



**Universidad Nacional de Ingeniería  
Facultad de Tecnología de la Industria**

*Mon*  
*658.787*  
*G144*  
*2008*

**Rediseño de los procesos de entradas y salidas en red de  
repuestos de la Bodega Central de Partes (CPD) de Casa Pellas**

Autores:

Gerardo Gaitán Gutiérrez

Álvaro Castillo Vega

Tutor: Juan José López Guadamuz

Managua Enero del 2008

## **Dedicatoria**

A Dios y mis padres, por darme la vida. A mis padres, por todo el apoyo y consejos brindados a lo largo de toda mi formación académica hasta este día. A mis hermanos, por hacer de mi vida una historia más feliz de lo que sería sin ellos. A mi abuela Gloria, por tantos años de dedicación para hacer de sus nietos hombres y mujeres de bien al servicio de la sociedad.

Álvaro J. Castillo Vega

A mis padres por su apoyo incondicional, consejos, reprimendas cuando lo he necesitado y por su dedicación en inculcarme excelentes valores a lo largo de toda mi vida.

Gerardo Gaitán Gutiérrez

## **Agradecimiento**

Agradecemos a todo el personal de la empresa Casa Pellas, S.A. por el apoyo brindado durante la realización de la investigación que dio como resultado el presente trabajo monográfico. Agradecemos de manera especial al Ing. Leonardo Díaz, gerente del departamento de repuestos, a la Ing. Emilia Navarro, gerente financiero, al Lic. Marlon Chavarría, jefe de auditoría y al Ing. Lester O. Morazán, jefe de calidad del departamento de repuestos.

## Resumen

En el presente trabajo monográfico se estudiaron y rediseñaron todos los procesos de entradas y salidas de repuestos de la Bodega Central de Partes (CPD) de la empresa Casa Pellas, S.A. con el fin de reducir a un mínimo las probabilidades de ocurrencia del fenómeno conocido como faltantes de almacén. Éste consiste en diferencias entre las cantidades en inventario que indica el sistema informático de administración de repuestos y las cantidades físicas que realmente existen.

Se definieron todos los tipos de entradas y salidas de repuestos que pueden ocurrir en la bodega central. Todas estas entradas y salidas fueron estudiadas y por cada una se formularon modificaciones dispuestas a mejorar los controles de las mismas.

De igual manera, se estudió un proceso que no implica ni entrada ni salida de repuestos de la bodega como lo es el proceso de conteo de inventario físico. Este proceso potencialmente puede afectar las operaciones si se realiza erróneamente; por ello, también fueron formuladas modificaciones al proceso con el objetivo de mejorar el control del mismo.

En general, las modificaciones propuestas están basadas en el principio jidoka del sistema de producción Toyota. En una línea de producción de automóviles de la empresa TOYOTA, el principio jidoka consiste en contar con maquinaria de producción que se autorregule y detecte automáticamente anomalías y errores en el mismo momento en que ocurren.

En el estudio realizado, se detectó que la mayoría de las desviaciones de los procesos se debían a errores humanos. Por tanto, dichos procesos fueron rediseñados de forma tal que la probabilidad de comisión de errores por parte del operario se redujera a un mínimo. Esto se logró siguiendo algunos principios básicos como la implementación de la secuencia obligada de las operaciones dentro de un proceso, es decir, que no se pueda realizar una operación sin que la operación precedente haya sido completada antes. De esta forma se asegura que todos los pasos del proceso se realicen de la misma manera una y otra vez,

lo cual lleva a la estandarización, el cual es uno de los pilares del sistema justo a tiempo.

Igualmente, se estudió la política de pedidos de Casa Pellas, la cual afecta a las operaciones de bodega. Se encontró que se trata de un sistema de ciclo fijo de reorden (CFR), y se formuló una propuesta para modificar la metodología con la cual se calcula el inventario objetivo, el cual es una de las variables principales con las cuales se calculan las cantidades a pedir al proveedor.

Finalmente, todas las modificaciones propuestas implican cambios en muchos programas del sistema informático de la empresa. Se preparó un documento bajo el nombre de "Manual de requerimientos informáticos de modificaciones propuestas", el cual fue entregado a la gerencia del departamento de repuestos y a la gerencia del departamento de informática de Casa Pellas.

## Indice

<b>Tema</b>	<b>Página</b>
Introducción	11
Antecedentes	13
Justificación	14
Hipótesis	15
Objetivos	16
Marco teórico	17
Diseño metodológico	30
Cronograma de actividades	31
<b>1. Proceso de distribución de repuestos de Casa Pellas</b>	<b>32</b>
<b>2. Política de pedidos</b>	
Sucursales	35
Situación actual	35
Diagnóstico	36
Propuesta	39
Bodega Central	42
Situación actual	42
Diagnóstico	43
Propuesta	45

### **3. Proceso de recepción**

Situación actual	48
Diagrama proceso de recepción actual	51
Diagnóstico	52
Propuesta	53
Diagrama proceso de recepción propuesto	56

### **4. Proceso de asignación de ubicaciones**

Situación actual	57
Diagrama asignación de ubicaciones actual	58
Diagnóstico	59
Propuesta	60
Diagrama asignación de ubicaciones propuesto	62

### **5. Compras locales**

Situación actual	63
Diagrama Compras locales actual	64
Diagnóstico	65
Propuesta	66
Diagrama proceso de compras locales propuesto	67

### **6. Registro de denegados**

Situación actual	68
------------------	----

Diagrama proceso de registro de denegados actual	70
Diagnóstico	71
Propuesta	72
Diagrama proceso de registro de denegados propuesto	73

## **7. Consumo interno**

Situación actual	74
Diagrama proceso de consumo interno actual	75
Diagnóstico	76
Propuesto	77
Diagrama proceso de consumo interno propuesto	79

## **8. Pedidos de taller**

Situación actual	80
Diagrama proceso de pedidos de taller actual	81
Diagnóstico	82
Propuesta	83
Diagrama proceso de pedidos de taller propuesto	84

## **9. Conteo de inventario físico**

Situación actual	85
Diagrama de proceso de conteo de inv. Físico actual	86
Diagnóstico	87
Propuesta	88



Diagrama de proceso de conteo de inv. Fís. propuesto	89
Recomendaciones	90
Conclusiones	91
Bibliografía	92
Glosario	93
Anexos	96

## **Introducción**

La empresa Casa Pellas S.A. es un consorcio empresarial diversificado fundado en el año 1913; es uno de los más prestigiosos a nivel nacional. La compañía forma parte del Grupo Pellas, el cual tiene inversiones en diversos sectores de la economía nicaragüense que van desde la producción de azúcar y ron (Sugar, Energy and Rum Corporation) hasta la venta de equipos informáticos (Microtec).

Actualmente Casa Pellas está dividida en muchas líneas de negocios o departamentos. La línea de negocio más conocida de Casa Pellas consiste en la venta y distribución de vehículos de las marcas Toyota, Hino, Suzuki y Yamaha, así como de repuestos y accesorios de los mismos. Dentro de esta línea de negocio se encuentran varios departamentos: el departamento de autos nuevos, el departamento de autos usados y el departamento de repuestos.

El departamento de repuestos provee partes de las distintas marcas de vehículos que distribuye la empresa (Toyota, particularmente). Esto lo hace desde la bodega ubicada en el barrio Acahualinca, noroeste de Managua, conocida como CPD (Central Parts Depot, bodega central de partes), lugar desde donde se envían los repuestos hasta las distintas sucursales de la empresa ubicadas por todo el país, para que los productos estén a disposición de los clientes.

En la actualidad Casa Pellas tiene gran parte de sus procesos automatizados. Para esto cuenta con el departamento de informática, el cual atiende las necesidades de los demás departamentos de la empresa. Informática cuenta con un servidor IBM (International Business Machines) al cual están conectadas todas las sucursales de la empresa formando una red. Adicionalmente, en Informática han sido desarrollados distintos módulos o series de programas desarrollados para el uso de cada departamento.

Para el caso del departamento de repuestos se desarrolló el Módulo de control del inventario de repuestos. Con éste, se puede saber el inventario en tiempo real de cualquier repuesto, así como llevar control de todas las entradas y salidas de los mismos entre otras funciones específicas.

Eventualmente, puede que se den algunas diferencias entre las cantidades que indica un sistema informático de control de repuestos y las cantidades reales de los mismos. Lo importante es vigilar que no ocurran esas situaciones, y si ocurren, eliminarlas, es decir, volver a cuadrar ambas cantidades. Sin embargo, actualmente en Casa Pellas es habitual que al ser contabilizados inventarios físicos de partes se encuentren grandes diferencias (contabilizadas en cientos de miles de córdobas) con las cantidades indicadas por el sistema. Esto afecta mucho porque las sucursales solicitan repuestos de los cuales hay existencias según el sistema, pero al momento de buscarlos físicamente resulta que no hay. A este caso se le denomina denegado de almacén.

Esto genera pérdidas en tiempo y dinero. En tiempo porque cuando se da una situación como la descrita ocurren muchos procedimientos improductivos destinados a corregir los errores. En dinero porque frecuentemente a los clientes se les dice que hay existencias de los repuestos que buscan cuando realmente no hay, y esto genera descontento, pérdida de confianza, en fin, ventas perdidas. Además, se pagan considerables sumas de dinero en impuestos por repuestos que no se tienen, pues en la mayoría de los casos las divergencias consisten en que la cantidad de inventario en sistema es mayor que la real, es decir, hay faltantes en físico.

El problema es grave en la bodega central (CPD, Acahualinca), desde donde se distribuyen los repuestos a todo el país. Además, eliminar el problema en CPD equivaldría a eliminarlo en su mayor parte, dadas las enormes cantidades de repuestos que se manejan ahí.

En el presente trabajo, se pretende rediseñar los procesos de entradas y salidas de repuestos de la CPD de manera que las probabilidades de ocurrencia de faltantes se reduzcan a un mínimo.

## **Antecedentes**

Hace aproximadamente quince años, comenzó en la CPD de Casa Pellas un proceso paulatino –que continúa hoy en día- en el cual empleados con décadas de laborar para la empresa empezaron a salir de la misma por diversas causas, incluida la jubilación. Un indicador de cómo ha afectado este fenómeno es que anteriormente, en el almacén laboraban 10 personas y los problemas actuales no se daban. Actualmente, laboran 26 personas, con todas las dificultades planteadas.

Este proceso coincidió con el aumento progresivo de los faltantes en el inventario, lo cual hace pensar que los recursos humanos que repusieron a los anteriores no realizan los procedimientos de la manera establecida. Aunque existen procedimientos estandarizados para cada operación, hay evidencia de que éstos son obviados con frecuencia, lo que da pie a que se cometan errores que se verán reflejados en los faltantes. Actualmente, la rotación de personal en la bodega central es muy alta, lo que dificulta la implementación y éxito de programas de capacitación en el uso correcto del software utilizado en la empresa y en los métodos de trabajo estándares. De igual manera esa alta rotación de personal refleja la situación actual del problema.

En julio de 2006 dio inicio un proyecto de reorganización de la bodega, dentro del marco del proceso de mejora continua que practica la empresa (conocido en japonés como kaizen), mediante el cual se buscaba corregir errores como piezas mal ubicadas, redefinir los estándares de tamaños de ubicaciones, entre otras metas. Sin embargo, debido a errores cometidos en la marcha, el problema se agravó con el proyecto. Esto último especialmente en el caso de los denegados de almacén, los cuales aumentaron de un promedio de 7 casos por mes antes del proyecto a 68 después del mismo.

Es en este contexto en que se ubica el presente trabajo; el mencionado proyecto de kaizen aún no ha finalizado, aunque los casos de denegados al presente han disminuido gracias a correcciones de errores cometidos en dicho proyecto.

## **Justificación**

Actualmente, los programas de capacitación de Casa Pellas no bastan para que se cumplan los procedimientos estándares definidos por la empresa. Como se dijo antes, la alta rotación de personal de bodega dificulta el éxito de tales programas.

Por tanto, se pretende desarrollar procedimientos que lleven intrínseca la no posibilidad de obviar uno o varios pasos de los mismos, y esto debe hacerse por medio del sistema informático. Esto está inspirado en el principio Jidoka utilizado por la empresa TOYOTA, el cual procura que los errores sean detectados en el momento en que ocurren, y que las máquinas se autorregulen, de forma tal que se detengan automáticamente si ocurre un error.

Por otro lado, se busca que los nuevos procedimientos, al tiempo que permitan tener un mayor control sobre las entradas y salidas de repuestos de la bodega, también incrementen la eficiencia de los procesos actuales. Es decir, el establecimiento de nuevos controles en los procesos no deberá afectar la fluidez de éstos últimos, más bien, aumentará la misma. Al presente, la combinación de controles insuficientes e ineficiencia en los procesos se traduce en piezas mal ubicadas (procesos de entrada), reclamos de sucursales por piezas no enviadas (procesos de salida), entre otras irregularidades.

Finalmente, el aumento en eficiencia y control se verá reflejado en la disminución de casos presentados por mes de denegados de almacén, en menores divergencias entre el inventario en sistema y el físico, y en el aumento de la tasa de servicio de CPD a sucursales y clientes.

Para cumplir con los objetivos planteados se recurrirá a la herramienta de diagramas de flujo para analizar los procesos y se estudiará la política de pedidos de la empresa siguiendo la técnica de ciclo fijo de reorden (CFR).

## **Hipótesis**

El rediseño de los procesos de entradas y salidas de repuestos de Casa Pellas tendrá como resultado la creación de mejores controles y mejor eficiencia en los mismos lo que reducirá los casos de denegados en la bodega central de partes de dicha empresa

**Objetivo general:**

Rediseñar los procesos de entradas y salidas en red de repuestos de la Bodega Central de Partes (CPD) de Casa Pellas.

**Objetivos específicos:**

- Definir todos los posibles movimientos en red de entradas o de salidas de repuestos de CPD.
- Evaluar y mejorar los controles de entradas y de salidas de partes de CPD.
- Mejorar procesos internos de bodega que afecten las entradas y las salidas.
- Evaluar la política de pedidos de Casa Pellas e implementar mejoras.
- Idear y documentar requerimientos informáticos necesarios para la implementación de modificaciones propuestas.

## **Marco teórico**

Al igual que todos los representantes de la compañía Toyota alrededor del mundo, Casa Pellas utiliza métodos estándar de trabajo creados por dicha compañía. Por lo tanto, para ser capaces de entender los procedimientos utilizados en la empresa Casa Pellas es necesario estudiar y comprender las características del método de producción Toyota por lo que se presenta a continuación una breve introducción a este prestigioso método y sus características más importantes.

El sistema de producción TOYOTA (TPS, Toyota Production System) se basa en dos pilares fundamentales:

1. Sistema justo a tiempo
2. Jidoka

### **Sistema justo a tiempo**

El sistema justo a tiempo nació en los años 30 con la filosofía de Kiichiro Toyoda de producir lo que se necesita, en el momento adecuado y en la cantidad exacta necesaria, eliminando todo desperdicio y así crear procesos productivos más eficientes, con la mejor calidad y reducir el tiempo líder (lead time). Para lograrlo, el sistema justo a tiempo busca atacar los problemas fundamentales, buscar la simplicidad, crear sistemas para la identificación de los problemas y la eliminación de los despilfarros.

El desperdicio puede manifestarse de diferentes formas como el exceso de inventario, pasos en un proceso determinado, piezas defectuosas, errores e incluso como personal ocioso. Por esta razón en las compañías que aplican el sistema justo a tiempo se realizan estudios de métodos para modificar los procesos continuamente y así hacerlos más eficientes. La pauta para la modificación de nuevos procesos en el sistema justo a tiempo es la eliminación de las 3M.



1. **Muda:** Desperdicio, todo aquello que no agrega valor al proceso o servicio. Los siete mudas identificados por Toyota son: espera, movimiento, reproceso, transporte, sobreprocesamientos, inventarios y sobreproducción.
2. **Mura:** Variación, todo aquellos que signifique irregularidad en el proceso.
3. **Muri:** Sobrecarga de trabajo. Cuando la demanda excede la capacidad de las máquinas o de los trabajadores.

Sin embargo, para ser capaces de poner en práctica el sistema justo a tiempo y eliminar las 3M, es necesario, además de buscar mejoras continuas en los procesos, la implementación de Heijunka.

## **Heijunka**

Heijunka es traducido literalmente como nivelación o estabilización. En el contexto de producción o procesamiento de almacén se refiere a la nivelación del volumen de trabajo.

Para que todas las operaciones del almacén o planta procedan fluidamente en el cronograma de actividades, es imprescindible reducir el tamaño de las tandas, y por tanto, incrementar la frecuencia de despacho. Al recibirse pedidos más frecuentes, la cantidad de piezas solicitadas será menor por lo que se nivela la carga de trabajo.

Realizando correctamente el Heijunka, y más importante aún, procurando que la nivelación del volumen de trabajo sea revisada y actualizada periódicamente, se eliminan las 3M, ya que no existirán problemas de personal ocioso debido a que siempre tendrán una labor que realizar y los procesos serán más fluidos y regulares, evitando períodos en los que el volumen de trabajo es excesivo y periodos en los que el volumen de trabajo es mínimo, eliminando asimismo, la irregularidad.

Con la correcta implementación del Heijunka se cumple uno de los primeros pasos para el buen desempeño del sistema justo a tiempo, sin embargo, en sus comienzos el sistema justo a tiempo presentó dificultades por

lo que fue necesaria la creación de un subsistema conocido como sistema Kanban.

### **Sistema Kanban**

Kanban es traducido literalmente como registro visible y es un subsistema del justo a tiempo. El sistema Kanban fue inspirado por el sistema de supermercados estadounidense, en el cual los clientes toman solo los comestibles que necesitan y los empleados del supermercado reponen las existencias en el momento adecuado en la cantidad necesaria. Este sistema fue aplicado posteriormente a la línea de producción TOYOTA.

Consiste en que el último proceso dicta el ritmo de trabajo del proceso anterior, es decir, que el proceso predecesor producirá o procesará las piezas o productos, en el momento que el proceso posterior lo necesite y en la cantidad exacta necesitada. La base del sistema Kanban es la mejor comunicación entre los procesos en la línea de producción mediante carteles o tarjetas especificando sus necesidades, es decir, la estación de trabajo posterior informa a la estación predecesora por medio de tarjetas la cantidad y el tipo de piezas que necesita. Es así que nace el sistema de arrastre o “sistema pull” el que se abordará posteriormente.

Otros elementos importantes para la implementación del sistema justo a tiempo son:

- Flujo continuo
- Trabajo estandarizado
- Sistema pull o de arrastre

### **Flujo continuo**

El procesamiento de flujo continuo se refiere a la producción pieza por pieza. En el caso de los almacenes consiste en la realización de una tanda a la vez y evitar retrasos o estancamientos en o entre los procesos. Disposición de herramientas y equipos para facilitar la mejor secuencia de trabajo y el desarrollo de múltiples habilidades de los trabajadores.

Asimismo es imprescindible que los procesos en si sean muy bien definidos y determinar el tiempo necesario para realizarlos. En otras palabras, es necesario crear trabajos estandarizados.

### **Trabajo estandarizado**

El trabajo estandarizado se basa en tres elementos básicos:

1. Takt time
2. Secuencia de trabajo
3. Stock en proceso estándar

**Takt time:** Tiempo empleado para la salida de una tanda.

$$Takt\_time = \frac{Jornada\_laboral\_efectiva}{Total\_de\_ciclos\_de\_trabajo\_regulares\_requeridos}$$

**Secuencia de trabajo:** Cualquier empleado debe ser capaz de realizar el trabajo siguiendo la misma secuencia.

**Stock en- proceso estándar:** Cantidad mínima para mantener la siguiente operación.

Las operaciones estándar son una herramienta para mantener la productividad, la calidad y la seguridad en niveles altos ya que proveen una visión muy detallada de los procesos paso a paso. Las operaciones estándar son imprescindibles para la aplicación de kaizen (mejora continua).

### **Sistema Pull o de arrastre**

La mejor forma de evitar retrasos en los procesos es la implementación del sistema pull. El sistema pull consiste, como ya se había mencionado antes, en que el proceso final en una línea de producción es el que dicta el ritmo de trabajo de los procesos anteriores. Es decir, que un proceso determinado solo produce la cantidad exacta necesitada en el momento que se necesite.

## **Diferencias entre el sistema de arrastre y el sistema tradicional de empuje<sup>1</sup>**

El sistema de arrastre y el sistema de empuje son enfoques muy distintos en la manufactura repetitiva. Los procesos de manufactura repetitiva son aquellos en donde se producen muchas unidades de un mismo producto o varios modelos de un producto base como es el caso de los automóviles o electrodomésticos. Se inicia en la fabricación de los componentes básicos y un sub-ensamble para luego realizarse el ensamble final. Sin embargo, las decisiones de cuando y cuanto producir en cada etapa del proceso varía dependiendo de la selección de un sistema de empuje, o bien un sistema de arrastre. A continuación se presentan las diferencias principales entre estos dos sistemas de producción.

### *Orientación principal*

El sistema de empuje busca flujos ininterrumpidos de producción para cumplir con un programa basado en pronósticos de ventas mientras que el sistema de arrastre utiliza la flexibilidad y simplicidad en sus procesos para ser capaces de responder a la demanda real.

### *Equipo para el manejo de materiales*

El sistema de empuje hace uso de dispositivos diseñados para transportar grandes lotes de materia prima, componentes o productos terminados entre las estaciones de trabajo de la planta y las áreas de almacenamiento.

En cambio, el sistema de arrastre utiliza al mínimo el equipo de transporte y emplea con frecuencia la transferencia manual de partes de trabajador a trabajador. Esto es posible debido a la cercana ubicación de las estaciones de trabajo y a la producción de lotes pequeños, o un componente a la vez.

---

<sup>1</sup> Everett, Adam. Administración de la producción y las operaciones. Página 303-304

### Política de inventarios

La diferencia entre las políticas de inventario entre ambos sistemas es sin duda la más conocida. La política de inventario en el sistema de empuje se basa en grandes existencias de trabajos en proceso entre las distintas estaciones de trabajo y etapas de producción. Se producen grandes cantidades de componentes para distribuir los costos, para protegerse de fallas en los equipos y compensación de productos defectuosos.

En cambio, el sistema de arrastre busca reducir al máximo posible el inventario. Este sistema trata de producir lo que se necesita en la cantidad necesaria en el momento necesario (producción justo a tiempo en vez de producir por anticipado). Para esto se reduce al máximo el tamaño de los lotes y se producen tan frecuentemente como sea necesario.

### Relación con el proveedor

En el sistema de empuje las relaciones entre los proveedores y los compradores son transitorias sobre la base de competencia entre ellos. Los materiales son adquiridos en grandes cantidades y almacenados hasta su uso.

Mientras que las relaciones entre proveedores y compradores en el sistema de arrastre es muy estrecha, en forma de equipo. Existe una excelente coordinación de pedido- entrega y se realizan en cantidades pequeñas y lo mas frecuente posible.

### Utilización de la mano de obra

En el sistema de empuje el personal es especializado y se realiza una división estricta de las actividades. Las transferencias de trabajadores a puestos en los que se realizan distintos tipos de actividades son escasas. Los trabajadores son orientados a realizar una actividad específica para no detener la línea de operación.

En cambio, en el sistema de arrastre existe mayor flexibilidad en el trabajo. En este sistema se pretende que los trabajadores puedan realizar distintas actividades y así ser capaces de criticar y mejorar los procesos.

Asimismo, esta flexibilidad permite transferencias de los trabajadores a otros puestos cuando existan fluctuaciones en la demanda de su trabajo. Cuando un problema es detectado por algún trabajador, este tiene la potestad de detener la línea hasta que el problema sea resuelto.

## **Kaizen**

Kaizen puede ser traducido como mejora continua. Este proceso debe contar con el apoyo de la alta gerencia para que los empleados visualicen la necesidad del cambio y vencer el miedo a este. Consiste en el análisis y cuestionamiento continuo de los procesos en búsqueda de posibles mejoras.

Para que sea posible la aplicación de kaizen es necesario cumplir primero con algunos requisitos como la creación de procesos estandarizados y la implementación de sistemas que faciliten la elaboración de las tareas como es el caso de las 5S's.

**Seiri:** Detectar elementos innecesarios y eliminarlos.

**Seiton:** Ordenar todos los elementos necesarios para minimizar el tiempo de búsqueda de manera que puedan ser utilizadas cuando se necesiten.

**Seiso:** Limpieza. Un operador que limpia una máquina puede descubrir muchos defectos de funcionamiento (máquina cubierta de aceite, hollín y polvo; fuga de aceite; una grieta; tuercas y tornillos flojos).

**Seiketsu:** Extender hacia uno mismo el concepto de limpieza y practicar los tres pasos anteriores en forma continua y todos los días.

**Shitsuke:** Autodisciplina y formar el hábito de comprometerse en las 5S mediante el establecimiento de estándares.

Las ventajas de la implementación del sistema justo a tiempo y todos los factores descritos anteriormente consisten en mejoras en la calidad total de la empresa, la reducción al mínimo del inventario y, por tanto, de los costos

relacionados al mismo. Igualmente elimina las inconsistencias y requerimientos prescindibles y reduce el lead time (tiempo líder), por lo tanto, la calidad de la atención al cliente mejora.

Sin embargo, los creadores del justo a tiempo se percataron que para el buen desempeño de este sistema era preciso, además de producir la cantidad necesaria en el momento necesario, tomar en cuenta el factor de la calidad. Las piezas defectuosas no podían pasar al siguiente proceso de la línea de producción por lo que se creó el jidoka (autonomía con un toque humano).

### **Jidoka**

Jidoka o autorregulación es el segundo pilar del sistema de producción Toyota. El significado literal de la palabra Jidoka es autonomía con un toque humano. En los procesos productivos o de almacén, jidoka se refiere a la capacidad de una línea de ser detenida en caso que ocurran complicaciones como el mal funcionamiento de las máquinas o problemas de calidad (piezas defectuosas).

El objetivo primordial de jidoka es producir calidad durante el proceso, ya que las piezas defectuosas son descartadas inmediatamente. Asimismo, Jidoka permite que los operadores puedan supervisar varias máquinas al mismo tiempo sin preocuparse por los defectos, lo que resulta en una mayor eficiencia. Igualmente serán capaces de identificar las causas de las fallas y así prevenir que ocurran nuevamente.

## Inventarios

El control es un proceso por medio del cual se modifica algún aspecto de un sistema para que se alcance el desempeño deseado en el sistema. La finalidad del proceso de control es hacer que el sistema se encamine completamente hacia sus objetivos. Por otro lado, el inventario es el almacenamiento de bienes y productos. Por tanto, el control de inventarios, es la técnica que permite mantener la existencia de los productos a los niveles deseados.

La razón fundamental por la que se deben llevar inventarios es que resulta físicamente imposible y económicamente impráctico el que cada artículo llegue al sitio donde se necesita y cuando se necesita. Aunque para un proveedor le sea físicamente posible suministrar materias primas con intervalos de unas cuantas horas, por ejemplo, esto resultaría prohibitivo debido al costo involucrado.

Algunas razones por las cuales se deben mantener inventarios son las siguientes:

Fundamentales (primarias):

- Imposibilidad física de obtener el volumen adecuado de existencias en el momento exacto en el que se requieren
- Económicamente no es práctico obtener el volumen adecuado de existencias en el momento exacto en el que se requieren.

Secundarias:

- Recuperación favorable de la inversión.
- Margen para reducir la incertidumbre.
- Desacoplar las operaciones.
- Nivelar o igualar la producción.
- Reducir los costos de manejo de materiales.
- Compras masivas o al mayoreo.



## Política de pedidos

Existen dos estrategias básicas, denominadas políticas de pedidos o doctrinas de operación, usadas en la determinación de cuándo y cuánto ordenar:

**Ciclo fijo de reorden (CFR):** la cantidad a ordenar está determinada por el nivel de inventario en el momento en que se coloca el pedido. La cantidad pedida cada vez varía. Por ejemplo, considere el reabastecimiento de leche en una tienda de abarrotes. Cada Martes el gerente de lácteos pide la leche, y la cantidad depende de cuántos galones hay en estante cuando coloca el pedido. Esta política también se denomina **revisión periódica** pues requiere revisar el nivel de inventario en puntos fijos de tiempo para determinar cuánto ordenar. La fórmula básica para ordenar es la siguiente:

Pedido = Inventario objetivo – Inventario a mano – Inventario en tránsito

**Punto fijo de reorden (PFR):** pedido de un número fijo de artículos cuando el inventario a la mano llega a un cierto nivel previamente especificado, llamado el punto de nuevos pedidos. En este caso, la cantidad pedida siempre es la misma, pero el tiempo entre los pedidos puede variar. Por ejemplo, un gerente de bar puede reordenar cerveza cuando el suministro actual cae por debajo de tres barriles. Este nivel puede alcanzarse en 4 semanas cuando el negocio va lento o en 1 semana cuando el negocio está activo, digamos, durante el mundial de fútbol. Esta política también se denomina **revisión continua**, pues requiere una comprobación continua del inventario para determinar cuándo se alcanza el punto de nuevos pedidos.

