tiempo (Fuente: Elaboración Propia)

PRODUCTO	SERIE DE TIEMPO	MAPE
<b>Bloque arena 4x6</b>	Promedio Móvil Simple con Ajuste de Tendencia	8.00%
<b>Bloque Poma 4x6</b>	Promedio Móvil Simple con Ajuste de Tendencia	13.00%
<b>Baldosa 20X20 CM</b>	Promedio Móvil Simple con Ajuste de Tendencia	1.37
<b>Bloque arena 4x4</b>	Promedio Móvil Simple con Ajuste de Tendencia	0.78
<b>Bloque Poma 4x4</b>	Promedio Móvil Simple con Ajuste de Tendencia	2.84

Una vez analizados y seleccionados los modelos, se mostrarán los pronósticos para los cuatro trimestres del año 2021, las proyecciones son en base a la serie de tiempo elegidas en la tabla anterior.

Tabla 10. Pronóstico para bloque de poma 4x4 (Fuente: Elaboración Propia)

PRODUCTO	AÑO 2021	PRONOSTICO
Bloque poma 4x4	TRIMESTRE 1	5037
	TRIMESTRE 2	5075
	TRIMESTRE 3	5113
	TRIMESTRE 4	5151



Tabla 11 Pronostico para bloque de poma 4x6 (Fuente: Elaboración Propia)

PRODUCTO	AÑO 2021	PRONOSTICO
Bloque poma 4x6	TRIMESTRE 1	10596
	TRIMESTRE 2	11154
	TRIMESTRE 3	11713
	TRIMESTRE 4	12272

Tabla 12. Pronóstico para bloque de arena 4x4 (Fuente: Elaboración Propia)

PRODUCTO	AÑO 2021	PRONOSTICO
Bloque arena 4x4	TRIMESTRE 1	5146
	TRIMESTRE 2	5424
	TRIMESTRE 3	5702
	TRIMESTRE 4	5979

Tabla 13. Pronóstico para bloque de arena 4x6 (Fuente: Elaboración Propia)

PRODUCTO	AÑO 2021	PRONOSTICO
Bloque arena 4x6	TRIMESTRE 1	15164
	TRIMESTRE 2	15599
	TRIMESTRE 3	16034
	TRIMESTRE 4	16469

Tabla 14. Pronóstico para baldosas 20x20 (Fuente: Elaboración Propia)

PRODUCTO	AÑO 2021	PRONOSTICO
Baldosas 20x20	TRIMESTRE 1	3064
	TRIMESTRE 2	3107
	TRIMESTRE 3	3150
	TRIMESTRE 4	3194



### 2.3 Pronósticos por modelos causales.

Los modelos de pronóstico causal generalmente consideran algunas variables que están relacionadas con la variable que se predice. Una vez que estas variables relativas se han encontrado, se construye y utiliza un modelo estadístico para pronosticar la variable de interés.

Al igual que los pronósticos por series de tiempo, se tomará en cuenta los productos clasificación A para el cálculo de los pronósticos por modelos causales, a continuación, se muestran los modelos realizados con el error, tasa de seguimiento y R2

Tabla 15. Selección de modelos causales (Fuente: Elaboración Propia)

Producto	Modelo	R2	MAPE	TS
Bloque arena 4x6	Regresión lineal simple	0.8212	10%	5
	Regresión exponencial	0.8305	10%	6
	Regresión Logarítmica	0.5648	15%	5.68
	Regresión Potencial	0.567	14.26%	0
Bloque Poma 4x6	Regresión lineal simple	0.5937	14%	6
	Regresión exponencial	0.5957	15%	7
	Regresión Logarítmica	0.2993	21%	6.41
	Regresión Potencial	0.3106	18%	0
Baldosa 20X20 CM	Regresión lineal simple	0.5785	21%	6
	Regresión exponencial	0.5785	21%	7
	Regresión logarítmica	0.3073	21%	7.49
	Regresión Potencial	0.3757	27.86%	0
Bloque arena 4x4	Regresión lineal simple	0.0148	19%	2
	Regresión exponencial	0.0183	39%	10
	Regresión logarítmica	0.0001	39%	10
	Regresión Potencial	0.0016	17%	0
Bloque Poma 4x4	regresión lineal simple	0.1629	10%	-0.8
	regresión exponencial	0.1287	10%	1254
	regresión logarítmica	0.0873	10%	-1.53
	regresión Potencial	0.0634	10%	0



de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la El Poderoso ubicada en la ciudad de Masaya.

Luego de realizar los cálculos para la selección de modelos a seguir, se tomó en cuenta no solo el porcentaje de error del modelo sino, el R2. dado que este mientras mayor es el valor, mejor será el ajuste del modelo.

Ahora se realizarán los pronósticos correspondientes al tercer y cuarto trimestre del año 2020 y primer y segundo trimestre del año 2021 para completar un año, con los modelos causales elegidos.

Tabla 16. Pronostico con regresión potencial para bloque de arena 4x6 (Fuente: Elaboración Propia)

PRODUCTO	AÑO 2021	PRONOSTICO
Bloque arena 4x6	TRIMESTRE 1	14927
	TRIMESTRE 2	14773
	TRIMESTRE 3	14627
	TRIMESTRE 4	14488

Tabla 17. Pronostico con regresión potencial para bloque de poma 4x6 (Fuente: Elaboración Propia)

PRODUCTO	AÑO 2021	PRONOSTICO
Bloque poma 4x6	TRIMESTRE 1	11305
	TRIMESTRE 2	11223
	TRIMESTRE 3	11144
	TRIMESTRE 4	11069

Tabla 18. Pronostico con regresión potencial para baldosas 20x206 (Fuente: Elaboración Propia)

PRODUCTO	AÑO 2021	PRONOSTICO
Baldosas 20x20	TRIMESTRE 1	2584
	TRIMESTRE 2	2584
	TRIMESTRE 3	2584
	TRIMESTRE 4	2584



Tabla 19. Pronostico con regresión potencial para bloque de arena 4x4 (Fuente: Elaboración Propia)

PRODUCTO	AÑO 2021	PRONOSTICO
Bloque arena 4x6	TRIMESTRE 1	14927
	TRIMESTRE 2	14773
	TRIMESTRE 3	14627
	TRIMESTRE 4	14488

Tabla 20. Pronostico con regresión potencial para bloque de arena 4x6 (Fuente: Elaboración Propia)

PRODUCTO	AÑO 2021	PRONOSTICO
Bloque poma 4x4	TRIMESTRE 1	4458
	TRIMESTRE 2	4465
	TRIMESTRE 3	4472
	TRIMESTRE 4	4479

Luego de analizar el cálculo de pronósticos para los cuatro trimestres del año 2021 y los MAPE obtenidos se seleccionaron los pronósticos más adecuados para cada producto. Los pronósticos seleccionados entre series de tiempo y modelos causales se muestran continuación:



de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la  
El Poderoso ubicada en la ciudad de Masaya.

---

Tabla 21. Selección de pronóstico final (Fuente: Elaboración Propia)

PRODUCTO	SERIE DE TIEMPO	MAPE
<b>Bloque arena 4x6</b>	Promedio Movil Simple con Ajuste de Tendencia	8.00%
<b>Bloque Poma 4x6</b>	Promedio Movil Simple con Ajuste de Tendencia	13.00%
<b>Baldosa 20X20 CM</b>	Promedio Movil Simple con Ajuste de Tendencia	1.37
<b>Bloque arena 4x4</b>	Promedio Movil Simple con Ajuste de Tendencia	0.78
<b>Bloque Poma 4x4</b>	Promedio Movil Simple con Ajuste de Tendencia	2.84



## ***Capítulo IV: Costos relacionado con la administración de inventarios***

### **4.1 Costo de Preparación y entrega de Producto**

A continuación, fueron determinados cálculos de costos de preparación del producto tomando en cuenta el costo unitario según datos brindados por la empresa para los productos con mayor demanda de los clientes, los cuales fueron filtrados mediante el sistema ABC para la microempresa de bloques El poderoso.

Para la realización de dichos cálculos se consideraron los pronósticos realizados para el periodo correspondiente al 2021 teniendo así, el estimado anual para cada uno de los productos.

Considerando los costos previos de fabricación para cada uno de los productos, se tiene el conteo final de las ventas anuales, además de su cuantificación unitaria y costo anual respectivo.

*Tabla 22. Costos Anuales para elementos de categoría A 2015-2017 (Fuente: elaboración propia)*



...a de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la  
...El Poderoso ubicada en la ciudad de Masaya.

Producto		Demanda 2015	Demanda 2016	Demanda 2017	Demanda Total	Costo Unitario	Costo Total
BLOQUE 4X4	POMA	16224	17856	16842	50922	7 C\$	356,454 C\$
BLOQUE 4X6	POMA	61092	65191	69702	195985	8 C\$	1,567,880 C\$
BLOQUE 4X4	ARENA	15696	14464	25596	55756	8 C\$	446,048 C\$
BLOQUE 4X6	ARENA	96564	109380	91823	297767	9 C\$	2,679,903 C\$
BALDOSA 20 X 20		27288	27254	33796	88338	6 C\$	530,028 C\$

Tabla 23. Costos Anuales para elementos de categoría A 2018-2020 (Fuente: elaboración propia)

Producto	Demanda 2018	Demanda 2019	Demanda 2020	Demanda Total	Costo Unitario	Costo Total
BLOQUE POMA 4X4	14177	19087	19087	52351	7 C\$	366,457 C\$
BLOQUE POMA 4X6	61330.18	42214	34295	137839	8 C\$	1,102,713 C\$
BLOQUE ARENA 4X4	15735	12542	16911	45188	8 C\$	361,504 C\$
BLOQUE ARENA 4X6	70467	54175	54398	179040	9 C\$	1,611,360 C\$
BALDOSA 20 X 20	30941	11865	11584	54390	6 C\$	326,340 C\$



Tabla 24. Costos Anuales para elementos de categoría A 2015-2020 (Fuente: elaboración propia)

Producto	Demanda	Costo Unitario	Costo Total
	Total		
BLOQUE POMA 4X4	103273	7 C\$	722911 C\$
BLOQUE POMA 4X6	333824	8 C\$	2670593 C\$
BLOQUE ARENA 4X4	100944	8 C\$	807552 C\$
BLOQUE ARENA 4X6	476807	9 C\$	4291263 C\$
BALDOSA 20 X 20	142728	6 C\$	856368 C\$

## 4.2 Análisis de costo de despacho de producto terminado

### 4.2.1 Costos Por Pedido

A continuación, fueron determinados los datos y cálculos del costo de preparación de los pedidos de los materiales de tipo A según la clasificación realizada anteriormente mediante el sistema ABC, para la fábrica el poderoso.

Para la realización de la cantidad de pedidos anual, se toma en cuenta que la propietaria realiza pedidos de fabricación una vez a la semana, por lo cual se consideran un número de **52 pedidos al año**.

Dado a que el estudio se basa en los productos terminados, se estudian los costos relacionados a la entrega del mismo.

Seguidamente se realiza el desglose de los costos de mano de obra en el proceso de despacho:



Tabla 25. Costos asociados con despacho (Fuente: elaboración propia)

COSTOS	SALARIO	S.ANUAL	PRESTACIONES	COS.ANUAL NETO
CONDUCTOR	C\$4,000.00	C\$ 48,000.00	C\$ 7,996.80	C\$ 55,996.80
DESPACHADOR 1	C\$5,200.00	C\$ 62,400.00	C\$ 10,395.84	C\$ 72,795.84
DESPACHADOR 2	C\$5,200.00	C\$ 62,400.00	C\$ 10,395.84	C\$ 72,795.84
FACTURADORA	C\$7,000.00	C\$ 84,000.00	C\$ 13,994.40	C\$ 97,994.40
<b>Total</b>				<b>C\$ 299,582.88</b>

Los costos de salario de los operarios que intervienen en el despacho de producto terminado con sus respectivas prestaciones las cuales se sacaron conforme a la Ley estipulada 16.66 % de prestaciones tomando en cuenta 8.33% de vacaciones y 8.33% de 13avo mes.

$$\text{Conductor} = \left( 4,000 \frac{\text{C\$}}{\text{mes}} * 12 \frac{\text{meses}}{\text{año}} \right) (1 + 16.66\%) = 55,996.8$$

$$\text{Despachador 1 y 2} = \left( 5,200 \frac{\text{C\$}}{\text{mes}} * 12 \frac{\text{meses}}{\text{año}} \right) (1 + 16.66\%) = 72,795.84$$

$$\text{Facturadora} = \left( 7,000 \frac{\text{C\$}}{\text{mes}} * 12 \frac{\text{meses}}{\text{año}} \right) (1 + 16.66\%) = 97,994.4$$

En la siguiente tabla se presenta los costos relacionados con los salarios de los trabajadores involucrados en la realización de los pedidos de fabricación y órdenes de entrega de producto, así como los tiempos de ejecución para la realización de los mismos. Para ello se tienen los datos del tiempo que se necesita para realizar un pedido por cada uno de los involucrados, el salario con sus prestaciones y los días labores (mes y año). Los días laborales al mes son 26, y al año son 300 días.



de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la  
El Poderoso ubicada en la ciudad de Masaya.

Descripción	Conductor	Despachador 1	Despachador 2	Facturadora
Tiempo de ejecución por pedido (min/pedido)	60	900	900	10
Tiempo de ejecución por día (min/día)	9.6	144	144	1.6
Tiempo de ejecución al año (min/año)	43200	43200	43200	480
Salario mensual con prestaciones (C\$/mes)	4666.4	6066.32	6066.32	8166.2
Salario al día (C\$/día)	179.48	233.32	233.32	314.08
Salario por hora (C\$/hora)	22.43	29.17	29.17	39.26
Salario por minuto (C\$/min)	0.37	0.49	0.49	0.65
Salario al año total por pedidos (C\$/año)	1076.86	20998.80	20998.80	314.08
			Suma	43388.54

Tabla 26: Costos de los pedidos anuales (Fuente: elaboración propia)

### Conductor

$$\left( 60 \frac{\text{Min}}{\text{Pedido}} * 0.16 \frac{\text{Pedido}}{\text{Dia}} * 300 \frac{\text{Dias}}{\text{Año}} \right) * \frac{\left( 4000 \frac{\text{C\$}}{\text{Mes}} * (1 + 16.66\%) \right)}{26 \frac{\text{Dia}}{\text{Mes}} * 8 \frac{\text{Hr}}{\text{Dia}} * 60 \frac{\text{Min}}{\text{Hr}}} = 1,076.86 \text{ C\$/Año}$$

### Despachadores

$$\left( 900 \frac{\text{Min}}{\text{Pedido}} * 0.16 \frac{\text{Pedido}}{\text{Dia}} * 300 \frac{\text{Dias}}{\text{Año}} \right) * \frac{\left( 5200 \frac{\text{C\$}}{\text{Mes}} * (1 + 16.66\%) \right)}{26 \frac{\text{Dia}}{\text{Mes}} * 8 \frac{\text{Hr}}{\text{Dia}} * 60 \frac{\text{Min}}{\text{Hr}}} = 20,998.80 \text{ C\$/Año}$$



*Facturadora*

$$\left(10 \frac{\text{Min}}{\text{Pedido}} * 0.16 \frac{\text{Pedido}}{\text{Dia}} * 300 \frac{\text{Dias}}{\text{Año}}\right) * \frac{\left(7000 \frac{\text{C\$}}{\text{Mes}} * (1 + 16.66\%)\right)}{26 \frac{\text{Dia}}{\text{Mes}} * 8 \frac{\text{Hr}}{\text{Dia}} * 60 \frac{\text{Min}}{\text{Hr}}} = 314.08 \text{ C\$/Año}$$

#### 4.2.1 Depreciación Anual y Costos de Mantenimiento

En la siguiente tabla se presentará la depreciación del vehículo de transporte de la empresa (Camión), la cual se realizó una depreciación estándar a 5 años tomando en cuenta la tasa de cambio del dólar del día 1 de febrero del año corriente, transformando moneda Nacional según la ley general de moneda de Nicaragua.

DEPRECIACION ANUAL							
TRANSPORTE	VALOR	1	2	3	4	5	VALOR RESIDUAL
CAMION	C\$279,381	C\$ 55,876.16	C\$ -				

*Tabla 27 Depreciación anual de camión (Fuente: Elaboración Propia)*

También se presentan los costos de mantenimiento y combustible anual estipulados en la tabla que se adjuntara a continuación, los cuales tiene asignado la empresa anualmente:

*Tabla 28: Costos de mantenimiento y combustible (Fuente: elaboración propia)*

COSTOS DE MANTENIMIENTO Y COMBUSTIBLE	
REQUERIMIENTOS	VALOR
MANTENIMIENTO	C\$24,000
COMBUSTIBLE	C\$38,400



de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la  
El Poderoso ubicada en la ciudad de Masaya.

Tabla 29: Costo anual por pedido (Fuente: elaboración propia)

Concepto	Costo Anual	Pedidos al Año	Costo Anual por cada pedido
Personal administrativo de ventas	C\$ 43,388.54	52	834.4
Depreciacion del Vehiculo	C\$ 55,876.16	52	1074.5
Mantenimiento y Combustible de Transporte	C\$ 62,400.00	52	1200.0
<b>Costo Anual por pedido</b>			<b>3108.9</b>

### 4.3 Costo por Mantener

#### 4.3.1 Inventario Promedio Anual

El valor promedio del inventario de materia prima para el año 2021, de los materiales reportados, según los registros suministrados por la gerente de la microempresa ascienden a C\$ 2, 186,176.98

#### 4.3.2 Costo por capital

El costo de capital reportado a enero 2021 es del 10.5%, según Banco Central de Nicaragua en su informe final su ROE es del 5% en su sitio oficial y tomando en consideración el premio de riesgo de país del 5.5%, en la página web de San José State University (Department of economics thayer watkins y tornado Alley USA) para un total de 10.5% para el costo del capital.



### 4.3.3 Pago de bodega

Dado que el lugar donde está ubicada la bodega de la fábrica el poderoso es propiedad de la dueña del negocio no se paga renta, pero de igual forma esta realiza un pago de impuesto equivalente al 10% sobre el 70% del valor de la propiedad.

$$\% \text{ de pago de bodega} = \frac{201,600 \frac{\text{C\$}}{\text{año}}}{2186176.98 \frac{\text{C\$}}{\text{año}}} * 100\% = 9.21\%$$

### 4.3.4 nomina asociada al mantenimiento de inventario-

El responsable de bodega es quien se encuentra en contacto directo con los productos al realizar el conteo físico, tomando en cuenta que los salarios anuales con prestaciones son de 154,000.00 C\$/año para el responsable de bodega, tenemos los siguiente:

*Responsable de bodega*

$$\frac{\left(84,000 \frac{\text{C\$}}{\text{año}} * (1 + 16.66\%)\right)}{2,186,176.98 \frac{\text{C\$}}{\text{año}}} * 100\% = 4.45\%$$

Tabla 30: Porcentaje para costo de mantener (Fuente: elaboración propia)

CONCEPTO	COSTO % ANUAL
<b>COSTO POR CAPITAL</b>	10.5%
<b>PAGO DE BODEGA</b>	9.21%
<b>NOMINA</b>	4.45%
<b>TOTAL</b>	24.16%



## **CAPITULO V: APLICACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIO MP (PUNTO FIJO DE REORDEN)**

### **5.1 Modelo base de gestión de inventario aplicado**

El modelo seleccionado a aplicar en dicho estudio es el punto fijo o de reorden este se aplicará en los productos de grado A ya seleccionados en el sistema ABC, este determina un nivel mínimo de inventario en existencia sobre el cual deberá elaborarse un nuevo pedido para un producto determinado y para su respectivo abastecimiento.

*Tabla 31: Selección de modelo a seguir (Fuente: elaboración propia)*

Producto	Disponible	Pedidos	Pedidos acumulados	Selección de modelo
<b>Bloque arena 4x6</b>	63266	63266	0	EQQ
<b>Bloque Poma 4x6</b>	45735	45735	0	EQQ
<b>Baldosa 20X20 CM</b>	12515	12515	0	EQQ
<b>Bloque arena 4x4</b>	22251	22251	0	EQQ
<b>Bloque Poma 4x4</b>	20376	20376	0	EQQ

*Tabla 32: Datos de proyección (Fuente: elaboración propia)*

Producto	Cantidad de pedido	Cantidad solicitada	Costo unitario	D año	D mes	Sd mes	D día	Sd día
<b>Bloque arena 4x6</b>	52	1217	9	63266	5272	260	211	10
<b>Bloque Poma 4x6</b>	52	880	8	45735	3811	151	152	6
<b>Baldosa 20X20 CM</b>	52	241	6	12515	1043	106	42	4
<b>Bloque arena 4x4</b>	52	428	8	22251	1854	111	74	4
<b>Bloque Poma 4x4</b>	52	392	7	20376	1698	22	68	1



Tomando en cuenta que el costo unitario más alto de los productos corresponde al bloque de arena 4x6 y es de C\$9 por unidad, y la tasa de mantener el inventario es del 17-19 del costo del producto, se puede obtener la probabilidad de tener el producto en el inventario, esto gracias al nivel de servicio, dado de la siguiente manera.

$$NS = \left( \sqrt{2 \ln \left( \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{M}{H} \right)} \right)$$

Donde:

M: Costo de mantenimiento por unidad

H: costo de podido por unidad durante el tiempo de entrega

Siendo esto:

$$NS = \left( \sqrt{2 \ln \left( \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{7.56C\$}{\frac{9 C\$/und}{300 \text{ dias/año}}} \right)} \right) = 92.20\%$$

Esto significa que el nivel de servicio es del 92.20% y representa la probabilidad de tener el producto en inventario.



## 5.2 Modelo de punto fijo de reorden para productos de clasificación A

Se realizaron los cálculos priorizando los productos con mayor demanda, utilizando la herramienta informática POM esto con el fin de generar una planeación de fabricación más precisa; obteniendo de esta manera los siguientes resultados:

Tabla 33: Modelo Q-R para bloque de arena 4x6 (Fuente: elaboración propia)

Parametros	Simbologia	Resultado
Demanda anual (und/año)	D	63266
Demanda diaria (und/dia)	d	210.8867
Desviacion estandar (und/dia)	SD	10
Tiempo de entrega (dias)	Te	5
Costo unitario (C\$/und)	Cu	9
Costo de ordenar pedido (C\$/pedido)	Cp	2924.646
Costo de mantener inventario (C\$/pedido)	Cm	2924.646
Tasa de costo de mantener inventario %	i	24.16
Dias laborales por año (Dias/año)	dl	300
Nivel de servicio %	NS	92.2
Z (parametro de nivel de servicio)	Z	1.419
Lote optimo	EOQ	13450
Punto de reorden (und)	R	1055
Ordenes por año (pedidos/año)	NS	5
Costo anual por ordenes de pedido (C\$/año)	Cap	14623.23
Costo anual por mantener (C\$/año)	Cal	14623.23
Costo de compra (C\$/año)	CP	569394
Costo total (C\$/año)	Ct	598640.5

El modelo para bloque de arena 4x6 indica que, al llegar al inventario mínimo de 1055 unidades, deberá realizarse un nuevo pedido para reabastecer el nivel máximo de inventario por 13450 unidades respectivamente realizando aproximadamente 5 pedidos anuales, siendo su costo anual total de C\$ 598,643.6, esto incluyendo el costo de compra o fabricación.



Grafica 1: Modelo EOQ Bloque arena 4x6 (Fuente: elaboración propia)

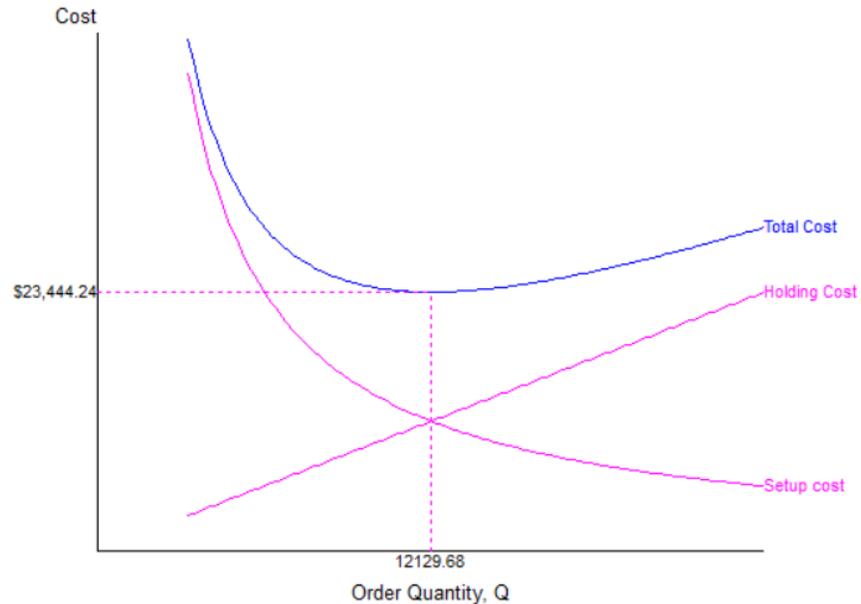
En la gráfica se puede observar que, al tener el número de lote en 13,450, se obtiene al mismo tiempo el menor número de costos (29,246), siendo lo más asequible para la empresa, siendo por tanto nuestro número de lote óptimo cada vez que se realice pedidos.



