

PROYECTO DE REINGENIERÍA DE PROCESOS DE DEPÓSITO

Alumno: Esteban Manuel Carreño
DNI: 24.370.969
Tutor: Brenda Meloni

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Índice

1.	Dedicatoria	4
2.	Agradecimientos	4
3.	Resumen del proyecto	4
4.	Objetos y alcances del proyecto	5
5.	Introducción	5
6.	Marco teórico	6
6.1	Centros de Distribución	7
6.1.1	Concepto	7
6.1.2	Procesos foco del proyecto	10
6.2	Reingeniería	18
6.2.1	Concepto	18
6.2.2	Porqué hacer Reingeniería	20
6.2.3	Implicancias de la Reingeniería	23
6.2.4	Aplicación de una Reingeniería	25
6.2.5	Metodología rápida de Reingeniería	27
6.2.6	Tipos de cambios que se producen al aplicar una Reingeniería	29
6.2.7	Consideraciones adicionales	30
6.3	Sistema de Gestión de Depósitos (WMS)	31
6.3.1	Concepto	31
6.3.2	¿ Cuándo implementar un WMS ?	31
6.3.3	Una necesidad de estos tiempos.	31
6.3.4	Evolución del WMS	32
6.3.5	Simplificando el WMS	33
6.3.6	Necesidad de un WMS	33
6.3.7	El momento justo	34
6.3.8	Beneficios	34
7.	Situación actual del negocio	35
7.1	Relevamiento	35
7.2	Diagnóstico	38
7.3	Conclusiones	39
8.	Propuesta	39
8.1	Etapa 1: Preparación	40
8.2	Etapa 2: Identificación	41
8.2.1	Modelar Clientes	42
8.2.2	Definir y medir el rendimiento	43
8.2.3	Definir entidades	43
8.2.4	Identificar procesos	44
8.2.5	Descripción de negocio	45
8.2.6	Mapeo de procesos	46
8.3	Etapa 3: Visión	48

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

8.3.1 Entender la estructura del proceso	49
8.3.2 Identificación de Actividades de Valor Agregado	49
8.3.3 Descripción del proceso de picking	51
8.3.4 Benchmark	52
8.3.5 Factores que impactan en el rendimiento	54
8.3.6 Oportunidades detectadas	55
8.3.7 Objetivos de la reingeniería	57
8.3.8 Ideal de operación hacia el exterior	58
8.3.9 Ideal de operación hacia el interior	58
8.4 Etapa 4: Solución	59
8.4.1 Diseño técnico	59
8.4.2 Diseño social	68
8.5 Etapa 5: Transformación	72
9. Resultados	136
10. Conclusiones	137
11. Bibliografía	138

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

1. Dedicatoria

A mi viejo, que me guía desde el cielo. Espero en Dios que esté orgulloso de mí. También se lo dedico a mis hijos, a quienes espero inspirar para que se eduquen y capaciten como he tratado de hacerlo yo.

2. Agradecimientos

A mí mamá, quien siempre me instó a no abandonar los estudios.

A mi esposa, Adriana, que se bancó mis largos años de sacrificio y estuvo a mi lado en los momentos difíciles.

3. Resumen del proyecto

El proyecto surge por la necesidad de cambiar y o mejorar procesos críticos en el depósito del Centro de Distribución de Quilmes de la ciudad de Córdoba. La actividad logística en el negocio representa uno de los inputs de costos más grandes en la empresa. Supone una alta carga de trabajo manual y grandes riesgos de accidentes. En general, toda la operación depende en gran medida de la experiencia de los operarios y tiene un nivel de control muy bajo.

La reingeniería del depósito incluirá dos facetas, una logística y otra sistémica. Pasamos a comentar ambas.

- a) Faceta logística: se estudia la implementación de alternativas que mejoren la productividad y seguridad de aquellas tareas manuales y rutinarias de la operación. Por caso, citamos la actividad de picking, que requiere gran parte de los recursos humanos del negocio y tiene aparejado altos riesgos de accidentes y posibilidades de error.
- b) Faceta sistémica: se trata de definir la aplicabilidad y beneficios de un sistema WMS en la unidad de negocio. Este tipo de sistemas se ha constituido en una tendencia a nivel mundial en la gestión de grandes operaciones logísticas. Tomando como input el desarrollo actual de la herramienta Omarion, se estudia la

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

posibilidad de ampliar dicho sistema para que tenga un alcance mayor y más productivo para la operación.

4. Objetos y alcances del proyecto

El objetivo general del proyecto es implementar una reingeniería de procesos que mejore la productividad de la unidad de negocio, estandarizando pautas de trabajo seguras y productivas en todos los procesos críticos del depósito.

El alcance es el Depósito del centro de distribución de Cervecería Quilmes en Córdoba.

5. Introducción

¿Es nuevo el concepto de avance decisivo? Esta es la pregunta que con mayor frecuencia oímos en relación a la reingeniería de procesos (RP). Para contestarla conviene retroceder al año 1898, que fue el de la guerra de los Estados Unidos con España. En esa contienda, la Marina de los Estados Unidos disparó un total de 9500 proyectiles, de los cuales solo 121 (el 1.3 por ciento) hicieron impacto en naves enemigas. Hoy este porcentaje nos parece desastroso, pero en 1898 representaba la máxima eficiencia mundial; y en efecto, los Estados Unidos ganaron la guerra.

En 1899, haciendo una nueva demostración del liderazgo que entonces ejercía en cañoneo naval de precisión, la Marina de los Estados Unidos llevó a cabo una exhibición de práctica de tiro. En veinticinco minutos de fuego contra un blanco que era un buque situado a una distancia de una milla (1.6 Km), se registraron exactamente dos impactos, y estos en las velas del buque que servía de blanco. Pero en 1902, la Marina de los Estados Unidos podía dar en un blanco parecido la mitad de las veces.

¿Qué había ocurrido en tan corto periodo de tiempo para lograr un rendimiento tan espectacular? Para contestar esta pregunta, debemos recordar la historia de un joven oficial de artillería naval llamado William Sowden Sims. Casi nadie ha oído hablar de él, pero se puede decir que Sims cambió el mundo. Lo cambio en virtud de un proceso que hoy denominamos reingeniería. Hace un siglo, apuntar un cañón en alta mar era una cosa muy aleatoria. El cañón, el blanco y los mares que los rodeaban se hallaban en movimiento continuo. Los héroes

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

tradicionales de los combates navales eran navegantes que maniobraban para colocar el buque en una u otra posición y dar a los cabos de cañón la oportunidad de cumplir su difícil cometido. Pero en unas maniobras que se hicieron en el mar de la China, Sims observó los avances decisivos que los artilleros ingleses habían empezado a lograr en la precisión del tiro, con solo ligeras modificaciones en la manera de apuntar y disparar. Los elementos del proceso para la artillería naval eran bastante sencillos hace un siglo: un cañón, una manivela para levantarlo al ángulo de la trayectoria deseada para un alcance normal de una milla, y un anteojo de larga vista montado sobre el cañón mismo a fin de mantener el blanco en la mira hasta un instante después del disparo y el retroceso de la pieza.

Sims descubrió una manera muy sencilla de mejorar espectacularmente la puntería compensando la elevación y el tiempo del balanceo del barco.

Lo primero que sugirió fue reglar la relación de los engranajes de tal manera que el artillero pudiera elevar o bajar fácilmente el cañón siguiendo el blanco en los balanceos del buque. En segundo lugar propuso cambiar de sitio la mira del cañón para que el artillero no fuera afectado por el retroceso al disparar. Esta innovación le permitiría conservar el blanco en la mira durante todo el acto del disparo. El resultado sería fuego de puntería continua.

Sims predijo que sus modificaciones al proceso tenían el potencial de aumentar la precisión de tiro en más del 3000 por ciento, sin costos adicionales, sin usar tecnología adicional, y sin necesidad de aumentar el personal de maniobra. Para sus superiores William Sims era “irritante”; su carta no obtuvo respuesta. Empero, Sims no se limitó a una o dos cartas dirigidas a los altos oficiales de la Marina. Para comprender porque la primera docena de cartas de Sims cayó en oídos sordos, es útil examinar la estructura de la Marina de Guerra en 1902. Los navegantes dominaban el mando de línea en la Marina porque la navegación era la clave de la victoria. Como desde hace muchos años los navegantes habían compensado la inexactitud de la artillería, la navegación se ensalzaba como la acción clave que aseguraba el triunfo. Los navegantes ocupaban importantes posiciones en la Marina.

6. Marco teórico

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

6.1 Centros de Distribución

6.1.1 Concepto

Un centro de distribución es un almacén de productos. Cuando se ordena un producto éste se envía desde el centro de distribución o almacén. El tamaño del almacén puede variar desde unos pocos miles de metros cuadrados a más de 10.000 metros cuadrados.

Un centro de distribución es parte de una cadena logística. La cadena puede incluir la entrega y la recolección de los artículos del almacén por el camión, el movimiento de bienes a través de un avión, tren o barco, despachadores, corredores y gestores de transporte.

Los centros de distribución sirven como un almacén para una variedad de productos. Están situados estratégicamente de acuerdo a las necesidades de una empresa. Estas operaciones pueden ofrecer también servicios complementarios a sus clientes.

Los centros de distribución de una compañía a menudo están ubicados estratégicamente en todo el país y el mundo. Es común que estas locaciones estén situadas en o alrededor de los principales centros de transporte. Esto hace que el envío de los productos sea más fácil y más rentable. Una corporación global haría bien en tener centros de distribución en los principales países de Asia y Europa.

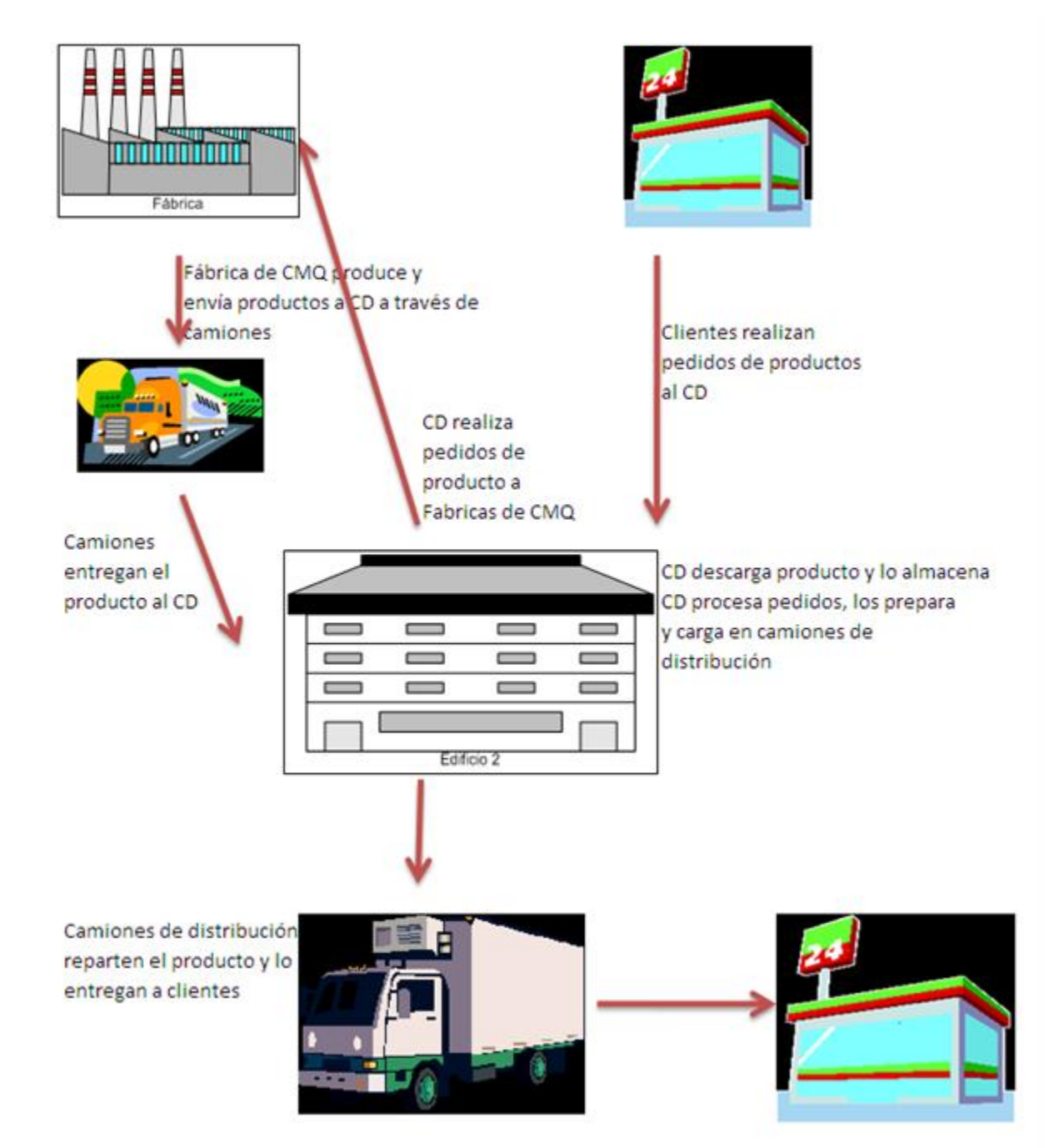
El presente trabajo está realizado sobre el centro de distribución Córdoba de Cervecería y Maltería Quilmes (en adelante CMQ). Dicha operación se ejecuta de forma tercerizada por la empresa Cargo Servicios Industriales, quien tiene a bajo su responsabilidad el almacenamiento, manipuleo, flujo y distribución de los productos de CMQ.

Este centro está ubicado geográficamente en el barrio Cárcano detrás de la planta de Cerro Negro. Por su posición, tiene una ventaja importante porque tiene acceso prácticamente a toda la ciudad de Córdoba a través de la Avenida de Circunvalación. Se cuenta con aproximadamente 50 camiones, parte de los cuales son de Cargo y el resto son subcontratados. Desde este predio se atiende a los clientes minoristas y a las cadenas de supermercados. Aproximadamente son 6500 clientes dispersados en toda la ciudad.

La propiedad tiene 11000 metros cuadrados y el depósito cubierto 5500. Las líneas de productos que se manejan son cervezas, gaseosas y aguas en sus diferentes presentaciones.

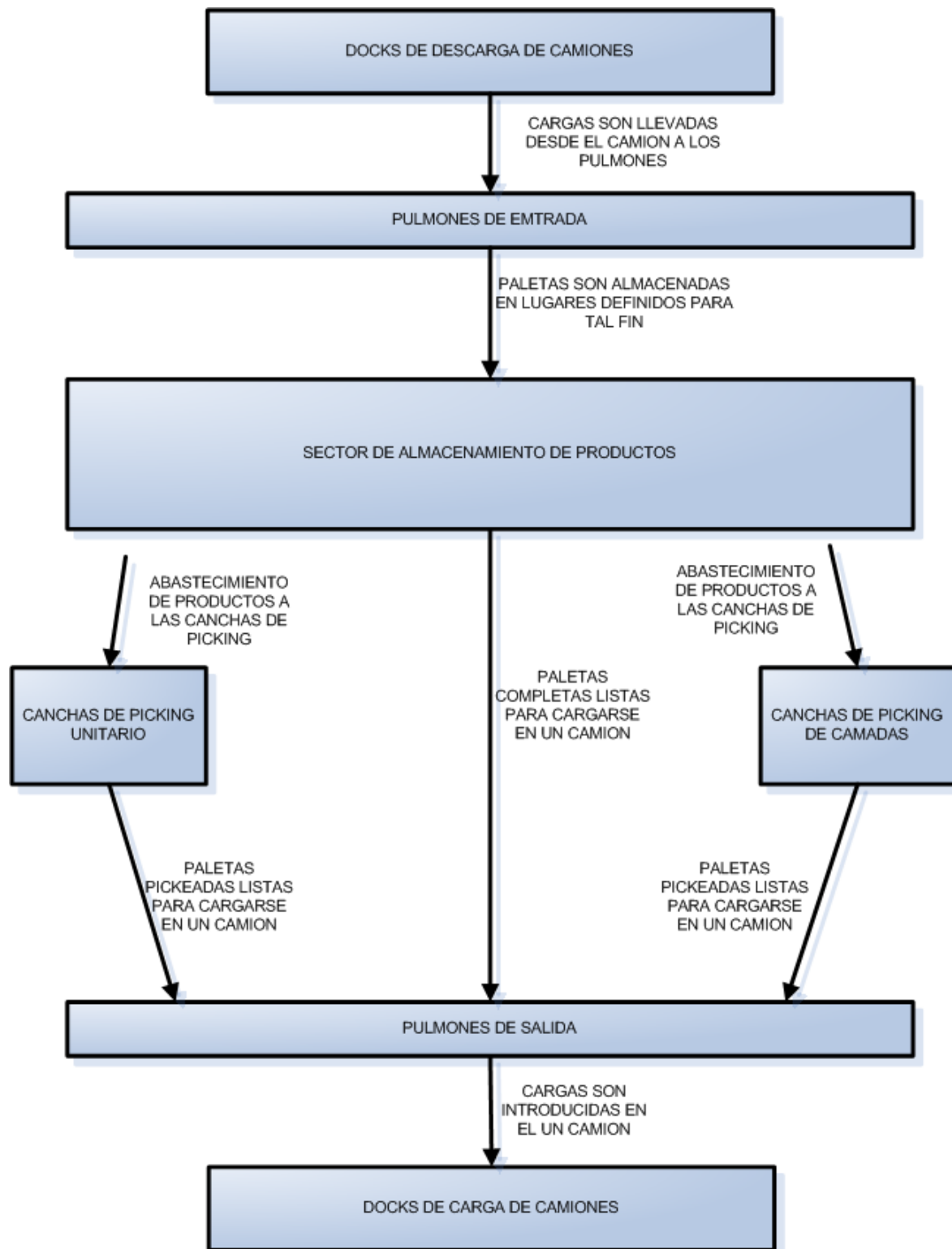
Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

El flujo general de trabajo es como sigue:



A continuación vemos a nivel macro, cómo es la operatoria del depósito de un centro de distribución. Quedan explicitados aquellos procesos más relevantes, los cuales serán tratados por la reingeniería.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	



Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

6.1.2 Procesos foco del proyecto

6.1.2.1 Almacenamiento

Es la acción de guardar mercadería u otros objetos en lugares destinados a tal fin. El almacenamiento se rige a través de una política de inventario. Esta función controla y mantiene todos los artículos inventariados. Al elaborar la estrategia para esta actividad, se deben definir de manera coordinada el sistema de gestión del almacén y el modelo de guardado.

El objetivo del almacenamiento consiste en el debido acopio de mercancías, en el caso de las bebidas se tiene en cuenta su estricta conservación y control. Lo anterior apunta al ciclo de almacén que consiste básicamente en:

1. El adecuado guardado de las mercancías luego de ser recibidas
2. Control de existencias
3. Despachos a consumidores y revendedores
4. Solicitud de mercancías al departamento de Compras

6.1.2.1.1 Principios generales para el almacenamiento de bebidas

1. Conocer el momento de las entradas físicas de mercancías al almacén. Se debe conocer de manera anticipada los horarios de llegada de los productos, con el fin de ubicarlos en los sitios destinados para cada grupo de inventario.

2. Conocimientos de las normas de conservación de las bebidas.

3. Conocimientos de las normas básicas de Higiene y en general, mantener el almacén en condiciones adecuadas de sanidad.

4. Conocimiento de la mejor funcionalidad en cuanto a la distribución de equipos, para agilizar la ubicación de productos.

5. Definir el momento adecuado para el diligenciamiento de las requisiciones o pedidos en cuanto a la preparación de la mercancía para su despacho.

6. Conocer el tipo de información para el control de cada grupo de inventario y valorización de requisiciones.

7. Conocer los métodos que se aplican para el cálculo de cantidades requeridas para la reposición de stock.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

8. Conocer niveles mínimos de existencias, consumos promedios y pedidos en tránsito con el objeto de evitar faltantes de stock.

9. Conocimiento del tratamiento de la información y su adecuada distribución.

Omarion, en su versión inicial, ha trabajado en mejorar todo el soporte de información referida al almacenamiento. En este punto, el módulo de abastecimiento genera las solicitudes de pedido de acuerdo a la política de inventario. Esta funcionalidad permite evitar los sobre stocks que pueden derivar en altos costos de derrame de producto vencido.

Continuando con las características del almacenamiento de bebidas, decimos que la rotación del producto se maneja de acuerdo al concepto de FEFO, pero específicamente, qué es FEFO?

El FEFO, también conocido como PEPS, es una técnica de gestión de materiales que trata de consumir o de distribuir los productos (hacerlos fluir por la cadena de suministro), seleccionando primero los que caduquen antes (First Expires First Out).

La caducidad puede convertirse en el eje sobre el que gira todo el funcionamiento de un almacén. Si la operativa depende de cuándo se fabricó una referencia, de su fecha máxima de consumo y del momento de su llegada al centro logístico, las reglas del juego se endurecen porque los costos de un envío erróneo a un cliente pueden ser elevadísimos.

No sólo se reducen sus ventas y se produce una devolución o una demanda insatisfecha, sino que un alimento caducado en el lineal de un supermercado supone la pérdida de la imagen de marca, sin entrar a describir las posibles consecuencias de su consumo.

El concepto principal que se encuentra detrás del FEFO es el lote, quizás uno de los términos logísticos más populares que ha llegado hasta el consumidor final, sin duda motivado por afectar a parcelas de nuestra vida tan relevantes como son la alimentación y la salud.

Existen diversas acepciones de lote: partida, tirada, tintada, edición, instrucción, etc., y no siempre requiere el mismo tratamiento de gestión. Por ejemplo, aunque parezca una sutileza, es

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

muy distinta la gestión y la ejecución de tener que registrar de qué lote suministramos a un cliente, al envío de un lote concreto previamente seleccionado, ya sea por el comprador (lote específico) o por el propio distribuidor.