## **Estudio de métodos**

El estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras<sup>2</sup>. El enfoque del estudio de métodos puede resumirse en el seguimiento o la realización de distintas etapas.

1. Seleccionar
2. Registrar
3. Examinar
4. Establecer
5. Evaluar
6. Definir
7. Implantar
8. Controlar

A continuación se tratara cada una de las etapas para una mejor comprensión de las actividades que abarca cada una de ellas.

### **Seleccionar**

En la etapa de selección se debe definir el trabajo a estudiar y sus limites. Esto se debe a que todas las actividades en una empresa pueden ser objeto de un estudio, sin embargo, pueden resultar ser poco productivas. Por lo tanto, al seleccionar la actividad a estudiar se deben de tomar en consideración ciertos factores.

#### *Consideraciones económicas*

No se debe empezar una investigación que no tendrá importancia económica. Se pueden mencionar algunas opciones.

- Operaciones esencialmente generadoras de beneficios o costosas u operaciones con los máximos índices de desechos.

---

<sup>2</sup> Introducción al estudio del trabajo, OIT, cuarta edición

- Cuellos de botella que entorpezcan las actividades de producción u operaciones en general.
- Actividades de trabajos repetitivos con gran empleo de mano de obra.
- Movimientos de materiales que recorren largas distancias entre los lugares de trabajo.

### **Registrar**

Después de elegir el trabajo a estudiar se debe registrar por observación directa los hechos relevantes relacionados a ese trabajo y recolectar de fuentes apropiadas todos los datos adicionales necesarios. El registro de las actividades debe de ser lo más preciso posible ya que este será la base para la realización del estudio subsiguiente. Para lograrlo se deben utilizar distintas herramientas como los diagramas de flujo.

### **Examinar**

Con toda la información necesaria registrada es posible examinar de forma crítica el modo en que se realiza el trabajo, su propósito, el lugar en que se realiza, la secuencia en que se lleva a cabo y los métodos utilizados. En esta etapa se deben de detectar las posibles fallas en el proceso y más importante aun, sus causas.

### **Establecer o crear**

La siguiente etapa consiste en crear mejoras en el proceso para que este tenga un flujo continuo. La etapa anterior consistía en examinar el proceso, en esa etapa se conocieron los problemas y las causas de estos por lo que se vuelve más fácil encontrar posibles soluciones. Se busca el método más práctico y eficaz mediante el aporte de las personas involucradas en la actividad estudiada. Igualmente se realiza una comparación entre el método actual y el método propuesto en busca de posibles deficiencias en los procedimientos propuestos.

**Evaluar**

En esta etapa se comparan los resultados obtenidos con el nuevo método con los resultados del método anterior.

**Definir**

En esta etapa se define y presenta el nuevo método a todas las partes involucradas de manera que todos estén informados de los cambios que se realizarán.

**Implantar**

Esta etapa consiste en la implantación del nuevo método como práctica normal dentro del proceso y se debe formar a todas las personas involucradas en el trabajo. De esta forma la transición entre el método actual y propuesto es menos traumática.

**Controlar**

La última etapa consiste en la aplicación del nuevo método y la implantación de procedimientos adecuados para evitar la vuelta al uso del método anterior.

## **Diseño metodológico**

Para definir todos los posibles movimientos de entradas y salidas que pueden ocurrir en CPD, se recurrirá a entrevistas a los operarios y consultas al manual de informática del sistema. De esta forma, se espera cubrir todas las maneras en que se puedan dar salidas o entradas de partes al inventario.

A continuación evaluarán los controles de entradas y salidas de los procesos. Para esto se analizarán las operaciones físicas de los mismos. Lo cual se hará por observación directa y por medio de entrevistas a los operarios. Seguidamente, se hará una revisión de la literatura de los métodos recomendados por Toyota. Esto con el fin de detectar diferencias entre dichos métodos y los métodos utilizados por Casa Pellas. Posteriormente, se estudiarán los manuales de informática para conocer cómo se integra el sistema computarizado a los procesos previamente analizados.

Luego se hará una revisión de la lista de casos de denegados de almacén presentados a lo largo del año 2006. Esta lista es manejada en CPD como un indicador de calidad, por tanto, siempre se llevan los registros de estos casos. Se hará un estudio de casos seleccionados al azar con el fin de detectar posibles causas de faltantes y, por tanto, de denegados. Esto se hará rastreando los movimientos en que se ha visto involucrado el repuesto denegado. Se espera poder encontrar así operaciones claves en las que se cometan la mayoría de errores. Una vez detectadas posibles causas, se pueden establecer criterios a partir de los cuales se pueden mejorar los procesos actuales, y al mismo tiempo los controles de los mismos.

Para evaluar la política de pedidos de la empresa, tanto la que ocupan internamente las sucursales para abastecerse de la bodega central como la que ocupa ésta para hacer sus pedidos al extranjero, se revisarán las fórmulas utilizadas. Se realizará a continuación un diagnóstico de ambas fórmulas en busca de posibles mejoras.

## Cronograma de actividades

<b>Fecha inicial</b>	<b>Fecha final</b>	<b>Actividades</b>
11/12/06	16/12/06	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de diagramas de flujo de procesos actuales (físicos) y su descripción.</li> </ul>
18/12/06	2/01/07	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de diagramas de flujo de procesos actuales (virtuales) y su descripción.</li> <li>• (Presentación de avances a autoridades de la empresa)</li> </ul>
3/01/07	6/01/07	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de estadísticas de denegados.</li> </ul>
8/01/07	12/01/07	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de casos.</li> </ul>
15/01/07	19/01/07	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de diagramas de flujo de procesos modificados y su descripción.</li> </ul>
22/01/07	26/01/07	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de los datos de carga de trabajo en el área de despacho.</li> <li>• (Presentación de propuestas y recomendaciones a autoridades de la empresa).</li> </ul>
29/01/07	2/02/07	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redistribución de carga de trabajo área de despacho.</li> <li>• Levantamiento de requerimientos informáticos para la implementación de las recomendaciones.</li> </ul>
5/02/07	9/02/07	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levantamiento de requerimientos informáticos para la implementación de las recomendaciones.</li> <li>• (Presentación de propuesta de redistribución de carga de trabajo a autoridades de la empresa)</li> </ul>
12/02/07	23/02/07	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levantamiento de requerimientos informáticos para la implementación de las recomendaciones.</li> </ul>
26/02/07	2/03/07	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de manuales de procedimientos operacionales estándar.</li> </ul>
5/03/07	9/03/07	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega de informe final.</li> <li>• Presentación final ante el comité de auditoría.</li> </ul>

# 1. Proceso de distribución de repuestos de Casa Pellas

El proceso de distribución de repuestos inicia en el momento en que se realiza una venta en una sucursal o en la misma casa matriz. Las sucursales realizan pedidos diarios a la bodega central para reponer las ventas de cada día. Los pedidos son hechos 2 y hasta 4 veces diarias apegándose a la filosofía general del sistema de producción Toyota de “vender uno, comprar uno”. La lógica en que se basa este concepto es que si un punto de venta se abastece continuamente y en pequeños lotes, podrá funcionar con el inventario mínimo en sus bodegas sin afectar sus operaciones.

En el momento que una sucursal realiza un pedido a CPD inicia el proceso de despacho. Cada sucursal cuenta con horarios específicos para realizar los pedidos. A estos horarios se les conoce con el nombre de rutas. Actualmente en Casa Pellas existen 4 rutas (A, B, C y D). Cada sucursal tiene la oportunidad de realizar 2 pedidos de relleno diarios, uno por la mañana y otro por la tarde. Esto es debido a que cada ruta se procesa dos veces al día.

En las horas correspondientes, las etiquetas (que contienen, entre otras cosas, la ubicación del repuesto y la cantidad solicitada) de los repuestos solicitados son impresas y el personal procede a recolectar los repuestos, empacarlos y colocarlos en la bahía correspondiente. Todo este proceso debe de ser terminado como máximo en 90 minutos.

Las sucursales también tienen horas específicas para recoger los repuestos solicitados, sin embargo las sucursales de Managua envían sus vehículos cada hora para recolectar los pedidos especiales realizados.

El proceso de recepción de repuestos de las sucursales es similar al realizado en la bodega central de partes, el cual está basado en un proceso estándar de la corporación Toyota. Los repuestos son clasificados según el tamaño y la demanda que los mismos tienen en esa sucursal específica, ya que la demanda de un repuesto en una sucursal puede diferir a la demanda del mismo repuesto en la bodega central de partes.

El ciclo de orden de CPD a sus proveedores a más largo y varía para cada marca. En el caso de Toyota, los pedidos se realizan semanalmente.

El proveedor recibe las especificaciones de los pedidos realizados por CPD y envía las partes solicitadas. El período de tiempo transcurrido desde que se realiza un pedido hasta que se ingresa al inventario en sistema de Casa Pellas, es decir, el tiempo de entrega (lead time), varía para cada proveedor. En el caso de los pedidos realizados a TMC (Japón), el tiempo de entrega es de dos meses en promedio.

El proceso de recepción inicia con la verificación de las cantidades de los repuestos recibidas comparándolas con la cantidad de piezas solicitadas al proveedor. Se verifica que la cantidad no difiera y que no sean recibidas piezas dañadas. Posteriormente, si las piezas tienen ubicación asignada en la bodega son clasificadas y colocadas en sus casillas respectivas: En cambio si las piezas no tienen ubicación asignada, esta se les asigna y luego son almacenadas.

La distribución de los repuestos en la bodega se basa principalmente en el tamaño de la pieza y la demanda que este repuesto ha tenido en los últimos 6 meses. La bodega de Casa Pellas se divide en zonas y calles. Las últimas a su vez se dividen en muebles, niveles y casillas.

El objetivo de la distribución por zonas es que los repuestos con mayor movimiento se encuentren lo más cerca posible de la zona de despacho y así reducir al máximo el tiempo necesario para la recolección de los repuestos al momento de la recepción de pedidos, ya sea de cliente particulares o las sucursales de la misma empresa. Asimismo que los repuestos más pesados y de mayor tamaño se encuentren cerca del área de recepción.

El objetivo primordial de las 7 técnicas de almacenamiento Toyota es minimizar el espacio utilizado para el almacenaje de los repuestos y que estos puedan ser encontrados fácilmente.

Este es en síntesis el proceso de las operaciones de Casa Pellas, a continuación se presenta el flujo de dicho proceso en el diagrama 1A. El proceso es cíclico y al momento en que CPD recibe los repuestos solicitados a sus proveedores, las sucursales están realizando pedidos a CPD.



## Proceso de distribución de repuestos de Casa Pellas

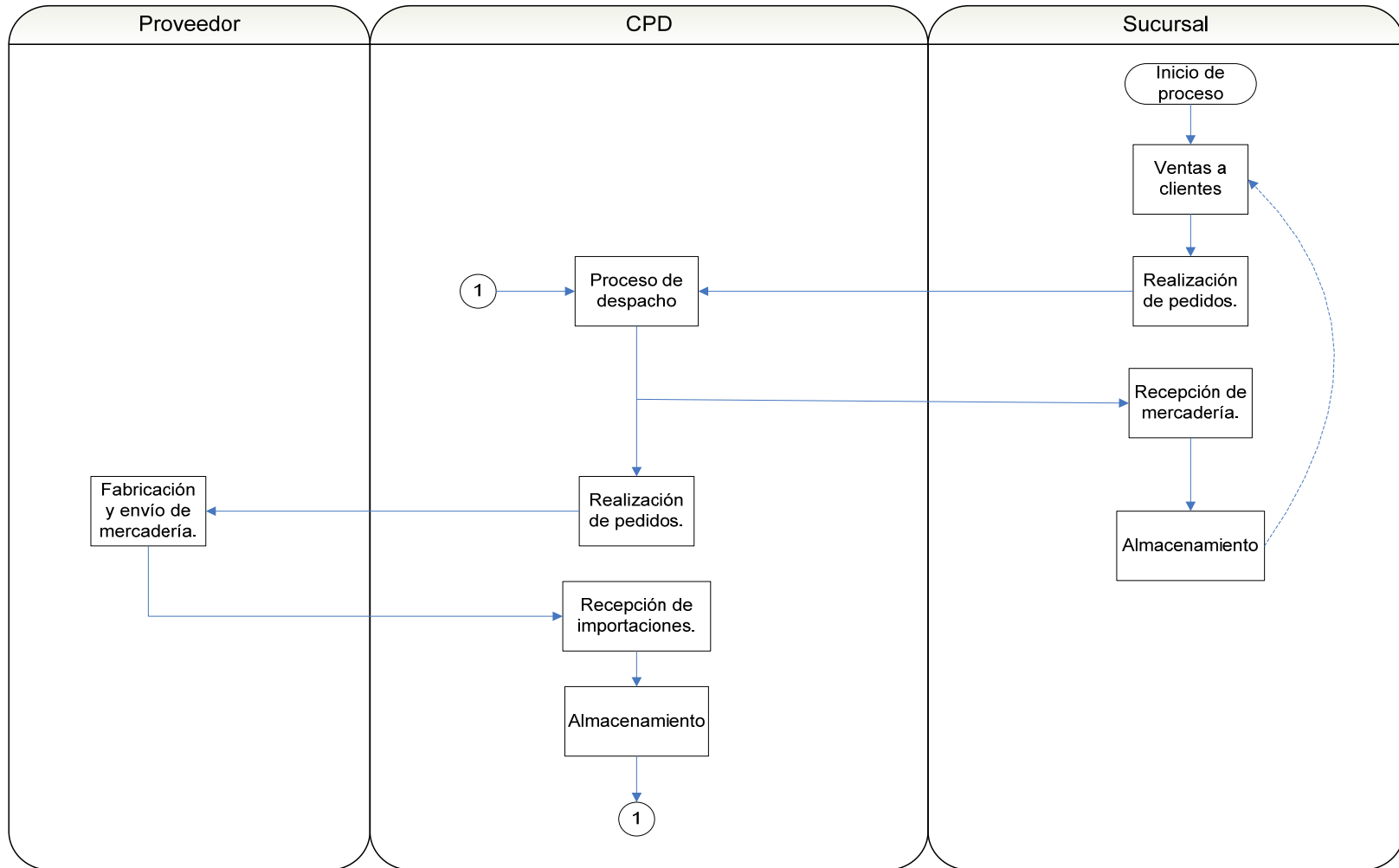


Diagrama 1ª

Fuente: Casa Pellas

## **2. Política de pedidos**

El sistema de administración de inventarios de Casa Pellas es de ciclo fijo de reorden (CFR), tanto el que utilizan las sucursales para hacer sus pedidos al CPD, como el que éste utiliza para hacer los suyos al extranjero.

### **2.1. Sucursales**

#### **2.1.1. Situación actual**

Existen tres tipos de pedidos realizados por todos los puntos de venta de Casa Pellas:

1. Pedido de reabastecimiento o relleno: son aquellos que como su nombre lo indica, se hacen para reponer las ventas que se realizan en el período transcurrido desde la realización del último pedido.
2. Pedidos especiales: los pedidos especiales son aquellos que se realizan para satisfacer una demanda de un cliente de un repuesto que no se encuentra en la sucursal en ese momento.
3. Pedidos urgentes: al igual que los especiales, los pedidos urgentes (que son exclusivos de los talleres), son para clientes específicos con la diferencia de que el primero es despachado inmediatamente del CPD, mientras el segundo tiene que aguardar el siguiente horario de ruteo o despacho.

El pedido de reabastecimiento funciona bajo un sistema de fórmulas (VER ANEXO I); los otros dos se hacen de forma manual. Para generar un pedido sugerido de reabastecimiento se utiliza el programa INV4691<sup>3</sup>. Este programa debe ser utilizado dos veces al día por todas las sucursales; al reabastecerse continuamente, se asegura que el inventario de las sucursales se mantenga en un mínimo posible.

El inventario objetivo (llamado MAX) es la cantidad máxima que debería mantenerse en inventario, tanto a mano como en tránsito. Se obtiene

---

<sup>3</sup> En la terminología utilizada por el departamento de informática de Casa Pellas, los distintos programas que conforman el módulo de control de inventario de repuestos se conocen con el código INV seguido de números distintivos para cada programa.

multiplicando la demanda promedio mensual (MAD) por ciertos parámetros de orden.

$$\text{MAX} = \text{MAD} * (\text{Parámetros de orden})$$

Parámetros de orden (OP) es el conjunto conformado por:

- CO (Ciclo de orden): es el tiempo transcurrido entre pedidos.
- TE (Tiempo de entrega): es el tiempo transcurrido desde que se realiza un pedido hasta que éste es recibido en la sucursal y cargado al inventario de ésta.
- SS/TE: inventario de seguridad para contrarrestar las fluctuaciones del TE.

Por ejemplo, si MAD = 200 uds/mes, CO = 0.25, TE = 1.5 y SS/TE= 0.5

$$\text{MAX} = 200 \text{ uds/mes} * (0.25 + 1.5 + 0.5) \text{ meses} = 450 \text{ uds}$$

### 2.1.2. Diagnóstico

La fórmula que actualmente utilizan las sucursales para hacer sus pedidos al CPD no es exactamente la fórmula de un sistema CFR. Es una aproximación concebida de una interpretación literal del concepto llamado por TOYOTA “vender uno comprar uno” relacionado con la filosofía justo a tiempo.

El inventario objetivo (conocido en Casa Pellas y en TOYOTA como MAX) en este caso no es la referencia principal para determinar la cantidad a pedir; en lugar de ello, la referencia son las salidas que haya tenido el repuesto (por facturas, consumos internos o traslados a otras sucursales) desde el último pedido realizado. Es decir, la fórmula sugiere pedir todo aquello que haya salido del inventario desde el último pedido realizado. Esto implica que un aumento en el inventario objetivo asignado para un repuesto específico no genera un pedido sugerido en la cantidad en que haya aumentado el MAX. Por ello, se dificulta administrar y asignar las cantidades de inventario que debería tener cada punto de venta de cada número de parte.

Esta falla de la fórmula causa que actualmente, buena parte del abastecimiento de las sucursales se haga a través de pedidos especiales. Los

pedidos especiales están destinados a ser hechos únicamente cuando una sucursal no tiene existencias de un repuesto que es demandado por un cliente, y el CPD u otra sucursal sí lo tienen. Por tanto, el repuesto es traído específicamente para el cliente que lo demandó. Se puede decir entonces que, en la práctica el pedido especial se está utilizando para una función que no es la adecuada. Dadas las limitaciones de la fórmula actual, para traer por primera vez a la sucursal un repuesto, no basta con asignarle un MAX; se debe hacer un pedido especial. Cabe destacar que la relación entre el número de pedidos de relleno y el número de pedidos especiales realizados es un buen indicador de la efectividad del sistema de asignación de inventario. Siguiendo la lógica de la regla de Pareto, de todas las líneas de pedidos realizados, alrededor de un 80% del total debería corresponder a pedidos de relleno, y el resto a pedidos especiales. Como se puede ver en la tabla 1.1, la relación actualmente es de 67.4%. Es decir, del total de líneas de pedidos realizados realizadas, un 67.4% corresponde a líneas de pedidos de relleno.

Una línea<sup>4</sup> es una demanda específica de un número de parte (n/p) específico. Por ejemplo, si un cliente llega a una sucursal y solicita cuatro unidades del número de parte 01A15600-41010 y una del número de parte 01A90430-12031, se dice que hubo dos líneas demandadas.

Supóngase que no hay existencias del n/p 01A90430-12031, pero sí la hay en CPD. Se le ofrece al cliente la posibilidad de traerle la pieza, pero éste no acepta. Entonces, se dice que hubo una venta perdida y una línea cancelada.

En el caso del n/p 01A15600-41010, suponga que las existencias en la sucursal son de dos unidades. Para las dos unidades adicionales, se le ofrece de nuevo al cliente la posibilidad de traer la pieza desde CPD; en este caso, el cliente sí acepta. La línea demandada se considera entonces de forma simultánea, tanto una línea abastecida como una pendiente de ser entregada.

---

<sup>4</sup> Una línea de pedido es un pedido realizado de un número de parte específico, sin tomar en cuenta las cantidades asociadas a ese pedido. Por ejemplo, si en el pedido número 5 de sucursal Altamira van incluidos 10 números de parte, se dice que hay diez líneas de pedido, sin importar cuántas unidades se hayan pedido de cada repuesto.

Tabla 1.1 Líneas de pedidos realizadas por los puntos de venta de Enero a Noviembre de 2006.

Líneas de pedidos de relleno y especiales

PUNTO DE VENTA	RELLENO	ESPECIALES	TOTAL	% RELLENO
<b>Plaza España</b>	41,682	13,142	54,824	76.0%
<b>Norte</b>	17,026	3,077	20,103	84.7%
<b>Altamira</b>	14,988	3,900	18,888	79.4%
<b>Taller Pellas</b>	3,228	17,072	20,300	15.9%
<b>Taller Yamaha</b>	396	4,024	4,420	9.0%
<b>Tienda Yamaha</b>	106	282	388	27.3%
<b>Centro BAC</b>	116	215	331	35.0%
<b>Masaya</b>	3,229	1,364	4,593	70.3%
<b>Granada</b>	4,153	2,434	6,587	63.0%
<b>Rivas</b>	2,344	1,906	4,250	55.2%
<b>Bluefields</b>	389	1,143	1,532	25.4%
<b>León</b>	9,372	4,088	13,460	69.6%
<b>Chinandega</b>	11,191	4,422	15,613	71.7%
<b>Equipos Ind. Chinan.</b>	0	98	98	0.0%
<b>Boaco</b>	2,549	1,801	4,350	58.6%
<b>Estelí</b>	15,065	2,132	17,197	87.6%
<b>Ocotol</b>	2,167	276	2,443	88.7%
<b>Jinotega</b>	4,415	1,739	6,154	71.7%
<b>Matagalpa</b>	6,545	3,410	9,955	65.7%
<b>Puerto Cabezas</b>	25	847	872	2.9%
<b>TOTAL</b>	<b>138,986</b>	<b>67,372</b>	<b>206,358</b>	<b>67.4%</b>

Fuente: Estadísticas de demanda de sucursales recopiladas por Bodega Central (CPD)

Para efectos del cálculo del nivel de servicio, el pedido especial es considerado como una línea pendiente de ser entregada, que al igual que la línea cancelada (venta perdida), baja la calificación de este indicador. Dado que las sucursales están realizando pedidos especiales para abastecer su inventario y no para el propósito original de este tipo de pedido, el indicador actual de nivel de servicio no es confiable. Esto es grave en el sentido de que éste es junto con los meses de stock el principal indicador de desempeño de la gestión del inventario.

Las sucursales conocen de forma intuitiva las deficiencias de la fórmula actual, y por tanto no confían en ella. Esto hace que administren su inventario en forma manual en algunos casos. El problema es que la mayoría de las sucursales no cuenta con personal capacitado para administrar inventarios. La

otra alternativa, depender completamente del sistema, no es recomendable dadas las fallas de las fórmulas con las que se trabaja actualmente.

En otro orden, siempre es importante fijar valores adecuados del MAX. Tener un MAX alto implica hacer una inversión excesiva en inventarios, mientras que el caso contrario implica que nos exponemos a quedar cortos de existencias y perder muchas ventas.

Hacer un análisis de la cantidad de MAX ideal para cada repuesto no es factible dada la gran cantidad que se maneja de éstos (más de 30,000 ítems distintos). Por ello se cuenta con un programa de fijación automática de MAX, que sirve de ayuda para fijar estos valores para todo el inventario de la sucursal. Sin embargo, este programa actualmente no se está utilizando porque fija valores inadecuados del MAX. En general, subestima los requerimientos reales de MAX para todos los repuestos. Por esto, los valores de MAX están siendo fijados manualmente en un programa destinado para ello (INV425). Además, dado que esta fijación manual se debe hacer para cada uno de los repuestos en inventario, pasa mucho tiempo antes de que a un mismo repuesto le sea actualizado su MAX. TOYOTA recomienda que los MAX sean actualizados al menos semanalmente. En Casa Pellas, teóricamente se hace de forma mensual, aunque en la práctica esto no siempre sucede así.

### 2.1.3. Propuesta

- Cambio de la fórmula de cálculo de los pedidos de reabastecimiento de la actual a la fórmula correcta de un sistema CFR:

#### FÓRMULA PROPUESTA (SUCURSALES)

$$(IM + IT) \geq MAX \Rightarrow PEDIR = 0$$

$$(IM + IT) < MAX \Rightarrow PEDIR = MAX - (IM + IT)$$

Donde:

IM: Inventario a mano, es decir, las unidades que se tienen en inventario.

IT: Inventario en tránsito, es decir, las unidades previamente pedidas al CPD que aún no han sido entregadas.

MAX: es el inventario objetivo.

Por ejemplo, si el MAX = 25; Existencias = 15, y no hay unidades pendientes de ser entregadas, entonces se deben pedir 10 unidades al CPD (25 menos 15).

- Asimismo, se proponen ciertas modificaciones al programa actual de fijación automática del MAX (INV493) de manera que los valores sugeridos por éste sean más adecuados. Se detectó que agregando un parámetro adicional a la fórmula de cálculo se corregiría la deficiencia del programa, que como se mencionó, es que subestima el requerimiento real de MAX para muchos repuestos (VER ANEXO II).

La administración del inventario debe ser centralizada y depender únicamente de personal capacitado, preferentemente del CPD. Es decir, la asignación de MAX debe quedar a cargo de una o dos personas preparadas para ello. Estas personas se encargarán de asignar por sucursal las existencias que se manejarán de cada repuesto y de actualizar los MAX mensualmente.

En la tabla 1.2 se puede observar en la columna MAX costo \$ el monto en dólares del inventario hipotético que manejaría cada sucursal, utilizando la nueva fórmula de cálculo automático de MAX, comparado con el inventario actual que de hecho manejan.

Tabla 1.2 Reducción de existencias en las sucursales [venta promedio mensual al costo (MAD \$), monto actual en inventario (Existencia \$), monto con cambios propuestos (MAX costo \$), meses de stock actual y meta (s/m \$)].

	a	b	c	b/a	c/a
	MAD \$	Existencia \$	MAX costo \$	m/s \$actual	m/s \$meta
<b>Altamira</b>	63,363.98	79,397.69	44,186.34	1.25	0.70
<b>Chinandega</b>	78,559.09	204,257.98	47,129.37	2.60	0.60
<b>Estela</b>	50,861.00	124,654.89	35,527.54	2.45	0.70
<b>Granada</b>	20,223.57	52,687.04	8,798.37	2.61	0.44
<b>Jinotega</b>	15,018.19	30,838.21	9,234.74	2.05	0.61
<b>León</b>	26,463.65	61,186.45	17,416.86	2.31	0.66
<b>Masaya</b>	14,193.51	49,217.19	7,989.24	3.47	0.56
<b>Matagalpa</b>	28,337.11	48,992.60	18,389.63	1.73	0.65
<b>Norte</b>	69,807.06	138,637.83	61,722.33	1.99	0.88
<b>Ocotal</b>	6,651.54	9,673.00	3,789.75	1.45	0.57
<b>Plaza Esp</b>	211,537.43	180,614.12	157,601.46	0.85	0.75
<b>Rivas</b>	13,786.65	35,484.35	7,071.36	2.57	0.51
<b>Taller B&amp;P</b>	83,953.73	33,796.20	57,395.71	0.40	0.68
<b>T. Yamaha</b>	8,174.33	37,023.69	3,088.68	4.53	0.38
<b>TOTAL</b>	<b>690,930.84</b>	<b>1,086,461.25</b>	<b>479,341.37</b>	<b>1.57</b>	<b>0.69</b>

Fuente: Base de datos QTY del sistema informático de Casa Pellas y cálculos hechos con fórmulas propuestas.

