

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL

**ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS PARA UNA  
FÁBRICA DE BLOQUES DE CONCRETO**

ROBERTO ANTONIO ALVAREZ LUCAS  
ASESORADO POR ING. FRANCO ALEJANDRO DE LEÓN VÁSQUEZ

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2004

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS PARA UNA  
FÁBRICA DE BLOQUES DE CONCRETO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

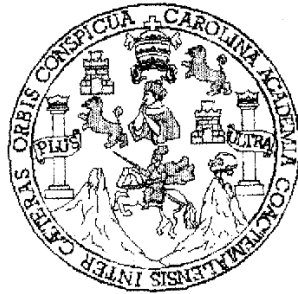
**ROBERTO ANTONIO ALVAREZ LUCAS**

ASESORADO POR ING. FRANCO ALEJANDRO DE LEÓN VÁSQUEZ  
AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2004

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
VOCAL I	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. Harry Milton Oxom Paredes
EXAMINADOR	Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
EXAMINADOR	Ing. María Eugenia Aguilar Bobadilla
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS PARA UNA  
FÁBRICA DE BLOQUES DE CONCRETO**

Tema que me fuera asignado por la dirección de la Escuela de Mecánica Industrial con fecha 24 de noviembre de 2003.

Roberto Antonio Alvarez Lucas

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
LISTA DE SÍMBOLOS.....	IX
GLOSARIO .....	X
RESUMEN .....	XI
OBJETIVOS .....	XII
INTRODUCCIÓN .....	XIII
1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	
1.1 Antecedentes históricos del control de inventarios .....	1
1.2 Origen de la empresa Viblok.....	3
1.3 Estructura organizacional de la empresa Viblok.....	4
1.3.1 Área administrativa.....	4
1.3.2 Área de producción .....	6
2. MARCO TEÓRICO	
2.1 Definición de inventarios.....	9
2.2 Función de los inventarios .....	10
2.2.1 Inventarios de fluctuación.....	10
2.2.2 Inventarios de anticipación .....	10
2.2.3 Inventarios de tamaño de lote .....	11
2.2.4 Inventarios de transportación .....	11
2.2.5 Inventarios de protección .....	11
2.3 Clases de los inventarios .....	12
2.4 Tamaño de lote económico.....	13

2.5	Administración de la demanda.....	15
2.5.1	Importancia del pronóstico .....	15
2.5.2	Realización de un pronóstico .....	17
2.5.3	Pronósticos estadísticos.....	17
2.5.4	Pronósticos globales .....	18
2.6	Control de materiales.....	18
2.6.1	Demanda independiente .....	19
2.6.2	Demanda dependiente .....	20
3.	SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	
3.1	Antecedentes de producción .....	21
3.2	Descripción del proceso actual .....	22
3.2.1	Materias primas.....	23
3.2.2	Producto terminado .....	23
3.3	Determinación del ritmo de producción.....	25
3.4	Evaluación de la demanda de bloques de concreto .....	26
3.5	Evaluación de los consumos de materiales.....	32
3.6	Medición del espacio disponible para almacenaje.....	35
3.7	Costos actuales asociados al inventario .....	36
3.7.1	Costo de pedido .....	36
3.7.2	Costo de oportunidad .....	38
3.7.3	Costo de tenencia de inventario .....	40
3.7.3.1	Materias primas .....	41
3.7.3.2	Producto terminado.....	41
3.7.4	Costos de fabricación.....	42
3.7.5	Costos de compra .....	46

4.	PROPUESTA DE LA ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS	
4.1	Modelos estadísticos, propuestos para pronóstico de ventas....	49
4.2	Señalar el mejor lugar para almacenaje .....	55
4.2.1	Materia prima .....	56
4.2.2	Producto terminado .....	57
4.3	Definir el tamaño económico de lotes .....	58
4.3.1	Materia prima .....	60
4.3.2	Producto terminado .....	62
4.4	Propuesta de modelos de control de inventario .....	65
5.	IMPLEMENTACIÓN DE CONTROL DE INVENTARIOS	
5.1	Implementación de tamaño económico de lote.....	67
5.1.1	Implementación en materia prima .....	67
5.1.2	Implementación en producto terminado .....	69
5.2	Control de materiales.....	70
5.3	Reabastecimiento de materiales.....	72
5.3.1	Existencia mínimo de seguridad.....	73
5.3.2	Nivel de reorden .....	79
6.	VALIDACIÓN DEL CONTROL DE INVENTARIOS	
6.1	Análisis del costo de los inventarios .....	83
6.1.1	Costo del inventario de materia prima .....	83
6.1.2	Costo del inventario de producto terminado .....	87
6.2	Análisis del tamaño de los inventarios.....	90
6.2.1	Tamaño del inventario de materia prima .....	91
6.2.2	Tamaño del inventario de producto terminado .....	93

