



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**MEJORA DE LA EFICIENCIA EN EL SUMINISTRO DE
MATERIALES PARA VIVIENDAS PREFABRICADAS MEDIANTE
LA UTILIZACIÓN DEL SISTEMA MRP**

Rafael Alexander Ramos Aparicio

Asesorado por: Inga. Alba Maritza Guerrero Spínola de López

Guatemala, abril de 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MEJORA DE LA EFICIENCIA EN EL SUMINISTRO DE MATERIALES PARA
VIVIENDAS PREFABRICADAS MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL SISTEMA
MRP**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

RAFAEL ALEXANDER RAMOS APARICIO

ASESORADO POR: INGA. ALBA MARITZA GUERRERO SPÍNOLA DE LÓPEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, ABRIL DE 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmientos Zeceña de Serrano
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
EXAMINADOR	Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

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:

MEJORA DE LA EFICIENCIA EN EL SUMINISTRO DE MATERIALES PARA VIVIENDAS PREFABRICADAS MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL SISTEMA MRP,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Mecánica Industrial, con fecha 25 de octubre de 2006.

Rafael Alexander Ramos Aparicio.

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS

Por estar en todo momento junto a mi lado y ser la fuente de sabiduría.

MI MADRE

Por sus sabios consejos y amor incondicional, hoy ve realizados sus sueños y los míos.

MIS ABUELOS

Juan Matías, quien desde el cielo siempre vela por mí y mi abuelita Oti que en la tierra ha estado siempre a mi lado.

MIS TÍOS

Que con su ejemplo de tenacidad y lucha, me han dado un buen ejemplo.

MI PADRINO

Jorge Girón, por su apoyo incondicional y por su amistad franca y honesta quien además me ha demostrado ser una persona de lucha y éxito.

MIS FAMILIARES EN GENERAL

Por su cariño y apoyo.

AGRADECIMIENTOS A

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA**

Casa de estudios que me brindó la oportunidad de alcanzar mis metas.

FACULTAD DE INGENIERÍA

Por brindarme los conocimientos necesarios para desarrollarme como ingeniero.

MI ASESOR

Inga. Alba Maritza Guerrero Espínola de López, por sus consejos y asesoramiento.

**HÁBITAT PARA LA HUMANIDAD
GUATEMALA,QUETZALTENANGO**

Por facilitarme todo el material y brindarme el apoyo necesario para culminar este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN	IX
OBJETIVOS	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA	1
1.1. Historia de la empresa	1
1.2. Actividades de la empresa en Guatemala	2
1.3. Misión y visión de la empresa	3
1.4. Estructura y organización	4
1.5. Funciones básicas de los departamentos que componen la empresa	5
1.6. Introducción	8
1.7. Marco teórico	10
1.7.1. Definición de inventario	10
1.7.2. Inventario de seguridad	10
1.7.3. Inventario temporal o cíclico	10
1.7.4. Inventarios ABC	11
1.7.5. Costos del inventario	11
1.7.6. Sistemas de control de inventarios	13
1.7.7. Sistemas computarizados	13
1.7.8. Sistemas de tiempo exacto	13
1.8. Forma de controlar los inventarios	14
1.9. Demanda	14

1.9.1.	Demanda Dependiente	15
1.9.2.	Demanda independiente	15
1.10.	Funciones básicas del MRP	15
1.11.	Entradas al sistema MRP	18
1.11.1.	Programa maestro de producción	18
1.11.2.	Lista de materiales	19
1.11.3.	Niveles de inventarios	22
1.11.4.	Departamento de compras	22
1.11.5.	Ingeniería	22
1.11.6.	Área financiera	23
1.11.7.	Contabilidad y sistemas de información	23
2.	EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	25
2.1.	Método Actual utilizado en la Empresa para la Compra de Materiales	25
2.1.1.	Criterios usados en la planificación actual de necesidades	26
2.1.2.	Análisis general de la demanda de construcción de casas	27
2.1.3.	Desventajas del sistema de requisición actual	28
2.1.4.	Causas y razones de la situación actual de inventarios	29
2.1.5.	Pérdidas por retrasos en la entrega de una casa	30
2.1.6.	Formas de control de materiales	32
2.2.	Sistemas de Control del Inventario	33
2.2.1.	Justificación de la aplicación de un sistema de control de inventarios de materia prima para la construcción.	34

3.	PROPUESTA DEL PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIAL	39
3.1.	Método propuesto para el control de inventarios	39
3.1.1.	Sistema MRP	39
3.1.1.1.	Niveles de stocks	40
3.1.1.2.	Lista de materiales	41
3.1.2.	Manejo de Materiales	42
3.1.2.1.	Registro de inventarios	45
3.1.2.2.	Nivel de reorden	49
3.1.2.3.	Proveedores	50
3.1.2.4.	Plan de compras	51
3.1.2.5.	Metodología para realizar ordenes de compra de material prefabricado.	52
4.	IMPLEMENTACIÓN	55
4.1.	Procedimientos indicados para la utilización del sistema MRP	55
4.1.1.	Estandarización de materiales	61
4.1.2.	Procesos de adquisición de material	62
4.1.3.	Ventajas en la implementación del MRP	63
4.1.4.	Utilización de sistemas de computarizados para un desempeño eficiente del sistema de inventarios.	64
4.2.	Técnicas de relación del MRP con la empresa	71
4.3.	Requisitos mínimos para la implementación del sistema MRP	73
4.3.1.	Círculos de calidad	79

5. SEGUIMIENTO	79
5.1. Capacitación y mejora continua del personal	79
5.1.1. Etapa uno	79
5.1.2. Etapa dos	79
5.2. Evaluación de la empresa	80
5.2.1. Comparación entre el MRP y sistema de control de inventario actual	80
5.2.2. Impacto en la utilización del MRP	82
5.2.3. Análisis de costos siguiendo el sistema de inventarios tradicional y MRP.	83
CONCLUSIONES	87
RECOMENDACIONES	89
BIBLIOGRAFÍA	91
ANEXOS	93

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Organigrama hábitat para la humanidad	5
2	Esquema básico del MRP	18
3	Proceso administrativo de compra de materiales	25
4	Histograma demanda histórica de casas	28
5	Plantilla registro inventario departamento compras	46
6	Plantilla registro inventario departamento logística	47
7	Plantilla registro inventario departamento compras: bodega	48
8	Clasificación ABC	56
9	Estandarización de materiales prefabricado	61
10	Ingreso a sistema computarizado	65
11	Ingreso nuevo material	66
12	Gráficos de rendimiento	67
13	Plantilla ingreso empleados	68
14	Formulario para cliente o afiliado nuevo	68
15	Orden de compra	71
16	Análisis de costos inventario tradición vrs. MRP	84

TABLAS

I	Comparación sistema actual con MRP	80
II	Matriz de planificación del sistema MRP	81
III	Proceso de construcción con inventario tradicional	83
IV	Proceso de construcción con MRP	84

GLOSARIO

MRP (<i>Manufacturing Resources Planning</i>)	Sistema de planeamiento y control de la producción, integrado por los recursos de manufactura de la compañía que abarca producción, mercadeo e ingeniería.
Vigueta	Fundición de concreto largo y grueso que sirve, por lo regular, para formar los techos en los edificios, sostener y asegurar las bovedillas.
Bovedilla	Bóveda pequeña que se coloca entre viga y viga del techo de una habitación, para cubrir el espacio comprendido entre ellas. Antiguamente se hacían de yeso, hoy se hacen de ladrillo u hormigón.
Elemento Prefabricado	Prefabricado: elemento o sistema constructivo manufacturado y posteriormente transportado para su puesta en obra. La prefabricación se fundamenta en la existencia de talleres especializados que pueden

realizar los procesos de producción con más garantías. Aunque surgió con la aparición de los materiales industriales, como el hierro, el acero, el aluminio, el hormigón armado o el vidrio plano en grandes dimensiones, también ha afectado profundamente a los materiales tradicionales como la madera y la piedra.

Hormigón

Hormigón o Concreto, material artificial utilizado en construcción que se obtiene mezclando cemento Portland, agua, algunos materiales gruesos como la grava y finos, como la arena.

Cimiento

Es el elemento que proporciona apoyo y estabilidad a las construcciones. Son los primeros componentes estructurales instalados en todas las obras.

RESUMEN

Este trabajo hace hincapié en la implementación de un método para programar la compra de materiales. Está basado en el método de planeación de requisición de materiales (MRP) el cual ayuda a las empresas de manufactura o aquellas que dependan de está, como Hábitat para la Humanidad, a crear una ventaja competitiva, porque al utilizarlo aumenta la eficiencia en las obras en construcción en tiempo, calidad y costo.

El objetivo que se pretende es remarcar la importancia que tiene un sistema de administración, en una empresa de este tipo: estudiar los problemas que se tienen cuando el flujo de materiales no es eficiente; las ventajas y beneficios cuando es bien aplicado dicho sistema y, el modo de operación de los departamentos involucrados con la adquisición y el manejo de los materiales. Además de servir de apoyo para cualquier capacitación acerca del nuevo sistema de control y despacho de materiales.

Por tales razones, las empresas se ven en la necesidad de implementar ciertas medidas que garanticen el cumplimiento de estas ventajas, las que se sintetizan en un método para programar el despacho de material, el que tendrá como objetivo básico aumentar la rentabilidad de la empresa.

En el presente trabajo de graduación se exponen los fundamentos teóricos de la investigación, para poder comprender los principios básicos de la filosofía del método de planeación de requisición de materiales (MRP).

Se realiza un análisis situacional en todas las áreas de la empresa, donde se evalúan las condiciones de uso del método de inventario actual, su funcionalidad y las desventajas del mismo. Se verifica la falta de tecnología adecuada como soporte del método de programación y la poca coordinación existente entre los diferentes departamentos de la empresa para poder llevar a cabo de manera eficaz y eficiente la construcción de casas en coordinación con corporaciones constructoras afines a la organización.

Con el reconocimiento de las áreas que necesitan mejoras se diseña un método, basado en la filosofía de la planeación de requisición de materiales, para garantizar el flujo de información en el tiempo necesario en todas las áreas de la organización. Esto garantiza a los afiliados de Hábitat para Guatemala que recibirán su obra en el tiempo justo, a la organización, que está siendo productiva, al eliminar los factores que representan pérdidas o demoras en el proceso.

Para lograr la implementación se desarrollará paralelamente un programa de computación como herramienta de apoyo al sistema propuesto. Se capacitará a todo el personal, estableciendo los registros adecuados para la medición del desempeño de la organización y los indicadores de gestión necesarios.

La función de vigilar el correcto desempeño de los departamentos involucrados en el manejo de los materiales es responsabilidad de la administración de materiales.

La administración de materiales mediante sus funciones y la supervisión de las funciones de otros departamentos, permite conocer la existencia en bodega y el punto en que se debe ordenar más. Los materiales que han sido

ordenados y su fecha de recepción, así como el importe de los mismos y fecha de despacho a través de cardex, capaces de identificar la información básica, del movimiento de los materiales.

La grafica de análisis de costos, en el último capítulo, indica que con el nuevo sistema el ahorro en pérdidas por retrasos esta por arriba de los Q. 5,000.00 lo cual demuestra un buen índice en la puesta en marcha del nuevo sistema de planificación de compra de materiales.

OBJETIVOS

- **GENERAL**

Mejorar la eficiencia en la adquisición de materiales para la construcción de la cantidad demandada de casas según sea el caso: disminuyendo el tiempo de espera en la entrega a los clientes y reduciendo los niveles en los inventarios.

- **ESPECÍFICOS**

1. Reducir costos e imprevistos, mediante un adecuado sistema de manejo de materiales.
2. Disminuir demoras, contando con mejores métodos que puedan indicar, cuánto y dónde se necesita material en cada fase del proceso.
3. Brindar un enfoque más efectivo y claro, acerca de la jerarquización y demanda, determinando los requerimientos de materiales de la empresa.
4. Determinar, exactamente, la cantidad de componentes de cada material que se necesita y cuándo hay que llevar a cabo el plan maestro.

5. Planear de mejor manera la adquisición de material a medida que se necesiten, logrando así, una disminución de los inventarios.
6. Disminuir los tiempos de espera en la producción y en la entrega de materiales.
7. Obtener mayores ganancias y menores costos, optimizando cada proceso a través de predicciones correctas de las requisiciones u órdenes de compras, evitando atrasos y gastos en mano de obra con tiempos muertos.

INTRODUCCIÓN

La construcción de casas prefabricadas se ha intensificado cada día en Guatemala, como en otros países, debido a que es rápida y económica brindando beneficios reales de calidad y seguridad. Dejando atrás a la construcción de casas tradicionales por su capacidad de resistencia y su fácil empleo.

La planeación de requerimiento de material o llamado por sus siglas en ingles (MRP) es una herramienta valiosa en muchas fabricas productoras a nivel mundial. Al implementar MRP, obtienen beneficios de tipo general, como: una mayor rotación del inventario; mejor cumplimiento de los compromisos de entrega; menos pedidos que se deben fraccionar debido a faltantes de material; menos aceleramientos de los materiales requeridos y plazos de entrega más cortos, desde el pedido del cliente hasta la entrega del producto terminado.

Controlar, de una manera adecuada, el flujo de materiales en la construcción, manteniendo un manejo de inventarios proyectado en base a demandas pronosticadas, conlleva a mantener niveles de reorden estipulados. Esto ayuda a tener menos imprevistos, perdidas, robos, almacenamientos, obsolencia, manejo de materiales en bodega. Esto se consigue mediante un plan de requerimiento de materiales.

Debido a esto, las constructoras deben de contar con una adecuada planeación del material requerido, puesto que las empresas dedicadas a la fabricación de elementos prefabricados, viguetas y bovedillas, necesitan un tiempo aproximado de 4 a 8 días para cumplir con el requerimiento.

1 ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA

1.1 Historia de la empresa¹

Hábitat para la Humanidad en América Latina y el Caribe es una historia de éxito, desde cualquier punto de vista. Hábitat ha construido más de 35.000 casas en 22 países alrededor del área. Estos países no solo han establecido afiliados locales, sino también tienen una Junta Nacional y empleados que proporcionan la dirección, la gestión y el apoyo requeridos para el desarrollo de los programas.

Además, las asociaciones de Hábitat están desarrollándose entre los diferentes países de la región, así como en el resto del mundo. Las experiencias tanto personales como financieras que se comparten, reflejan un compromiso profundo y fuerte con la misión de Hábitat. Estas acciones incluyen cada vez más personas de la región, y es una obra que se extiende más allá de las fronteras.

En 1979, Hábitat para la Humanidad empezó a trabajar en Guatemala, el primer país en América Latina y el segundo país fuera de EE. UU. (Seguido por la República Democrática del Congo). Veinte años después se han completado casi 10.000 viviendas y la labor de Hábitat tocó profundamente la vida de mucha gente. Desde los pueblos rurales hasta las ciudades más grandes, muchas personas se involucran profundamente en el trabajo de Hábitat en Guatemala. Las familias socias participan activamente en la planificación y la construcción de sus casas; esto se combina con un plan apropiado de la casa, y

¹ Folleto: Reglamento de constitución afiliado H.P.H. Quetzaltenango. Cap. I

resulta en un costo de aproximadamente Q.17.00 aproximadamente por casa (uno de los costos más bajos en América Latina y el Caribe).

A medida que la gente de Guatemala se esfuerza por eliminar la vivienda infrahumana en su país, edificando viviendas una tras otra, está demostrando su compromiso con la gran familia de Hábitat.

En abril de 2001, Hábitat para la Humanidad en Brasil terminó la casa número 35.000 dentro de América Latina. Se celebró con un evento de "construcción relámpago", cuando cientos de voluntarios donaron su tiempo y construyeron 35 casas en una semana.

En agosto de 2001 se celebró el evento "Construcción con Líderes Mundiales". Cerca de 30 jefes de estado y jefes de gobierno en más de 40 naciones participaron simultáneamente en la construcción de casas de Hábitat, en sus respectivos países. Los líderes recibieron una invitación personal del ex-presidente Carter para el evento. En América Latina participaron los presidentes de Colombia, Guyana y Honduras.

1.2 Actividades de la empresa en Guatemala²

El trabajo de Hábitat Guatemala inició en Aguacatán, localizado en Huehuetenango, en el año 1979. Ahora se encuentra en 22 regiones del país. El programa se creó con el objetivo de mejorar las condiciones de vida de las familias guatemaltecas de escasos recursos económicos, mediante la construcción de viviendas dignas de bajo costo. Hábitat se especializa en

² Folleto: Reglamento de constitución afiliado H.P.H. Quetzaltenango. Cap. .III

trabajar con aquellas familias que no tienen acceso al sistema financiero nacional (bancos, cooperativas, etc.) y que viven en condiciones infrahumanas. Su visión es que todas las personas en Guatemala habiten una vivienda digna.

Actualmente, Hábitat Guatemala ha brindado 20 mil 291 soluciones habitacionales, ayudando así, a miles de personas a fin de obtener un hogar digno donde vivir.