Los meses de stock (m/s) se definen como

$M/S = \text{Costo del inventario} / \text{Demanda promedio (MAD) al costo}$

Con estas propuestas se pretende aumentar el nivel de servicio de un 73% actual a un 90%. Al mismo tiempo, como puede verse en la tabla 1.2, se pretenden reducir los meses de stock 1.57 a 0.69. Esto implica una reducción de monto de inventario en las sucursales de US\$1,086,461.25 hasta US\$479,341.37 para la marca Toyota (datos de Julio 2007).



## 2.2. Bodega Central (CPD)

### 2.2.1. Situación actual

La fórmula utilizada por el CPD (Central Parts Depot: bodega central de partes) para realizar sus pedidos al extranjero es exactamente la fórmula de un sistema CFR.

#### FÓRMULA ACTUAL

$$PEDIR = MAX - (IM + IT) + B/O$$

Donde:

$$MAX = MAD * (CO + TE + SS_D + SS_{TE})$$

MAD: demanda promedio mensual

IM: inventario a mano

IT: inventario en tránsito

B/O: son las unidades pendientes de ser entregadas a las sucursales por falta de existencias.

Se fija un inventario objetivo, y de éste se restan las existencias y los pedidos pendientes para calcular la cantidad a pedir. Para fijar el inventario objetivo se toma en cuenta el tiempo de ciclo o intervalo de tiempo entre pedidos, el tiempo de entrega del proveedor y existencias de seguridad para cubrir las fluctuaciones del tiempo de entrega y de la demanda.

El otro parámetro utilizado es el de la demanda promedio mensual (MAD) de cada repuesto. La demanda se define como la cantidad de repuestos que han sido facturados o han salido como consumo interno de la compañía. Para calcular el MAD se utilizan los registros de demanda de los últimos seis meses. Se utilizan los registros de los últimos seis meses porque se considera que es una cantidad de tiempo lo suficientemente corta como para poder reaccionar ante cambios abruptos de la demanda, así como lo suficientemente larga como para abarcar repuestos de movimiento relativamente lento. En el cálculo del MAX de CPD se utiliza la demanda promedio mensual nacional, es decir la suma de la demanda de todos los puntos de venta.

La existencia utilizada para restar del MAX es la existencia nacional y los pedidos pendientes son todas aquellas unidades que se han pedido al proveedor con anterioridad y que aún no han sido recibidas e ingresadas al inventario de la empresa. Cabe destacar que anteriormente (hasta enero de 2006), se utilizaban las existencias del CPD para ser restadas en la fórmula. Se hizo el cambio a existencia nacional para reducir los meses de stock que estaban en un nivel considerado demasiado alto (8 meses en enero de 2006).

### **2.2.2. Diagnóstico**

Se encontraron los siguientes problemas con la forma con la cual el CPD hace sus pedidos al extranjero:

- El cálculo del MAX es interno del programa INV4491, el cual se utiliza para calcular el pedido sugerido al extranjero para cada número de parte. Es decir, el MAX de CPD no es visible; para saberlo, debe ser calculado fuera de sistema. Esto dificulta el control sobre los pedidos y sobre algunas irregularidades.
- El MAX calculado con las fórmulas- aún si se hace correctamente- no siempre corresponde con los requerimientos reales de inventario. Puede ser que un análisis de micro nivel demuestre la necesidad de aumentar el MAX de un número de parte o viceversa. Para esto las sucursales cuentan con la opción de fijar manualmente el MAX, no así el CPD. Por ejemplo, en el caso de repuestos de modelos nuevos, no se cuenta con un historial de demanda con el cual se pueda calcular el MAX correctamente. Por ello, es conveniente asignar un MAX y dejarlo fijo por seis meses hasta que el repuesto haya acumulado suficiente historial como para poder utilizar la fórmula de cálculo basada en la demanda.
- Los incrementos en la demanda deberían reflejarse en un aumento del MAX. La herramienta para incorporar este crecimiento al MAD (actualmente el MAD está compuesto por facturas y consumos internos) es el registro de ventas perdidas. Actualmente, la venta perdida no

forma parte del MAD. Anteriormente no era así, pero se removió porque muchos vendedores abusaban al reportar ventas perdidas inexistentes con la intención de aumentar la cantidad en inventario de determinado repuesto.

De momento, la única manera de reflejar en el inventario los incrementos en la demanda es el ajuste manual de las cantidades a ordenar sugeridas por el sistema. Esto conlleva la posibilidad de cometer errores. Si se toma en cuenta que se manejan más de 30,000 repuestos distintos en inventario la posibilidad es alta, ya sea de que se cometan errores o de que se incurra en desabastecimiento al no tomar en cuenta el aumento de la demanda.

La fórmula de pedidos estándar tiene una particularidad para el caso de CPD. Al final de la cantidad sugerida, al pedido se le añade las cantidades que están pendientes de ser entregadas a las sucursales por falta de disponibilidad (B/O: back order). En un estado ideal, no deberían ocurrir B/O, pero si ocurren, se debe pedir de forma adicional estas cantidades, pues al momento de ingresar mercadería, siempre se despachan las cantidades pendientes. Por tanto, si no se añade al pedido sugerido normal el B/O, potencialmente el CPD podría quedar corto de inventario justo después de haber ingresado mercadería.

Actualmente, un reclamo permanente de las sucursales es el desabastecimiento que ocurre con muchos repuestos, sobre todo de alta rotación. Se determinó que la principal causa de este desabastecimiento de repuestos es el uso de la existencia nacional en la fórmula de cálculo del pedido sugerido.

Si tomamos a Casa Pellas como una sola entidad o punto de venta para calcular los requerimientos de inventario de la empresa, está bien que se utilice la existencia nacional para calcular el pedido.

Si tomamos a Casa Pellas como parte de una cadena logística en la cual la empresa participa en dos eslabones-un distribuidor (el CPD) y varias sucursales-, entonces el CPD debe tomar en cuenta sus propias existencias al momento de pedir. Esta es la fórmula que Toyota sugiere para hacer los

pedidos. Como un componente adicional a la fórmula, también se incluyen para cada repuesto las cantidades pendientes de entregar a las sucursales.

La ventaja del primer caso es que se toman en cuenta los acaparamientos de stock por parte de las sucursales de toda Casa Pellas (existencias por encima de los requerimientos reales), por lo que este tipo de situación no afecta al pedido al proveedor extranjero. La desventaja es que todos los puntos de venta por igual deben absorber las fluctuaciones del tiempo de entrega del proveedor extranjero y de la demanda. Además, la fórmula no toma en cuenta todo el tiempo que la mercadería está en tránsito dentro del país, es decir, los tiempos de entrega del CPD hacia las sucursales. Por todo esto la tasa de servicio tiende a ser baja.

La ventaja del segundo caso es que únicamente CPD debe absorber las fluctuaciones ligadas a la demanda y al tiempo de entrega, por lo que las sucursales pueden mantener un mínimo de inventario mientras alcanzan una tasa de servicio igual o mayor a la actual. La desventaja es que en principio, la inversión en inventario para Casa Pellas, debe ser mayor.

Teóricamente, para ambos casos la fluctuación con la que se debe lidiar es la misma. Sin embargo, si toda esta fluctuación es absorbida en un solo punto de venta (el CPD, al adquirir mercadería acorde con sus propias existencias), la ganancia en eficiencia y en reducción de inventarios para las sucursales debe superar la mayor inversión que debe realizarse en stock. Además, si toda esta fluctuación debe ser enfrentada por todos los puntos de venta, entonces el stock de seguridad de éstos inevitablemente será alto, por lo cual se anulará la ventaja inicial de invertir en menos inventario al tomar en cuenta existencias nacionales.

### **2.2.3. Propuesta**

- Creación de programas de fijación de MAX análogos a los de las sucursales, tanto uno de fijación manual como también uno de fijación automática. Esto con el fin de mejorar el control sobre las cantidades que se tendrán en existencia de cada repuesto.

- Reincorporación del conteo de ventas perdidas al cálculo de la demanda promedio mensual. De esta manera, los componentes de la demanda serían: facturas, consumos internos y ventas perdidas. Así se podrá registrar demanda de números de parte sin existencias, algo que no se puede hacer actualmente. Para controlar potenciales abusos de vendedores al reportar la venta perdida, se debe poder identificar en el programa INV100 (Rastreo histórico de movimientos) el usuario que lo hace. Con este programa se puede identificar qué usuario realiza determinado movimiento en el inventario, por ejemplo, quién realizó una factura específica. Actualmente esto se puede hacer para todos los tipos de movimientos excepto para la venta perdida.
- Para el caso de la fórmula que se utiliza para hacer pedidos al extranjero, se describieron dos alternativas, una que es la utilizada actualmente y la recomendada por Toyota. En ambos casos se trata de la fórmula de un sistema CFR, con la diferencia de que en una se toman en cuenta las existencias nacionales y en otra las existencias del CPD más las cantidades en B/O. Una tercera alternativa, que es la propuesta, es que se utilice un MAX nacional formado por la suma de los MAX de todos los puntos de venta más un MAX propio de CPD; y además, que se utilice la existencia nacional al momento de pedir. Con esta fórmula, se obtienen las ventajas de los dos primeros casos al tiempo que se evitan las desventajas. Con esta fórmula no es necesario sumar las cantidades pendientes de entregar a las sucursales al momento de pedir.

La fórmula propuesta es:

$$PEDIDO = MAX_{nacional} - IM_{nacional} - IT$$

Donde:

$$MAX_{nacional} = MAX_{CPD} + \sum MAX_{sucursal1} + MAX_{sucursal2} + \dots + MAX_{sucursal_n}$$

Un aspecto fundamental de la logística de repuestos es la estabilización. Una parte de la fluctuación se puede eliminar tomando algunas medidas simples. Para recibir mercadería de forma estable, también se debe ordenar de

forma estable. Cuando el historial de demanda se actualiza al comienzo de un mes, puede haber incrementos abruptos en el MAD, y por tanto en el MAX. Estas diferencias deben ser diluidas en el tiempo para no crear inestabilidad en la toma de pedidos.

## **3. Proceso de recepción**

### **3.1. Actual**

El diagrama 3A muestra el proceso de recepción el cual inicia en el momento que los repuestos son inspeccionados y bajados del contenedor. Las cajas que contienen los repuestos son colocadas en el área asignada.

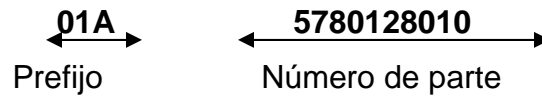
Si los impuestos de las partes no han sido cancelados, las cajas son colocadas en el área de In bond, es decir, una bodega autorizada por la DGA (Dirección General de Ingresos) para almacenamiento de repuestos hasta que los impuestos correspondientes sean cancelados totalmente. Los repuestos sólo pueden ser extraídos de las cajas hasta que todos los impuestos estén debidamente cancelados, sino la empresa estará sujeta a multas.

Al recibir un embarque de repuestos la primera tarea a realizarse es la impresión de la lista de chequeo y las etiquetas correspondientes a una liquidación específica, para lograrlo se utiliza el programa INV534.

La lista de chequeo es un documento generado a través del sistema en el cual se detallan los datos de la factura correspondiente a la mercadería enviada por el proveedor a CPD. Este documento detalla las cajas en las que se trasladaron las partes, todos los números de parte solicitados al proveedor, el nombre de la pieza, la cantidad facturada, las existencias del número de parte al momento en que se realiza el pedido, la casilla o ubicación asignada para cada número de parte (en el caso que el número de parte tenga una ubicación asignada), la categoría del repuesto, el número de factura y se proporciona un espacio en blanco al empleado para que escriba la cantidad recibida de cada número de parte. (Ver ANEXO IV)

Los empleados proceden a extraer las partes de sus respectivas cajas e inspeccionan que las cantidades de los números de parte coincidan con la lista de chequeo.

El número de parte es la identificación de la pieza.



El prefijo es usado internamente por Casa Pellas para diferenciar a todos los proveedores. Por ejemplo, para el caso de TMC, el prefijo utilizado es 01A; en cambio, para el caso de Toyota Brasil (TDB), se utiliza 01G. El resto del código corresponde al número de parte propiamente dicho.

Se comparan las cantidades y los números de parte y se adhieren las etiquetas a los repuestos correspondientes. El objetivo de las tarjetas es identificar la parte, las cantidades solicitadas, las cantidades en inventario al momento en que se realizó el pedido, el número de parte y la ubicación del repuesto en la bodega y así facilitar tanto el proceso de almacenamiento como el proceso de despacho. (Ver ANEXO V)

Si existen discrepancias entre las cantidades solicitadas y las partes que son extraídas de las cajas, estas son anotadas en la lista de chequeo.

Se procede a clasificar las partes con ubicación asignada. El proceso de clasificación de los números de parte consiste en ubicar los repuestos en la carretilla de almacenado según la zona y calle.

Las carretillas de almacenado se crearon con el objetivo agilizar el proceso, cada carretilla tiene espacios determinados para cada calle y zona, esto para que el recorrido del empleado sea más eficiente. Las carretillas llenas son colocadas en lugares predeterminados para tal fin y luego las piezas son colocadas en sus respectivas casillas. (Ver ANEXO VI)

Las distintas ubicaciones en la bodega señalan la zona, la calle, el mueble, el nivel y la casilla en la que será colocada la pieza. Estas ubicaciones son estándares con el fin de facilitar a los trabajadores encontrar una pieza determinada en el momento que se elabora un pedido.

La zona en la que se encuentra la pieza es determinada por la demanda o el movimiento que presenta la pieza en un determinado período de tiempo, en este caso es de seis meses. La categoría A es la de los repuestos con mayor



movimiento y la categoría O es la categoría de las piezas obsoletas, es decir, que tienen más de 5 años sin movimiento.

A continuación se muestra un ejemplo:

<b>D</b>	<b>22</b>	<b>A</b>	<b>05</b>	<b>03</b>
Zona	Calle	Mueble	Nivel	Casilla

En el caso que las partes no tengan una ubicación asignada, se almacenan temporalmente separadas de las partes que si tienen asignada una ubicación. Los empleados proceden a llevar la carretilla a todas las calles y zonas en busca de una casilla apropiada en tamaño para almacenar dicha pieza. Cuando la encuentran colocan la pieza en dicha casilla y anotan en un formato el número de parte y la casilla en la cual ha sido almacenada dicha parte. Luego proceden a registrar en el sistema el almacenado de dicha pieza en dicha casilla.

Luego de encasillar los números de parte con y sin ubicación los empleados proceden a registrar ingresar al inventario las piezas utilizando el programa INV456. Las discrepancias entre las piezas solicitadas en el sistema por medio de los programas INV422, INV421 e INV430 para registro de faltantes, sobrantes y averías respectivamente, los cuales crean un reporte cada vez que se registra uno de estos casos. Después de haber aplicado las partes al inventario con el programa.

A continuación se presenta el diagrama de flujo del proceso de recepción de importaciones.

## Recepción de importaciones

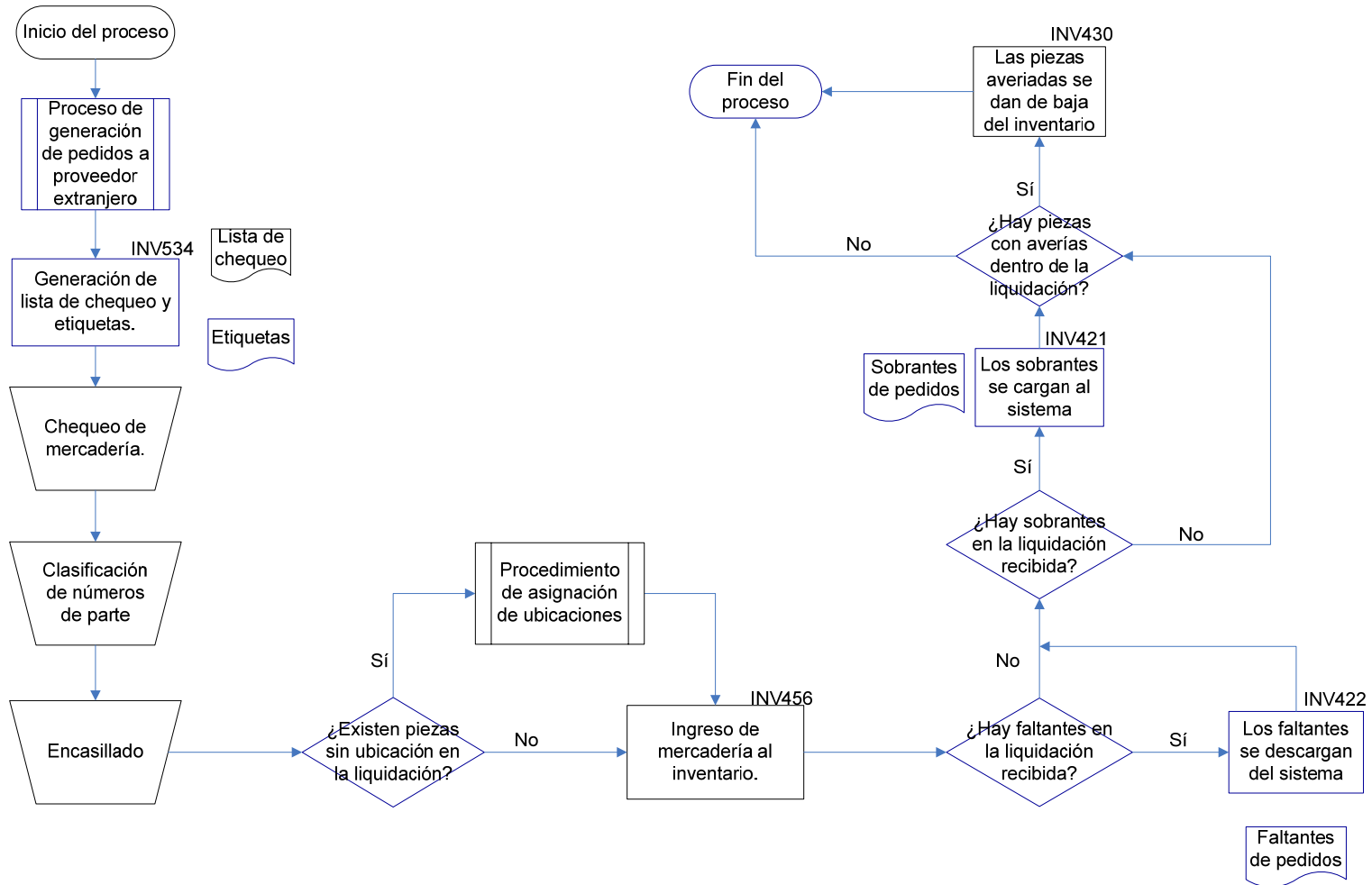


Diagrama 3A

Fuente: Casa Pellas

### **3.2. Diagnóstico**

- El sistema no permite la separación de los repuestos correspondientes a pedidos especiales de los repuestos correspondientes a pedidos de relleno. Esto ocasiona que se tenga que revisar las listas de las piezas solicitadas manualmente y que la entrega de los repuestos especiales tome el mismo tiempo que los repuestos de relleno con lo cual no se está cumpliendo con las normas de la corporación Toyota, la cual establece que las piezas correspondientes a pedidos especiales deben de ser separadas de las correspondientes a pedidos de relleno para que sean entregadas al cliente lo antes posible.
- La realización de registro de irregularidades en los embarques recibidos una vez que los números de parte han sido ingresados al inventario puede ocasionar diferencias entre el sistema y el inventario físico causado por olvido o retraso de los trabajadores en la realización de esta tarea.

### **3.3. Propuesto**

En esta sección de esta investigación se detallarán los cambios propuestos al sistema para cumplir con los parámetros establecidos al principio del estudio como son el mejor control de irregularidades, mayor automatización y la implementación obligada de la secuencia de las operaciones dentro del proceso. El diagrama 3B muestra el proceso con los cambios propuestos.

Como se había explicado en la sección anterior la primera tarea a realizarse después de haber recibido el embarque con las partes solicitadas al extranjero es la impresión de la lista de chequeo y las etiquetas. Sin embargo, se proponen ciertos cambios al programa que realiza esta labor (INV534). (Ver ANEXO VII)

La versión propuesta de este programa tendrá algunas restricciones nuevas como lo son la no impresión de etiquetas de números de parte sin ubicación asignada y, además, detectará desde un comienzo los números de parte correspondientes a pedidos especiales, para este caso, la primera restricción no aplicará. Es decir, que si un número de parte correspondiente a un pedido especial no tiene ubicación asignada, se imprimirá su etiqueta presentando en el espacio designado para este fin PE (pedido especial).

Esto facilitará la separación de las partes correspondientes a pedidos especiales lo que permitirá que los mismos sean entregados a los clientes, ya sean sucursales o clientes particulares más rápido.

La restricción de no impresión de etiquetas de número de parte se creó con el fin de obligar a los trabajadores a seguir los pasos adecuados en el proceso de asignación de ubicaciones. Como se ha mencionado en reiteradas ocasiones el proceso de asignación de ubicaciones es muy ineficiente y propenso a comisión de errores, por lo que se creó un sub-proceso alternativo. Este subproceso se explica más adelante en la sección 2.2.

Otro cambio importante en los programas integrados al proceso de recepción de importaciones es la creación del programa Confirmación de importaciones recibidas (INVPr4).

Este programa tiene el fin de reagrupar operaciones dispersas como los son el registro de faltantes, sobrantes y averías. Asimismo se propone que la confirmación se realice antes de ingresar los repuestos al inventario de la bodega y así evitar posible diferencias por olvido o retraso por parte de los trabajadores en el registro de irregularidades.

Este programa solicitará el número de liquidación, si este existe mostrará en pantalla todas las cajas incluidas en ese pedido. Al seleccionar la caja deseada, presentará todos los números de parte correspondientes a esa caja, la cantidad solicitada y espacios disponibles para digitar la cantidad recibida y la cantidad averiada si es que existe. De esta forma se registrará automáticamente un faltante o un sobrante en caso que la cantidad recibida no sea igual a la cantidad solicitada.

Igualmente permitirá registrar como faltantes números de parte no existentes en la liquidación y también el registro de números de parte incluidos en la liquidación que, sin embargo, no están incluidos en el maestro de inventario de casa pellas. En este caso el programa proporcionará automáticamente el costo FOB, el precio de venta y actualizará el código de pedido a cero CP= 0, es decir que esta pieza se encontrará bloqueada hasta que sea incluida en el maestro de inventario. (Ver ANEXO VIII)

Luego de haber digitado la información requerida el programa registrará las cantidades finales, es decir, las cantidades solicitadas menos faltantes, más sobrantes, menos averías (en el caso que existan) en espera de ser aplicadas al inventario por el programa INV456.

El último paso en el nuevo proceso de recepción de importaciones es la aplicación de los números de parte al inventario de bodega. Este programa mostrará en pantalla todas las liquidaciones que han sido grabadas, costeadas y pendientes de ser aplicadas al inventario.

Al seleccionar la liquidación deseada mostrará las cajas que ya fueron por lo menos parcialmente confirmadas con el programa INVPr4. Al seleccionar la caja presentará los números de parte ya confirmados en espera de ser aplicados al inventario.

Este programa igualmente cargará y reservará simultáneamente los pedidos especiales solicitados por clientes en Acahualinca, de igual manera lo serán los números reservados previamente de pedidos de relleno con (INVPr18).

Introducirá los pedidos especiales de sucursales en la próxima ruta para ser recolectados y enviados a la sucursal correspondiente, el mismo tratamiento recibirá los números reservados con (INVPr18). De igual manera proporcionará la opción de aplicar caja por caja o número a número. (Ver ANEXO IX)

Una vez que se aplica un número, éste es ingresado al inventario y a partir de entonces está disponible para la venta. Esta operación marca el final del proceso de recepción de importaciones.

El diagrama del proceso de importaciones con los cambios propuestos se muestra a continuación.

## Proceso de recepción de importaciones (propuesto)

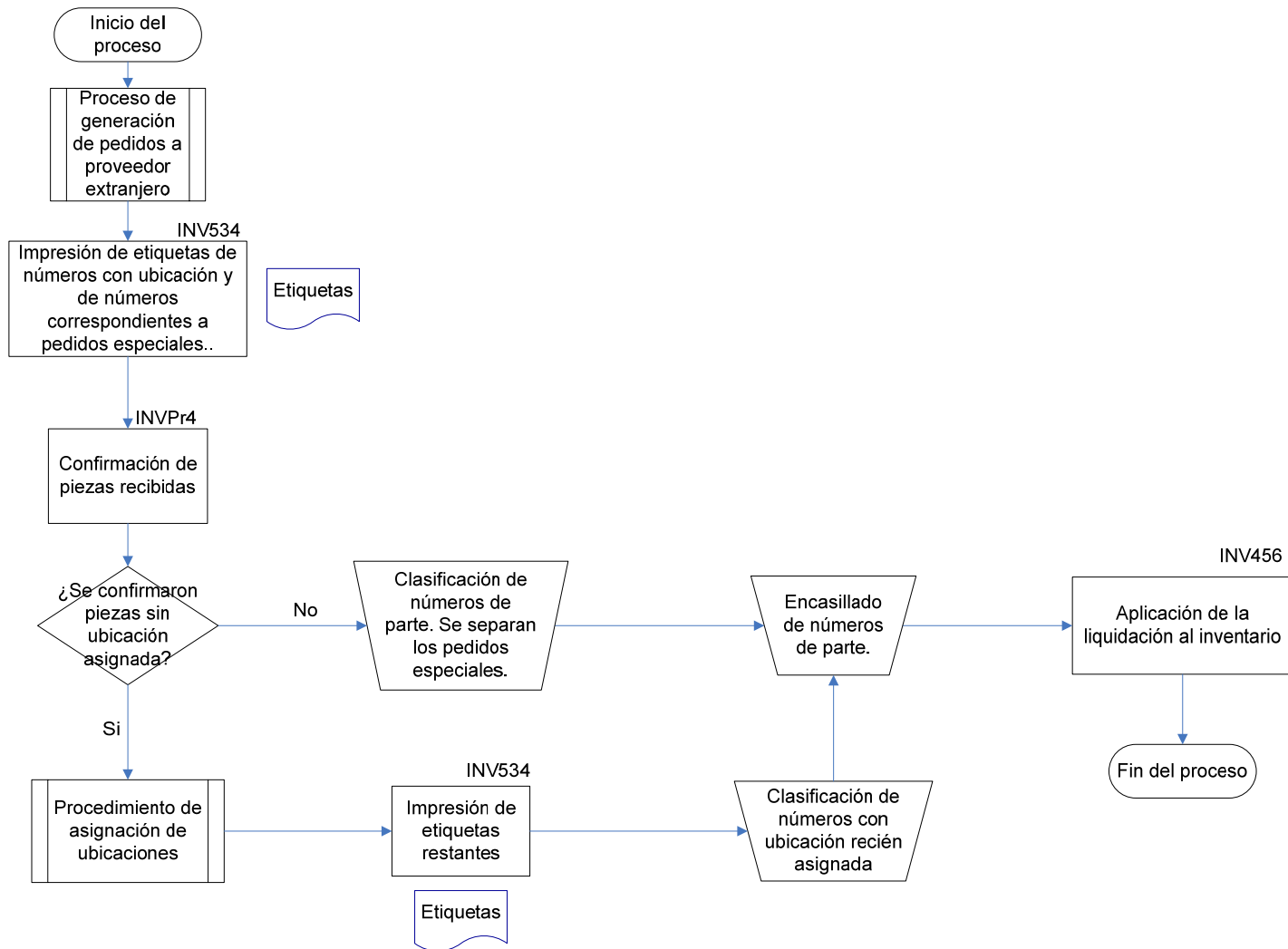


Diagrama 3B

Fuente: Casa Pellas

## **4. Proceso de asignación de ubicaciones**

### **4.1. Actual**

El proceso de asignación de ubicaciones es parte integral y crucial del proceso de recepción de importaciones. Este proceso se muestra ilustrado en el diagrama 4A. El mismo inicia en los casos en los que un número de parte solicitado no tiene ubicación asignada, ya sea porque es un nuevo producto o porque sus existencias se agotaron y su casilla fue asignada a otro número de parte.

Los repuestos sin ubicación asignada son separados del resto temporalmente en una carretilla de almacenamiento. Después que los empleados han encasillado todos los números de parte con casillas asignadas, proceden a tomar la carretilla y se desplazan por todas las zonas de la bodega en busca de una casilla del tamaño adecuado para cada uno de los repuestos sin casilla asignada.