Tabla 34: Modelo Q-R para bloque de poma 4x6 (Fuente: elaboración propia)

Parámetros	Simbología	Resultado
Demanda anual (und/año)	D	45735
Demanda diaria (und/año)	d	152.45
Desviación estándar (und)	SD	6
Tiempo de entrega (días)	Te	5
Costo unitario (C\$/und)	Cu	8
Costo de ordenar pedido (C\$/pedido)	Cp	2930.53
Costo de mantener inventario (C\$/pedido)	Cm	2930.53
Tasa de costo de mantener inventario %	i	24.16
Días laborales por año (Días/año)	dl	300
Nivel de servicio	NS	92.2
Z (parámetro de nivel de servicio)	Z	1.419
Lote optimo	EOQ	12130
Punto de reorden (und)	R	152.45
Ordenes por año (pedidos/año)	NS	4
Costo anual por órdenes de pedido (C\$/año)	Cap	11722.12
Costo anual por mantener (C\$/año)	Cal	11722.12
Costo de compra (C\$/año)	CP	365880
Costo total (C\$/año)	Ct	389324.2

El modelo para bloque de poma 4x6 indica que, al llegar al inventario mínimo de 152 unidades deberá realizarse un nuevo pedido para reabastecer el nivel máximo de inventario por 12130 unidades respectivamente en 4 órdenes por año, siendo su costo anual total de C\$ 389,324.24



Grafica 2. Modelo EOQ Bloque poma 4x6 (Fuente: elaboración propia)

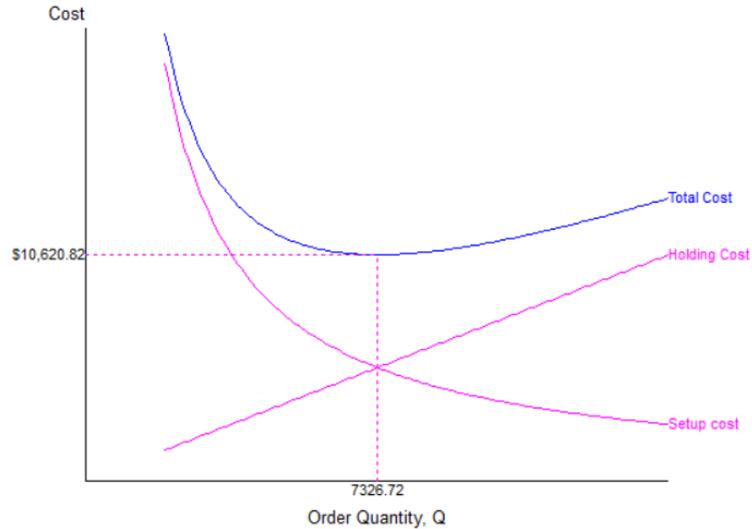
En la gráfica se puede observar que, al tener el número de lote en 12,129, se obtiene al mismo tiempo el menor número de costos (23,444), siendo lo más asequible para la empresa, siendo por tanto nuestro número de lote óptimo cada vez que se realice pedidos.



Tabla 35: Modelo Q-R para bloque de baldosas 20x20 (Fuente: elaboración propia)

Parametros	Simbologia	Resultado
Demanda anual (und/año)	D	12515
Demanda diaria (und/año)	d	41.716667
Desviacion estandar (und)	SD	4
Tiempo de entrega (dias)	Te	5
Costo unitario (C\$/und)	Cu	6
Costo de ordenar pedido (C\$/pedido)	Cp	2655.205
Costo de mantener inventario (C\$/pedido)	Cm	2655.205
Tasa de costo de mantener inventario %	i	24.16
Dias laborales por año (Dias/año)	dl	300
Nivel de servicio	NS	92.2
Z (parametro de nivel de servicio)	Z	1.419
Lote optimo	EOQ	7327
Punto de reorden (und)	R	42
Ordenes por año (pedidos/año)	NS	2
Costo anual por ordenes de pedido (C\$/año)	Cap	5310.41
Costo anual por mantener (C\$/año)	Cal	5310.41
Costo de compra (C\$/año)	CP	75090
Costo total (C\$/año)	Ct	85710.82

El modelo para las baldosas 20 x 20 indica que, al llegar al inventario mínimo de 42 unidades deberá realizarse un nuevo pedido para reabastecer el nivel máximo de inventario por 7327 unidades respectivamente en 2 órdenes por año, siendo su costo anual total de C\$ 85,570.82



*Grafica 3: Modelo EOQ Baldosas 20x20 (Fuente: elaboración propia)*

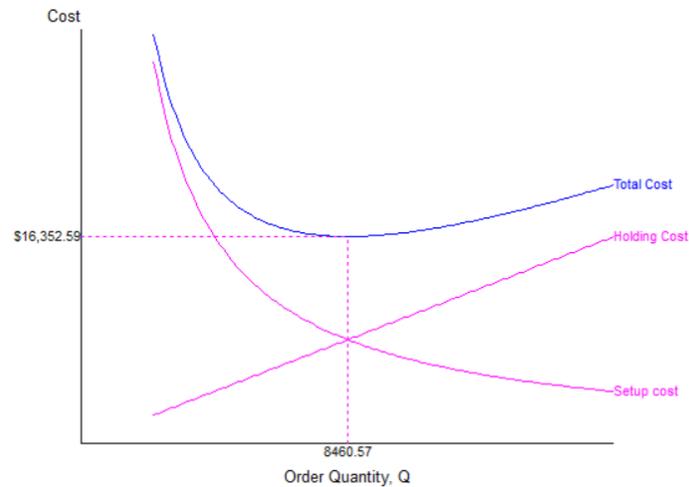
En la gráfica se puede observar que, al tener el número de lote en 7326.72, se obtiene al mismo tiempo el menor número de costos (10,620), siendo lo más asequible para la empresa, siendo por tanto nuestro número de lote óptimo cada vez que se realice pedidos.



Tabla 36: Modelo Q-R para bloque de arena 4x4 (Fuente: elaboración propia)

Parámetros	simbología	Resultado
Demanda anual (und/año)	D	22251
Demanda diaria (und/año)	d	74.17
Desviación estándar (und)	SD	4
Tiempo de entrega (días)	Te	5
Costo unitario (C\$/und)	Cu	8
Costo de ordenar pedido (C\$/pedido)	Cp	2725.433
Costo de mantener inventario (C\$/pedido)	Cm	2725.433
Tasa de costo de mantener inventario %	i	24.16
Días laborales por año (Días/año)	dl	300
Nivel de servicio	NS	92.2
Z (parámetro de nivel de servicio)	Z	1.419
Lote optimo	EOQ	8461
Punto de reorden (und)	R	75
Ordenes por año (pedidos/año)	NS	3
Costo anual por órdenes de pedido (C\$/año)	Cap	8176.3
Costo anual por mantener (C\$/año)	Cal	8176.3
Costo de compra (C\$/año)	CP	178008
Costo total (C\$/año)	Ct	194360.6

El modelo para el bloque de arena 4 x 4 indica que, al llegar al inventario mínimo de 75 unidades deberá realizarse un nuevo pedido para reabastecer el nivel máximo de inventario por 8471 unidades respectivamente en 3 órdenes por año, siendo su costo anual total de C\$ 194,360.6



Grafica 4. Modelo EOQ Bloque arena 4x4 (Fuente: elaboración propia)

En la gráfica se puede observar que, al tener el número de lote en 8,461, se obtiene al mismo tiempo el menor número de costos (16352), siendo lo más asequible para la empresa, siendo por tanto nuestro número de lote óptimo cada vez que se realice pedidos.

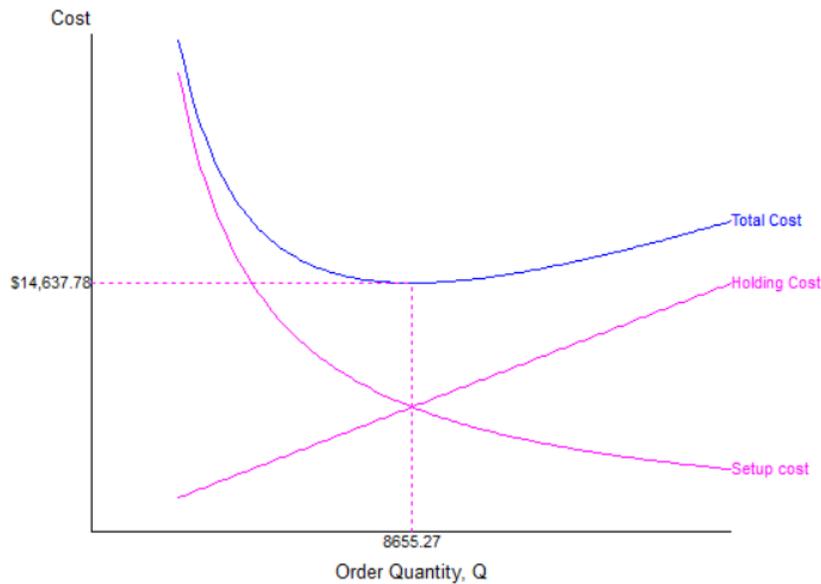


### Poma 4x4

Tabla 37: Modelo Q-R para bloque de poma 4x4 (Fuente: elaboración propia)

Parámetros	simbología	Resultado
Demanda anual (und/año)	D	20376
Demanda diaria (und/año)	d	67.92
Desviación estándar (und)	SD	1
Tiempo de entrega (días)	Te	5
Costo unitario (C\$/und)	Cu	7
Costo de ordenar pedido (C\$/pedido)	Cp	2439.63
Costo de mantener inventario (C\$/pedido)	Cm	2439.63
Tasa de costo de mantener inventario %	i	24.16
Días laborales por año (Días/año)	dl	300
Nivel de servicio	NS	92.2
Z (parámetro de nivel de servicio)	Z	1.419
Lote optimo	EOQ	8656
Punto de reorden (und)	R	68
Ordenes por año (pedidos/año)	NS	3
Costo anual por órdenes de pedido (C\$/año)	Cap	7318.89
Costo anual por mantener (C\$/año)	Cal	7318.89
Costo de compra (C\$/año)	CP	142632
Costo total (C\$/año)	Ct	157269.8

El modelo para el bloque de poma 4 x4 indica que, al llegar al inventario mínimo de 68 unidades deberá realizarse un nuevo pedido para reabastecer el nivel máximo de inventario por 8656 unidades respectivamente en 3 órdenes por año, siendo su costo anual total de C\$ 157,269.9



Grafica 5 Modelo EOQ Bloque poma 4x4 (Fuente: elaboración propia)

En la gráfica se puede observar que, al tener el número de lote en 8,655, se obtiene al mismo tiempo el menor número de costos (14,637), siendo lo más asequible para la empresa, siendo por tanto nuestro número de lote óptimo cada vez que se realice pedidos.



## **VI. CONCLUSIONES**

- ✚ En la evaluación preliminar de la empresa el poderoso se determinó un mal control de inventario debido a: Irrelevancia de la demanda en toma de decisiones, Carencia de clasificación de producto según demanda, no hay control de costos de inventario, mala distribución de planta, mala gestión administrativa y esto a su vez provoca substock o sobrestock del inventario, área desaprovechado y perdida de capital.
- ✚ Se implementó el sistema de inventario ABC categorizando los 5 productos de mayor impacto en la venta de la fábrica “EL PODEROSO” en los años comprendidos 2015-2020, donde los productos de categoría A representan el 80%; los productos de Categoría B representan 16.54% y los productos C 6.08%.
- ✚ Para realizar el cálculo de los pronósticos de demanda se tomó en cuenta los productos de clasificación A del sistema de inventario ABC con las ventas de los periodos del 2015-2020, se evaluaron las distintas curvas de pronósticos para cada uno de los productos tipo “A”, seleccionando como el mejor resultado el modelo de pronóstico Promedio Movil Simple con Ajuste de Tendencia por que posee menor MAPE aportando confianza en la tendencia de crecimiento que presenta.
- ✚ Se concluyó que en promedio 52 pedidos al año con costo total anual por pedido de C\$3108.9, tasa de costo de mantenimiento con un 17.19%, tomando en cuenta los datos siguientes: costo del inventario con C\$ 2, 186,176.98, costo de capital con un 10.5% (ROE 5 y precio al riesgo 5.5%), costo de planilla de las personas involucradas en el proceso con prestaciones sociales con un costo anual C\$ 299,582.88, depreciación de vehículo con un costo de transporte C\$55,876.16 anual, mantenimiento y combustible los cuales fueron C\$62,400.00.



## VII.RECOMENDACIONES

En relación a la distribución de planta se puede recomendar lo siguiente:

- **Materia Prima**

- a) Utilizar el sistema de almacenaje a granel, donde se debe colocar separaciones de bloques entre cada cumulo de material para evitar que las ráfagas de viento esparzan el material o bien se mezcle, con tierra o



*Ilustración 5: Almacenamiento a Granel Fuente: Google Imágenes*

suciedad del ambiente.

Como complemento, este almacenaje a granel se puede ubicar bajo techo, evitando así la influencia de lluvias, y de vientos que infieran en la mezcla y afecte la composición de los productos, principalmente en su resistencia.



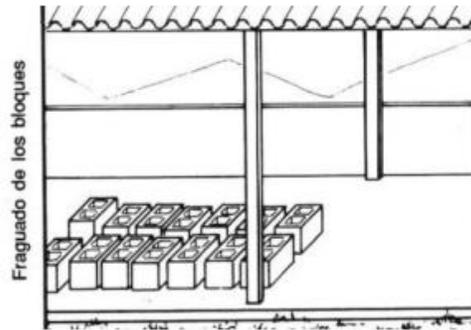
*Ilustración 6: Almacenamiento a Granel bajo Techo Fuente: Google Imágenes*

Otra opción más económica, es proteger estos productos a granel mediante cubierta plástica.

- **Fraguado y Curado**

El fraguado y curado de los bloques de concreto es un proceso posterior a la fabricación y es muy importante para que los productos adquieran satisfactoriamente la resistencia deseada:

1. Garantizar la ubicación de los bloques de concreto en áreas adecuadas para protegerlos de los rayos del sol y corrientes de vientos excesivas, evitando así la pérdida rápida de humedad (Causa frecuente de agrietamiento por contracción plástica y pérdida de resistencia).
  - a) Áreas bajo Techo
  - b) Cuartos
  - c) A cielo abierto (con mantas plásticas).



*Ilustración 7: Fraguado Bajo Techo Fuente: Instituto Colombiano de Productores de Cemento (ICPC)*

2. Colocar los bloques en una estructura ideal para no estibarlos uno sobre otro durante el fraguado.

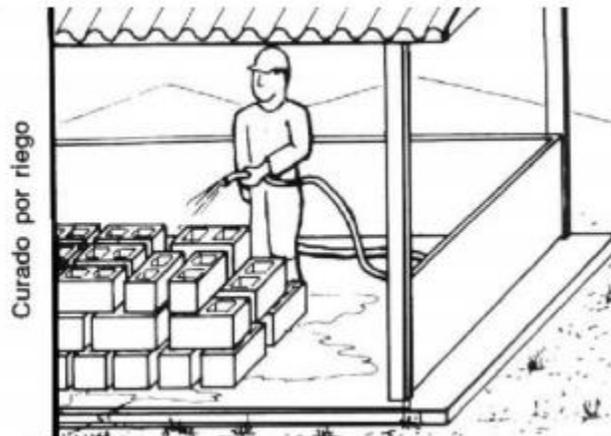


*Ilustración 8: Estanterías Fuente: Google Imágenes*

3. Tiempo mínimo de fraguado de 4 a 8 horas. De preferencia 24 horas.
4. Transcurrido el tiempo de fraguado, trasladar los bloques a un área de curado y estibarlos hasta un máximo de 7 unidades dejando un espacio de 2 cm entre ellos para permitir la circulación del aire



5. Posterior al fraguado se requiere curar los bloques para alcanzar la resistencia de diseño a los 28 días. Durante ese proceso es importante mantener las condiciones de humedad y temperaturas adecuadas. Para ello se recomienda la aplicación de agua constante por lo menos durante los primeros 7 días y a intervalos regulares hasta los 28 días.



*Ilustración 9: Curado de Bloques Bajo Techo Fuente: Instituto Colombiano de Productores de Cemento (ICPC)*

6. La temperatura varía en función de las condiciones del ambiente, por lo que se recomienda en la medida de lo posible curar los bloques a temperaturas por debajo de los 30°C para evitar secado prematuro.

- **Generales Distribución de Planta**

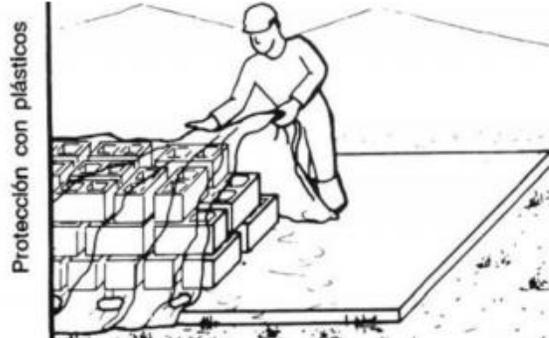
- a) Delimitar el área de secado de cada producto, para llevar un orden y un control de los mismos.
- b) El ICPC (2003) indica que los bloques deber ser rociados con agua, de tal manera que estos no se sequen en ningún momento, es por eso que un método efectivo y económico para conservar la



de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la  
El Poderoso ubicada en la ciudad de Masaya.

---

humedad es cubrir las piezas con láminas de plástico, y así crear una capa hermética evitando que la humedad se escape.



*Ilustración 10: Protección de bloques con manta plástica Fuente: Instituto Colombiano de Productores de Cemento (ICPC)*

- **Otras Recomendaciones**

- a) Utilización de herramientas tecnológica para facturación y registro de inventarios.
- b) Crear dinámicas comerciales para mejorar la rotación de los productos B y C.
- c) Implementación del modelo de pronóstico PMS con ajuste de tendencia ya que presenta indicadores más ajustados a la empresa.



## VIII. BIBLIOGRAFIA

Richard B. Chase, F. Robert Jacobs, Nicolás J. Aquiano (2009). Administración de operaciones, producción y cadena de suministro. México. McGraw/INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE C.V

### *Web gráfica*

<https://www.logimov.com/blog/nwarticle/9/1/que-es-control-inventario-para-que-sirve>

<https://revistaconstruir.com/ha-comportamiento-del-sector-construccion-nicaragua/>

<https://www.laprensa.com.ni/2019/02/22/economia/2526510-presidenta-de-la-camarade-la-construccion-de-nicaragua-no-tenemos-inversion-privada-colapso-totalmente/attachment/leslie-martinez-suazo-presidente-de-la-camara-nicaraguense-de>

<https://repositorio.unan.edu.ni/3663/1/53812.pdf>

<https://repositorio.uca.edu.ni/4831/1/UCANI5246.pdf>

[https://www.superintendencia.gob.ni/consultas/estadisticas?intendencia\\_selective=All&tipo\\_institucion\\_selective=All&institucion\\_selective=All&tipo\\_reporte\\_selective=Razones+Financieras&fecha\\_selective=All&anio\\_selective=All&mes\\_selective=All](https://www.superintendencia.gob.ni/consultas/estadisticas?intendencia_selective=All&tipo_institucion_selective=All&institucion_selective=All&tipo_reporte_selective=Razones+Financieras&fecha_selective=All&anio_selective=All&mes_selective=All)



## ***IX ANEXOS***

### **ANEXO 1: ENTREVISTA**

Nosotros somos egresados de la carrera de ingeniería Industrial realizamos la entrevista con respecto a nuestro tema monográfico “Propuesta de un Sistema de Gestión de Inventario de Producto Terminado en la fábrica El Poderoso ubicada en la ciudad de Masaya” con el propósito de recaudar información que nos contribuya al desarrollo de la tesis. Se entrevistó a la dueña de la empresa que maneja desde la parte contable hasta los inventarios.

**Nombre: Dr. Erika Sandino**

**Cargo: Dueña de la empresa**

1. ¿Qué tipos de productos se elaboran en la fábrica el Poderoso?

- + Bloques
- + Ladrillos lisos
- + Ladrillos cuarterones
- + Losetas
- + Decorados
- + Lavaderos sencillos y dobles
- + Balaustres
- + Postes de concreto (Cerca)

2. ¿Cuántos trabajadores laboran en la empresa?

R: 9 trabajadores, entre ellos la propietaria, y el guardia de seguridad. Sin embargo, mantiene activas sus labores productivas.

3. ¿Qué sistema utiliza para realizar lo que es el control de inventario?

R: Se usa un sistema de inventario periódico ya que sé que se realiza un control cada de terminado tiempo y para ello se realiza un conteo manual o visual para



determinar la cantidad exacta de inventario disponible con soporte de un libro de datos que se lleva en la empresa.

4. ¿Cada cuánto se realiza el proceso de control de inventario?

R: La empresa efectúa un control diario de inventario de productos terminados o de materia prima mediante un cuaderno de registros en cual revisa las entradas y salidas registradas en el libro de control diario. Cada 6 meses se realiza conteo de inventario físico para verificar si las cantidades coinciden, en ambas revisiones si hay algún faltante se busca el error y se justifica, mediante la revisión de cámaras, facturas y el libro de registro para ajustar el descuadre.

5. ¿Cuál es el proceso de selección para los proveedores de materiales?

R: Después de haber realizado la cotización a diferentes proveedores se selecciona el distribuidor que cumpla con los estándares establecidos por la empresa: precio bajo, calidad del material, fecha entrega.

Una vez establecidos los proveedores se procede a realizar las compras de los materiales que subsidien las necesidades de la empresa.

6. ¿Cuál es el proceso que se sigue para la compra de materiales?

R: Se efectúa mediante depósitos a las cuentas de los proveedores o pagos en efectivo para luego proceder a retirar el producto para subsidiar las necesidades de la empresa.

En caso de proveedores extranjeros, se contacta a través de correo electrónico para solicitar el volumen del pedido, una vez realizado el pedido procede depositar a la cuenta del proveedor, ingresa el Boucher facilitado en el banco por medio de un link que envía la empresa, cancelada la factura se procede al retiro del producto (Cemento) con el Boucher como soporte de retiro.

En el caso de proveedores nacionales (Arena, Hierro y tinta para decorado), el pedido se realiza de manera personal se realiza el pago en efectivo. Con los



proveedores que no tienen sistemas de fletes, la fábrica “El Poderoso” traslada el material con sus recursos logísticos, en cambio para los proveedores con servicio logístico paga el valor del flete.

7. ¿Cuál es el producto que tiene mayor rotación en la fábrica?

R: El producto más rotado es el bloque

8. ¿Cuál es el tiempo con que realiza la compra de materiales?

R: En la empresa no se lleva un control de la frecuencia de compra de materiales lo cual se debe a que se efectúa mediante la visualización conforme se van sacando los lotes de producción.

9. ¿Cómo considera el funcionamiento de control de inventario?

R: Considero que el control de inventario es un poco desfasado, pero de cierta forma es bueno porque cumple con la demanda solicitada por los clientes, pero se podría mejorar con las actualizaciones digitales.

10. ¿Cuál es el proceso a seguir para la entrega de materiales a los operarios?

R: Se asigna una cantidad estipulada dependiendo el lote a producir de los pedidos y si al operario se le llega agotar se le proporciona lo que haga falta o necesite a cada uno de los trabajadores.

### **Comentarios:**

De acuerdo a la entrevista brindada por la Dr. Sandino son consiente de que en la empresa no se lleva un registro estricto de la información pertinente a la elaboración de los productos lo cual puede ocasionar perdidas en la empresa tanto materiales como económica, así mismo no hay establecida una bodega de producto terminado. La empresa utiliza herramientas obsoletas para plasmar la información que se lleva de los registros diarios obstaculizando el análisis de los insumos de la fábrica y la visualización de mejora de esta.



## ANEXO 2: VENTAS DE LOS ULTIMOS CINCO AÑOS

Tabla 38. Ventas del 2015(Fuente: Elaboración Propia))

		bloques				lavaderos		losetas	balastras	
		Poma 4x4	Poma 4x6	arena 4x4	arena 4x6	dobles	sencillos			
2015	ENERO	CANTIDAD	1352	5091	1308	8047	1	4	12	89
		UTILIDAD	18928	73819.5	18966	124728.5	1600	5600	12000	8900
	FEBRERO	CANTIDAD	1474	4980	1474	8132	2	3	10	87
		UTILIDAD	20636	72210	21373	126046	3200	4200	10000	8700
	MARZO	CANTIDAD	1248	5139	1284	8038	2	4	13	102
		UTILIDAD	17472	74515.5	18618	124589	3200	5600	13000	10200
	ABRIL	CANTIDAD	1298	4839	1382	7980	3	3	11	100
		UTILIDAD	18172	70166	20039	123690	4800	4200	11000	10000
	MAYO	CANTIDAD	1410	4967	1299	8120	1	2	12	98
		UTILIDAD	19740	72022	18836	125860	1600	2800	12000	9800
	JUNIO	CANTIDAD	1387	5038	1274	8010	1	2	13	80
		UTILIDAD	19418	73051	18473	124155	1600	2800	13000	8000
	JULIO	CANTIDAD	1319	5124	1310	7995	2	3	11	75
		UTILIDAD	18466	74298	18995	123922.5	3200	4200	11000	7500
	AGOSTO	CANTIDAD	1426	5246	1390	8014	2	2	14	90
		UTILIDAD	19964	76067	20155	124217	3200	2800	14000	9000
	SEPTIEMBRE	CANTIDAD	1389	5132	1232	8125	1	3	11	85
		UTILIDAD	19446	74414	17864	125937.5	1600	4200	11000	8500
	OCTUBRE	CANTIDAD	1257	4997	1259	7962	3	2	12	78
		UTILIDAD	17598	72456.5	18255.5	123411	4800	2800	12000	7800
	NOVIEMBRE	CANTIDAD	1503	5252	1273	8018	1	3	11	80
		UTILIDAD	21042	76154	18458.5	124279	1600	4200	11000	8000
	DICIEMBRE	CANTIDAD	1161	5287	1211	8123	3	2	13	80
		UTILIDAD	16254	76661.5	17559.5	125906.5	4800	2800	13000	8000

Tabla 39. Ventas del 2015 parte 2 (Fuente: Elaboración Propia)

			cuarterones	ladrillos decoradores		baldosas		postes
				30CM X30CM	20CM X 20CM	30CM X30CM	20CM X 20CM	
2015	ENERO	CANTIDAD	105	470	112	432	2274	50
		UTILIDAD	21000	11750	2576	6480	31836	9000
	FEBRERO	CANTIDAD	107	489	115	435	2319	25
		UTILIDAD	21400	12225	2645	6525	32466	4500
	MARZO	CANTIDAD	103	467	109	427	2197	35
		UTILIDAD	20600	11675	2507	6405	30758	6300
	ABRIL	CANTIDAD	109	498	150	429	2286	40
		UTILIDAD	21800	12450	3450	6435	32004	7200
	MAYO	CANTIDAD	110	458	183	418	2257	42
		UTILIDAD	22000	11450	4209	6270	31598	7560
	JUNIO	CANTIDAD	109	497	110	456	2297	41
		UTILIDAD	21800	12425	2530	6840	32158	7380
	JULIO	CANTIDAD	108	417	102	475	2213	39
		UTILIDAD	21600	10425	2346	7125	30982	7020
	AGOSTO	CANTIDAD	112	439	98	428	2219	57
		UTILIDAD	22400	10975	2254	6420	31066	10260
	SEPTIEMBRE	CANTIDAD	102	430	111	425	2301	52
		UTILIDAD	20400	10750	2553	6375	32214	9360
	OCTUBRE	CANTIDAD	101	480	112	419	2274	54
		UTILIDAD	20200	12000	2576	6285	31836	9720
	NOVIEMBRE	CANTIDAD	99	498	96	438	2270	59
		UTILIDAD	19800	12450	2208	6570	31780	10620
	DICIEMBRE	CANTIDAD	107	497	133	402	2381	46
		UTILIDAD	21400	12425	3059	6030	33334	8280