La “E” de FEFO nos da una fecha ligada al ciclo de vida de un producto y significa cuándo alcanza el fin de sus días. Si lo meditamos, no todos los artículos mueren por la misma causa, algunos lo harán de forma natural y otros forzada o premeditadamente. Es más, podemos hallar distintas concepciones del hecho de caducar, por lo que la “E” tiene un gran poder para gestionar y planificar la vida que le damos a un producto, incluso cuando la fecha de caducidad se posiciona en el pasado.

La importancia del FEFO estriba en que encierra varias de las palabras clave del control prioritario de una empresa:

- Es un requerimiento exigido por el mercado.
- Es un objetivo de calidad.
- En algunos sectores existe una normativa legal al respecto.

Los costos asociados a una mala ejecución del FEFO son:

- Costo del stock caducado en la estantería.
- Costo de la obsolescencia prematura.
- Costo del producto con una presentación deteriorada.
- Costo de las devoluciones de los clientes.
- Costo del tiempo perdido buscando un producto en el almacén.
- Costo de la oportunidad de la demanda insatisfecha.
- Costo de la pérdida de imagen de marca, pudiendo caer incluso en la demanda judicial cuando el producto ve alteradas sus propiedades y afecta al consumidor.

Otro de los conceptos importantes dentro del almacenamiento es la economía de

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

movimientos.

Los principios de la economía de movimientos se basan en una comprensión elemental de la psicología humana y deben ser de gran utilidad en la aplicación del análisis de métodos con el operario en mente.

Existen varios principios de economía de movimientos. Éstos fueron abordados principalmente por Frank Bunker Gilbreth and Lillian Moller Gilbreth, y han sido posteriormente ampliados por personalidades como el profesor Ralph Barnes.

Para aplicar el concepto de economía de movimientos los WMS utilizan otra herramienta logística: el análisis ABC.

El análisis ABC es un método de clasificación frecuentemente utilizado en la gestión de inventarios. Resulta del principio de Pareto.

El análisis ABC permite identificar los artículos que tienen un impacto importante en un valor global (de inventario, de venta, de costes...). Permite también crear categorías de productos que necesitarán niveles y modos de control distintos.

En nuestro caso, vamos a aplicar el análisis ABC al volumen de venta de los productos:

"Clase A" incluirá generalmente artículos que representan el 80% del volumen vendido y el 20% del total de los artículos. En esto la clasificación ABC es una resultante del principio de Pareto. Los productos dentro de esta categoría son almacenados en lugares próximos a los pulmones y docks de entrada-salida. La razón es que es necesario transitar menos distancias desde los camiones hasta el lugar de almacenamiento.

"Clase B" los artículos que representan el 15% del valor total de venta y el 40% del total de los artículos.

"Clase C " los artículos que representan el 5% del valor total de venta y 40% del total de los artículos.

6.1.2.2 Picking

En el campo de la logística, picking o preparación de pedidos es el proceso de recogida de material extrayendo unidades o bultos de mercadería.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Puede ser un picking de unidades cuando se extraen productos unitarios de una caja o un picking de cajas cuando se recogen cajas de una.

El picking es un proceso básico en la preparación de pedidos en los almacenes que afecta en gran medida a la productividad de toda la cadena logística, ya que, en muchos casos, es el cuello de botella de la misma.

Hoy en día existen en el negocio de bebidas tres clases de picking: unitario, camada y paleta completa.

6.1.2.2.1 Picking unitario

El picking unitario supone un proceso manual en el que se colocan en una paleta cajas cerradas del producto o unidades sueltas de los mismos.

En el depósito existen canchas de picking unitario, cada una de las cuales agrupa productos de similares características. También se disponen en cada cancha de posiciones de almacenamiento para cada producto. De estas ubicaciones es de donde se extraen las cajas o unidades para conformar las paletas de picking.



Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

En la foto se puede ver al operario, el cual está asistido por una máquina llamada transpalet. También es posible ver las ubicaciones contenidas en una cancha, las cuales contienen el producto que se va a pickear.

6.1.2.2.2 Picking por camadas

El picking por camadas refiere a un proceso en el que se apilan camadas o pisos de cajas extraídos de paletas de productos. El concepto general es muy similar al picking unitario, con la salvedad de que, a través de una máquina llamada Layer Picker, se puede movilizar una gran cantidad de producto en poco tiempo. Este modalidad mejora ostensiblemente la productividad del depósito, a la vez que se reducen pérdidas y accidentes de trabajo.



En la foto se puede ver al Layer Picker (operado por un autoelevadorista) tomar camadas

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

o pisos completos de mercadería para conformar los pedidos necesarios.

6.1.2.2.3 Picking de paletas completas

Por su parte, el picking de paletas completas es el más simple de todos y abarca el movimiento de paletas completas desde las ubicaciones de almacenamiento hasta los pulmones de salida. En la siguiente foto podemos ver representada una operación de esta modalidad de trabajo:



6.1.2.2.4 Generalidades del picking

Pasos en la preparación de pedidos:

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Las principales actividades que comprenden el proceso de preparación de pedidos son:

- Recepción de los pedidos.
- Introducción de los pedidos al sistema.
- Recolección de los productos por medio de un recorrido, generado por el sistema para la optimización del picking.
- Empaque de los productos según el pedido (packing).
- Identificación de las cajas o paletas a despachar.
- Organización de las cajas o paletas según el lugar de destino y la forma de transporte.

Elementos claves para el sistema de picking:

- Clase y características de los productos.
- Número de referencias por producto.
- Rotación de los productos.
- Características físicas y distribución del almacén.
- Personal encargado de la preparación de pedidos.

Errores en la preparación de pedidos:

Debido a que la preparación de pedidos está conformada por una cantidad considerable de actividades, algunas veces se presentan los siguientes errores:

A nivel de unidades de almacenamiento: Faltantes - sobrantes, cruces, rotos, sucios, dañados o no pedidos.

A nivel de contenido: Cantidad, cruces de envíos, documentación, identificación, mezclas.

Causas de los errores en la preparación de pedidos.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Causas Internas:

- Métodos inadecuados y bajo grado de formalización de los procesos.
- Instalaciones y Equipamientos inadecuados.
- Problemas de ubicación, accesibilidad e identificación.
- Condicionamientos de manipuleo y forma de los productos.
- Inadecuado perfil y habilidades del personal.
- Baja capacitación.

Causas Externas:

- Abastecimientos fuera de término.
- Documentación o información inadecuada.
- Conflictos en la identificación de los productos.

6.2 Reingeniería

6.2.1 Concepto

Reingeniería en un concepto simple es el rediseño de un proceso en un negocio o un cambio drástico de un proceso. A pesar que este concepto resume la idea principal de la reingeniería esta frase no envuelve todo lo que implica la reingeniería.

Reingeniería es comenzar de cero, es un cambio de todo o nada, además ordena la empresa alrededor de los procesos. La reingeniería requiere que las actividades críticas de los negocios sean observadas desde una perspectiva transfuncional y en base a la satisfacción del cliente.

Para que una empresa adopte el concepto de reingeniería, tiene que ser capaz de deshacerse de las reglas y políticas convencionales que aplicaba con anterioridad y estar

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

abierta a los cambios por medio de los cuales sus negocios puedan llegar a ser más productivos

Una definición rápida de reingeniería es "comenzar de nuevo". Reingeniería también significa el abandono de viejos procedimientos y la búsqueda de trabajo que agregue valor hacia el consumidor.

Las actividades de valor agregado tienen dos características, es algo que el cliente aprecia y es importante que se ejecuten correctamente desde la primera vez. La reingeniería se basa en crear procesos que agreguen el mayor valor a la empresa.

La definición más aceptada actualmente es la siguiente "La Reingeniería es el replanteamiento fundamental y el rediseño radical de los procesos del negocio para lograr mejoras dramáticas dentro de medidas críticas y contemporáneas de desempeño, tales como costo, calidad, servicio y rapidez". (Hammer 1994)

En la definición anterior planteada por Hammer y Champy existen cuatro palabras claves: Fundamental, Radical, dramáticas y Procesos.

Estas palabras son claves debido a que:

1. Una reingeniería buscará el porqué se está realizando algo fundamental.
2. Los cambios en el diseño deberán ser radicales (desde la raíz y no superficiales).
3. Las mejoras esperadas deben ser dramáticas (no de unos pocos porcentajes).
4. Los cambios se deben enfocar únicamente sobre los procesos.

Se puede decir que una reingeniería es un cambio dramático en el proceso y que como efecto de esto se tendrá un rompimiento en la estructura y la cultura de trabajo.

La base fundamental de la reingeniería es el servicio al cliente, a pesar del énfasis en esto, en general las empresas no logran la satisfacción del cliente y una de las razones es que los métodos y los procesos han dejado de ser inadecuados en tal grado que el reordenamiento no es suficiente, lo que se necesita es elaborar de nuevo la "ingeniería" del proceso.

A juicio de Hammer, la esencia de la reingeniería es que la gente esté dispuesta a pensar de un modo diferente en el proceso y accedan a deshacerse de las anticuadas

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

reglas y suposiciones básicas de los procesos en la organización.

Además la reingeniería requiere el abandono de los viejos procesos y la búsqueda de nuevos que agreguen valor al consumidor, rompiendo la estructura y cultura de trabajo.

Desde otro punto de vista, la reingeniería "Es el rediseño rápido y radical de los procesos estratégicos de valor agregado - y de los sistemas, las políticas y las estructuras que los sustentan - para optimizar los flujos del trabajo y la productividad de una organización". (Manganelli, 1995) En su forma más sencilla la reingeniería cambia el proceso para corregir el ajuste entre el trabajo, el trabajador, la organización y su cultura para maximizar la rentabilidad del negocio.

El concepto de avance decisivo no es nuevo, anteriormente las ideas innovadoras casi siempre encontraban respuestas como: Si se pudiera hacer, ¿Alguien ya lo habría hecho? ¿Ya se le habría ocurrido a alguien más? ¿Si se hiciera cual sería el impacto en la estructura organizacional?

El objeto de la reingeniería lo constituyen aquellos procesos que son a la vez estratégicos y de valor agregado.

En general solo el 50% de los procesos son estratégicos y agregan valor.

La optimización que la reingeniería pide se mide en términos de resultados del negocio, incremento de rentabilidad, participación del mercado, ingresos y rendimiento sobre la inversión. Sin la relación entre la reingeniería y mejorar los resultados del negocio la reingeniería está condenada al fracaso.

Otra característica de la reingeniería es que en general debe ser rápida porque los ejecutivos esperan resultados en tiempos muy cortos.

Además, los cambios deben ser radicales para que logren resultados notables y sorprendentes. Claramente el foco debe estar en el rediseño de los procesos que agreguen valor.

6.2.2 Porqué hacer Reingeniería

El ritmo del cambio en la vida de los negocios se ha acelerado a tal punto que ya

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

no pueden ir al paso las iniciativas capaces de alcanzar mejoras incrementales en rendimiento. La única manera de igualar o superar la rapidez del cambio en el mundo que nos rodea es lograr avances decisivos, discontinuos.

Sucede que muchas veces se culpa a los empleados, a los encargados o la maquinaria cuando las cosas no marchan bien; cuando en realidad la culpa no es de ellos sino de la forma en qué se trabaja. También es importante hacer notar que no es porque el proceso sea malo, sino que es malo en la actualidad debido a que el proceso fue diseñado para otras condiciones de mercado que se daban en el pasado. (Hammer 1994)

Según Hammer y Champy las Tres C's: Consumidores, Competencia y Cambio, son las tendencias que están provocando estos cambios. Estas tres fuerzas no son nada nuevas, aunque si son muy distintas de cómo fueron en el pasado.

Consumidores

Los vendedores ya no mandan, los consumidores sí. Ahora los consumidores le pueden pedir al vendedor qué quieren, cuándo lo quieren, cómo lo quieren y en algunos casos hasta cuánto están dispuestos a pagar y de qué forma.

Competencia

Antes la competencia era simple y casi cualquier empresa que pudiera entrar en el mercado y ofreciera un producto aceptable, a buen precio, lograría vender. Ahora no sólo hay más competencia sino que compiten de distintas formas.

Se puede competir con base al precio, con base a variaciones del producto, con base a calidad o con base al servicio previo, durante y posterior a la venta.

Por último, no hay que olvidar que la tecnología moderna ha introducido nuevas formas de competir y nueva competencia, Internet por ejemplo. Por lo tanto hay que estar atento a esto para poder hacerle frente y estar preparados a ese nuevo tipo de competencia.

Cambio

Ya se ha hecho notar que los consumidores y la competencia han cambiado, pero

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

además hay que hacer énfasis en el hecho de que la forma en que se cambia se ha modificado. Sobre todo se tiene que el cambio ahora se ha vuelto más esparcido y persistente; además, el ritmo del cambio se ha acelerado.

Con la globalización las empresas se enfrentan a más competidores; también la rapidez de los cambios tecnológicos promueve innovación.

Antes se creía que la automatización era la solución, pero esto lo único que hace es hacer más rápidos los procesos actuales, lo cual está mal si el proceso es inadecuado y peor aún si ni siquiera hay necesidad de realizarlo, lo que a la larga sería una ligera mejora a expensas de una inversión sumamente fuerte. Por eso es que la única forma de afrontar este nuevo mundo es conociendo cómo hacer mejor el trabajo actual, lo cual se podrá realizar al analizar dicho trabajo.

Lo anterior nos lleva a la raíz de la Reingeniería; olvidarse de que es obligatorio organizar el trabajo de acuerdo a los principios de la división del trabajo y hacerse de la idea que es necesario organizar el trabajo alrededor de los procesos. Lo anterior es necesario debido a que es fundamental tener enfoque hacia el cliente y no hacia el jefe, el departamento o la empresa.

Globalización

Otro factor a tomar en cuenta al explicar porque realizar una reingeniería es la globalización. La globalización presenta nuevos retos a la forma de realizar negocios. El comercio y la industria deben cambiar, deben adaptarse y evolucionar hacia la nueva estructura del mercado.

Reingeniería versus la mejora continuo

Reingeniería significa cambio radical. La tendencia de las organizaciones es evitar el cambio radical, la mejora continua esta más de acuerdo con la manera como las organizaciones se entienden naturalmente con el cambio.

La mejora continua hace hincapié en cambios pequeños, incrementales, pero se debe notar que el objeto es mejorar lo que una organización ya está haciendo.

Una reingeniería bien hecha logra mejorar drásticamente el rendimiento porque se

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

basa en rediseñar totalmente el proceso. Esto no implica que se está desechando la mejora continua, al contrario ésta se debe realizar después de la reingeniería para seguir mejorando. De igual forma con el Control total de calidad. El control total de calidad examina todos los procesos, pero para mejorarlos incrementalmente, no para diseñarlos.

6.2.3 Implicancias de la Reingeniería

Se necesita reingeniería en una empresa cuando:

Quando el rendimiento de la organización está por detrás de la competencia.

Quando la organización está en crisis; como una caída en el mercado.

Quando las condiciones del mercado cambian; como por ejemplo tecnología.

Quando se quiere obtener una posición de líder del mercado.

Quando hay que responder a una competencia agresiva.

Quando la empresa es líder y sabe que debe seguir mejorando para mantener el liderazgo.

Según Stamatis, reingeniería no necesariamente implica corte de personal, aunque puede suceder. Debe ser aplicada siempre con una visión a largo plazo ya que cualquier intento a corto plazo será un fracaso. Las nuevas tendencias creen que el futuro es que las empresas se den cuenta rápidamente las áreas de oportunidad en sus reingenierías y vuelvan a realizarlas constantemente.

Según Omachumo, las ventajas de la reingeniería son:

1. Mentalidad revolucionaria. Induce a pensar en grande en la organización.
2. Mejoramiento decisivo. Cambios notables en tiempos cortos para responder a la satisfacción del cliente.
3. Estructura de la organización. Enfocarse a las verdaderas necesidades del cliente.
4. Renovación de la organización. Aumenta participación en el mercado, rentabilidad y mejor posición frente a la competencia.
5. Cultura corporativa. Ayuda a evolucionar la cultura de la organización.
6. Rediseño de puestos. Crea empleos más incitantes y satisfactorios.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Existen factores necesarios para que una reingeniería sea efectiva. Estos son:

- orientación hacia el proceso.
- Ambición.
- Rompimiento de reglas.
- Creatividad en el uso de la tecnología.

Las características comunes después de realizar una reingeniería son:

- Varios trabajos se comprimen en uno solo.
- Se comprimen verticalmente los procesos.
- Los pasos del proceso siguen un orden natural.
- Se realiza el trabajo donde tiene sentido.
- Se reducen chequeos y controles.
- Opera de forma centralizada y descentralizada.

La reingeniería no trata de componer algo, la reingeniería significa que se comienza de nuevo desde cero. Lo único que debe importar es cómo se quiere organizar el trabajo en el presente dadas las demandas de los mercados y el poder de la tecnología de la actualidad. Se debe hacer énfasis en que no debe importar cómo se ha hecho el negocio en el pasado.

Por esto para analizar los procesos no se deben hacer preguntas como las siguientes: ¿Cómo hacer el proceso más rápido? ¿Cómo lo podemos hacer mejor? o ¿Cómo hacerlo a un costo más bajo? En cambio la reingeniería debe cuestionarse ¿por qué se hace lo que se está haciendo? Para poder contestar esto se debe tener claro que todo proceso relevante debe llevar un valor agregado para el cliente, esto puede ser de calidad, precio justo, proveer excelente servicio, etc., es decir que nunca se debe realizar un proceso solo por satisfacer alguna demanda interna de la organización de la empresa.

Herramienta que utiliza la reingeniería

Uno de los principales aspectos a tomar en cuenta en la reingeniería es la

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

tecnología, sin embargo hay que tener cuidado en su aplicación. La reingeniería cambia los procesos, la manera de hacer el trabajo, la automatización hace más rápido el proceso.

En la actualidad, con los altos niveles tecnológicos alcanzados a nivel mundial, se dice que una compañía no puede hacer una reingeniería si no cambia su forma de pensar acerca de la tecnología informática. De igual forma, y aun de mayor importancia es que una compañía que crea que la tecnología es lo mismo que la automatización no puede hacer reingeniería.

Por último, una compañía que primero busca los problemas y luego busca en la tecnología la solución a estos, no puede hacer una reingeniería. Este principio se basa en la premisa de que en este caso no se estará rediseñando el proceso sino que mejorándolo.

Entonces lo que se busca inculcar es que en vez de preguntar ¿Cómo podemos usar estas nuevas capacidades tecnológicas para mejorar lo que ya hacemos? Se debe preguntar ¿Cómo podemos usar la tecnología para que nos permita hacer cosas que aún no estamos haciendo?

Entonces el verdadero poder de la tecnología no radica en cómo mejorar viejos procesos sino en el rompimiento de viejas reglas y la creación de nuevas formas de trabajar, que justamente cae dentro de la función y definición de reingeniería.

Es importante hacer notar que la reingeniería es aplicable a nivel operativo pero no a nivel estratégico y táctico del negocio. Puede mostrarle a una compañía como hacer las cosas, pero solo en una forma muy limitada como debe hacer las cosas. No identifica los mercados en que debe estar la compañía, ni los productos que debe desarrollar, pero si puede darle a la compañía procesos eficaces para tomar tales decisiones.

6.2.4 Aplicación de una Reingeniería

Para poder reinventar empresas los gerentes tienen que deshacer los conceptos antiguos que saben sobre cómo organizar y manejar los negocios: deben abandonar los principios y procedimientos organizacionales y operacionales que actualmente utilizan y crear otros completamente nuevos. Esto creará que las nuevas organizaciones no se parezcan a las actuales.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Las empresas deben realizar estos 5 pasos generales para dar un nuevo diseño a sus procesos de operación:

1. Desarrollar la visión y los objetivos de los procesos de la empresa. Establecer prioridades y metas.
2. Identificar los procesos que es necesario volver a diseñar. Identificación de los procesos críticos, cuellos de botellas, etc.
3. Entender y medir los procesos actuales
4. Reunir a las personas involucradas y realizar sesiones de trabajo.
5. Diseñar y elaborar un prototipo del proceso. Implementación técnica.

Además de estos pasos generales las empresas deben seguir los siguientes principios para hacer una reingeniería:

Organizar en torno a los resultados y no a las tareas. Una persona lleve a cabo todos los pasos de un proceso, este diseño debe ser hecho para lograr un objetivo o resultado y no una tarea.

Que el proceso sea diseñado por los que van a usar el producto del mismo.

La tecnología lleva a automatizar procesos y a eliminar interfaces y vínculos.

Incluir la labor del procesamiento de la información en el trabajo real que la produce. Trasladar la información y las tareas.

Considere los recursos geográficamente dispersos como si estuvieran centralizados.

Eficiencia e innovación en las comunicaciones.

Vincule las actividades paralelas en lugar de integrar sus resultados. Forjar vínculos entre funciones y coordinar mientras las actividades se realizan.

Coloque el sitio de la decisión en el lugar donde se realiza el trabajo e incorpore el control a ese proceso. Quienes realizan el trabajo deben tomar las decisiones. Comprimir la organización piramidal en plana.

El papel de la gerencia al iniciar una reingeniería es básico. Para la realizar la reingeniería la gerencia debe:

1. Persuadir al personal para aceptar el cambio

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

2. Educar desde el principio del proceso
3. Dar mensajes claros
4. Aclarar donde se encuentra la compañía y porque debe cambiar.

El aspecto vital y crucial de la reingeniería y que debe darse necesariamente al inicio del esfuerzo para que esta logre darse, es la persuasión de la gente dentro de la empresa para que acepten o cuando menos no rechacen la posibilidad de un gran cambio dentro de la empresa.

En general, los participantes de la reingeniería son:

Líder. Que autorice y motive el cambio.

Dueño del proceso. Que conozca todos los detalles y sea responsable de estos.

Equipo de reingeniería. Diagnostica el proceso, lo rediseñan e implementan el nuevo proceso.

Comité de dirección. Formado por gerentes, desarrolla las estrategias necesarias para la reingeniería.