Una vez encontrada una casilla adecuada para el tamaño y la cantidad del repuesto el empleado procede a escribir en un formato el número de casilla y coloca el repuesto en la misma. Después de encontrar casillas para todos los repuestos sin ubicación asignada el empleado registra los repuestos en el sistema y las casillas en las que fueron colocadas utilizando el programa INV461.

Este programa es utilizado para la asignación de ubicaciones al igual que para la realización de cambios de ubicaciones. Cabe mencionar que este programa permite la asignación de una casilla aun cuando esta esté ocupada al igual que la creación de casillas que no existen físicamente.

A continuación se presenta el diagrama para el proceso de asignación de ubicaciones.



# Asignación de ubicaciones (actual)

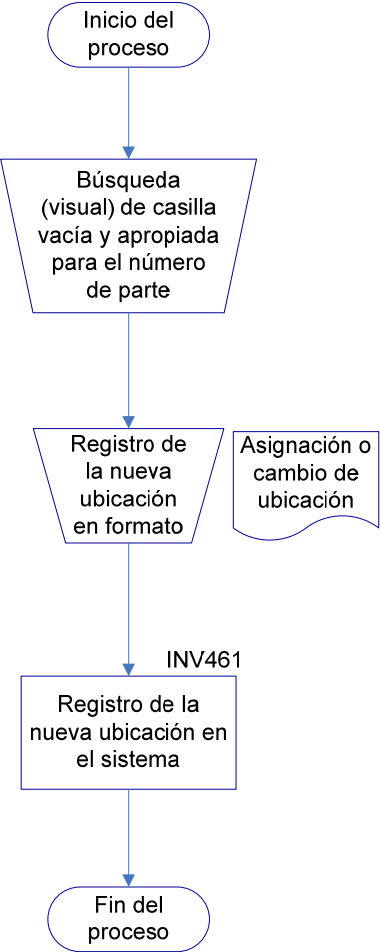


Diagrama 4A  
Fuente: Casa Pellas

## 4.2. Diagnóstico

- El proceso de asignación de ubicaciones actual es muy propenso a errores humanos debido a que los empleados escriben a mano los números de casilla en un formato y luego graban en el sistema dicha información. En el caso que el empleado cometa un error en una letra o número, causaría una diferencia entre el inventario físico y el inventario del sistema. Más importante aún, en el momento en que una sucursal o cliente solicite esa pieza, probablemente no será encontrada por lo que creará un denegado. Un repuesto denegado es aquel que existe en el sistema pero al buscarlo físicamente no es encontrado por lo cual se le niega al cliente, lo cual por supuesto tiene como consecuencia un cliente insatisfecho.
- Igualmente este proceso es muy ineficiente debido a que si en el pedido recibido existe una pieza sin ubicación asignada, los empleados deben recorrer todas las zonas y calles de la bodega en busca de la casilla adecuada para el tamaño y cantidad de dicha pieza. Esto toma mucho tiempo para cada pieza lo que aumenta el tiempo de entrega al cliente final.
- El programa INV461 permite la creación de casillas inexistentes físicamente lo cual puede causar denegados. Asimismo permite la asignación de una casilla ocupada a una nueva pieza.

### **4.3. Propuesto**

Este procedimiento se presenta para evitar el error humano en la asignación de ubicaciones y así mismo aumentar la eficiencia del proceso ya que actualmente esta tarea se realiza manualmente.

El primer paso en este proceso es la determinación del tipo y tamaño de caja necesario para el repuesto. Esto se puede realizar por medio del uso de un molde el cual incluye todos los tipos y tamaños de casilla y el cual se encuentra colocado cerca de la estación del empleado encargado de la clasificación de los repuestos. (Ver ANEXO X)

Luego de determinar el tipo de caja necesario el empleado procederá a detectar por medio del programa INV520 casillas vacías del tamaño adecuado para la pieza y asignársela. Por supuesto para la asignación existen restricciones debido a que no puede almacenarse dos repuestos diferentes en una casilla aunque exista el espacio suficiente. Para esto el programa INV461 solo permitirá aceptar la asignación de la casilla si esta no está asignada a otra pieza, y si lo está, que no haya existencias de la misma. En caso contrario no lo permitirá. Este programa tendrá asimismo la restricción de evitar la creación de ubicaciones, es decir, únicamente se podrán digitar ubicaciones ya existentes en el sistema y que estén registradas en las matrices del INV215.

El programa INV215 (mantenimiento de tablas de ubicación) consiste en una base de datos de ubicaciones registradas en el sistema, y que esa base de datos surja de las matrices de ubicaciones creadas por medio del INV215.

Asimismo, se desea contar con una herramienta que contribuya a detectar errores que se cometan, y para esto se propone la creación de un programa que permita consultar todos los cambios de ubicación que hayan sido realizados en un período de tiempo definido. Se pretende que este programa sirva de complemento al INV112 (consulta del registro histórico de ubicaciones), el cual permite hacer consultas de un sólo número de parte.

De esta manera la asignación de ubicaciones para números de parte se hará en su totalidad por medio del sistema sin la necesidad de recorrer la bodega en busca de una casilla adecuada y vacía para colocar el repuesto, lo

que toma actualmente mucho tiempo e igualmente se minimizará la posibilidad de error humano en el proceso.

Luego que se haya asignado ubicación a todos los números de parte, el programa INV534 será capaz de imprimir las etiquetas restantes de dichos números de parte cuya ubicación ha sido recién asignada y se unirán en el proceso normal de confirmación y clasificación a los números de parte que ya poseían ubicación.

A continuación se presenta el diagrama 4B el que muestra el proceso de asignación de ubicaciones propuesto.

## Procedimiento de asignación de ubicaciones (propuesto)

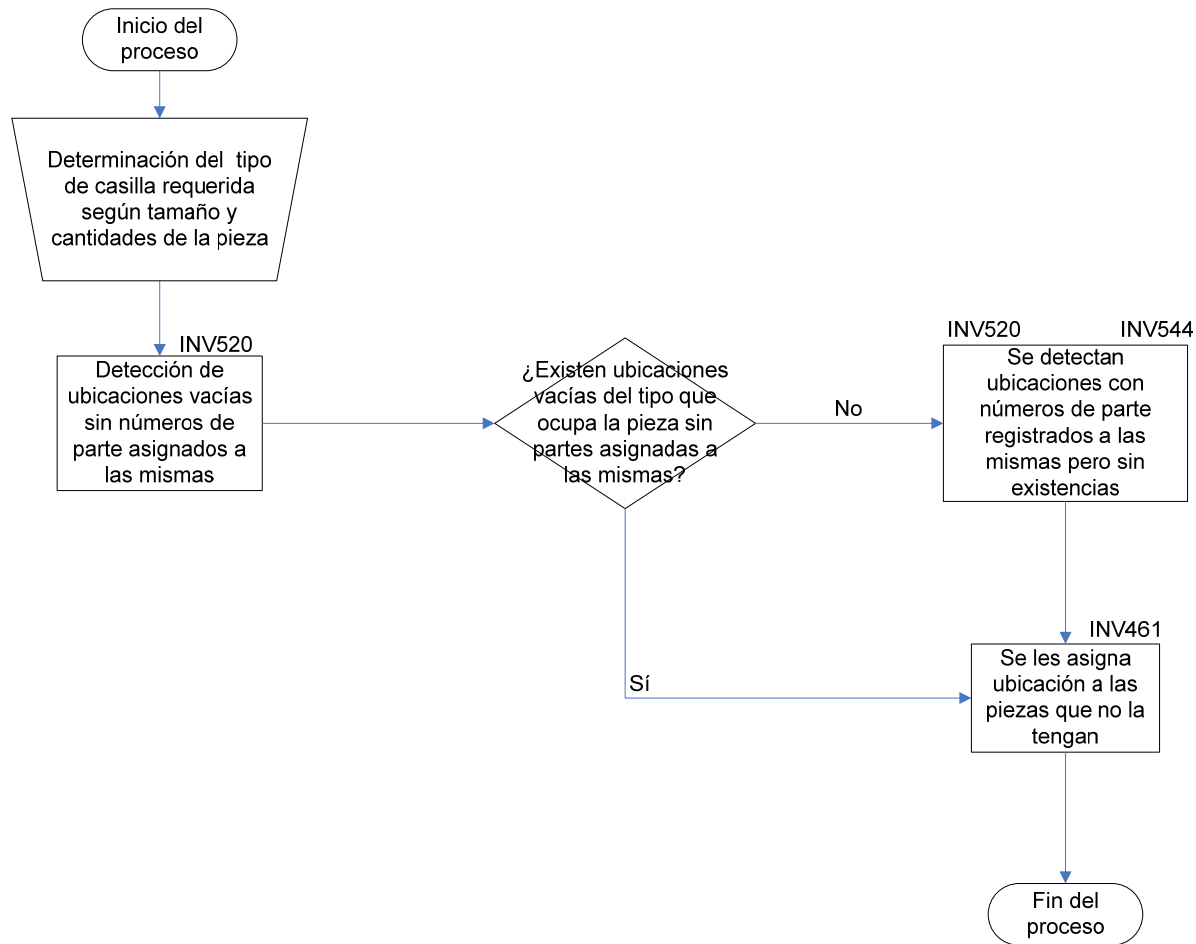


Diagrama 4B

Fuente: Casa Pellas

## **5. Compras locales**

### **5.1. Situación actual**

Una compra local es aquella que se hace a un proveedor interno o dentro del país. Las compras locales en Casa Pellas se dan por dos motivos: uno es para suplir una demanda específica de un cliente cuando no hay existencias en la propia empresa. El otro es para abastecer el inventario cuando por el volumen de la compra convenga más realizar ésta dentro del país que haciendo un pedido a un proveedor extranjero. Cualquier punto de venta puede realizar una compra local.

Los números adquiridos por medio de una compra local se ingresan al inventario bajo un código distinto al utilizado si la compra se hace a un proveedor extranjero. Por ejemplo en el caso de Toyota, el código utilizado para los repuestos provenientes de TMC (Toyota Japón) es 01A; el utilizado para los repuestos de TDB (Toyota Brasil) es 01G; y el utilizado para registrar compras locales es 70C. Por tanto, el primer paso es ingresar el número de parte al maestro de artículos (INV201), en caso de no haber sido ingresado aún. En este paso es que se fija el precio de venta del producto.

El proceso actual comienza con la emisión de una orden de compra local. Esta orden se realiza en un formato predefinido en el cual se describen los productos que se adquirirán con el proveedor. La orden debe ser firmada por un jefe de ventas o de sucursal, y luego es llevada donde el proveedor para que supla al portador las partes solicitadas. Por lo general se trata de compras de crédito por lo que el pago no se hace inmediatamente.

Una vez que la mercadería es llevada al punto de venta donde se emitió la orden de compra, puede ser ingresada al inventario (INV447). En este punto los productos ya están disponibles para la venta. Al facturar la mercadería se da por terminado el proceso.

### Proceso de compras locales (actual)

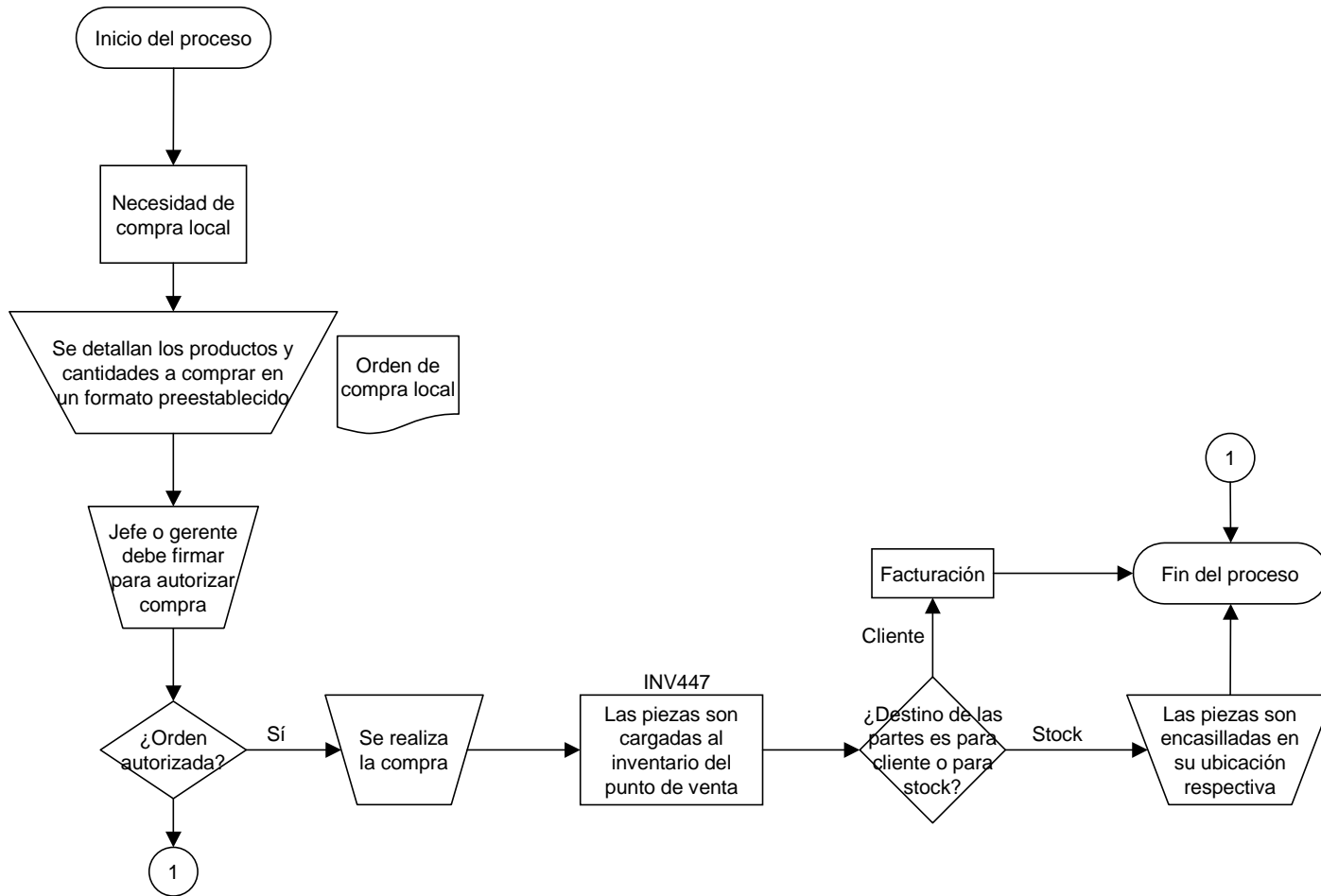


Diagrama 5A

Fuente: Casa Pellas

## 5.2 Diagnóstico

Actualmente, en el proceso de compras locales ocurren algunos problemas relacionados con la dificultad de rastrear el origen de las órdenes y darles el seguimiento debido a lo largo de todo el proceso. Esto ocurre porque en la práctica, es posible cargar al inventario cualquier mercadería sin que antes hubiese ocurrido el procedimiento estándar de compra local.

El sistema informático únicamente es utilizado para ingresar la mercadería al inventario o descargarla si se va a hacer una devolución de compra local.

Durante la documentación del proceso se detectó que un jefe de ventas mantenía muchos formatos de compra local en blanco y únicamente con su firma. Esto se puede prestar a manipulaciones por parte de personas inescrupulosas que pueden tomar el formato firmado y sellado y hacer una compra en nombre de la empresa.

Finalmente, como puede observarse en el diagrama 5A, para cargar las partes al inventario no es un prerrequisito asignarles una ubicación. Esto puede causar que luego, por un olvido, la pieza se pierda y ocurra un denegado. Por ello, no debe permitirse cargar al inventario una pieza que no tenga una ubicación asignada.



### **5.3 Propuesta**

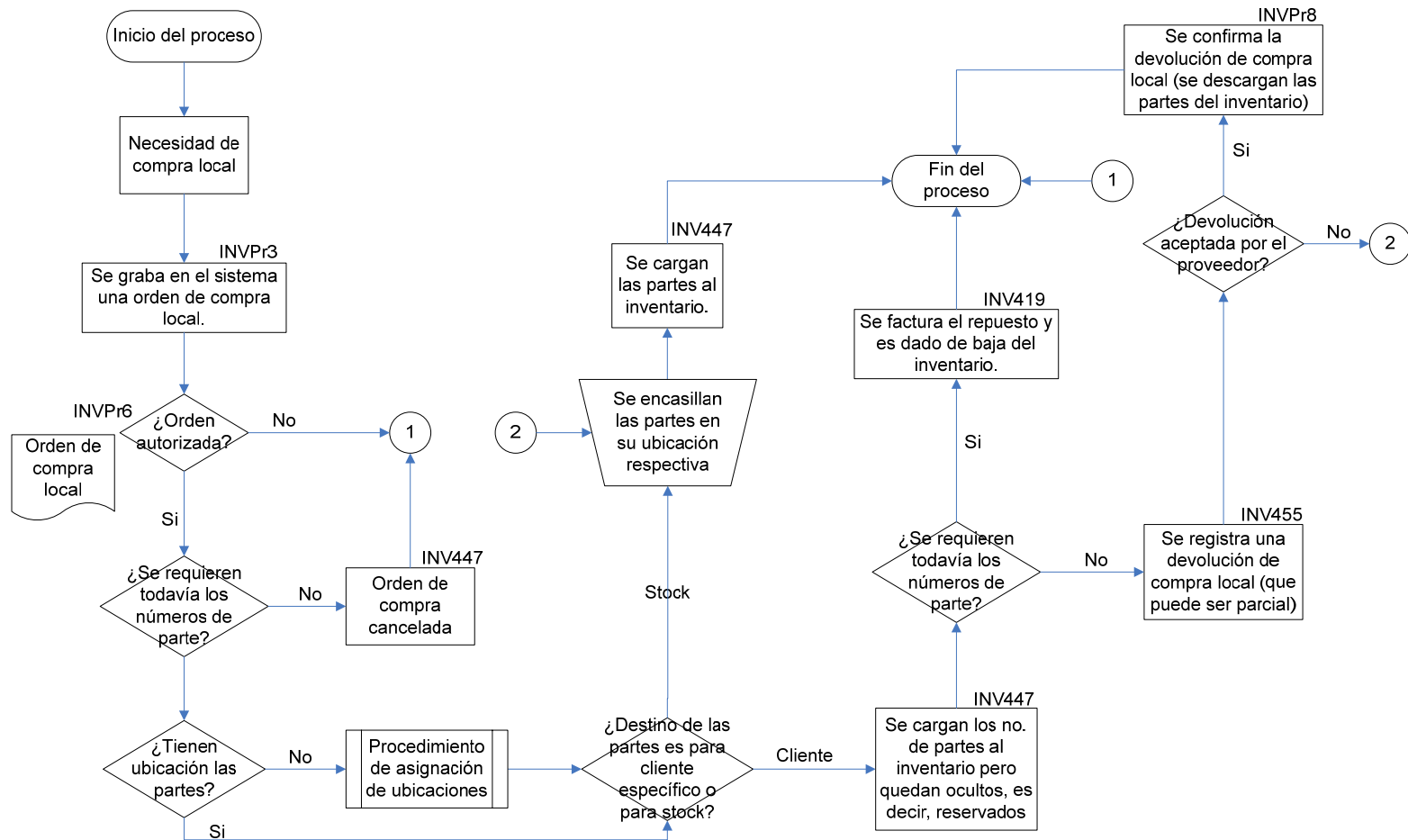
El proceso comienza con la grabación de una solicitud de compra local por parte de un vendedor. Esta solicitud se hará por medio del sistema; en ella se detallarán los números de parte que desean ser adquiridos fuera de la empresa.

Una vez que se graba la solicitud, ésta debe ser aprobada por un superior, que debe ser el jefe de sucursal o el jefe de ventas. Al ser necesaria la aprobación vía sistema, se evitan los casos en que se firman los formatos vacíos porque la autorización debe ocurrir necesariamente hasta que se da la necesidad de compra local. Con el programa con el que se autorizaría la compra local, también se emitiría el documento de orden de compra, que es el que se utilizaría para realizar ésta.

Una vez que se realice la compra, es ingresada al inventario con el programa destinado para ello. No se podrán ingresar al inventario piezas que no tengan una referencia de orden. Es decir, si no se realizaron los pasos anteriores de solicitud de compra y aprobación no se puede ingresar mercadería alguna.

Si la compra se hace para un cliente específico, se puede reservar la pieza para ser facturada únicamente a ese cliente. De esta forma, se evita que si alguien más llega buscando esa misma pieza, ésta se venda a esta persona.

## Proceso de compras locales (propuesto)



**Diagrama 5B**  
Fuente: Casa Pellas

## **6. Registro de denegados**

### **6.1. Actual**

Cuando una sucursal o un cliente demandan un repuesto y la cantidad en inventario indicada por el sistema informático permite abastecer esa demanda, se hace la búsqueda física del repuesto. Si al momento en que se hace esta búsqueda en bodega no se encuentra físicamente el repuesto se dice que ocurre un denegado de almacén.

Actualmente, cuando se da un denegado de almacén ocurre el proceso llamado consignación de pieza. Tradicionalmente el término consignación de pieza es utilizado para designar el proceso de otorgar mercadería a clientes para que éstos a su vez la vendan y cobrarles únicamente la mercancía vendida. El proceso tradicional de consignación de piezas existe de hecho en Casa Pellas. Pero como se mencionó anteriormente, también se le llama así al proceso de ocultar (restar) del inventario piezas registradas en el sistema y no encontradas físicamente. Para evitar posibles confusiones de términos, una pieza registrada en el sistema pero no encontrada físicamente en bodega la definiremos simplemente como una pieza denegada por faltante o con cantidad a investigar.

Cuando a una pieza se le graba una cantidad a investigar, esta cantidad a investigar es restada de las cantidades que aparecen en el programa de consulta de inventario que ocupan los vendedores (INV417). Por ejemplo, si una sucursal demanda 1 unidad del repuesto 01A3125035222 (disco de embrague) y el sistema indica que hay 1 unidad en existencia, se procede a buscar físicamente el repuesto en la casilla que indica el sistema. Si al llegar a la casilla indicada no se encuentra el repuesto (ocurre un denegado), se debe grabar la cantidad a investigar (una unidad), como puede verse en el diagrama 6A (utilizando el programa INV471). Al hacer esto, la cantidad que muestra el programa de consulta de inventarios pasará de 1 a 0. Esto se hace con el fin de que la pieza no siga siendo demandada hasta que de hecho esté disponible para la venta una vez sea encontrada.

A continuación se realiza una investigación para encontrar la pieza. Si no se encuentra, se cancela la cantidad a investigar y luego se hace un ajuste de salida (programa INV429).

Si la pieza es encontrada, se cancela en sistema la cantidad a investigar y la pieza vuelve a estar disponible para la venta. En el ejemplo dado, la cantidad mostrada en el programa de consulta de inventario pasaría de 0 a 1.

Si el denegado ocurre en mostrador, es decir, si la pieza fue demandada por un cliente, es necesario hacer una anulación de factura. Esto se hace con el programa INV420.

### Proceso de registro de denegados (actual)

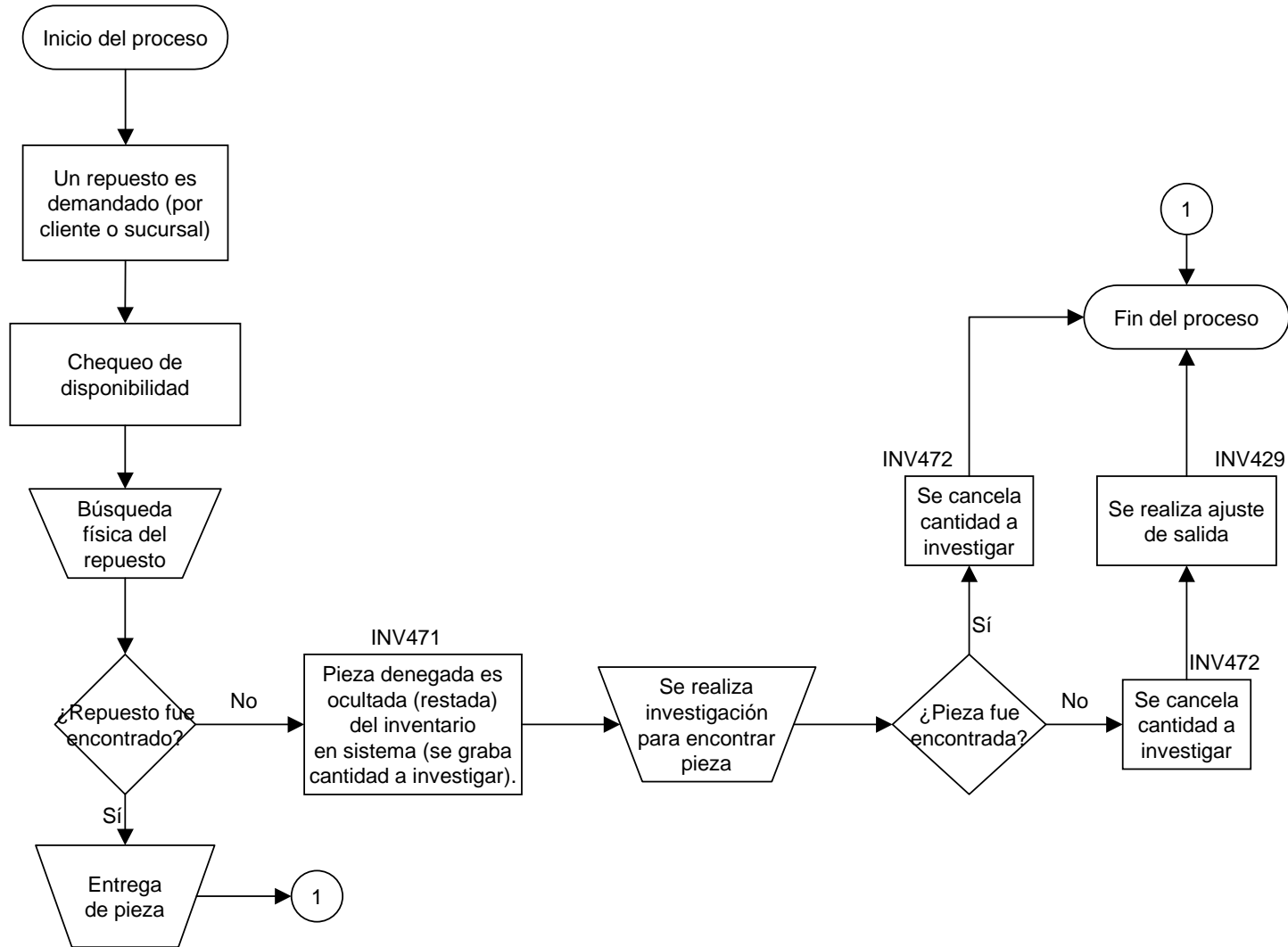


Diagrama 6A

Fuente: Casa Pellas

## 6.2. Diagnóstico

El proceso actual de registro y posterior investigación de denegados no siempre se cumple como es debido. La operación de grabar la cantidad a investigar para ocultarla del inventario disponible para la venta no siempre se realiza. Por este motivo, con frecuencia un mismo caso de denegado se repite en más de una ocasión. Es decir, dado que la pieza perdida no fue ocultada mientras se resuelve el caso, sigue apareciendo como disponible en el programa de consulta de inventarios.

En el ejemplo presentado en el acápite anterior (6.1) de situación actual, suponga que al momento de buscarse físicamente el repuesto y no encontrarse éste, la cantidad perdida (1) no fuese grabada como sujeta de investigación (con la consiguiente resta de la cantidad en inventario disponible para la venta). En este caso, si otro cliente u otra sucursal volvieran a demandar ese repuesto se volvería a repetir todo el proceso de búsqueda física del repuesto sin resultados positivos. Y así se repetiría esta situación cada vez que alguien demande ese repuesto y el sistema indique que hay existencias del mismo cuando de hecho no la hay, o simplemente, no está disponible para la venta porque no se encuentra en su ubicación correcta (está perdido).

Esto genera descontento entre los clientes, tanto sucursales como particulares. En el caso de clientes particulares, una vez que un vendedor ha confirmado la disponibilidad del repuesto (basado en la información del sistema), éstos se dirigen a facturar el repuesto y luego se dirigen al mostrador donde les entregan los repuestos. Si el repuesto salió denegado, es hasta en ese momento que el cliente se da cuenta que en realidad no hay del repuesto que busca. Esto genera muchísimo descontento porque el cliente en ese momento ya pagó y tiene que hacer el trámite de anulación de factura. Al final el cliente no obtiene lo que busca y únicamente pierde una parte de su tiempo.