Tabla 40: Ventas del año 2016(Fuente: Elaboración Propia)

			bloques				lavaderos		losetas	balastras
			Poma 4x4	Poma 4x6	arena 4x4	arena 4x6	dobles	sencillos		
			2016	ENERO	CANTIDAD	1488	5419	1202		
		UTILIDAD	20832	78575.5	17429	141282.5	6400	7000	10000	9500
	FEBRERO	CANTIDAD	1498	4460	1254	9228	6	7	11	95
		UTILIDAD	20972	64670	18183	143034	9600	9800	11000	9500
	MARZO	CANTIDAD	1469	6420	1197	9113	2	5	9	90
		UTILIDAD	20566	93090	17356.5	141251.5	3200	7000	9000	9000
	ABRIL	CANTIDAD	1498	5410	1214	9173	3	6	10	100
		UTILIDAD	20972	78445	17603	142182	4800	8400	10000	10000
	MAYO	CANTIDAD	1476	7635	1245	9110	5	7	11	121
		UTILIDAD	20664	110708	18053	141205	8000	9800	11000	12100
	JUNIO	CANTIDAD	1497	4443	1196	9082	6	5	9	110
		UTILIDAD	20958	64424	17342	140771	9600	7000	9000	11000
	JULIO	CANTIDAD	1437	5438	1206	9075	4	6	8	128
		UTILIDAD	20118	78851	17487	140662.5	6400	8400	8000	12800
	AGOSTO	CANTIDAD	1497	4465	1245	9082	3	4	11	129
		UTILIDAD	20958	64742.5	18052.5	140771	4800	5600	11000	12900
	SEPTIEMBRE	CANTIDAD	1503	5339	1186	9183	6	5	10	131
		UTILIDAD	21042	77415.5	17197	142336.5	9600	7000	10000	13100
	OCTUBRE	CANTIDAD	1494	4406	1206	9076	4	3	12	135
		UTILIDAD	20916	63887	17487	140678	6400	4200	12000	13500
	NOVIEMBRE	CANTIDAD	1507	5406	1194	9080	3	7	9	129
		UTILIDAD	21098	78387	17313	140740	4800	9800	9000	12900
	DICIEMBRE	CANTIDAD	1492	6350	1119	9063	5	5	11	118
		UTILIDAD	20888	92075	16225.5	140476.5	8000	7000	11000	11800



		cuarterones	ladrillos decoradores		baldosas		postes	
			30CM X30CM	20CM X 20CM	30CM X30CM	20CM X 20CM		
2016	ENERO	CANTIDAD	130	418	116	379	2500	48
		UTILIDAD	26000	10450	2668	5685	35000	8640
	FEBRERO	CANTIDAD	85	320	118	420	2000	41
		UTILIDAD	17000	8000	2714	6300	28000	7380
	MARZO	CANTIDAD	81	416	113	369	2005	39
		UTILIDAD	16200	10400	2599	5535	28070	7020
	ABRIL	CANTIDAD	83	450	110	380	2500	36
		UTILIDAD	16600	11250	2530	5700	35000	6480
	MAYO	CANTIDAD	72	412	119	400	2801	42
		UTILIDAD	14400	10300	2737	6000	39214	7560
	JUNIO	CANTIDAD	64	315	116	374	1790	44
		UTILIDAD	12800	7875	2668	5610	25060	7920
	JULIO	CANTIDAD	59	409	120	378	2000	42
		UTILIDAD	11800	10225	2760	5670	28000	7560
	AGOSTO	CANTIDAD	57	317	112	396	2830	36
		UTILIDAD	11400	7925	2576	5940	39620	6480
	SEPTIEMBRE	CANTIDAD	61	311	116	463	2783	51
		UTILIDAD	12200	7775	2668	6945	38962	9180
	OCTUBRE	CANTIDAD	62	319	119	520	2793	36
		UTILIDAD	12400	7975	2737	7800	39102	6480
	NOVIEMBRE	CANTIDAD	60	319	115	500	3003	37
		UTILIDAD	12000	7975	2645	7500	42042	6660
	DICIEMBRE	CANTIDAD	61	319	118	515	2583	47
		UTILIDAD	12200	7975	2714	7725	36162	8460



Tabla 41: Ventas del año 2017(Fuente: Elaboración Propia)

			bloques				lavaderos		losetas	balastras
			Poma 4x4	Poma 4x6	arena 4x4	arena 4x6	dobles	sencillos		
2017	ENERO	CANTIDAD	1504	5793	2133	7456	2	3	11	114
		UTILIDAD	21056	83998.5	30928.5	115568	3200	4200	11000	11400
	FEBRERO	CANTIDAD	1526	5736	2198	8258	4	1	13	119
		UTILIDAD	21364	83172	31871	127999	6400	1400	13000	11900
	MARZO	CANTIDAD	1579	5799	2134	9500	2	2	10	109
		UTILIDAD	22106	84085.5	30943	147250	3200	2800	10000	10900
	ABRIL	CANTIDAD	1408	5679	2145	6523	3	4	9	108
		UTILIDAD	19712	82346	31103	101107	4800	5600	9000	10800
	MAYO	CANTIDAD	1598	5726	2158	7633	1	3	13	114
		UTILIDAD	22372	83027	31291	118312	1600	4200	13000	11400
	JUNIO	CANTIDAD	1609	6735	2172	8580	3	4	10	116
		UTILIDAD	22526	97658	31494	132990	4800	5600	10000	11600
	JULIO	CANTIDAD	114	5717	2087	7585	1	5	12	119
		UTILIDAD	1596	82896.5	30261.5	117567.5	1600	7000	12000	11900
	AGOSTO	CANTIDAD	1508	5697	2098	6382	2	2	12	106
		UTILIDAD	21112	82606.5	30421	98921	3200	2800	12000	10600
	SEPTIEMBRE	CANTIDAD	1496	5706	2063	7463	3	2	13	116
		UTILIDAD	20944	82737	29913.5	115676.5	4800	2800	13000	11600
	OCTUBRE	CANTIDAD	1398	5696	2123	8200	2	1	9	115
		UTILIDAD	19572	82592	30783.5	127100	3200	1400	9000	11500
NOVIEMBRE	CANTIDAD	1516	5711	2215	6680	2	2	11	117	
	UTILIDAD	21224	82809.5	32117.5	103540	3200	2800	11000	11700	
DICIEMBRE	CANTIDAD	1586	5707	2070	7563	1	1	13	123	
	UTILIDAD	22204	82751.5	30015	117226.5	1600	1400	13000	12300	



			cuarterones	ladrillos decoradores		baldosas		postes
				30CM X30CM	20CM X 20CM	30CM X30CM	20CM X 20CM	
2017	ENERO	CANTIDAD	57	316	90	617	3000	38
		UTILIDAD	11400	7900	2070	9255	42000	6840
	FEBRERO	CANTIDAD	55	414	95	608	2968	53
		UTILIDAD	11000	10350	2185	9120	41552	9540
	MARZO	CANTIDAD	58	500	98	595	2976	46
		UTILIDAD	11600	12500	2254	8925	41664	8280
	ABRIL	CANTIDAD	59	356	101	612	2969	41
		UTILIDAD	11800	8900	2323	9180	41566	7380
	MAYO	CANTIDAD	52	451	97	550	2901	53
		UTILIDAD	10400	11275	2231	8250	40614	9540
	JUNIO	CANTIDAD	58	410	99	521	2990	37
		UTILIDAD	11600	10250	2277	7815	41860	6660
	JULIO	CANTIDAD	57	315	102	500	3086	37
		UTILIDAD	11400	7875	2346	7500	43204	6660
	AGOSTO	CANTIDAD	60	480	99	495	3070	43
		UTILIDAD	12000	12000	2277	7425	42980	7740
	SEPTIEMBRE	CANTIDAD	60	513	100	512	3033	48
		UTILIDAD	12000	12825	2300	7680	42462	8640
	OCTUBRE	CANTIDAD	56	515	92	475	2993	59
		UTILIDAD	11200	12875	2116	7125	41902	10620
	NOVIEMBRE	CANTIDAD	54	409	95	480	2993	33
		UTILIDAD	10800	10225	2185	7200	41902	5940
	DICIEMBRE	CANTIDAD	53	329	96	475	2983	40
		UTILIDAD	10600	8225	2208	7125	41762	7200



Tabla 42: Ventas del año 2018(Fuente: Elaboración Propia)

			bloques				lavaderos		losetas	balastras
			Poma 4x4	Poma 4x6	arena 4x4	arena 4x6	dobles	sencillos		
2018	ENERO	CANTIDAD	1114	5093	2133	7412	2	1	9	114
		UTILIDAD	15596	73848.5	30928.5	114886	3200	1400	9000	11400
	FEBRERO	CANTIDAD	1296	5036	1198	4893	1	3	9	104
		UTILIDAD	18144	73022	17371	75841.5	1600	4200	9000	10400
	MARZO	CANTIDAD	1189	5099	1134	6850	2	2	10	109
		UTILIDAD	16646	73935.5	16443	106175	3200	2800	10000	10900
	ABRIL	CANTIDAD	1098	6276	1145	5596	1	1	9	108
		UTILIDAD	15372	91002	16603	86738	1600	1400	9000	10800
	MAYO	CANTIDAD	1002	3971	2158	4638	1	3	13	99
		UTILIDAD	14028	57582	31291	71889	1600	4200	13000	9900
	JUNIO	CANTIDAD	1109	5135	1172	6882	3	4	10	106
		UTILIDAD	15526	74458	16994	106671	4800	5600	10000	10600
	JULIO	CANTIDAD	1280	4017	1187	4785	2	3	9	109
		UTILIDAD	17920	58246.5	17211.5	74167.5	3200	4200	9000	10900
	AGOSTO	CANTIDAD	1167	7012	1158	8790	2	2	11	106
		UTILIDAD	16338	101674	16791	136245	3200	2800	11000	10600
	SEPTIEMBRE	CANTIDAD	1206	5006	1163	4596	1	2	10	98
		UTILIDAD	16884	72587	16863.5	71238	1600	2800	10000	9800
	OCTUBRE	CANTIDAD	1209	5096	1100	5782	2	1	9	111
		UTILIDAD	16926	73892	15950	89621	3200	1400	9000	11100
NOVIEMBRE	CANTIDAD	1321	4111	1017	4680	2	2	11	117	
	UTILIDAD	18494	59609.5	14746.5	72540	3200	2800	11000	11700	
DICIEMBRE	CANTIDAD	1186	5102	1170	5563	1	1	13	99	
	UTILIDAD	16604	73979	16965	86226.5	1600	1400	13000	9900	



a de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la  
El Poderoso ubicada en la ciudad de Masaya.

			cuarterones	ladrillos decoradores		baldosas		postes
				30CM X30CM	20CM X 20CM	30CM X30CM	20CM X 20CM	
2018	ENERO	CANTIDAD	51	315	91	494	2845	38
		UTILIDAD	10200	7875	2093	7410	39830	6840
	FEBRERO	CANTIDAD	54	317	73	408	2475	41
		UTILIDAD	10800	7925	1679	6120	34650	7380
	MARZO	CANTIDAD	56	310	69	537	2100	50
		UTILIDAD	11200	7750	1587	8055	29400	9000
	ABRIL	CANTIDAD	55	317	81	576	1956	33
		UTILIDAD	11000	7925	1863	8640	27384	5940
	MAYO	CANTIDAD	52	311	90	458	1875	35
		UTILIDAD	10400	7775	2070	6870	26250	6300
	JUNIO	CANTIDAD	58	324	62	356	1532	29
		UTILIDAD	11600	8100	1426	5340	21448	5220
	JULIO	CANTIDAD	57	320	668	424	1700	34
		UTILIDAD	11400	8000	15364	6360	23800	6120
	AGOSTO	CANTIDAD	52	309	65	439	1452	47
		UTILIDAD	10400	7725	1495	6585	20328	8460
	SEPTIEMBRE	CANTIDAD	50	313	93	450	1635	36
		UTILIDAD	10000	7825	2139	6750	22890	6480
OCTUBRE	CANTIDAD	56	316	102	479	1210	41	
	UTILIDAD	11200	7900	2346	7185	16940	7380	
NOVIEMBRE	CANTIDAD	54	319	91	500	1420	40	
	UTILIDAD	10800	7975	2093	7500	19880	7200	
DICIEMBRE	CANTIDAD	53	309	86	423	1852	42	
	UTILIDAD	10600	7725	1978	6345	25928	7560	



Tabla 43: Ventas del año 2019(Fuente: Elaboración Propia)

			bloques				lavaderos		losetas	balastras
			Poma 4x4	Poma 4x6	arena 4x4	arena 4x6	dobles	sencillos		
			2019	ENERO	CANTIDAD	1589	3512	1045		
		UTILIDAD	22246	50924	15152.5	86490	3200	4200	11000	7800
	FEBRERO	CANTIDAD	1598	4652	1309	4896	3	4	10	65
		UTILIDAD	22372	67454	18980.5	75888	4800	5600	10000	6500
	MARZO	CANTIDAD	1582	2528	1098	4893	2	4	13	61
		UTILIDAD	22148	36656	15921	75841.5	3200	5600	13000	6100
	ABRIL	CANTIDAD	1605	4563	970	4819	1	3	10	63
		UTILIDAD	22470	66164	14065	74695	1600	4200	10000	6300
	MAYO	CANTIDAD	1690	4528	969	3837	3	3	11	68
		UTILIDAD	23660	65656	14051	59474	4800	4200	11000	6800
	JUNIO	CANTIDAD	1523	2521	958	5801	2	4	12	59
		UTILIDAD	21322	36555	13891	89916	3200	5600	12000	5900
	JULIO	CANTIDAD	1589	2498	1037	4834	4	2	13	59
		UTILIDAD	22246	36221	15036.5	74927	6400	2800	13000	5900
	AGOSTO	CANTIDAD	1552	4478	1026	3875	2	3	12	61
		UTILIDAD	21728	64931	14877	60062.5	3200	4200	12000	6100
	SEPTIEMBRE	CANTIDAD	1613	3490	1059	3864	3	2	11	64
		UTILIDAD	22582	50605	15355.5	59892	4800	2800	11000	6400
	OCTUBRE	CANTIDAD	1543	4401	1063	4015	1	4	10	67
		UTILIDAD	21602	63814.5	15413.5	62232.5	1600	5600	10000	6700
	NOVIEMBRE	CANTIDAD	1607	2509	1045	3849	2	3	9	58
		UTILIDAD	22498	36380.5	15152.5	59659.5	3200	4200	9000	5800
	DICIEMBRE	CANTIDAD	1596	2534	963	3912	2	4	10	57
		UTILIDAD	22344	36743	13963.5	60636	3200	5600	10000	5700



			cuarterones	ladrillos decoradores		baldosas		postes
				30CM X30CM	20CM X 20CM	30CM X30CM	20CM X 20CM	
2019	ENERO	CANTIDAD	49	280	133	341	1172	45
		UTILIDAD	9800	7000	3059	5115	16408	8100
	FEBRERO	CANTIDAD	51	216	135	362	1002	49
		UTILIDAD	10200	5400	3105	5430	14028	8820
	MARZO	CANTIDAD	48	132	132	323	968	50
		UTILIDAD	9600	3300	3036	4845	13552	9000
	ABRIL	CANTIDAD	47	189	131	334	907	52
		UTILIDAD	9400	4725	3013	5010	12698	9360
	MAYO	CANTIDAD	49	147	130	356	925	54
		UTILIDAD	9800	3675	2990	5340	12950	9720
	JUNIO	CANTIDAD	50	127	134	345	940	51
		UTILIDAD	10000	3175	3082	5175	13160	9180
	JULIO	CANTIDAD	50	130	129	307	996	48
		UTILIDAD	10000	3250	2967	4605	13944	8640
	AGOSTO	CANTIDAD	48	132	138	248	1130	49
		UTILIDAD	9600	3300	3174	3720	15820	8820
	SEPTIEMBRE	CANTIDAD	51	129	131	313	1007	45
		UTILIDAD	10200	3225	3013	4695	14098	8100
	OCTUBRE	CANTIDAD	48	127	129	349	960	50
		UTILIDAD	9600	3175	2967	5235	13440	9000
	NOVIEMBRE	CANTIDAD	49	131	130	266	958	57
		UTILIDAD	9800	3275	2990	3990	13412	10260
	DICIEMBRE	CANTIDAD	50	131	144	290	900	59
		UTILIDAD	10000	3275	3312	4350	12600	10620



Tabla 44: Ventas del año 2020(Fuente: Elaboración Propia)

		bloques				lavaderos		losetas	balastras	
		Poma 4x4	Poma 4x6	arena 4x4	arena 4x6	dobles	sencillos			
2020	ENERO	CANTIDAD	1638	2894	1289	4258	2	5	10	60
		UTILIDAD	22932	41963	18690.5	65999	3200	7000	10000	6000
	FEBRERO	CANTIDAD	1649	2796	1198	4193	4	3	9	64
		UTILIDAD	23086	40542	17371	64991.5	6400	4200	9000	6400
	MARZO	CANTIDAD	1599	1846	1486	4367	2	2	15	66
		UTILIDAD	22386	26767	21547	67688.5	3200	2800	15000	6600
	ABRIL	CANTIDAD	1601	2775	1193	4578	4	4	11	68
		UTILIDAD	22414	40238	17299	70959	6400	5600	11000	6800
	MAYO	CANTIDAD	1628	1590	1408	4389	3	5	10	63
		UTILIDAD	22792	23055	20416	68030	4800	7000	10000	6300
	JUNIO	CANTIDAD	1652	2739	1382	4764	2	3	14	65
		UTILIDAD	23128	39716	20039	4780	1602	4200	14000	6500
	JULIO	CANTIDAD	1689	2798	1435	4834	4	5	13	60
		UTILIDAD	23646	40571	20807.5	74927	6400	7000	13000	6000
	AGOSTO	CANTIDAD	1622	3478	1429	4875	2	3	12	61
		UTILIDAD	22708	50431	20720.5	75562.5	3200	4200	12000	6100
	SEPTIEMBRE	CANTIDAD	1613	3490	1529	4664	3	4	11	64
		UTILIDAD	22582	50605	22170.5	72292	4800	5600	11000	6400
	OCTUBRE	CANTIDAD	1654	3546	1534	4515	3	4	10	67
		UTILIDAD	23156	51417	22243	69982.5	4800	5600	10000	6700
	NOVIEMBRE	CANTIDAD	1627	3209	1489	4349	4	3	13	60
		UTILIDAD	22778	46530.5	21590.5	67409.5	6400	4200	13000	6000
	DICIEMBRE	CANTIDAD	1686	3134	1539	4612	4	5	12	62
		UTILIDAD	23604	45443	22315.5	71486	6400	7000	12000	6200



			cuarterones	ladrillos decoradores		baldosas		postes
				30CM X30CM	20CM X 20CM	30CM X30CM	20CM X 20CM	
			ENERO	CANTIDAD	52	135	151	340
2020	ENERO	UTILIDAD	10400	3375	3473	5100	12950	9360
		FEBRERO	CANTIDAD	55	142	155	238	920
	FEBRERO	UTILIDAD	11000	3550	3565	3570	12880	10260
		MARZO	CANTIDAD	56	136	148	244	936
	MARZO	UTILIDAD	11200	3400	3404	3660	13104	10800
		ABRIL	CANTIDAD	60	140	159	302	947
	ABRIL	UTILIDAD	12000	3500	3657	4530	13258	10080
		MAYO	CANTIDAD	59	137	153	291	927
	MAYO	UTILIDAD	11800	3425	3519	4365	12978	11160
		JUNIO	CANTIDAD	57	144	150	225	978
	JUNIO	UTILIDAD	11400	3600	3450	3375	13692	8820
		JULIO	CANTIDAD	60	130	129	353	996
	JULIO	UTILIDAD	12000	3250	2967	5295	13944	10260
		AGOSTO	CANTIDAD	58	143	159	352	1130
	AGOSTO	UTILIDAD	11600	3575	3657	5280	15820	9540
		SEPTIEMBRE	CANTIDAD	61	163	171	385	1007
	SEPTIEMBRE	UTILIDAD	12200	4075	3933	5775	14098	10800
		OCTUBRE	CANTIDAD	54	127	159	367	960
	OCTUBRE	UTILIDAD	10800	3175	3657	5505	13440	10620
		NOVIEMBRE	CANTIDAD	57	154	158	384	958
	NOVIEMBRE	UTILIDAD	11400	3850	3634	5760	13412	9720
		DICIEMBRE	CANTIDAD	59	147	164	336	900
	DICIEMBRE	UTILIDAD	11800	3675	3772	5040	12600	10440



de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica El Poderoso ubicada en la  
de Masaya.

### ANEXO 3: TABLAS PRONOSTICOS

Tabla 45: Tabla 35: PMS C AT Bloque Poma 4X4 (Fuente: Elaboración Propia)

BLOQUE POMA 4X4 k = 3															
Año	Trimestre	Demanda	PMS	PMS DOBLE	PROM AJUSTADO	Pronostico	Ti	Error	MAD/ABS	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
2015	1	4074													
	2	4095													
	3	4134	4101												
	4	3921	4050												
2016	5	4455	4170	4107	4296										
	6	4471	4282.3	4167	4512	4296		-175	175	30625	4%	175.00	175.00	-175.00	-1.00
	7	4437	4454.3	4302	4759	4512		75	75	5642	2%	250.11	125.06	-99.89	-0.80
	8	4493	4467	4401	4599	4759		266	266	70520	6%	515.67	171.89	165.67	0.96
2017	9	4609	4513	4478	4583	4599		-10	10	109	0%	526.11	131.53	155.22	1.18
	10	4615	4572.3	4517	4682	4583		-32	32	1038	1%	558.33	111.67	123.00	1.10
	11	3118	4114	4400	3542	4682		1564	1564	2446444	50%	2122.44	353.74	1687.11	4.77
	12	4500	4077.7	4255	3724	3542		-958	958	916913	21%	3080.00	440.00	729.56	1.66
2018	13	3599	3739	3977	3263	3724		125	125	15542	3%	3204.67	400.58	854.22	2.13
	14	3209	3769.3	3862	3584	3263	38	54	54	2940	2%	3258.89	362.10	908.44	2.51
	15	3653	3487	3665	3131	3584		-69	69	4761	2%	3327.89	332.79	839.44	2.52
	16	3716	3526	3594	3390	3131		-585	585	342485	16%	3913.11	355.74	254.22	0.71
2019	17	4769	4046	3686	4765	3390		-1379	1379	1902254	29%	5292.33	441.03	-1125.00	-2.55
	18	4818	4434.3	4002	5299	4765		-53	53	2774	1%	5345.00	411.15	-1177.67	-2.86
	19	4754	4780.3	4420	5501	5299		545	545	296783	11%	5889.78	420.70	-632.89	-1.50
	20	4746	4772.7	4662	4993	5501		755	755	569354	16%	6644.33	442.96	121.67	0.27
2020	21	4886	4795.3	4783	4820	4993		107	107	11473	2%	6751.44	421.97	228.78	0.54
	22	4881	4837.7	4802	4909	4820		-61	61	3667	1%	6812.00	400.71	168.22	0.42
	23	4924	4897	4843	5004	4909		-15	15	218	0%	6826.78	379.27	153.44	0.40
	24	4967	4924	4886	5000	5004		37	37	1394	1%	6864.11	361.27	190.78	0.53
2021	25					5037		5037	5037	25374727		11901.44	595.07	5228.11	8.79
	26					5075		5075	5075	25756753	No hay error	16976.56	808.41	10303.22	12.75
	27					5113		5113	5113	26141633	porque no hay	22089.44	1004.07	15416.11	15.35
	28					5151		5151	5151	26529367	demanda	27240.11	1184.35	20566.78	17.37



Tabla 46: PMS C AT Bloque Arena 4X6 (Fuente: Elaboración Propia)

BLOQUE ARENA 4X6 k = 3															
Año	Trimestre	Demanda	PMS	PMS DOBLE	PROM AJUSTADO	Pronostico	Ti	Error	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
2015	1	24217													
	2	24110													
	3	24134	24154												
	4	24103	24116												
2016	5	27456	25231	24500	26693										
	6	27365	26308	25218	28488	26693		-672	672	451883	2%	672.22	672.22	-672.22	-1.00
	7	27340	27387	26309	29544	28488		1148	1148	1316884	4%	1819.78	909.89	475.33	0.52
	8	27219	27308	27001	27922	29544		2325	2325	5404075	9%	4144.44	1381.48	2800.00	2.03
2017	9	25214	26591	27095	25582	27922		2708	2708	7333264	11%	6852.44	1713.11	5508.00	3.22
	10	22736	25056	26318	22532	25582		2846	2846	8101613	13%	9698.78	1939.76	8354.33	4.31
	11	21430	23127	24925	19531	22532		1102	1102	1214649	5%	10800.89	1800.15	9456.44	5.25
	12	22443	22203	23462	19685	19531		-2912	2912	8481685	13%	13713.22	1959.03	6544.11	3.34
2018	13	19155	21009	22113	18802	19685		530	530	280900	3%	14243.22	1780.40	7074.11	3.97
	14	17116	19571	20928	16858	18802	435	1686	1686	2842596	10%	15929.22	1769.91	8760.11	4.95
	15	18171	18147	19576	15290	16858		-1313	1313	1723385	7%	17242.00	1724.20	7447.33	4.32
	16	16025	17104	18274	14764	15290		-735	735	540225	5%	17977.00	1634.27	6712.33	4.11
2019	17	15369	16522	17258	15050	14764		-605	605	366563	4%	18582.44	1548.54	6106.89	3.94
	18	14457	15284	16303	13245	15050		593	593	351254	4%	19175.11	1475.01	6699.56	4.54
	19	12573	14133	15313	11773	13245		672	672	451285	5%	19846.89	1417.63	7371.33	5.20
	20	11776	12935	14117	10571	11773		-3	3	7	0%	19849.44	1323.30	7368.78	5.57
2020	21	12818	12389	13152	10862	10571		-2247	2247	5047511	18%	22096.11	1381.01	5122.11	3.71
	22	13731	12775	12700	12925	10862		-2869	2869	8230523	21%	24965.00	1468.53	2253.22	1.53
	23	14373	13641	12935	15052	12925		-1448	1448	2095417	10%	26412.56	1467.36	805.67	0.55
	24	13476	13860	13425	14730	15052		1576	1576	2484476	12%	27988.78	1473.09	2381.89	1.62
2021	25					15164		15164	15164	229957005		43153.11	2157.66	17546.22	8.13
	26					15599		15599	15599	243332267	No hay error porque no hay demanda	58752.22	2797.72	33145.33	11.85
	27					16034		16034	16034	257085593		74786.11	3399.37	49179.22	14.47
	28					16469		16469	16469	271216982		91254.78	3967.60	65647.89	16.55