6.2.5 Metodología rápida de Reingeniería

La metodología Rápida Re se compone de varias técnicas administrativas actualmente familiares, como: lluvia de ideas, análisis de procesos, medidas de desempeño, identificación de oportunidades, etc. La metodología se basa en 5 etapas que permiten resultados rápidos y sustantivos efectuando cambios radicales en los procesos estratégicos de valor agregado. La metodología se diseñó para que la utilicen equipos de reingeniería en organizaciones de negocios sin tener que basarse de expertos de afuera.

Etapas 1 – Preparación

Definir las metas y los objetivos estratégicos que justifiquen la reingeniería y los vínculos entre los resultados de la reingeniería y los resultados de la organización.

Etapas 2 – Identificación

El propósito de esta etapa es el desarrollo de un modelo orientado al cliente, identifica procesos específicos y que agregan valor.

Aquí se incluye la definición de clientes, procesos, rendimiento, éxito, recursos,

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

etc. Además requiere un conocimiento profundo de toda la empresa y sus procesos.

Etapa 3 Visión

El propósito de esta etapa es desarrollar una visión del proceso capaz de producir un avance decisivo en rendimiento. La visión del nuevo proceso debe ser comprensible para todo el personal, describir las características primarias del proceso, debe ser motivadora e inspiradora

Etapa 4 – Solución

En esta etapa se produce un diseño técnico y un diseño cultural-organizacional de la empresa.

La etapa de diseño técnico busca realizar la visión (Etapa 3), especificando las dimensiones técnicas del nuevo proceso

El diseño social necesariamente debe ser realizado al mismo tiempo que el técnico, pues para que un proceso sea eficaz, estos diseños deben ser congruentes.

Etapa 5 – Transformación

El propósito de esta etapa es realizar la visión del proceso implementando el diseño de la etapa 4.

Expectativas de la reingeniería

La reingeniería exitosa se da de manera progresiva a través del tiempo. Cada desarrollo progresivo requiere información de apoyo, que debe reunirse por separado cuando no existe una guía básica de posicionamiento. Promover la reingeniería y controlar las expectativas son actividades similares a la de comercializar un nuevo producto.

Los equipos de cambio deben comprender las expectativas básicas del cliente potencial, luego crear estrategias aceptables y, posteriormente, vender el resultado, ésta no es una venta única, todo debe venderse sobre una base de continuidad porque dada la magnitud de los esfuerzos de reingeniería, con facilidad la gente pierde de vista los objetivos.

Algunos beneficios de la reingeniería serán tangibles, otros no. Reducir la

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

cantidad de movimientos que hace un trabajador en la línea de trabajo de Toyota, no puede tomarse solamente como cuanto dinero puede ahorrar, sino en la comodidad con la que el trabajador realizará su labor, y la consecuencia de que se enferme menos o pueda trabajar durante más años, pero esto no resulta del todo tangible para los gerentes.

Del mismo modo que en las comparaciones de costo beneficio, los beneficios pueden dividirse en dos categorías: los que pueden cuantificarse (como la reducción de desechos o tiempo) y los que no. Sin embargo, los beneficios intangibles, pueden dar el mayor impacto a largo plazo.

Por ejemplo, mejorar el apoyo al cliente tendrá partes tangibles y partes intangibles, de manera similar mejorar la confiabilidad del producto y, además, aumentará el buen nombre de la compañía y la lealtad del cliente.

6.2.6 Tipos de cambios que se producen al aplicar una Reingeniería

Cambian las unidades de trabajo: de departamentos funcionales a equipos de proceso

En cierto modo lo que se hace es volver a reunir a un grupo de trabajadores que habían sido separados artificialmente por la organización.

Cuando se vuelven a juntar se llaman equipos de proceso. En síntesis, un equipo de procesos es una unidad que se reúne naturalmente para completar todo un trabajo -un proceso.

Los oficios cambian: de tareas simples a trabajo multidimensional

Los trabajadores de equipos de proceso que son responsables colectivamente de los resultados del proceso, más bien que individualmente responsables de una tarea, tienen un oficio distinto. Comparten con sus colegas de equipo, la responsabilidad conjunta del rendimiento del proceso total, no sólo de una pequeña parte de él.

Aunque no todos los miembros del equipo realizan exactamente el mismo trabajo, la línea divisoria entre ellos se desdibuja. Todos los miembros del equipo tienen por lo menos algún conocimiento básico de todos los pasos del proceso, y probablemente realizan varios de ellos. Además todo lo que hace el individuo lleva el sello de una apreciación del proceso en forma global.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Cuando el trabajo se vuelve multidimensional, también se vuelve más sustantivo. La reingeniería no sólo elimina el desperdicio sino también el trabajo que no agrega valor.

La mayor parte de la verificación, la espera, la conciliación, el control y el seguimiento -trabajo improductivo que existe por causa de las fronteras que hay en una empresa y para compensar la fragmentación de un proceso- se eliminan con la reingeniería, lo cual significa que la gente destinará más tiempo a hacer su trabajo real.

6.2.7 Consideraciones adicionales

Una compañía que no pueda cambiar su modelo de pensar acerca de la informática y otras tecnologías no se puede rediseñar. El error fundamental que muchas compañías cometen al pensar en tecnología es verla a través del lente de sus procesos existentes. Se preguntan: ¿Cómo podemos usar estas nuevas capacidades tecnológicas para realzar o dinamizar o mejorar lo que ya estamos haciendo?

Por el contrario, debieran preguntarse: ¿Cómo podemos aprovechar la tecnología para hacer cosas que no estamos haciendo? La reingeniería, a diferencia de la automatización, es innovación. Es explorar las más nuevas capacidades de la tecnología para alcanzar metas enteramente nuevas. Uno de los aspectos más difíciles de la reingeniería es reconocer las nuevas capacidades no familiares de la tecnología en lugar de las familiares

Prosci, una institución norteamericana dedicada a recolectar y proveer información acerca de buenas prácticas de gestión, publica anualmente un reporte sobre proyectos de reingeniería desarrollados por empresas a lo largo del mundo.

El informe del año 2002 incluyó 327 empresas distribuidas en 53 países (el informe del año 1999 incluía 248 empresas y el del año 1997 a 57). Sólo el 39% de los proyectos del año 2002 fueron desarrollados en EE.UU.; un 18% de ellos fue desarrollado en países de Europa y sólo un 3% en países de América Central y del Sur.

Esta metodología de diseño de organizaciones no aspira a lograr aumentos marginales de productividad; su planteamiento básico es más radical. En más de una

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

década de aplicación muestra deslumbrantes éxitos ... y también fracasos

6.3 Sistema de Gestión de Depósitos (WMS)

6.3.1 Concepto

Un sistema de gestión de almacenes (WMS) es una aplicación de software que da soporte a las operaciones diarias de un depósito. Los programas WMS permiten la gestión centralizada de tareas, como el seguimiento de los niveles de inventario, la ubicación de existencias, el picking, la carga y descarga de camiones, etc...

6.3.2 ¿Cuándo implementar un WMS?

Las exigencias de mayor eficiencia y velocidad de respuesta son una constante para la actividad logística que parece acentuarse con el tiempo. Frente a este desafío, una gestión ágil y precisa de los almacenes se vuelve una necesidad, y para ello el soporte tecnológico resulta fundamental. Por ello muchas empresas encuentran en los sistemas de gestión de almacenes (WMS) una oportunidad de fortalecer su competitividad.

Una gestión efectiva del depósito puede ayudar a empresas de todo tipo a reducir costos y eficientizar sus operaciones. Las empresas de manufactura y de distribución se encuentran bajo presión para aumentar la productividad y el desempeño de sus actividades de almacén. Enfrentan costos y complejidades en constante aumento.

Sin embargo, algunas empresas reconocen los desafíos de su gestión del almacén como una oportunidad para fortalecer su competitividad en el mercado. Estas empresas logran sus objetivos invirtiendo en soluciones avanzadas para la gestión del almacén (WMS).

6.3.3 Una necesidad de estos tiempos.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Si las empresas de distribución no actúan, aumentarán sus dificultades. A medida que los clientes se vuelven más demandantes y las cadenas de suministro más globales, la rentabilidad de las empresas está en riesgo.

Los problemas inmediatos que afectan la performance de la gestión del almacén son:

- Administración inefectiva de las órdenes de picking.
- Costos laborales excesivos.
- Uso ineficiente de los activos.

Estar al tanto del aumento de la demanda y de los cambios en las preferencias de los consumidores es uno de los mayores desafíos de toda empresa. Las complejidades aumentan cuando la empresa cuenta con proveedores múltiples, varias empresas de manufactura, etc. Por otro lado, administrar el inventario y los demás recursos involucrados en la operación del almacén causa aún más retos para garantizar la disponibilidad de los productos adecuados en el momento preciso. Las soluciones para la gestión de la cadena de suministro se han vuelto componentes claves para lograr la eficiencia de las empresas. Sin embargo, simplemente instalando un sistema de SCM no se garantiza la disponibilidad de los productos en tiempo y forma, ni una baja en los costos y, por ende, lealtad de los clientes. La Gestión del Almacén (WMS) es otro componente esencial necesario para garantizar la eficiencia de la que hablamos.

6.3.4 Evolución del WMS

La evolución del WMS es muy similar a la de muchas otras soluciones de software. Inicialmente era un sistema para controlar el movimiento y almacenamiento de los materiales dentro de un depósito, pero el rol del WMS se ha expandido para incluir manufactura liviana, gestión del transporte, gestión de órdenes y sistemas contables completos. El WMS continua evolucionando agregando funcionalidades, y uno de los mayores saltos han sido los sistemas basados en el reconocimiento por voz. Estos consisten en software WMS, auriculares, terminales de voz con el software relacionado y una red de RF. Funcionan convirtiendo las instrucciones del WMS en instrucciones de audio. Los empleados en el almacén cuentan con un auricular para

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

recibir y reconocer las órdenes por medio del lenguaje hablado. Esto significa que los empleados cuentan con manos libres y que los datos no deben ser ingresados ni los artículos escaneados. Esto no solo impulsa la productividad, sino que también mejora la calidad del proceso y reduce errores.

6.3.5 Simplificando el WMS

WMS son las siglas en inglés de “warehouse management systems”, es decir sistema para la gestión de almacenes. La tarea principal del WMS es administrar los recursos involucrados en la operación de un almacén. Esto incluye, pero no está restringido a espacio, mano de obra, equipos, tareas y flujos de material.

Los problemas que enfrenta la gestión del almacén y que son críticos para el éxito del negocio son:

- Gestión ineficiente de las órdenes
- Costos labores excesivos
- Cumplimiento inadecuado de normas
- Uso ineficiente de los activos
- Integridad del inventario

6.3.6 Necesidad de un WMS

Las preferencias y requisitos del consumidor cuentan con repercusiones en las organizaciones y en los procesos relacionados, entre los que se incluye el almacén. Por ejemplo, en el mercado de retail cada vez existen más negocios expresos, que se basan en clientes que hacen pequeñas compras frecuentemente, que valoran un buen precio y la proximidad del negocio. En estos casos deben hacerse modificaciones y ajustes a los sistemas para la gestión del almacén. Una de las formas es aplicar el principio de multipicking: es decir que por ejemplo tres negocios se preparan para hacer un picking simultáneo. Esto contrasta enormemente con los hipermercados que, por el contrario, cargan enormes cantidades de un producto en el pallet para su negocio.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Las empresas de manufactura y de distribución deben completar sus órdenes cada vez más rápido, en tiempos de 12 a 24 horas lo que antes se hacía en 36 a 48 horas. Se los castiga con multas y devoluciones en el caso que las órdenes estén etiquetadas en forma inadecuada, o mal empaquetada, o que no se entreguen en tiempo y forma. Los empaques son cada vez más sofisticados en cuanto a formatos y cajas. Para poder administrar estos cambios efectivamente resulta necesario contar con un sistema WMS. Las empresas de primer nivel reconocen estos retos como una oportunidad para fortalecer sus operaciones y aumentar la rentabilidad. Estas empresas cumplen con sus desafíos en el área de visibilidad del almacén, agilidad y productividad invirtiendo en soluciones avanzadas para la gestión de almacén. Los costos de logística de las empresas son sumamente altos, por lo que un WMS efectivo juega un rol importante en disminuir los costos y lograr que las empresas sean más eficientes.

6.3.7 El momento justo

Una vez que la empresa necesita contar con visibilidad en tiempo real y control del stock, precisión del inventario y de las actividades de almacenamiento, picking, empaque y flete, un WMS resulta necesario. A medida que se achican los márgenes resulta crítico para las empresas identificar y eliminar las ineficiencias y encontrar la plataforma correcta para el crecimiento. El verdadero disparador para un WMS es el deseo y necesidad de superar a la competencia.

El WMS aplica a todos los mercados verticales, manufactura, distribución, logística y retail. Las especificaciones para las implementaciones varían de mercado a mercado pero todos se benefician. El analista ARC (de Riesgo Corporativo) considera que el mercado vertical 'logística' es el área de mayor crecimiento para el WMS (CAGR) entre 2009 y 2014, seguido por alimentos y bebidas..

6.3.8 Beneficios

En un mercado cada vez más complejo y competitivo, es importante para las empresas que manejan una cadena de suministro con procesos de gran volumen hacerlo eficientemente,

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

para satisfacer las demandas de los clientes y mejorar su rentabilidad. Para cristalizarlo, las empresas necesitan superar las complejidades del mercado como cumplir con las normas del mercado, contar con una visibilidad confiable del inventario y administrar los procesos de tracking y seguimiento.

Las empresas necesitan administrar eficientemente sus procesos por medio de un aumento en la visibilidad en la automatización.

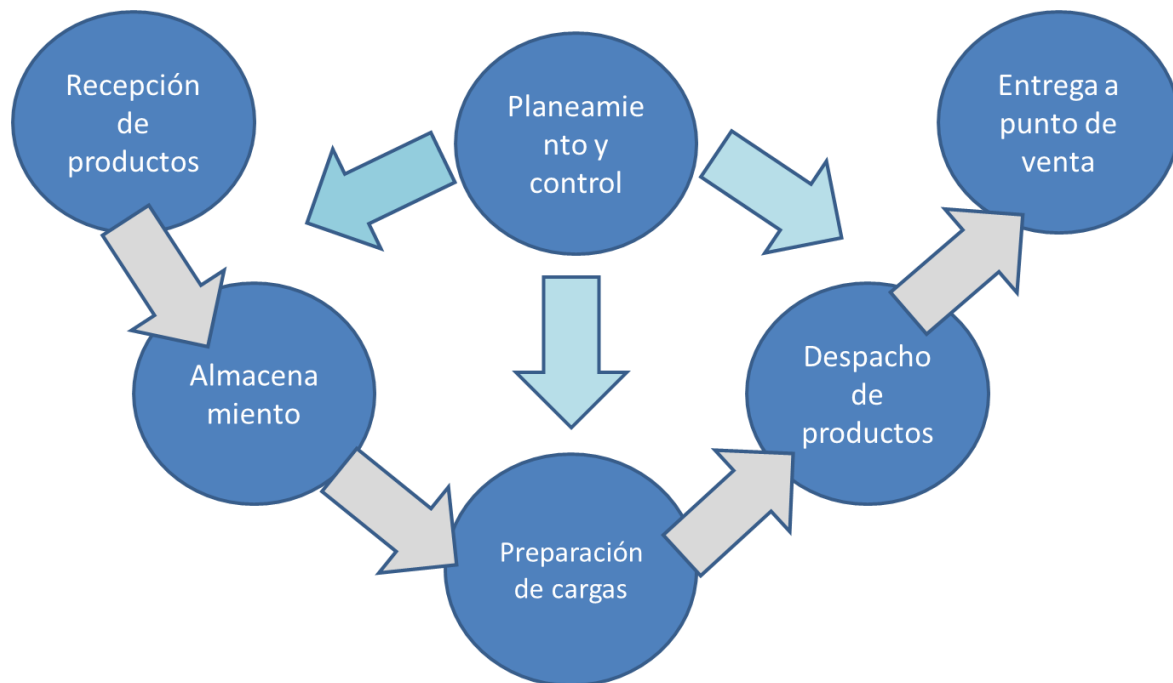
- Optimización de la gestión de órdenes. Hoy en día las empresas exigen que la orden sea perfecta, por lo que éstas pueden, gracias a las soluciones avanzadas, lograr un 98% de exactitud en las mismas, un 98% en tiempo y forma, así como un 99.7% de precisión en las órdenes, logrando que las empresas cumplan con una performance de primer nivel.
- Los sistemas WMS ayudan a cumplir con las normas del mercado de calidad y gubernamentales, automatizan el proceso de llegada y salida, y mejoran el proceso, ubicación y visibilidad del inventario por medio de procesos más eficientes de trazabilidad.
- La implementación de un WMS, junto con la recolección de datos automatizados, aumenta la precisión del stock, disminuye los costos de mano de obra en el almacén y mejora el servicio al cliente disminuyendo los tiempos.
- Una mejor precisión también significa una reducción del inventario. Finalmente el WMS ofrece las herramientas necesarias para un almacenamiento organizado que lleva a un aumento de capacidad del espacio.

7. Situación actual del negocio

7.1 Relevamiento

Para entender las actividades que se desarrollan dentro de la unidad de negocio, vemos el siguiente gráfico:

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	



Excepto la entrega al punto de venta, el resto de las actividades críticas se desarrollan dentro del predio y son alcanzadas por el proyecto actual. Nos expresamos ahora sobre el concepto de cada actividad:

- **Recepción de productos:** se refiere al proceso por el cual la mercadería ingresa al depósito. Dentro de esta actividad se encuentra la verificación de la carga, la descarga del camión y la recepción de los remitos. Esta actividad es el primer paso en el proceso total y permite la disponibilidad de productos que luego serán utilizados en el resto de los procesos.
- **Almacenamiento:** este punto direcciona el guardado de productos dentro del depósito. En el negocio, el producto es almacenado teniendo en cuenta el FEFO (First expired first out). Este concepto dice que siempre debe salir primero el producto con fecha de vencimiento más antigua pero nunca esa antigüedad debe llevar a expedir producto vencido o con cercanía al mismo. Existen parámetros de calidad que rigen el tiempo en el cual el producto está apto para la venta. Es responsabilidad de Logística la aplicación de estas normas.
- **Preparación de cargas:** se refiere a la conformación de las cargas que luego serán expedidas y repartidas en el mercado. Es un proceso en tres dimensiones:

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

- a) Picking de paletas completas. Se realiza desde las posiciones de almacenamiento hacia los pulmones de salida. Se realizan a través de autoelevadores.
- b) Picking de camadas. Se realizan conformando paletas con camadas completas de producto. Se utilizan máquinas denominadas Layer Pickers que son similares a los autoelevadores. La actividad se lleva a cabo en canchas o lugares donde se colocan productos semejantes.
- c) Picking unitario. Este picking se realiza manualmente. Es la actividad más susceptible de eficientizar y mejorar a través de procesos y tecnologías aplicadas.
 - Despacho de cargas: es la expedición de las cargas conformadas durante los procesos de picking. Incluyen la carga de camiones y el despacho de planillas, pudiendo involucrar también el control patrimonial aleatorio.
 - Planeamiento y control: se refiere a los procesos que, como sus nombres lo indican, velan por mantener al sistema en sus parámetros normales. Se involucran los procesos de planeamiento de recursos (stock, maquinaria, etc...) y el control de las operaciones del depósito.

A continuación, vamos a detallar cómo es el proceso de picking en la unidad de negocio. El trabajo es totalmente manual y el único soporte son papeles impresos. Pasamos a comentar la modalidad de operación:

- El detalle del contenido de cada carga se emite a través de un reporte denominado “collarín”. Este documento contiene todos los productos y cantidades que deben prepararse para cada paleta perteneciente a una carga.
- Los collarines son divididos por cancha según corresponda.
- Dentro de cada cancha trabajan 2 o 3 operarios, los cuales preparan los pedidos según lo que indica cada collarín.
- Cada operario toma un collarín por vez, y va preparando hasta que se terminan los pedidos.
- Cada una de las paletas resultantes del proceso de picking es conducida hasta los

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

pulmones de salida, donde luego son cargadas en los camiones.

- El proceso de reabastecimiento se realiza a solicitud de los operarios que trabajan en cada cancha. Éstos, al ver que un producto se está terminando, solicitan la reposición al montacarguista asignado a la cancha.
- Paralelamente a esta operatoria, se entrega a un grupo de autoelevadoristas, un listado de las paletas completas que deben extraerse del almacenamiento y llevadas a los pulmones de salida. Esto constituye el picking de paletas completas.

7.2 Diagnóstico

La modalidad de trabajo actual ha funcionado durante años, pero no obstante hay una serie de situaciones no deseables en una unidad de negocio de alto desempeño. Éstas son:

- Falta de coordinación del trabajo. Cada unidad operativa trabaja a su velocidad y de forma casi independiente del resto. Esto ocasiona que diferentes canchas puedan trabajar a distintas velocidades, lo que producirá cuellos de botella de difícil solución sin saber dónde está el origen.
- Diversidad de criterios para el armado de picking. Cada operario tiene impreso el detalle de collarín, por lo que es muy posible que él aplique su criterio para armarlo. Más allá de que el empleado también trabaja con el concepto de mínimo esfuerzo, es posible que no aplique sostenidamente la economía de movimientos a la hora de trabajar. Esto impacta negativamente en la productividad.
- Los productos no tienen una posición definida dentro de la cancha. A lo largo del turno de trabajo, diferentes mercaderías pueden ser abastecidas en diferentes posiciones. Esto impide que la economía de movimientos se aplique sustentablemente a lo largo del trabajo. El impacto final lo tienen los operarios de picking, quienes posiblemente deban recorrer mayores distancias para tomar el producto necesario.
- Impacto en merma. Las situaciones descritas más arriba tienen una incidencia en la cantidad de rotura de productos que sufre la operación. Si el trabajo es más ordenado, menor será la merma de activos.
- Impacto en consumo de combustible y tránsito de autoelevadores. La improductividad en

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

movimientos genera un mayor desplazamiento de equipos con el consabido incremento en utilización de combustibles e insumos de mantenimiento.