Este tipo de caso en donde interviene un cliente particular ilustra la gran necesidad que existe de que cada caso de denegado sea resuelto rápidamente y, en el ínterin, que la pieza no aparezca como disponible para la venta en los programas de consulta de inventarios.

Existe otro inconveniente práctico y es que el programa de consulta de piezas consignadas (INV107) no hace ningún tipo de diferenciación entre las piezas que realmente han sido dadas en consignación a clientes y aquellas que han sido ocultadas por haber sido denegadas. Aunque existen dos programas distintos para grabar las cantidades a investigar (INV417) y para grabar las piezas dadas en consignación (INV487), ambos tipos de movimientos quedan grabados en una misma base de datos. Por consiguiente, como se dijo antes, al momento de hacer una consulta de piezas con cantidades a investigar, éstas aparecen mezcladas, y no se puede saber qué números corresponden a cada caso.

### **6.3. Propuesta**

Basándose en el diagnóstico realizado del proceso de registro de denegados, han sido formuladas las siguientes propuestas:

- Cada uno de los programas involucrados en algún tipo de salida de repuestos del inventario, ya sea por despacho en bodega o en el procesos de venta en mostrador, debe tener la opción de registrar denegados automáticamente y así realizar las investigaciones correspondientes y reingresar el repuesto al inventario o descargarlo definitivamente del mismo.

Por ejemplo, si el denegado ocurre en mostrador, con un cliente particular, el programa de anulación de facturas automáticamente debe restar la cantidad denegada del inventario disponible para la venta. De esta forma, se evita que se vuelva a repetir el caso con ese repuesto en particular.

- Debe existir una base de datos exclusiva para los denegados por faltante y así evitar que compartan una base de datos con los repuestos en consignación como se hace actualmente.

# Proceso de registro de denegados (propuesto)

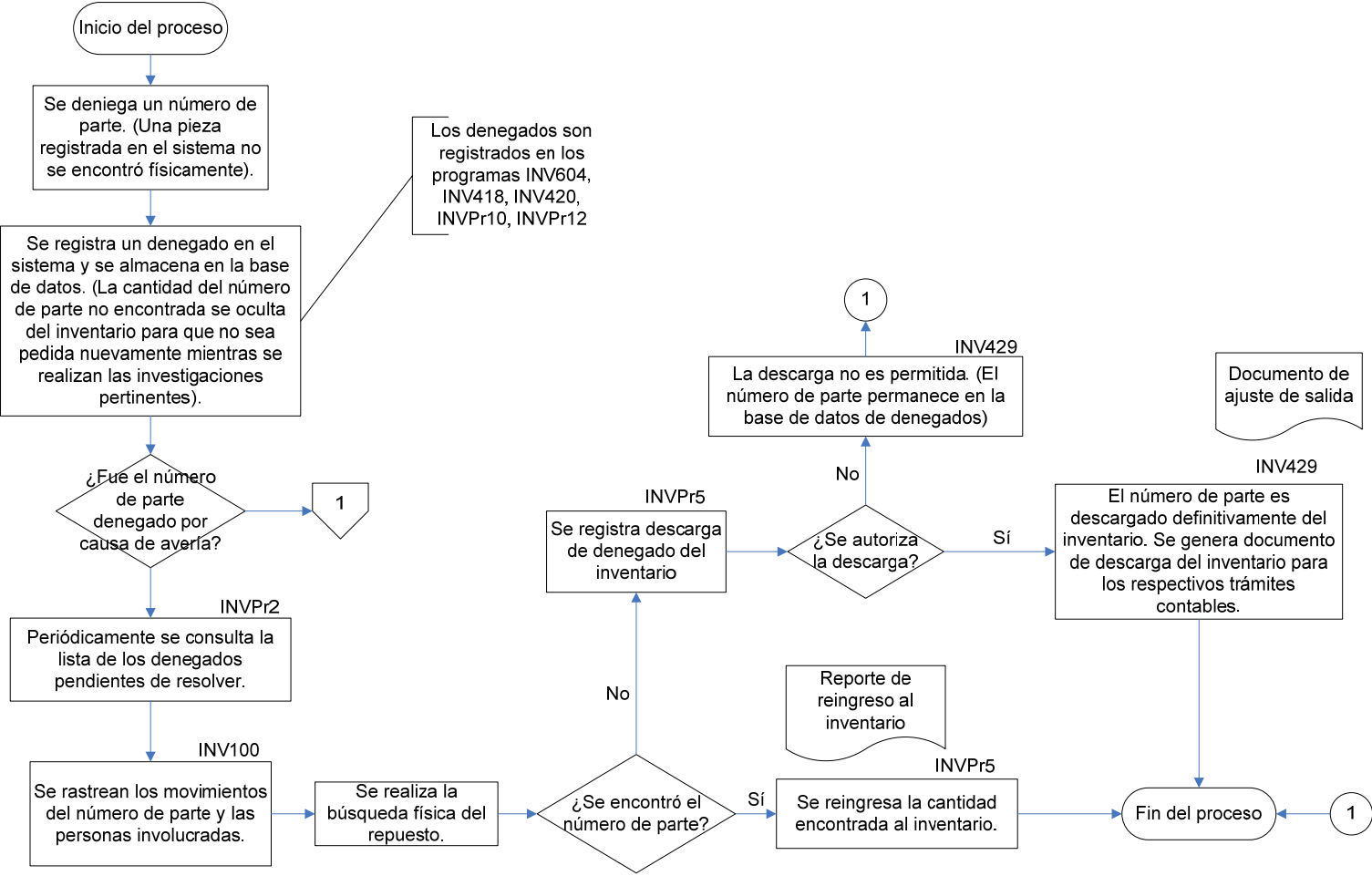


Diagrama 6B

Fuente: Casa Pellas



## **7. Consumo interno**

### **7.1. Actual**

El proceso de consumo interno consiste en la solicitud de un repuesto desde cualquier departamento de casa pellas la cual debe de ser atendida por el departamento de repuestos de la misma compañía. Este proceso es ilustrado en el diagrama 7A.

Una persona encargada de ese departamento debe llenar una solicitud con los números de parte para el vehículo después de haber consultado al personal de venta por el repuesto adecuado.

El momento que se determina la cantidad y los números de parte adecuados se procede a registrar el consumo interno a través del programa INV426. En el momento que el consumo interno es registrado el programa descarga del inventario las piezas solicitadas e imprime la requisita en la bodega, la cual es retirada por un empleado que busca dicho repuesto en la bodega.

En el caso que no sea encontrado se registra un denegado, en caso contrario es separado del resto. El proceso de registro de denegados se abarca en otra sección de este trabajo.

El repuesto es recogido por una persona enviada por el departamento o empresa que solicitó dicha pieza, no necesariamente un empleado de Casa Pellas. Existe la posibilidad de anular el consumo interno a través del programa INV458 el cual genera una requisita para que el repuesto sea ingresado a la bodega nuevamente.

A continuación se presenta el diagrama que ilustra el proceso de consumo interno de Casa Pellas.

## Consumo interno

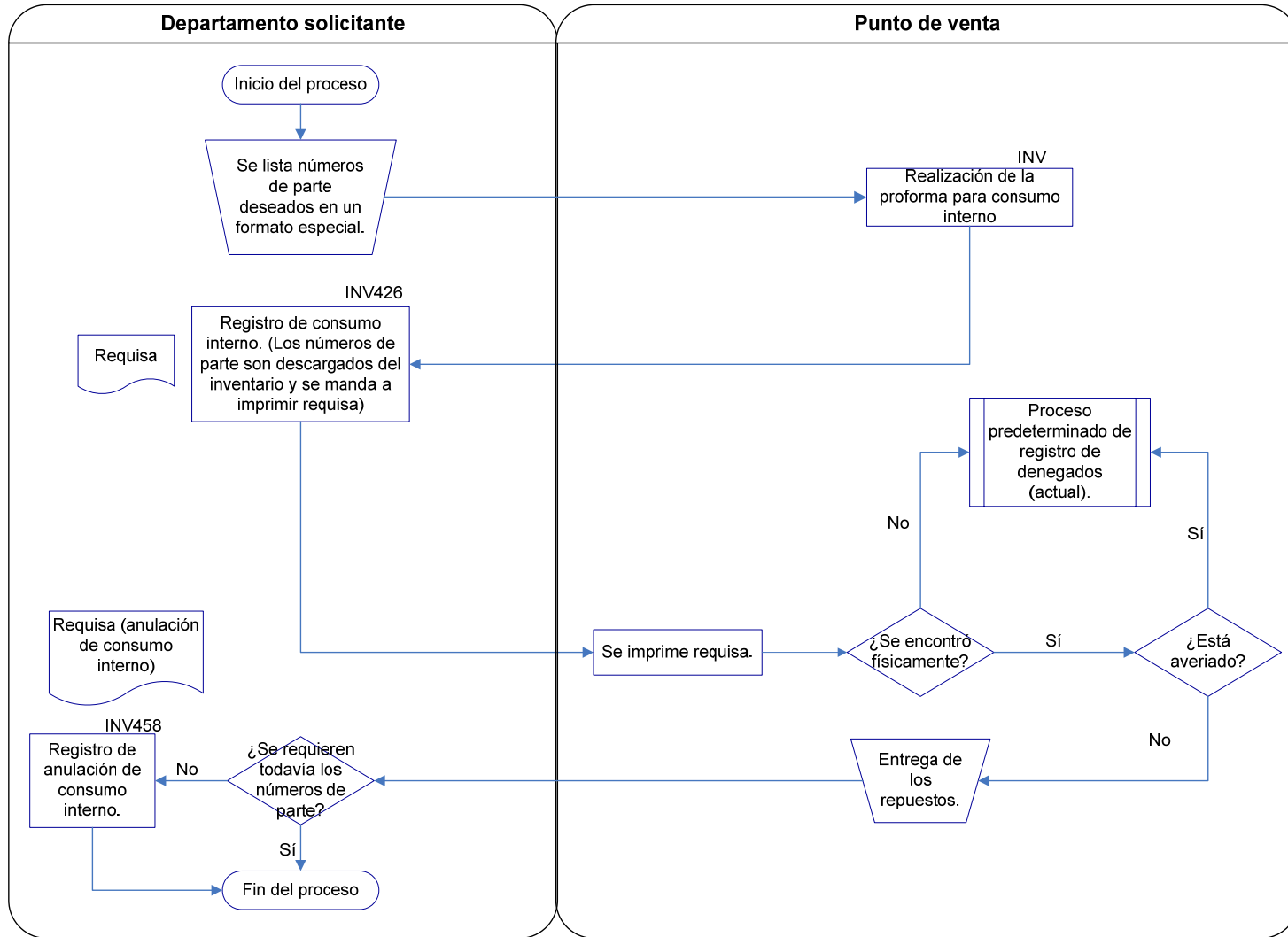


Diagrama 7A

Fuente: Casa Pellas

## **7.2. Diagnóstico**

- En el proceso de consumo interno solamente se utiliza el sistema al introducir los datos de los repuestos deseados el resto de tareas se hace de forma manual por esta razón el rastreo de las partes no se puede realizar con facilidad. Igualmente esto dificulta la visualización de las tareas pendientes de los distintos empleados lo que restringe el control que se puede establecer a los mismos.
- El proceso actual de consumo interno presenta la debilidad de los otros procesos de despacho que consiste en que al momento del registro de los consumos internos los números de parte se descargan inmediatamente del inventario antes de la verificación física del mismo lo que puede ocasionar denegados y clientes insatisfechos.
- Cualquier persona puede retirar los pedidos de consumo interno aunque no laboren para la empresa.

### **7.3. Propuesto**

Se pretende incluir en este proceso los cambios realizados en el área de despacho con el propósito de estandarizar todos los procesos de salida de bodega. Igualmente se busca que el software no permita omitir un paso en el proceso, es decir, obligar a los usuarios a respetar a secuencia del proceso y así lograr un mejor control de las salidas de repuestos de bodega.

El proceso modificado inicia por supuesto con el registro del consumo interno, sin embargo el programa INV426 tendrá algunas modificaciones (Ver ANEXO XI) El programa solicitará al usuario algunos datos sobre el vehículo como lo son la marca, modelo año entre otros. Esta solicitud de consumo interno es grabada en el sistema. Cualquier empleado podrá grabar una solicitud de consumo interno.

Los empleados en el puesto de venta se verán obligados a revisar las tareas pendientes en el programa “Registro de pro forma para consumo interno” INVPr9 (Ver ANEXO XII) este programa les mostrará todas las solicitudes de consumo interno grabadas por todos los departamentos solicitantes. El empleado procederá a grabar la cantidad y los números de parte y el programa calculará automáticamente el precio.

Al igual que los empleados en el punto de ventas, las personas encargadas de la autorización de los consumos internos (Una persona en cada departamento), deberán revisar sus tareas pendientes, es decir las pro formas pendientes de autorizar. En el caso que la solicitud sea cancelada o no autorizada, la pro forma será borrada, esto se realizará utilizando el programa “Autorización de consumo interno” (INVPr7) (Ver ANEXO XIII). En caso contrario se imprimirá una requisita y se iniciará el proceso de despacho normal explicado en secciones anteriores, el cual incluye el proceso de confirmación de físico encontrado el cual evita que los números de parte sean descargados del inventario antes de ser encontrados físicamente.

Los empleados encargados de la entrega de los consumos internos deberán revisar sus tareas pendientes. Es decir que deberán abrir el programa INVPr11 (Registro de entrega de repuestos) (Ver ANEXO XIV), el cual mostrará los pedidos de consumo interno pendientes de entregar, sin embargo solamente mostrará los números de parte correspondientes a ese pedido que ya hayan pasado por todo el proceso antes explicado.

Es decir que los números de parte que no hayan sido solicitados, que no tengan pro forma, no hayan sido aprobados o para los que no exista confirmación de físico encontrado no serán mostrados por este programa. De esta forma se obliga a los empleados a seguir el proceso establecido y así lograr el control deseado.

A continuación se presenta el diagrama 7B, el cual ilustra el proceso de consumo interno modificado al igual que los programas que corresponden al mismo.

## Consumo Interno

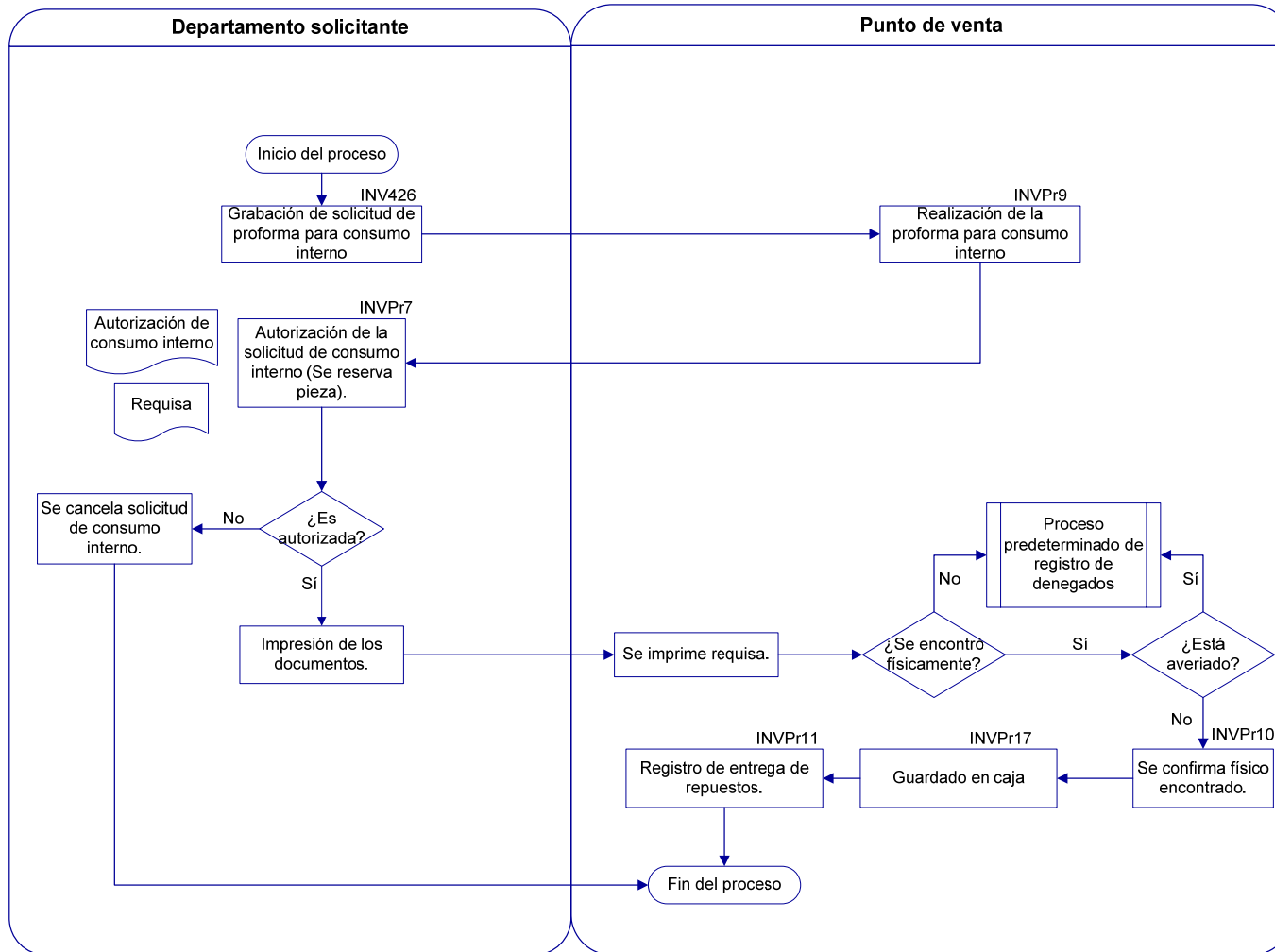


Diagrama 7B

Fuente: Casa Pellas

## **8. Pedidos de taller**

### **8.1. Actual**

Un pedido de taller o pedido urgente inicia en el momento que el cliente solicita la reparación de su vehículo y el empleado del taller registra una orden de trabajo, el diagrama 8A muestra el proceso de los pedidos urgentes. En el caso que el cliente solicite una pro forma se procede a realizarse por medio del programa INV440 y se le envía en espera de su aceptación.

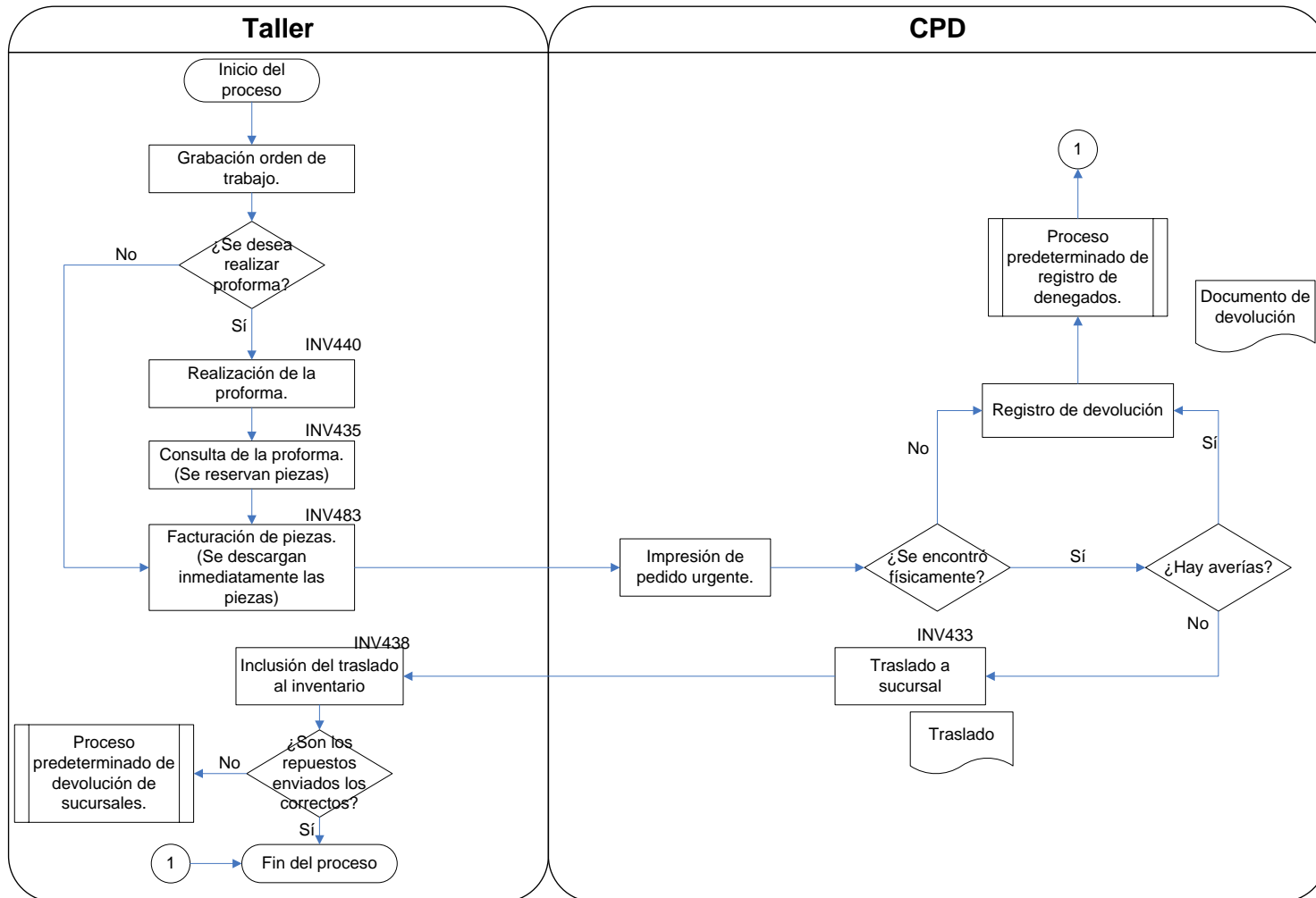
Una vez que el cliente acepte o rechace la pro forma los empleados pueden abrir la misma en el sistema por medio del programa INV435 (consulta de pro forma) y facturar el costo de los repuestos y la mano de obra. Si el cliente no solicita pro forma, es decir que acepta la reparación sin importar los costos el empleado procede a facturar los repuestos con el programa INV483 (facturación al taller). Este programa imprime un pedido urgente en la bodega central descargando inmediatamente los repuestos del inventario de CPD (bodega central de partes).

Una vez impreso el pedido inicia el proceso actual de despacho el cual consiste en la búsqueda física del repuesto y en caso de de encontrarse en mal estado se registra un denegado como se explicó en la sección 6 de este documento.

En el caso que el repuesto sea encontrado en buen estado se registra e imprime un traslado a sucursal por medio y luego es ingresado al inventario del taller. En el caso que no lleguen los repuestos adecuados o la cantidad adecuada al taller, este puede realizar una devolución a la bodega central.

A continuación se presenta el diagrama que ilustra el proceso de pedidos de taller.

## Pedidos taller



**Diagrama 8A**

**Fuente: Casa Pellas**



## 8.2. Diagnóstico

- La opción de reservar piezas con el programa INV435 no funciona de manera adecuada lo que ocasiona que a pesar que el personal del taller reserve piezas para sus clientes, estas no sean apartadas del inventario, lo que ocasiona denegados y clientes insatisfechos ya que deben esperar más tiempo a que los repuestos necesarios para la reparación de sus vehículos sean localizados.
- El proceso de despacho del taller presenta la misma debilidad que los otros procesos de despacho debido a que al momento de realizar la facturación las piezas son descargadas automáticamente del inventario sin que se haya confirmado de ninguna manera la existencia física de esa pieza. Esta característica del programa puede ocasionar denegados y por consiguiente insatisfacción del cliente.
- No existe suficiente control de los movimientos de los distintos repuestos debido a que el registro de estos en el sistema se limita solamente a descarga del inventario y traslado a las sucursales. En el caso que existan denegados o que los repuestos no lleguen a su destino no se pueden rastrear con facilidad las partes debido a que el registro en el sistema es limitado.

### **8.3. Propuesto**

En el diagrama 8B se muestra el proceso de pedidos de taller en el cual se proponen diferentes cambios con el fin de crear homogeneidad en los diferentes procesos de despacho de CPD a sus clientes.

En los programas utilizados para la grabación de orden de trabajo y realización de proforma no se proponen cambios, por lo que esta sección del proceso permanece inalterada. Sin embargo luego que el cliente ha aceptado la pro forma, los empleados del taller tendrán la opción de reservar las piezas en CPD, es decir que la cantidad de piezas en el inventario se reducirá en la misma cantidad de piezas reservadas, esto evitará que otra sucursal u otro cliente soliciten la misma piezas y les sea entregada, dejando al taller sin la pieza solicitada y creando un denegado.

En el caso de que no se haya elaborado pro forma y se facture inmediatamente el programa INV483 descargará del inventario de taller las piezas y si no hay las existencias necesarias reservará los repuestos en la bodega central sin descargarlos del inventario. El mismo programa imprime un pedido urgente en la bodega central. (Ver ANEXO XV)

Las piezas solicitadas en este pedido pasarán por el proceso de despacho. Este consiste en la búsqueda del repuesto en sus respectivas casillas. En el caso que el repuesto se encuentre averiado o no se encuentre del todo se registra un denegado como se explica en la sección 6 de este documento.

Si el repuesto es encontrado en buenas condiciones se imprime un traslado a sucursales por medio del programa INVPr12 (Ver ANEXO XVI). Todos los repuestos que hayan sido confirmados físicamente, y por lo cuales se imprima un traslado a sucursal o taller en este caso serán mostrados por el programa INVPr14 (guardado en caja) (Ver ANEXO XVII). Para finalizar el proceso se entregan los repuestos a la sucursal o taller por medio del programa INVPr13 (Ver ANEXO XVIII) y en la sucursal se ingresan al inventario por medio del programa INV438. A continuación se muestra el diagrama del proceso modificado.

## Pedidos taller

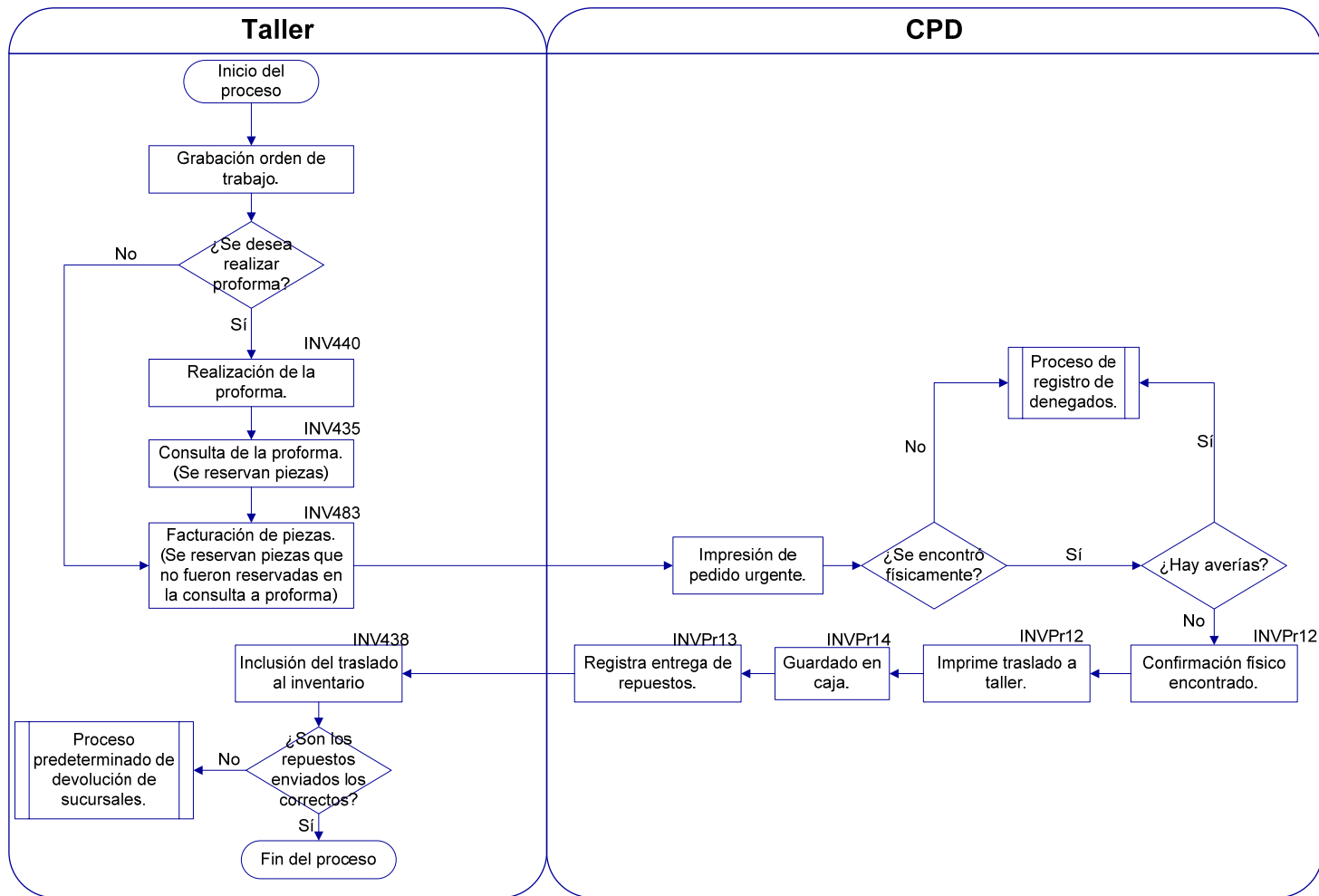


Diagrama 8B

Fuente: Casa Pellas

## **9. Conteo de inventario físico**

### **9.1. Actual**

El sistema actual para realizar conteos de inventario físicos de Casa Pellas comienza con el bloqueo del mueble que se va a inventariar (INV423). El bloqueo implica que en ese mueble no puede haber ni entradas ni salidas de productos (no se puede facturar, realizar pedidos de productos en ese mueble, etc.). A continuación se genera una lista de todos los números de parte contenidos en el mueble (INV405). Se puede elegir entre dos alternativas para generar el listado de inventario. En una la lista incluye las existencias de cada número de parte, mientras que en la otra no. A esta última se le conoce con el nombre de lista de inventario ciego.