Tabla 47: PMS C AT Bloque Poma 4X6 (Fuente: Elaboración Propia)

BLOQUE POMA 4X6 k = 3															
Año	Trimestre	Demanda	PMS	PMS DOBLE	PROM AJUSTADO	Pronostico	Ti	Error	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
2015	1	15210													
	2	14844													
	3	15502	15185												
	4	15536	15294												
2016	5	16299	15779	15419	16498										
	6	17488	16441	15838	17647	16498		-990	990	979880	6%	989.89	989.89	-989.89	-1.00
	7	15242	16343	16188	16654	17647		2405	2405	5784025	16%	3394.89	1697.44	1415.11	0.83
	8	16162	16297	16360	16171	16654		492	492	241736	3%	3886.56	1295.52	1906.78	1.47
2017	9	17328	16244	16295	16142	16171		-1157	1157	1338392	7%	5043.44	1260.86	749.89	0.59
	10	18140	17210	16584	18462	16142		-1998	1998	3990228	11%	7041.00	1408.20	-1247.67	-0.89
	11	17120	17529	16994	18599	18462		1342	1342	1802157	8%	8383.44	1397.24	94.78	0.07
	12	17114	17458	17399	17576	18599		1485	1485	2205555	9%	9868.56	1409.79	1579.89	1.12
2018	13	15228	16487	17158	15146	17576		2348	2348	5512060	15%	12216.33	1527.04	3927.67	2.57
	14	15382.18	15908	16618	14489	15146	559	-237	237	55991	2%	12452.96	1383.66	3691.04	2.67
	15	16411	15674	16023	14975	14489		-1922	1922	3695682	12%	14375.37	1437.54	1768.63	1.23
	16	14309	15367	15650	14803	14975		666	666	443689	5%	15041.47	1367.41	2434.73	1.78
2019	17	10692	13804	14948	11515	14803		4111	4111	16898074	38%	19152.20	1596.02	6545.45	4.10
	18	11612	12204	13792	9029	11515		-97	97	9360	1%	19248.95	1480.69	6448.71	4.36
	19	10466	10923	12311	8149	9029		-1437	1437	2064445	14%	20685.76	1477.55	5011.89	3.39
	20	9444	10507	11212	9099	8149		-1295	1295	1677313	14%	21980.88	1465.39	3716.78	2.54
2020	21	7536	9148.7	10193	7060	9099		1563	1563	2441927	21%	23543.54	1471.47	5279.44	3.59
	22	7104	8028	9228	5628	7060		-44	44	1956	1%	23587.76	1387.52	5235.22	3.77
	23	9766	8135.3	8437	7531	5628		-4138	4138	17123044	42%	27725.76	1540.32	1097.22	0.71
	24	9889	8919.7	8361	10037	7531		-2358	2358	5558592	24%	30083.43	1583.34	-1260.44	-0.80
2021	25					10596		10596	10596	112268152		40679.10	2033.95	9335.22	4.59
	26					11154		11154	11154	124419152	No hay error porque no hay demanda	51833.43	2468.26	20489.56	8.30
	27					11713		11713	11713	137194369		63546.43	2888.47	32202.56	11.15
	28					12272		12272	12272	150593803		75818.10	3296.44	44474.22	13.49



Tabla 48: PMS C AT Bloque Arena 4X4 (Fuente: Elaboración Propia)

BLOQUE ARENA 4X4 k = 3															
Año	Trimestre	Demanda	PMS	PMS DOBLE	PROM AJUSTADO	Pronostico	Ti	Error	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
2015	1	4066													
	2	3955													
	3	3932	3984.3												
	4	3743	3876.7												
2016	5	3653	3776	3879	3570										
	6	3655	3683.7	3779	3493	3570		-85	85	7225	2%	85.00	85.00	-85.00	-1.00
	7	3637	3648.3	3703	3540	3493		-144	144	20608	4%	228.56	114.28	-228.56	-2.00
	8	3519	3603.7	3645	3521	3540		21	21	427	1%	249.22	83.07	-207.89	-2.50
2017	9	6465	4540.3	3931	5759	3521		-2944	2944	8669753	46%	3193.67	798.42	-3152.33	-3.95
	10	6475	5486.3	4543	7372	5759		-716	716	512020	11%	3909.22	781.84	-3867.89	-4.95
	11	6248	6396	5474	8240	7372		1124	1124	1263626	18%	5033.33	838.89	-2743.78	-3.27
	12	6408	6377	6086	6958	8240		1832	1832	3354596	29%	6864.89	980.70	-912.22	-0.93
2018	13	4465	5707	6160	4801	6958		2493	2493	6215603	56%	9358.00	1169.75	1580.89	1.35
	14	4475	5116	5733	3881	4801	278	326	326	106276	7%	9684.00	1076.00	1906.89	1.77
	15	3508	4149.3	4991	2466	3881		373	373	139378	11%	10057.33	1005.73	2280.22	2.27
	16	3287	3756.7	4341	2589	2466		-821	821	673311	25%	10877.89	988.90	1459.67	1.48
2019	17	3452	3415.7	3774	2699	2589		-863	863	745344	25%	11741.22	978.44	596.33	0.61
	18	2897	3212	3461	2713	2699		-198	198	39116	7%	11939.00	918.38	398.56	0.43
	19	3122	3157	3262	2948	2713		-409	409	167190	13%	12347.89	881.99	-10.33	-0.01
	20	3071	3030	3133	2824	2948		-123	123	15156	4%	12471.00	831.40	-133.44	-0.16
2020	21	3973	3388.7	3192	3782	2824		-1149	1149	1320201	29%	13620.00	851.25	-1282.44	-1.51
	22	3983	3675.7	3365	4297	3782		-201	201	40312	5%	13820.78	812.99	-1483.22	-1.82
	23	4393	4116.3	3727	4895	4297		-96	96	9131	2%	13916.33	773.13	-1578.78	-2.04
	24	4562	4312.7	4035	4868	4895		333	333	111037	7%	14249.56	749.98	-1245.56	-1.66
2021	25					5146		5146	5146	26481316		19395.56	969.78	3900.44	4.02
	26					5424		5424	5424	29417365	No hay error porque no hay demanda	24819.33	1181.87	9324.22	7.89
	27					5702		5702	5702	32507736		30520.89	1387.31	15025.78	10.83
	28					5979		5979	5979	35752427		36500.22	1586.97	21005.11	13.24



...a de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica El Poderoso ubicada en la ... Masaya.

Tabla 49: PMS C AT Baldosa 20X20 (Fuente: Elaboración Propia)

BALDOSAS 20X20 k = 3															
Año	Trimestre	Demanda	PMS	PMS DOBLE	PROM AJUSTADO	Pronostico	Ti	Error	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
2015	1	6790													
	2	6840													
	3	6733	6787.7												
	4	6925	6832.7												
2016	5	6505	6721	6780	6602										
	6	7091	6840.3	6798	6925	6602		-489	489	239012	7%	488.89	488.89	-488.89	-1.00
	7	7613	7069.7	6877	7455	6925		-688	688	473344	9%	1176.89	588.44	-1176.89	-2.00
	8	8379	7694.3	7201	8680	7455		-924	924	853776	11%	2100.89	700.30	-2100.89	-3.00
2017	9	8944	8312	7692	9552	8680		-264	264	69637	3%	2364.78	591.19	-2364.78	-4.00
	10	8860	8727.7	8245	9694	9552		692	692	478864	8%	3056.78	611.36	-1672.78	-2.74
	11	9189	8997.7	8679	9635	9694		505	505	254688	5%	3561.44	593.57	-1168.11	-1.97
	12	8969	9006	8910	9197	9635		666	666	443260	7%	4227.22	603.89	-502.33	-0.83
2018	13	7420	8526	8843	7892	9197		1777	1777	3158124	24%	6004.33	750.54	1274.78	1.70
	14	5363	7250.7	8261	5230	7892	43	2529	2529	6393593	47%	8532.89	948.10	3803.33	4.01
	15	4787	5856.7	7211	3148	5230		443	443	196446	9%	8976.11	897.61	4246.56	4.73
	16	4482	4877.3	5995	2642	3148		-1334	1334	1780149	30%	10310.33	937.30	2912.33	3.11
2019	17	3142	4137	4957	2497	2642		-500	500	249778	16%	10810.11	900.84	2412.56	2.68
	18	2772	3465.3	4160	2076	2497		-275	275	75625	10%	11085.11	852.70	2137.56	2.51
	19	3133	3015.7	3539	1968	2076		-1057	1057	1116779	34%	12141.89	867.28	1080.78	1.25
	20	2818	2907.7	3130	2464	1968		-850	850	721933	30%	12991.56	866.10	231.11	0.27
2020	21	2781	2910.7	2945	2843	2464		-317	317	100559	11%	13308.67	831.79	-86.00	-0.10
	22	2852	2817	2878	2694	2843		-9	9	87	0%	13318.00	783.41	-95.33	-0.12
	23	3133	2922	2883	3000	2694		-439	439	192623	14%	13756.89	764.27	-534.22	-0.70
	24	2818	2934.3	2891	3021	3000		182	182	32962	6%	13938.44	733.60	-352.67	-0.48
2021	25					3064		3064	3064	9388096		17002.44	850.12	2711.33	3.19
	26					3107		3107	3107	9654830	No hay error porque no hay demanda	20109.67	957.60	5818.56	6.08
	27					3150		3150	3150	9925300		23260.11	1057.28	8969.00	8.48
	28					3194		3194	3194	10199507		26453.78	1150.16	12162.67	10.57



...a de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica El Poderoso ubicada en la ... Masaya.

Tabla 50: SET Bloque Poma 4X4 (Fuente: Elaboración Propia)

BLOQUE POMA 4X4													
Año	Trimestre	Demanda	Ft	Tt	FITt	Error de Pronóstico	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
2015	1	4074	4074	35.8	4109.8	-36	36	1282	1%	36	35.8	-36	-1
	2	4095	4103	32	4135	-40	40	1589	1%	76	37.83	-76	-2
	3	4134	4127	28	4155	-21	21	446	1%	97	32.26067	-97	-3
	4	3921	4151	26	4177	-256	256	65546	7%	353	88.20035	-353	-4
2016	5	4455	4126	1	4126	329	329	108020	7%	681	136.29320	-24	-0.18
	6	4471	4192	33	4225	246	246	60293	5%	927	154.50190	221	1.433
	7	4437	4275	58	4333	104	104	10919	2%	1032	147.35812	326	2.212
	8	4493	4353	68	4422	71	71	5070	2%	1103	137.83910	397	2.881
2017	9	4609	4436	76	4512	97	97	9497	2%	1200	133.35184	495	3.709
	10	4615	4531	85	4616	-1	1	2	0%	1201	120.14599	493	4.106
	11	3118	4616	85	4701	-1583	1583	2506401	51%	2785	253.14742	-1090	-4.31
	12	4500	4385	-73	4311	189	189	35593	4%	2973	247.77345	-901	-3.64
2018	13	3599	4349	-54	4295	-696	696	484067	19%	3669	282.23311	-1597	-5.66
	14	3209	4156	-124	4032	-823	823	676837	26%	4492	320.83797	-2420	-7.54
	15	3653	3867	-206	3661	-8	8	64	0%	4500	299.98162	-2428	-8.09
	16	3716	3659	-207	3452	264	264	69471	7%	4763	297.70610	-2164	-7.27
2019	17	4769	3505	-181	3325	1444	1444	2086490	30%	6208	365.16273	-720	-1.97
	18	4818	3613	-36	3577	1241	1241	1539431	26%	7449	413.80581	521	1.259
	19	4754	3825	88	3913	841	841	706743	18%	8289	436.27287	1362	3.121
	20	4746	4081	172	4253	493	493	242621	10%	8782	439.08750	1854	4.223
2020	21	4886	4352	221	4573	313	313	97855	6%	9095	433.07463	2167	5.004
	22	4881	4636	253	4888	-7	7	53	0%	9102	413.71956	2160	5.221
	23	4924	4887	252	5139	-215	215	46054	4%	9316	405.06223	1945	4.802
	24	4967	5096	230	5326	-359	359	128889	7%	9675	403.14344	1586	3.935
2021	25		5254	194	5449								
	26		5410	175	5585								
	27		5550	157	5707								
	28		5675.73173	141.738972	5817.4707								



Tabla 51: SET Bloque Poma 4X6 (Fuente: Elaboración Propia)

BLOQUE POMA 4X6													
Año	Trimestre	Demanda	Ft	Tt	FITt	Error de Pronóstico	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
2015	1	15210	4074	35.8	4109.8	11100	11100	123214440	73%	11100	11100.2	11100	1
	2	14844	6330	1146	7476	7368	7368	54292434	50%	18469	9234.27	18469	2
	3	15502	8949	1883	10832	4670	4670	21809068	30%	23139	7712.85267	23139	3
	4	15536	11766	2350	14116	1420	1420	2017419	9%	24559	6139.72915	24559	4
2016	5	16299	14400	2492	16891	-592	592	350943	4%	25151	5030.26428	23967	4.764
	6	17488	16773	2432	19205	-1717	1717	2949377	10%	26869	4478.11606	22249	4.968
	7	15242	18862	2261	21123	-5881	5881	34581617	39%	32749	4678.47287	16369	3.499
	8	16162	19946	1673	21619	-5457	5457	29780413	34%	38206	4775.80667	10911	2.285
2017	9	17328	20528	1127	21655	-4327	4327	18719923	25%	42533	4725.90066	6585	1.393
	10	18140	20789	694	21484	-3344	3344	11179626	18%	45877	4587.67007	3241	0.706
	11	17120	20815	360	21175	-4055	4055	16441315	24%	49931	4539.22635	-814	-0.18
	12	17114	20364	-46	20318	-3204	3204	10267318	19%	53136	4427.97962	-4018	-0.91
2018	13	15228	19677	-366	19311	-4083	4083	16674321	27%	57219	4401.47505	-8101	-1.84
	14	15382.18	18495	-774	17720	-2338	2338	5467282	15%	59557	4254.09983	-10440	-2.45
	15	16411	17253	-1008	16245	166	166	27689	1%	59724	3981.58644	-10273	-2.58
	16	14309	16278	-992	15286	-977	977	955241	7%	60701	3793.82255	-11251	-2.97
2019	17	10692	15091	-1089	14002	-3310	3310	10953707	31%	64011	3765.34114	-14560	-3.87
	18	11612	13340	-1420	11919	-307	307	94553	3%	64318	3573.23852	-14868	-4.16
	19	10466	11858	-1451	10407	59	59	3478	1%	64377	3388.27707	-14809	-4.37
	20	9444	10419	-1445	8974	470	470	221131	5%	64848	3242.37552	-14338	-4.42
2020	21	7536	9068	-1398	7670	-134	134	17891	2%	64981	3094.34615	-14472	-4.68
	22	7104	7643	-1411	6232	872	872	761105	12%	65854	2993.34920	-13600	-4.54
	23	9766	6406	-1324	5082	4684	4684	21940885	48%	70538	3066.86054	-8916	-2.91
	24	9889	6019	-856	5163	4726	4726	22335605	48%	75264	3135.99368	-4190	-1.34
2021	25		6108	-383	5725								
	26		5802	-345	5457								
	27		5526	-310	5215								
	28		5277.45901	-279.32545	4998.13357								

No hay % de error ya que no hay demanda



...a de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica El Poderoso ubicada en la ... Masaya.

Tabla 52: SET Baldosa 20X20(Fuente: Elaboración Propia)

BALDOSA 20X20													
Año	Trimestre	Demanda	Ft	Tt	FITt	Error de Pronóstico	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
2015	1	6790	4074	35.8	4109.8	2680	2680	7183472	39%	2680	2680.2	2680	1
	2	6840	4646	304	4950	1890	1890	3573385	28%	4571	2285.27	4571	2
	3	6733	5328	493	5821	912	912	832507	14%	5483	1827.65267	5483	3
	4	6925	6003	584	6587	338	338	114135	5%	5821	1455.19915	5821	4
2016	5	6505	6655	618	7273	-768	768	589223	12%	6588	1317.68108	5053	3.835
	6	7091	7119	541	7660	-569	569	323995	8%	7158	1192.93520	4484	3.759
	7	7613	7546	484	8031	-418	418	174359	5%	7575	1082.16772	4066	3.758
	8	8379	7947	442	8389	-10	10	110	0%	7586	948.20828	4056	4.277
2017	9	8944	8387	441	8829	115	115	13274	1%	7701	855.65331	4171	4.875
	10	8860	8852	453	9305	-445	445	197797	5%	8146	814.56230	3726	4.575
	11	9189	9216	408	9624	-435	435	189429	5%	8581	780.07794	3291	4.219
	12	8969	9537	365	9902	-933	933	870683	10%	9514	792.83009	2358	2.974
2018	13	7420	9715	272	9987	-2567	2567	6589946	35%	12081	929.31153	-209	-0.22
	14	5363	9474	15	9489	-4126	4126	17020313	77%	16207	1157.61558	-4335	-3.74
	15	4787	8663	-398	8266	-3479	3479	12102013	73%	19685	1312.36086	-7813	-5.95
	16	4482	7570	-746	6824	-2342	2342	5487290	52%	22028	1376.74434	-10156	-7.38
2019	17	3142	6356	-980	5376	-2234	2234	4991687	71%	24262	1427.18340	-12390	-8.68
	18	2772	4929	-1203	3726	-954	954	910415	34%	25216	1400.90415	-13344	-9.53
	19	3133	3535	-1299	2237	896	896	803354	29%	26113	1374.34603	-12448	-9.06
	20	2818	2416	-1209	1207	1611	1611	2595435	57%	27724	1386.18050	-10837	-7.82
2020	21	2781	1529	-1048	481	2300	2300	5288713	83%	30023	1429.68239	-8537	-5.97
	22	2852	941	-818	123	2729	2729	7445782	96%	32752	1488.72846	-5809	-3.9
	23	3133	669	-545	124	3009	3009	9054124	96%	35761	1554.82754	-2799	-1.8
	24	2818	726	-244	482	2336	2336	5458556	83%	38097	1587.39119	-463	-0.29
2021	25	0	949	-11	938	No hay % de error ya que no hay demanda							
	26	0	941	-9	931								
	27	0	933	-9	924								
	28	0	926.121337	-7.6647378	918.4566								



...a de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica El Poderoso ubicada en la ... Masaya.

Tabla 53: SET Bloque Arena 4X4 (Fuente: Elaboración Propia)

BLOQUE ARENA 4X4													
Año	Trimestre	Demanda	Ft	Tt	FITt	or de Pronóst	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
2015	1	4066	4074	35.8	4109.8	-44	44	1918	1%	44	43.8	-44	-1
	2	3955	4101	31	4132	-177	177	31492	4%	221	110.63	-221	-2
	3	3932	4097	14	4111	-179	179	31913	5%	400	133.30067	-400	-3
	4	3743	4075	-4	4071	-328	328	107403	9%	728	181.90635	-728	-4
2016	5	3653	4005	-37	3968	-315	315	99361	9%	1043	208.56832	-1043	-5
	6	3655	3905	-68	3837	-182	182	33011	5%	1225	204.08839	-1225	-6
	7	3637	3800	-87	3714	-77	77	5883	2%	1301	185.88977	-1301	-7
	8	3519	3698	-94	3604	-85	85	7231	2%	1386	173.28299	-1386	-8
2017	9	6465	3587	-103	3484	2981	2981	8885156	46%	4367	485.22910	1595	3.28614678
	10	6475	4080	195	4276	2199	2199	4837294	34%	6566	656.64468	3794	5.77773504
	11	6248	4715	415	5131	1117	1117	1248395	18%	7684	698.52390	4911	7.0308762
	12	6408	5354	527	5881	527	527	277655	8%	8211	684.22435	5438	7.94792582
2018	13	4465	5986	580	6566	-2101	2101	4414508	47%	10312	793.21271	3337	4.20705746
	14	4475	6146	370	6515	-2040	2040	4163100	46%	12352	882.29519	1297	1.46971663
	15	3508	6107	165	6273	-2765	2765	7643933	79%	15117	1007.79327	-1468	-1.4566901
	16	3287	5720	-111	5609	-2322	2322	5390796	71%	17439	1089.91925	-3790	-3.4771855
2019	17	3452	5144	-343	4801	-1349	1349	1820508	39%	18788	1105.17470	-5139	-4.6500461
	18	2897	4531	-478	4053	-1156	1156	1337026	40%	19944	1108.01490	-6295	-5.681703
	19	3122	3822	-594	3228	-106	106	11299	3%	20051	1055.29293	-6402	-6.0662863
	20	3071	3207	-604	2603	468	468	219336	15%	20519	1025.94493	-5933	-5.783328
2020	21	3973	2696	-558	2139	1834	1834	3364304	46%	22353	1064.43345	-4099	-3.8510365
	22	3983	2506	-374	2132	1851	1851	3427980	46%	24205	1100.20831	-2248	-2.0429692
	23	4393	2502	-189	2313	2080	2080	4327038	47%	26285	1142.81463	-168	-0.1466014
	24	4562	2729	19	2748	1814	1814	3290874	40%	28099	1170.78387	1647	1.40635553
2021	25	0	3111	200	3311								
	26	0	3271	180	3452								
	27	0	3415	162	3578								
	28	0	3545.32264	146.130848	3691.45349								

No hay % de error ya que no hay demanda



Tabla 54: SET Bloque Arena 4X6 (Fuente: Elaboración Propia)

BLOQUE ARENA 4X6													
Año	Trimestre	Demanda	Ft	Tt	FITt	or de Pronóst	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
2015	1	24217	4074	35.8	4109.8	20107	20107	404299492	83%	20107	20107.2	20107	1
	2	24110	8131	2047	10178	13932	13932	194107311	58%	34039	17019.72	34039	2
	3	24134	12964	3440	16404	7730	7730	59753642	32%	41769	13923.16267	41769	3
	4	24103	17950	4213	22163	1940	1940	3764724	8%	43710	10927.44440	43710	4
2016	5	27456	22551	4407	26958	498	498	248456	2%	44208	8841.64630	44208	5
	6	27365	27057	4457	31514	-4149	4149	17213039	15%	48357	8059.51526	40059	4.97
	7	27340	30684	4042	34726	-7386	7386	54550413	27%	55743	7963.27381	32674	4.10
	8	27219	33249	3303	36552	-9333	9333	87101431	34%	65076	8134.46643	23341	2.87
2017	9	25214	34685	2370	37055	-11841	11841	140212241	47%	76917	8546.31738	11500	1.35
	10	22736	34687	1186	35873	-13137	13137	172571853	58%	90054	9005.35171	-1637	-0.18
	11	21430	33245	-128	33117	-11687	11687	136595859	55%	101741	9249.17638	-13324	-1.44
	12	22443	30780	-1297	29483	-7040	7040	49565694	31%	108781	9065.10258	-20365	-2.25
2018	13	19155	28075	-2001	26075	-6920	6920	47880253	36%	115701	8900.06052	-27284	-3.07
	14	17116	24691	-2693	21998	-4882	4882	23834044	29%	120583	8613.05708	-32166	-3.73
	15	18171	21022	-3181	17841	330	330	109048	2%	120913	8060.86819	-31836	-3.95
	16	16025	17907	-3148	14759	1266	1266	1602731	8%	122179	7636.18832	-30570	-4.00
2019	17	15369	15012	-3021	11991	3378	3378	11410914	22%	125557	7385.70691	-27192	-3.68
	18	14457	12667	-2683	9983	4474	4474	20015023	31%	130031	7223.93515	-22718	-3.14
	19	12573	10878	-2236	8642	3931	3931	15453409	31%	133962	7050.62712	-18787	-2.66
	20	11776	9428	-1843	7585	4191	4191	17562704	36%	138153	6907.63516	-14596	-2.11
2020	21	12818	8423	-1424	7000	5818	5818	33854635	45%	143971	6855.77032	-8778	-1.28
	22	13731	8163	-842	7321	6410	6410	41085211	47%	150381	6835.49779	-2368	-0.35
	23	14373	8603	-201	8402	5971	5971	35650908	42%	156352	6797.90389	3603	0.53
	24	13476	9596	396	9992	3484	3484	12135504	26%	159835	6659.80811	7086	1.06
2021	25	0	10689	744	11434								
	26	0	11285	670	11955								
	27	0	11821	603	12424								
	28	0	12303.0314	542.686515	12845.7179								

No hay % de error ya que no hay demanda



...a de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica El Poderoso ubicada en la ... Masaya.