6.3	Diseño de los formatos de control de inventarios .....	96
6.3.1	Registro de inventario.....	96
6.3.2	Diagrama de explosión.....	97
6.4	Costos incurridos en la implementación del proyecto.....	97
CONCLUSIONES .....		99
RECOMENDACIONES .....		101
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		103
BIBLIOGRAFÍA .....		104
ANEXOS .....		108



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1	Organigrama del área administrativa	5
2	Organigrama del área de producción	7
3	Ventas de bloques de concreto de 10 cm para el 2003	28
4	Ventas de bloques de concreto de 15 cm para el 2003	29
5	Ventas de bloques de concreto de 20 cm para el 2003	30
6	Ventas de soleras para el 2003	31
7	Comportamiento del inventario a través del tiempo	59
8	Comportamiento del inventario con nivel de reorden	72
9	Flujo de capital para el modelo anterior de inventario de materia prima	86
10	Flujo de capital para el modelo propuesto de inventario de materia prima	86
11	Flujo de capital para el modelo anterior de inventario de producto terminado	89
12	Flujo de capital para el modelo propuesto de inventario de producto terminado	90
13	Diagrama de flujo de proceso para bloques de concreto	105

## TABLAS

I	Tiempo de mezcla	25
II	Tiempo de prensado	25
III	Detalle de ventas por mes	27
IV	Proporción de materiales por unidad	32
V	Materiales consumidos para bloque de 10 cm	33
VI	Materiales consumidos para bloque de 15 cm	33
VII	Materiales consumidos para bloque de 20 cm	34
VIII	Materiales consumidos para solera	34
IX	Total de materiales consumidos por mes	35
X	Costos totales de pedido para materia prima	38
XI	Volumen de ventas y precios para bloques de concreto	39
XII	Costo de oportunidad	39
XIII	Costos de almacenaje	41
XIV	Costos de fabricación por presentación	46
XV	Costos de compra para materia prima	46
XVI	Resumen de costos asociados al inventario por producto y presentación	47
XVII	Pronóstico de evaluación de ventas para bloques de concreto de 10 cm	50
XVIII	Pronóstico de evaluación de ventas para bloques de concreto de 15 cm	51
XIX	Pronóstico de evaluación de ventas para bloques de concreto de 20 cm	52
XX	Pronóstico de evaluación de ventas para solera	53
XXI	Pronóstico de riesgo para ventas 2004	54
XXII	Pronóstico de consumo de materiales	55

XXIII	Resumen de los tamaños económicos de lote para materia prima	62
XXIV	Tamaño económico de lote y tiempo de agotamiento para producto terminado	64
XXV	Tamaño de inventario antes de la implementación del proyecto	68
XXVI	Nivel de inventario de producto terminado antes de la implantación del proyecto	69
XXVII	Tiempos de entrega para sedimento de piedra	73
XXVIII	Tiempos de entrega para arena blanca	74
XXIX	Tiempos de entrega para cemento	74
XXX	Tiempos de entrega para bloques de concreto de 10 cm	75
XXXI	Tiempos de entrega para bloques de concreto de 15 cm	75
XXXII	Tiempos de entrega para bloques de concreto de 20 cm	76
XXXIII	Tiempos de entrega para solera	76
XXXIV	Resumen de existencia mínima de seguridad calculada para el proyecto	78
XXXV	Resumen de niveles de reorden calculados para el proyecto	80
XXXVI	Resumen de niveles de inventario	81
XXXVII	Costo por ciclo para sedimento de piedra	84
XXXVIII	Costo por ciclo para cemento	84
XXXIX	Costo por ciclo para arena blanca	85
XL	Costo por ciclo para bloques de concreto de 10 cm	87
XLI	Costo por ciclo para bloques de concreto de 15 cm	87
XLII	Costo por ciclo para bloques de concreto de 20 cm	88
XLIII	Costo por ciclo para solera	88
XLIV	Análisis de los inventarios antes y después de la implementación del proyecto para sedimento de piedra	91