Luego se realiza la toma de inventario físico; en este punto se registran en el listado las existencias encontradas de cada número de parte. El inventario físico se realiza en dos ocasiones, en cada una por personal diferente. Posteriormente, las existencias encontradas por cada equipo se registran en un programa específicamente diseñado para ello (INV467). Si hubiese diferencias entre las cantidades encontradas por cada equipo, entonces un tercer equipo realiza el inventario físico de las partes con diferencias. Las cantidades encontradas por el tercer equipo serán las definitivas que serán grabadas en sistema.

Una vez que se han grabado las cantidades encontradas, si hay diferencias entre éstas y las cantidades registradas en el sistema previo a la realización del inventario físico, los ajustes de entrada o salida del inventario deben ser realizados con otro programa diseñado para este fin (INV413). Los ajustes, sin importar de cuántos números de parte sean, se hacen con una sola operación, por lo cual a ésta se le llama ajuste masivo del inventario.

Finalmente, el mueble debe ser desbloqueado con el fin de que pueda continuarse con la operación diaria de entradas y salidas de partes (INV423).

### Proceso para realizar inventario físicos (actual)

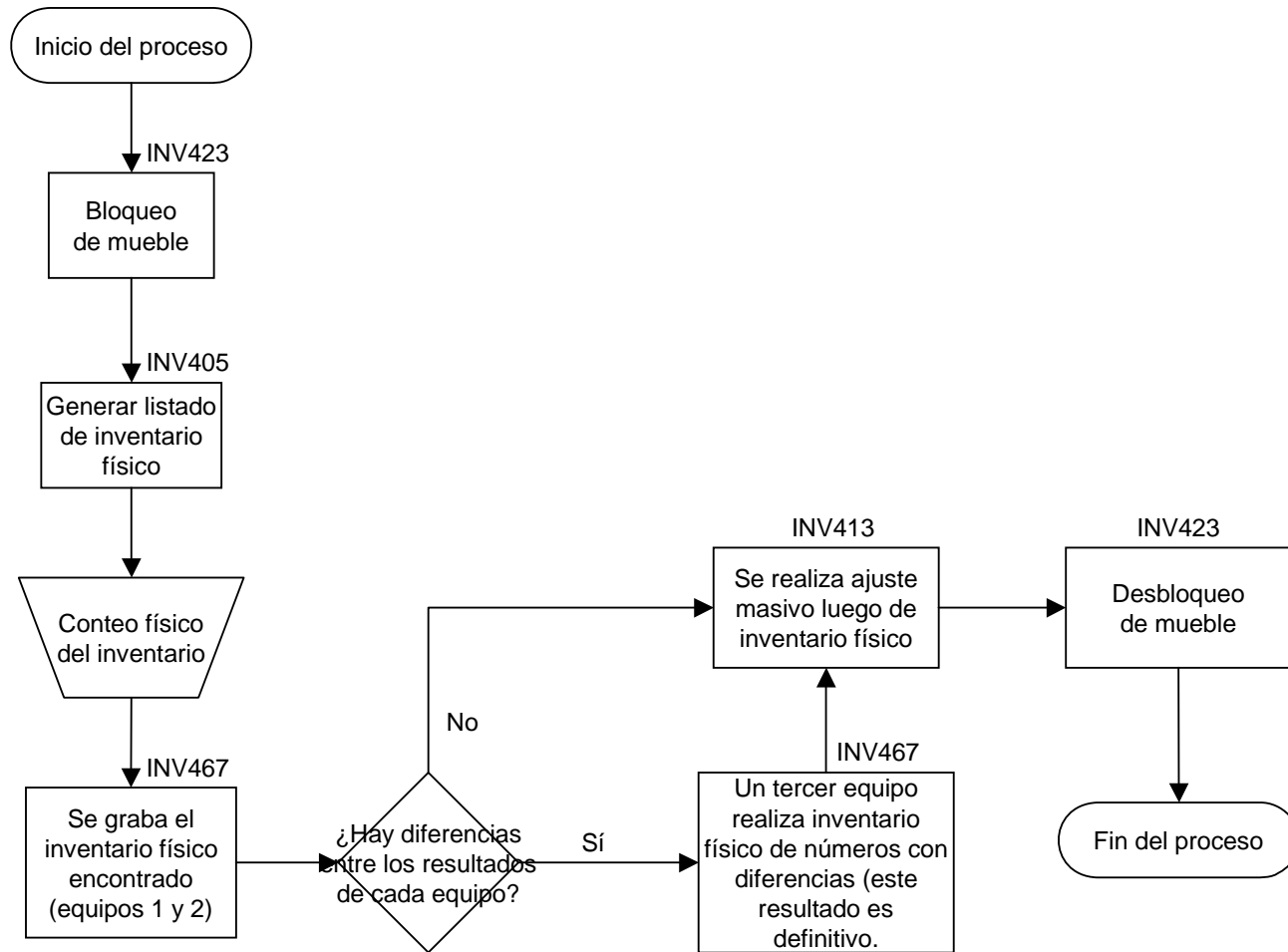


Diagrama 9A

Fuente: Casa Pellas

## 9.2. Diagnóstico

Actualmente, este procedimiento para realizar inventarios físicos se utiliza muy poco. En realidad, los inventarios físicos hechos de cualquier forma no se hacen con la frecuencia que se debería dado el problema de faltantes que existe actualmente.

En la mayoría de los casos, el inventario físico se realiza de forma informal. No se bloquea el mueble y en general, no se utilizan los programas diseñados para realizar inventarios físicos. Una vez que se hace el conteo de los números de parte a los cuales se quiere realizar inventario físico, si hay diferencia entre físico y sistema, se hacen ajustes de entrada o salida. Estos ajustes se hacen con programas destinados a hacer ajustes de forma general (INV428, ajustes de entrada; INV429, ajustes de salida).

Las razones más citadas para realizar el proceso de esta manera son que el bloqueo de un mueble completo afecta la operación diaria (como se ve en el diagrama 9A, es la única alternativa actual) y que bloquear todo el mueble implica que se deben inventariar todos los números contenidos en éste. Muchas veces únicamente se desea realizar inventario físico de uno o dos números y no de todo el mueble.

Por otro lado, en la realización de inventarios físicos deberían involucrarse los contadores. Esto no sucede así actualmente, si bien es algo que se está tratando de cambiar. Por otro lado, a cada contador le interesa hacer inventarios físicos únicamente de las marcas que tiene a su cargo, no de las demás. Esta es otra razón por la cual se evita seguir el procedimiento estándar que implica el bloqueo de todo un mueble, pues en cada uno de estos puede haber producto de varias marcas distintas.

Por tanto en un procedimiento ideal, debe disponerse de la opción de bloquear no sólo el mueble completo, sino también uno o varios números de parte y los números de parte pertenecientes a una marca.

### **9.3. Propuesta**

El proceso inicia con la necesidad de hacer inventario físico de uno o varios números de parte. Se deben bloquear estos números para que no hayan ni entradas ni salidas de los mismos mientras dura el proceso. Se cuenta con la opción de bloquear uno o varios números de parte contenidos en un mueble, todos los números de parte contenidos en un mueble pertenecientes a una marca específica, o todos los números contenidos en el mueble especificado (INV423 modificado).

A continuación se realiza el conteo de existencias de los números de parte bloqueados. Este conteo se realizará en dos ocasiones; en cada una será realizada por personas distintas. Si hay diferencias entre las cantidades encontradas por las dos personas o equipos, se realizará un tercer conteo para todas aquellas partes con diferencias. Las cantidades encontradas en el tercer conteo serán las definitivas (INV467 modificado).

Una vez que ha terminado la operación de conteo, las cantidades encontradas deben ser registradas en el sistema informático. Si existen diferencias entre las cantidades encontradas en físico y las cantidades registradas previamente en el sistema, deben realizarse ajustes masivos al inventario para que las cantidades en sistema coincidan con las cantidades en físico (INV413 modificado). Al realizar esta última operación, se desbloquearán todos los números de parte que fueron bloqueados al inicio del proceso.

## Proceso para realizar inventarios físicos (propuesto)

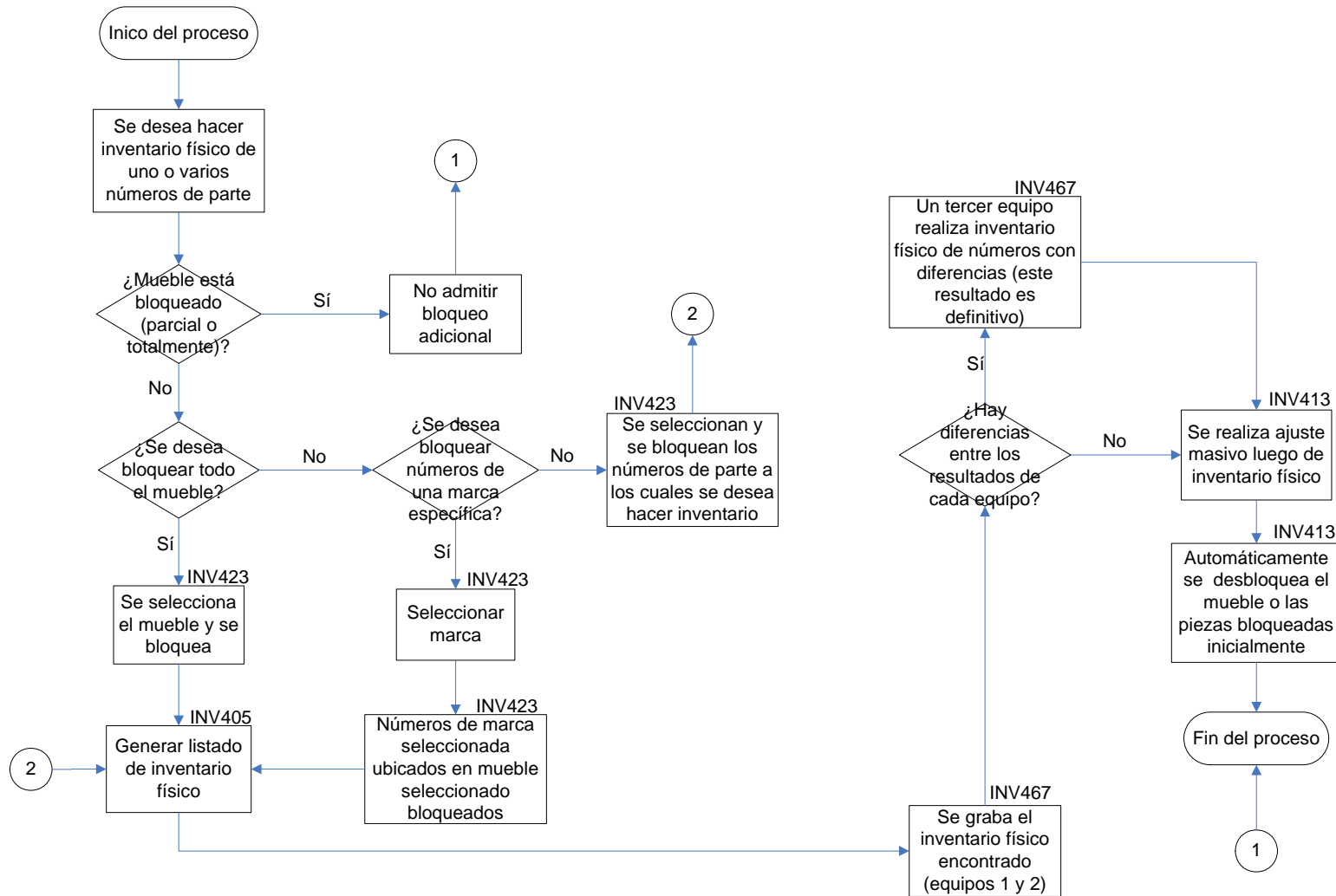


Diagrama 9B

Fuente: Casa Pellas



## **Recomendaciones**

Todos los procesos estudiados fueron rediseñados de forma tal que los programas informáticos involucrados no permitiesen desviaciones o alteraciones de los procesos estandarizados. Sin embargo, la razón principal por la que en principio no se respetan estos procesos es la falta de capacitación de personal.

No existe en la bodega central de repuestos un plan establecido de capacitación formal a empleados de nuevo ingreso, lo cual hace natural el hecho de que éstos realicen mal su trabajo. Los procesos rediseñados en el presente trabajo llevan implícito el principio Jidoka de autorregulación y, al ser implementados los nuevos programas recomendados, será prácticamente imposible realizar cada actividad ligada a un proceso de manera distinta a la estandarizada. Esto será posible porque algunas debilidades de los programas, que permiten realizar una tarea de varias maneras, fueron detectadas y corregidas.

Sin embargo, si se da el caso de que un empleado no conoce bien el proceso, lo que podría ser una ventaja (la rigidez de los procesos), podría convertirse en una debilidad, ya que conduciría a la parálisis. Dado que los procesos y las actividades que los componen sólo se podrán realizar de una única manera, quien no conozca esta única manera no podrá llevar a cabo el proceso. Por tanto, el elemento humano, aún con todas las modificaciones propuestas, podría seguir siendo el punto débil de todos los procesos, en la medida en que siga subsistiendo el problema actual de falta de capacitación formal y sistemática.

La empresa Toyota Motor Corporation apoya a sus distribuidores en el extranjero con mucho material educativo para todas las áreas del negocio, incluyendo control de inventario y procesos de almacén. Se recomienda implementar un plan de capacitación sistemático basado en los procesos estándares de Toyota y hace énfasis en el aprendizaje de estos procesos con los nuevos empleados de la compañía.

De no ser así, es probable que sigan subsistiendo muchos de los problemas actuales, en particular los denegados de almacén.

## Conclusiones

En el trabajo monográfico presentado se definieron todos los posibles movimientos de entradas y salidas de repuestos de la bodega central de partes de Casa Pellas con el objetivo de detectar posibles etapas en dichos procesos en los cuales se pudieran realizar mejoras para minimizar al máximo la probabilidad de ocurrencia de denegados. Igualmente se abarcaron procesos realizados estrictamente dentro de la bodega, es decir que no que implican entradas ni salidas de repuestos pero que pueden causar denegados.

Asimismo se detectaron etapas en los procesos en las cuales el error humano en las actividades manuales era causante de los denominados denegados y se crearon nuevos controles realizados por medio del sistema, los cuales evitarán o minimizarán la ocurrencia de dichos errores humanos. Estos nuevos controles se basan en no permitir la realización de una tarea si la actividad predecesora no ha sido completada. De esta manera la secuencia del proceso se estandariza al igual que se facilita la visualización de las tareas pendientes y de las irregularidades.

Estos mismos criterios fueron la base de la estructuración de los controles propuestos en los procesos internos de bodega que en si no implican entradas ni salidas de repuestos de bodega pero que si son muy importantes para mantener una buena actualización de los sistemas y así evitar denegados cuando dichos procesos convergen con los proceso de entradas y salidas de bodega.

En este trabajo monográfico se evaluó la política de pedidos analizando las fórmulas con las cuales se calcula la cantidad de repuestos que se ordenan a los proveedores. Se logró comprobar con ejemplos numéricos la disminución del inventario de los distintos repuestos y mejorando el nivel de servicio. De esta forma se logra solucionar los problemas de sobre stock y falta de stock en la bodega central de partes.

Igualmente se documentaron todos los requerimientos informáticos necesarios para la implementación de las recomendaciones plasmadas en este trabajo. En este se muestran los programas implicados en cada uno de los procesos abarcados y las funciones y características que deben de poseer.

## Bibliografía

- Niebel, Freivalds, Ingeniería industrial, estándares y diseño del trabajo, 10ª edición, Editorial Alfaomega, 2001, México.
- Everett Adam, Ebert Ronald, Administración de la producción y las operaciones, 4ta edición, Editorial Prentice Hall1991, México.
- Manual de logística total, distribución física, volumen logística. Teoría logística básica, toyota motor corporation, división repuestos del extranjero.
- The toyota production system, Toyota Motor Corporation, Public affairs division, operation management consulting division, 1998.
- <http://www.toyota.co.jp/en>
- Departamento de informática Casa Pellas. Manual del usuario del módulo de control de inventario de repuestos, Volumen I y II, primera edición, 2006.
- Introducción al estudio del trabajo, Organización internacional del trabajo, cuarta edición, 1996.

## Glosario

**Back Order (B/O):** Cuando una sucursal realiza un pedido de un repuesto cuyas existencias en CPD son cero, se dice que la sucursal tiene esa cantidad pedida en back order.

**Ciclo fijo de reorden (CFR):** Doctrina de operación de reabastecimiento de existencias hasta un nivel de base (inventario objetivo) después de transcurrido un lapso de tiempo establecido.

**CPD:** Siglas en inglés de Central Parts Depot (bodega central de partes). Se le llama así al almacén central desde el cual se distribuye la mercadería a todos los puntos de venta de Casa Pellas.

**Denegado:** Cuando una pieza es buscada y no es encontrada en su ubicación asignada en la bodega, se dice que ocurre un denegado de almacén.

**Doctrina de operación:** Decisiones básicas sobre el sistema de inventarios hechas por los gerentes de operaciones concernientes a cuándo reordenar las existencias y cuántas deben de reordenar.

**Heijunka:** Palabra japonesa que significa estabilización. Se refiere a la estabilidad que deben tener los procesos, lo contrario a la variación. Es uno de los prerrequisitos para implementar un sistema justo a tiempo.

**INV...:** Prefijo seguido de números utilizado por el departamento de informática de Casa Pellas para nombrar a los programas que son desarrollados internamente para la interfaz de repuestos.

**Jidoka:** jidoka se refiere a la capacidad de una línea de ser detenida en caso que ocurran complicaciones como el mal funcionamiento de las máquinas o problemas de calidad (piezas defectuosas).

**Justo a tiempo:** Es una filosofía industrial, que considera la reducción o eliminación de todo lo que implique desperdicio en las actividades de compras, fabricación, distribución y apoyo a la fabricación (actividades de oficina) en un negocio.

**Kaizen:** Sistema de actividades de mejora continua.

**Kanban:** Un sistema de tarjetas empleado para controlar los movimientos y la producción de materiales en el área de trabajo, dentro de un sistema de manufactura sin existencias.

**Liquidación:** Término utilizado internamente en Casa Pellas para referirse a las facturas que son canceladas a los proveedores de repuestos.

**MAD (monthly average demand):** Es el promedio de las demandas de los 6 meses más recientes sin tomar en cuenta el que transcurre. Los períodos más recientes se agregan y los más antiguos se descartan para garantizar las operaciones al corriente.

**MAX:** En el vocabulario interno utilizado por Toyota, término que se utiliza para designar el inventario objetivo en un sistema de inventarios CFR

**Muda:** Palabra japonesa que significa desperdicio. En el sistema de producción Toyota se identifican 7 Mudras que deben ser evitados en lo posible: sobreproducción, esperas (tiempos muertos), transporte, reprocesamiento, inventarios, movimientos y productos defectuosos.

**Mura:** Variación en los procesos derivada de la sobrecarga de trabajo.

**Muri:** Palabra japonesa que significa sobrecarga de trabajo.

**Sistema de arrastre:** Un sistema de manufactura que implica que las partes se hagan sólo cuando son requeridas por los consumidores, por lo que las partes y los materiales son obtenidos o jalados a lo largo del sistema debido a las demandas de ellas por los consumidores.

**Sistema de empuje:** Un sistema de producción en donde las partes se hacen para cumplir con un programa predeterminado y luego se las envía hacia la siguiente etapa o a formar parte del almacén en espera de un procesamiento posterior.

**Takt time:** Término utilizado por Toyota para designar el tiempo de ciclo, el cual es una medida del tiempo para un ciclo completo de trabajo, no de cada uno de los elementos individuales del ciclo.

**TDB:** Siglas en portugués de Toyota do Brazil, filial de Toyota en ese país.

**TMC:** Siglas en inglés de Toyota Motor Corporation, la empresa matriz del grupo Toyota. Ubicada en Japón.

**TPS:** Siglas en inglés de Toyota Production System (Sistema de producción Toyota).

# **ANEXOS**

# ANEXO I

## FÓRMULA ACTUAL (SUCURSALES)

$$PEDIR = Facturas + Consumos + Traslados + Ventas\_Perdidas$$

### Filtros a la fórmula

- $MAX = 0 \Rightarrow E1 = Facturas + Consumos + Traslados$
- $IM \geq MAX \Rightarrow E2 = Facturas + Consumos + Traslados$
- $(Facturas + Consumos + Traslados + IM) \geq MAX \Rightarrow E2 = Facturas + Consumos + IM + Traslados - MAX$
- $N = (Facturas + Consumos + Traslados) - E2$       N: ventas normales
- $E1 > 0 \Rightarrow PEDIR = 0$
- $(MAX - B/O) - (N + VentaPerdida) > 0 \Rightarrow PEDIR = N + VentaPerdida$
- $MAX - B/O = 0 \Rightarrow PEDIR = 0$
- $(MAX - B/O) - (N + VentaPerdida) < 0 \Rightarrow PEDIR = MAX - B/O$

MAX:            Inventario objetivo

O/H:            On Hand (existencias a mano)

E1/E2:            excedentes de inventario

Consumos:    consumos internos de la compañía. Salida de producto para uso propio de la empresa.

Traslados:    envíos de producto realizados a otro punto de venta..

B/O:            son las unidades de pedidos realizados anteriormente y pendientes de ser entregadas por el CPD.



## ANEXO II

### FÓRMULA DE CÁLCULO AUTOMÁTICO DEL MAX DE SUCURSALES

#### Actual

$$MAX = MAD * (CO + TE + SS_{TE})$$

Donde:

$$MAD = \sum (Facturas_{mes1} + Consumos_{mes1} + VentasPerdidas_{mes1}) + \dots + (Facturas_{mes6} + Consumos_{mes6} + VentasPerdidas_{mes6})$$

CO: ciclo de orden, es el intervalo de tiempo entre pedidos.

TE: tiempo de entrega del CPD

SS<sub>TE</sub>: es el stock o inventario de seguridad para cubrir las fluctuaciones del tiempo de entrega.

#### Propuesta

$$MAX = MAX * (CO + TE + SS_{TE} + SS_D)$$

$$SS_D = \frac{(dem.max - MAD)}{MAD}$$

Donde:

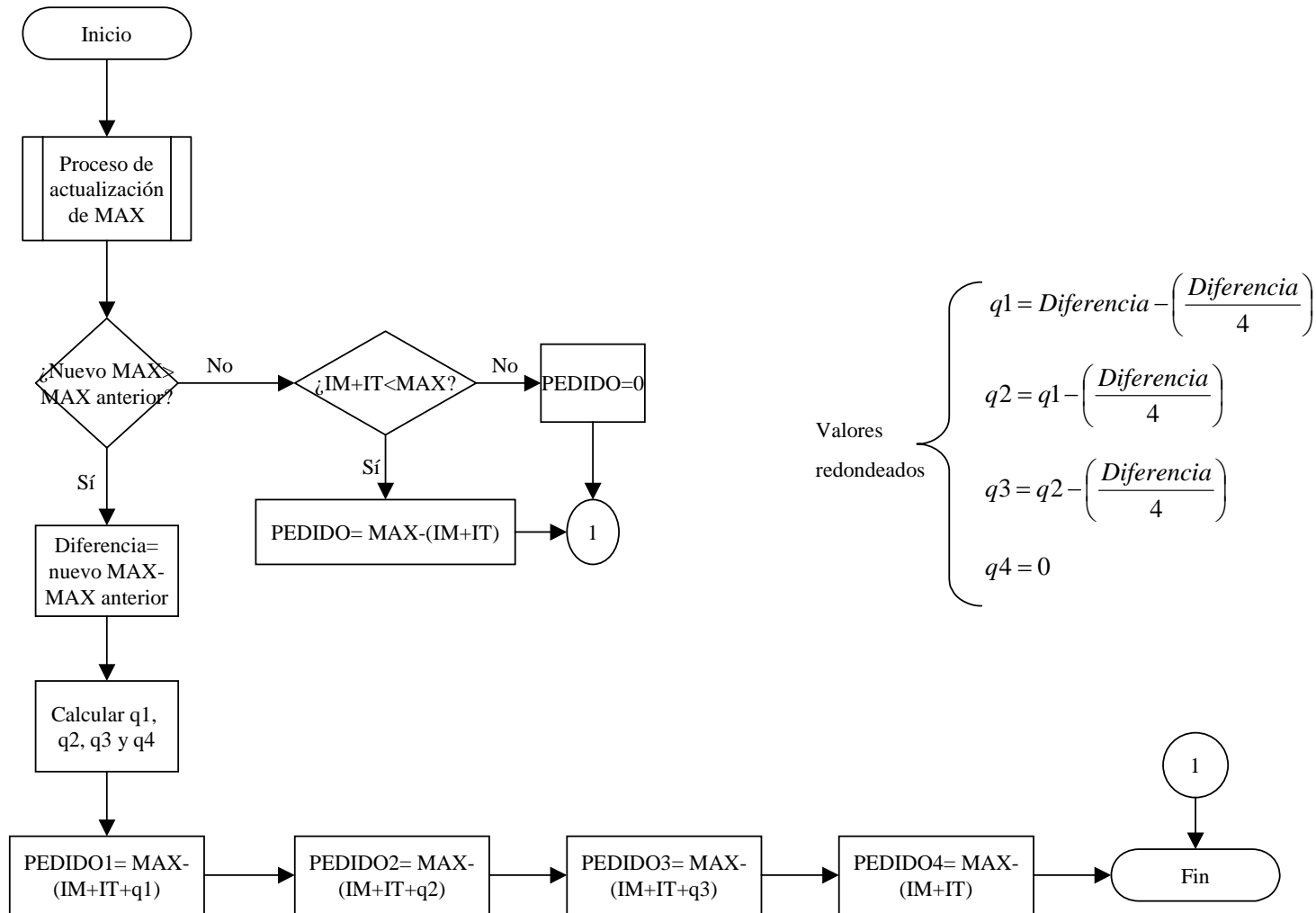
SS<sub>D</sub>: es el stock de seguridad utilizado para cubrir las fluctuaciones de la demanda.

dem.max: es la máxima demanda en un determinado mes que ha tenido el repuesto en los últimos 6 meses.