Tabla 55: Regresión Exponencial Bloque Poma 4X4 (Fuente: Elaboración Propia)

BLOQUE POMA 4X4											
Año	Periodo	Demanda	Pronostico	Error de Pronóstico	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
2015	1	4074	3966.893368	107	107	11471.8306	3%	107.11	0.03	107.11	4074.00
	2	4095	3993.960166	101	101	10209.0481	2%	101.04	0.02	101.04	4095.00
	3	4134	4021.211645	113	113	12721.2131	3%	112.79	0.03	112.79	4134.00
	4	3921	4048.649065	-128	128	16294.2839	3%	127.65	0.03	-127.65	-3921.00
2016	5	4455	4076.273696	379	379	143433.6131	9%	378.73	0.09	378.73	4455.00
	6	4471	4104.086815	367	367	134625.2854	8%	366.91	0.08	366.91	4471.00
	7	4437	4132.089707	305	305	92970.2867	7%	671.82	0.15	671.82	4437.00
	8	4493	4160.283668	333	333	110700.1576	7%	1004.54	0.22	1004.54	4493.00
2017	9	4609	4188.670001	420	420	176677.3080	9%	1424.87	0.31	1424.87	4609.00
	10	4615	4217.250019	398	398	158205.0473	9%	1822.62	0.39	1822.62	4615.00
	11	3118	4246.025043	-1128	1128	1272440.4985	36%	2950.64	0.95	694.59	733.99
	12	4500	4274.996405	225	225	50626.6179	5%	3175.65	0.71	919.60	1303.10
2018	13	3599	4304.165443	-705	705	497258.3014	20%	3880.81	1.08	214.43	198.86
	14	3209	4333.533506	-1125	1125	1264575.6057	35%	5005.35	1.56	-910.10	-583.48
	15	3653	4363.101952	-710	710	504244.7829	19%	5715.45	1.56	-1620.20	-1035.54
	16	3716	4392.87215	-677	677	458155.9070	18%	6392.32	1.72	-2297.07	-1335.34
2019	17	4769	4422.845474	346	346	119822.9558	7%	6738.48	1.41	-1950.92	-1380.72
	18	4818	4453.023312	365	365	133207.9830	8%	7103.45	1.47	-1585.94	-1075.68
	19	4754	4483.407058	271	271	73220.5403	6%	7374.05	1.55	-1315.35	-848.00
	20	4746	4513.998118	232	232	53824.8734	5%	7606.05	1.60	-1083.35	-675.98
2020	21	4886	4544.797905	341	341	116418.8694	7%	7947.25	1.63	-742.15	-456.27
	22	4881	4575.807845	305	305	93142.2512	6%	8252.44	1.69	-436.95	-258.44
	23	4924	4607.029372	317	317	100470.3792	6%	8569.41	1.74	-119.98	-68.94
	24	4967	4638.463928	329	329	107935.9508	7%	8897.95	1.79	208.55	116.42
2021	25		4670	-4670	4670	21809955.1269					
	26		4702	-4702	4702	22108596.6761					
	27		4734	-4734	4734	22411327.4944					
	28		4766	-4766	4766	22718203.5757					

No hay demanda



Tabla 56: Regresión Exponencial Bloque Poma 4X6 (Fuente: Elaboración Propia)

BLOQUE POMA 4X6											
Año	Periodo	Demanda	Pronostico	Error de Pronóstico	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
2015	1	15210	19059.55028	-3850	3850	14819037.3497	25%		0.00		
	2	14844	18496.25544	-3652	3652	13338969.7960	25%				
	3	15502	17949.60848	-2448	2448	5990787.2651	16%				
	4	15536	17419.11738	-1883	1883	3546131.0560	12%				
2016	5	16299	16904.30466	-605	605	366393.7278	4%				
	6	17488	16404.70695	1083	1083	1173523.8276	6%	1083.29	180.55	1083.29	6.00
	7	15242	15919.87459	-678	678	459513.9609	4%	1761.17	880.58	405.42	0.46
	8	16162	15449.37119	713	713	507839.8189	4%	2473.80	824.60	1118.05	1.36
2017	9	17328	14992.77327	2335	2335	5453283.8862	13%	4809.02	1202.26	3453.27	2.87
	10	18140	14549.66985	3590	3590	12890470.5559	20%	8399.35	1679.87	7043.60	4.19
	11	17120	14119.66212	3000	3000	9002027.3665	18%	11399.69	1899.95	10043.94	5.29
	12	17114	13702.36304	3412	3412	11639266.7193	20%	14811.33	2115.90	13455.58	6.36
2018	13	15228	13297.39702	1931	1931	3727227.8851	13%	16741.93	2092.74	15386.18	7.35
	14	15382.18	12904.39954	2478	2478	6139396.0022	16%	19219.71	2135.52	17863.96	8.37
	15	16411	12523.0169	3888	3888	15116412.6026	24%	23107.69	2310.77	21751.95	9.41
	16	14309	12152.90582	2156	2156	4648742.1343	15%	25263.79	2296.71	23908.04	10.41
2019	17	10692	11793.73317	-1102	1102	1213815.9732	10%	26365.52	2197.13	22806.31	10.38
	18	11612	11445.17568	167	167	27830.3549	1%	26532.35	2040.95	22973.13	11.26
	19	10466	11106.91962	-641	641	410777.9542	6%	27173.27	1940.95	22332.21	11.51
	20	9444	10778.66053	-1335	1335	1781318.7380	14%	28507.93	1900.53	20997.55	11.05
2020	21	7536	10460.10297	-2924	2924	8550378.1895	39%	31432.03	1964.50	18073.45	9.20
	22	7104	10150.96021	-3047	3047	9283966.5178	43%	34478.99	2028.18	15026.49	7.41
	23	9766	9850.953996	-85	85	7217.1815	1%	34563.94	1920.22	14941.53	7.78
	24	9889	9559.814307	329	329	108363.2204	8%	34893.13	1836.48	15270.72	8.32
2021	25		9277	-9277	9277	86067907.4220					
	26		9003	-9003	9003	81055702.6898					
	27		8737	-8737	8737	76335386.0380					
	28		8479	-8479	8479	71889959.2281					

No hay demanda



...a de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica El Poderoso ubicada en la ... Masaya.

Tabla 57: Regresión Exponencial Bloque Arena 4X6 (Fuente: Elaboración Propia)

BLOQUE ARENA 4X6											
Año	Periodo	Demanda	Pronostico	Error de Pronóstico	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
2015	1	24217	29365.1392	-5148	5148	26503337.1851	21%				
	2	24110	28298.48385	-4188	4188	17543397.0013	17%				
	3	24134	27270.57356	-3137	3137	9838093.6808	13%				
	4	24103	26280.00093	-2177	2177	4739333.0689	9%				
2016	5	27456	25325.40974	2131	2131	4539414.8665	8%				
	6	27365	24405.49298	2960	2960	8758681.7896	11%	2959.51	2959.51	2959.51	1.00
	7	27340	23518.99116	3821	3821	14600108.5692	14%	6780.52	3390.26	6780.52	2.00
	8	27219	22664.69051	4554	4554	20741734.9614	17%	11334.83	3778.28	11334.83	3.00
2017	9	25214	21841.42136	3373	3373	11374286.7079	13%	14707.40	3676.85	14707.40	4.00
	10	22736	21048.05652	1688	1688	2849153.1809	7%	16395.35	3279.07	16395.35	5.00
	11	21430	20283.50977	1146	1146	1314439.8547	5%	17541.84	2923.64	17541.84	6.00
	12	22443	19546.7343	2896	2896	8388354.9850	13%	20438.10	2919.73	20438.10	7.00
2018	13	19155	18836.72137	318	318	101301.2849	2%	20756.38	2594.55	20756.38	8.00
	14	17116	18152.49885	-1036	1036	1074329.8757	6%	21792.88	2421.43	19719.88	8.14
	15	18171	17493.12994	678	678	459507.8139	4%	22470.75	2247.08	20397.75	9.08
	16	16025	16857.71186	-833	833	693409.0398	5%	23303.46	2118.50	19565.04	9.24
2019	17	15369	16245.37461	-876	876	768032.4657	6%	24179.84	2014.99	18688.67	9.27
	18	14457	15655.27983	-1198	1198	1435874.5419	8%	25378.12	1952.16	17490.39	8.96
	19	12573	15086.61956	-2514	2514	6318283.2960	20%	27891.74	1992.27	14976.77	7.52
	20	11776	14538.61523	-2763	2763	7632042.9298	23%	30654.35	2043.62	12214.15	5.98
2020	21	12818	14010.51654	-1193	1193	1422095.7025	9%	31846.87	1990.43	11021.64	5.54
	22	13731	13501.60044	229	229	52624.1603	2%	32076.27	1886.84	11251.04	5.96
	23	14373	13011.17013	1362	1362	1854580.5990	9%	33438.10	1857.67	12612.87	6.79
	24	13476	12538.55415	937	937	878804.7296	7%	34375.54	1809.24	13550.31	7.49
2021	25		12083	-12083	12083	146001436.1571					
	26		11644	-11644	11644	135587401.0193					
	27		11221	-11221	11221	125916181.3681					
	28		10814	-10814	10814	116934793.4332					

No hay demanda



...a de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica El Poderoso ubicada en la ... Masaya.

Tabla 58: Regresión Exponencial Bloque Arena 4X4 (Fuente: Elaboración Propia)

Año	Periodo	Demanda	Pronostico	Error de Pronóst	BLOQUE ARENA 4X4						
					MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
2015	1	4066	4114.35263	-48	48	2337.9768	1%				
	2	3955	3913.693284	41	41	1706.2448	1%				
	3	3932	3722.82021	209	209	43756.1844	5%				
	4	3743	3541.256126	202	202	40700.5906	5%				
2016	5	3653	3368.547027	284	284	80913.4938	8%				
	6	3655	3204.26105	451	451	203165.6011	12%	450.74	450.74	450.74	1.00
	7	3637	3047.987394	589	589	346935.8495	16%	1039.75	519.88	1039.75	2.00
	8	3519	2899.335295	620	620	383984.3465	18%	1659.42	553.14	1659.42	3.00
2017	9	6465	2757.933044	3707	3707	13742345.4147	57%	5366.48	1341.62	5366.48	4.00
	10	6475	2623.427062	3852	3852	14834614.0932	59%	9218.06	1843.61	9218.06	5.00
	11	6248	2495.481015	3753	3753	14081398.7340	60%	12970.58	2161.76	12970.58	6.00
	12	6408	2373.77497	4034	4034	16274971.5959	63%	17004.80	2429.26	17004.80	7.00
2018	13	4465	2258.004598	2207	2207	4870828.7035	49%	19211.80	2401.47	19211.80	8.00
	14	4475	2147.880414	2327	2327	5415485.5653	52%	21538.92	2393.21	21538.92	9.00
	15	3508	2043.127051	1465	1465	2145852.7580	42%	23003.79	2300.38	23003.79	10.00
	16	3287	1943.482568	1344	1344	1805039.0888	41%	24347.31	2213.39	24347.31	11.00
2019	17	3452	1848.697805	1603	1603	2570577.9280	46%	25950.61	2162.55	25950.61	12.00
	18	2897	1758.535749	1138	1138	1296100.8502	39%	27089.07	2083.77	27089.07	13.00
	19	3122	1672.770949	1449	1449	2100264.8430	46%	28538.30	2038.45	28538.30	14.00
	20	3071	1591.188947	1480	1480	2189840.7529	48%	30018.11	2001.21	30018.11	15.00
2020	21	3973	1513.585746	2459	2459	6048718.4716	62%	32477.53	2029.85	32477.53	16.00
	22	3983	1439.767298	2543	2543	6468032.5749	64%	35020.76	2060.04	35020.76	17.00
	23	4393	1369.549019	3023	3023	9141255.8370	69%	38044.21	2113.57	38044.21	18.00
	24	4562	1302.755325	3259	3259	10622675.8529	71%	41303.45	2173.87	41303.45	19.00
2021	25		1239	-1239	1239	1535664.2203					
	26		1179	-1179	1179	1389526.4481					
	27		1121	-1121	1121	1257295.5236					
	28		1067	-1067	1067	1137648.0353					

No hay demanda



Tabla 59: Regresión Exponencial Baldosa 20x20(Fuente: Elaboración Propia)

BLOQUE ARENA 4X6											
Año	Periodo	Demanda	Pronostico	Error de Pronóstico	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
2015	1	24217	29365.1392	-5148	5148	26503337.1851	21%				
	2	24110	28298.48385	-4188	4188	17543397.0013	17%				
	3	24134	27270.57356	-3137	3137	9838093.6808	13%				
	4	24103	26280.00093	-2177	2177	4739333.0689	9%				
2016	5	27456	25325.40974	2131	2131	4539414.8665	8%				
	6	27365	24405.49298	2960	2960	8758681.7896	11%	2959.51	2959.51	2959.51	1.00
	7	27340	23518.99116	3821	3821	14600108.5692	14%	6780.52	3390.26	6780.52	2.00
	8	27219	22664.69051	4554	4554	20741734.9614	17%	11334.83	3778.28	11334.83	3.00
2017	9	25214	21841.42136	3373	3373	11374286.7079	13%	14707.40	3676.85	14707.40	4.00
	10	22736	21048.05652	1688	1688	2849153.1809	7%	16395.35	3279.07	16395.35	5.00
	11	21430	20283.50977	1146	1146	1314439.8547	5%	17541.84	2923.64	17541.84	6.00
	12	22443	19546.7343	2896	2896	8388354.9850	13%	20438.10	2919.73	20438.10	7.00
2018	13	19155	18836.72137	318	318	101301.2849	2%	20756.38	2594.55	20756.38	8.00
	14	17116	18152.49885	-1036	1036	1074329.8757	6%	21792.88	2421.43	19719.88	8.14
	15	18171	17493.12994	678	678	459507.8139	4%	22470.75	2247.08	20397.75	9.08
	16	16025	16857.71186	-833	833	693409.0398	5%	23303.46	2118.50	19565.04	9.24
2019	17	15369	16245.37461	-876	876	768032.4657	6%	24179.84	2014.99	18688.67	9.27
	18	14457	15655.27983	-1198	1198	1435874.5419	8%	25378.12	1952.16	17490.39	8.96
	19	12573	15086.61956	-2514	2514	6318283.2960	20%	27891.74	1992.27	14976.77	7.52
	20	11776	14538.61523	-2763	2763	7632042.9298	23%	30654.35	2043.62	12214.15	5.98
2020	21	12818	14010.51654	-1193	1193	1422095.7025	9%	31846.87	1990.43	11021.64	5.54
	22	13731	13501.60044	229	229	52624.1603	2%	32076.27	1886.84	11251.04	5.96
	23	14373	13011.17013	1362	1362	1854580.5990	9%	33438.10	1857.67	12612.87	6.79
	24	13476	12538.55415	937	937	878804.7296	7%	34375.54	1809.24	13550.31	7.49
2021	25		12083	-12083	12083	146001436.1571					
	26		11644	-11644	11644	135587401.0193					
	27		11221	-11221	11221	125916181.3681					
	28		10814	-10814	10814	116934793.4332					

No hay demanda



de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica El Poderoso ubicada en la  
de Masaya.

Tabla 60: Regresión Lineal Simple Bloque Poma 4X4 (Elaboración Propia).

Año	Periodo	Demanda	Pronostico	Error de Pronóstico	BLOQUE POMA 4X4			MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
					MAD	MSE	MAPE				
2015	1	4074	3969	105	105	11041.8064	3%				
	2	4095	4000	95	95	9017.4016	2%				
	3	4134	4031	103	103	10576.0656	2%				
	4	3921	4062	-141	141	19960.0384	4%				
2016	5	4455	4093	362	362	130754.56	8%				
	6	4471	4125	346	346	120048.3904	8%	346.48	346.48	346.48	1.00
	7	4437	4156	281	281	79163.4496	6%	627.84	313.92	627.84	2.00
	8	4493	4187	306	306	93782.9376	7%	934.08	311.36	934.08	3.00
2017	9	4609	4218	391	391	152974.8544	8%	1325.2	331.3	1325.2	4.00
	10	4615	4249	366	366	133956	8%	1691.2	338.24	1691.2	5.00
	11	3118	4280	-1162	1162	1350522.894	37%	2853.32	475.553333	529.08	1.11
	12	4500	4311	189	189	35630.3376	4%	3042.08	434.582857	717.84	1.65
2018	13	3599	4342	-743	743	552584.0896	21%	3785.44	473.18	-25.52	-0.05
	14	3209	4373	-1164	1164	1356013.67	36%	4949.92	549.991111	-1190	-2.16
	15	3653	4405	-752	752	564902.56	21%	5701.52	570.152	-1941.6	-3.41
	16	3716	4436	-720	720	517996.8784	19%	6421.24	583.749091	-2661.32	-4.56
2019	17	4769	4467	302	302	91300.6656	6%	6723.4	560.283333	-2359.16	-4.21
	18	4818	4498	320	320	102425.6016	7%	7043.44	541.803077	-2039.12	-3.76
	19	4754	4529	225	225	50589.0064	5%	7268.36	519.168571	-1814.2	-3.49
	20	4746	4560	186	186	34521.64	4%	7454.16	496.944	-1628.4	-3.28
2020	21	4886	4591	295	295	86836.3024	6%	7748.84	484.3025	-1333.72	-2.75
	22	4881	4622	259	259	66853.2736	5%	8007.4	471.023529	-1075.16	-2.28
	23	4924	4654	270	270	73137.7936	5%	8277.84	459.88	-804.72	-1.75
	24	4967	4685	282	282	79704.5824	6%	8560.16	450.534737	-522.4	-1.16
2021	25		4716	-4716	4716	22238769.6400					
	26		4747	-4747	4747	22533249.4864					
	27		4778	-4778	4778	22829666.2416					
	28		4809	-4809	4809	23128019.9056					



...a de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica El Poderoso ubicada en la ... Masaya.

Tabla 61: Regresión Lineal Simple Bloque Poma 4X6 (Fuente: Elaboración Propia)

Año	Periodo	BLOQUE POMA 4X6						MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
		Demanda	Pronostico	Error de Pronóstico	MAD	MSE	MAPE				
2015	1	15210	18133	-2923	2923	8542350.653	19%				
	2	14844	17765	-2921	2921	8534928.532	20%				
	3	15502	17398	-1896	1896	3595536.516	12%				
	4	15536	17031	-1495	1495	2234785.806	10%				
2016	5	16299	16664	-365	365	132969.6225	2%				
	6	17488	16296	1192	1192	1419958.224	7%	1191.62	1191.62	1191.62	1.00
	7	15242	15929	-687	687	472120.1521	5%	1878.73	939.365	504.51	0.54
	8	16162	15562	600	600	360192.0256	4%	2478.89	826.296667	1104.67	1.34
2017	9	17328	15195	2133	2133	4551523.565	12%	4612.32	1153.08	3238.1	2.81
	10	18140	14827	3313	3313	10973981.29	18%	7925.02	1585.004	6550.8	4.13
	11	17120	14460	2660	2660	7075440.401	16%	10584.99	1764.165	9210.77	5.22
	12	17114	14093	3021	3021	9127891.138	18%	13606.23	1943.74714	12232.01	6.29
2018	13	15228	13725	1503	1503	2257536.3	10%	15108.74	1888.5925	13734.52	7.27
	14	15382.18	13358	2024	2024	4096414.082	13%	17132.7	1903.63333	15758.48	8.28
	15	16411	12991	3420	3420	11696742	21%	20552.75	2055.275	19178.53	9.33
	16	14309	12624	1685	1685	2840303.502	12%	22238.07	2021.64273	20863.85	10.32
2019	17	10692	12256	-1564	1564	2447378.648	15%	23802.48	1983.54	19299.44	9.73
	18	11612	11889	-277	277	76806.5796	2%	24079.62	1852.27846	19022.3	10.27
	19	10466	11522	-1056	1056	1114861.457	10%	25135.49	1795.39214	17966.43	10.01
	20	9444	11155	-1711	1711	2926152.36	18%	26846.09	1789.73933	16255.83	9.08
2020	21	7536	10787	-3251	3251	10571146.77	43%	30097.42	1881.08875	13004.5	6.91
	22	7104	10420	-3316	3316	10996253.92	47%	33413.48	1965.49882	9688.44	4.93
	23	9766	10053	-287	287	82248.5041	3%	33700.27	1872.23722	9401.65	5.02
	24	9889	9686	203	203	41404.1104	2%	33903.75	1784.40789	9605.13	5.38
2021	25		9318	-9318	9318	86829783.0625					
	26		8951	-8951	8951	80120042.9604					
	27		8584	-8584	8584	73680077.3641					
	28		8216	-8216	8216	67509886.2736					



de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica El Poderoso ubicada en la  
de Masaya.

Tabla 62: Regresión Lineal Simple Bloque Arena 4X6 (Fuente: Elaboración Propia)

Año	Periodo	Demanda	Pronostico	Error de Pronóstico	BLOQUE ARENA 4X6			MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
					MAD	MSE	MAPE				
2015	1	24217	27969	-3752	3752	14074052.37	15%				
	2	24110	27264	-3154	3154	9948220.646	13%				
	3	24134	26560	-2426	2426	5883632.384	10%				
	4	24103	25855	-1752	1752	3070064.666	7%				
2016	5	27456	25151	2305	2305	5314408.09	8%				
	6	27365	24446	2919	2919	8519159.938	11%	2918.76	2918.76	2918.76	1.00
	7	27340	23742	3598	3598	12947187.17	13%	6516.98	3258.49	6516.98	2.00
	8	27219	23037	4182	4182	17486447.62	15%	10698.66	3566.22	10698.66	3.00
2017	9	25214	22333	2881	2881	8300967.7	11%	13579.8	3394.95	13579.8	4.00
	10	22736	21628	1108	1108	1226777.76	5%	14687.4	2937.48	14687.4	5.00
	11	21430	20924	506	506	256096.7236	2%	15193.46	2532.24333	15193.46	6.00
	12	22443	20219	2224	2224	4944041.19	10%	17416.98	2488.14	17416.98	7.00
2018	13	19155	19515	-360	360	129614.4004	2%	17777	2222.125	17056.96	7.68
	14	17116	18811	-1695	1695	2871533.594	10%	19471.56	2163.50667	15362.4	7.10
	15	18171	18106	65	65	4212.01	0%	19536.46	1953.646	15427.3	7.90
	16	16025	17402	-1377	1377	1895137.69	9%	20913.1	1901.19091	14050.66	7.39
2019	17	15369	16697	-1328	1328	1764062.112	9%	22241.28	1853.44	12722.48	6.86
	18	14457	15993	-1536	1536	2358435.918	11%	23777	1829	11186.76	6.12
	19	12573	15288	-2715	2715	7372636.868	22%	26492.26	1892.30429	8471.5	4.48
	20	11776	14584	-2808	2808	7883740.84	24%	29300.06	1953.33733	5663.7	2.90
2020	21	12818	13879	-1061	1061	1126442.596	8%	30361.4	1897.5875	4602.36	2.43
	22	13731	13175	556	556	309269.4544	4%	30917.52	1818.67765	5158.48	2.84
	23	14373	12470	1903	1903	3619810.656	13%	32820.1	1823.33889	7061.06	3.87
	24	13476	11766	1710	1710	2924236.802	13%	34530.14	1817.37579	8771.1	4.83
2021	25		11062	-11062	11062	122356782.2500					
	26		10357	-10357	10357	107268277.5616					
	27		9653	-9653	9653	93172300.6564					
	28		8948	-8948	8948	80068851.5344					



de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica El Poderoso ubicada en la  
de Masaya.

Tabla 63: Regresión Lineal Simple Bloque Arena 4X4 (Fuente: Elaboración Propia)

Año	Periodo	Demanda	Pronostico	Error de Pronóst	BLOQUE ARENA 4X4				MAD	ERROR AC	TS
					MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM			
2015	1	4066	4422	-356	356	126943.2767	9%				
	2	3955	4403	-448	448	201136.1043	11%				
	3	3932	4385	-453	453	204912.8449	12%				
	4	3743	4366	-623	623	387959.5625	17%				
2016	5	3653	4347	-694	694	481712.343	19%				
	6	3655	4328	-673	673	453260.1765	18%	673.246	673.246	-673.246	-1.00
	7	3637	4309	-672	672	452171.519	18%	1345.683	672.8415	-1345.683	-2.00
	8	3519	4291	-772	772	595409.7704	22%	2117.311	705.770333	-2117.311	-3.00
2017	9	6465	4272	2193	2193	4810042.899	34%	4310.492	1077.623	75.87	0.07
	10	6475	4253	2222	2222	4937239.56	34%	6532.482	1306.4964	2297.86	1.76
	11	6248	4234	2014	2014	4055386.412	32%	8546.281	1424.38017	4311.659	3.03
	12	6408	4215	2193	2193	4807529.842	34%	10738.889	1534.127	6504.267	4.24
2018	13	4465	4197	268	268	72047.68589	6%	11007.306	1375.91325	6772.684	4.92
	14	4475	4178	297	297	88343.29508	7%	11304.532	1256.05911	7069.91	5.63
	15	3508	4159	-651	651	423755.4312	19%	11955.497	1195.5497	6418.945	5.37
	16	3287	4140	-853	853	727875.1603	26%	12808.653	1164.423	5565.789	4.78
2019	17	3452	4121	-669	669	448025.4064	19%	13478	1123.16667	4896.442	4.36
	18	2897	4103	-1206	1206	1453321.869	42%	14683.538	1129.50292	3690.904	3.27
	19	3122	4084	-962	962	924922.6694	31%	15645.267	1117.51907	2729.175	2.44
	20	3071	4065	-994	994	987876.9664	32%	16639.187	1109.27913	1735.255	1.56
2020	21	3973	4046	-73	73	5345.218321	2%	16712.298	1044.51863	1662.144	1.59
	22	3983	4027	-44	44	1962.667204	1%	16756.6	985.682353	1617.842	1.64
	23	4393	4008	385	385	147845.633	9%	17141.107	952.283722	2002.349	2.10
	24	4562	3990	572	572	327545.6039	13%	17713.423	932.285421	2574.665	2.76
2021	25		3971	-3971	3971	15767848.2656					
	26		3952	-3952	3952	15618825.6684					
	27		3933	-3933	3933	15470510.6280					
	28		3914	-3914	3914	15322903.1447					



Tabla 64. Regresión Lineal Baldosa 20X20 (Fuente: Elaboración Propia)

Año	Periodo	BALDOSA 20X20							MAD	ERROR AC	TS
		Demanda	Pronostico	or de Pronóst	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM			
2015	1	6790	8689.88	-1899.88	1899.88	3609544.014	28%				
	2	6840	8435.46	-1595.46	1595.46	2545492.612	23%				
	3	6733	8181.04	-1448.04	1448.04	2096819.842	22%				
	4	6925	7926.62	-1001.62	1001.62	1003242.624	14%				
2016	5	6505	7672.2	-1167.2	1167.2	1362355.84	18%				
	6	7091	7417.78	-326.78	326.78	106785.1684	5%	326.78	326.78	-326.78	-1
	7	7613	7163.36	449.64	449.64	202176.1296	6%	776.42	388.21	122.86	0.31647819
	8	8379	6908.94	1470.06	1470.06	2161076.404	18%	2246.48	748.826667	1592.92	2.12722125
2017	9	8944	6654.52	2289.48	2289.48	5241718.67	26%	4535.96	1133.99	3882.4	3.42366335
	10	8860	6400.1	2459.9	2459.9	6051108.01	28%	6995.86	1399.172	6342.3	4.53289517
	11	9189	6145.68	3043.32	3043.32	9261796.622	33%	10039.18	1673.19667	9385.62	5.60939439
	12	8969	5891.26	3077.74	3077.74	9472483.508	34%	13116.92	1873.84571	12463.36	6.65121995
2018	13	7420	5636.84	1783.16	1783.16	3179659.586	24%	14900.08	1862.51	14246.52	7.64909719
	14	5363	5382.42	-19.42	19.42	377.1364	0%	14919.5	1657.72222	14227.1	8.58231844
	15	4787	5128	-341	341	116281	7%	15260.5	1526.05	13886.1	9.0993742
	16	4482	4873.58	-391.58	391.58	153334.8964	9%	15652.08	1422.91636	13494.52	9.48370568
2019	17	3142	4619.16	-1477.16	1477.16	2182001.666	47%	17129.24	1427.43667	12017.36	8.41883936
	18	2772	4364.74	-1592.74	1592.74	2536820.708	57%	18721.98	1440.15231	10424.62	7.23855383
	19	3133	4110.32	-977.32	977.32	955154.3824	31%	19699.3	1407.09286	9447.3	6.71405583
	20	2818	3855.9	-1037.9	1037.9	1077236.41	37%	20737.2	1382.48	8409.4	6.08283664
2020	21	2781	3601.48	-820.48	820.48	673187.4304	30%	21557.68	1347.355	7588.92	5.63245767
	22	2852	3347.06	-495.06	495.06	245084.4036	17%	22052.74	1297.22	7093.86	5.46850958
	23	3133	3092.64	40.36	40.36	1628.9296	1%	22093.1	1227.39444	7134.22	5.81249168
	24	2818	2838.22	-20.22	20.22	408.8484	1%	22113.32	1163.85895	7114	6.11242455
2021	25		2584	-2584	2584	6676022.4400					
	26		2329	-2329	2329	5426011.1844					
	27		2075	-2075	2075	4305459.0016					
	28		1821	-1821	1821	3314365.8916					

No hay demanda



...a de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica El Poderoso ubicada en la ... Masaya.