Se construye viviendas con áreas de 42 m². Las viviendas son construidas en bloques de cemento, hierro, lámina de zinc, puertas metálicas, cuatro ventanas y madera. Todos estos materiales se consiguen fácilmente en las comunidades. El diseño es antisísmico, por lo tanto, es una de las construcciones más seguras y cómodas. Además, da buena seguridad a las familias. Los costos tienen un promedio de Q. 22.00, siendo su pago mensual de Q. 225.00.

1.3 Misión y Visión de la empresa³

La misión de Hábitat para la Humanidad Guatemala desarrolla comunidades con necesidad de vivienda, a través de la construcción, ampliación y renovaciones de viviendas, permitiendo así que cada persona tenga una vivienda digna en su comunidad.

La visión de Hábitat es eliminar toda vivienda infrahumana del mundo, crear las condiciones para que todos tengan un lugar digno para vivir y hacer del tema de albergue digno un asunto de conciencia y acción. Implementando

³ Folleto: Reglamento de constitución afiliado H.P.H. Quetzaltenango. Pág. 2

mejoras cada vez más a las viviendas entregando desde una casa de lámina hasta construir una casa con techo fundido, utilizando las técnicas de construcción más rápidas, baratas y fáciles de emplear, siendo esto los materiales prefabricados.

1.4 Estructura y organización⁴

La estructura organizativa está a cargo del Comité Directivo Nacional en coordinación con el Director Nacional. Adicionalmente, el Comité Directivo Nacional tendrá la responsabilidad de definir y establecer las categorías y niveles que se consideren necesarias para cumplir adecuadamente con el trabajo.

Para tales efectos, se considerará los tipos de trabajos que se requiere desarrollar por el personal de HPHG⁵, y se definirán perfiles para cada puesto de trabajo. Dentro de las diferentes áreas de trabajo, existen diferentes categorías y niveles. Cada una de estas áreas de trabajo representa una trayectoria profesional en una disciplina particular. Cada categoría incluye a un grupo de gente con destrezas especializadas y similares.

El programa de Hábitat para la Humanidad requiere la participación de las cooperativas o corporaciones constructoras las cuales faciliten o financien la construcción de las viviendas económicas por parte de Hábitat y en conjunto con las familias de bajos ingresos y facilitan la concientización sobre vivienda digna pues es una cuestión de conciencia pública.

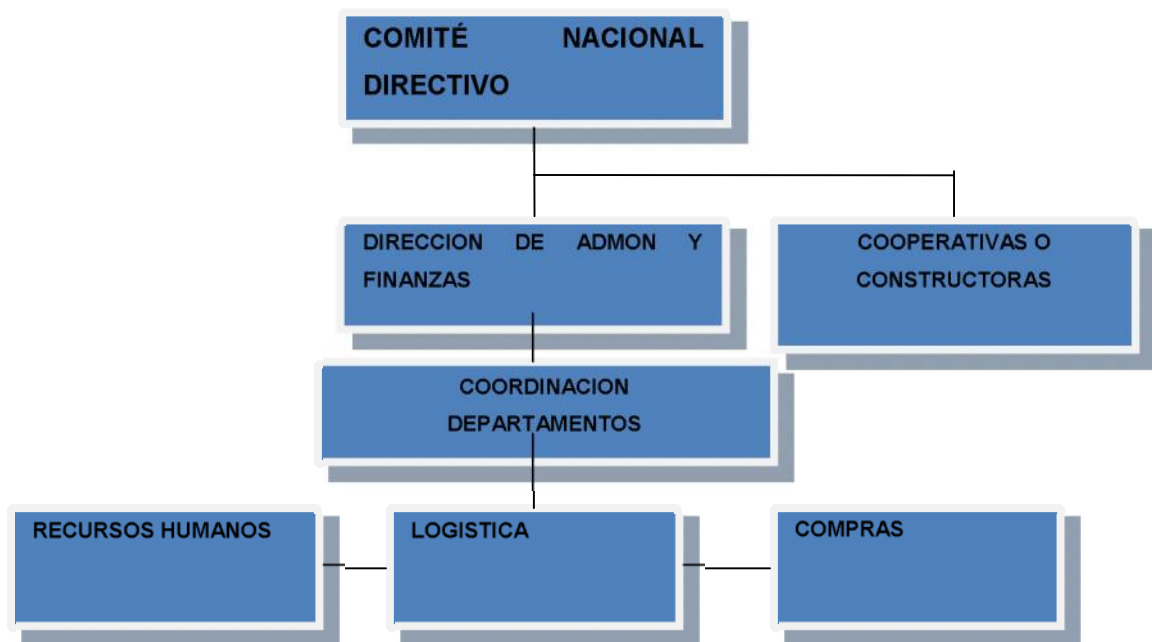
⁴ Folleto: Política de Recursos Humanos. Pág. 8

⁵ HPG: Hábitat para la Humanidad Guatemala.

La empresa constructora contratada por Hábitat en la localidad comparte la preocupación de mejorar la calidad de vida de sus comunidades, pues no sólo presta servicios, sino también, se compromete a mejorar esa calidad y fomenta el desarrollo económico de ese territorio. También ayuda a aquellas organizaciones que se preocupan por las necesidades sociales de la comunidad.

1.5 Funciones básicas de los departamentos que componen la empresa

Figura 1. Organigrama hábitat para la humanidad



A continuación se describe la escala de mando, según figura 1 dentro de la empresa:

Comité nacional directivo

El comité Nacional es la máxima autoridad de la organización esta integrado por once miembros, siendo estos nueve titulares y dos suplentes. Las funciones de los integrantes del comité son:

- Dar cumplimiento a las decisiones y acuerdos emitidos por la Asamblea Regional.
- Eligen, nombran y remueven al Administrador con el visto bueno de la Oficina Nacional.
- Ratifican el nombramiento o remoción por causa justificada del personal con visto bueno de Oficina Nacional.
- Analizan y aprueban los informes financieros y de labores, trimestrales y anuales.

Dirección de administración y finanzas

El Director Nacional es el responsable del control administrativo de cada una de las oficinas abiertas en todo el país, también es la encargada del control económico-financiero de todos los proyectos ejecutados a nivel nacional. De ella depende el buen funcionamiento de toda la organización, ya que lleva toda

la planificación y proporciona todos los aportes financieros de donaciones o inversiones de parte de Hábitat para la Humanidad Internacional.

Cooperativas o corporaciones constructoras

Las cooperativas de la localidad son las encargadas algunas veces de brindar extra financiamientos a personas afiliadas a la organización. Las corporaciones constructoras trabajan conjuntamente con el área de logística en afinidad a la localidad son las que ejecutan proyectos pequeños y también los de gran escala de la organización prestando los servicios netamente de maquinaria y mano de obra.

Área de Recursos Humanos

Es la encargada del reclutamiento de personal para las oficinas de Hábitat para la humanidad según el lugar y las condiciones laborales, las cuales tienen funciones tales como:

- Selección
- Inducción
- Capacitación
- Adiestramiento
- Promover nuevos puestos de trabajo.

Área de compras

El gerente de compras es el encargado de negociar con proveedores locales o internacionales siguiendo la metodología de obtención de materiales a través de donaciones o compra directa, para obtener un producto de la mejor calidad posible al mejor precio y con la flexibilidad y tiempos de entrega más favorables para la empresa.

Área de logística

El gerente de logística es la persona encargada de subcontratar a empresas locales como constructoras, renta de equipos, personal especializado, fletes, etc. En términos generales de ella depende hacer llegar el material a tiempo a las obras en proceso de construcción.

1.6 Introducción

El MRP I o Planificación de necesidades de materiales, es un sistema de planificación de la producción y de gestión de *stocks* que responde a las preguntas:

- ¿QUÉ?
- ¿CUÁNTO?
- ¿CUÁNDO?

Se debe fabricar y/o aprovisionar.

El procedimiento del MRP está basado en dos ideas esenciales:

- A. La demanda de la mayoría de los artículos no es independiente, únicamente lo es la de los productos terminados.
- B. Las necesidades de cada artículo y el momento en que deben ser satisfechas estas necesidades, se pueden calcular a partir de unos datos bastantes sencillos:
 - Las demandas independientes
 - La estructura del producto

Así pues, MRP I consiste esencialmente en un cálculo de necesidades netas de los artículos (productos terminados, subconjuntos, componentes, materia prima, etc.) introduciendo un factor nuevo, no considerado en los métodos tradicionales de gestión de stocks, que es el plazo de fabricación o compra de cada uno de los artículos, lo que en definitiva conduce a modular a lo largo del tiempo las necesidades, ya que indica la oportunidad de fabricar (o aprovisionar) los componentes con la debida planificación respecto a su utilización en la fase siguiente de fabricación. En la base del nacimiento de los sistemas MRP está la distinción entre demanda independiente y demanda dependiente.

1.7 Marco teórico

1.7.1 Definición de inventario

El inventario es el conjunto de mercancías o artículos que tiene la empresa para comerciar con aquellos, permitiendo la compra y venta o la fabricación primero antes de venderlos, en un periodo económico determinados. Deben aparecer en el grupo de activos circulantes.

1.7.2 Inventario de seguridad

Este tipo de inventario es utilizado para impedir la interrupción en el aprovisionamiento causado por demoras en la entrega o por el aumento imprevisto de la demanda durante un periodo de reabastecimiento, la importancia del mismo está ligada al nivel de servicio, la fluctuación de la demanda y la variación de las demoras de la entrega.

1.7.3 Inventario temporal o cíclico

En el inventario de materiales y suministros temporal se incluye:

- Materias primas secundarias, sus especificaciones varían según el tipo de industria, un ejemplo; para la industria cervecera es: sales para el tratamiento de agua.
- Artículos de consumo destinados para ser usados en la operación de la industria, dentro de estos artículos de consumo los más importantes son

los destinados a las operaciones, y están formados por los combustibles y lubricantes, estos en la industria tienen gran relevancia.

- Los artículos y materiales de reparación y mantenimiento de las maquinarias y aparatos operativos, los artículos de reparación por su gran volumen necesitan ser controlados adecuadamente, la existencia de estos varían en relación a sus necesidades.

1.7.4 Inventarios ABC

Una empresa que emplea este sistema debe dividir su inventario en tres grupos: A, B, C. En los productos "A" se ha concentrado la máxima inversión. El grupo "B" está formado por los artículos que siguen a los "A" en cuanto a la magnitud de la inversión. Al grupo "C" lo componen en su mayoría, una gran cantidad de productos que solo requieren de una pequeña inversión. La división de su inventario en productos A, B y C permite a una empresa determinar el nivel y tipos de procedimientos de control de inventario necesarios. El control de los productos "A" debe ser el más cuidadoso dada la magnitud de la inversión comprendida, en tanto los productos "B" y "C" estarían sujetos a procedimientos de control menos estrictos.

1.7.5 Costos del inventario

Los negocios multiplican la cantidad de artículos de los inventarios por sus costos unitarios. La gestión de inventario es una actividad en la que coexisten tres tipos de costos:

- Costos asociados a los flujos
- Costos asociados a los *stocks*
- Costos asociados a los procesos

Los asociados a los flujos son los necesarios para la operación normal en la consecución del fin. Mientras que los asociados a la inversión son aquellos financieros relacionados con depreciación y amortización.

Dentro del ámbito de los flujos habrá que tener en cuenta los costos de los flujos de aprovisionamiento (transporte), aunque algunas veces serán por cuenta del proveedor, y en otros casos estarán incluidos en el propio precio de mercancía adquirida. Será necesario tener en cuenta tanto los costos de operación como los asociados a la inversión.

Los de Stocks en este ámbito deberán incluirse todos los relacionados con inventarios. Estos serían entre otros costos de almacenamiento, deterioros y degradación de mercancías almacenadas, entre ellos también tenemos los de rupturas de stocks, en este caso cuentan con una componente fundamental los costos financieros de las existencias, todo esto ya será explicado más adelante.

Los costos de procesos deben otorgarse de esta manera destacando los costos de las existencias que se clasificarían en: Costos de compras, de lanzamientos de pedidos y gestión de actividad. Un caso paradigmático es el siguiente. En general, los costos de transporte se incorporan al precio de compras. ¿Por qué no incorporan también los costos de almacenamiento, o de la gestión de los pedidos?, como consecuencia de que en la mayoría de los casos se trata de transporte por cuenta del proveedor incluidos de manera más o menos táctica o explícita en el precio de adquisición.

1.7.6 Sistemas de control de inventarios

Los sistemas de inventarios mantienen un registro continuo o periódico para cada artículo del inventario. Los registros muestran por lo tanto el inventario disponible todo el tiempo. Haciendo un conteo físico del inventario disponible y aplica los costos unitarios para determinar el costo del inventario final.

Existen numerosas bases aceptables para la valuación de los inventarios; algunas de ellas se consideran aceptables solamente en circunstancias especiales, en tanto que otras son de aplicación general.

1.7.7 Sistemas de computarizados

Es un sistema computarizado cuya finalidad general es almacenar información y permitir a los usuarios recuperar y actualizar esa información con base en peticiones. Esta información puede ser cualquier cosa que sea de importancia para el individuo o la organización; es decir, todo lo que sea necesario para auxiliarle en el proceso general de su administración.

Un sistema de bases de datos comprende cuatro componentes principales: datos, hardware, software y usuarios.

1.7.8 Sistemas de tiempo exacto

El sistema de tiempo exacto fue desarrollado por las empresas japonesas y actualmente se está expandiendo a través de muchas empresas

alrededor del mundo. Su enfoque básico consiste en una política de cero inventarios, ya que la materia prima es recibida exactamente cuando ésta se va a utilizar en la producción.

Distintos usuarios pueden en efecto acceder a la misma pieza de datos al mismo tiempo, lo que se conoce como acceso concurrente o tiempo exacto. Este comportamiento, concurrente o no, es en parte consecuencia del hecho de que la base de datos está integrada. Si la base de datos no es compartida, se le conoce como personal o como específica de la aplicación.

1.8 Forma de controlar los inventarios

Un método que se utiliza, en la mayoría de las empresas para controlar el nivel de inventarios, es la *Clasificación ABC*. Para realizar este tipo de clasificación, la empresa debe determinar el costo de cada artículo contenido en el inventario y designar a la clasificación *A*, los productos de mayor costo; *B*, a los de costo intermedio y *C*, a los de menor costo, según *Tawfik y Chauvel*.

Esta clasificación se realiza con el objetivo de prestar mayor atención a todos los artículos clasificados como *A*, ya que estos son los que representan una mayor inversión para la empresa.

1.9 Demanda

La demanda se puede definir como: la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad

específica a un precio determinado. En relación con la demanda de materiales puede ser dependiente o independiente.

1.9.1 Demanda dependiente

Es aquella que no esta en función a la demanda de productos superiores, como por ejemplo: los productos de compra venta. La demanda es continua y relativamente pronosticable. La técnica para reabastecimiento es el punto de reorden.

1.9.2 Demanda independiente

Se deriva de la demanda de productos superiores, como por ejemplo: los productos que se elaboran en una planta manufacturera, y como consecuencia de ello se deben de realizar órdenes de compra para productos inferiores (materia prima, materiales de empaque). La técnica para reabastecimiento de materiales es el MRP.

1.10 Funciones básicas del MRP

Es un sistema de planificación de componentes de fabricacion que, mediante un conjunto de procedimientos logicamente relacionados, traduce un Programa Maestro de Produccion, PMP, en necesidades reales de componentes , con fechas y cantidades. A su vez no permite conocer que actividad ha de desarrollar cada unidad productiva en cada momento de tiempo

para fabricar los pedidos planificados en el orden establecido, ni tampoco si se cuenta o no con la capacidad suficiente de hacerlo.

En cuanto a las características del sistema, se podría resumir en:

1. Esta orientado a los productos, a partir de las necesidades de éstos, planifica las de componentes necesarios.
2. Es prospectivo, porque la planificación se basa en las necesidades futuras de los productores.
3. Realiza un decalaje de tiempo de las necesidades de items en funcion de los tiempos de suministro, estableciendo las fechas de emision y entrega de los pedidos. Con respecto a este tema, hay que recordar que el sistema MRP toma al TS como un dato fijo, por lo que importante que este sea reducido al minimo antes de aceptarlo.
4. No tiene en cuenta las restricciones de capacidad, por lo que no asegura que el plan de pedidos sea viable.
5. Es una base de datos integrada que debe ser empleada por las diferentes areas de la empresa.