(Al añadir el parámetro de stock de seguridad para la demanda, los valores sugeridos de MAX son más adecuados)

# ANEXO III

## Algoritmo de cálculo de Pedidos de CPD



# ANEXO IV

CAJA NO.	PIEZA NO.	NOMBRE D/PIEZA	UNI MED	CANTIDAD FACTURAD	*CANTIDAD *RECIBIDA	* EXISTE *	CASILLA BODEGA	ENCASILLADO BODEGA	FACTURA NUMERO	CATEGORIA
A65552	50S-S2980-32021	BUJIA 24V - 25W C/U		5	25	25	E166457,		9701036	F
A65552	50S-S0404-32019	JG.PIN DE FRENO C/U		10	10	10			9701036	N
A65552	50S-S1327-21300	BUJE D/LA BIELA C/U		1	6	6			9701036	N
A65552	50S-S1327-21300	BUJE D/LA BIELA C/U		5	6	6			9701036	N
A65552	50S-S1171-51251	VALVULA DE ESCA C/U		4	4	4			9701036	N
A65552	50S-S1560-72210	FILTRO D/ACEITE C/U		25	25	25			9701036	N
A65552	50S-S1560-72250	FILTRO D/ACEITE C/U		31	31	31			9701036	N
A65552	50S-S1780-12410	FILTRO DEL AIRE C/U		10	10	10			9701036	N
A65552	50S-S2340-11114	FILTRO COM.NO.2 C/U		30	37	37	E05B0503		9701036	E5
A65552	50S-S2814-01300	PORTA CARBONES C/U		2	2	2			9701036	N
A65552	50S-S2841-01292	RELAY PTE.ELECT C/U		1	1	1			9701036	N
A65552	50S-S3221-01533	REFORZ.D/EMBRAG C/U		2	2	2			9701036	N
A65552	50S-04042-1035	ESPARR.TRAS.IZQ JGO		3	8	8	G101011		9701036	A3
A65552	50S-04042-1036	ESPARR.TRAS.DER C/U		4	20	20	G102025		9701036	A3
A65552	50S-13272-1400	BUJE DE BIELA	1	1	2	2	G1506233		9701036	D5
A65552	50S-23650-1490	BOQUILLA DE INY C/U		4	6	6	B01K0902		9701036	G
A65552	50S-27700-1370	REGULADOR D/ALT C/U		2	5	5	G156239		9701036	C4
A65552	50S-31420-1410	BOMBA CENT/EMBR C/U		5	5	5	G204196		9701036	C3
A65552	50S-33870-2192	VARILLA PAL.CAM C/U		2	3	3	G581138		9701036	C5
A65552	50S-48260-4690	MAZO RES.SUS/TR C/U		2	2	2			9701036	N

# ANEXO V

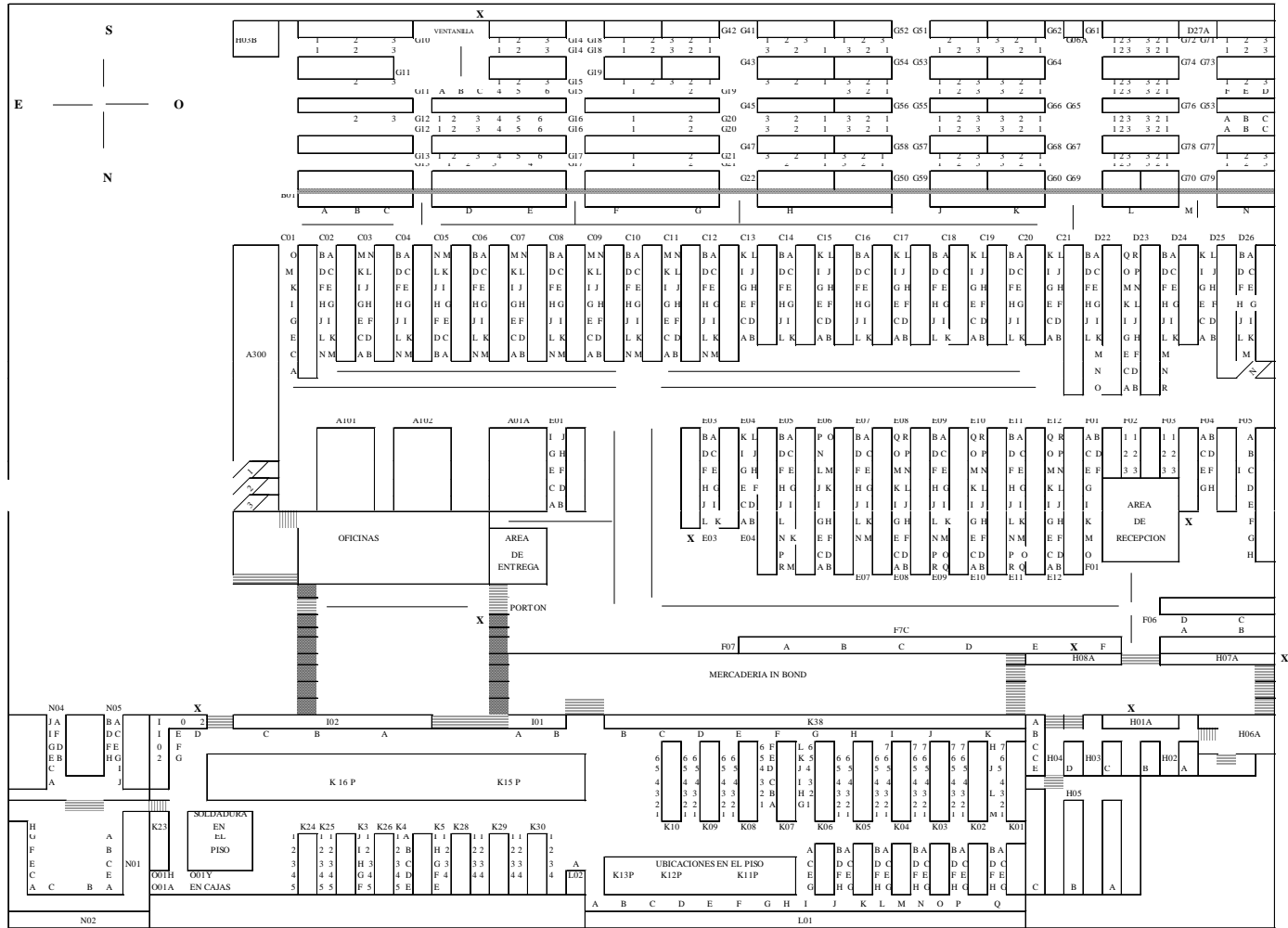
**COMPRAS. Chequeo de Mercaderia INV 534. Etiqueta y Formato Preimpreso**





<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">DB</td> <td></td> </tr> <tr> <td>01A 04111-56039</td> <td style="text-align: center;">2 A1</td> </tr> <tr> <td>G083153</td> <td style="text-align: center;">1 24079 0</td> </tr> <tr> <td>JGO.EMBRQ.MOTOR</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table>	DB		01A 04111-56039	2 A1	G083153	1 24079 0	JGO.EMBRQ.MOTOR	X	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">E. ALF. PELLAS, S.A.</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">CLASE</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CODIGO</td> <td style="text-align: center;">FACTURA</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">No.CAJA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">UBICACION</td> <td style="text-align: center;">CANT.</td> <td style="text-align: center;">FECHA</td> <td style="text-align: center;">STOCK</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">DESCRIPCION</td> <td style="text-align: center;">BO</td> <td style="text-align: center;">MARITIMO</td> <td style="text-align: center;">AEREO</td> </tr> </table>	E. ALF. PELLAS, S.A.		CLASE		CODIGO	FACTURA	No.CAJA		UBICACION	CANT.	FECHA	STOCK	DESCRIPCION	BO	MARITIMO	AEREO
DB																									
01A 04111-56039	2 A1																								
G083153	1 24079 0																								
JGO.EMBRQ.MOTOR	X																								
E. ALF. PELLAS, S.A.		CLASE																							
CODIGO	FACTURA	No.CAJA																							
UBICACION	CANT.	FECHA	STOCK																						
DESCRIPCION	BO	MARITIMO	AEREO																						

**ANEXO VI**  
Mapa de bodega y carretillas



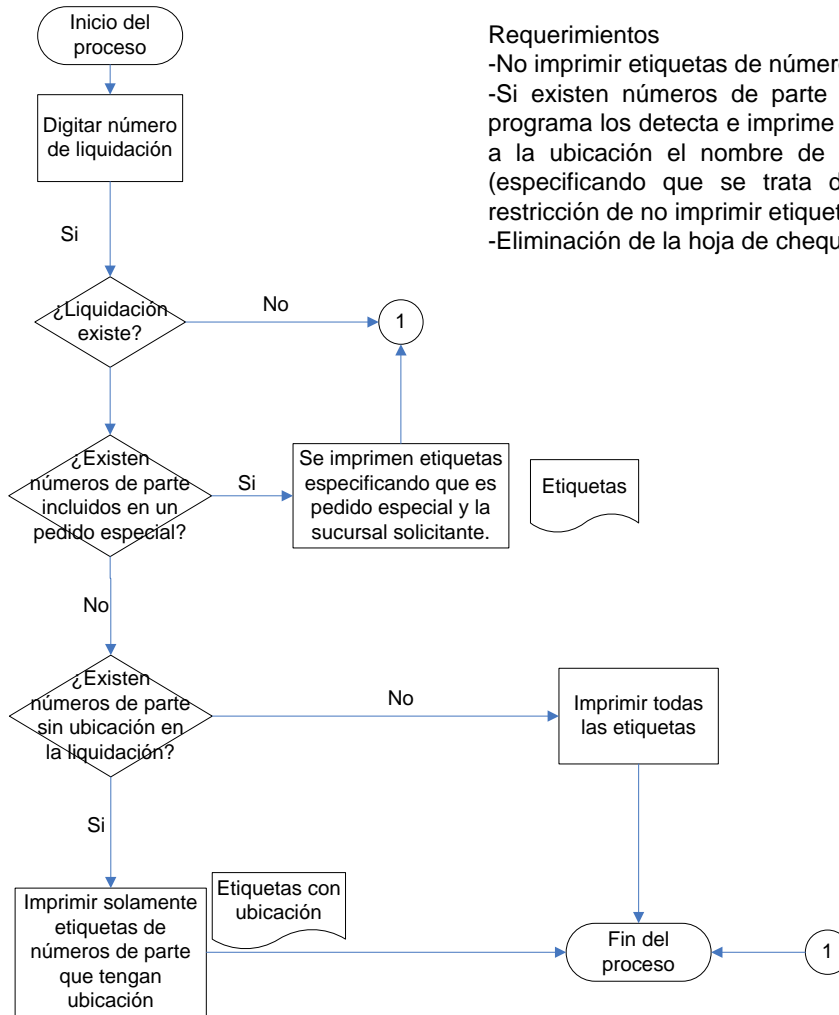
CASA PELLAS ACAHUALINCA  
 MAPA DE BODEGA CENTRAL DE ACAHUALINCA



-  Puertas y Portones
-  Verjas
-  X Camaras Videos
-  Pasillos

# ANEXO VII (Programa INV534)

## Generación de etiquetas (INV534 modificado)

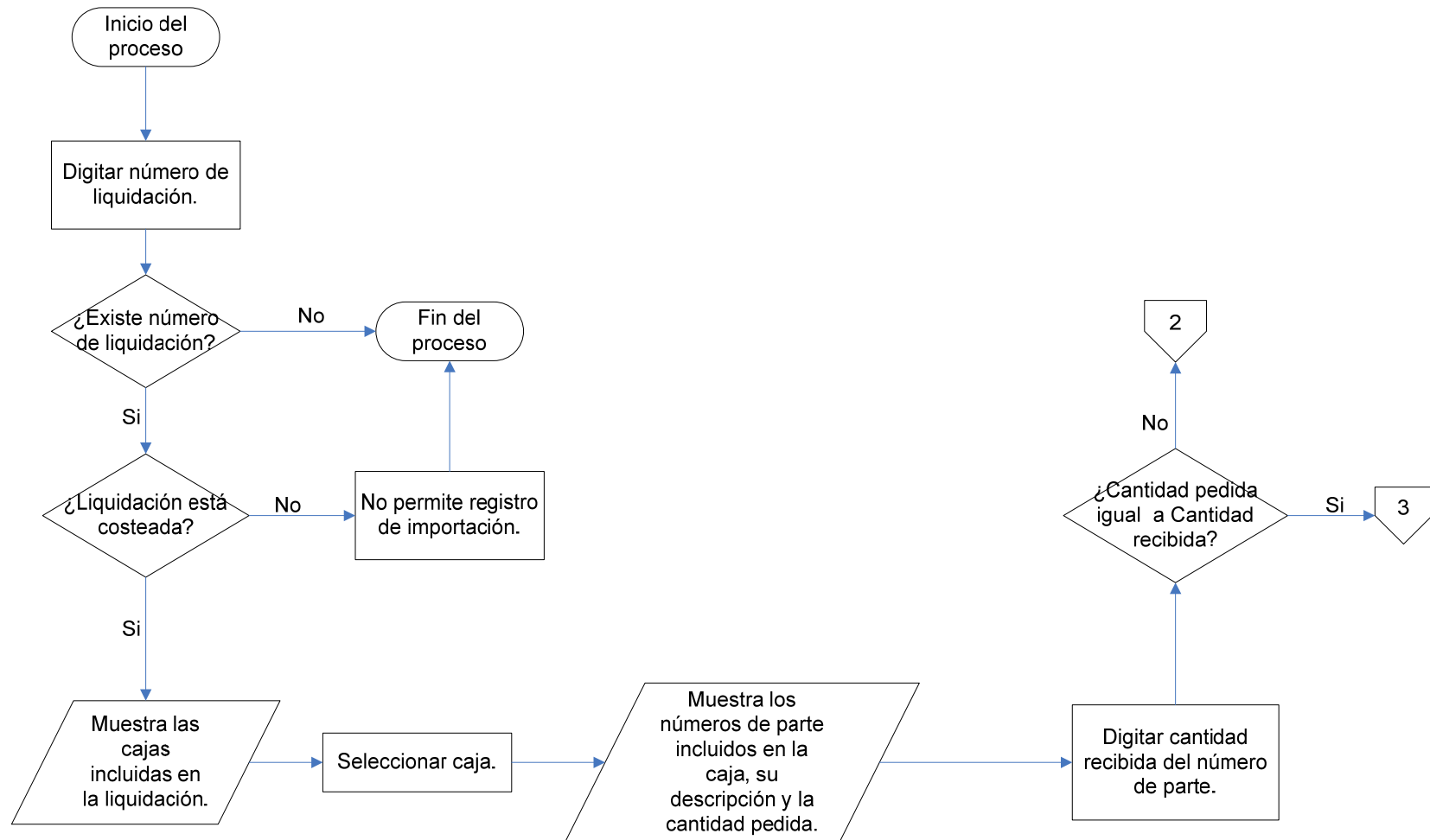


### Requerimientos

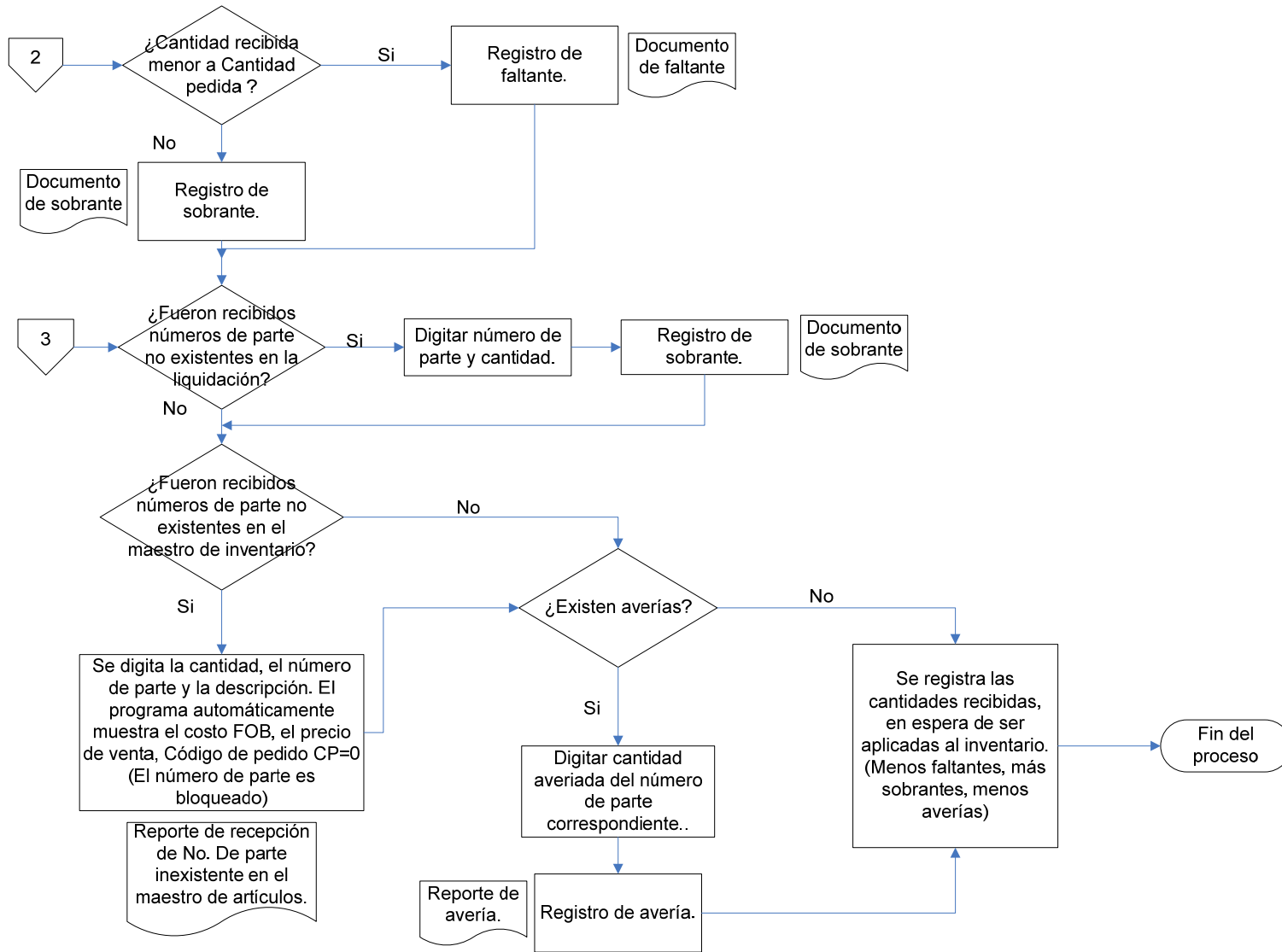
- No imprimir etiquetas de números sin ubicación asignada.
- Si existen números de parte correspondientes a un pedido especial, el programa los detecta e imprime en el espacio de la etiqueta correspondiente a la ubicación el nombre de la sucursal que solicitó el repuesto y PE (especificando que se trata de un pedido especial). En este caso la restricción de no imprimir etiquetas sin ubicación asignada no se aplica.
- Eliminación de la hoja de chequeo.

## ANEXO VIII (Programa INVPr4)

### Confirmación de importaciones recibidas (INVPr4)



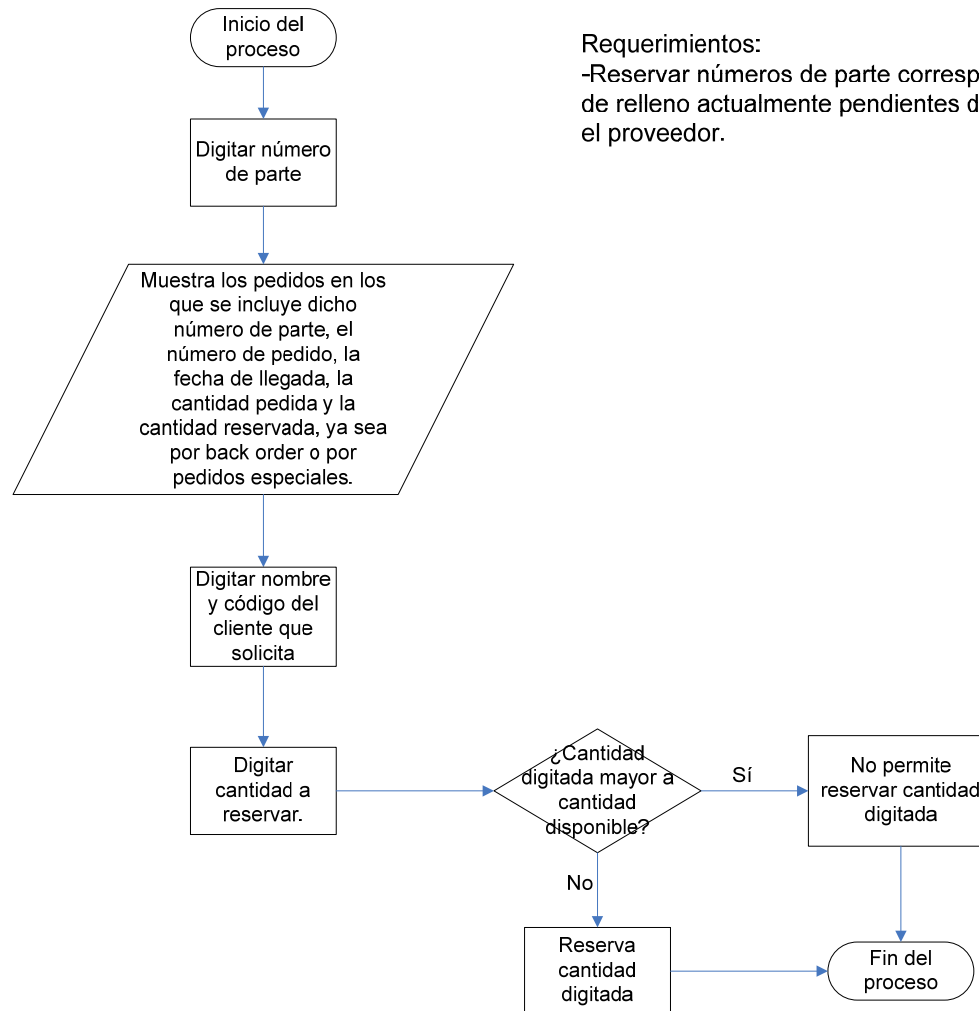
## Confirmación de importaciones recibidas (INVPr4)





# ANEXO IX

## Reserva de números de parte de pedidos pendientes (INVPr18)



Requerimientos:

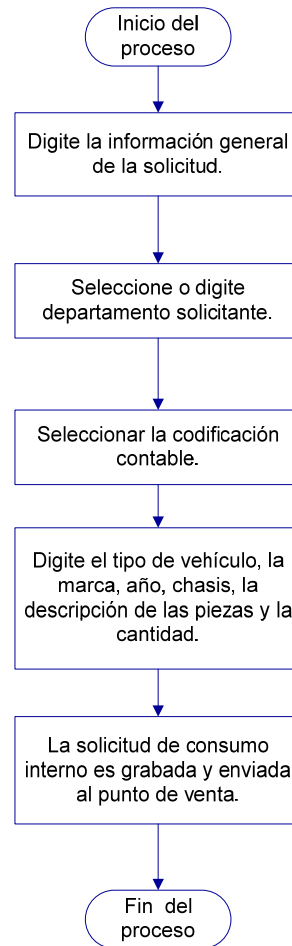
-Reservar números de parte correspondientes a pedidos de relleno actualmente pendientes de ser enviados por el proveedor.

## ANEXO X (Foto molde de casillas)



## ANEXO XI

### Grabación de solicitud de consumo interno (INV426 Modificado)

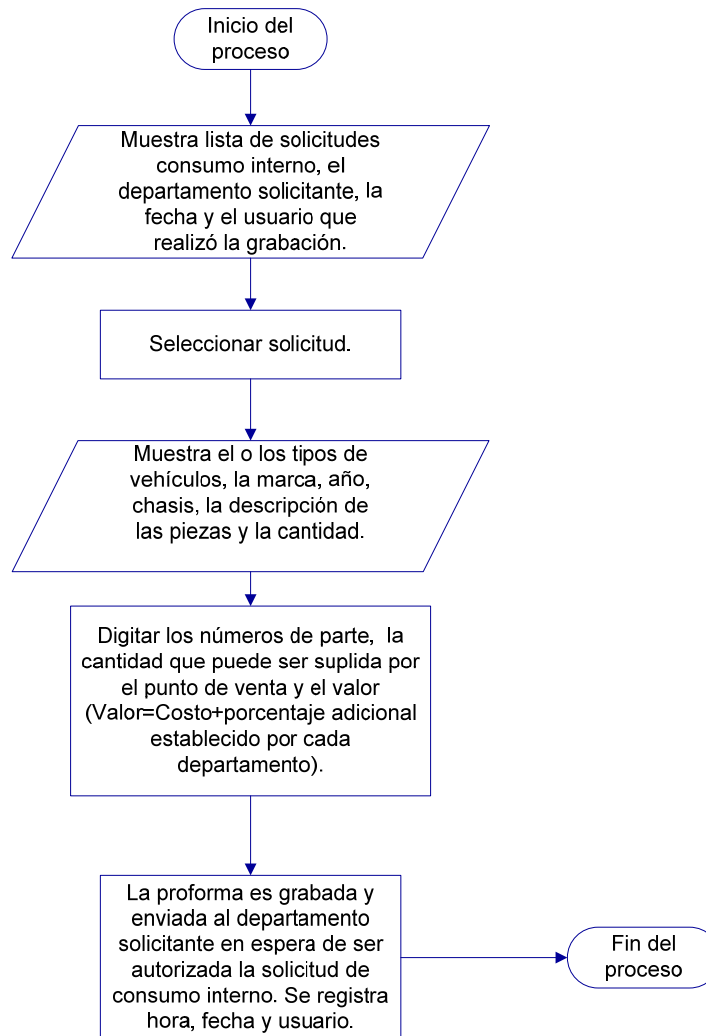


#### Requerimientos:

- Registra la solicitud de consumo interno, enviando las características generales de las partes necesitadas al punto de venta para que se realice la proforma.
- No se genera la requisita ni el documento de entrega, ni se realizará la descarga inmediata del inventario de CPD. Solamente se registra la solicitud de consumo interno.