Tabla 65: Regresión Logarítmica Bloque Poma 4X4 (Fuente: Elaboración Propia)

BLOQUE POMA 4X4												
Año	Periodo	Demanda	Pronostico	Error de Pronóstico	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS	
2015	1	4074	3884		0	0	0%					
	2	4095	4018	77	77	5857	2%					
	3	4134	4097	37	37	1359	1%					
	4	3921	4153	-232	232	53797	6%					
2016	5	4455	4196	259	259	66961	6%					
	6	4471	4232	239	239	57312	5%	239.40	239.40	239.40	1.00	
	7	4437	4262	175	175	30798	4%	414.89	207.45	414.89	2.00	
	8	4493	4287	206	206	42267	5%	620.48	206.83	620.48	3.00	
2017	9	4609	4310	299	299	89245	6%	919.22	229.80	919.22	4.00	
	10	4615	4331	284	284	80826	6%	1203.52	240.70	1203.52	5.00	
	11	3118	4349	-1231	1231	1515833	39%	2434.71	405.78	-27.67	-0.07	
	12	4500	4366	134	134	17937	3%	2568.64	366.95	106.25	0.29	
2018	13	3599	4382	-783	783	612463	22%	3351.24	418.90	-676.35	-1.61	
	14	3209	4396	-1187	1187	1408915	37%	4538.21	504.25	-1863.32	-3.70	
	15	3653	4409	-756	756	572083	21%	5294.58	529.46	-2619.69	-4.95	
	16	3716	4422	-706	706	498270	19%	6000.46	545.50	-3325.57	-6.10	
2019	17	4769	4434	335	335	112464	7%	6335.82	527.98	-2990.21	-5.66	
	18	4818	4445	373	373	139329	8%	6709.08	516.08	-2616.94	-5.07	
	19	4754	4455	299	299	89269	6%	7007.86	500.56	-2318.16	-4.63	
	20	4746	4465	281	281	78864	6%	7288.69	485.91	-2037.34	-4.19	
2020	21	4886	4475	411	411	169219	8%	7700.05	481.25	-1625.97	-3.38	
	22	4881	4484	397	397	157877	8%	8097.39	476.32	-1228.64	-2.58	
	23	4924	4492	432	432	186377	9%	8529.10	473.84	-796.92	-1.68	
	24	4967	4501	466	466	217583	9%	8995.56	473.45	-330.46	-0.70	
2021	25		4508									
	26		4516									
	27		4523		No hay demanda							
	28		4530									



Tabla 66: Regresión Logarítmica Bloque Poma 4X6 (Fuente: Elaboración Propia)

BLOQUE POMA 4X6											
Año	Periodo	Demanda	Pronostico	or de Pronóst	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
2015	1	15210	18978	-3768	3768	14197824	25%				
	2	14844	17439	-2595	2595	6731535	17%				
	3	15502	16538	-1036	1036	1073259	7%				
	4	15536	15899	-363	363	131798	2%				
2016	5	16299	15403	896	896	802031	5%				
	6	17488	14999	2489	2489	6197599	14%	2489.50	2489.50	2489.50	1.00
	7	15242	14656	586	586	343239	4%	3075.36	1537.68	3075.36	2.00
	8	16162	14360	1802	1802	3248789	11%	4877.80	1625.93	4877.80	3.00
2017	9	17328	14098	3230	3230	10433131	19%	8107.84	2026.96	8107.84	4.00
	10	18140	13864	4276	4276	18284531	24%	12383.88	2476.78	12383.88	5.00
	11	17120	13652	3468	3468	12025119	20%	15851.61	2641.93	15851.61	6.00
	12	17114	13459	3655	3655	13358862	21%	19506.58	2786.65	19506.58	7.00
2018	13	15228	13281	1947	1947	3789845	13%	21453.34	2681.67	21453.34	8.00
	14	15382.18	13117	2266	2266	5132610	15%	23718.86	2635.43	23718.86	9.00
	15	16411	12963	3448	3448	11885804	21%	27166.44	2716.64	27166.44	10.00
	16	14309	12820	1489	1489	2216881	10%	28655.36	2605.03	28655.36	11.00
2019	17	10692	12685	-1993	1993	3973776	19%	30648.80	2554.07	26661.93	10.44
	18	11612	12558	-946	946	895833	8%	31595.28	2430.41	25715.44	10.58
	19	10466	12438	-1972	1972	3890366	19%	33567.68	2397.69	23743.04	9.90
	20	9444	12324	-2880	2880	8297157	31%	36448.16	2429.88	20862.56	8.59
2020	21	7536	12216	-4680	4680	21903483	62%	41128.27	2570.52	16182.45	6.30
	22	7104	12113	-5009	5009	25088024	71%	46137.07	2713.95	11173.65	4.12
	23	9766	12014	-2248	2248	5053807	23%	48385.14	2688.06	8925.59	3.32
	24	9889	11920	-2031	2031	4123103	52%	50415.68	2653.46	6895.04	2.60
2021	25		11829								
	26		11742								
	27		11658								
	28		11577								



Tabla 67: Regresión Logarítmica Bloque Arena 4X6 (Fuente: Elaboración Propia)

BLOQUE ARENA 4X6											
Año	Periodo	Demanda	Pronostico	or de Pronóst	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
2015	1	24217	31222	-7005	7005	49070025	29%				
	2	24110	27774	-3664	3664	13426991	15%				
	3	24134	25758	-1624	1624	2635760	7%				
	4	24103	24327	-224	224	49984	1%				
2016	5	27456	23217	4239	4239	17972039	15%				
	6	27365	22310	5055	5055	25555164	18%	5055.21	5055.21	5055.21	1.00
	7	27340	21543	5797	5797	33604711	21%	10852.17	5426.08	10852.17	2.00
	8	27219	20879	6340	6340	40197403	23%	17192.31	5730.77	17192.31	3.00
2017	9	25214	20293	4921	4921	24216192	20%	22113.31	5528.33	22113.31	4.00
	10	22736	19769	2967	2967	8803435	13%	25080.36	5016.07	25080.36	5.00
	11	21430	19295	2135	2135	4558785	10%	27215.50	4535.92	27215.50	6.00
	12	22443	18862	3581	3581	12823029	16%	30796.42	4399.49	30796.42	7.00
2018	13	19155	18464	691	691	477561	4%	31487.48	3935.93	31487.48	8.00
	14	17116	18095	-979	979	959085	6%	32466.81	3607.42	30508.15	8.46
	15	18171	17752	419	419	175428	2%	32885.65	3288.56	30926.99	9.40
	16	16025	17431	-1406	1406	1977240	9%	34291.79	3117.44	29520.85	9.47
2019	17	15369	17130	-1761	1761	3099701	11%	36052.39	3004.37	27760.25	9.24
	18	14457	16845	-2388	2388	5703933	17%	38440.68	2956.98	25371.96	8.58
	19	12573	16576	-4003	4003	16026895	32%	42444.04	3031.72	21368.60	7.05
	20	11776	16321	-4545	4545	20659095	39%	46989.27	3132.62	16823.37	5.37
2020	21	12818	16079	-3261	3261	10631156	25%	50249.81	3140.61	13562.83	4.32
	22	13731	15847	-2116	2116	4478111	15%	52365.97	3080.35	11446.67	3.72
	23	14373	15626	-1253	1253	1570139	9%	53619.02	2978.83	10193.62	3.42
	24	13476	15414	-1938	1938	3757240	14%	55557.38	2924.07	8255.26	2.82
2021	25		15211								
	26		15016								
	27		14829								
	28		14648								



de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica El Poderoso ubicada en la  
de Masaya.

Tabla 68: Regresión Logarítmica Bloque Arena 4X4 (Fuente: Elaboración Propia)

Año	Periodo	Demanda	Pronostico	BLOQUE ARENA 4X4							
				Error de Pronóstico	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
2015	1	4066	4114	-48	48	2338	1%				
	2	3955	3914	41	41	1706	1%				
	3	3932	3723	209	209	43756	5%				
	4	3743	3541	202	202	40701	5%				
2016	5	3653	3369	284	284	80913	8%				
	6	3655	3204	451	451	203166	12%	450.74	450.74	450.74	1.00
	7	3637	3048	589	589	346936	16%	1039.75	519.88	1039.75	2.00
	8	3519	2899	620	620	383984	18%	1659.42	553.14	1659.42	3.00
2017	9	6465	2758	3707	3707	13742345	57%	5366.48	1341.62	5366.48	4.00
	10	6475	2623	3852	3852	14834614	59%	9218.06	1843.61	9218.06	5.00
	11	6248	2495	3753	3753	14081399	60%	12970.58	2161.76	12970.58	6.00
	12	6408	2374	4034	4034	16274972	63%	17004.80	2429.26	17004.80	7.00
2018	13	4465	2258	2207	2207	4870829	49%	19211.80	2401.47	19211.80	8.00
	14	4475	2148	2327	2327	5415486	52%	21538.92	2393.21	21538.92	9.00
	15	3508	2043	1465	1465	2145853	42%	23003.79	2300.38	23003.79	10.00
	16	3287	1943	1344	1344	1805039	41%	24347.31	2213.39	24347.31	11.00
2019	17	3452	1849	1603	1603	2570578	46%	25950.61	2162.55	25950.61	12.00
	18	2897	1759	1138	1138	1296101	39%	27089.07	2083.77	27089.07	13.00
	19	3122	1673	1449	1449	2100265	46%	28538.30	2038.45	28538.30	14.00
	20	3071	1591	1480	1480	2189841	48%	30018.11	2001.21	30018.11	15.00
2020	21	3973	1514	2459	2459	6048718	62%	32477.53	2029.85	32477.53	16.00
	22	3983	1440	2543	2543	6468033	64%	35020.76	2060.04	35020.76	17.00
	23	4393	1370	3023	3023	9141256	69%	38044.21	2113.57	38044.21	18.00
	24	4562	1303	3259	3259	10622676	71%	41303.45	2173.87	41303.45	19.00
2021	25		1239								
	26		1179								
	27		1121								
	28		1067								

No hay demanda



de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica El Poderoso ubicada en la  
de Masaya.

Tabla 69: Regresión Logarítmica Baldosa 20X20(Fuente: Elaboración Propia)).

Año	Periodo	Demanda	Pronostico	Error de Pronóstico	BALDOSA 20X20						
					MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
2015	1	6790	9623	-2833	2833	8027090	42%				
	2	6840	9126	-2286	2286	5227908	33%				
	3	6733	8655	-1922	1922	3695445	29%				
	4	6925	8209	-1284	1284	1647539	19%				
2016	5	6505	7785	-1280	1280	1637987	20%				
	6	7091	7383	-292	292	85256	4%	291.99	291.99	-291.99	-1.00
	7	7613	7002	611	611	373473	8%	903.11	451.55	319.14	0.71
	8	8379	6640	1739	1739	3022594	21%	2641.67	880.56	2057.70	2.34
2017	9	8944	6298	2646	2646	7003117	30%	5288.01	1322.00	4704.04	3.56
	10	8860	5973	2887	2887	8337225	33%	8175.44	1635.09	7591.47	4.64
	11	9189	5664	3525	3525	12423719	38%	11700.17	1950.03	11116.19	5.70
	12	8969	5372	3597	3597	12939266	40%	15297.28	2185.33	14713.31	6.73
2018	13	7420	5095	2325	2325	5407558	31%	17622.70	2202.84	17038.73	7.73
	14	5363	4832	531	531	282384	10%	18154.10	2017.12	17570.13	8.71
	15	4787	4582	205	205	41945	4%	18358.90	1835.89	17774.93	9.68
	16	4482	4346	136	136	18588	3%	18495.24	1681.39	17911.27	10.65
2019	17	3142	4121	-979	979	959105	31%	19474.58	1622.88	16931.93	10.43
	18	2772	3909	-1137	1137	1291849	41%	20611.18	1585.48	15795.34	9.96
	19	3133	3707	-574	574	329285	18%	21185.01	1513.21	15221.50	10.06
	20	2818	3515	-697	697	486488	25%	21882.50	1458.83	14524.02	9.96
2020	21	2781	3334	-553	553	305829	20%	22435.51	1402.22	13971.00	9.96
	22	2852	3162	-310	310	96048	11%	22745.43	1337.97	13661.08	10.21
	23	3133	2999	134	134	18037	4%	22879.73	1271.10	13795.38	10.85
	24	2818	2844	-26	26	671	1%	22905.64	1205.56	13769.48	11.42
2021	25		2697								
	26		2558								
	27		2426								
	28		2301								

No hay demanda



...a de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica El Poderoso ubicada en la ... Masaya.

Tabla 70: Regresión Potencial Bloque Poma 4X4 (Fuente: Elaboración Propia)

BLOQUE POMA 4X4												
Año	Periodo	Demanda	Pronostico	Error de Pronóst	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS	
2015	1	4074	3909		0	0	0%	0	0	0%		
	2	4095	4022	73	73	5397	2%	73	36.73120515	2%	0.0004884	
	3	4134	4089	45	45	2059	1%	45	15.12695817	1%	0.000725689	
	4	3921	4137	-216	216	46609	6%	261	65.31815472	6%	0.000842957	
2016	5	4455	4175	280	280	78553	6%	280	56.05459213	6%	0.001122334	
	6	4471	4206	265	265	70279	6%	545	90.89591793	6%	0.000652326	
	7	4437	4232	205	205	41848	5%	205	29.2238338	5%	0.001577643	
	8	4493	4256	237	237	56380	5%	442	55.25151355	5%	0.000956495	
2017	9	4609	4276	333	333	110853	7%	333	36.99397597	7%	0.001952701	
	10	4615	4294	321	321	102736	7%	653	65.34704894	7%	0.00106283	
	11	3118	4311	-1193	1193	1423744	38%	1193	108.4734128	38%	0.003527903	
	12	4500	4327	173	173	30088	4%	1367	113.8889781	4%	0.000338459	
2018	13	3599	4341	-742	742	550107	21%	742	57.05325111	21%	0.003612114	
	14	3209	4354	-1145	1145	1310651	36%	1887	134.7520665	36%	0.002647515	
	15	3653	4366	-713	713	508525	20%	713	47.54063909	20%	0.004106214	
	16	3716	4378	-662	662	437743	18%	1375	85.9206899	18%	0.002072221	
2019	17	4769	4388	381	381	144809	8%	381	22.3845392	8%	0.003564689	
	18	4818	4399	419	419	175805	9%	800	44.43490095	9%	0.001958505	
	19	4754	4408	346	346	119423	7%	346	18.1882653	7%	0.003996634	
	20	4746	4418	328	328	107808	7%	674	33.69593108	7%	0.00205315	
2020	21	4886	4426	460	460	211176	9%	460	21.88280288	9%	0.004297994	
	22	4881	4435	446	446	199031	9%	906	41.16673844	9%	0.002220269	
	23	4924	4443	481	481	231437	10%	481	20.91647236	10%	0.004670999	
	24	4967	4451	516	516	266625	10%	997	41.55984146	10%	0.002501395	
2021	25		4458									
	26		4465									
	27		4472		<b>No hay demanda</b>							
	28		4479									



Tabla 71: Regresión Potencial Bloque Poma 4X6 (Fuente: Elaboración Propia)

BLOQUE POMA 4X6												
Año	Periodo	Demanda	Pronostico	Error de Pronóst	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS	
2015	1	15210	20572		0	0	0%	0	0	0%		
	2	14844	18084	-3240	3240	10495020	22%	3240	1619.800924	22%	0.000134735	
	3	15502	16770	-1268	1268	1607716	8%	1268	422.6525038	8%	0.000193523	
	4	15536	15896	-360	360	129745	2%	1628	407.0397347	2%	0.000056960	
2016	5	16299	15250	1049	1049	1100530	6%	1049	209.8122819	6%	0.000306767	
	6	17488	14741	2747	2747	7543503	16%	3796	632.600887	16%	0.000248266	
	7	15242	14325	917	917	841273	6%	917	131.0299235	6%	0.000459257	
	8	16162	13973	2189	2189	4790014	14%	3106	388.2274427	14%	0.000348809	
2017	9	17328	13671	3657	3657	13376613	21%	3657	406.3783625	21%	0.000519391	
	10	18140	13405	4735	4735	22417391	26%	8392	839.210594	26%	0.000311017	
	11	17120	13170	3950	3950	15604488	23%	3950	359.1137871	23%	0.000642523	
	12	17114	12958	4156	4156	17269651	24%	8106	675.4940476	24%	0.000359475	
2018	13	15228	12767	2461	2461	6057361	16%	2461	189.320822	16%	0.000853691	
	14	15382.18	12592	2790	2790	7784783	18%	5251	375.0923646	18%	0.000483579	
	15	16411	12432	3979	3979	15836419	24%	3979	265.2999863	24%	0.000914021	
	16	14309	12283	2026	2026	4104017	14%	6005	375.3335783	14%	0.000377205	
2019	17	10692	12145	-1453	1453	2112469	14%	1453	85.49608138	14%	0.001589974	
	18	11612	12017	-405	405	164020	3%	1858	103.2459433	3%	0.000337807	
	19	10466	11897	-1431	1431	2047046	14%	1431	75.30264674	14%	0.001815402	
	20	9444	11784	-2340	2340	5474610	25%	3771	188.5269359	25%	0.001314157	
2020	21	7536	11677	-4141	4141	17150653	55%	4141	197.2064124	55%	0.002786624	
	22	7104	11577	-4473	4473	20005312	63%	8614	391.5483846	63%	0.001607993	
	23	9766	11481	-1715	1715	2942624	18%	1715	74.58294269	18%	0.00235511	
	24	9889	11391	-1502	1502	2255639	15%	3217	134.0535966	15%	0.001132932	
2021	25		11305									
	26		11223									
	27		11144		No hay demanda							
	28		11069									



...a de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica El Poderoso ubicada en la ... Masaya.

Tabla 72: Regresión Potencial Bloque Arena 4X4 (Fuente: Elaboración Propia).

BLOQUE ARENA 4X4												
Año	Periodo	Demanda	Pronostico	Error de Pronóst	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS	
2015	1	4066	4197		0	0	0%	0	0	0%		
	2	3955	4162	-207	207	42905	5%	207	103.5679736	5%	0.000505689	
	3	3932	4142	-210	210	44072	5%	210	69.97797452	5%	0.00076297	
	4	3743	4128	-385	385	147963	10%	595	148.6484445	10%	0.000691348	
2016	5	3653	4117	-464	464	214945	13%	464	92.72438224	13%	0.001368738	
	6	3655	4108	-453	453	204870	12%	916	152.7078468	12%	0.000810942	
	7	3637	4100	-463	463	214400	13%	463	66.14769635	13%	0.001924663	
	8	3519	4093	-574	574	330015	16%	1038	129.6879014	16%	0.001258775	
2017	9	6465	4088	2377	2377	5651614	37%	2377	264.145808	37%	0.001392111	
	10	6475	4083	2392	2392	5723947	37%	4770	476.9789448	37%	0.000774656	
	11	6248	4078	2170	2170	4709524	35%	2170	197.2857981	35%	0.001760563	
	12	6408	4074	2334	2334	5449421	36%	4505	375.3785979	36%	0.000970472	
2018	13	4465	4070	395	395	156270	9%	395	30.40848165	9%	0.002911534	
	14	4475	4066	409	409	167222	9%	804	57.44557654	9%	0.001590732	
	15	3508	4063	-555	555	307700	16%	555	36.98048154	16%	0.004275941	
	16	3287	4060	-773	773	596852	24%	1327	82.95432818	24%	0.002833313	
2019	17	3452	4057	-605	605	365553	18%	605	35.56528169	18%	0.004924681	
	18	2897	4054	-1157	1157	1338252	40%	1761	97.85767217	40%	0.004080614	
	19	3122	4051	-929	929	863411	30%	929	48.90521118	30%	0.006085842	
	20	3071	4049	-978	978	955909	32%	1907	95.34526001	32%	0.0033391	
2020	21	3973	4046	-73	73	5378	2%	73	3.492211284	2%	0.005285678	
	22	3983	4044	-61	61	3731	2%	134	6.109758032	2%	0.002509876	
	23	4393	4042	351	351	123256	8%	351	15.26427747	8%	0.005235602	
	24	4562	4040	522	522	272632	11%	873	36.38418784	11%	0.003145725	
2021	25		4038									
	26		4036		<b>No hay demanda</b>							
	27		4034									
	28		4032									



...a de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica El Poderoso ubicada en la ... Masaya.

Tabla 73: Regresión Potencial Bloque Arena 4X6 (Fuente: Elaboración Propia)

BLOQUE ARENA 4X6											
Año	Periodo	Demanda	Pronostico	Error de Pronóst	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS
2015	1	24217	34803		0	0	0%	0	0	0%	
	2	24110	29003	-4893	4893	23943325	20%	4893.2	2446.6	20%	8.29531E-05
	3	24134	26070	-1936	1936	3746413	8%	1935.6	645.2	8%	1.24306E-04
	4	24103	24170	-67	67	4476	0%	2002.5	500.6	0%	5.54457E-06
2016	5	27456	22792	4664	4664	21750383	17%	4663.7	932.7	17%	1.82110E-04
	6	27365	21725	5640	5640	31807841	21%	10303.6	1717.3	21%	1.20015E-04
	7	27340	20862	6478	6478	41964511	24%	6478.0	925.4	24%	2.56035E-04
	8	27219	20142	7077	7077	50082995	26%	13554.9	1694.4	26%	1.53450E-04
2017	9	25214	19528	5686	5686	32334106	23%	5686.3	631.8	23%	3.56945E-04
	10	22736	18994	3742	3742	14002483	16%	9428.3	942.8	16%	1.74564E-04
	11	21430	18524	2906	2906	8445919	14%	2906.2	264.2	14%	5.13299E-04
	12	22443	18105	4338	4338	18820601	19%	7244.5	603.7	19%	3.20193E-04
2018	13	19155	17728	1427	1427	2037513	7%	1427.4	109.8	7%	6.78674E-04
	14	17116	17385	-269	269	72583	2%	1696.8	121.2	2%	1.29869E-04
	15	18171	17073	1098	1098	1206049	6%	1098.2	73.2	6%	8.25491E-04
	16	16025	16785	-760	760	578292	5%	1858.7	116.2	5%	4.08504E-04
2019	17	15369	16520	-1151	1151	1324676	7%	1150.9	67.7	7%	1.10612E-03
	18	14457	16273	-1816	1816	3299542	13%	2967.4	164.9	13%	7.62156E-04
	19	12573	16044	-3471	3471	12045746	28%	3470.7	182.7	28%	1.51117E-03
	20	11776	15829	-4053	4053	16424538	34%	7523.4	376.2	34%	9.14879E-04
2020	21	12818	15627	-2809	2809	7889954	22%	2808.9	133.8	22%	1.63832E-03
	22	13731	15437	-1706	1706	2910025	12%	4514.8	205.2	12%	6.05385E-04
	23	14373	15257	-884	884	782271	6%	884.5	38.5	6%	1.60022E-03
	24	13476	15088	-1612	1612	2597362	12%	2496.1	104.0	12%	1.14989E-03
2021	25		14927								
	26		14773								
	27		14627								
	28		14488								



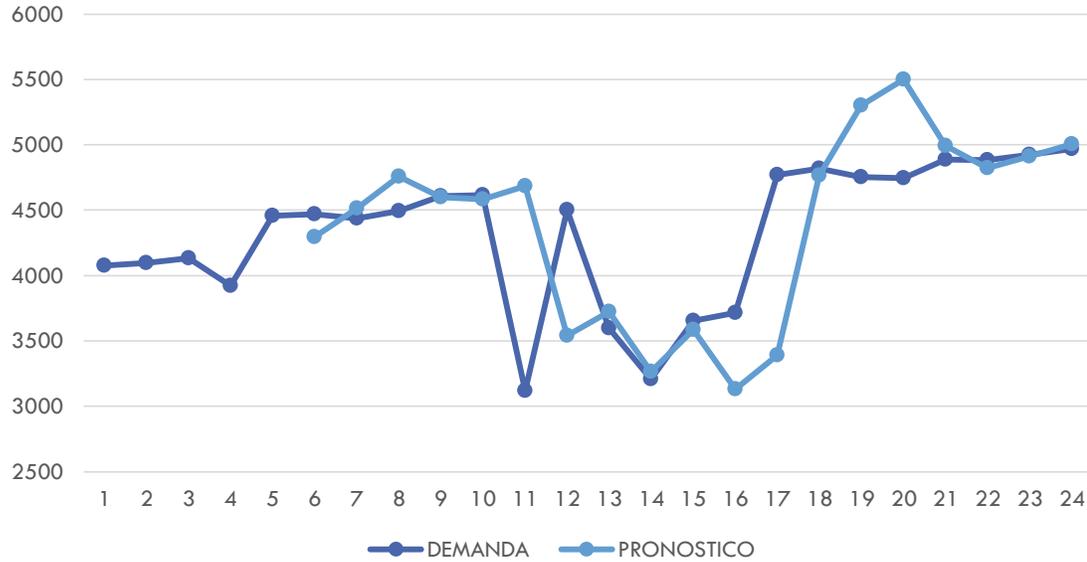
...a de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica El Poderoso ubicada en la ... Masaya.