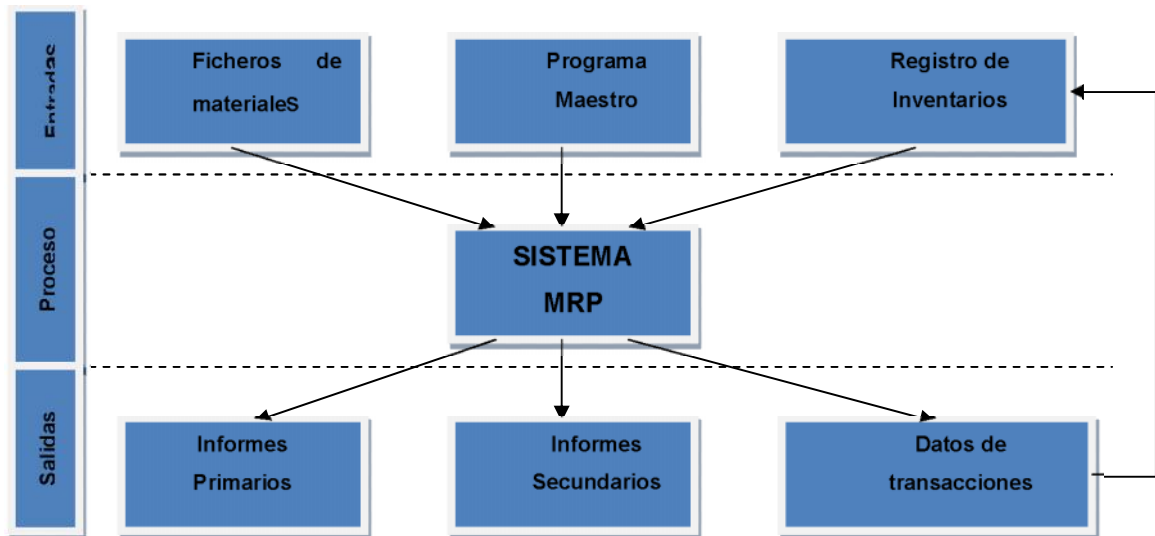
En la figura 2 muestra los tres puntos básicos de un sistema MRP (Plan Maestro de Producción “**MPS**”, Lista de Materiales “**BOM**” e inventarios (*stocks*)), con indicación de las informaciones que en cada uno de ellos se recibe, almacena y transmite.

El Plan Maestro de Producción (MPS) recibe los pedidos (procedentes de ventas) y en base a la demanda de los clientes fijos y los pronósticos de la demanda de clientes aleatorios se determina el plan maestro, que responde esencialmente a las preguntas de qué se debe fabricar y cuándo, dentro de una política de un plan agregado de producción. Este plan maestro se combina con la estructura del producto, y con los archivos de la lista de inventarios procesándose en el fichero MRP que a su vez emite los programas de producción y/o aprovisionamiento. El ciclo se modifica de acuerdo a la factibilidad de los programas emitidos por el MRP.

En las salidas tenemos los informes primarios y secundarios los cuales dan índices de efectividad respecto al cumplimiento justo a tiempo de los materiales. Sin embargo todo proceso nuevo tiene sus carencias por ello se deben llevar bitácoras o datos de transacciones de inventarios los cuales indican los niveles de reorden mas bajos en algunos materiales, señalándonos cada vez la reincidencia de falta de material, eliminando el mismo problema para la próxima ejecución del proyecto, reduciendo así las demoras y perdidas, de trabajo y efectivo en la empresa constructora.

La meta fundamental a alcanzar por la empresa, sería disponer del stock necesario justo en el momento en que va a ser utilizado, se debe dar énfasis en *cuándo* pedir que en el *cuánto*, lo cual hace que sea más necesario una técnica de programación de inventarios que de gestión de los mismos, el objetivo básico, pues, no es vigilar los niveles de stocks como se hace en la gestión clásica, sino asegurar su disponibilidad en la cantidad deseada, en el momento y lugar adecuados.

Figura 2. Esquema básico del MRP



1.11 Entradas al sistema MRP

Las principales entradas al sistema de requisición de materiales se componen de la siguiente manera:

1.11.1 Programa maestro de producción (MASTER PORGRAM STOCK)

El MPS es un plan detallado que establece cuántos productos finales serán producidos y en que períodos de tiempo. De estas necesidades de fabricación, deben estar ya descontadas las cantidades que ya han sido fabricadas y aquellas en proceso de fabricación o de recepción por parte del proveedor.

El plan está realizado en su primera etapa de una forma semanalmente, y a medida que se aleja la planeación de la fecha presente, puede estar presentado en meses o incluso en trimestres. Estas primeras semanas no deben de admitir ninguna variación para evitar los posibles problemas que se originan con los cambios.

El resultado final de MRP, debe ser la obtención de un plan realista que refleje las cantidades necesarias de cada producto final para cada período de tiempo. La forma más común de presentar el MPS, es matricial, siendo cada fila un producto final y cada columna un tiempo determinado.

1.11.2 Lista de materiales (BOM)

Es una descripción clara y precisa de la estructura que caracteriza la obtención de un determinado producto. A su vez, debe estar conformada por los componentes que lo integran, las cantidades necesarias de cada una de ellas y la secuencia en que los distintos componentes se combinan para obtener el producto final.

La forma más común de presentar la lista de materiales es la de una estructura en forma de árbol con diferentes niveles de fabricación.

La lista de materiales básicamente establece lo siguiente:

- *¿Qué materiales necesitamos para cumplir con lo requerido por el Programa Maestro de Producción?*

- *¿Cuándo se necesitan los materiales, para cuadrar con el programa maestro de producción?*

Desde el punto de vista del control de la producción interesa la especificación detallada de las componentes que intervienen en el conjunto final, mostrando las sucesivas etapas de la fabricación. La estructura de fabricación es la lista precisa y completa de todos los materiales y componentes que se requieren para la fabricación o montaje del producto final, reflejando el modo en que la misma se realiza.

- **Requisitos de la lista de materiales**

Los requisitos para definir la lista son:

1. Cada componente o material que interviene debe tener asignado un código que lo identifique.
2. Debe de realizarse un proceso de racionalización por niveles. A cada elemento le corresponde un nivel en la estructura de fabricación de un producto, asignado en sentido descendente. Así, al producto final le corresponde el nivel cero. Los componentes y materiales que intervienen en la última operación de montaje son de nivel uno.

- **Características de la lista de materiales**

Debe tomarse en cuenta algunas recomendaciones sobre las características de la base de datos a que da lugar el conjunto de las listas de materiales. Estas recomendaciones tienen por objeto que las listas de

materiales faciliten que el sistema de programación y control satisfaga sus objetivos.

1. Las listas deben estructurarse para facilitar las previsiones que se realicen sobre la introducción de nuevas opciones en los productos finales que intervienen en el programa maestro. El catálogo de productos de una empresa suele variar continuamente, por la sustitución de unos productos por otros, eliminación de productos, incorporación de otros nuevos y, lo que es más frecuente, ampliación de la gama de productos mediante la introducción de nuevas opciones a los ya existentes. En cualquier caso, debe mantenerse listas de los productos finales, pero con el fin de facilitar la programación indicada por el plan final de montaje, tanto cuando la producción se realiza en un entorno de fabricación sobre pedido como cuando existe una gran gama de opciones.
2. La lista de materiales debe mantenerse actualizada, incluyendo información sobre los plazos de producción para cada operación de fabricación y sobre los de aprovisionamiento en el caso de materiales o componentes que se adquieren a proveedores externos. Asimismo debe permitir la realización de estudios para la estimación de costos de producción, (de materiales, de mano de obra directa e indirecta y costos generales).

En resumen, las listas de materiales deben constituir el núcleo fundamental del sistema de información en el que se sustenta el sistema de programación y control de la producción. Han de organizarse para satisfacer de forma inmediata todas las necesidades del mismo, incluyendo la de facilitar el conocimiento permanente y exacto de todos los materiales que se emplean en

la fabricación, los plazos de producción, su costo y el control de las existencias. En definitiva, todos los aspectos que intervienen en las decisiones que se concreta el programa de producción.

1.11.3 Niveles de inventarios

Se refieren a la documentación completa del inventario de cada uno de los artículos en la estructura del producto, incluyendo la identificación del artículo disponible, nivel de existencia de seguridad, cantidad asignada y tiempo de espera.

1.11.4 Departamento de compras

El departamento de compras es clave para una utilización eficiente del MRP, ya que proporciona información vital para llevarlo a cabo. La información está contenida en el Plan de Materiales, tiempos de suministros externos, informes de acción que implican ajustes en periodos externos, etc.

1.11.5 Ingeniería

No todas las empresas cuentan con este departamento, a veces está asumido por la gerencia de producción. La información que suministran es la lista de materiales y el plan maestro de producción.

1.11.6 Área financiera

Informa acerca de los niveles de inventarios y los aspectos económicos derivados de estos.

1.11.7 Contabilidad y sistemas de información

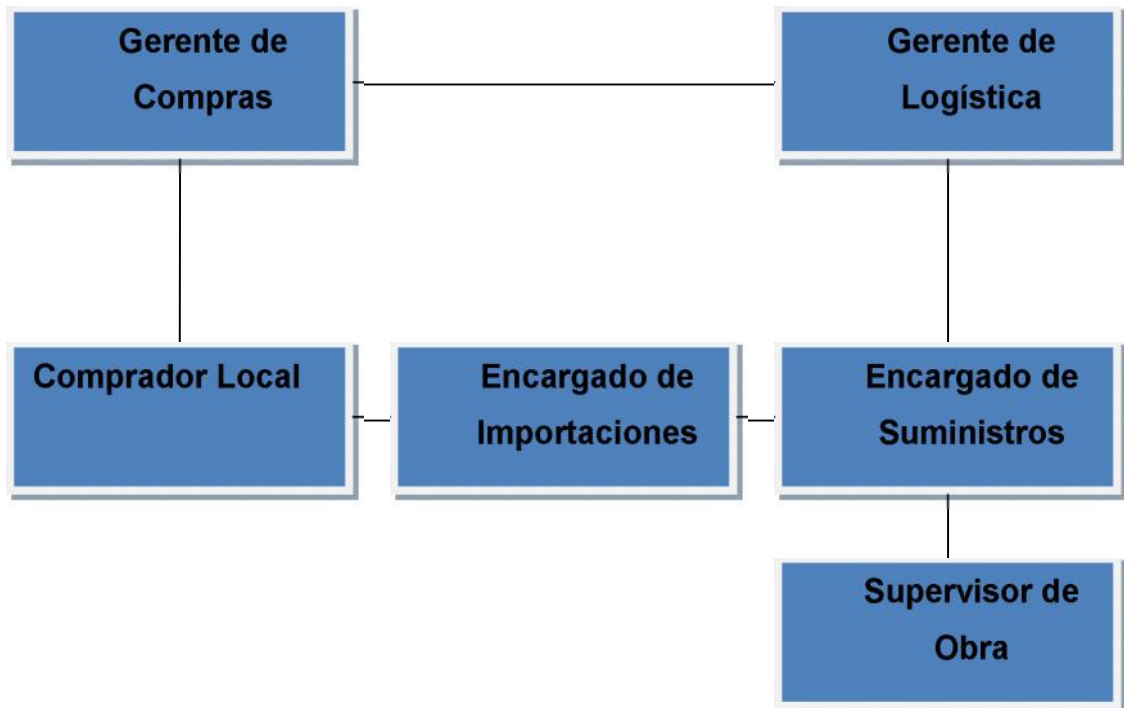
Deben suministrar la información necesaria para el desarrollo del proceso de explosión de necesidades.

2 EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1 Método actual utilizado en la empresa para la compra de materiales

La estructura actual del departamento de compras y logística está integrada de la siguiente forma:

Figura 3. Proceso administrativo de compra de materiales



El proceso para la adquisición de materiales en la actualidad esta dado de la siguiente manera:

- El gerente de compras juntamente con el de logística son los encargados de generar las órdenes de compra en base a la escasez de algún material en particular. El departamento de compras se encarga de hacer llegar el detalle o requisición de compra al comprador local o encargado de importaciones según sea el caso de compra o donación.
- El comprador local asiste al gerente de compras en las compras de materia prima directa coordinado con el departamento de logística para un adecuado manejo de la demanda de material, sin previa planificación.
- El encargado de suministros debe hacer llegar el material a tiempo a las obras en proceso de construcción, siempre y cuando se cuente con determinado material en existencia para ser despachado.
- El supervisor de obra finalmente es el que verifica que la construcción se este realizando según el tiempo estipulado de entrega de la obra.

2.1.1 Criterios usados en la planificación actual de necesidades

- La planificación se centra en la proyección de ventas de casas en base a estadísticas anteriores, el inventario de producto terminado y en proceso y el tiempo de entrega de los proveedores.
- La ampliación en la compra de material las toma el gerente de compras en cuanto determine una escasez de material.

- La requisición de materiales a través de proveedores la realiza el área de logística a través de las experiencias de entrega de material justo a tiempo.

2.1.2 Análisis general de la demanda de construcción de casas.

En la figura 4 el histograma indica que el tipo de demanda se comporta de forma ascendente puesto a que el crecimiento es del 20% anual de casas demandadas. La figura reporta que en base a estadística desde el año 2000 al 2006 se ha incrementado por mas de 150 casas construidas, esto señala que cada vez la cantidad de explosión de materiales y la necesidad de conseguir materiales a un mejor precio y anticipadamente evitando los retrasos es crucial para el funcionamiento optimo de la empresa constructora de la localidad.

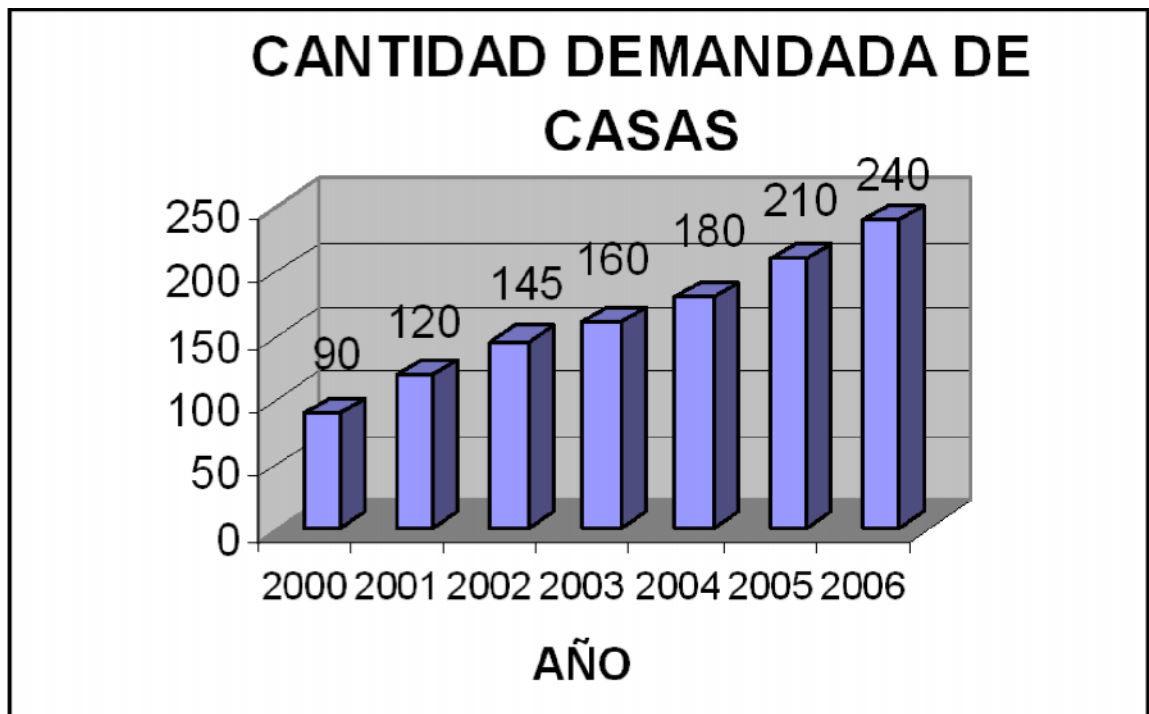
El aumento ha ocurrido en una forma gradual y constante según la curva que denota el grafico hasta el momento, sin embargo dado a la poca planificación en base a pronósticos es preocupante que en un momento dado esta curva creciente empiece a caer o se estanque por no poder suplir las necesidades de mano de obra, material y supervisión de obra.

Las estadísticas del gobierno central demuestran que en Guatemala existe aproximadamente un déficit habitacional de 1 millón 2 mil viviendas. Se calcula que el 52% de las personas en necesidad viven en terribles circunstancias inhumanas y el 48% no tienen casa.⁶ Lo cual indica que si no se toma a tiempo nuestros instrumentos para un adecuado manejo del material

⁶ Centro Nacional de Estadística. Déficit de Vivienda en Guatemala.

la organización Hábitat para la Humanidad Guatemala esta destinada a no brindar un buen servicio a la comunidad a la cual esta orientada y por ende a entrar en una crisis administrativa y financiera.

Figura 4. Histograma demanda histórica de casas



2.1.3 Desventajas del sistema de requisición actual

- La forma en la que se determina la compra de material siendo esta de una demanda aleatoria o independiente la cual significa que la requisición del material se hace simplemente cuando se acaba el material.

- No mantener niveles de orden preestablecidos en base a pronósticos los cuales repercuten en demoras en el proceso homogéneo de la construcción.
- El índice de previsión estadística esta basado en la demanda histórica y no en una demanda adecuada de sistemas de inventarios capaces de ser previsibles a la hora de haber faltantes de material.
- La demanda por ser independiente esta basada en productos superiores, como por ejemplo: los productos de compra venta.