- Aumento de probabilidades de sufrir accidentes y o lesiones. Al incrementarse los movimientos innecesarios tanto de vehículos como de personas, crece la posibilidad de que se produzcan eventos de colisiones y o enfermedades laborales como lumbalgias, pubialgias, etc...

7.3 Conclusiones

Aunque está bien claro que el sistema de trabajo como tal funciona, es también cierto que tiene muchas facetas perfectibles que podrían tener un impacto en ahorros de mano de obra y utilización de insumos, consiguiendo al mismo tiempo nivel de control sobre la operación que hoy no se tiene.

8. Propuesta

Nos proponemos aplicar la metodología RE de Reingeniería para mejorar los procesos del Depósito y así llevar al sistema al próximo nivel de excelencia.

La Rápida Re, se compone de varias técnicas administrativas las cuales trabajan en conjunto y se componen de:

- Las técnicas administrativas actuales (modelación de proceso, medida del desempeño, análisis del flujo de trabajo, etc.)
- No hay necesidad de inventar una técnica nueva, pues ya existen.
- La metodología Rápida Re integra apropiadamente y utiliza varias de estas importantes técnicas para desarrollar y analizar información.
- La metodología resultante tiene un valor que supera al de todas las técnicas arraigadas.

Rápida Re consta de cinco etapas: Preparación, Identificación, Visión, Solución y Transformación. El final de cada etapa representa un hito importante del proyecto de reingeniería.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

La rápida Re es configurable a casi cualquier proyecto de reingeniería, por lo que es fácil adaptarla a cada proyecto.

Una gran ventaja de esta metodología, es que permite que muchas tareas puedan desarrollarse en forma simultánea, por lo que el desempeño general es muy superior a medida en que los especialistas y analistas se adentran y experimentan sus capacidades. A continuación se desarrollará la metodología rápida Re con sus cinco etapas y tareas.

8.1 Etapa 1: Preparación

En esta etapa se definen las metas y objetivos estratégicos que justifiquen la reingeniería y los vínculos entre los resultados de la reingeniería y los resultados de la organización.

A tal efecto, decimos que el objetivo general del proyecto es implementar una reingeniería de procesos que mejore la productividad de la unidad de negocio, particularmente en lo referido a actividades del depósito. Las metas están relacionadas con estandarizar pautas de trabajo seguras y productivas y obtener con ello ahorros en la ejecución de la operación logística.

La necesidad de implementar una reingeniería radica en las siguientes razones:

- Cambios en el mercado: en los últimos años se han elevado considerablemente los costos en logística, particularmente los que se relacionan con la mano de obra. Esto se ha producido por el crecimiento por encima de la inflación de los sueldos del personal, amparados en el sindicato de Camioneros.
- Tecnología: ciertos implementos han conseguido estandarizarse en el mercado argentino, lo que da la posibilidad de que se consigan buenos precios y mucha variedad de máquinas e insumos informáticos (lectoras de código de barra, impresoras, etc...). Esto ocasiona que el costo final de implementar una tecnología, baje sustancialmente con respecto a años anteriores.

Por todo lo comentado, se tiene la oportunidad de dar un salto tecnológico que permita mejorar la productividad de procesos costosos y muchas veces manuales.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

8.2 Etapa 2: Identificación

Tiene como propósito desarrollar y comprender un modelo de negocio con procesos orientados al cliente. Dónde se dan definiciones de clientes, procesos, rendimiento y éxito, para identificar plenamente los ángulos de la empresa que necesitamos modificar de fondo y los de valor agregado que pueden ser enriquecidos. Entre las interrogantes claves que contesta esta etapa se incluyen:

¿Cuáles son nuestros principales procesos?

¿En dónde se tocan las interfaces de estos procesos con las de los procesos de clientes proveedores?

¿Cuáles son nuestros procesos estratégicos de valor agregado?

¿Cuáles procesos debemos rediseñar en el término de 90 días, de un año, posteriormente?

En forma popular las organizaciones están estructuradas en torno a sus áreas funcionales o productivas, por lo que es común encontrar la mayor concentración de recursos, procedimientos, sistemas de la misma forma por lo que es difícil que los empleados identifiquen y entiendan:

- Qué procesos existen.
- Como se relacionan entre sí.
- Como corresponden los procesos a funciones y organizaciones.
- Qué quiere decir “rendimiento del proceso”.
- Cuánto contribuye cada proceso a las metas del negocio o cuánto las perjudica.
- Qué personas toman parte en cada procesos.
- Qué recursos se necesitan para cada proceso.
- Dónde y cuándo empieza y termina cada proceso.
- Qué procesos son puramente internos y en cuáles intervienen socios del negocio

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

tales como clientes y proveedores.

- Qué procesos agregan valor a los productos o servicios de una compañía, y cuáles son de apoyo o administrativos.
- Cuáles procesos son importantes para la estrategia de una compañía.

Para nuestro caso, los procesos relevantes a analizar son los mencionados en el diagnóstico.

8.2.1 Modelar Clientes

En esta tarea se identifican los clientes externos, se definen sus necesidades y deseos y se identifican las diversas interacciones entre la organización y sus clientes.

Es conveniente iniciar la reingeniería de procesos con el cliente, ya que el objetivo virtual que persigue la empresa está totalmente ligado a la satisfacción de éste.

Posteriormente es necesario calificar al cliente con la lista de sus necesidades, requerimientos, observaciones, etc.

En nuestro caso el cliente por excelencia del Depósito es el sector de Distribución, personalizado más claramente a través de los camiones de reparto. Éstos últimos son los que distribuyen en el mercado el producto que es preparado y cargado por Depósito. Yendo un paso más allá, también debemos destacar que los puntos de venta y los mismos consumidores son una extensión de los clientes de Depósito. Las condiciones en las que el mercado recibe el producto está determinada en buena parte por el trabajo realizado puertas adentro del centro de distribución.

Las condiciones del “producto” que debe entregar Depósito a su cliente (Distribución) está especificado en los siguientes puntos:

- a) Pedidos a distribuir bien conformados en cuanto a cantidad y tipo de mercaderías.
- b) Ausencia de productos rotos.
- c) Mercadería en condiciones aptas de acuerdo a la política de FEFO.
- d) Documentación conformada correctamente, es decir, remitos que recen el contenido de la carga.
- e) Despacho realizado en el tiempo pautado.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

8.2.2 Definir y medir el rendimiento

El rendimiento es una parte, hasta cierto punto, abstracta en algunos ámbitos, más sin embargo con un poco de pericia es posible cuantificar y medir el rendimiento de casi cualquier proceso administrativo, por lo que es muy necesario plasmar dichos rendimientos en porcentajes, tablas comparativas y en los casos que se pueda, una estadística de antes, durante y después de la reingeniería de procesos.

Para el caso bajo estudio, definimos las siguientes métricas de la etapa anterior a la reingeniería

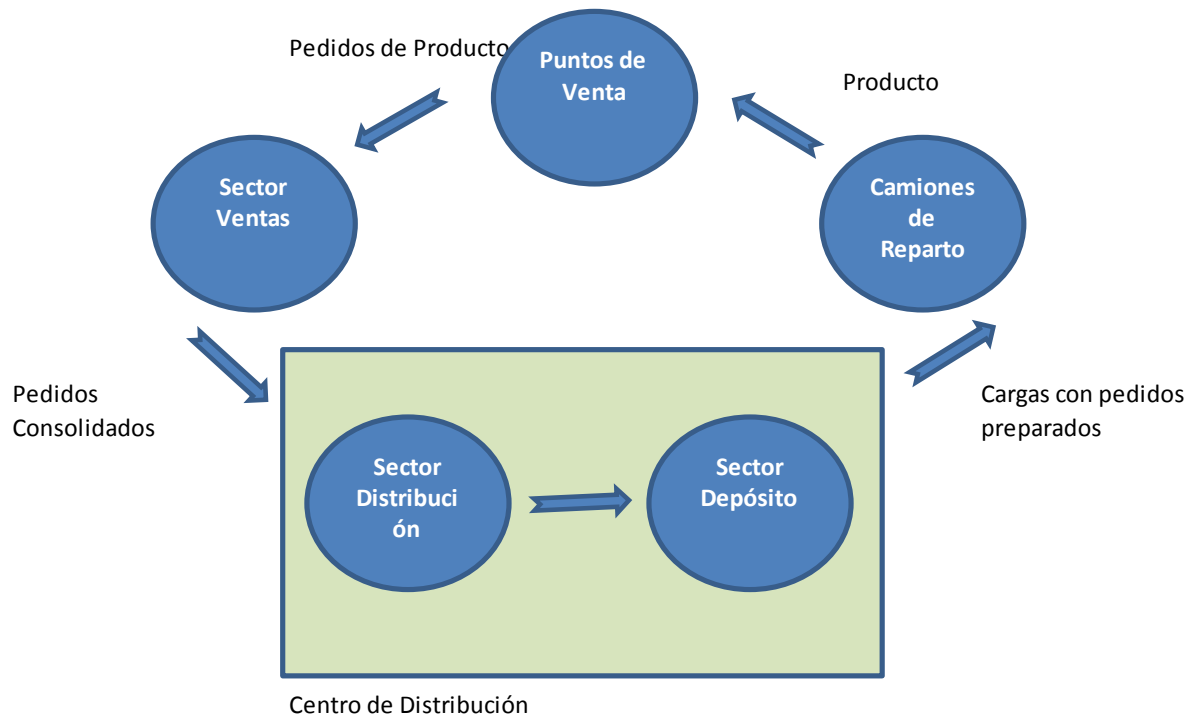
- a) Accidentes laborales: 8 accidentes mensuales en el depósito. El 50% de los mismos ocurren en actividades de manipulación de productos (picking).
- b) Reclamos de consumidores y puntos de venta: el promedio de reclamos por defectos de calidad atribuibles a Logística es de 5 mensuales.
- c) Productividad: la cantidad de paletas entregadas por operario es de 189 mensuales. Este indicador tiene un impacto directo en costos ya que para entregar una x cantidad de paletas, se debe contar con $(x/189)$ trabajadores. Si cualquier proceso de reingeniería hace crecer el denominador, la cantidad de mano de obra necesaria se reducirá.

8.2.3 Definir entidades

Para esta tarea, es muy importante identificar las entidades con las que existe una relación directa.

Las entidades que participan en el negocio se pueden ver en el siguiente cuadro:

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	



El Depósito recibe del sector de Distribución los pedidos consolidados de los puntos de venta. Luego, el Depósito entrega las cargas preparadas a los camiones de reparto, quienes finalmente cerrarán el ciclo dándole a los puntos de venta el producto necesario para que vendan.

8.2.4 Identificar procesos

Aquí es donde se ven a detalle los principales procesos que son necesarios para efectuar la gestión del Depósito.

El detalle de procesos intervinientes es:

- a) RECEPCION
- b) ALMACENAMIENTO
- c) PICKING
- d) DESPACHO
- e) PLANEAMIENTO Y CONTROL

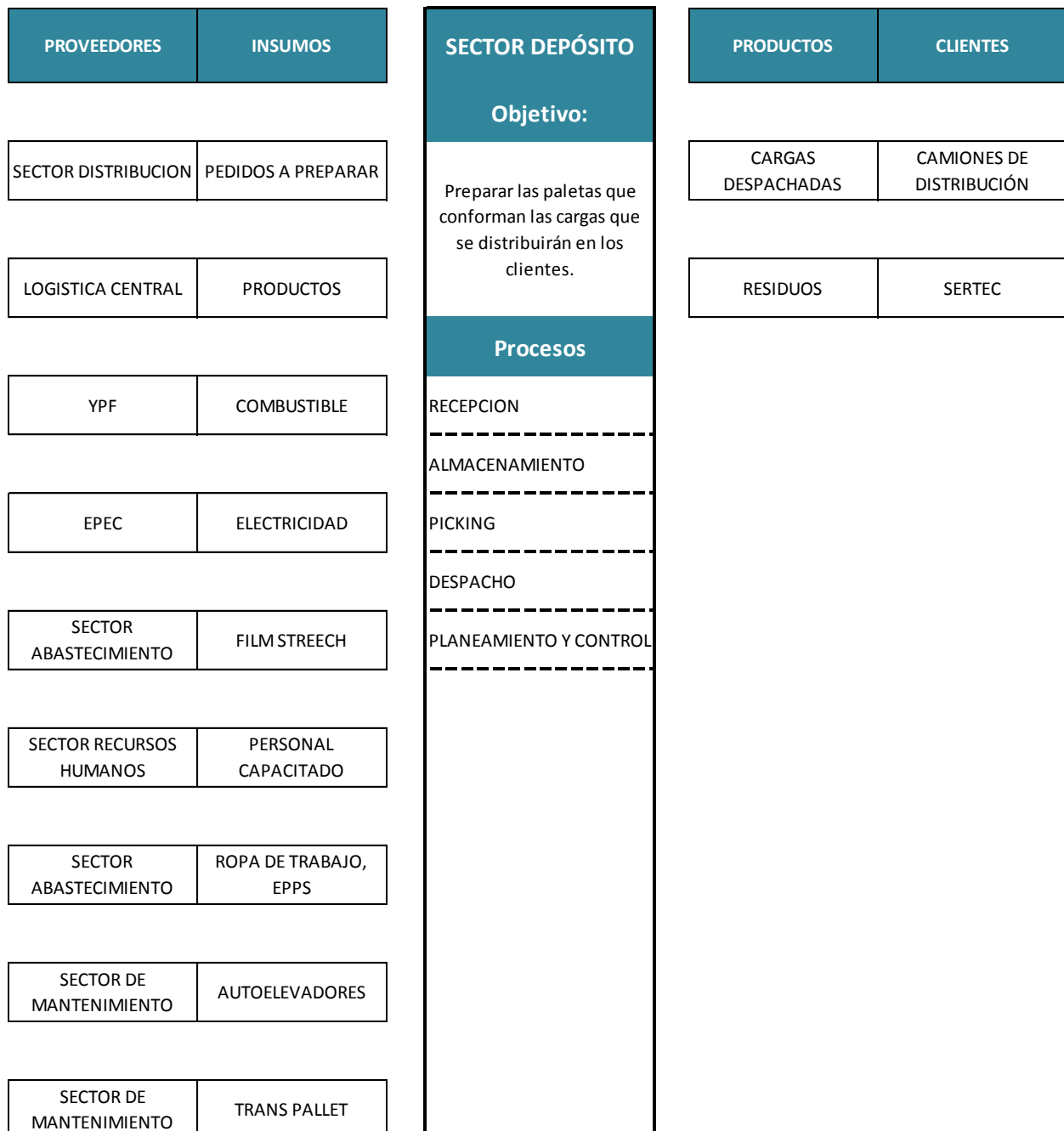
Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

8.2.5 Descripción de negocio

En el siguiente cuadro veremos la descripción de negocio, que describe con mucha generalidad los procesos a los que se aplicará la reingeniería.

Consideramos al negocio como el Sector de Depósito del Centro de Distribución.

DESCRIPCIÓN DE NEGOCIO



Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Hemos definido cuáles son los proveedores, insumos, clientes y resultados que produce el negocio analizado.

8.2.6 Mapeo de procesos

Ahora vamos a determinar con una matriz de priorización, cuál es el proceso más relevante dentro del negocio. Para esto realizaremos el análisis en función de 4 dimensiones:

- 1- **Reclamos de consumidores:** se refiere al impacto que puede tener el proceso en la satisfacción del cliente, tanto interno como externo. Los procesos que tengan un mayor impacto, tendrán una calificación mayor en la matriz.
- 2- **Impacto en resultados:** en esta dimensión se mide el efecto que tiene el proceso en el logro de resultados medibles como productividad, merma, etc.. A mayor impacto, mayor puntaje en la matriz.
- 3- **Accidentes:** es importante dimensionar el riesgo físico que acarrea cada proceso. Uno de los objetivos de la empresa es conseguir que la cantidad de accidentes de trabajo sea 0.
- 4- **Tiempo/dificultad:** en esta dimensión medimos la cantidad de esfuerzo y tiempo que implica cada proceso, asumiendo que esto está íntimamente vinculado a la inversión de recursos.

Matriz de Criticidad de Negocio						
Macroproceso	Nivel de Criticidad (1, 3, ó 5)				Total Suma	Crítico (S/N)
SECTOR DEPÓSITO	Reclamos de Consumidores	Impacto en Resultados (Quality, Cost, Delivery)	Accidentes	Tiempo / Dificultad		
RECEPCION	1	3	3	3	10	NO
ALMACENAMIENTO	3	3	3	3	12	NO
PICKING	5	5	5	5	20	SI
DESPACHO	3	3	1	1	8	NO
PLANEAMIENTO Y CONTROL	5	3	1	1	10	NO

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Podemos apreciar que el proceso de picking unitario representa uno de los puntos más relevantes en la preparación de pedidos. Éste es el proceso más caro, difícil, riesgoso y con alto impacto en satisfacción de clientes.

Ahora profundizaremos el análisis de este proceso. En lo particular, determinaremos cuáles son las actividades que se incluyen dentro del picking unitario. Una vez realizado esto, también priorizaremos focos de acción sobre las mismas.

Matriz de Criticidad de Actividades						
Proceso	Nivel de Criticidad (1, 3, ó 5)				Total Suma	Crítico (S/N)
PICKING	Reclamos de Consumidores	Impacto en Resultados (Quality, Cost, Delivery)	Accidentes	Tiempo / Dificultad		
PICKING UNITARIO	5	5	5	5	20	SI
PICKING DE PALETAS COMPLETAS	3	3	3	1	10	NO
ABASTECIMIENTO DE CANCHAS	3	3	5	3	14	NO
DESAGOTE DE CANCHAS	1	3	3	3	10	NO

En este trabajo realizado identificamos que la actividad con mayor impacto en el negocio es el preparado propiamente dicho. Ahora haremos una aproximación final al problema. Estudiaremos cuales son las tareas que forman parte de la actividad crítica y cuál de ellas es la más importante:

Matriz de Criticidad de Tareas						
Proceso	Nivel de Criticidad (1, 3, ó 5)				Total Suma	Crítico (S/N)
PICKING UNITARIO	Reclamos de Consumidores	Impacto en Resultados (Quality, Cost, Delivery)	Accidentes	Tiempo / Dificultad		
Asegurar disponibilidad de los collarines	3	1	1	1	6	NO
Tomar una paleta vacía	1	1	1	1	4	NO
Preparar la paleta indicada por el collarín	5	5	5	5	20	SI
Colocar la paleta en el pulmón de salida	1	3	3	1	8	NO

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Hemos establecido entonces que el Picking Unitario es la tarea más relevante dentro del Depósito. Las cuatro dimensiones sobre las que se realiza el estudio arrojan que esta tarea tiene los más altos puntajes de criticidad.

8.3 Etapa 3: Visión

El propósito de esta etapa es desarrollar una visión del proceso, capaz de producir un avance decisivo en rendimiento. Se identifican en la etapa de visión los elementos existentes del proceso, tales como organizaciones, sistemas, flujo de información, problemas y cuestiones corrientes.

Los interrogantes claves que se deben resolver en esta etapa son:

¿Cuáles son los subprocesos primarios, las actividades y los pasos que constituyen el proceso o procesos que hemos seleccionado?

¿En qué orden se llevan a cabo?

¿Cómo fluyen los recursos, la información y el trabajo por cada uno de los procesos seleccionados?

¿Por qué hacemos las cosas como las hacemos en la actualidad?

¿Qué supuestos estamos haciendo acerca del flujo de trabajo, de las políticas y de los procedimientos actuales?

¿Hay maneras de alcanzar nuestras metas y atender a las necesidades de la clientela, que parecen imposibles hoy pero si se pudieran realizar cambiarían fundamentalmente nuestro negocio?

Considérense las fronteras entre nuestros procesos y nuestros socios en el negocio, es decir, clientes, proveedores, aliados estratégicos. ¿Cómo podríamos redefinir estas fronteras para mejorar el rendimiento total?

¿Cuáles son los puntos fuertes y las debilidades principales de cada uno de los procesos seleccionados?

¿Cómo manejan otras compañías los procesos y sus complejidades?

¿Qué medidas deberíamos emplear para referenciar nuestro rendimiento en comparación

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

con las mejores compañías?

¿Qué podemos aprender de estas compañías?

¿Cómo se pueden usar los resultados de la visualización y el benchmarking para rediseñar nuestros procesos?

¿Cuáles son las metas específicas de mejoramiento para nuestros nuevos procesos?

¿Cuáles son nuestra visión y nuestra estrategia para el cambio?

¿Cómo podemos comunicar nuestra visión a todos los empleados?

8.3.1 Entender la estructura del proceso

Para incrementar la comprensión de los aspectos estáticos del proceso de modelado, caracterizaremos a las actividades que forman parte del proceso.