Tabla 74: Regresión Potencial Baldosas 20x20(Fuente: Elaboración Propia)

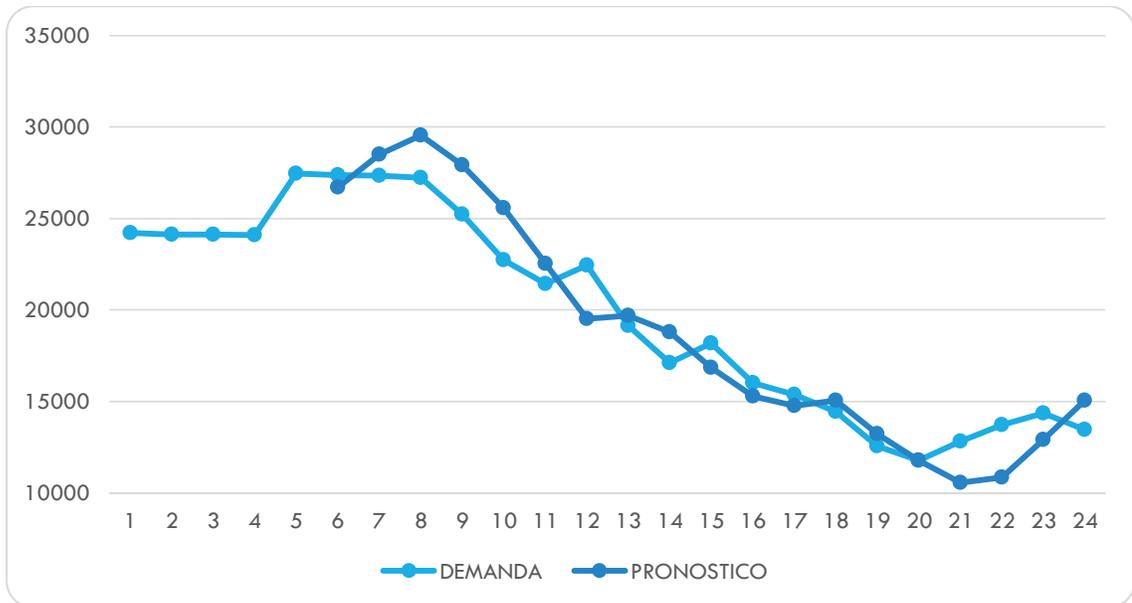
BALDOSA 20X20												
Año	Periodo	Demanda	Pronostico	Error de Pronóst	MAD	MSE	MAPE	MAD ACUM	MAD	ERROR AC	TS	
2015	1	6790	11363		0	0	0%	0	0	0%		
	2	6840	8990	-2150	2150	4621181	31%	2149.7	1074.8	31%	2.92398E-04	
	3	6733	7838	-1105	1105	1221853	16%	1105.4	368.5	16%	4.45567E-04	
	4	6925	7112	-187	187	35000	3%	1292.5	323.1	3%	8.36095E-05	
2016	5	6505	6595	-90	90	8172	1%	90.4	18.1	1%	7.68640E-04	
	6	7091	6201	890	890	791690	13%	980.2	163.4	13%	7.68104E-04	
	7	7613	5886	1727	1727	2981143	23%	1726.6	246.7	23%	9.19480E-04	
	8	8379	5627	2752	2752	7575524	33%	4479.0	559.9	33%	5.86714E-04	
2017	9	8944	5407	3537	3537	12510134	40%	3537.0	393.0	40%	1.00626E-03	
	10	8860	5218	3642	3642	13265133	41%	7179.1	717.9	41%	5.72601E-04	
	11	9189	5052	4137	4137	17111021	45%	4136.5	376.0	45%	1.19708E-03	
	12	8969	4906	4063	4063	16507767	45%	8199.5	683.3	45%	6.62968E-04	
2018	13	7420	4775	2645	2645	6995631	36%	2644.9	203.5	36%	1.75202E-03	
	14	5363	4657	706	706	498504	13%	3351.0	239.4	13%	5.50027E-04	
	15	4787	4550	237	237	56354	5%	237.4	15.8	5%	3.13349E-03	
	16	4482	4451	31	31	934	1%	268.0	16.7	1%	4.07152E-04	
2019	17	3142	4361	-1219	1219	1486333	39%	1219.2	71.7	39%	5.41057E-03	
	18	2772	4278	-1506	1506	2267150	54%	2724.9	151.4	54%	3.58819E-03	
	19	3133	4200	-1067	1067	1139005	34%	1067.2	56.2	34%	6.06447E-03	
	20	2818	4128	-1310	1310	1716229	46%	2377.3	118.9	46%	3.91106E-03	
2020	21	2781	4061	-1280	1280	1637201	46%	1279.5	60.9	46%	7.55124E-03	
	22	2852	3997	-1145	1145	1311446	40%	2424.7	110.2	40%	3.64324E-03	
	23	3133	3938	-805	805	647343	26%	804.6	35.0	26%	7.34121E-03	
	24	2818	3881	-1063	1063	1130690	38%	1867.9	77.8	38%	4.84825E-03	
2021	25		3828									
	26		3778									
	27		3730		<b>No hay demanda</b>							
	28		3684									



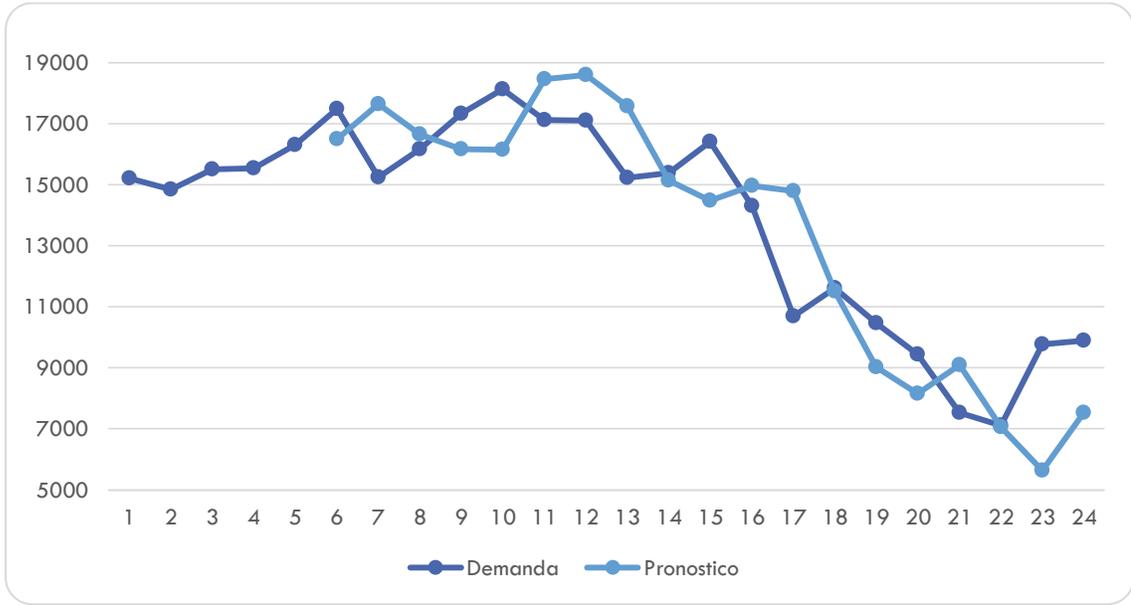
### ANEXO 4: GRAFICAS DE PRONOSTICOS



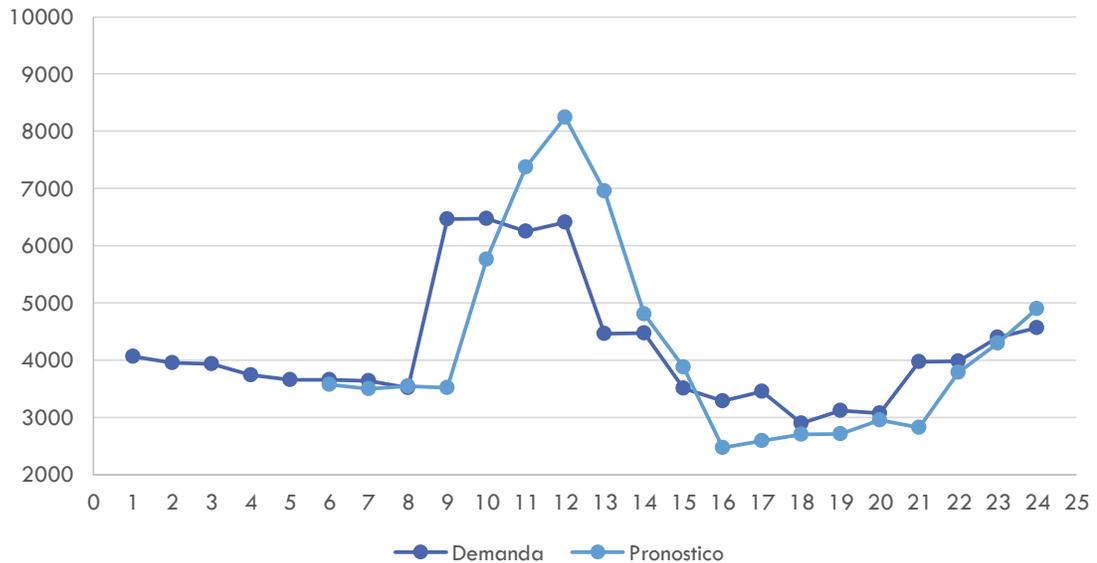
Grafica 6 PM C AT bloque de poma 4x4 (Fuente: Elaboración Propia)



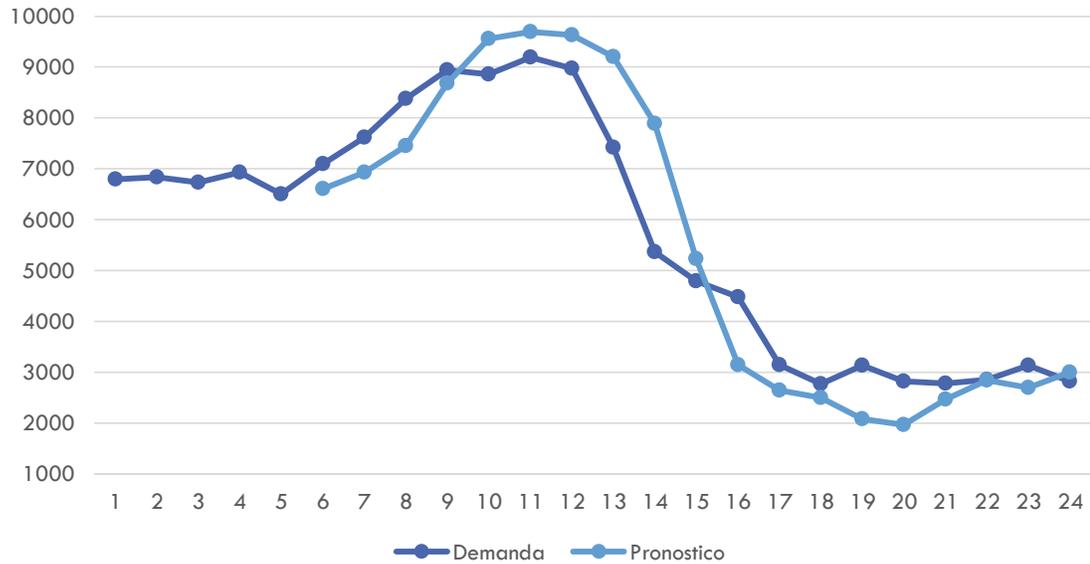
Grafica 7 PM C AT bloque de arena 4x6 (Fuente: Elaboración Propia)



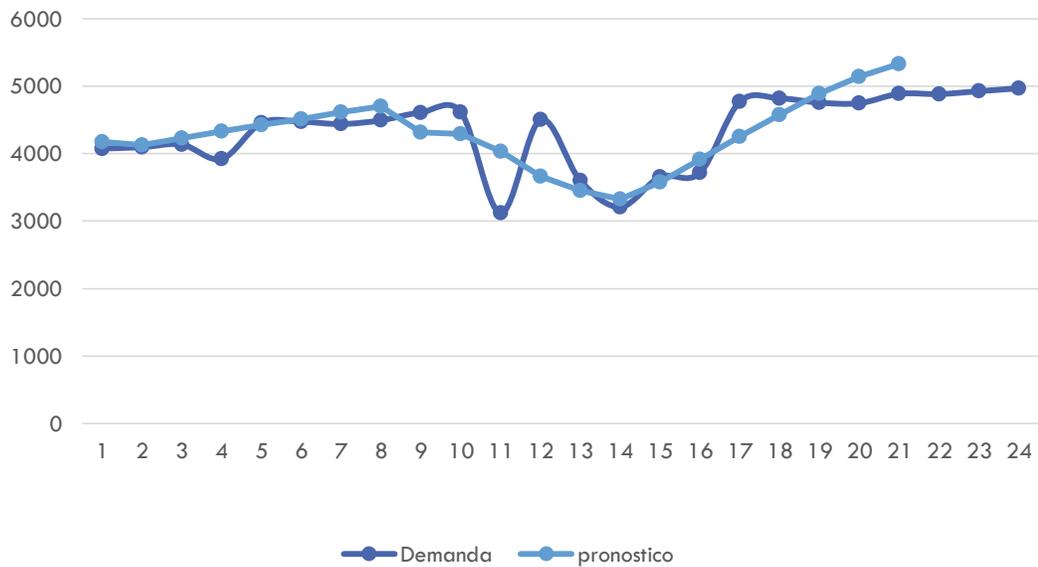
Grafica 8 PM C AT bloque de poma4x6 (Fuente: Elaboración Propia)



Grafica 9 PM C AT bloque arena 4x4 (Fuente: Elaboración Propia)



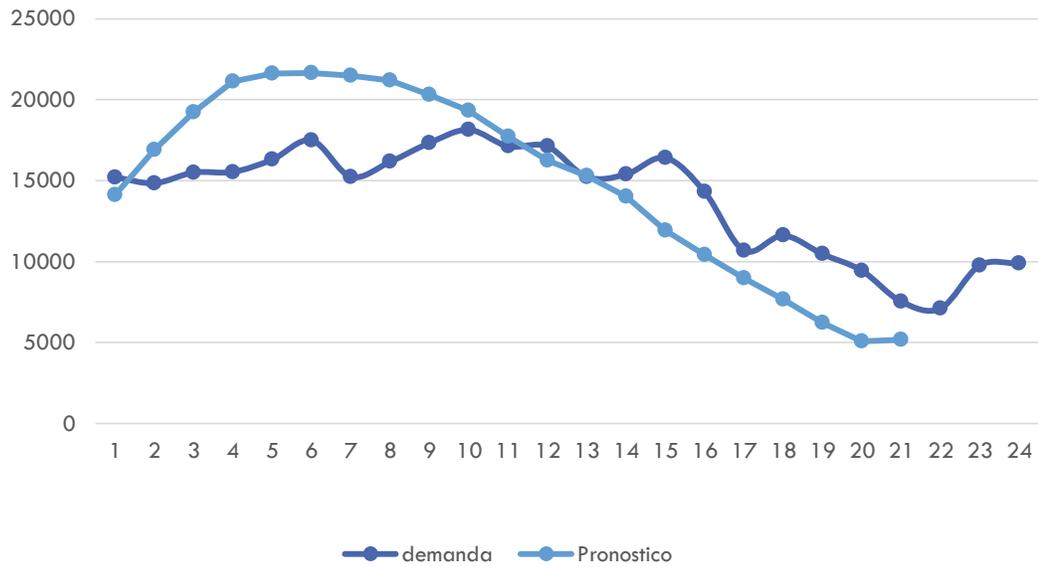
Grafica 10 PM C AT baldosas 20x20 (Fuente: Elaboración Propia)



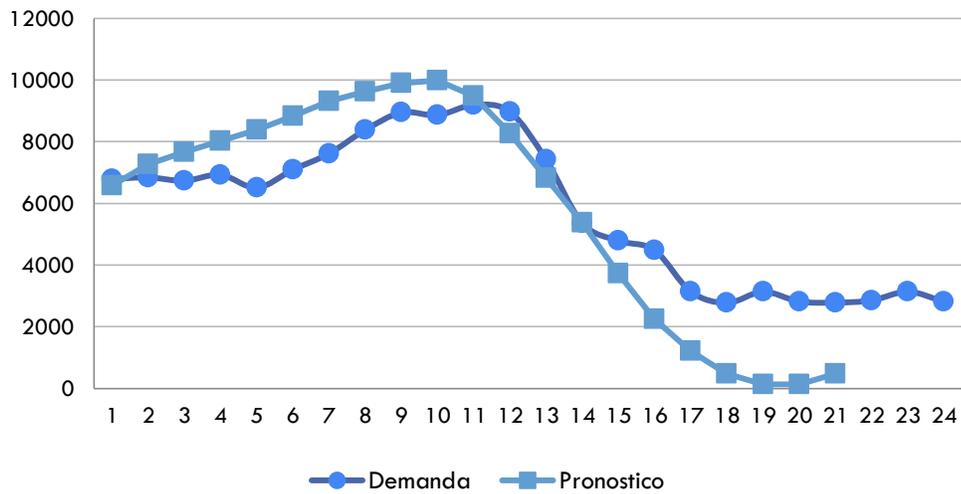
Grafica 11 SET bloque de poma 4x4 (Fuente: Elaboración Propia)



...a de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica  
...so ubicada en la ciudad de Masaya.



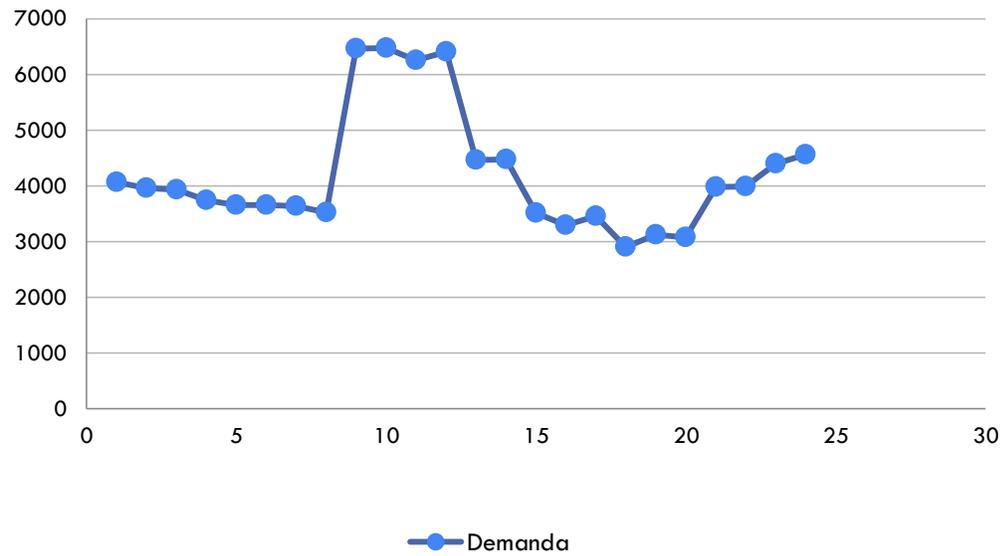
Grafica 12 bloque de poma 4x6 (Fuente: Elaboración Propia)



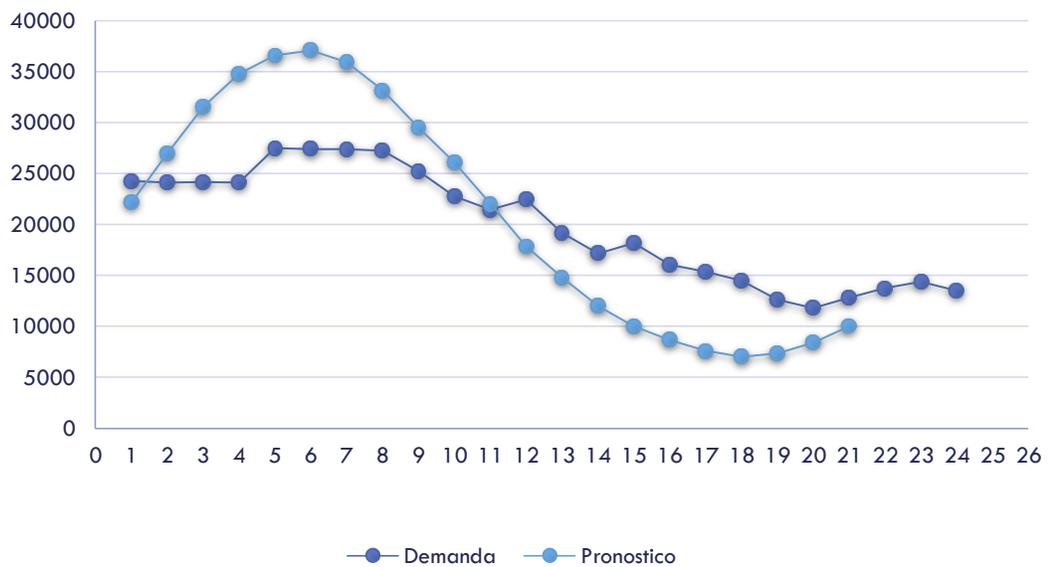
Grafica 13 Grafica 9 baldosas 20x20 (Fuente: Elaboración Propia)



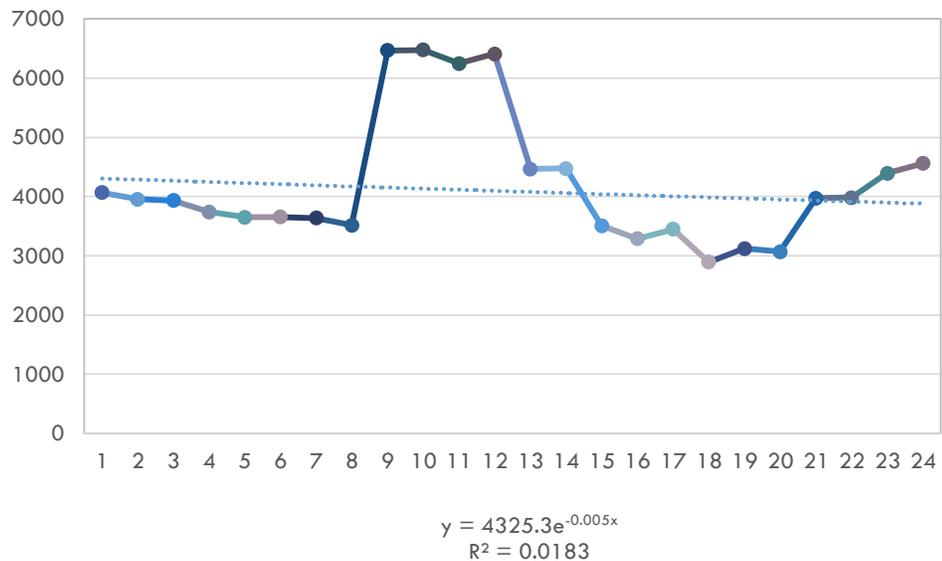
...a de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica  
...so ubicada en la ciudad de Masaya.