2.1.4 Causas y razones de la situación actual de inventarios

Las causas de la situación actual de los inventarios:

- No contar con un adecuado sistema computarizado o bases de datos para llevar una correcta contabilidad del material tanto en compra como en el despacho por parte del departamento de logística.
- Llevar el control de los materiales sin ninguna marca o codificación la cual describa de una mejor manera la demanda de determinado material.
- No contar con una adecuada política de inventarios o forma de ordenar de alguna manera en especial los materiales en base a demanda o cantidad.

Las razones de la situación actual de inventarios son:

- El área de compras como el de logística no posee ninguna capacitación ni adiestramiento en el manejo de materiales.
- Las formas en las cuales reciben y despachan el material se realiza en una hoja electrónica que contiene la descripción de la materia prima solamente por descripción de proyecto o ubicación de casa.
- En el caso de las compras locales se sigue el mismo formato y la misma política de compra. En el caso de los suministros la política de abastecimiento es diferente, ya que dos veces al mes cada área envía una requisición con los materiales que necesitan al departamento de compras.
- Problemas que son de carácter administrativo, de falta de comunicación regularmente, como la falta de coordinación entre los departamentos involucrados con la función de compras.
- Personal de finanzas encargado de las liquidaciones de cuentas por pagar no envía copia del comprobante de pago al proveedor (ya sea transferencia, depósito, cheque, etc.) al departamento de compras.

2.1.5 Pérdidas por retrasos en la entrega de una casa

- El costo el cual repercute el retraso por entrega de obra en lo referente a mano de obra es de aproximadamente Q. 280.00 por día.
- La recepción de material distinto o en mal estado si el error se descubre pasada la fecha de pago de la factura, generará intereses por la

cantidad, y será un costo adicional innecesario por la falta de coordinación.

- La pérdida por almacenamiento de material es aproximadamente Q. 15.00.(En caso se rente bodega)
- El flujo de materiales se canaliza a través del departamento de logística, previamente estipulado por el área de compras. Sin embargo cualquier ejecución de proyectos desde una casa hasta un lote máximo de 10 casas por un mismo sector están a cargo de los supervisores de obra los cuales tienen la función de hacer cumplir las estipulaciones de entrega justo a tiempo del proyecto que se lleve a cabo, lo que significa que de ellos depende los retrasos de obra, sin embargo el proceso de requisición del material es muy lento y antigua , aunque ellos entreguen informes a tiempo de falta de material el mismo proceso demora la compra y los suministros son despechados a destiempo.
- La forma en la cual se hace una requisición de materiales, está basada en una administración burocrática, la autorización de compra según figura 1 pasa a través de todo los niveles jerárquico de la localidad, seguido de esto la dirección de administración y finanzas es la encargada de girar el monto a gastar previamente requerido por el departamento de compras.
- El trámite de nueva papelería por vencerse plazo de entrega de obra la cual debe sufragar el beneficiado a HPHG se estima en Q. 250.00.

2.1.6 Formas de control de materiales

Las formas de control pueden enumerarse de la siguiente manera:

- Planeación y control del abastecimiento de materiales. Se realiza en base a las cantidades aproximadas de los materiales clave que deben comprarse.
- Programación de construcción. El manejo de la programación de la construcción juega un papel importante en el establecimiento del programa total de entrega de material. Al trabajar con la información sobre los insumos, el departamento logística (o ingeniería) desarrolla los programas de tiempo y cantidades (avances).
- Recepción. El departamento de compras, tiene la responsabilidad del manejo físico de los fletes que ingresan, de su identificación, así como de la verificación de las cantidades, la preparación de los informes y de la ruta del material hasta el lugar de utilización o de almacenamiento. Sin embargo los informes son deficientes y poseen poca información útil para reparar en demoras y darnos un historial mas específico.
- Almacén. Esta función la ejerce el encargado de compra el cual controla físicamente y mantiene todos los artículos inventariados.
- Compras. El departamento de compras tiene la responsabilidad de comprar las clases y cantidades de materiales autorizados por las requisiciones fijadas por el programa maestro de producción a empresas proveedoras, por el almacén, logística o cualquier otro departamento que requiera materiales.

2.2 Sistemas de control del inventario

Los sistemas de control de inventario tiene la función de conservar los registros de partes y materiales utilizados en la producción.

Además del control de inventarios de producción, hay necesidad de controlar los materiales ajenos a la producción, tales como herramientas prescindibles, artículos de oficina y de mantenimiento, artículos de reparación y de operación.

Ventajas en su aplicación.

Las ventajas que se pueden obtener con la aplicación de la administración de materiales son muchas, entre estas están las siguientes:

1. Se minimiza el riesgo de robo o extravío, pues el departamento de recepción se encarga de verificar los embarques de materiales que se reciben desde el momento en que llegan hasta su almacenamiento. Aquí pasa la responsabilidad al departamento de almacén que tiene la función de inventariar los materiales, almacenarlos y realizar los registros de ingreso de materiales, todo esto para evitar algún daño, robo o uso inadecuado.
2. Evita los retrasos en el programa de avances al procurar mediante la coordinación de los departamentos de compras y almacén el abastecimiento de materiales necesario para llevar a cabo la producción en el tiempo programado.

3. La obtención de un control más eficiente en cuanto a las autorizaciones de compras y aplicación de materiales en la producción.
4. Con el flujo correcto de la información sobre las compras realizadas, se evitan trastornos administrativos entre los departamentos involucrados con la actividad de compra, recepción, almacenamiento, pago y utilización de materiales en la producción.

2.2.1 Justificación de la aplicación de un sistema de control de inventarios de materia prima para la construcción

1. Ayuda a comprobar las especificaciones de los materiales que figuran en las requisiciones en un esfuerzo por estandarizarlas en lo posible y comprar los materiales, los cuales deben tener el mejor valor posible para los objetivos que se intentan.
2. Selecciona las mejores fuentes de abastecimiento disponibles, negociar los términos de compra, incluyendo el envío y el desempeño de los proveedores y preparar las órdenes de compra adecuadas.
3. Da seguimiento para asegurar el envío puntual y la recepción en la cantidad y calidad adecuadas.
4. Actúa con inteligencia en el mercado, buscando constantemente proveedores nuevos y más efectivos y materiales y productos nuevos con el objetivo de reducir los costos o de mejorar el producto de la empresa.

5. Supervisa o conduce de todos los contactos entre los proveedores y los departamentos de la empresa sobre todos los planes que se relacionan con la compra de materiales.

La movilización de materiales dentro de la empresa. Incluye todas aquellas actividades involucradas en la movilización de los materiales del punto de recepción o de almacenamiento al punto en el que se utilizan. Esto abarca el manejo físico y la transportación de los materiales de su área de almacenamiento al punto final en el cual serán empleados; la circulación de los materiales a los departamentos que los usan; mantenimiento de los registros necesarios para efectuar los asientos contables en la administración de materiales al usuario; y provisión de información lo cual facilita la preparación de informes útiles para contabilidad.

Los costos de transportación han tenido la influencia sobre los costos de materiales en los años recientes. También los tipos de transportación han tenido una influencia importante sobre la política de inventarios. Existen dos actividades básicas de inventarios:

1. El control de tráfico que incluye la selección del transporte, la documentación de los embarques, el estudio de los servicios y precio del transporte, seguimiento de los embarques, revisión y aprobación de los pagos por cargos de transporte y la evaluación del desempeño del transportista.
2. El análisis de tráfico que se encarga de establecer el costo total de transportación, incluyendo la carga y descarga, etc.

Uno de los puntos importantes en la recepción del material es velar por el control de calidad de los mismos. El control de calidad sigue siendo una función

difícil de ubicar en muchas organizaciones. La responsabilidad de inspeccionar las materias primas que ingresan y las operaciones del proveedor lo colocan directamente dentro de la administración de materiales.

Problemas que se presentan cuando no existe control de materiales.

Para un correcto desempeño de la función de compra de materiales, desde su cotización hasta su utilización en la producción, se necesita del control de materiales que proporciona la administración de materiales.

Uno de los problemas más comunes es la aplicación indebida de los materiales en la producción. Esto se produce cuando se envía una requisición de materiales al almacén por una cantidad mayor a la necesaria.

Esta acción es con dolo por parte del superintendente o encargado de la producción, y muchas de las veces resulta involucrado algún otro encargado, como el de almacén por ejemplo. Para resolver esto habrá que realizar una investigación para determinar el destino del excedente e identificar al responsable o responsables de tal acto.

Otro de los problemas que se presentan es la decisión errónea de selección del proveedor; es decir, cuando la persona encargada de realizar las compras decide comprar a un proveedor basándose en fundamentos equivocados que no benefician en nada a la empresa.

En este problema se da el caso de que el encargado de realizar las compras y el proveedor de los materiales tienen beneficios personales mediante la transacción.

Existe también otro tipo de problemas que son de carácter administrativo, de falta de comunicación regularmente, como la falta de coordinación entre los departamentos involucrados con la función de compras.

Ésto se refiere a los problemas que pueden surgir, como ejemplo, cuando el departamento de compras realiza una compra de materiales a crédito con fechas de pago específicas y no se envía al departamento de finanzas la copia de la orden de compra en donde vienen detalladas las fechas de pago.

Si el error se descubre pasada la fecha de pago, generará intereses por la cantidad no cubierta, y será un costo adicional innecesario por la falta de coordinación.

Pero, por otro lado, también existe la situación contraria: cuando el personal de finanzas, encargado de las liquidaciones de cuentas por pagar, no envía copia del comprobante de pago al proveedor (ya sea transferencia, depósito, cheque, etc.) al departamento de compras.

Ésto creará confusión en este departamento pues al no presentar un soporte del pago, se puede pensar que el pedido no ha sido liquidado.

Problemas por falta de control de materiales hay muchos, dependen del tamaño de la organización, de las áreas funcionales de la organización dentro de la empresa y demás factores. Los anteriores son los que se consideran más comunes.

3 PROPUESTA DEL PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIAL

3.1 Método propuesto para el control de inventarios

Con el método propuesto la meta fundamental a alcanzar, por la empresa, es disponer del stock necesario justo en el momento en que va a ser utilizado. El énfasis debe ponerse más en el *cuándo* pedir, que en el *cuanto*, lo cual hace que sea necesaria una técnica de programación de inventarios que de gestión de los mismos. El objetivo básico, pues, no es vigilar los niveles de stocks como se hace en la gestión clásica, sino asegurar su disponibilidad en la cantidad deseada, en el momento y lugar adecuados.

3.1.1 Sistema MRP

Para el desarrollo del MRP se utiliza el Plan Maestro de Producción como base de las demandas en fases de tiempos, representada por los pedidos planeados. Estas demandas se explotan por medio de la lista de materiales para generar los requerimientos brutos de cada sub-componente al producto final.

Debe de tomarse en cuenta, que para la determinación del lote a pedir, se utilizará el método del período constante, ya que se establece que se harán las requisiciones cada dos semanas para mantener un inventario promedio bajo y minimizar los costos del mismo, ajustándolo a los cambios que sufra el Plan Maestro de Producción.

3.1.1.1 Niveles de stocks

La adecuada gestión de stock, en el estado del inventario, que recoge las cantidades de cada una de las referencias de la planta que están disponibles o en curso de fabricación. En este último caso ha de conocerse la fecha de recepción de las mismas.

Para el cálculo de las necesidades de materiales que genera la realización del programa maestro de producción se necesitan evaluar las cantidades y fechas en que han de estar disponibles los materiales y componentes que intervienen, según especifican las listas de materiales. Estas necesidades se comparan con las existencias de dichos elementos en stock, derivándose las necesidades netas de cada uno de ellos. ANEXO A (Lista de materiales casa individual estandarizada)

Para que el sistema de programación y control de la producción sea fidedigno es imprescindible una descripción precisa de las existencias en cada instante. Por ello, el sistema de información referido al estado del stock ha de ser completo, coincidiendo en todo momento las existencias teóricas con las reales, conociendo el estado de los pedidos en curso para vigilar el cumplimiento de los plazos de aprovisionamiento. En el caso de que algunas de las existencias en stock se encuentren comprometidas para otros fines y no deben ser contempladas para satisfacer el programa de pedidos de materiales prefabricados, debe de ser reconocido éste hecho. En definitiva, debe de existir un perfecto conocimiento de la situación en que se encuentran los stocks, tanto de los materiales adquiridos a los proveedores externos como de los productos intermedios que intervienen como componentes en la preparación de conjuntos de nivel superior.

3.1.1.2 Lista de materiales

La lista de material o el BOM (Bill of Materials), indica acerca del despiece de cualquier conjunto complejo que se produzca es un instrumento básico de los departamentos de ingeniería de diseño para la realización de su cometido, siendo este caso netamente el conjunto de materias primas utilizado en la construcción de una casa de cuarenta y dos metros cuadrados. Ver ANEXO A (lista de materiales).

Tanto para la especificación de las características de los elementos que componen el conjunto como para los estudios de mejora de diseños y de métodos en producción o construcción de casa según el caso. Desde el punto de vista del control de la producción respecto a nuestros proveedores interesa la especificación detallada de las componentes que intervienen en el conjunto final. Ver ANEXO B (proceso de construcción de casa)

Requisitos para definir esta estructura

1. Cada componente o material que interviene debe tener asignado un código que lo identifique de forma biunívoca: un único código para cada elemento y a cada elemento se le asigna un código distinto.
2. Debe de realizarse un proceso de racionalización por niveles. A cada elemento le corresponde un nivel en la estructura de fabricación de la casa, asignado en sentido descendente. Así, al producto final le corresponde el nivel cero. Los componentes y materiales que intervienen en la última operación de montaje de vigueta y bovedilla, piso, pintura, puertas son de nivel uno.

3. Priorizar las ordenes de compra de material prefabricado, siendo este el principal motivo en demoras respecto a la determinación exacta de número de viguetas y bovedillas evitando así el almacenamiento de estas.

4. En este caso en particular por la utilización de inventarios ABC se van a identificar con la inicial A los de mas consumo, B los de regular consumo y C los de mínimo consumo. De esta forma representara la codificación de cada uno de los materiales.

En resumen, las listas de materiales deben constituir el núcleo fundamental del sistema de información en el que se sustenta el sistema de programación y control de los pedidos a proveedores específicos. Han de organizarse para satisfacer de forma inmediata todas las necesidades del mismo, incluyendo entre, estas la de facilitar el conocimiento permanente y exacto de todos los materiales que se emplean en la fabricación, los plazos de producción, su costo y el control de las existencias. En definitiva, todos los aspectos que intervienen en las decisiones cotidianas en las que se concreta el plan de compra posteriormente definido.

3.1.2 Manejo de materiales

El manejo o administración de los materiales cuida no solo el correcto flujo de los materiales dentro de la empresa, sino que vigila también la función de compras, desde el proceso de adquisición hasta su correcta utilización en el área de ensamble o producto terminado.

Funciones que se incluyen en la administración de materiales.

1. Los departamentos de compras en forma centralizada no deben comprometer los fondos de la empresa en la compra de materiales, sin la debida autorización para hacerlo.
2. No deben aceptarse los materiales que no han sido pedidos o que no están de acuerdo con las especificaciones.
3. Los materiales no deben aceptarse a menos que se halla llegado a un acuerdo con el vendedor en el caso de que se hayan recibido materiales dañados o en cantidades inferiores a las solicitadas.
4. Debe tenerse la seguridad de que los materiales se han recibido y que se han cargado los precios adecuados en todos los gastos incurridos.
5. Debe haber un control físico adecuado sobre el almacenamiento de las existencias.
6. Se debe ejercer un adecuado control de costos sobre las cantidades de materiales y suministros utilizados por el personal de operación.
7. Debe haber un equilibrio adecuado entre la inversión en quetzales en inventarios y los costos incurridos en la adquisición, utilización y almacenamiento de materiales así como de las pérdidas causadas por las interrupciones en la construcción o las ventas perdidas debido a la falta de existencias.

A fin de mantener un control sistemático sobre los materiales, muchas compañías constructoras usan una rutina para coordinar las diferentes fases

del ciclo de materiales y asignar las responsabilidades de control de materiales a las diferentes funciones que ello implica. Estas rutinas deben estar perfectamente sincronizadas con la Hábitat para La Humanidad para un adecuado manejo y disponibilidad de material según sea el caso.

Debido a las diferencias en las estructuras de la organización, las responsabilidades por el control de materiales varían de un empleado a otro. En la empresa al ser implementado el MRP, deben de contar con fases de recepción de material por parte del departamento de compras el cual tiene la responsabilidad de las diferentes fases de control de materiales se asigna a las siguientes funciones:

1. Compras: siendo la encargada de girar ordenes de requisición de material o contratación de nuevos proveedores.
2. Recepción e inspección: encargados de recibir y verificar el perfecto estado de los materiales y que se encuentren en las cantidades ordenadas.
3. Almacenes: encargados de ordenar de una forma codificada cada material que ingrese según especificaciones anteriores, siendo los responsables de reportar niveles de reorden al comprador local.
4. Nivel de inventario: el encargado del inventario deberá de mantener el número exacto de material en bodega o almacén. Tendrá que contar con niveles de reorden preestablecidos los cuales indicaran el tiempo exacto de la nueva requisición de determinado material.