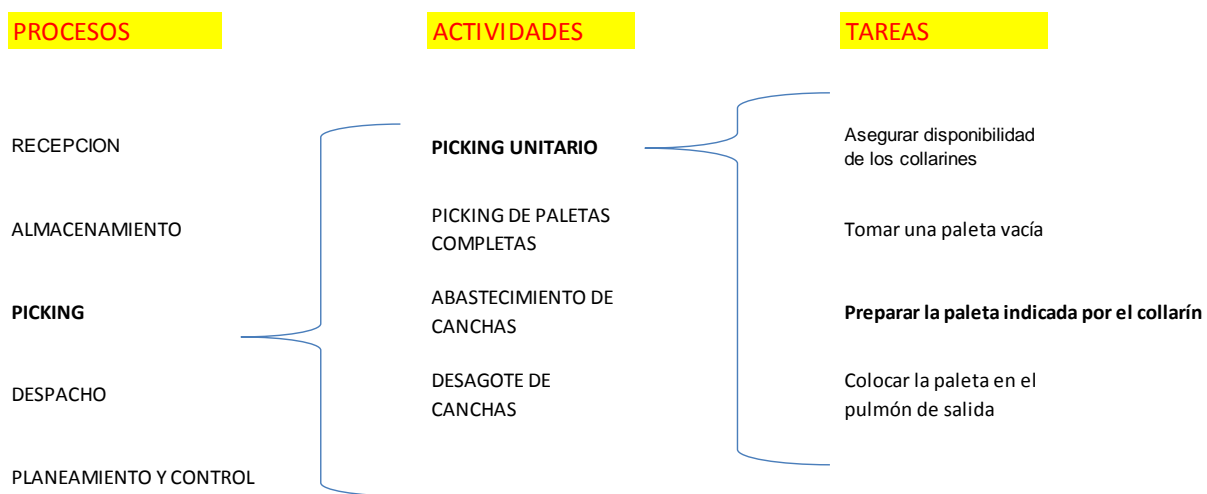
ACTIVIDADES	RECEPCION	ALMACENAMIENTO	PICKING	DESPACHO	PLANEAMIENTO Y CONTROL
Puestos Intervinientes	Autoelevadoristas y verificadores	Autoelevadoristas	Pickers y autoelevadoristas	Autoelevadoristas y verificadores	Analistas y coordinadores
Políticas presentes	Calidad, Patrimonial y HSMA	Calidad y HSMA	Calidad y HSMA	Calidad, Patrimonial y HSMA	Calidad
Tecnologías aplicadas	No existen	No existen	No existen	No existen	Sistema Omarion de Gestión de Stocks y Flujo de Camiones
Partes del proceso donde se la tecnología					Gestión de Stocks

8.3.2 Identificación de Actividades de Valor Agregado

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

En esta tarea el equipo de reingeniería identifica las actividades y los pasos que agregan o se quitan. Una vez que éstos son conocidos y entendidos, mostrarán el camino para el rediseño del proceso siguiendo principios generales: reforzar las actividades que agregan valor y tratar de eliminar las que no agregan valor.

En nuestro modelo, la tarea más relevante y que mayor valor agrega al negocio es el preparado de picking unitario. Esto resultó del análisis de criticidad realizado en la etapa anterior.



La simple actividad de preparación de la paleta direcciona en gran medida el costeo general de la operación, a la vez que recibe el mayor foco en cuanto a la siniestralidad de los trabajadores. Por último, es una actividad con muchas características de artesanal, por lo que hay oportunidades de mejorarla con inclusión de tecnologías o métodos nuevos de trabajo.

En un escalón más bajo, encontramos que hay tareas que también agregan valor al negocio. A saber:

- **Almacenamiento:** relevante a la hora de asegurar una correcta rotación del producto. También tiene, al igual que el picking, una componente de costo importante.
- **Despacho:** actividad importante en lo referido a que es el paso previo al reparto de productos en la calle. El Despacho es la última oportunidad que tiene el Depósito de detectar y corregir problemas que puedan impactar en la satisfacción del cliente (ej

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

producto vencido, roto, mal preparado, etc...)

Tanto el picking como el almacenamiento y el despacho son tareas importantes dentro del depósito. Es imprescindible que se lleven a cabo en tiempo y forma. Cualquier problema que sufran en su ejecución, indudablemente afectará el resultado final del negocio.

8.3.3 Descripción del proceso de picking

Ante de describir la tarea, definiremos el concepto de cancha.

Una cancha de picking es un conjunto de posiciones físicas, las que almacenan paletas de productos. Cada posición de la cancha es un pulmón de consumo. De esas posiciones surge el producto que se pickeará en las paletas.

Las mercaderías incluidas en una cancha tienen por lo general características de peso, composición y volumen similares. Esto tiene el objetivo de que las paletas que se conforman en el proceso tengan composición similar y adquieran una mayor estabilidad.

Dentro del depósito existen 5 canchas de picking. La totalidad de los productos que se trabajan en el negocio están divididos en estas 5 locaciones.

Ya hablando del proceso propiamente dicho, decimos que el armado de pedidos unitario dentro de la operación se realiza de la siguiente manera:

El operario toma un collarín, el cual es una hoja que contiene un detalle del contenido de la paleta.

Se lee el primer producto y se procede a colocarlo sobre una paleta vacía.

El proceso se repite hasta que finaliza el listado contenido en el collarín.

Una vez terminada la paleta, se coloca la misma en el pulmón de salida, para que luego sea tomada por la actividad de Desagote.

Para definir las características del trabajo vamos a elaborar un Análisis FODA:

FORTALEZAS

El trabajo es conocido y ha cumplido sus cometidos durante 11 años.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

El layout del depósito se encuentra adecuado a este proceso.

DEBILIDADES

El trabajo es totalmente manual. Por día se manipulan en promedio 22.000 bultos de mercadería, a un peso promedio de 12 kilogramos cada uno.

Esta situación ocasiona un alto desgaste sobre el físico de los trabajadores. La actividad es totalmente antiergonómica y muy susceptible de sufrir accidentes y o dolencias crónicas en la columna vertebral y rodillas.

El monitoreo del proceso se realiza mediante el simple conteo de los collarines que restan preparar. Como se podrá entender, esta información debe recabarse cancha por cancha y con un alto porcentaje de error.

Cada sector de preparado avanza autónomamente del resto. Esto genera habitualmente un desnivel en el avance general del trabajo, situación que provoca cuellos de botella en la zona de pulmones de salida.

OPORTUNIDADES

Automatizar el proceso con el objeto de seguir su avance y reducir cuellos de botella.

Aplicar tecnología para reducir el picking manual. Esto significa utilizar máquinas que reemplacen el manipuleo de productos.

Reorganizar el layout del depósito para incrementar la productividad general del trabajo.

RIESGOS

Accidentes laborales y dolencias crónicas en los trabajadores.

Improductividad por falta de monitoreo del proceso.

Incremento de mermas por manipuleo de productos.

8.3.4 Benchmark

En materia de comparaciones que permitan extraer conclusiones válidas sobre la performance del negocio, se ha realizado un trabajo con el Centro de Distribución Rosario. Se

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

eligió esta operación porque tiene características de mercado y dimensiones muy similares a Córdoba. A continuación, vemos una comparativa útil para validar lo que decimos:

ACTIVIDADES	CÓRDOBA	ROSARIO
Volumen anual entregado en paletas	117.000	112.000
SKUs trabajados	192	190
Mtros2 de depósito	5.000	4.750
Clientes atendidos	5.900	5.300
Drop por pedido	9	12
Camiones atendidos por día	52	47
Camiones atendidos por día	52	47

Las dos operaciones son muy similares. Córdoba es ligeramente más grande en volumen. Ahora vamos a visualizar cómo se comporta cada negocio en lo referido a indicadores de productividad o eficiencia:

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

ACTIVIDADES	CÓRDOBA	ROSARIO
Productividad mensual: medido en paletas por hombre	189	274
Promedio mensual de accidentes laborales	8	5
Promedio mensual de reclamos de calidad	5	5
Consumo de combustible	3.400	2.900

Podemos apreciar que Rosario tiene mejores indicadores de performance que Córdoba. Cuando analizamos las diferencias entre los procesos de cada operación, vemos las siguientes diferencias:

- a) Rosario tiene un proceso de picking por camada instrumentado a través de un dispositivo llamado Layer Pusher. Esta herramienta, de diseño artesanal, permite reducir la cantidad de picking unitario a ejecutar. La ventaja de esta modalidad se traduce en menor cantidad de operarios de picking, lo que permite incrementar la productividad general de su depósito.
- b) El centro de distribución Rosario tiene cuatro canchas de picking unitario versus las cinco que tiene Córdoba. Este punto también tiene un impacto en productividad ya que, a menor cantidad de canchas, menor cantidad de paletas se generan y por lo tanto los costos de transporte bajan considerablemente.

8.3.5 Factores que impactan en el rendimiento

Los aspectos que tiene una influencia en la productividad del depósito los podemos ver en el siguiente cuadro:

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

	Fuentes de errores.	Inhibidores de rendimiento	Lagunas de información
RECEPCION	Errores humanos en el registro de fechas de vencimiento y o cantidades de producto	Descoordinación en la ocupación de docks. Saturación de pulmones. Altos tiempos de descarga de camiones.	La información es registrada en planillas Excel con una alta tasa de carga manual.
ALMACENAMIENTO	Errores que faciliten luego la mala rotación de productos. Ocupación descoordinada de productos por tipología ABC.	Cuellos de botella en el almacenamiento. Errores que generen actividades de retrabajo en el guardado.	Planillas excel que sugieren al autoelevadorista donde almacenar. No hay información online.
PICKING	Errores en el armado que ocasionan sobrante, faltante o productos cambiados.	Cuellos de botella en el abastecimiento que producen la detención de las tareas.	No hay información sobre el avance del trabajo.
DESPACHO	Errores humanos en el control de paletas y en la carga. Alto impacto patrimonial.	Descoordinación en la ocupación de docks. Saturación de pulmones. Altos tiempos de carga de camiones.	La información es registrada en planillas Excel con una alta tasa de carga manual.
PLANEAMIENTO Y CONTROL	Demoras en toma de decisiones. Mala parametrización de productos que ocasionan malas decisiones.	No hay información online de ciertos procesos (ej picking), lo que genera que no se tomen decisiones acertadas en tiempo y forma	Hay información que se procesa de forma manual. No hay datos sobre rendimientos de ciertas partes del sistema (ej picking y almacenamiento)

8.3.6 Oportunidades detectadas

En esta tarea vamos a aprovechar toda la información recabada hasta ahora, para evaluar la oportunidad de mejorar el proceso. También se definen las oportunidades de mejoramiento a corto plazo que pueden emprenderse inmediatamente.

En términos generales, y en función de lo visto y relevado, podemos marcar los

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

siguientes puntos:

- Gestión del proceso de picking: los dos subprocesos que contiene el picking pueden ser informatizados para incrementar la productividad y el suministro de información al negocio. En lo referido al preparado unitario, las mejoras involucran:
 - a) Definición de los productos por cancha.
 - b) Establecimiento del orden interno de cancha, considerando cuestiones estadísticas de consumo y apilabilidad de empaques.

Imitando una de las particularidades detectadas en Rosario, entendemos positivo incluir el concepto de picking por camadas. Para implementar esta modalidad hay que trabajar en:

- a) Definición de los productos por cancha.
 - b) Establecimiento del orden interno de cancha, considerando cuestiones estadísticas de consumo y apilabilidad de empaques.
 - c) Definición del lugar físico para las canchas de picking de camadas.
Redefinición del Lay Out del depósito.
- Gestión del almacenamiento: la informatización del depósito debe direccionar el almacenamiento de cada paleta dentro del depósito, considerando la fecha de vencimiento de la mercadería y el volumen de rotación de la misma. Esto genera un ganancial en productividad de autoelevadores y un soporte de información mucho más eficiente que el actual.
 - Gestión del abastecimiento de canchas: entendemos muy relevante que un sistema WMS emita las órdenes de reabastecimiento de canchas para mantener el proceso de picking en funcionamiento. Otra vez se conseguiría un incremental productivo importante en la tarea de picking.
 - Administración del desagote de canchas: la informatización del depósito debería generar las órdenes necesarias para que los autoelevadoristas lleven las paletas preparadas o pickeadas a las posiciones donde serán luego procesadas (pulmones de entrada de cancha o pulmones de salida del depósito).
 - Redefinición del Layout del depósito: el proyecto debería considerar cambios en la ubicación de cada sector relevante del depósito. La consigna es obtener el mejor

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

aprovechamiento del espacio, reduciendo cuellos de botella y reduciendo posibilidades de accidentes laborales.

8.3.7 Objetivos de la reingeniería

De acuerdo a lo visto, los objetivos de la reingeniería son los siguientes:

- Automatizar el proceso de picking, reemplazando el modelo actual que incluye sólo tareas manuales poco coordinadas y controladas.
- La inclusión del concepto de preparado por camadas más los beneficios de un WMS deberán generar mejores condiciones de control y coordinación de tareas.
- Mejorar la rotación del producto, reduciendo la ocurrencia de vencimientos de lotes de producto. Este objetivo tiene un impacto económico relevante dentro del presupuesto del negocio. Se espera una reducción de la merma de productos.
- Se implementará un indicador de Merma para seguir la evolución del derrame/destrucción de producto (%Merma). El modo de cálculo es el que sigue:

$$\%Merma = \text{Total litros derramados o destruidos} / \text{Total de litros despachados}$$

En la actualidad el % de merma es de 0,78% y se espera una mejora del indicador de un 35% para el cierre del año.

- Reducir el tránsito de montacargas y transpallet dentro del predio. En este sentido, los módulos de almacenamiento y picking de un WMS aumentarán la proximidad del producto al lugar donde se lo necesita.

Para conseguir esta meta se seguirá el ratio de consumo de combustible y

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

kilómetros recorridos tanto por los autoelevadores como por los transpallet.

- Generar un repositorio de datos que luego generen las condiciones para favorecer el proceso de toma de decisiones, tanto en el ámbito informático como logístico.

8.3.8 Ideal de operación hacia el exterior

Esta tarea describe cómo operaría el proceso una vez optimizadas todas las medidas de rendimiento externo. En particular, describe el comportamiento de las actividades que tienen interfaz con clientes y proveedores.

Particularmente hacia el exterior del negocio, la visión del mismo debería mejorar tanto en proveedores como en clientes. Las mejoras alcanzables son las siguientes:

- Mejora en la rotación de camiones, al evitar cuellos de botella en la operatoria de carga-descarga. Esto genera un beneficio económico para los proveedores de transporte.
- Aumento considerable de la factibilidad de no expedir producto vencido al mercado. Este beneficio lo recibirán tanto los puntos de venta como los consumidores.
- Reducción de accidentes laborales, mejora que entregará el negocio a su comunidad.
- Reducción de emisión de gases de invernadero, al bajar el consumo de combustible. Lo mismo puede decirse de otros insumos cuyo consumo está directamente relacionado al uso de vehículos industriales

8.3.9 Ideal de operación hacia el interior

Esta tarea muestra cómo operaría el proceso con todas las medidas optimizadas de rendimiento interno. En lo referido al presente trabajo, el proceso operaría bajo estos términos:

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

- Reducción del trabajo manual en un 35% debido a la inclusión del concepto de picking por camada.
- Informatización de las tareas de abastecimiento, preparado, desagote y almacenamiento. Estas tareas mencionadas van a ser dirigidas por una versión ampliada de Omarion. Cada empleado (operario o autoelevadorista) recibirá instrucciones del sistema sobre qué operación realizar. Mediante la interacción con el usuario, el sistema validará que se hace tal cual lo que el algoritmo pide.
- La informatización permitirá coordinar todas las tareas nivelando los avances en cada tarea, evitando cuellos de botella y procurando mejorar la productividad del negocio en su conjunto.
- Por último, incluimos un párrafo sobre el almacenamiento. En ese sentido, el sistema debe poseer una lógica que permita que cada paleta de producto sea almacenada de acuerdo a las pautas dictaminadas por Logística. Estas últimas están relacionadas con el FEFO del producto (First Expired First Out) y por la economía de movimientos.
- Todas y cada una de las funciones mencionadas se monitorearán a través de un tablero de comando. Mediante éste, se podrán prevenir cuellos de botella y retrasos en la operación logística.
- Por último, es necesario destacar que cada empleado deberá tener un dispositivo portátil con el cual comunicarse con el sistema (ejemplo Tablet).

8.4 Etapa 4: Solución

Esta etapa se divide en diseño técnico y social, las cuales se efectúan en forma simultánea.

8.4.1 Diseño técnico

La etapa de diseño técnico consta de las siguientes tareas:

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

8.4.1.1 Modelar relaciones de los procesos.

Aquí se desarrolla un modelo inicial de información del proceso, identificando el detalle de las relaciones que tiene éste con sus clientes y proveedores. Se identifican dependencias, personal que interviene, entidades externas, etc.

Para el caso del picking, sus procesos proveedores y las relaciones con éstos son:

PROCESO	Dependencias	Personal que interviene
ALMACENAMIENTO	Paletas de producto almacenado	Autoelevadoristas
RUTEO DE PEDIDOS Y FACTURACION (SECTOR DE DISTRIBUCION)	Listado de paletas de picking a preparar	Administrativos del sector Distribución

Ahora hacemos el mismo análisis teniendo en cuenta las entidades que suministran algún insumo al proceso en cuestión.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

SECTOR	Dependencias	Personal que interviene
RECURSOS HUMANOS	Operarios capacitados, provistos de elementos de protección personal y disponibles para la realización de la tarea	Administrativos del sector Recursos Humanos
MANTENIMIENTO	Equipamientos transpallet en condiciones de operar y realizar la actividad de picking. Demás equipos y utensilios necesarios para el trabajo (ej lámparas de iluminación, baños, etc...)	Técnicos del sector Mantenimiento
COMPRAS Y ABASTECIMIENTO	Insumos para la realización de la tarea (film stretch, lapiceras, reglas, etc...). Servicios públicos como electricidad y agua.	Administrativos del sector

A continuación, se dispone el mismo análisis pero considerando los procesos y entidades cliente del Picking.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

PROCESO	Dependencias	Personal que interviene
DESPACHO	Paletas preparadas y en condiciones de ser cargadas	Operarios de picking
SECTOR	Dependencias	Personal que interviene
RECURSOS HUMANOS	Registro de inasistencias, horas extra, accidentes y demás cuestiones relevantes al sector de Recursos Humanos	Supervisores de Depósito
MANTENIMIENTO	Registros de horas de uso, falencias y roturas de los diferentes equipos en uso por el proceso de picking	Supervisores de Depósito
COMPRAS Y ABASTECIMIENTO	Insumos faltantes, reporte de insumos con fallas para posterior reclamo	Supervisores de Depósito

8.4.1.2 Reexaminar conexiones de los procesos.

Esta tarea considera si el movimiento de pasos entre procesos y entidades pueden mejorar el rendimiento. Otro punto es también identificar los casos en que una mejor coordinación entre actividades mejoraría el rendimiento.

Para nuestro caso, se han determinado los siguientes insumos críticos para el proceso de picking, sin los cuales, la actividad no se podría realizar:

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

- a) **Paletas de producto terminado:** la condición que se debe cumplir está relacionada con que estén bien surtidas las posiciones de cancha. La actividad que realiza esto es el abastecimiento de canchas. Para que la preparación de pedidos no se detenga y sufra consecuencias, el abastecimiento debe asegurar que nunca falte producto en las posiciones de preparado. **Las órdenes de reposición deben generarse una vez que el stock de la posición perfore una cantidad x determinada en función del consumo del producto.**
- b) **Listado de pedidos a preparar:** este input determina el trabajo que debe realizarse. Las condiciones son que el listado esté disponible a la hora de inicio del proceso. **El orden en el que aparecen los productos en el listado debe estar relacionado con el orden en que los mismos están dispuestos en la cancha.**
- c) **Disponibilidad de personal capacitado y provisto de EPP's:** debido a que es una tarea importante y riesgosa, se hace énfasis en la necesidad de capacitación del personal.

Por último, las condiciones para una correcta interface con el proceso de Despacho son las siguientes:

- Cargas terminadas a la hora establecida para la carga de camiones.
- Paletas sin errores de conformación ni roturas.

Desde el diseño del proceso, y considerando la necesidad de cumplir con las condiciones marcadas, va a ser importante contar con un planificador para que digite qué cargas se preparan en cada momento. Un concepto a implementar es el de ola de trabajo, donde se pueden agrupar los trabajos dándoles prioridad a los más urgentes.

8.4.1.3 Instrumentar e informar.

Se refiere a la identificación de la información necesaria para medir y manejar el rendimiento del proceso. Para nuestro caso, es necesario administrar la siguiente data:

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

- a) Stock on line de cada ubicación de cancha.
- b) Disposición y ubicación de cada producto dentro de una cancha.
- c) Listado de pedidos a preparar.
- d) Detalle de paletas pickeadas y el avance de conformación de carga.

Esta información es administrada y mantenida en una base de datos, la cual es consultada por los involucrados en el proceso.

8.4.1.4 Eficientizar controles.

Esta tarea busca reducir el número de actividades que no agregan valor en el proceso, simplificando la estructura de control de éste. Se logra esto integrando los controles en actividades que sí agregan valor. Se busca trasladar la detección del error lo más cerca posible al punto donde este se presenta, además de revisar las relaciones lógicas entre actividades a fin de descubrir oportunidades para realizar en paralelo actividades que en la actualidad se realicen en serie.

En el proceso actual los controles se realizan al finalizar el proceso de picking. El 100% de las paletas se controlan con una inversión en tiempo de 9 horas hombre. Estadísticamente el 5% de las paletas presentan errores. Nos proponemos establecer verificaciones aleatorias del 20% de las paletas. Este valor permite capturar el 20% de los errores. Para evitar perder el 80% restante, es necesario reducir los errores al momento de la preparación. Para conseguir este objetivo, el sistema a implementar debe contemplar lo siguiente:

- a) El listado de productos apunta a la posición y no a un producto.
- b) Se debe establecer una validación de la posición a la que se accede, con el objeto de garantizar que el operario está físicamente frente a la ubicación solicitada.
- c) Debe quedar registrado el operario que comete errores en la preparación, con el objeto de recapacitarlo y monitorear su trabajo hasta garantizar que lo realiza bien.

Con estas tres medidas y al cabo de un cierto tiempo, el proceso se aucontrolará,

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

permitiendo así eliminar las verificaciones masivas de las paletas preparadas.

8.4.1.5 Modularizar.

El propósito de esta tarea es definir las partes del proceso rediseñado que se puedan implantar independientemente. Esta partición del proceso, si ella existe, permite que el proceso sea distribuido en el espacio o en el tiempo.

La modularización está encuadrada en los siguientes puntos:

- Abastecimiento de canchas: esta actividad le da servicio al proceso macro de preparación de picking. Es preciso definir un flujo de movimientos de autoelevador para asegurar una mayor productividad de los mismos.
- Proceso de Picking, aperturado en unitario, camada y paletas completas. Para la implementación de estos “miniprocesos” es necesario redefinir el layout de las canchas, adecuándose a las necesidades operativas y de seguridad.
- Desagote de canchas. Al igual que en el abastecimiento, se hace necesario definir una lógica de movimientos eficientes para las máquinas que realizan este proceso.