XLV	Análisis de los inventarios antes y después de la implementación del proyecto para arena blanca	92
XLVI	Análisis de los inventarios antes y después de la implementación del proyecto para cemento	92
XLVII	Análisis de los inventarios antes y después de la implementación del proyecto para bloques de concreto de 10 cm	93
XLVIII	Análisis de los inventarios antes y después de la implementación del proyecto para bloques de concreto de 15 cm	94
XLIX	Análisis de los inventarios antes y después de la implementación del proyecto para bloques de concreto de 20 cm	95
L	Análisis de los inventarios antes y después de la implementación del proyecto para soleras	95
LI	Diagrama de explosión Viblok	106
LII	Registro de inventarios Viblok	107

## LISTA DE SÍMBOLOS

cm <sup>2</sup>	Centímetro cuadrado
Kg	Kilogramo
m <sup>2</sup>	Metro cuadrado
m <sup>3</sup>	Metro cúbico
min	Minuto
NR	Nivel de reorden
EMS	Existencia mínima de seguridad
t	Tiempo
t*	tiempo de agotamiento
Q.	Quetzal
Q*	Tamaño económico de lote

## GLOSARIO

<b>Acústico</b>	Favorable a la propagación del sonido.
<b>Fluctuación</b>	Diferencia entre el valor instantáneo actual de una cantidad y su valor actual.
<b>Mezclado</b>	Proceso en el cual se unen las materias primas para la fabricación de bloques de concreto con el agua en un recipiente para formar una masa uniforme.
<b>Prensado</b>	Es distribuir la masa mezclada en los moldes, por medio de una máquina que proporciona una vibración y una presión controladas.
<b>Revolución</b>	Es la rotación de un objeto sobre un eje determinado.
<b>Térmico</b>	Proceso en el cual hay un aumento o disminución de calor.
<b>Tolva</b>	Cilindro abierto en el cual se hecha un producto con el fin de que caiga poco a poco dentro de las piezas de un mecanismo.

## **RESUMEN**

Para la reducción de la inversión en inventarios de materia prima y producto terminado en la empresa Viblok, se implementó el modelo de tamaño económico de lote, el cual busca mantener los niveles de inventario al mínimo por medio de niveles establecidos de reorden.

Para el cálculo de estos niveles fue necesario, primero, definir el tipo de demanda que tienen los bloques de concreto, pues con ello se podría conocer las necesidades de materia prima que se tiene y se puede hacer un pronóstico de ventas útil en la elaboración de un modelo de inventarios.

Una vez calculados los niveles de ventas, se procedió al cálculo de los costos asociados a los inventarios, que incluyen los costos de pedido, de tenencia, de oportunidad, de producción y compra.

Con las demandas y los costos conocidos se pudo calcular los tamaños económicos de los lotes. Después de definir las políticas de entrega para cada producto se pudo calcular los niveles de reorden y de seguridad para cada producto almacenado.

Al conocer estos datos fue posible implementar un sistema de control de inventarios basado en pedidos a tiempo y con el tamaño óptimo y niveles de inventario controlados, que permitieran tener los niveles de inventario al mínimo sin desabastecerse y lograr una reducción en la inversión de inventarios, tanto de materia prima como de producto terminado.

## OBJETIVOS

- **General**

Minimizar la inversión en inventarios de materia prima y de producto terminado en la empresa Viblok, con el uso de los modelos adecuados para el control de los inventarios.

- **Específicos**

1. Determinar los costos de almacenaje de la materia prima y del producto terminado basándose en el área que ocupan, para mejorar la distribución de los inventarios.
2. Definir el tipo de demanda que tienen los bloques de concreto, para predecir las demandas futuras del mercado.
3. Relacionar la demanda con el tamaño de los inventarios para disminuir el costo de operación de la empresa.
4. Diseñar modelos de inventario que satisfagan las necesidades de materia prima para minimizar el costo del inventario.
5. Implementar un control de inventario en el producto terminado para minimizar la inversión en el inventario de bloques de concreto y satisfacer la demanda del mercado.
6. Mejorar el abastecimiento de materiales para la producción, por medio de pedidos de materia prima a tiempo.
7. Garantizar la existencia del producto en bodega para evitar el pago de tiempo extra innecesario.



## **INTRODUCCIÓN**

En Guatemala existe una gran demanda de bloques de concreto, ya que son el material preferido en la construcción de edificios de toda clase, por su precio y características estructurales. Esto ha llevado al desarrollo de la tecnificación de la industria de bloques de concreto con el fin de buscar la satisfacción total del cliente y la obtención máxima de ganancias.

El ritmo de producción y el control de los inventarios son tareas que no pueden estar separadas, pues los inventarios en una planta de fabricación están para dar apoyo a la producción o son el resultado de é