3.1.2.1 Registro de inventarios

Esta función se controla físicamente y mantiene todos los artículos inventariados a través del almacén de la empresa o bodega. Siendo el objetivo primordial reducir los niveles de inventario.

Se deben establecer resguardos físicos adecuados para proteger los artículos de algún daño, desuso innecesario debido a procedimientos de rotación de inventarios defectuosos y a robos. Los registros se deben mantener, lo cual facilita la localización inmediata de los artículos.

La circulación de los materiales a los sectores en los cuales se ejecutan los proyectos urbanísticos que los usan; mantenimiento de los registros necesarios para efectuar los asientos contables en la administración de materiales al usuario; y provisión de información lo cual facilita la preparación de informes útiles para contabilidad. Incluido en los datos de transacciones de inventario lo cuales llevan un detalle técnico de la siguiente manera:

La planificación y control de inventario se centra, en mantener los inventarios o stocks, son considerados como una inversión, es cualquier recurso ocioso almacenado en espera de ser utilizado.

Las razones por los que las empresas provocan mantenimiento de stocks es porque las empresas inmovilizan con frecuencia enormes cantidades de dinero en recursos ociosos. Esto debe evitar para evitar gastos de almacenajes y obsolescencia de productos.

Las ventajas de la existencia del registro inventarios:

- Se utilizan más eficientemente los recursos.
- Se mejora el servicio al cliente.
- Se reducen los niveles de inventario.

Formato para llevar registro de inventario por departamento,

Figura 5. Plantilla registro inventario departamento compras

Cardex: orden de compra

DEPARTAMENTO: COMPRAS					
REGISTRO Semana 1	COD	No. ORDEN DE COMPRA	DESCRIPCION MATERIAL	EXISTENCIA	PRECIO UNITARIO

Figura 6. Plantilla registro inventario departamento logística

Cardex: orden de despacho

DEPARTAMENTO LOGISTICA					
REGISTRO Semana 1	COD.	No. ORDEN DE DESPACHO	DESCRIPCION MATERIAL	CANT. DESPACHADA	EXISTENCIA ACTUAL

Figura 7. Plantilla registró inventario departamento compras: Bodega

Cardex: Informe Existencia

DEPARTAMENTO COMPRAS:BODEGA						
REGISTRO SEMANA1	COD.	No. ORDEN DE COMPRA O DESPACHO	EXISTENCIA	INGRESO O DESPACHO	NUEVA EXISTENCIA	

***(+) Ingreso**

***(-) Despacho**

3.1.2.2 Nivel de reorden

Los niveles de reorden dentro de Hábitat para la Humanidad esta a cargo del departamento de compras a través del almacén o encargado de bodega es el responsable de surtir los pedidos hechos por la empresa constructora, de solicitar al departamento de compras materiales cuando estos llegan a su punto mínimo; y recibir, verificar, almacenar y salvaguardar los materiales que posteriormente serán utilizados en producción.

Como todo departamento, dentro de una organización, el departamento de compra tendrá que tener objetivos específicos estos son los siguientes:

- Procurar evitar la falta de material solicitando al departamento de compras nuevos pedidos cuando los materiales lleguen a su punto de reorden.
- Mantener registros actualizados de las unidades en existencia de los materiales.
- Salvaguardar los materiales recibidos en las bodegas para así evitar robos o extravíos, exposición a factores ambientales y deterioros en general.
- Surtir en tiempo las requisiciones de materiales enviadas por el departamento de logística, previamente autorizadas.

Detectar cuándo se necesitan los materiales y activar la compra. Una compra se necesita hacer cuando los materiales llegan a una cantidad mínima,

la cual se establece mediante diferentes factores. Cuando en el almacén se llega a tal cantidad de material, se debe activar la compra, este criterio se utiliza con referencia a materiales que se compran frecuentemente, están almacenados y se conoce su consumo aproximado en determinado período.

Para activar la compra, tanto de material que se compra con frecuencia como para aquellos que se compran en pocas ocasiones, se debe pedir a diferentes proveedores el precio y tiempo de entrega.

Lo cual implica también la inversión óptima en inventarios y la elección del plazo para reordenar. El modelo introduce una intercompensación entre los costos crecientes y decrecientes. Los costos relacionados con el almacenaje aumentan con inventarios más grandes, los cuales provienen de órdenes más grandes colocadas en una forma menos frecuente. Pero con este tipo de órdenes, los costos de colocar órdenes serían más bajos. La meta es equilibrar estos dos tipos de influencias para minimizar los costos de ordenamiento y de la inversión en inventarios.

3.1.2.3 Proveedores

La elaboración de la orden de compra así como los efectos de una buena compra repercute en la elección de los proveedores adecuados, actuando con inteligencia y con base en criterios sólidos y objetivos, de manera que permitan optimizar los recursos de la empresa.

Seleccionar las mejores fuentes de abastecimiento disponibles, negociar los términos de compra, incluyendo el envío y el desempeño de los proveedores y preparar las órdenes de compra adecuadas.

Supervisión o conducción de todos los contactos entre los proveedores y los departamentos de la empresa sobre todos los planes que se relacionan con la compra de materiales.

Cuando la persona encargada de realizar las compras solicita el precio y tiempo de entrega a un proveedor por determinada cantidad de material, éste puede responder por escrito, personal o telefónicamente una cotización. Esto no compromete al comprador, pero le será útil al momento de elegir al proveedor del material.

Al elegir al proveedor debe empezarse por verificar su experiencia de comprar y tener trato con los proveedores, se llega a conocer la calidad de sus productos, precios, descuentos, su cumplimiento y puntualidad en las entregas y cualquier otro aspecto que ayude a elegir al proveedor.

Además al proveedor con el cual se obtiene el material prefabricado siendo estos uno de los detalles que atrasan la obra por su formato único en cada construcción con este sistema de requisición de material, se estandarizara un máximo de tres tamaños de casas los cuales se tendrá previamente establecidos para una entrega mas rápida de ahora en adelante.

3.1.2.4 Plan de compras

El plan de compras es importante para el buen funcionamiento del sistema de optimo de requisición de materiales por lo cual lo primero que se debe especificar son las generación de orden de compra. Después de elegir a un proveedor, se le comunica que se le va a comprar el material. En algunos

casos, esta comunicación se puede hacer telefónicamente o de palabra. Se llama al proveedor, se le confirma la cantidad que cotizara y se le pide que envíe los materiales.

Lo anterior es colocar una orden de compra de modo informal, sobre todo si el proveedor no entregó cotización por escrito. De este modo se confía que el proveedor enviará los materiales solicitados en la cantidad y plazo señalados.

El modo formal de colocar una orden de compra es haciéndola por escrito; por lo regular se sigue un consecutivo para archivo con el número de folio de cada orden.

3.1.2.5 Metodología para realizar ordenes de compra de material prefabricado

La orden de compra debe contener lo siguiente:

1. Fecha en que se colocó el pedido.
2. Nombre del proveedor.
3. Cantidad del material.
4. Precio unitario.
5. Valor total (sin impuesto).
6. Porcentaje de impuesto y su valor.
7. Valor total con impuesto.
8. Descripción de la forma de pago.
9. Fecha de entrega.

Es conveniente que se archiven todas las órdenes de compra que se colocan y se tenga un registro que indique la fecha en que el proveedor debe entregar los materiales.

Para evitar retrasos en la entrega del material es pertinente realizar una llamada al proveedor con algunos días de anticipación para confirmar el envío y llegada del material en la fecha programada, utilizando los datos del archivo de órdenes de compra colocadas.

Los efectos de una buena compra se refieren a los beneficios que se producen cuando se toma una decisión acertada de compra a tal o cual proveedor. Pueden ser beneficios económicos: como el ahorro por un descuento por pago anticipado al proveedor; beneficio de tiempo: cuando un material es solicitado con carácter de urgente se puede optar por el proveedor que ofrezca el menor tiempo de entrega (aunque este sea más elevado), dado que la falta del material ocasionaría un retraso en el programa de avance, y provocaría además cierto desprestigio.

Por tanto, es muy importante una decisión de compra bien planeada y tomada con base en criterios sólidos; pues es en la función de compras donde recae la “responsabilidad de gastar la mayoría de los ingresos de la empresa”.

Quien toma la decisión de hacer las compras debe tener características de poder equilibrar tanto la calidad como la cantidad, ya que el comprador debe alcanzar simultáneamente diversas metas. No es eficiente comprar al menor precio posible si los artículos enviados no son satisfactorios desde el punto de vista de la calidad o de su desempeño, o si se reciben dos semanas después de lo programado.

4 IMPLEMENTACIÓN

4.1 Procedimientos indicados para la utilización del sistema MRP

El primer paso que se debe dar es proyectar un pronóstico de venta acertado para el escenario de planeación a futuro, el cual para efectos de esta investigación se encargara el departamento de logística, ya que éste es el punto real de partida de un plan de requerimiento de materiales.

Dentro del departamento de compras existe información importante que necesitamos para llevar a cabo el plan de requerimiento de materiales, el archivo de lista de materiales, donde se encuentra la lista de materiales y sus cantidades necesarias para formar una casa, dividida en cada una en sus distintas actividades. El archivo digital debe o programa de control computarizado debe ser actualizado cada vez que la bodega sufría modificaciones, para así poder garantizar el funcionamiento del MRP.

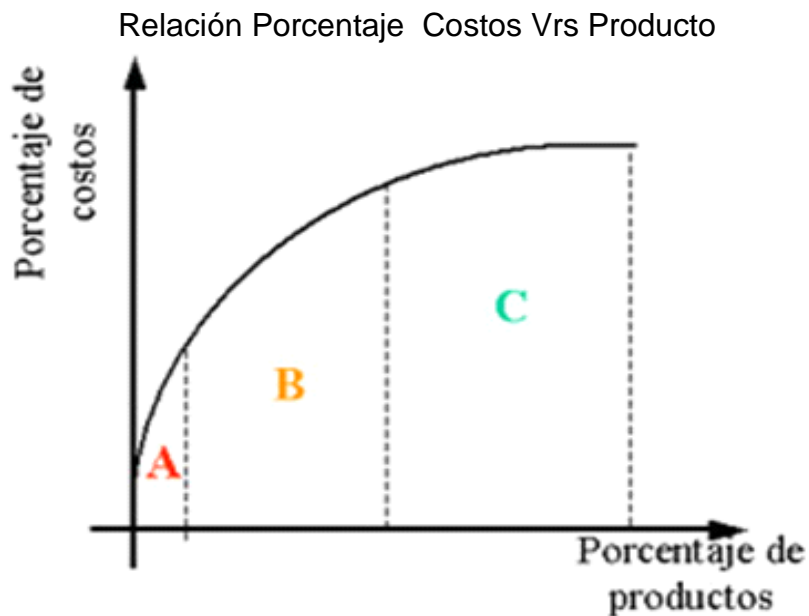
Solamente debe incluirse en este archivo los materiales necesarios para conformar cada actividad, sin tomar en cuenta subcontratos que contenían materias primas, ya que en este caso las materias primas deben ser proporcionadas y controladas por el contratista.

El archivo de estado de inventario, contiene un registro para cada material donde se indica su existencia actual, las unidades de medición, los niveles de existencia de seguridad, el costo promedio y el costo total. Estos registros se deben actualizar mediante sus transacciones de inventarios como recepciones, desembolsos, materiales desechados, pedidos planeados y otras

liberaciones de pedido. La información de costos es muy importante ya que es la base para el siguiente punto.

Para tener un correcto control de los inventarios, en Hábitat para la humanidad. Se optó por manejarlos de acuerdo a una clasificación ABC. En esta empresa se utilizan diferentes productos, cada uno de ellos con sus propias características, por lo tanto, cada uno de ellos necesita de un manejo particular, dependiendo de su importancia en los procesos de la compañía y de las posibilidades de adquisición. El pensar que todos los productos se deben controlar de la misma manera, es una visión limitada de la realidad, que implica desgaste y sobrecostos innecesarios.

Figura 8. Clasificación ABC



Fuente: www.monografias.com/financieros.html

El eje horizontal muestra el porcentaje de productos o materiales en inventario para la organización desde 0 a 100. El eje vertical muestra el porcentaje del total invertido en inventario, también desde 0 a 100. La

distribución del inventario revela un patrón típico: revela que el gran porcentaje de materiales los cuales incurren a más costos son aquellos que consideramos esenciales en la construcción de las casas.

A continuación, la zona A constituida por un 10% de materiales indica que son aquellos los cuales el consumo es en menor escala pero si mas costosos, la zona B está definida por los artículos con un valor medio, que en el gráfico corresponde a un 30%, finalmente la zona C con el 70% las cual forma la mayor parte de los costos incurridos en la compra de material siendo estos los de consumo básico como arena, cemento, pedrín, bloc y demás artículos. Ver anexo A.

Los valores anteriores son arbitrarios, cada empresa tiene sus particularidades, para mayor ilustración en el anexo A hemos asigna la letra A B O C según sea la demanda del material con su respectivo código para mayor control del material.

La siguiente gráfica da una visión de la clasificación ABC, no se utilizaron porcentajes en forma explícita, para no caer en la tentación de dogmatizar sobre un valor en particular, la idea es que a los productos de la zona A se le busquen modelos que permitan un control muy fuerte sobre el criterio clave que se esté manejando y a medida que se alejen los productos de esta zona, los modelos puedan ser más flexibles; esto no quiere decir que se descuide el control físico de los inventarios, ya que como se mencionó anteriormente ese no es el objetivo del presente fascículo. La clasificación "ABC" se basa en la conocida Ley de Pareto, y diferencia los artículos entre los importantes y escasos (categoría A) y los numerosos y triviales (categoría C), con un grupo intermedio que no participa que ninguna de ambas denominaciones (categoría B).

Si manejamos muchas referencias, la clasificación que hagamos atendiendo al valor de las salidas, y al número de los artículos de que se dispone no difiriera excesivamente de la tabla indicada. La gestión "final" de los inventarios deberá ir avanzando desde la categoría A hacia las categorías B y C, en función de las posibilidades reales que tengamos.

La clasificación de acuerdo con el índice de rotación esta menos definida con carácter general que la anterior, dependiendo de las características de cada empresa. Agrupa los artículos en la serie de categorías de mayor a menor rotación, de acuerdo con las siguientes o parecidas denominaciones:

- Materiales de alta rotación.
- Materiales de rotación normal.
- Materiales de baja rotación.
- Materiales obsoletos.

Está claro que los artículos obsoletos son los de índice de rotación extremadamente bajo, próximo a cero, pero el resto de la clasificación dependerá de las prácticas habituales de cada empresa. Así mismo, esta clasificación, para que realmente sea útil, habrá que segmentarla en los tres tipos fundamentales de stock siguientes:

- Materias primas y componentes.
- Material en curso.
- Productos terminados.

Por otra parte, así como en la anterior clasificación ABC, por salidas, estaba claro que se daba preferencia a las referencias de la categoría A seguidamente a las B y C, en esta nueva clasificación, puede ser importante

centrar la atención en los productos de los últimos escalones con preferencia a los primeros, para evitar el riesgo de encontrarnos en algún momento con grandes cantidades de productos obsoletos.

En todo caso, una **mezcla** adecuada de ambas clasificaciones permitiría realizar a un buen control de los inventarios adaptándolo a las disponibilidades que tengan en materia de recursos humanos y herramientas de gestión.

Luego se clasificó el inventario según su peso económico, se ordeno de mayor a menor según el costo de cada materia primas, se calculó el porcentaje que cada material representa con respecto al total del inventario, y luego se determinó el porcentaje acumulado de los materiales. Entonces se clasificaron de la siguiente manera: los materiales que representan el 75% del costo del inventario son tipo A, sobre estos se debe poner la mayor atención, 25 ya que representan el mayor porcentaje del costo del inventario y a la vez es muy importante darles una adecuada rotación, generalmente este grupo de materiales no es muy grande y se deben realizar chequeos de inventario físico y controles con bastante frecuencia.

El siguiente 20% del costo está representado por los materiales tipo B, materiales importantes y también debe controlarse, aunque no con la misma frecuencia que los materiales tipo A. Por último los materiales tipo C.

Esta clasificación permite llevar mejor control sobre los materiales que representan mayor costo para la empresa. En esta investigación se dio énfasis a los materiales Tipo A que representen el mayor porcentaje del costo total del inventario y que intervengan en la construcción directa de las casas.

Con toda la información anterior, el diagrama de Gantt ver anexo E, y los niveles del MRP se llevó a cabo el procedimiento para realizar el plan de requerimiento de materiales, el cual funciona de la siguiente manera:

- Primero, con ayuda del plan maestro estipulado por la casa proveedora de material prefabricado de producción, empieza por determinar la cantidad de productos finales necesarios para cada período.
- Después se incluyen como productos terminados los números de las partes para servicio que no se incluyen en el plan maestro de Producción, pero que se deducen de los pedidos de los clientes.
- A continuación, consultando el archivo de la lista de materiales, el plan maestro de producción explotan en los requerimientos brutos de todos los materiales para cada período futuro.
- Seguidamente, consultando el archivo del estado de inventarios se modifica, para cada uno de los períodos, los requerimientos brutos de materiales, tomando en consideración la cantidad de materiales a mano y en pedido.
- Finalmente, los pedidos se corren a períodos anteriores para tomar en cuenta los plazos de entrega en cada una de las etapas del proceso productivo y los plazos de entrega de los proveedores. Este procedimiento da como resultado datos de transacciones de inventarios (liberación de pedidos, cambios de pedidos) que se emplean para actualizar el archivo del estado de inventarios, los reportes primarios de resultados y los reportes secundarios.