Estos módulos pueden prepararse separadamente del proceso central y se lleva a cabo en paralelo con el mismo.

8.4.1.6 Especificar implementación

Esta tarea utiliza los módulos definidos en la tarea anterior para evaluar alternativas estructurales (centralizadas o descentralizadas) y de implementación (primera subdivisión, segunda subdivisión, etc.) El análisis de éstas nos conduce en seguida a la implantación elegida de cada módulo en el espacio, tiempo y la organización.

Las subdivisiones y actividades contenidas son:

- a) Abastecimiento de canchas:

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

- 1) Definición del acceso a canchas. Para realizar esta actividad se debe tener en claro el layout de canchas del depósito.
 - 2) Establecimiento de la lógica de consumo de paletas, la cual tiene como input primero el FEFO. Se debe considerar también el momento en el que se dispara la necesidad de abastecimiento, Este momento está dado por el stock de cada posición y debe ser parametrizable según el producto del que se trate. (A, B o C).
- b) Picking:
- 1) Establecimiento de la lógica de armado, la cual debe considerar los siguientes factores:
 - Apilabilidad de los productos,
 - Calibre,
 - Estabilidad de las paletas,
 - 2) Remonte: esta facilidad procura que en una paleta no completa, pueda seguir recibiendo productos en otras canchas. Esto supone el movimiento de paletas entre canchas.
 - 3) Implantación del concepto de picking de camadas. Como ya se vio en el benchmark realizado, esta modalidad generará una baja considerable en el picking unitario por lo que el proceso en general será más veloz y barato.
- c) Desagote de canchas:
- 1) Definición del acceso a canchas. Para realizar esta actividad se debe tener en claro el layout de canchas del depósito.
 - 2) Establecimiento de una lógica de proximidad de pulmón de salida al dock, con el objeto de reducir el traslado de autoelevadores al momento de la carga de camiones.

8.4.1.7 Aplicar tecnología

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

La tecnología es uno de los Capacitadores clave de la reingeniería de procesos (los otros son la información y el potencial humano). La nueva visión del proceso desarrollada en la etapa 3 tendrá que ser analizada en función de la tecnología disponible en el momento.

Para el caso, planteamos el desarrollo de una herramienta de software que gestione los movimientos de producto y actividades en el proceso de picking, incluyendo por supuesto el abastecimiento y el desagote de canchas.

El sistema desarrollado concatena las diferentes funciones, organizando las tareas de los operarios de tal forma que lleven una lógica productiva y ordenada. La implementación involucra la instalación de WIFI y la disponibilidad de equipos que se comuniquen con el servidor donde radia el sistema.

Paralelamente se generan las acciones necesarias para disponer de autoelevadores tipo layer picker, que permitan instaurar el picking de camadas.

8.4.1.8 Planificar implementación

Esta tarea desarrolla planes preliminares (que se refinarán en la etapa 5) para implementar los aspectos técnicos el proceso rediseñando, incluso desarrollo, adquisiciones, instalaciones, prueba, conversión e implantación.

Para el caso en cuestión, la implementación queda definida en las siguientes pautas:

- a) Disponibilidad de un autoelevador tipo Layer Picker. Esto supone:
 - 1) Presupuestación.
 - 2) Licitación.
 - 3) Compra.
 - 4) Instalación y pruebas.

- b) Definición de Layout del depósito
 - 1) Ubicación y superficie de canchas, sectores de almacenamiento, docks y pulmones.
 - 2) Determinación de la ubicación de los productos dentro de cada cancha.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

c) Software

1) Se desarrollarán los siguientes módulos:

- Almacenamiento inteligente
- Abastecimiento de canchas
- Picking unitario
- Picking camada
- Picking de paletas completas
- Desagote de canchas, incluyendo el subproceso de Remonte

En este punto, recordamos que el sistema Omarion contiene actualmente los módulos de Descarga, Recepción, Carga, Despacho y Stock. Al implementar los módulos enumerados e incluirse dentro de Omarion, el negocio contará con un sistema integral de gestión de depósito, lo que se conoce comúnmente como WMS.

8.4.2 Diseño social

El propósito de esta etapa es especificar las dimensiones sociales del proceso. La etapa del diseño social produce descripciones de la organización y de dotación de personal, cargos, planes de carrera e incentivos que se emplean en el proceso rediseñado. Finalmente, produce planes preliminares de contratación, educación, capacitación, reorganización y nueva ubicación del personal.

Téngase en cuenta que el diseño social se hace al mismo tiempo que el técnico y por las mismas personas: el equipo de reingeniería.

8.4.2.1 Identificar grupos de características de cargos

Todos los cargos, aun los más sencillos tienen múltiples requisitos. Las características importantes de un cargo se pueden agrupar en tres categorías, destrezas, conocimientos y orientación.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Para el proyecto en cuestión, establecemos los siguientes cargos:

- a) Operarios: tienen a su cargo el manipuleo de los productos que maneja el centro de distribución, siendo el picking, el proceso más importante en el que participan.

Destrezas:

- Condiciones de salud apropiadas para el trabajo. El operario debe conocer los movimientos de espalda y rodillas necesarios para evitar lesiones.

Conocimientos

- Secundario terminado.
- Pautas de Higiene y Seguridad.
- Productos que trabaja la operación.
- FEFO y condiciones de calidad para los productos.
- Condiciones de apilabilidad de los empaques de producto.
- Pasos de los procesos en los que participa.
- Manipulación de códigos de barra y manejo de equipos informáticos móviles

Orientación

- Orden y mantenimiento de limpieza de las zonas de trabajo

- b) Autoelevadoristas: tienen bajo su responsabilidad el movimiento de paletas de producto, ya sean completas o preparadas en el picking. También cargan y descargan los camiones.

Destrezas:

- Condiciones de salud apropiadas para el trabajo.

Conocimientos

- Secundario terminado.
- Pautas de Higiene y Seguridad

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

- Productos que trabaja la operación.
- FEFO y condiciones de calidad para los productos.
- Manejo de autoelevadores y equipos tipo Layer Picker.
- Pasos de los procesos en los que participa.
- Manipulación de códigos de barra y manejo de equipos informáticos móviles

c) Verificadores: realizan los controles de las paletas preparadas y del contenido de las cargas que ingresan o egresan del depósito.

Destrezas:

- Condiciones de salud apropiadas para el trabajo.

Conocimientos

- Secundario terminado.
- Pautas de Higiene y Seguridad
- Productos que trabaja la operación.
- Manejo de PC.
- Manejo del sistema comercial del negocio.
- FEFO y condiciones de calidad para los productos.
- Habilidades en cálculos matemáticos.
- Pasos de los procesos en los que participa.
- Manipulación de códigos de barra y manejo de equipos informáticos móviles

d) Líderes: controlan todas las actividades que realizan los verificadores, autoelevadoristas y pickeros. Deben asegurar que los procesos generen los resultados esperables.

Destrezas:

- Condiciones de salud apropiadas para el trabajo.
- Liderazgo.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Conocimientos

- Secundario terminado.
- Pautas de Higiene y Seguridad
- Productos que trabaja la operación.
- FEFO y condiciones de calidad para los productos.
- Manejo del sistema comercial del negocio.
- Manejo de Pc.
- Pasos de los procesos en los que participa.
- Manipulación de códigos de barra y manejo de equipos informáticos móviles

Orientación

- Orden y mantenimiento de limpieza del depósito

8.4.2.2 Especificar la estructura gerencial

En esta tarea se especifica cómo se va a llevar a cabo en el proceso rediseñado los tres componentes principales de la gerencia (dirección de trabajo, liderazgo y desarrollo de personal), para determinar cuáles son los mejores candidatos y el perfil que se requiere para cada gerencia.

En el marco del proyecto las componentes de la gerencia se definen de la siguiente forma:

- Dirección del trabajo: está realizada por la jefatura del depósito, quien debe arbitrar los medios para que toda la operatoria se realice.
- Liderazgo: recae esta función en los líderes de turno, quienes son los que tienen el contacto directo con quienes trabajan en los procesos.
- Desarrollo de personal: esta consigna es llevada a cabo en dos dimensiones, planificación (y podríamos decir control) activada por el sector de Recursos Humanos y por otro lado la ejecución, la cual es realizada por los líderes formales e informales de los grupos de trabajo.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

8.4.2.3 Especificar necesidades de capacitación

Esta tarea consiste en definir un listado de las capacitaciones que requieren los operarios para adecuarse al nuevo proceso. Las capacitaciones son:

1. Pasos de los procesos en los que participa.
2. Uso de dispositivos móviles en los grupos de trabajo donde aplique.
3. Uso y aplicación de etiquetas de códigos de barra.
4. Para autoelevadoristas asignados a la cancha de camadas, es preciso capacitarlos en el uso del equipos layer picker.

8.4.2.4 Planificar implementación

En esta tarea se desarrollan planes preliminares para implementar los aspectos sociales del proceso rediseñado, incluso contratación de empleado, educación, capacitación, reorganización y reubicación.

El plan de implementación queda definido en los siguientes pasos:

1. Evaluar al personal de acuerdo a las destrezas, conocimientos y orientación necesarias para cada puesto.
2. Definir necesidades de capacitación de acuerdo a la evaluación del personal realizada en el paso anterior.
3. Definir y ejecutar las capacitaciones necesarias para el nuevo proceso (picking de camada, uso de tecnología para el uso del sistema, etc...)
4. Capacitación del grupo de líderes (supervisores y jefe).

8.5 Etapa 5: Transformación

Esta etapa se considera la más crucial de todas, ya que en este punto es cuando nosotros

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

vamos a efectuar cambios radicales dentro de la empresa por medio de una versión piloto y una versión de plena producción para el proceso rediseñado y mecanismos de cambio continuo durante la vida de la versión de producción.

8.5.1.1 Completar el diseño del sistema

De acuerdo a lo visto hasta ahora, el sistema a implementar queda definido de la siguiente forma:

Funcionalidades ya implementadas:

- Recepción de mercadería
- Descarga de camiones y abastecimiento de pulmones de entrada
- Administración de stock y generación de pedidos de abastecimiento
- Desagote de pulmones de salida y carga de camiones
- Despacho de mercadería
- Registro de ingreso y egreso de camiones

Funcionalidades a desarrollar:

- Almacenamiento desde pulmones de entrada
- Abastecimiento de canchas
- Picking en 3 modalidades (unitario, camada y paleta completa)
- Desagote de canchas y abastecimiento de pulmones de salida

8.5.1.2 Ejecutar diseño técnico

Esta tarea tiene que ver con el diseño “interno” del sistema nuevo o revisado que apoya el proceso rediseñado.

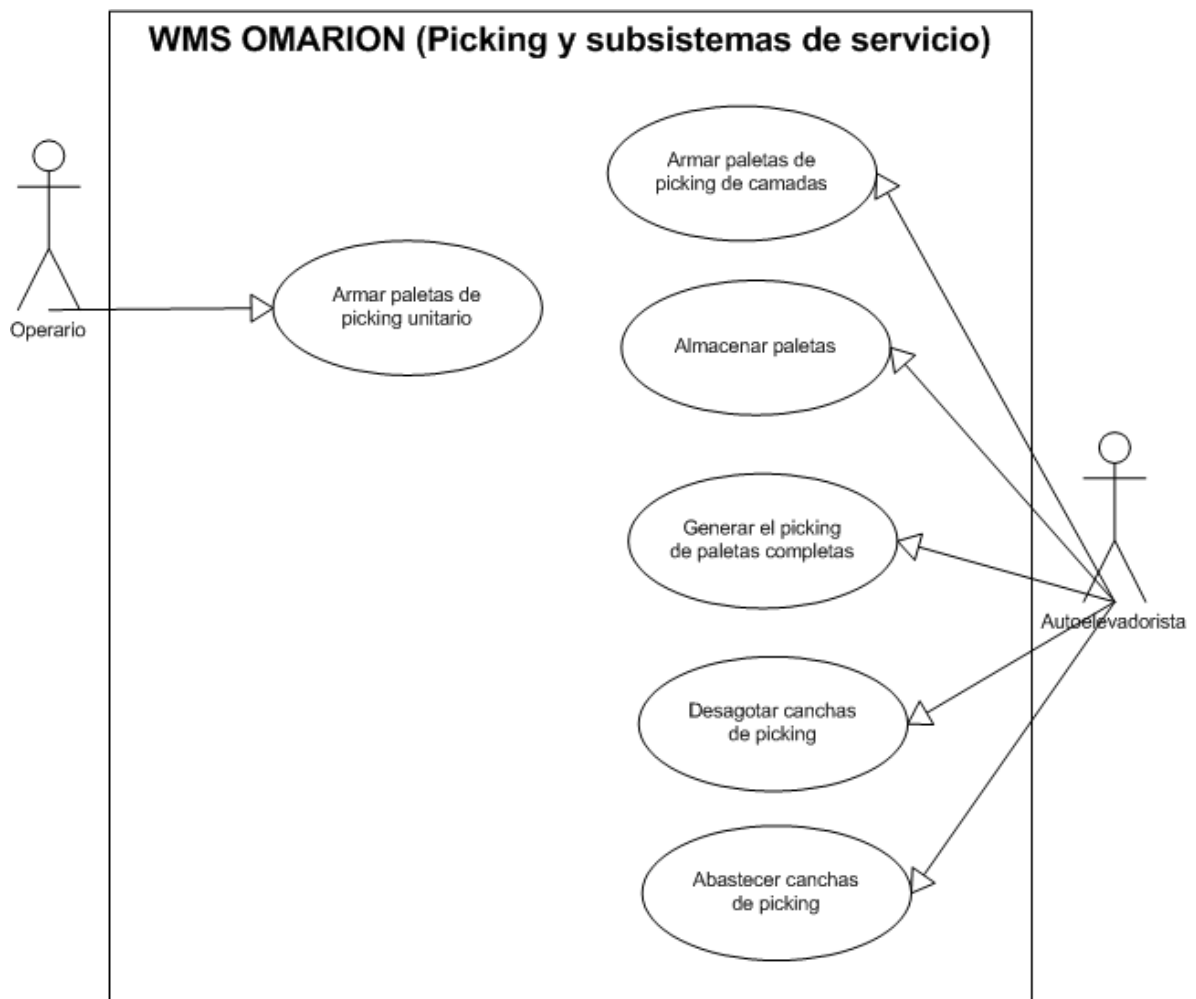
En este punto se escoge la plataforma o plataformas sobre las cuales se va a montar el sistema de aplicación. Tanto para sistemas de información como para sistemas físicos, la plataforma consiste en aparato y software. La diferencia principal está en los dispositivos

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

terminales. Los terminales de los sistemas de información proporcionan interfaz humana. Los de los sistemas físicos proporcionan interfaces tanto con seres humanos como con cosas.

8.5.1.2.1 Modelo de casos de uso

A continuación se muestra el modelo de casos de uso, de acuerdo a los requerimientos obtenidos.



8.5.1.2.1.1 Especificación de casos de uso

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

8.5.1.2.1.1.1 Armar paletas de picking unitario

8.5.1.2.1.1.1.1 Breve descripción

Este caso de uso consiste en que el operario, mediante las órdenes emitidas por el sistema, prepare una paleta de picking. El operario debe dirigirse a la posición marcada por el sistema y colocar sobre la paleta que se está armando, la cantidad de bultos / unidades que se instruya Omarion. Este proceso se repite n veces hasta que se termine la paleta.

8.5.1.2.1.1.1.2 Flujo de eventos

El caso de uso se realiza en la siguiente secuencia:

- El usuario ingresa el nombre de la cancha en la que está trabajando.
- Luego ingresa un número de paleta.
- En el caso de que sea una paleta nueva, el sistema chequea que existan tareas pendientes para la cancha e informa al usuario la posición del primer producto a pickear.
- El usuario se dirige a la posición señalada, luego ingresa el nombre de esa posición para que el sistema valide.
- Una vez validada la posición, el sistema le informa al usuario la cantidad de producto a preparar de esa ubicación.
- El usuario confirma que ya realizó la tarea.
- El sistema busca la siguiente tarea y comienza el proceso nuevamente hasta que no existen más actividades para esa paleta.
- Una vez que no existen más tareas, el sistema le indica al usuario el pulmón de salida de cancha al cual debe llevar la paleta que se ha estado preparando.
- El usuario ingresa el nombre del pulmón, el sistema chequea si es el correcto y finaliza el proceso.

8.5.1.2.1.1.1.3 Precondiciones

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Las precondiciones para el caso de uso son:

- Definición de las canchas de picking existente.
- Definición de las posiciones existentes dentro de cada cancha.
- Definición de los productos contenidos en cada posición.
- Definición de los operarios que pueden trabajar en el proceso.
- Definición de los pulmones de cancha.
- Stock actualizado por posición.
- Ola y Collarines generados.

8.5.1.2.1.1.4 Postcondiciones

Las postcondiciones para el caso de uso son:

- Paleta preparada y ubicada en el pulmón de salida.
- Actualización del stock por ubicación.
- Eliminación de la tarea realizada.

8.5.1.2.1.1.2 Armar paletas de picking de camadas

8.5.1.2.1.1.2.1 Breve descripción

Este caso de uso consiste en que el operario del layer picker (esencialmente será un autoelevadorista), mediante las órdenes emitidas por el sistema, prepare una paleta de picking. El operario debe dirigirse a la posición marcada por el sistema y colocar sobre la paleta que se está armando, la cantidad de bultos / unidades que se instruya Omarion. Este proceso se repite n veces hasta que se termine la paleta.

8.5.1.2.1.1.2.2 Flujo de eventos

El caso de uso se realiza en la siguiente secuencia:

- El usuario ingresa el nombre de la cancha en la que está trabajando.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

- Luego ingresa un número de paleta.
- En el caso de que sea una paleta nueva, el sistema chequea que existan tareas pendientes para la cancha e informa al usuario la posición del primer producto a pickear.
- El usuario se dirige a la posición señalada, luego ingresa el nombre de esa posición para que el sistema valide.
- Una vez validada la posición, el sistema le informa al usuario la cantidad de producto a pickear de esa ubicación.
- El usuario confirma que ya realizó la tarea.
- El sistema busca la siguiente tarea y comienza el proceso nuevamente hasta que no existen más actividades para esa paleta.
- Una vez que no existen más tareas, el sistema le indica al usuario el pulmón de salida de cancha al cual debe llevar la paleta que se ha estado preparando.
- El usuario ingresa el nombre del pulmón, el sistema chequea si es el correcto y finaliza el proceso.

8.5.1.2.1.1.2.3 Precondiciones

Las precondiciones para el caso de uso son:

- Definición de las canchas de picking existente.
- Definición de las posiciones existentes dentro de cada cancha.
- Definición de los productos contenidos en cada posición.
- Definición de los operarios que pueden trabajar en el proceso.
- Definición de los pulmones de cancha.
- Stock actualizado por posición.
- Ola y Collarines generados.

8.5.1.2.1.1.2.4 Postcondiciones

Las postcondiciones para el caso de uso son:

- Paleta preparada y ubicada en el pulmón de salida.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

- Actualización del stock por ubicación.
- Eliminación de la tarea realizada

8.5.1.2.1.1.3 Generar el picking de paletas completas

8.5.1.2.1.1.3.1 Breve descripción

Este caso de uso consiste en que el autoelevadorista, mediante las órdenes emitidas por el sistema, transporte paletas completas desde el almacenamiento hasta los pulmones de salida. El operario debe dirigirse a la posición marcada por el sistema, tomar una paleta de esta ubicación y transportarla hasta donde indique Omarion.

8.5.1.2.1.1.3.2 Flujo de eventos

El caso de uso se realiza en la siguiente secuencia:

- El usuario solicita una nueva tarea de picking.
- El sistema informa una ubicación de almacenamiento donde se debe dirigir el usuario.
- El usuario ingresa el nombre de la posición y el número de paleta que se va a transportar.
- El sistema valida posición y paleta y le indica al usuario el nombre del pulmón de salida donde debe dejar la paleta transportada.

8.5.1.2.1.1.3.3 Precondiciones

Las precondiciones para el caso de uso son:

- Definición de las ubicaciones de almacenamiento.
- Maestro de paletas actualizado con sus respectivas lugares donde están almacenadas.
- Definición de los operarios que pueden trabajar en el proceso.
- Definición de las máquinas disponibles.
- Definición de los pulmones de salida.
- Stock actualizado por posición.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

- Ola y Collarines generados.

8.5.1.2.1.1.3.4 Postcondiciones

Las postcondiciones para el caso de uso son:

- Paleta ubicada en el pulmón de salida.
- Actualización del stock por ubicación.
- Eliminación de la tarea realizada

8.5.1.2.1.1.4 Abastecer canchas de picking

8.5.1.2.1.1.4.1 Breve descripción

Este caso de uso supone que el autoelevadorista, mediante las órdenes emitidas por el sistema transportará paletas completas desde el almacenamiento hasta posiciones específicas dentro de canchas de picking. Este proceso permite abastecer posiciones para que no se detenga el armado de pedidos.

8.5.1.2.1.1.4.2 Flujo de eventos

El caso de uso se realiza en la siguiente secuencia:

- El usuario solicita una nueva tarea de abastecimiento.
- El sistema informa una ubicación de almacenamiento donde se debe dirigir el usuario.
- El usuario ingresa el nombre de la posición y el número de paleta que se va a transportar.
- El sistema valida posición y paleta y le indica al usuario el nombre de la ubicación donde debe dejar la paleta transportada.

8.5.1.2.1.1.4.3 Precondiciones

Las precondiciones para el caso de uso son:

- Definición de las ubicaciones de almacenamiento.
- Maestro de paletas actualizado con sus respectivos lugares donde están almacenadas.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

- Definición de los operarios que pueden trabajar en el proceso.
- Definición de las máquinas disponibles.
- Definición de las canchas de picking y sus posiciones internas.
- Stock actualizado por posición.
- Ola y Collarines generados.