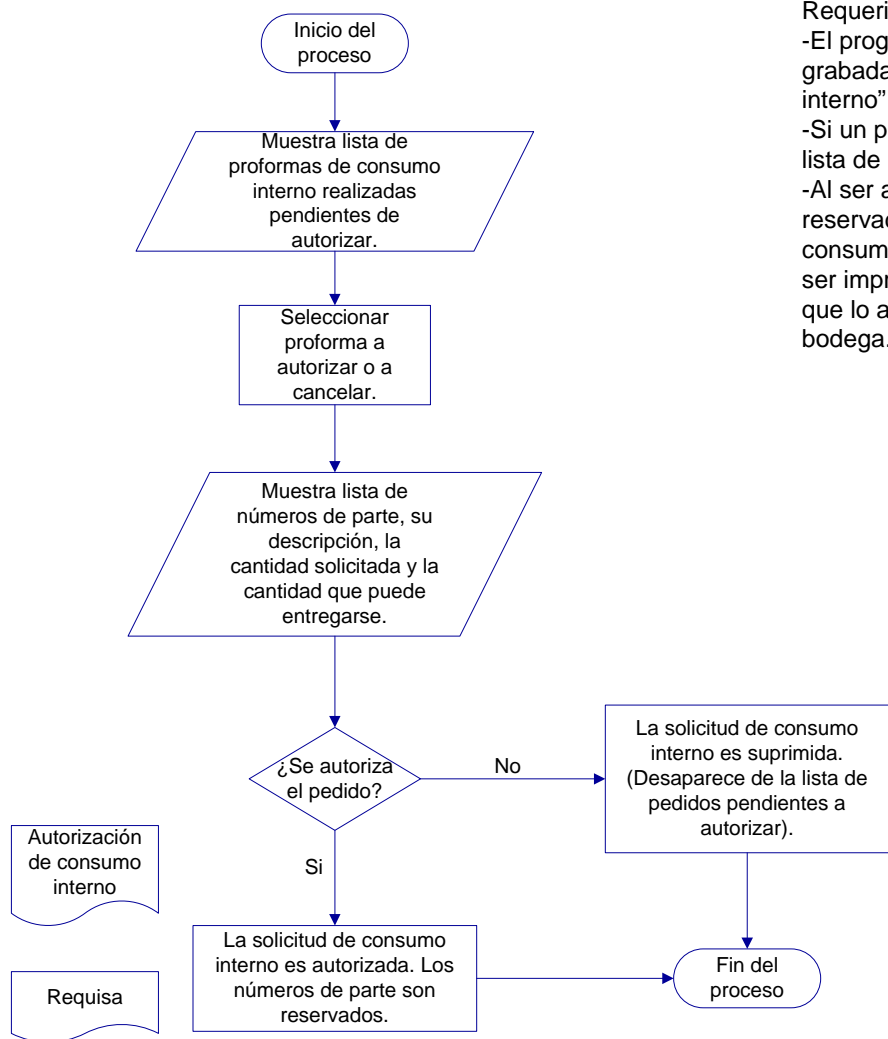
## ANEXO XII

### Registro de proforma para consumo interno (INVPPr9)



# ANEXO XIII

## Autorización de consumo interno (INVPr7)

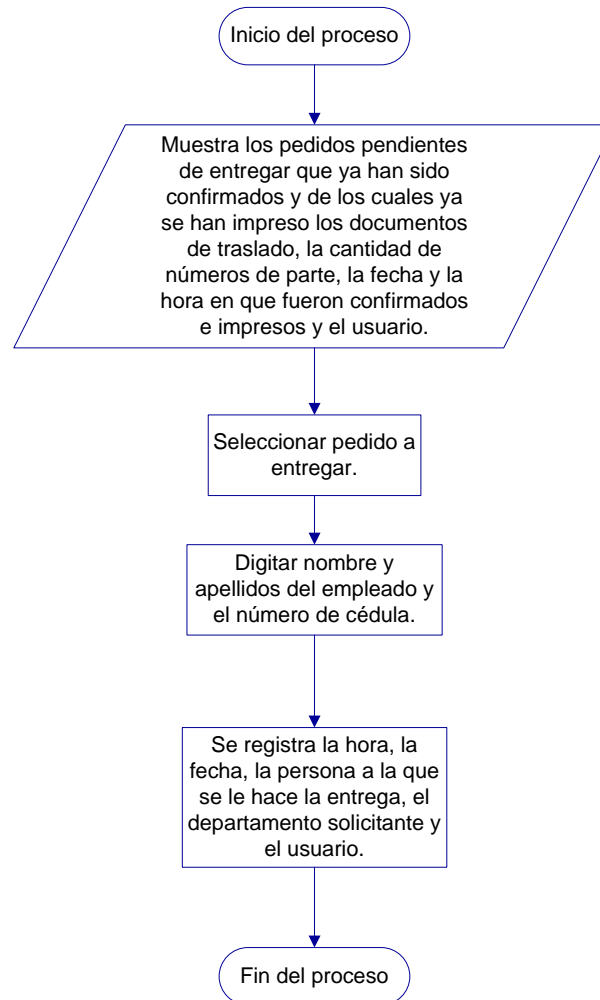


### Requerimientos:

- El programa muestra todas las proformas de consumo interno grabadas por el programa "Registro de proforma para consumo interno" (INVPr9).
- Si un pedido no es autorizado, el programa lo elimina de la lista de pedidos pendientes a autorizar.
- Al ser autorizado un pedido los números de parte son reservados y se genera un documento de autorización de consumo interno y una requisita. Ambos documentos pueden ser impresos en el momento deseado desde el departamento que lo autoriza, sin embargo los documentos serán emitidos en bodega.

## ANEXO XIV

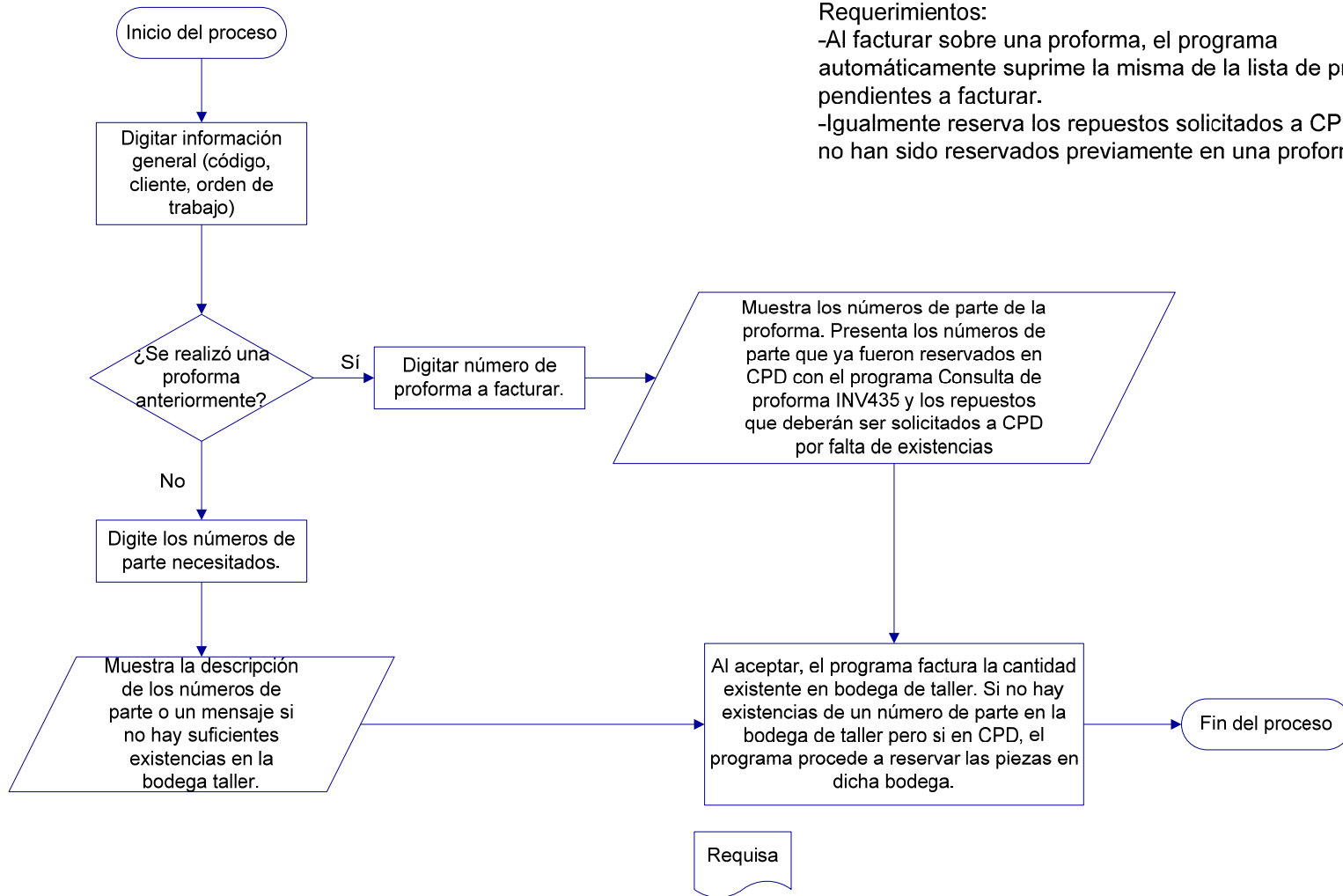
### Entrega de repuestos (consumo interno) (INVPr11)



# ANEXO XV

## Facturación al taller (INV483 modificado)

Requerimientos:  
-Al facturar sobre una proforma, el programa automáticamente suprime la misma de la lista de proformas pendientes a facturar.  
-Igualmente reserva los repuestos solicitados a CPD que no han sido reservados previamente en una proforma.



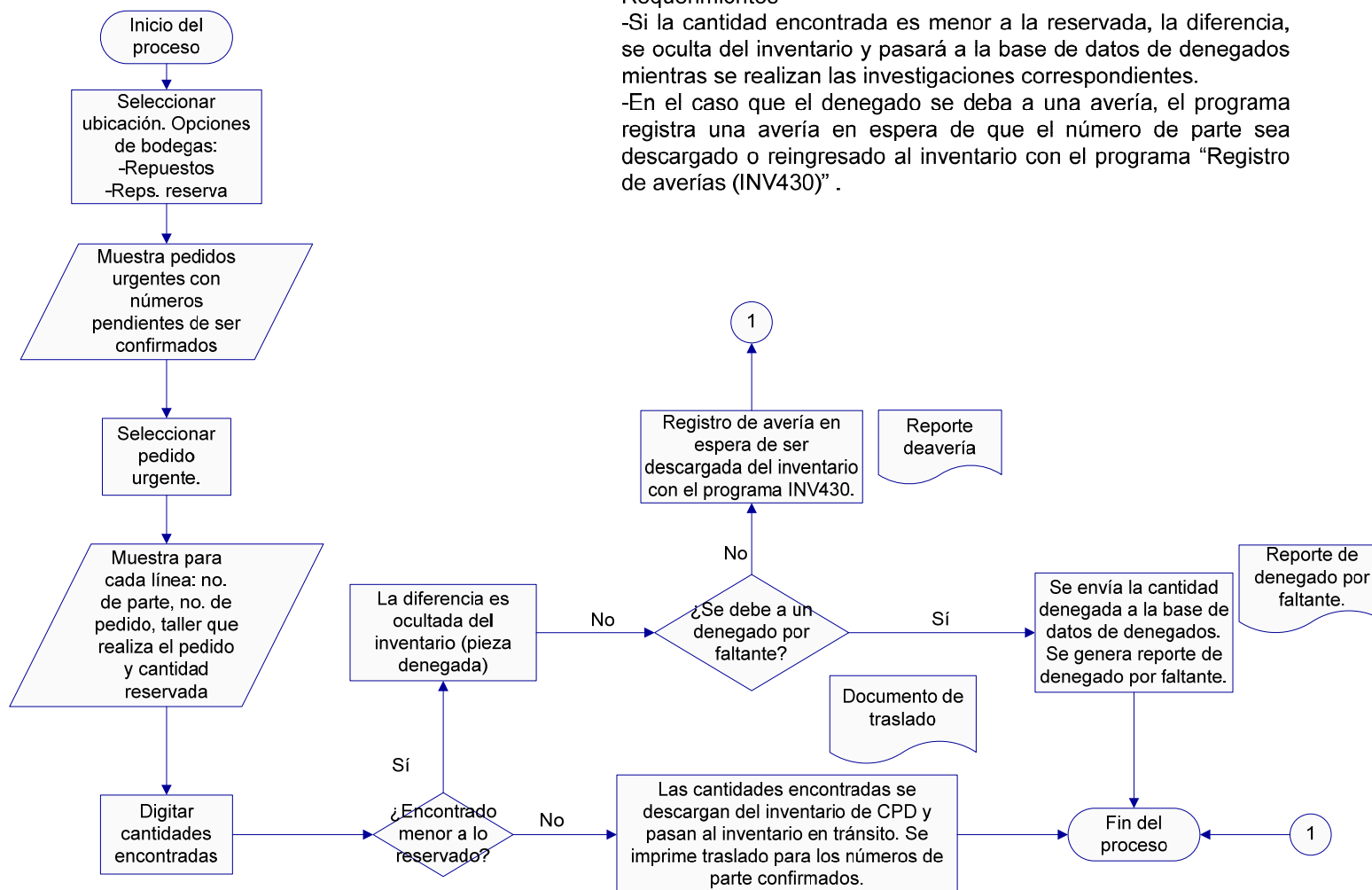
# ANEXO XVI

## Confirmación de físico encontrado en recolección urgente (INVPr12)

### Requerimientos

-Si la cantidad encontrada es menor a la reservada, la diferencia, se oculta del inventario y pasará a la base de datos de denegados mientras se realizan las investigaciones correspondientes.

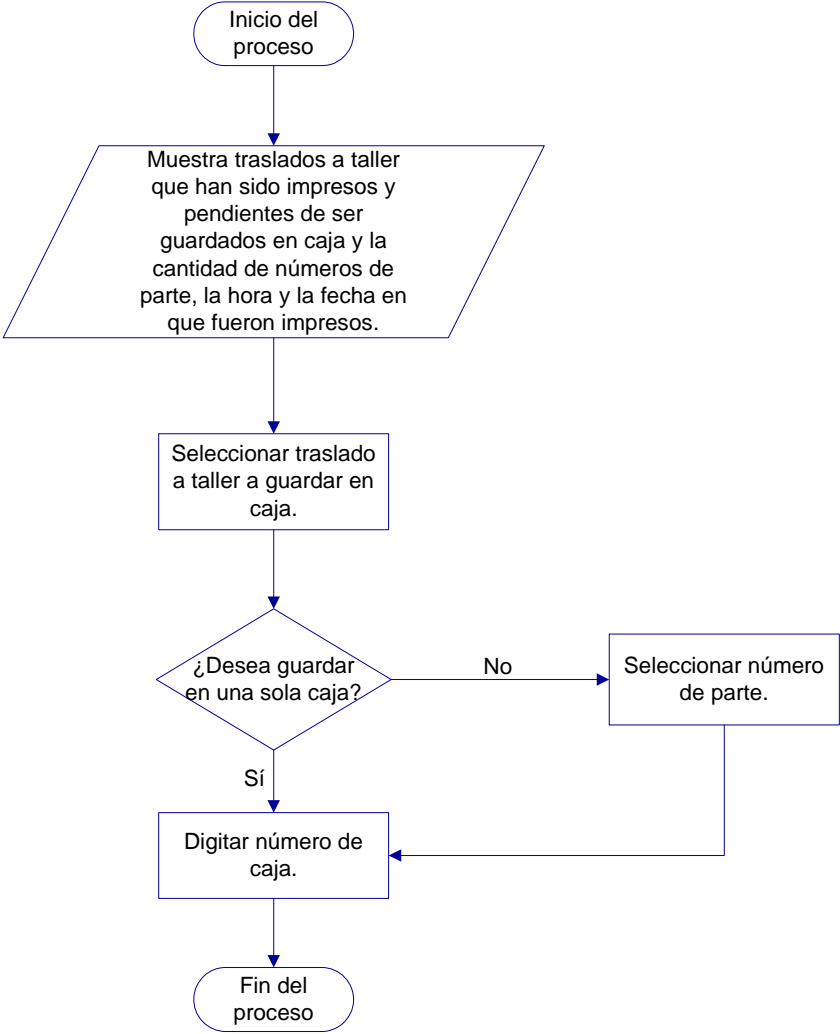
-En el caso que el denegado se deba a una avería, el programa registra una avería en espera de que el número de parte sea descargado o reingresado al inventario con el programa "Registro de averías (INV430)" .





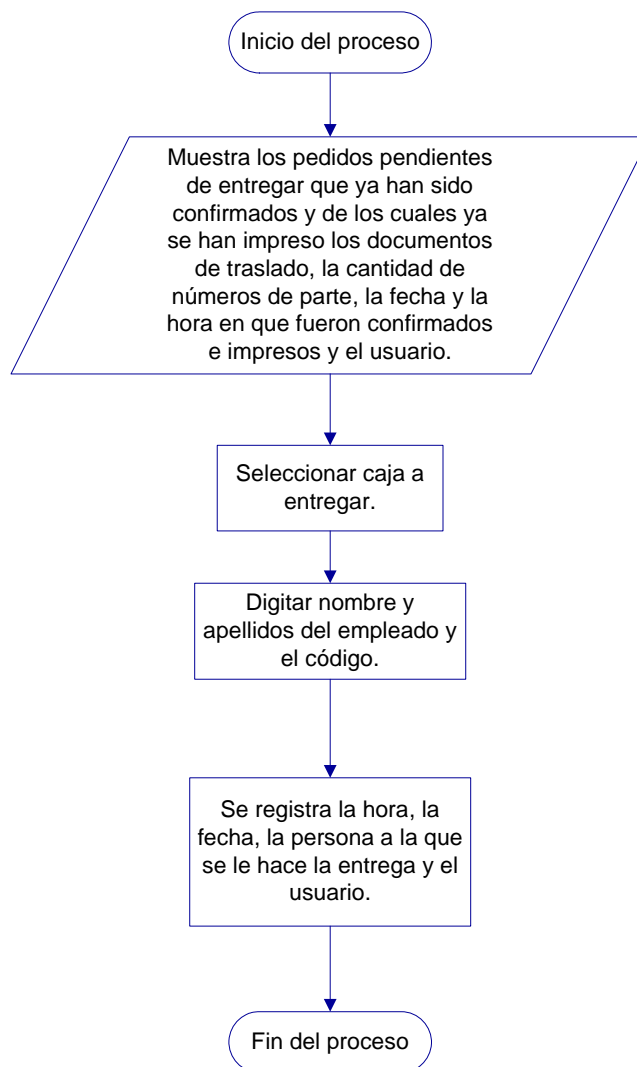
**ANEXO XVII**

**Guardado en caja pedidos urgentes (INVPr14)**



## ANEXO XVIII

### Entrega de repuestos a taller (INVPr13)



## **TERMINOS DE REFERENCIA**

### **DATOS DEL PROYECTO:**

**Nombre:** DEFINICIÓN DE MOVIMIENTOS PRACTICOS EN RED

**Procesos a Mejorar:** Procedimientos de Entradas y Salidas de Bodegas en Red.

**Número de Grupos:** 1.

### **OBJETIVOS DEL PROYECTO**

Crear un escrito que contenga todos los posibles movimientos de entradas y salidas de bodega central y los posibles movimientos entre todas las bodegas de Casa Pellas. Conseguir establecer consenso con Auditoria, Informática, Repuestos y el Comité de Auditoria sobre el escrito de movimientos en red. Resumir, por escrito, los requerimientos informáticos necesarios que garantice todos los movimientos en red de la bodega central y todos los movimientos en red entre las bodegas de Casa Pellas.

### **TAREAS ESPECÍFICAS Y ENTREGABLES**

Las tareas específicas para la ejecución del proyecto son:

- Levantamiento de la situación actual en el sitio de trabajo.
- Confirmación y modificación del estado actual al estado deseado o ideal para los movimientos en red.
- Presentación de estado deseado o ideal al Comité de Auditoria.
- Confirmación y modificación del estado propuesto y consensuado con el Comité de Auditoria.
- Levantamiento de los requerimientos informáticos necesarios a implementar en la ejecución de los movimientos en red.

Los entregables del proyecto son:

1. Manual de procesos de todas las entradas y salidas de bodegas en red.
2. Escrito de requerimientos para el establecimiento de todas las entradas y salidas de bodegas en red.
3. Acta del comité de Auditoria del consenso alcanzado entre los interesados sobre los dos escritos anteriores.

### **TIEMPO DE EJECUCIÓN**

El proyecto tendrá una duración de tres meses a partir de la finalización de la sesión de inducción al grupo.

### **REQUISITOS DE LOS INTEGRANTES DEL GRUPO**

- Se requieren un grupo de tres integrantes para este proyecto.
- Ser estudiante o tener una relación contractual con el Centro de Estudio con el que se haya firmado un contrato de cooperación técnica.
- Estudiante o egresado de Ingeniería Industrial.
- Haber tenido excelentes notas en los cursos de organización y método, ingeniería económica y costos y en cualquiera de los cursos relacionados a sistemas de información, informática, analista de sistemas y negocios.

### **METODOLOGÍA A EMPLEAR**

- Las mejoras, normas, políticas y procedimientos mejorados a implementar será recomendado por el grupo y aprobado por la Empresa.
- Las metodologías a emplear en la elaboración de flujogramas, en la elaboración de manuales, normas y políticas serán definidas por los coordinadores.
- El seguimiento y evaluación de avance será empleada por la empresa y los coordinadores.

### **COORDINADORES DEL PROYECTO.**

- A nombrarse.

## CONVENIO DE COOPERACIÓN TÉCNICA ENTRA LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA (UNI) Y F. ALF. PELLAS, S.A.

Nosotros, MBA. **ALDO JOSÉ URBINA VILLALTA, 401-281152-0008H**, mayor de edad, casado, Ingeniero Industrial, del domicilio de Managua, se identifica con cédula de identidad nicaragüense número **401-281152-0008H**, Rector y Representante legal de la **Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)**, condición que acredita de conformidad con las facultades conferidas en el artículo diecisiete (17), capítulo III, de la Ley 89 “ Ley de Autonomía de las Instituciones de la Educación Superior, publicada en la Gaceta, Diario Oficial número 77 del veinte (20) de abril del año mil novecientos noventa (1990) y acta Certificada número sesenta y cinco (65) de Toma de Posesión de Autoridades Universitarias, emitida por el Ing. Diego Muñoz Latino en su carácter de Secretario General el día treinta de junio del año dos mil seis (2006), en adelante se denominará **UNI** y la Ing. **EMILIA EUGENIA NAVARRO TERÁN**, mayor de edad, casada, Ingeniera Industrial, nicaragüense, y del domicilio de Managua, portadora de la cédula de identidad nicaragüense número cero, ocho, uno, guión, uno, cuatro, cero, tres, seis, seis, guión, cero, cero, cero, cinco, L (**081-140366-0005L**), actuando en nombre y representación de **F. Alf. Pellas, S.A. Sociedad Anónima**, organizada y constituida conforme las Leyes de la República de Nicaragua, domiciliada en la ciudad de Managua, según Escritura Pública número seis (06), de las doce y media de la tarde del día doce de Marzo de Mil Novecientos Cuarenta y Uno (1941), ante el Notario Joaquín Cuadra Zavala, la que se encuentra inscrita bajo el número: cinco mil cuatrocientos sesenta y cinco (No 5465), Tomo No XIII, páginas No 110/121, Libro segundo y bajo el número: siete mil noventa y nueve, (No 7099), Tomo XVI, páginas No. 201/202, Libro de Personas del Registro Público Mercantil e inscrita bajo el número ochenta y cuatro (No 84), páginas No. 219/230, Tomo tercero, libro segundo de Reposiciones de Inscripciones del Registro Público Mercantil y bajo el número cuatrocientos sesenta (No. 460), pagina No 252 y siguientes, Tomo segundo, Libro de personas y bajo el mismo número páginas No. 230/247, Tomo Tercero, libro segundo de Reposiciones de Inscripciones de Registro Público de este Departamento y conforme Escritura Pública número doscientos cuarenta y seis, (No 246), de Protocolización de Aprobación Judicial de Reformas Sociales, otorgada, en esta ciudad de Managua, a las diez de la mañana del dieciséis de diciembre del año dos mil, ante los oficios del Notario Público, Carlos José Bendaña Jarquin, inscrita el veinte de diciembre del mismo año, con el número, veinte mil cuatrocientos diez guión B dos, (No 20410-B2), páginas No 382/418, Tomo setecientos sesenta y tres guión B dos, libro segundo de Sociedades y con el Número cincuenta y tres mil ochocientos noventa guión A, (No 53890-A), páginas No. 127/128, Tomo ciento cincuenta y dos guión A, libro de Personas ambas del Registro Público Mercantil de Managua, en la que consta la Unificación total del Pacto Social y Estatutos. Demuestra su Representación con la Escritura pública número ciento catorce, (No 114), celebrada en la ciudad de Managua, a las tres de la tarde del diecisiete de Agosto del año Dos Mil Cinco, ante los oficios del Notario Público Carlos José Bendaña Jarquin e inscrita con el número veintisiete mil quinientos setenta, (27570), páginas No. 383/88, Tomo trescientos tres, libro tercero de Poderes de este Registro Público de Managua. En tales estados, ambas partes han acordado celebrar el siguiente **“Cooperación Técnica”**. Este convenio estará integrado por las siguientes cláusulas y consideraciones:

## **Considerando que:**

1. La UNI se ha propuesto dentro de sus políticas y metas institucionales de vinculación, diseñar acciones que permitan de manera institucional instaurar las relaciones de apoyo y contribución técnica específicas con las distintas empresas del país.
2. La empresa Casa Pellas necesita aplicar métodos de reingeniería para estandarizar y mejorar sus procesos así como regular los procedimientos de entradas y salidas de sus bodegas en red.
3. Ambas instituciones tienen el objetivo de ganar – ganar a través de la promoción de jóvenes talentos con el propósito de promover vínculos para el fortalecimiento institucional de manera integral entre la universidad y las empresas.
4. Dentro de los objetivos de ambas organizaciones, se encuentra la promoción de la mejora continua en los sectores empresariales como agentes del desarrollo económico del país.

### **PRIMERA: OBJETO DEL CONVENIO**

Establecer un programa de colaboración entre LA UNI y la empresa Casa Pellas, con el propósito de ejecutar en conjunto, proyectos de beneficio mutuo que contribuyan a completar el aprendizaje y la experiencia de jóvenes talentosos, pero que a la vez sean de valor operacional y económico para la empresa.

### **SEGUNDA: OBJETIVOS DEL CONVENIO**

Los proyectos que se realizarán en pro del presente convenio son los siguientes:

1. Definición de Movimientos prácticos en Red.
2. Estandarización y mejoras de procesos.

### **TERCERA: ESTRUCTURA ORGANIZATIVA**

La ejecución de las actividades para el cumplimiento de efectivo del objetivo del convenio, se hará contando con la siguiente estructura organizativa:

1. Dos (2) representantes de Casa Pellas.
2. Tres (3) docentes de la Facultad de Tecnología de la Industria de la UNI.
3. Nueve (9) egresados de la carrera de Ing. Industrial.

## **CUARTA: COMPROMISOS DE AMBAS PARTES**

### **Serán Obligaciones de la UNI, las siguientes:**

1. Facilitar el equipo técnico, el cual estará conformado por estudiantes bajo la supervisión de profesores calificados y seleccionados por la autoridad académica encargada de los estudios.
2. Garantizar que los coordinadores de proyectos entreguen cada mes un informe sobre el avance de cada proyecto.
3. Presentar documento final de la investigación realizada según estructura facilitada por Casa Pellas, además se deberá incluir la metodología utilizada e informe de trabajo de campo.
4. Garantizar por parte de los coordinadores la entrega de las tareas específicas de cada proyecto.

### **Serán Obligaciones de Casa Pellas, las siguientes:**

1. Gestión y seguimiento de las actividades planificadas para el levantamiento de la información.
2. Suministrar la información disponible en la institución referente a los proyectos a realizarse.
3. Cada Responsable de Area, deberá suministrar a los estudiantes todo el apoyo logístico con la finalidad de maximizar los resultados del proyecto en beneficio de la organización.
4. Asignar carnet al estudiante para facilitar su movilización en el área que esté asignado.
5. Casa Pellas dotará a cada estudiante con tres mil córdobas netos (C\$ 3000.00), como contribución económica para gastos de transporte y alimentación.

## **QUINTA: RESOLUCION DE CONTROVERSIAS**

Toda controversia que surja en virtud del presente convenio sobre su interpretación, modificación, resolución, efectos que pudieran derivarse de su aplicación así como los derechos u obligaciones de las partes deberán resolverse de mutuo acuerdo entre las partes, en caso de no poder llegar a un entendimiento, se resolverá la controversia de conformidad con lo establecido en la Ley 540 "*Ley de Mediación y Arbitraje*".

## **SEXTA: ENMIENDAS**

El presente documento podrá ser enmendado o reformado mediante Adendum, haciendo referencia específica a las cláusulas e incisos objeto de modificación y deberá ser suscrito por los titulares que representan a cada una de las instituciones involucradas.

## **SEPTIMA: RESCISION**

Cualquiera de las partes, podrá poner fin al presente convenio, previa notificación por escrito con quince días de anticipación, sin menoscabo de las acciones pendientes y proyectos que fueron aprobadas por los miembros signatarios de este convenio.

## **OCTAVA: VIGENCIA, DURACION Y PRORROGA DEL PRESENTE CONVENIO**

El presente convenio entrará en vigencia a partir de su firma por ambas partes y tendrá una duración de un (1) año a partir de su suscripción. Este plazo se renueva automáticamente una vez terminado este tiempo establecido, a menos que las partes manifiesten lo contrario y de manera expresa.

## **NOVENA: ACEPTACION**

Las partes se comprometen a velar por el fiel cumplimiento de los compromisos contraídos en el presente convenio el que podrá ser ampliado de acuerdo con los intereses y necesidades. En fe de lo anterior y enterados de su objeto, valor y trascendencia, lo aceptamos, ratificamos y firmamos en dos tantos de un mismo tenor con igual validez, contenido en cuatro páginas de papel común, en la ciudad de Managua, a las \_\_\_\_\_ del día \_\_\_ de \_\_\_\_\_ del año dos mil seis (2006).

---

**Ing. Aldo José Urbina Villalta**  
**UNI**

---

**Lic. Emilia Navarro Terán**  
**Casa Pellas**