4.1.1 Estandarización de materiales

Figura 9. Estandarización de materiales prefabricados

TIPO	Área (Mts ²)	BOVEDILLAS	VIGUETAS
1	42	294	35
2	50	350	47
3	65	455	62

Bovedilla: (se utilizan: 7 Bovedillas por m²)

- **Largo: 40 cms.**
- **Ancho: 20 cms.**

Viguetas:

- **Largo: 2.90 mts.**
- **Ancho: 15 cms.**

Para identificar los productos dentro del MRP, se llevará a cabo una política de codificación que se separa con las letras A B o C según necesidad de la demanda de material de construcción. Ver anexo A.

Se recomienda estandarizar cualquier proceso de la construcción, en lo que sea posible los artículos comprados. Es decir, si la compra se puede hacer en la cantidad de un artículo que pueda hacer el trabajo que dos o tres artículos hacían anteriormente.

4.1.2 Procesos de adquisición de material

El proceso se implementara de la siguiente manera:

- El encargado de compras deberá crear el plan de requerimiento de materiales el cual se basara en la información obtenida anteriormente, y se realizara para 12 semanas, luego de estas doce semanas se necesita actualizar la información base para poder desarrollar un nuevo MRP.
- El gerente de logística deberá generar los pronósticos de venta de casas para poder llevar a cabo el sistema de requisición de materiales. para cada producto.
- El comprador local deberá tener entregar preestablecidas por parte de los proveedores conteniendo estas cierta información acerca del producto, el plazo de tiempo en el cual el proveedor puede entregar un pedido, la existencia actual en bodega y el inventario de seguridad especifico de cada producto. Luego se calculan los requerimientos brutos, que es la cantidad necesaria de cada producto para construir una casa multiplicada por el número de casas que se desea construir.
- Al obtener lo que se necesita, se le resta lo que se tiene, respetando el inventario de seguridad. Se inicia restando las recepciones programadas si es que existen, que son pedidos que se hicieron antes y se esperan recibir al principio del período. Luego se trata de cubrir la demanda del producto con lo disponible, que es igual a la existencia real menos el inventario de seguridad.

- El saldo resultante de la operación anterior se conoce como requerimiento neto, lo cual no es más que lo que se necesita comprar para cumplir con los requerimientos brutos y se calcula de la siguiente manera: $\text{Requerimientos Brutos} - \text{Recepciones Programadas} - \text{Disponible de la semana anterior}$.
- La recepción de pedidos planeados indica la cantidad que se ordenó y en que momento se puede tomar en cuenta el producto para producir, este dato viene de la liberación de pedidos planeados, que no es más que el saldo que se obtuvo en los requerimientos netos, es decir la cantidad por la cual se realizó una orden de compra a los proveedores. La diferencia de tiempo desde que se emite la orden de compra y el momento en que se recibe, es conocido como tiempo de suministro del proveedor. Al finalizar el programa MRP se obtiene una matriz de pedidos que es el resultado final del plan de requerimiento de materiales.

4.1.3 Ventajas en la implementación del MRP

- Es una herramienta decisiva, pues reacciona bien ante condiciones cambiantes; de hecho, promueve el cambio. tipo.
- Brinda control en el manejo de inventarios de materiales dentro de una empresa constructora.
- Logra planificar y controlar los inventarios, para obtener una ventaja competitiva que permita optimizar recursos y desarrollar un proceso más eficiente.

- Optimiza los recursos y se genera un proceso más eficiente, lo cuál para una constructora puede convertirse en una ventaja competitiva.
- Optimiza la inversión por medio de niveles mínimos de inventario, afectando positivamente la liquidez de la empresa y de esta forma, mejorando los flujos de efectivo de la empresa.
- Aumento en la rotación de inventarios que un sistema MRP genera gracias a la reducción de activos, permite un mejor resultado sobre la rentabilidad del capital invertido por los accionistas.

4.1.4 Utilización de sistemas computarizados para un desempeño eficiente del sistema de inventarios.

Es necesario contar con una computadora para el buen funcionamiento del MRP y elemental en tener una buena base de datos la cual administre a la perfección las instrucciones y procedimientos del método de requisición de material; la estructura del producto debe de estar orientada hacia el ensamblado; la información sobre la lista de materiales y el estado legal del inventario debe ser reunida y computarizada y contar con un buen programa maestro. Otra consideración importante es la integridad de los datos. Los datos poco confiables sobre inventarios y transacciones, provenientes de la bodega, pueden hacer fracasar un sistema MRP bien planeado.

Se necesita por medio de la red de computacional el registro de entrada y salida de la bodega de materia prima con el fin de controlar, para el sistema contable, los inventarios que se obtienen en bodega y en producción.

Figura 10. Ingreso a sistema computarizado



La plataforma del sistema de bases de datos será capaz de prever lo siguiente:

El departamento de Compras debe brindar

- Disponibilidad en la bodega de materia prima
- Listado de materiales de todos los tipos a construir en el mes a pedir.
- Tiempo de entrega de suministros.
- Tiempo de entrega de los proveedores

El departamento de logística debe brindar:

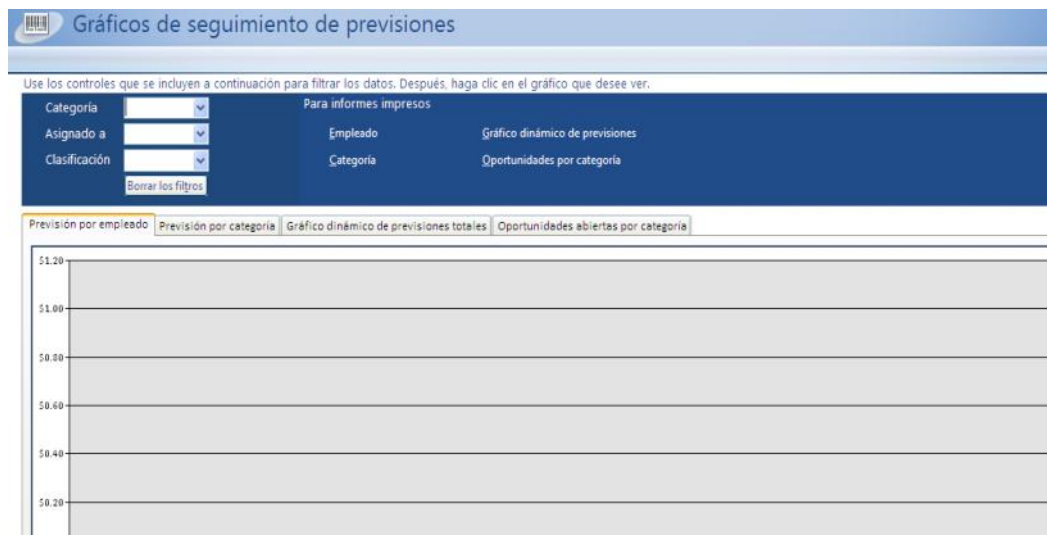
- Pronostico de casas construidas.
- Desarrollo de la construcción de casas en sectores o lotes (gráficas)
- Disponibilidad en la bodega de materia prima
- Listado de materiales del tipo de casa a construir
- Tiempo de entrega de los materiales prefabricados
- Control inventario de seguridad (tiende a desaparecer)

Figura 11. Ingreso nuevo material

The screenshot shows a web application interface with a dark blue header and a white content area. The header contains a dropdown menu labeled 'Informes' and three navigation tabs: 'Disponibilidad de Material', 'Tiempo De Entrega de los Proveedores', and 'Ingreso Nuevo Material'. Below the header, the title 'Nuevo Material' is displayed, followed by the Habitat for Humanity logo. The main content area is a form with the following fields:

Cod. Material	(Nuevo)
Cod. Proveedor	
Proveedor	
Descripcion	
Cantidad	
Dirección	
No. Orden	
Forma de Pago:	
Notas	

Figura 12. Gráficos de rendimiento (área logística).



Indicaran pronósticos, cantidades de materiales y avances de los procesos de construcción de casas.

El departamento de recursos humanos debe brindar

- Código de supervisor
- Disponibilidad en la bodega de materia prima
- Tiempo de entrega casa
- Fase de construcción de casa
- Productividad de supervisor.

Figura 13. Plantilla ingreso empleados

ID	Nombre	Apellidos	Dirección de correo electrónico	Teléfono del trabajo	Organización	Cargo
* Nuevo						
Total		0				

Figura 14. Formulario para cliente o afiliado nuevo

Lista de clientes	
Nuevo cliente Enviar lista por correo electrónico Informes	
Dirección de correo electrónico	<input type="text"/>
ID	<input type="text"/>
Nombre	<input type="text"/>
Apellidos	<input type="text"/>
Teléfono del trabajo	<input type="text"/>
Proveedor	<input type="text"/>
Cargo	<input type="text"/>
Teléfono particular	<input type="text"/>
Teléfono móvil	<input type="text"/>
Número de fax	<input type="text"/>
Dirección	<input type="text"/>
Ciudad	<input type="text"/>
Estado/Provincia	<input type="text"/>
Código postal	<input type="text"/>
País o región	<input type="text"/>
Notas	<input type="text"/>

Todo esto está basado en las siguientes normas:

- A. Planeación de la toma de inventario físico.
- B. Que no existan entradas de almacén pendientes de registrarse.
- C. Que no existan salidas de almacén pendientes de registrarse.
- D. Cada material debe de estar previamente enmarcado o identificados con códigos previamente establecidos.
- E. Listados con los nombres de materias primas, materiales y artículos terminados escritos a máquina, o en computadora.
- F. Separar las materias primas, materiales y artículos terminados a vistas, en depósito, en comisión, etc.
- G. No recibir materias primas, materiales y artículos terminados de proveedores, y en caso de hacerlo, integrarlos al inventario.
- H. No despachar materias primas, materiales y artículos terminados y en caso de hacerlo controlar su salida por medio de vales.
- I. Es recomendable usar tarjetas marbete o cardex para la toma de inventarios normalmente con tres secciones, una para el primer recuento, otra para el segundo recuento, una sección para el departamento de contabilidad.

Se aconseja si fuera necesario y la fluctuación de materiales se incrementa de una manera masiva, trabajar con lectores de barras en lugar de códigos para una mayor optimización del sistema. Evitando de esta manera cometer errores e incurrir en forma concurrente tanto la compra, almacenaje como en la logística del despacho de material.

Plantilla de la base de datos:

1. Fecha de la factura.
2. Código
3. Cantidad.
4. Precio unitario.
5. Valor total (multiplicación del precio unitario por cantidad).
6. Porcentaje de descuento y valor en pesos de dicho descuento (si lo hay)
7. Porcentaje de impuesto y valor del mismo.
8. Descripción de cargos

La forma de búsqueda acerca de alguna incidencia puede por:

- a) Código material
- b) Código Proveedor.
- c) Fecha
- d) Cualquier forma que facilite su búsqueda.

Figura 15. Orden de compra

The image shows a web-based form for generating purchase orders. The header contains the text 'GENERACION DE ORDENES DE COMPRA' and the 'Habitat for Humanity' logo. The form fields are as follows:

No. Orden:	<input type="text" value="(Nuevo)"/>
Cod. Proveedor	<input type="text" value="(Nuevo)"/>
Empleado:	<input type="text"/>
Cantidad:	<input type="text"/>
Fecha:	<input type="text"/>
Precio Unitario	<input type="text"/>
Descripción:	<input type="text"/>
Valor Total	<input type="text"/>

4.2 Técnicas de relación del MRP con la empresa

La información que el departamento de compras de los proveedores es muy importante para elaborar el plan de requerimiento de materiales (MRP), ya que la materia prima debe estar en el tiempo adecuado para hacer cumplir la requisición o el pedido respectivo.

Por esta razón se recomienda que los proveedores estar bien informados y que se relacionen bien con el programa de producción en la empresa en este caso son los proveedores de diversos materiales; se evidencia que la comunicación ellos debe ser bien abierta y de doble vinculo.

El tiempo en la cual la materia prima entra a la empresa, desde que fue pedida o negociada hacia los proveedores, es el tiempo que el MRP necesita.

Como la materia prima comprada a empresas como Monolit o Precon que se dedican a los materiales prefabricados es vital que compras indiquen el tiempo de entrega del material dependiendo del tamaño del pedido y especificaciones adicionales. Generalmente el pedido para una sola casa tarda de 2 a 3 días para la entrega, se debe tomar en cuenta retrasos en cuanto a temporada y a requisición del número total de casas.

En el anexo A y anexo B, se puede ver detalles específicos en cuanto a tiempo y especificaciones de materiales respecto a las dos casas que distribuyen materiales prefabricado.

El departamento de logística es el encargado de realizar un adecuado plan maestro de producción esto refiriéndose claro esta a estadísticas anteriores de pedidos a casas de prefabricados y planeación utilizando diagramas de Gantt ver anexo E. En base a las demandas en fases de tiempos, representada por los pedidos planeados. Estas demandas se explotan por medio del BOM o lista de materiales para generar los requerimientos brutos de cada subcomponente al producto final.

Para desarrollar el MRP dentro de las instalaciones de Hábitat para la Humanidad se considera realizar un sistema en dos lugares: En el departamento de compras y en el departamento de logística y en algunas fases de capacitación y adiestramiento en el departamento de recursos humanos.

El objetivo de realizar esta separación es para que tanto, el departamento de compras y logística, estrechen más su comunicación ya que son departamentos básicos para que la producción de casa sea eficiente y se logre un pleno control en todas las bodegas e inventarios.

Al mismo tiempo se podrán especificar dichos procesos y ser mayor su utilidad dentro de la organización.

Teniendo presente que el departamento de logística tiene un mes para elaborar cualquier tipo de casa que el departamento de recursos humanos necesita para a venta, el departamento de logística tiene la oportunidad de organizar su planificación de construcción de la forma mas eficiente para que las los empleados o empresa constructora no tengan demoras provocadas por retraso de materia, por lo que se recomienda agrupar los tipos en grupos uniformes como por ejemplo:

Esta distribución pude hacer que los departamentos agilicen e despacho de material ya sea en una o lotes de casas grandes por ejemplo: La constructora podrá disponer de materiales en base a una planificación especifica ya sea semanal o mensualmente. Para un mayor control de la requisición de material de parte del departamento de compras.

Al final haciendo que el montaje de vigueta y bovedilla se realice de una forma más rápida, siendo esta una de las causas actuales de retraso de entregas de casas.

4.3 Requisitos mínimos para la implementación del sistema MRP

- Capacitar al personal para llevar registros precisos, es crucial para que la implantación tenga éxito del MRP.

- Contar con una computadora con los requisitos básicos esenciales tanto en la compra como en el despacho del material.
- Poseer un programa de bases de datos específico el cual se adapte a los requerimientos necesarios para hacer cumplir el MRP.
- Mantener niveles de reorden preestablecidos en base a pronósticos de ventas, para la requisición de materiales.

4.3.1 Círculos de calidad

Los círculos de calidad es un sistema de alta participación en que los propios trabajadores de Hábitat identificaran sus problemas y buscan por sí mismos las soluciones más viables, pues el Sistema parte del principio que quien mejor conoce el trabajo es quien lo realiza y por lo tanto es quien lo puede optimizar.

Se concentraran en una sola área con trabajadores de la misma área o departamento y con sus propios problemas; esto les permite hablar un solo idioma, entendiendo todos la naturaleza del problema, actitud que obviamente facilita el planteamiento de soluciones factibles.

Como son los trabajadores mismos los encargados de llevarlo a la práctica, se van a asegurar que sus ideas alcancen el éxito, y por lo tanto tendrán el orgullo y la satisfacción de ser ellos mismos quienes lograron la solución.

Las principales funciones que tendrán los círculos de calidad en la organización serán:

- Reducir los errores y aumentar el desempeño laboral.
- Generar más efectividad en los resultados.
- Promover el involucramiento en el trabajo.
- Incrementar la motivación.
- Crear una actitud para prevenir problemas.
- Crear la capacidad de resolver problemas.
- Mejorar la comunicación.
- Desarrollar relaciones más armoniosas entre jefes y subordinados.
- Establecer un genuino ambiente de higiene y seguridad.
- Promover el desarrollo personal.

Organización interna del círculo de calidad

- El líder: generalmente es el supervisor o jefe inmediato del grupo, pero después de cierto tiempo otra persona del grupo puede desempeñar esta labor.
- Un secretario: es escogido por el grupo para elaborar las actas de las reuniones, también colabora con el líder para organizar el orden del día, y recordar las tareas y compromisos del grupo.

- El administrador: es escogido por el grupo y se encarga de organizar el sitio de la reunión.
- Facilitador General: asignado por la Gerencia de Calidad y Recursos Humanos es la persona encargada de enseñar y asesorar en las metodologías de calidad a los círculos.