8.5.1.2.1.1.4.4 Postcondiciones

Las postcondiciones para el caso de uso son:

- Paleta ubicada en la ubicación a reabastecer.
- Actualización del stock por ubicación.
- Eliminación de la tarea realizada

8.5.1.2.1.1.5 Desagotar canchas de picking

8.5.1.2.1.1.5.1 Breve descripción

Este caso de uso se plantea para que el autoelevadorista, mediante las órdenes emitidas por el sistema, transporte paletas pickeadas desde los pulmones de salida de las canchas hasta los pulmones de salida de cargas o pulmones de entrada de canchas. En este último caso, esto se realiza para que las paletas, con un pickeo previo, sean nuevamente incorporadas en una cancha para que se la complete o se coloquen más productos en ella.

8.5.1.2.1.1.5.2 Flujo de eventos

El caso de uso se realiza en la siguiente secuencia:

- El usuario ingresa el pulmón desde el cual se extraerá una paleta.
- El usuario ingresa el número de paleta a evacuar.
- El sistema valida la posición de la paleta y luego le informa al usuario la posición en la que debe depositar la paleta tomada.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

- El usuario ingresa el nombre de la posición y el número de paleta que se está depositando.
- El sistema valida y actualiza la información resultante.

8.5.1.2.1.1.5.3 Precondiciones

Las precondiciones para el caso de uso son:

- Definición de los pulmones de entrada y salida de canchas y también los pulmones de salida de cargas.
- Maestro de paletas actualizado con sus respectivos lugares donde están almacenadas.
- Definición de los operarios que pueden trabajar en el proceso.
- Definición de las máquinas disponibles.
- Stock actualizado por posición.
- Ola y Collarines generados.

8.5.1.2.1.1.5.4 Postcondiciones

Las postcondiciones para el caso de uso son:

- Paleta ubicada en el pulmón en que corresponde.
- Actualización del stock por ubicación.
- Eliminación de la tarea realizada

8.5.1.2.2 Análisis

8.5.1.2.2.1 Diagrama de clases de análisis y diagrama de colaboración

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Caso de uso: Armar paletas de picking unitario

Diagrama de clases de análisis

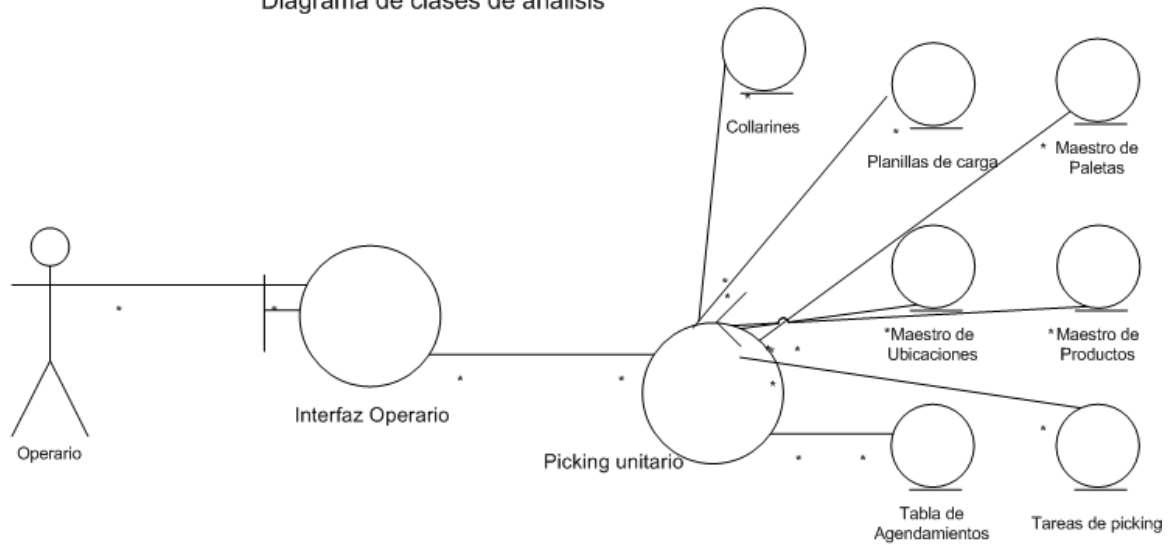
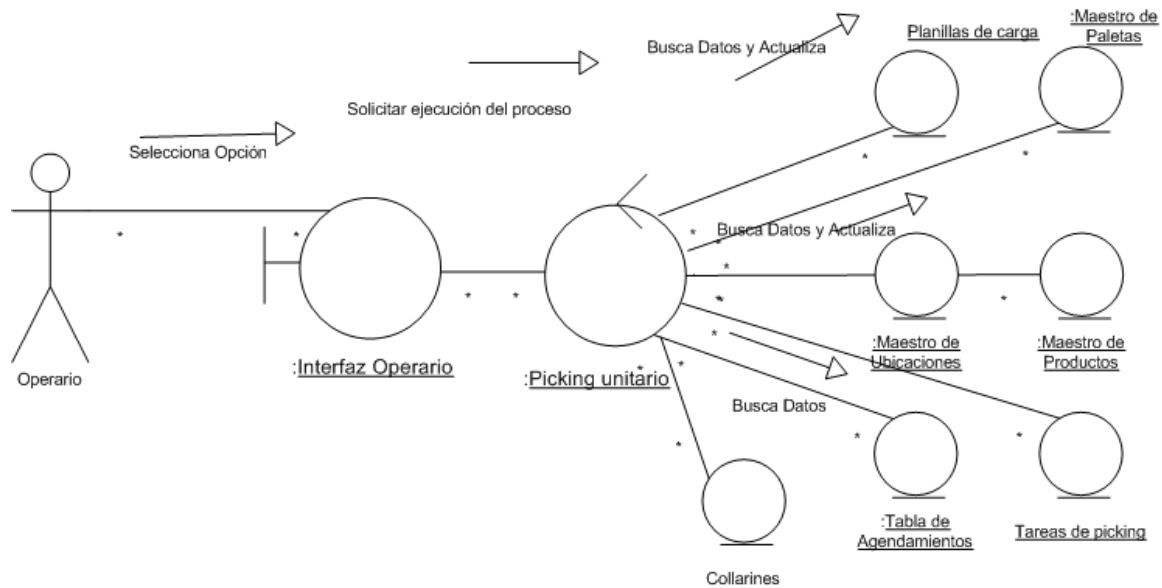


Diagrama de Colaboración



Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Caso de uso: Armar paletas de picking de camadas

Diagrama de clases de análisis

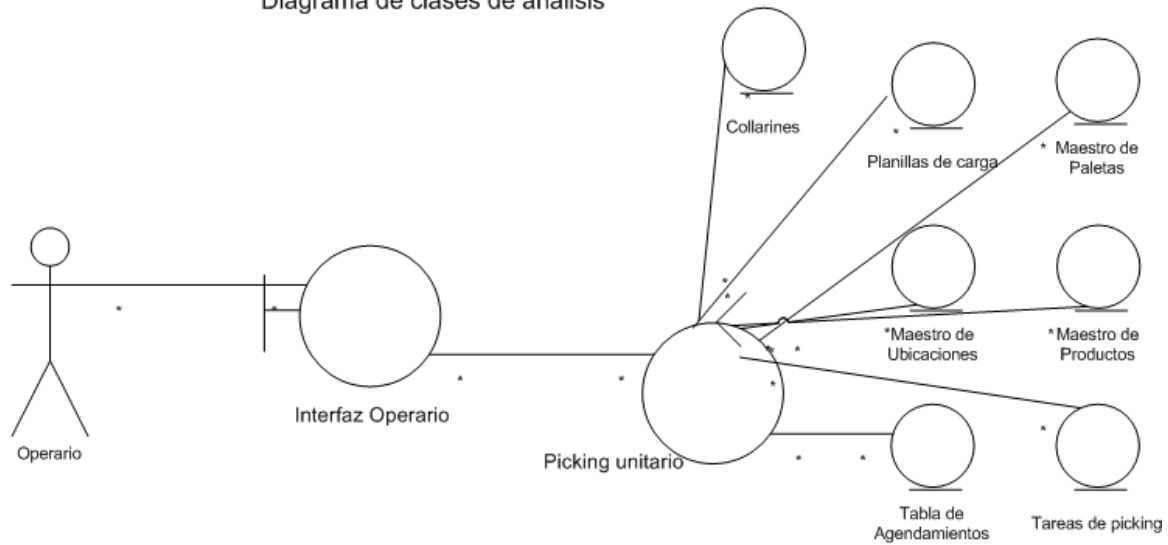
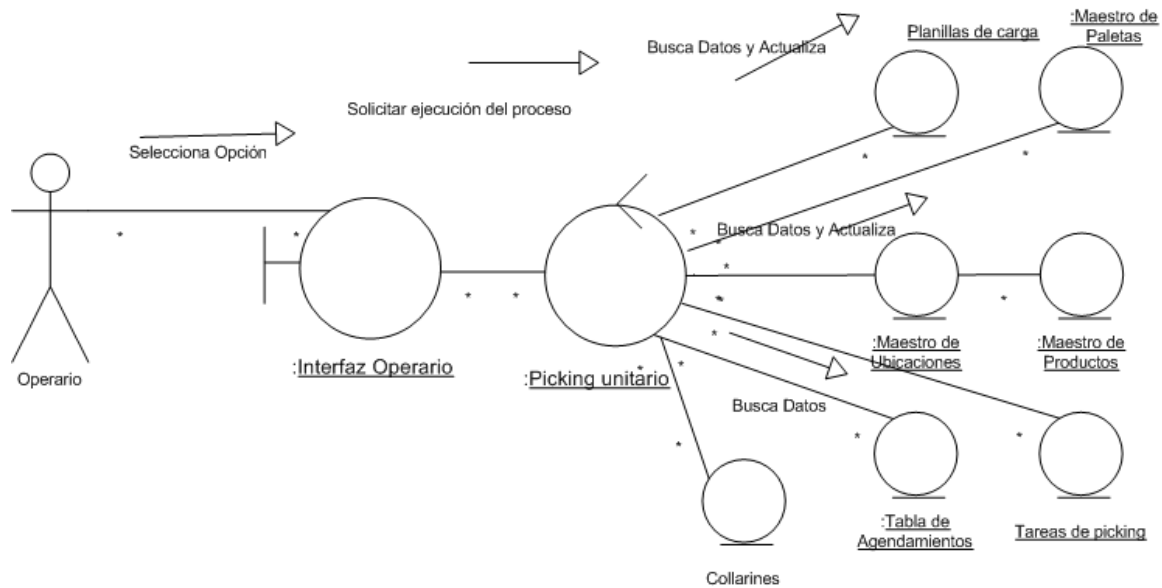


Diagrama de Colaboración



Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Caso de uso: Generar el picking de paletas completas

Diagrama de clases de análisis

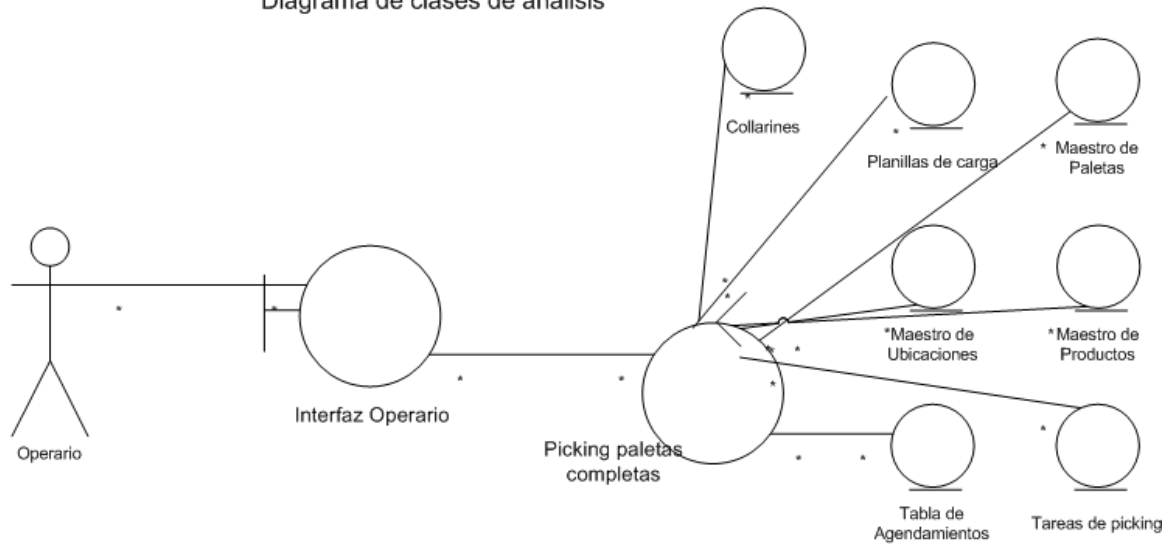
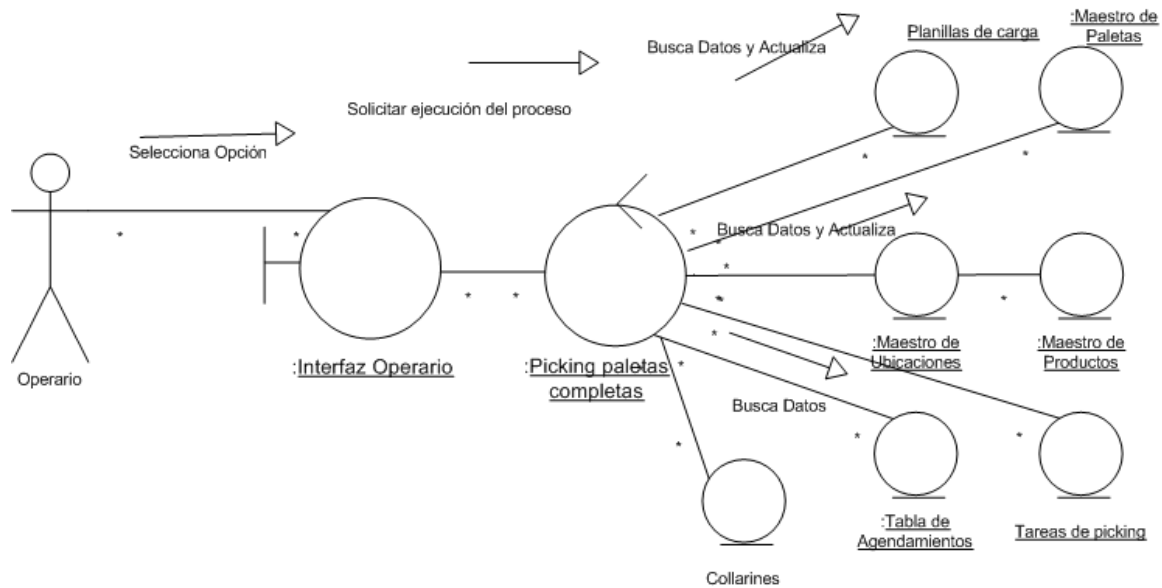


Diagrama de Colaboración



Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Caso de uso: Abastecer canchas de picking

Diagrama de clases de análisis

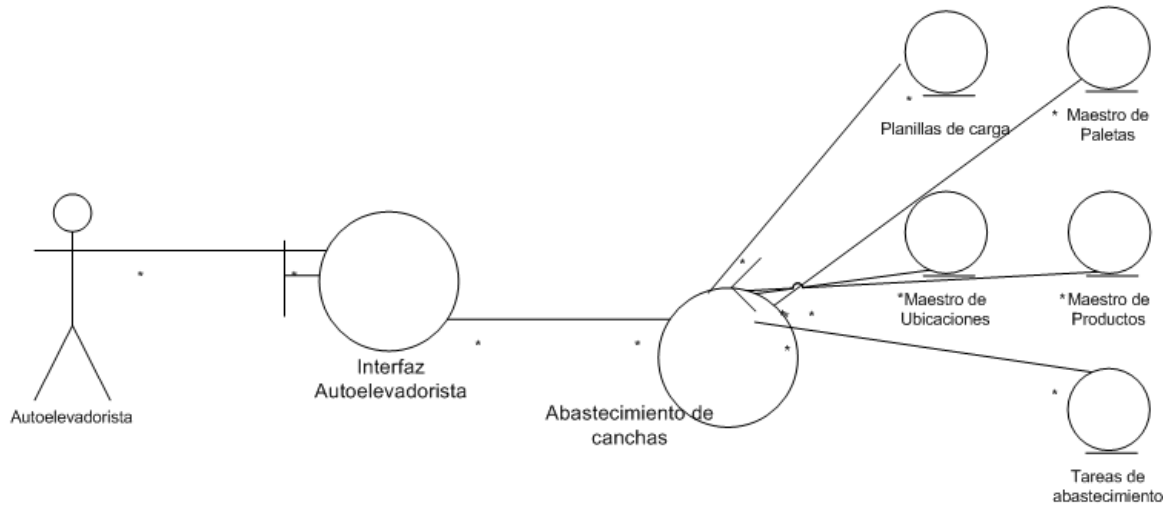
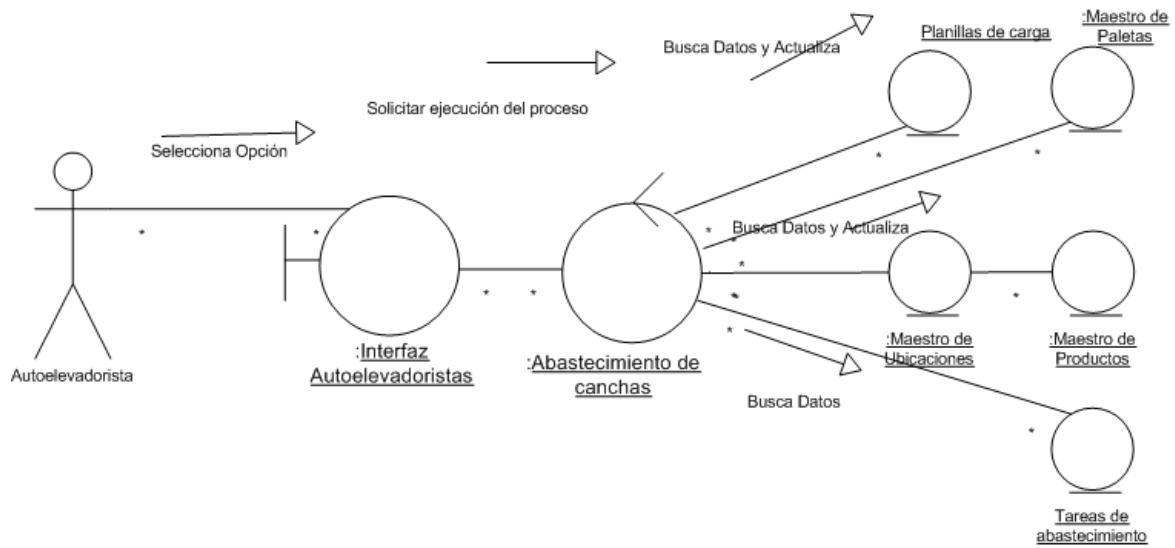


Diagrama de Colaboración



Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Caso de uso: Desagotar canchas de picking