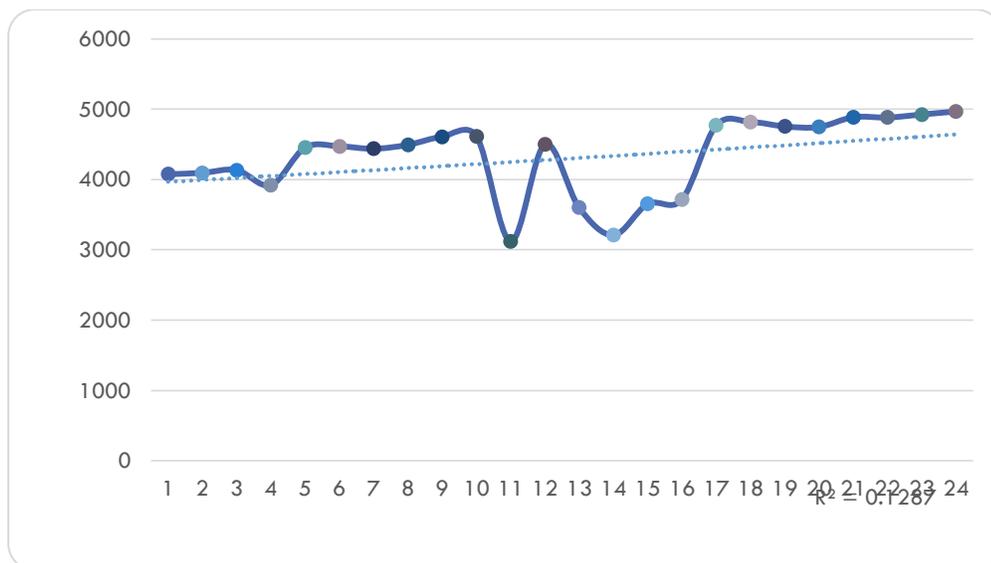
Grafica 14 bloque de arena 4x4 (Fuente: Elaboración Propia)



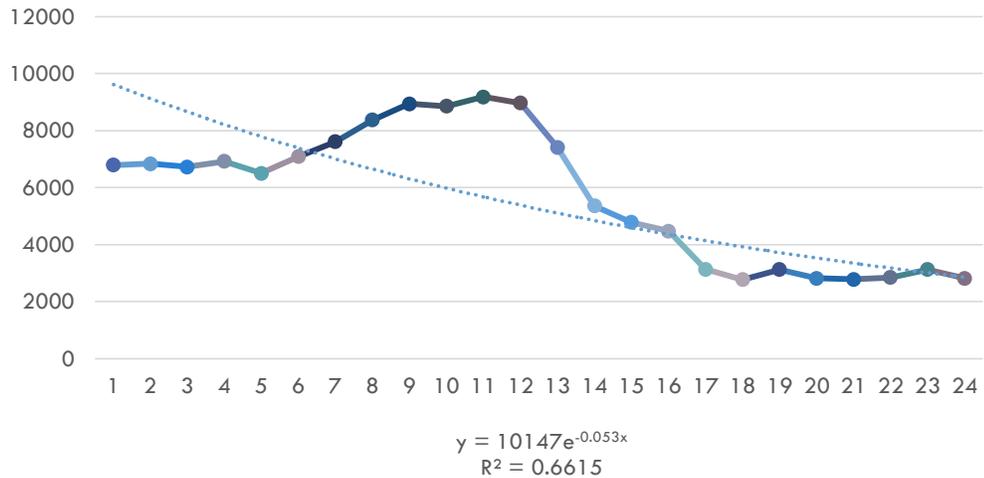
Grafica 15 bloque de arena 4x6 (Fuente: Elaboración Propia)



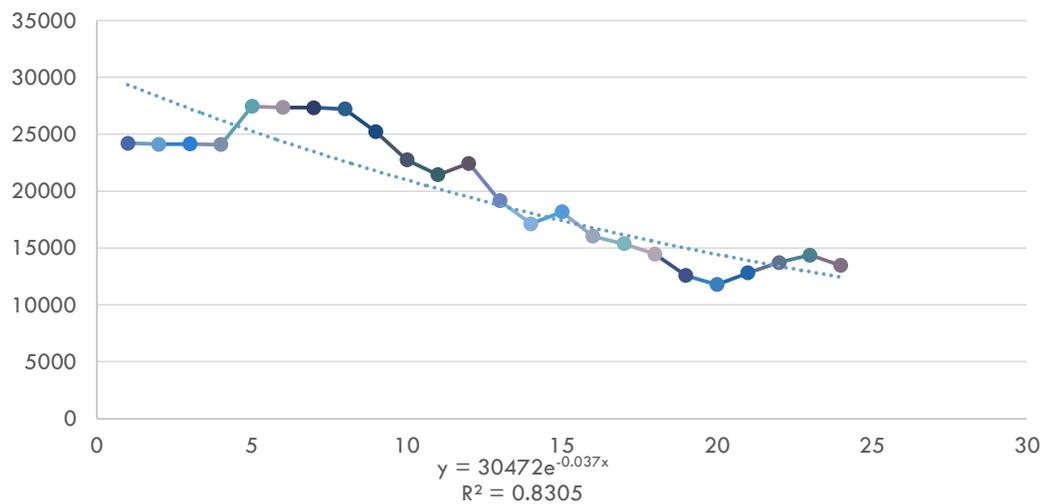
Grafica 16 Regresión exponencial bloque de arena 4x4 (Fuente: Elaboración Propia)



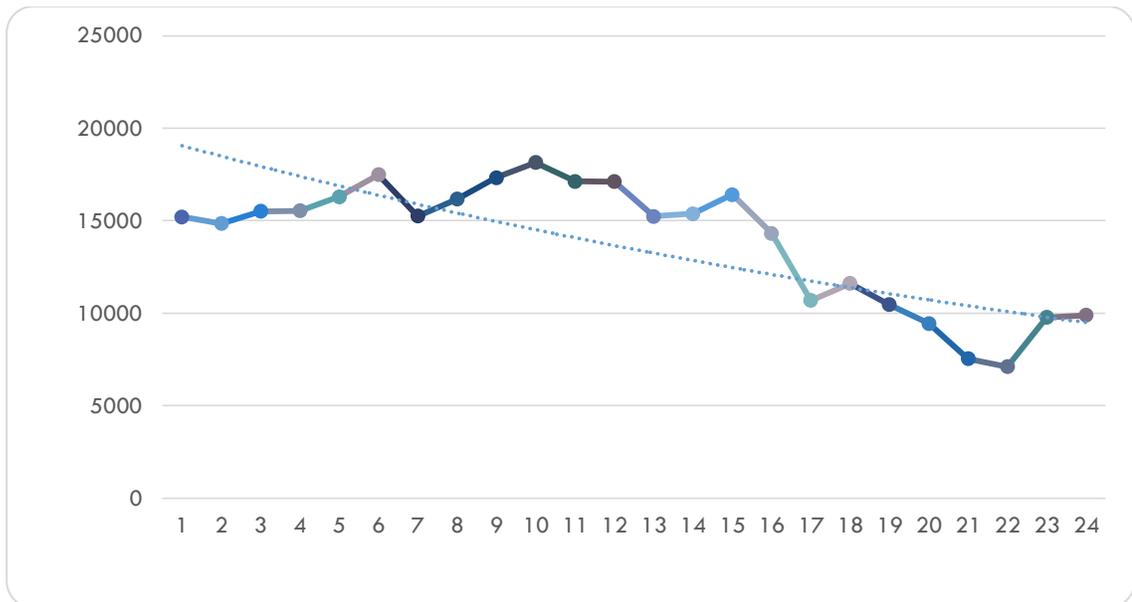
Grafica 17 Regresión exponencial bloque de poma 4x4 (Fuente: Elaboración Propia)



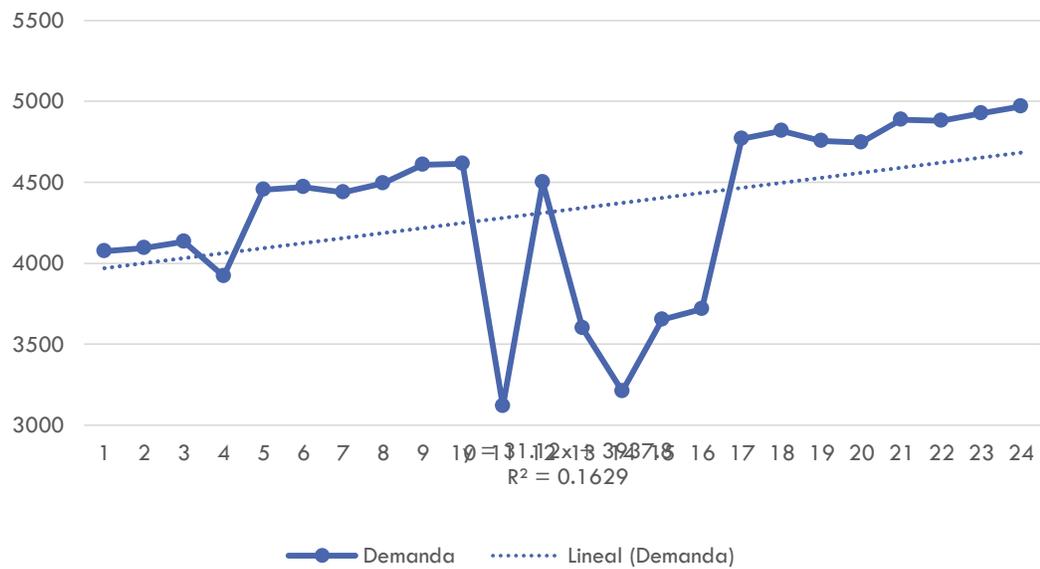
Grafica 18 Regresión exponencial baldosas 20x20 (Fuente: Elaboración Propia)



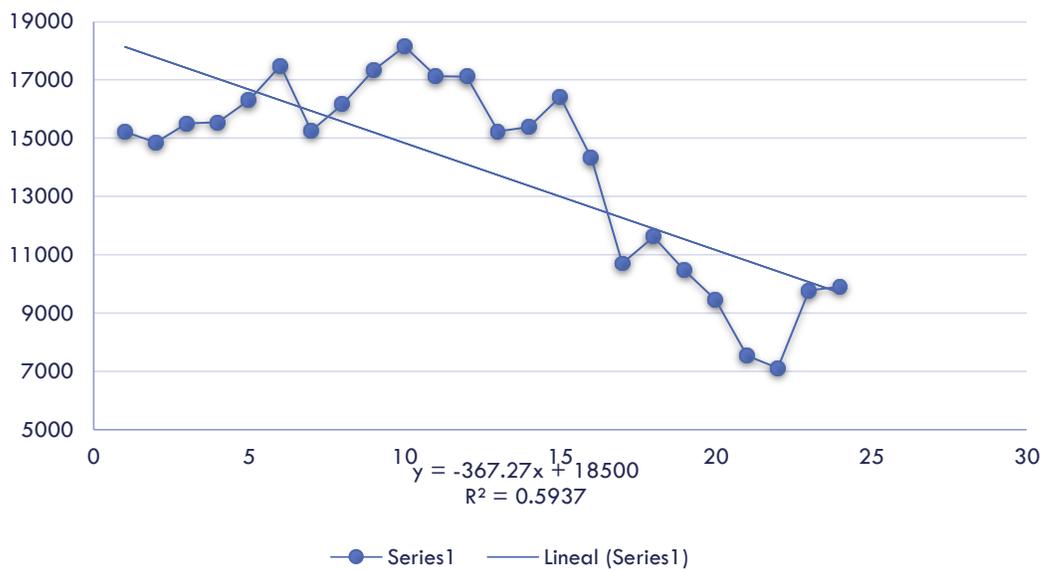
Grafica 19 Regresión exponencial arena 4x6 (Fuente: Elaboración Propia)



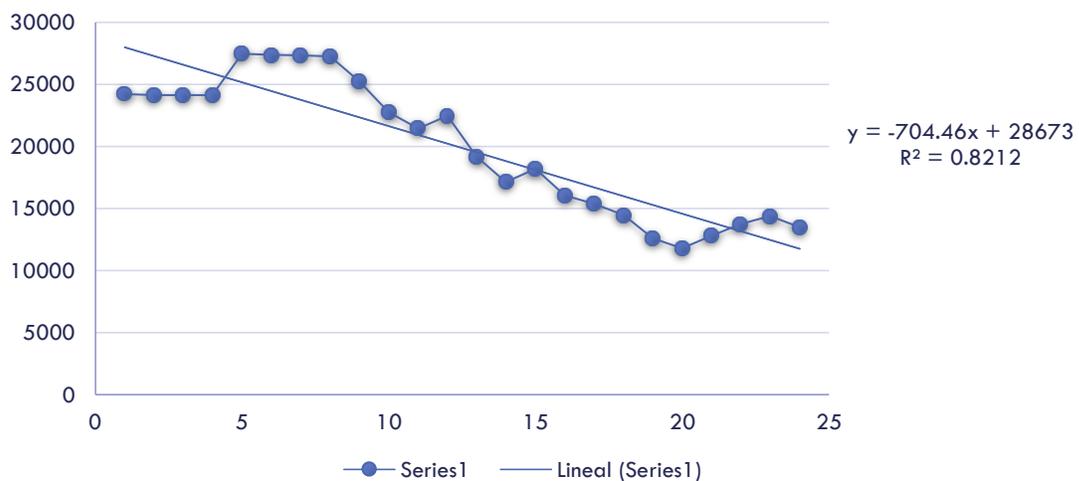
Grafica 20 Regresión exponencial poma 4x6(Fuente: Elaboración Propia)



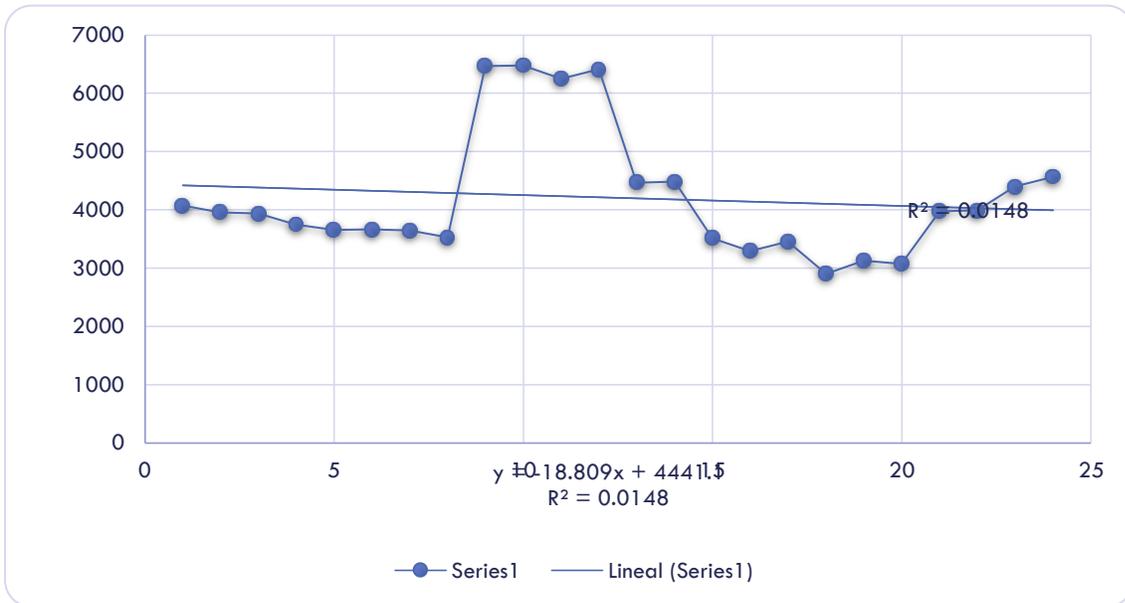
Grafica 21 Regresión lineal poma 4x4 (Fuente: Elaboración Propia)



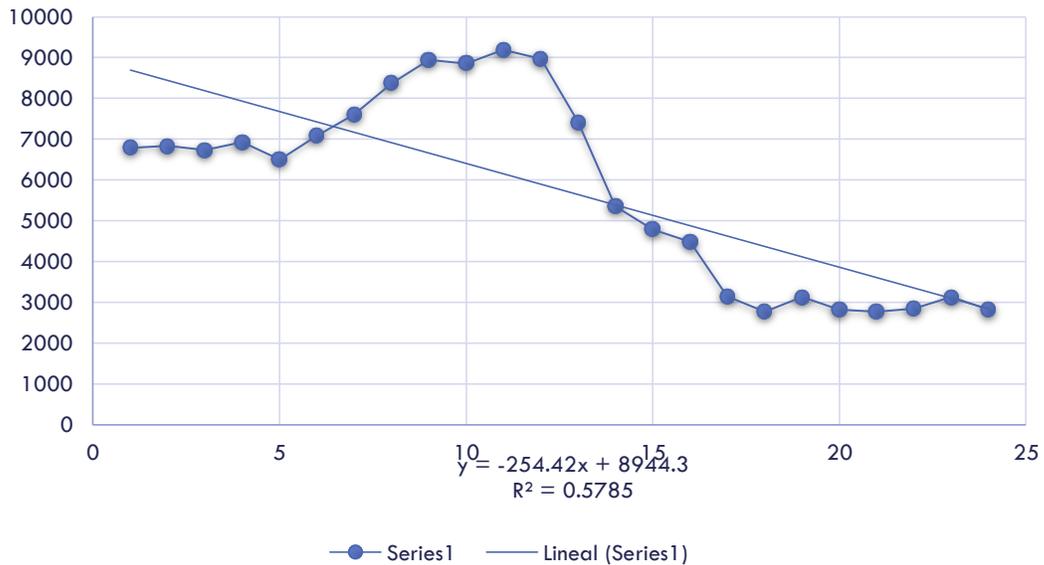
Grafica 22 Regresión lineal poma 4x6 (Fuente: Elaboración Propia)



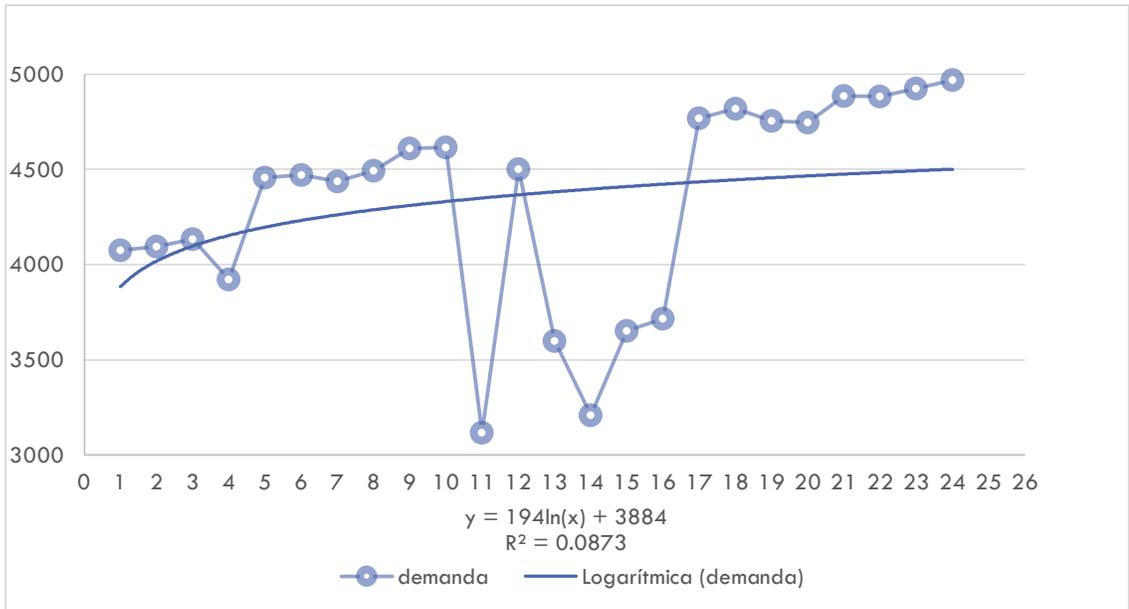
Grafica 23 Regresión lineal arena 4x6 (Fuente: Elaboración Propia)



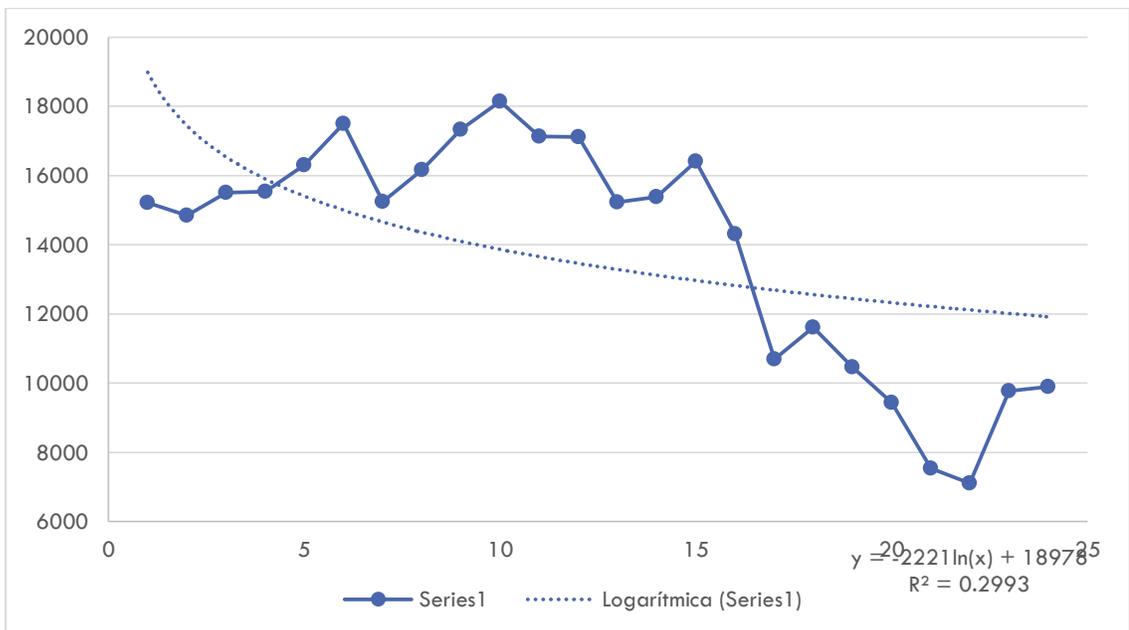
Grafica 24 Regresión lineal arena 4x4 (Fuente: Elaboración Propia)



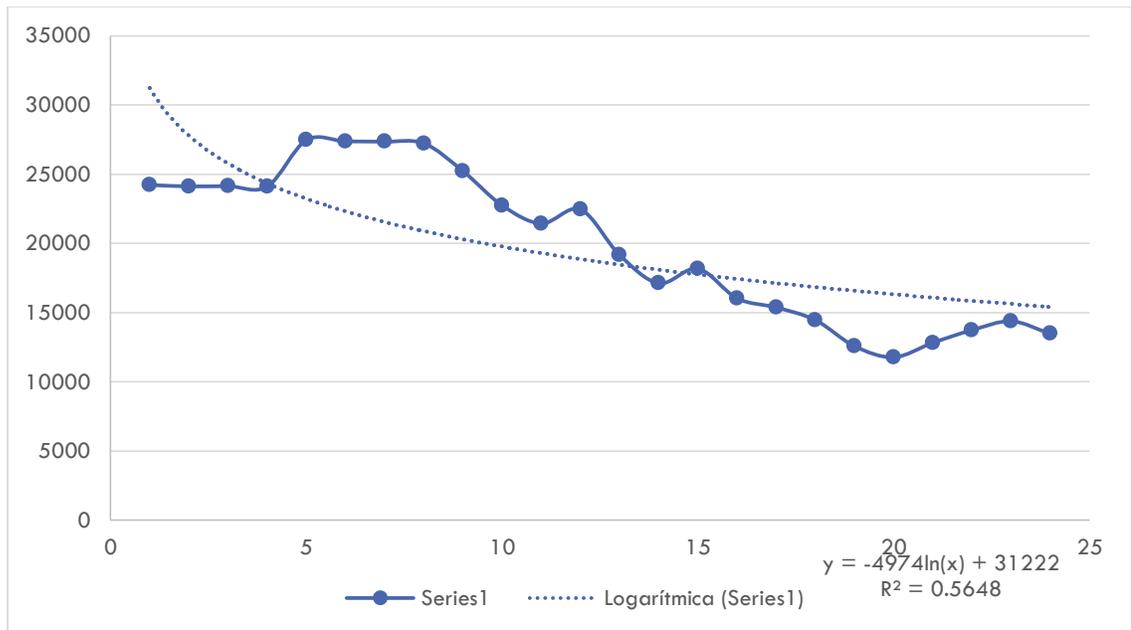
Grafica 25 Regresión lineal baldosas 20x20 (Fuente: Elaboración Propia)



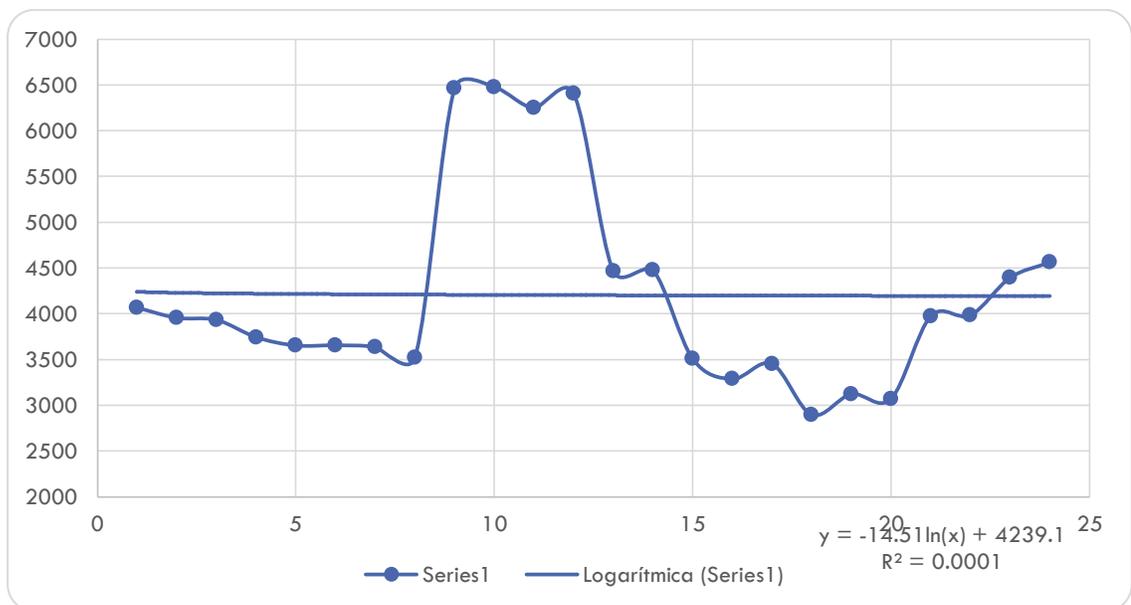
Grafica 26 Regresión logarítmica bloque de poma 4x4 (Fuente: Elaboración Propia)



Grafica 27 Regresión logarítmica bloque de poma 4x6 (Fuente: Elaboración Propia)



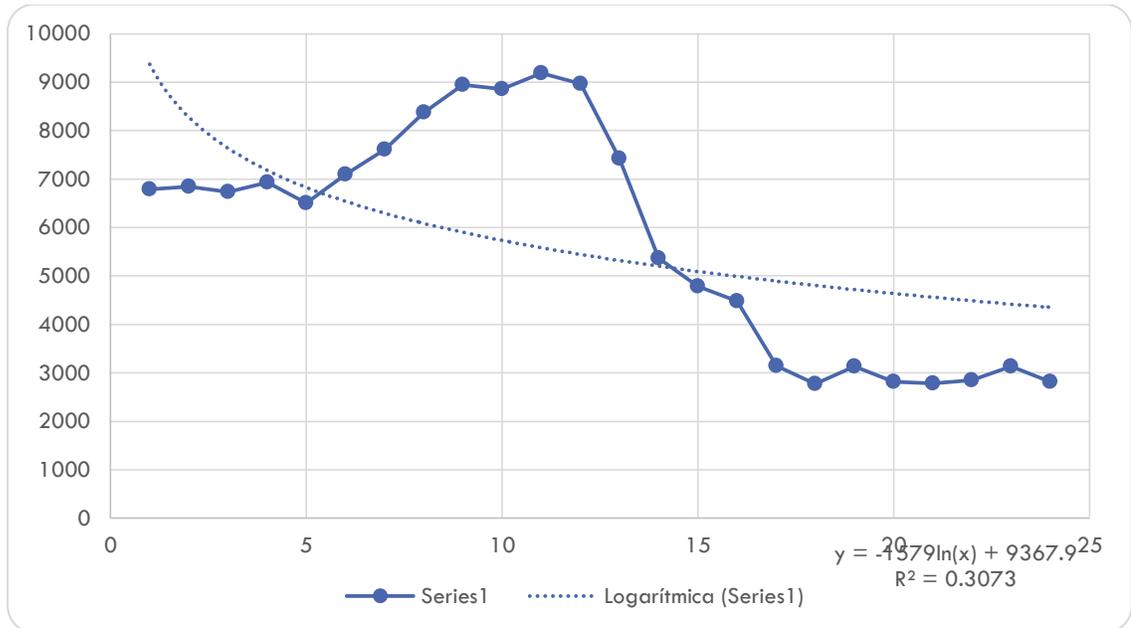
Grafica 28 Regresión logarítmica bloque de arena 4x6 (Fuente: Elaboración Propia)



Grafica 29 Regresión logarítmica bloque de arena 4x4 (Fuente: Elaboración Propia)



...a de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados elaborados en la Fábrica  
...so ubicada en la ciudad de Masaya.



Grafica 30 Regresión logarítmica baldosas 20x20 (Fuente: Elaboración Propia)