Proceso de Implantación de los círculos de calidad dentro de la organización:

- a. Formar grupos de 8 personas o menos ya sea por departamento o por afinidad los cuales serán encargados de resolver problemas de determinada índole en cada reunión de grupo.
- b. Orientar a los jefes de área, facilitadores y líderes en las funciones y responsabilidades con respecto al sistema de círculos.
- c. Usar apropiadamente algunas herramientas que agilicen el uso de la metodología en líderes y facilitadores. Esto permite desarrollar los mejoramientos en 32 reuniones para los grupos nuevos y 24 reuniones para los grupos que llevan más de 2 años trabajando, teniendo como base una reunión por semana de una hora de duración. El análisis de los resultados en se determinara en el número de mejoramientos terminados.
- d. Los factores que no se pueden controlar sin la ayuda de los Jefes de área, estos son:

- Facilitar el tiempo de reunión de los círculos. No permitir aplazar reuniones por exceso de trabajo de los líderes y de los miembros del círculo de calidad.
- Motivar a los líderes desanimados por factores de salarios o expectativas no colmadas en sus puestos de trabajo.
- Facilitar los recursos en la ejecución de los mejoramientos.
- Los círculos de calidad tiene su organización interna que les permite desarrollar sus actividades con disciplina y eficiencia. Pueden pertenecer todos los trabajadores de la empresa y se rigen con las siguientes reglas generales:
 - Reuniones cada ocho días o al menos cada quince días dentro de su horario de trabajo.
 - Duración de las reuniones: máximo una hora, o dos horas para las quincenales.
 - Sitio de reunión cómodo y con los recursos necesarios para hacer las reuniones.
 - Preparación previa del orden del día.

Temas de trabajo (que estén bajo control del grupo)

- a. **Organización del área:** identificación de cosas útiles, orden, limpieza, seguridad, higiene y bienestar social y autodisciplina.

- b. **Defectos** de los productos, fallas en las entregas, errores en instrucciones de trabajo, errores en reportes, desperdicios, procesos administrativos.

- c. **Pasos que se pueden simplificar** en el proceso, diseño de herramientas para un mejor trabajo, reducción de mantenimiento, reducción del tiempo perdido, mejoramiento en el tiempo de despacho de material.

- d. Para Círculos maduros (con más de tres años y continuidad en el 80% de los integrantes) podrán **trabajar en temas** (propuestos por los gerentes) que ayuden a **mejorar sus indicadores de gestión**.

5 SEGUIMIENTO

5.1 Capacitación y mejora continua del personal

Para garantizar el éxito de la implementación del nuevo método de programación es necesaria una capacitación para todas las personas involucradas en el proceso, esta capacitación se llevara a cabo en dos etapas:

5.1.1 Etapa uno

En esta etapa se capacitara a todas las personas involucradas directa o indirectamente en el proceso administrativo para la compra del material, se dará conocer que es el proceso MRP, en qué consiste, cuales son sus bases, qué beneficios va a traer como empresa, etc. Esta capacitación se dará por un experto en el tema o persona previamente capacitada.

5.1.2 Etapa dos

En la segunda etapa se capacitara al personal por departamento para poder abarcar de mejor manera cualquier duda que surgiera y especializar así a las personas que serán las encargadas de la ejecución y puesta en marcha del proyecto.

En la capacitación por departamento se mostró el flujo del proceso de compra de material utilizando el MRP y cual es la función de cada departamento dentro del mismo, así mismo los requisitos que tienen que ser

cumplidos a cabalidad por cada uno de ellos para poder correr el proceso completo quedando establecidos los tiempos necesarios en cada caso.

5.2 Evaluación de la empresa

5.2.1 Comparación entre el MRP y sistema de control de inventario actual

Tabla I. Comparación sistema actual con MRP

DESCRIPCION	SISTEMA DE CONTROL ACTUAL	MRP
Tipo de demanda	Independiente (aleatoria)	Dependiente (Predeterminada)
Determinación de la demanda	Previsión estadística en base a la demanda histórica	Explosión de las necesidades en base a pronósticos de ventas.
Tipo de materiales	Tradicional	Prefabricado
Base de los pedidos	Lo determina la escasez del material.	Basada en la necesidad planificada del sistema MRP.
Inventarios de seguridad	Necesario para cubrir la aleatoriedad de la demanda	Tiende a desaparecer salvo en los materiales terminado como el prefabricado en algunos casos.
Objetivos directos	Cubrir por partes la demanda, priorizando los proyectos.	Brindar un enfoque más efectivo y claro determinando los requerimientos de materiales de la corporación constructora.

Tabla II. Matriz de planificación del sistema MRP

OBJETIVO	INDICADORES DE DESEMPEÑO	MEDIO DE VERIFICACION	SUPUESTOS
Desarrollar una administración fuerte eficaz implementando MRP.	Aumento del 15% en la productividad de todos los trabajadores y corporaciones constructoras.	Manual de políticas y procedimiento del MRP. Agenda de reuniones eventuales y uso adecuado del sistema computarizado. Evaluación de resultados administrativos y financiera o eventuales.	La organizara lograra una cultura organización al efectiva. La organización cuenta con un sistema de comunicación de doble vía en todo los niveles de la misma.
Implementar controles internos y lograr el funcionamiento optimo de la organización	3 Auditorias administrativas y financieras en el año fiscal. 4 Evaluaciones del departamento de compras en el año fiscal.	Informe de auditoria y del departamento de compras.	La organización funciona óptimamente
Eliminar demoras por casa.	10% o más de ahorro en perdidas en todos los proyectos.	Informes financieros de compras mensuales en los primeros cinco días al mes.	Los proyectos reciben a tiempo los materiales permitiendo que todas las actividades se realicen a tiempo. Fortalecer el financiamiento de los proyectos.
Incremento en la satisfacción del afiliado o beneficiado de HPH Guatemala.	Entrega de casas en 56 días.	Informes de supervisores de obras.	Un aumento en la rentabilidad del proyecto.
Capacitación a trabajadores	2 talleres de capacitación del MRP. 2 talleres de adiestramiento de nuevo sistema computarizado.	Evaluaciones de rendimiento. Informes de evaluaciones.	La productividad del trabajador se incrementa. Se identifican los líderes del grupo.

continúa

	Implementar MRP en los siguientes 2 meses al adiestramiento.	Diploma de participación a los talleres.	
--	--	--	--

5.2.2 Impacto en la utilización del MRP

- El impacto en los en el servicio al cliente es que brindan un enfoque mas efectivo y claro a determinar los requerimientos de materiales de la empresa, eliminando demoras de material y evitando perdidas por parte del beneficiado.
- El impacto en los inventarios es la disminución de los inventarios la cual es uno de los principales logros que se obtiene del MRP, al determinar exactamente la cantidad de componentes de cada artículo que se necesitan y cuando hay que llevar a cabo el plan maestro.
- El impacto en tiempo de despacho de materiales a corporación contratistas es la disminución de los tiempos de espera en la producción y en la entrega de materiales.
- El impacto del método MRP en niveles de cumplimiento se obtienen al identificar cuáles de los muchos materiales y componentes se necesita para la producción en cada momento, la disponibilidad y que acciones son necesarias para cumplir con los tiempos límite de entrega, se realiza a través del plan maestro de requisición de materiales que lo brinda el pronostico de ventas.

- El impacto en el incremento de la productividad se logra a través del incremento en la eficiencia del MRP lo cual proporciona una coordinación mas estrecha entre los departamentos y los centros de trabajo a medida que la integración de la casa avanza a través de ellos. Por consiguiente, la construcción puede proseguir con menos personal indirecto y con menos interrupciones no planeadas, porque la base del MRP es tener todos los componentes disponibles en tiempos adecuadamente programados.

5.2.3 Análisis de costos siguiendo el sistema de inventarios tradicional y MRP

Tabla III. Proceso de construcción con inventario tradicional

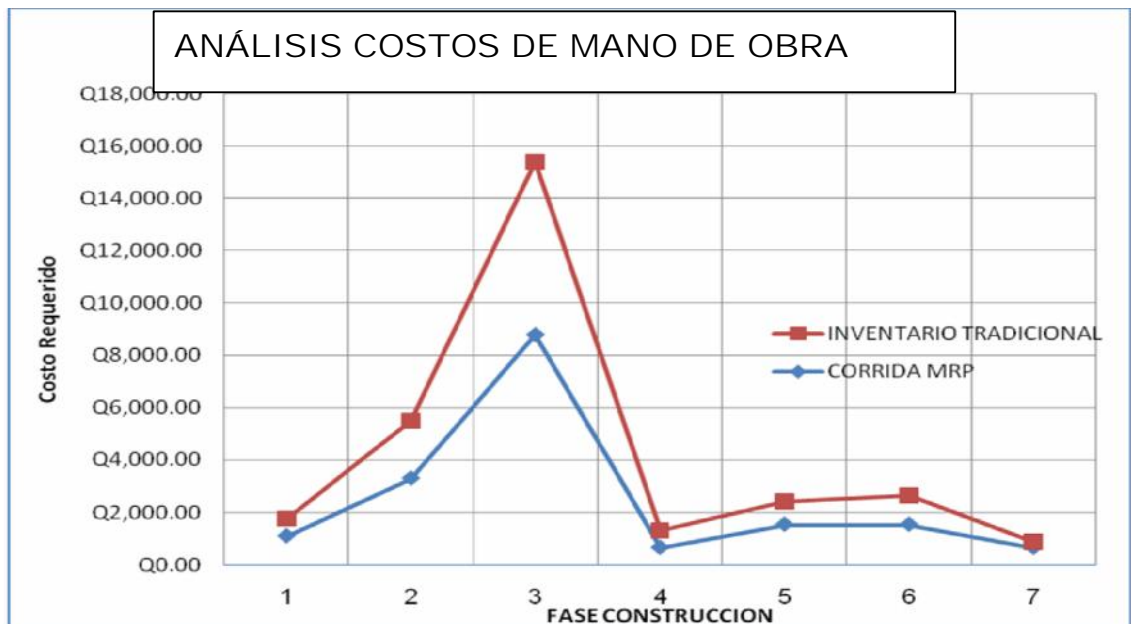
		DIAS			
FASE	DESCRIPCIÓN	DURACION	DEMORA	TOTAL	COSTO TOTAL
I	CIMIENTO	3	2	5	Q1,100.00
II	LEVANTADO DE PARED	10	5	15	Q3,300.00
III	LOSA	30	10	40	Q8,800.00
IV	PLOMERÍA	3	0	3	Q660.00
V	PISO	4	3	7	Q1,540.00
VI	REPELLO Y PINTURA	5	2	7	Q1,540.00
VII	HERRERÍA	1	2	3	Q660.00
TOTAL		56	24	80	Q17,600.00

***Costo X día de 1 trabajador y 2 ayudantes es equivalente a Q.220.00**

Tabla. IV Proceso de construcción con MRP

FASE	DESCRIPCIÓN	DÍAS			COSTO TOTAL
		DURACIÓN	DEMORA	TOTAL	
I	CIMIENTO	3	0	3	Q660.00
II	LEVANTADO DE PARED	10	0	0	Q2,200.00
III	LOSA	30	0	0	Q6,600.00
IV	PLOMERÍA	3	0	3	Q660.00
V	PISO	4	0	4	Q880.00
VI	REPELLO Y PINTURA	5	0	5	Q1,100.00
VII	HERRERÍA	1	0	1	Q220.00
TOTAL		56	0	6	Q12,320.00

Figura 16. Inventario tradicional Vrs. MRP



- La diferencia entre el inventario tradicional y la corrida con el MRP en la fase 3 es igual a Q. 2,200.00 la cual representa el punto más alto en la grafica.
- Lo que destaca el nuevo sistema de manejo de materiales en base a costos es la eliminación de demoras en todos las fases del proceso de construcción las cuales representaban un índice alto en perdidas para la empresa.
- El ahorro en demoras al utilizar el MRP es igual a Q. 5,280.00 esto significa un despacho de material se realizara justo a tiempo para evitar retrasos en la construcción.

CONCLUSIONES

1. El notable ahorro en pérdidas, según la figura 16 que representa la implementación del MRP dentro Hábitat para la Humanidad, indica que el inventario tradicional es obsoleto y debe ser cambiado por este nuevo método, lo más pronto posible.
2. El MRP contribuirá, considerablemente; al aumento de la rentabilidad de la organización, ya que ayuda a aumentar el nivel de confiabilidad en las fechas de finalización de las obra en construcción, al eliminar los factores como: falta de materiales, aprobaciones tardías, etc.
3. El inventario de seguridad será eliminado gradualmente a través de la asimilación del nuevo plan de requerimiento de material, ésto lleva a niveles de reorden más bajos y a un menor almacenamiento o caducidad de los materiales.
4. Los requisitos mínimos para la puesta en marcha del método de requisición de materiales, dará como resultado mayor confiabilidad en los inventarios mediante un adecuado registro, transparencia en los datos, exactitud de la información y una tecnología adecuada para la simulación de varios escenarios al mismo tiempo.
5. El método será implementado en todas las aéreas administrativas de la organización comenzando por: logística, compras, recursos humanos y bodega, a través de círculos de calidad, capaces de resolver problemas del mismo.

6. Los indicadores para el seguimiento y mejora continua de la organización, son lo encargados en determinar la correcta implementación del plan, lo cual lleva a mejorar la productividad de toda la organización.

7. La comparación que indica la tabla I, respecto a las ventajas entre el método actual y el MRP, es notable en cuanto a la implementación inmediata del nuevo plan de compras, a través de mejores procesos administrativos, desde la compra del material hasta el despacho de los mismos.

8. A través de los indicadores de gestión en la tabla II, implementados con la comparación del costo de mano de obra del nuevo método y la medición constante de tiempos de despacho de materiales, aunados con la evaluación semanal de los niveles de cumplimiento se garantiza a la empresa una mejora constante en el proceso administrativo.

RECOMENDACIONES

1. El compromiso del comité nacional directivo es indispensable para la correcta implementación y puesta en marcha del nuevo método de programación, por lo que el involucramiento debe ser total y en forma segmentada, es decir, que comienza el compromiso desde la alta dirigencia para ir delegando responsabilidades y compromisos hacia el resto de la organización.
2. Para poder dar el seguimiento adecuado a la implementación y puesta en marcha del proyecto, es necesaria la capacitación de las personas involucradas en el proceso de cambio.
3. Para asegurar los beneficios que se obtienen de la implementación del nuevo método, es necesaria la evaluación constante de los indicadores de gestión que se mencionan en el presente trabajo, lo cual garantiza una mejora continua en el proceso.

BIBLIOGRAFÍA

1. Chase, R.; Aquilano, N.; Jacobs F. (2003) **Administración de la Producción y Operaciones**. Octava Edición. Santa Fe de Bogota, Colombia: Mc Graw Hill.
2. Evans, J.; Lindsay W. (1999) **Administración y Control de la Calidad**. Cuarta Edición. México. Internacional Thomson Editoriales.
3. Adam JR., Everett E.; Ebert, Ronald J. (1991). Administración de la Producción y Las Operaciones. (Trad. José Rodríguez Rodríguez). México. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana.
4. Chang, J. (2004) **Evaluación de un Sistema de Control de Inventarios en una Empresa Litográfica**. Tesis Guatemala. Universidad Rafael Landívar.
5. Palacios López, Julio Cesar (1998) **Implementación y aplicación del método para la planificación de los requerimientos de materiales (MRP) en el sistema de control de manufactura, contabilidad y producción(MAPICS/DB) en la división al cuidado del consumidor (Consumer care) de Bayer de Guatemala**. Tesis Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala.
6. González Delgado, Nelson Elías (2003) **Diseño de un control de inventarios de tipo ABC en la bodega del Organismo Legislativo**. Tesis Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala.
7. Warren, Carl S.Reeves, James (2000) **Contabilidad Administrativa**. México: editorial Thomson.
8. Jolon Morales, Julio Enrique Aramis (2002) **Análisis financiero para un empresa de construcción**. Tesis Guatemala. USAC.
9. Marthur, KamelshSolow, Daniel (1996) **Investigación de operación: el arte de la toma de decisiones**. México Editorial Prentice-Hall

ANEXO A

LISTA DE MATERIALES CASA ESTANDARIZADA TIPO 1 (42 M²)

FASE I CIMENTACIÓN

CÓDIGO	MATERIAL	CASA TIPO 1	
		CANTIDAD	UNIDAD
B-01	Zapatas prefabricadas	19	u.
A-01	Alambre de amarre (Lb)	10	Lb
C-01	Cemento UGC	20	qq
C-02	Cal hidratada	2	bolsas
C-05	Arena	3	M ³
C-06	Piedrín de ½"	2	M ³

FASE II LEVANTADO PARED

CÓDIGO	MATERIAL	CASA TIPO 1	
		CANTIDAD	UNIDAD
C-03	Hierro 3/8	58	Varillas
C-04	Hierro ¼	20	Varillas
A-01	Alambre de amarre (Lb)	8	Lb
C-02	Cemento UGC	70	Qq
C-05	Arena	7	M ³
C-06	Piedrín de ½"	5	M ³

continúa			
C-07	Block vacio	2000	u.
B-03	Block U	350	u.
C-02	Cal hidratada	10	Bolsas
A-02	Clavos de 3"	10	Lb
C-16	Block tabique	500	u.
B-02	Repello	35	Bolsas

FASE III LOSA

CÓDIGO	MATERIAL	CASA TIPO 1	
		CANTIDAD	UNIDAD
A-01	Alambre de amarre	10	Lb
C-17	Electro malla 6*6 5.5/5.5	20	u.
C-08	Viguetas	35	u.
C-09	Bovedilla	294	u.
A-02	CLAVOS 3"	5	Lb
C-10	CEMENTO 5000	67	qq
C-05	Arena	6	M ³
C-06	Piedrín de ½"	5	M ³

FASE IV PLOMERIA

CÓDIGO	MATERIAL	CASA TIPO 1	
		CANTIDAD	UNIDAD
C-11	Tubo de PVC de ½" 300 PSI	30	Mt. lineal
C-12	Tubo de PVC de ¾" 250 PSI	65	Mt lineal

continúa			
A-03	Codos ½" 300 PSI	8	u.
B-06	Codos ¾" 250 PSI	15	u.
A-04	Reducidores de ¾" a ½"	2	u.
B-03	Juego de sanitario	1	u.
B-04	Pila plástica	1	u.
B-05	Juego lavatrastos	1	u.
A-05	Chorros	3	u.
C-13	Tubo de PVC de 3" 80 PSI	70	Mt. lineal
A-06	Codos de 3"	5	u.
A-02	T's 3"	3	u.

FASE V PISO

CODIGO	MATERIAL	CASA TIPO 1	
		CANTIDAD	UNIDAD
C-14	Selecto	30	M ³
C-15	Piso Granito cod. A-7156	70	M ²

FASE VI REPELLO Y PINTURA

CODIGO	MATERIAL	CASA TIPO 1	
		CANTIDAD	UNIDAD
B-02	Repello pegaso fino	20	Bolsas
B-07	Pintura amarillo oro	4	Cubetas

FASE VII HERRERÍA

CODIGO	MATERIAL	CASA TIPO 1	
		CANTIDAD	UNIDAD
B-08	Puerta metal 1*2.10	3	Unidad
B-09	Puerta prefabricada 1*2.10	6	Unidad

Fuente: Reglamento de construcción Hábitat para la Humanidad.

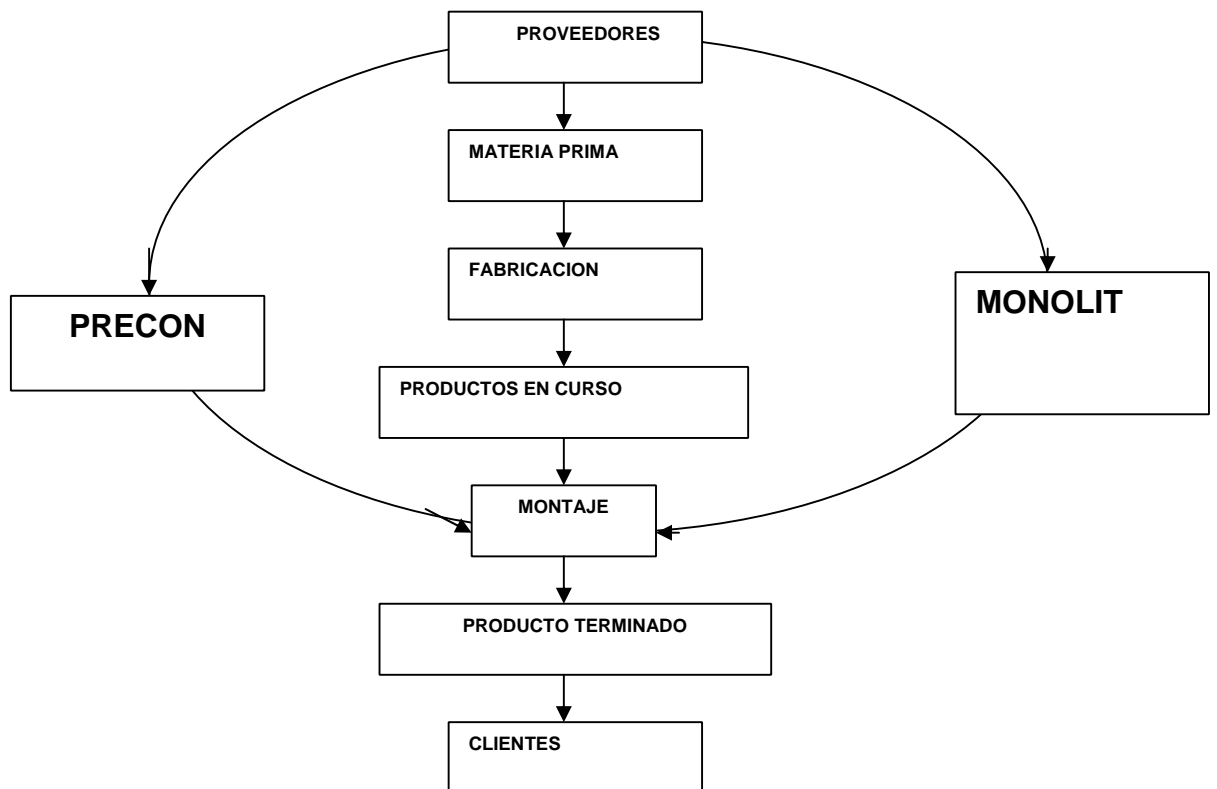
ANEXO B

PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE CASA TIPO 1 (SIN DEMORAS)

FASE	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN (DIAS)
I	CIMIENTO	3
II	LEVANTA PARED	10
III	LOSA	30
IV	PLOMERÍA	3
V	PISO	4
VI	REPELLO Y PINTURA	5
VII	HERRERRÍA	1
TOTAL DÍAS		56

ANEXO C

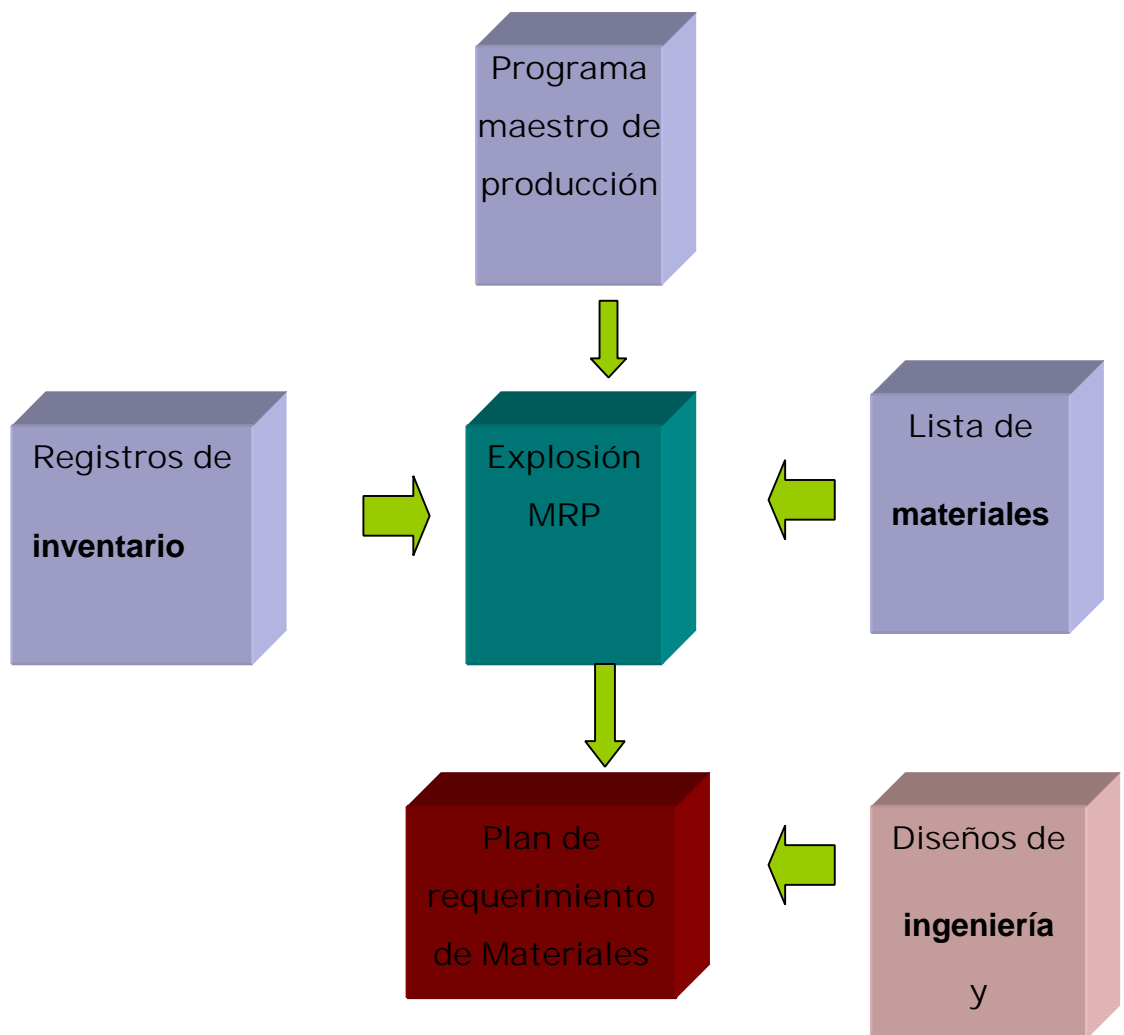
PROCESO ADQUISICIÓN DE MATERIALES A PROVEEDORES MATERIALES PREFABRICADOS “VIGUETA Y BOVEDILLA”



Fuente: Reglamento de construcción Hábitat para la Humanidad.

ANEXO D

DATOS PARA LA PLANIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES



ANEXO E

PLANIFICACION: EJEMPLO DIAGRAMA DE GANTT

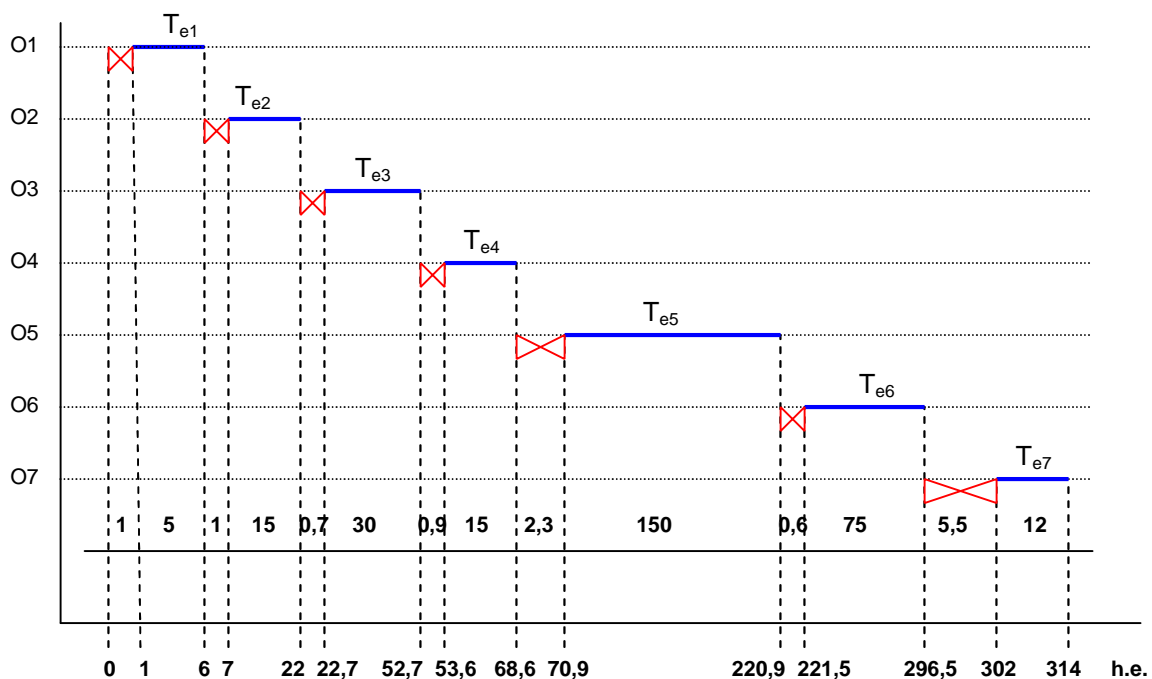
Gráfico de Gantt

Ésta permite representar el desarrollo de las diferentes operaciones a realizar de cada lote en cada CT, en función del tiempo, pudiéndose apreciar, además, para una solución propuesta, la coordinación de las secuencias, las colas de espera y los tiempos ociosos; es sumamente útil para representar la secuencia de actividades en múltiples máquinas, permitiendo apreciar sus efectos. Las distintas operaciones se representan por líneas horizontales, de longitud proporcional a su duración. Se consideran tres tiempos relacionados con las actividades: tiempo de preparación t_p , tiempo de ejecución t_e y tiempo de tránsito t_s . La longitud de se t_e se calcula multiplicando el número de ítems del lote por el tiempo unitario de ejecución t_{eu} .

Ejemplo:

“En el proceso de fabricación de un determinado componente intervienen siete operaciones. Los respectivos tiempos de preparación, los tiempos de ejecución unitarios y los tiempos de ejecución del lote, t_{ei} , están en la tabla. Considerando que hemos recibido un pedido de 100 unidades del citado componente, se desea representar mediante el gráfico de Gantt la secuencia de operaciones, suponiendo que no existen restricciones de recursos”.

<i>O_i</i>	<i>O1</i>	<i>O2</i>	<i>O3</i>	<i>O4</i>	<i>O5</i>	<i>O6</i>	<i>O7</i>
<i>tp</i>	1	1	0,7	0,9	2,3	0,6	5,5
<i>te_{ui}</i>		0,15	0,3	0,15	1,5	0,75	
<i>te_i</i>	5	15	30	15	150	75	12

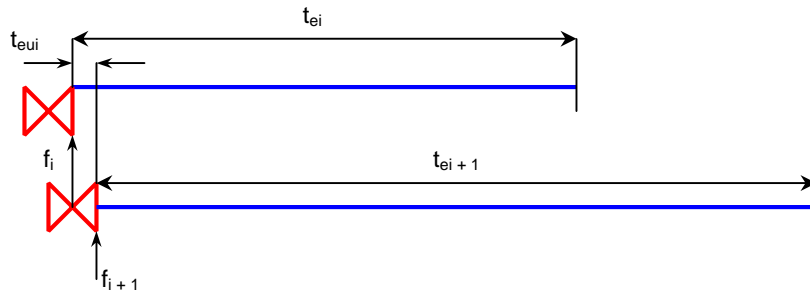


1. Sin solapamiento de tareas

En este caso no se podrá dar comienzo a ninguna actividad hasta que se haya finalizado la operación anterior sobre y cada una de las unidades a fabricar.

2. Con solapamiento

Caso contrario a la hipótesis anterior, la duración a la que da lugar la programación puede ser acortada solapando las diferentes operaciones, que solo se puede realizar al principio y al final de cada operación. La condición para el solapamiento es que el tiempo de ejecución unitario de la primera operación sea menor que el de la segunda $O_i < O_{i+1}$, por lo que la fecha de comienzo f_{i+1} , será igual a la fecha de comienzo de la primera f_i , mas el tiempo de ejecución unitario de la operación O_i , t_{eui} . (ver figura)



ANEXO F

EXPLOSIÓN DE MATERIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
A-01	Alambre de amarre	28 lb
A-02	Clavos 3"	15 lb
A-03	Codos ½" 300 PSI	8 u.
A-04	Reductores de ¾" a ½"	2 u.
A-05	Chorro	3 u.
A-06	Codo 3"	5 u.
B-01	Zapatas prefabricadas	19 u.
B-02	Repello pegaso fino	30 bls.
B-03	Juego de sanitario	1 u.
B-04	Pila plastica	1 u.
B-05	Juego lavatrastos	1 u.
B-06	Codos ¾" 250 PSI	15 u.
B-07	Pintura aceite	4 Cbts.
B-08	Puerta metal	3 u.
B-09	Puerta prefabricada MDF	6 u.
C-01	Cemento UGC	90 bls
C-02	Cal hidratada	12 bls
C-03	Hierro 3/8	58 Var.
C-04	Hierro ¼	20 Var.
C-05	Arena	16 M ³ .
C-06	Piedrín de ½"	12 M ³

continúa		
C-07	Block vacio	2000 u.
C-08	Viguetas	35 u.
C-09	Bovedillas	264 u.
C-10	Cemento Progreso 5000	67 bls.
C-11	Tubo de PVC ½" 300 PSI	30 mts.
C-12	Tubo de PVC ¾ " 250 PSI	65 mts.
C-13	Tubo de PVC 3" 80 PSI	70 mts.
C-14	Selecto	30 M ³ .
C-15	Piso granito cod. A-7156	70 M ² .