Diagrama de clases de análisis

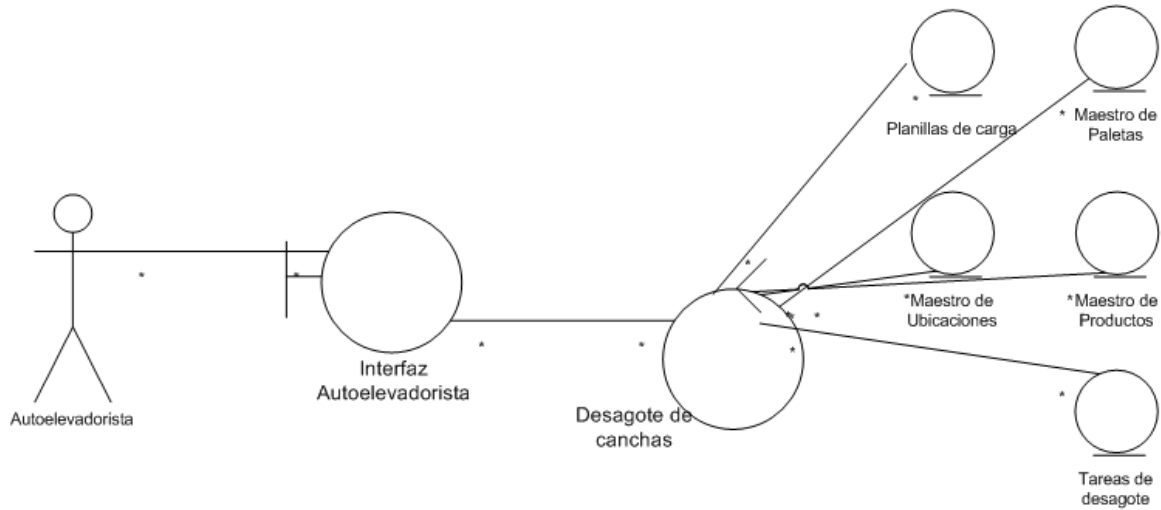
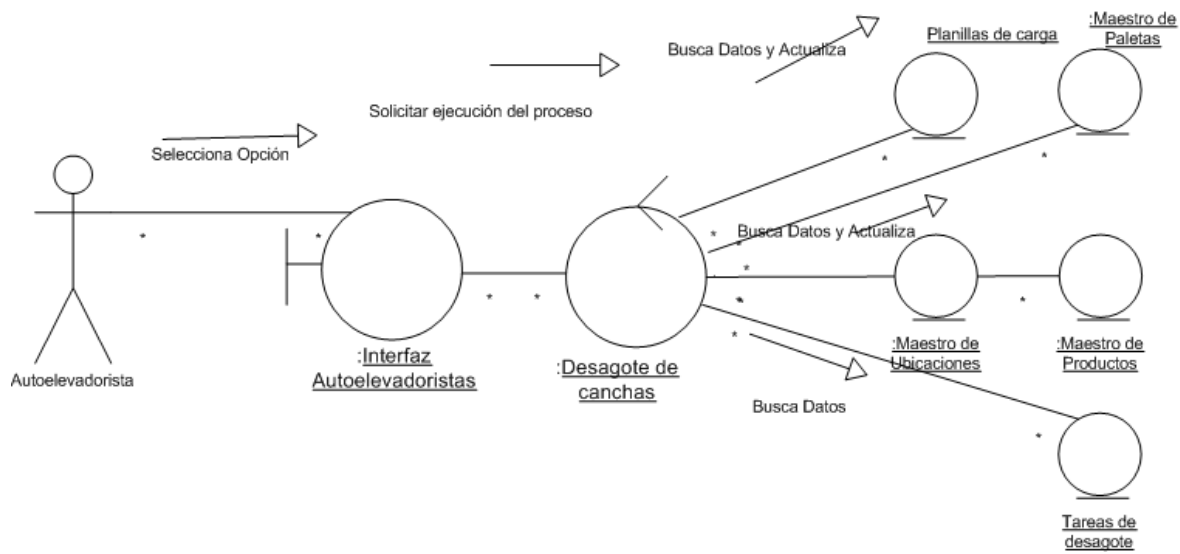
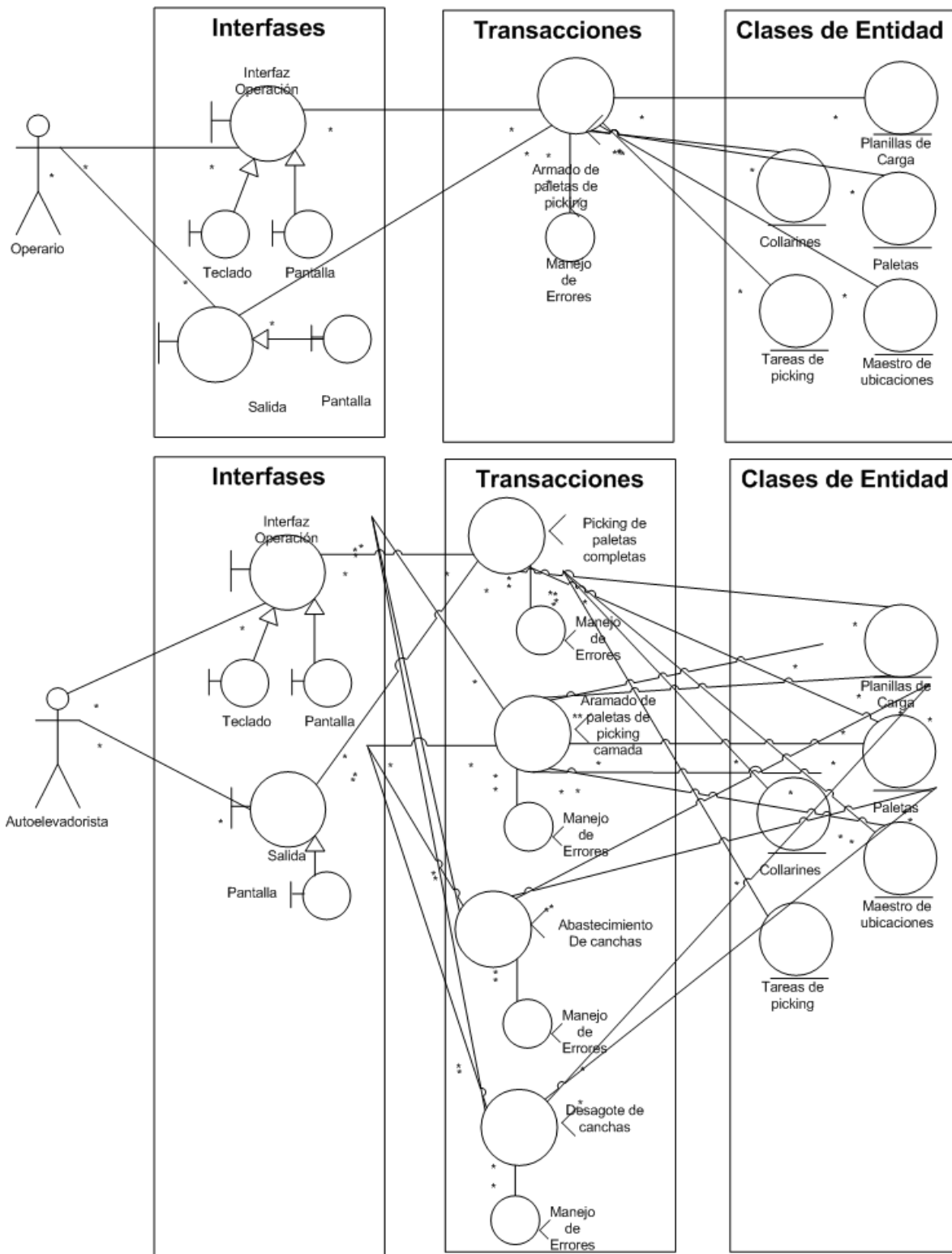


Diagrama de Colaboración



8.5.1.2.2 Diagrama de refinado y clases de análisis

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	



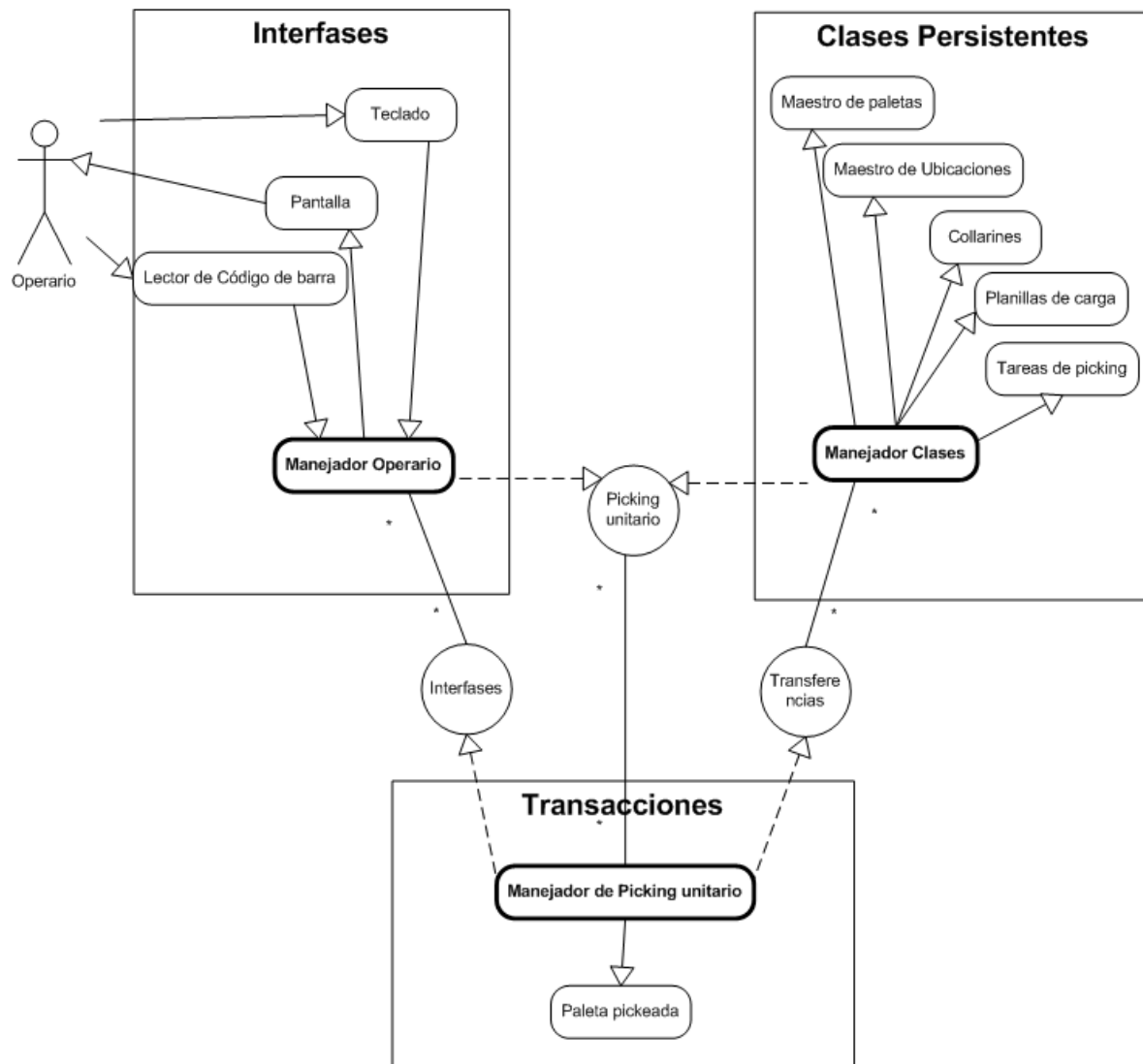
8.5.1.2.3 Diseño

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

8.5.1.2.3.1 Diagrama de clases de diseño y subsistemas. Diagrama de secuencia.

Caso de uso: Armar paletas de picking unitario

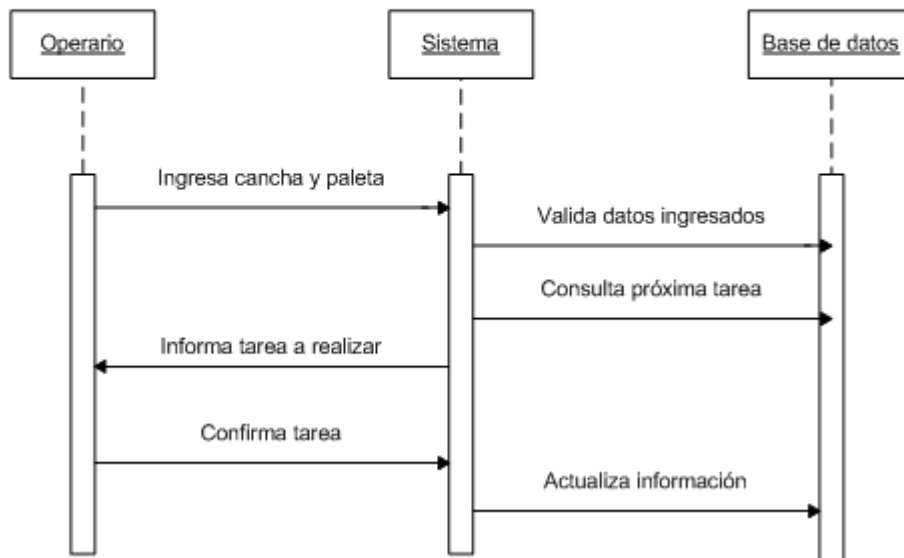
Diagrama de Clases de Diseño y Subsistemas



Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Caso de uso: Armar paletas de picking unitario

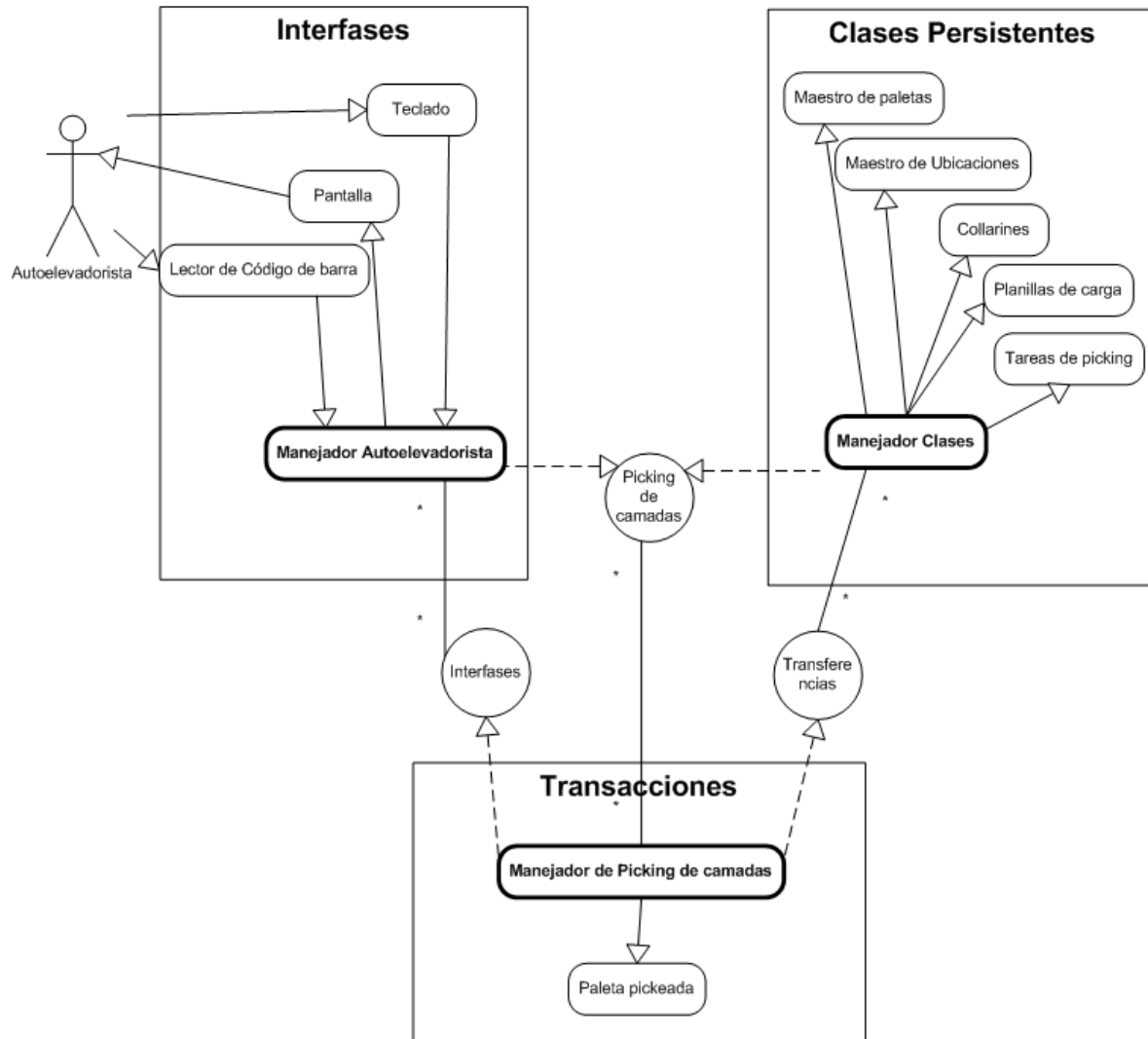
Diagrama de secuencia



Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Caso de uso: Armar paletas de picking de camadas

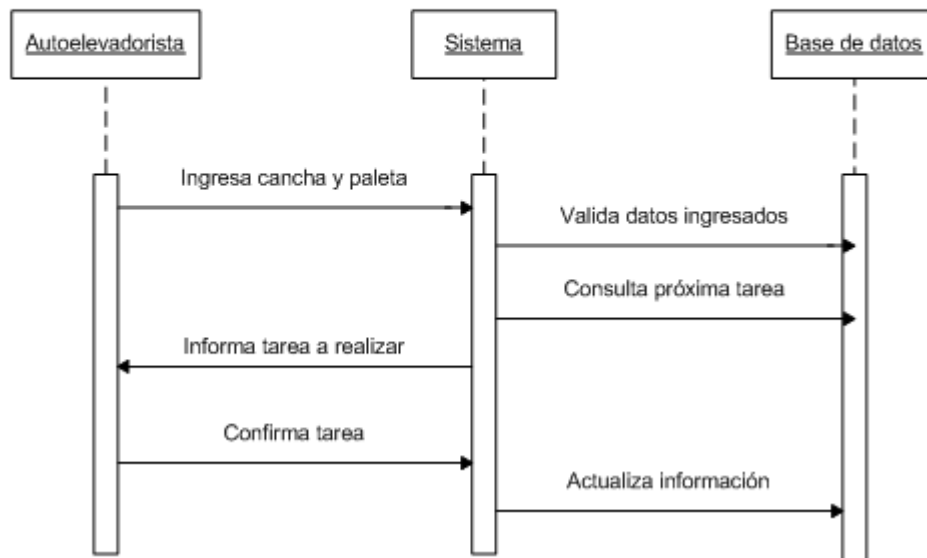
Diagrama de Clases de Diseño y Subsistemas



Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Caso de uso: Armar paletas de picking de camadas

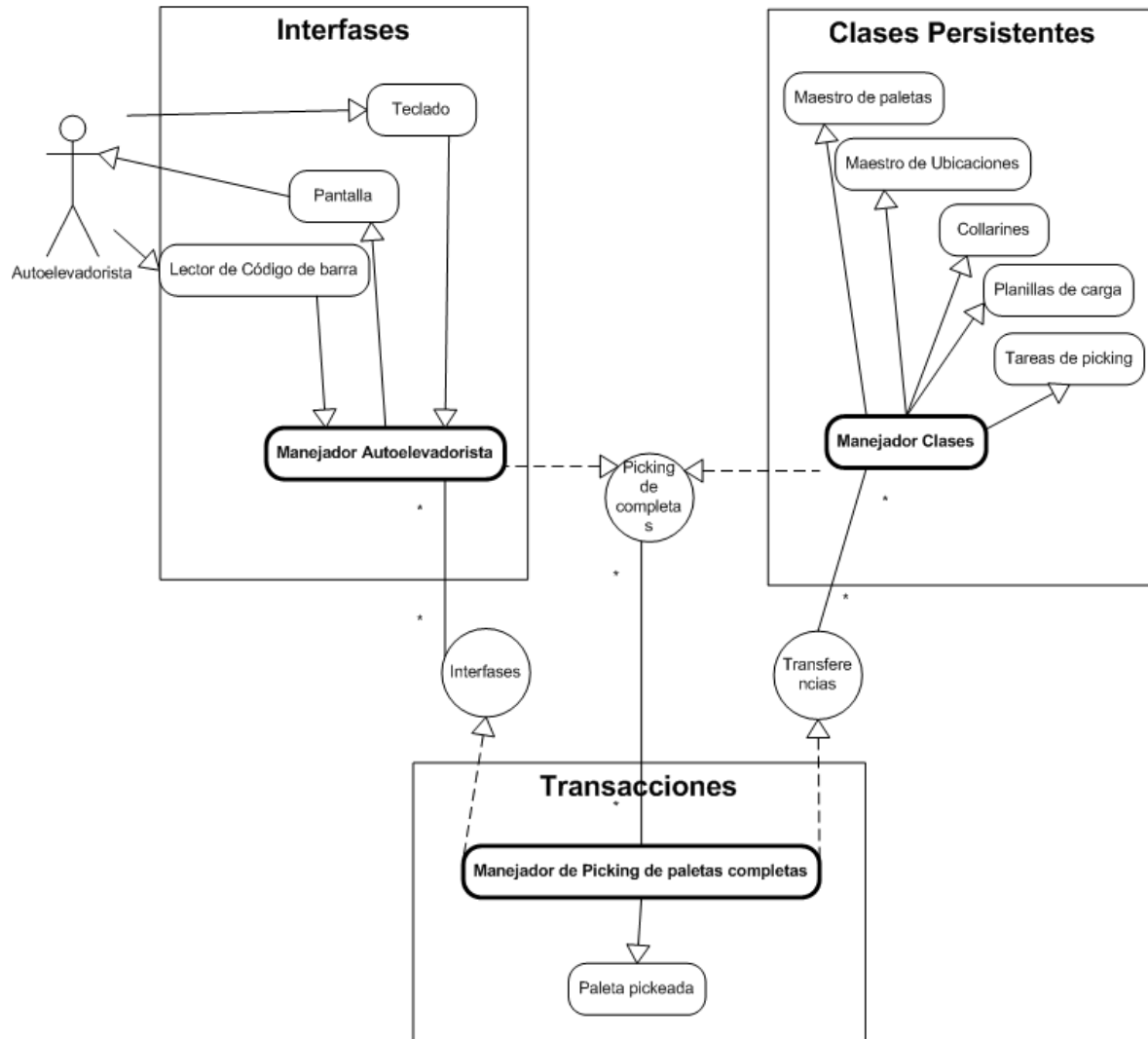
Diagrama de secuencia



Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Caso de uso: Armar paletas de picking de paletas completas

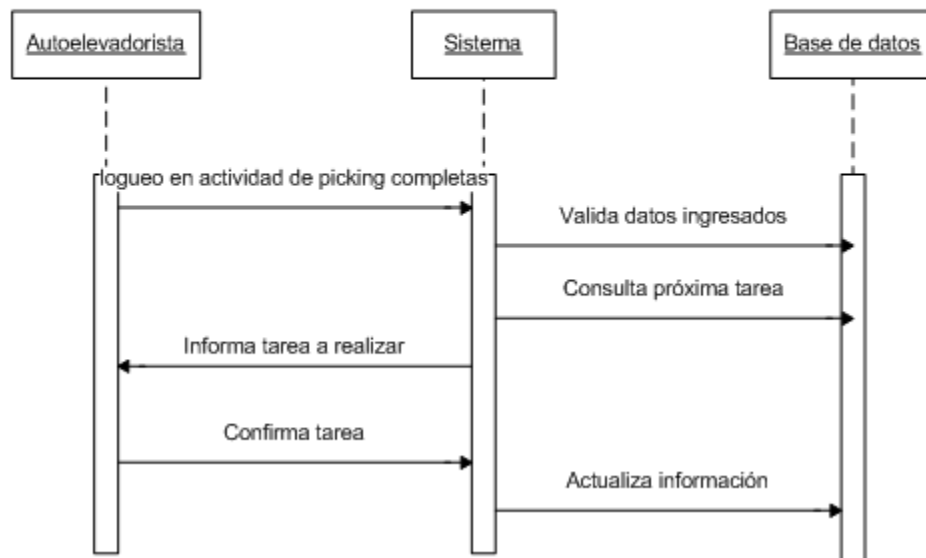
Diagrama de Clases de Diseño y Subsistemas



Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Caso de uso: Armar paletas de picking de paletas completas

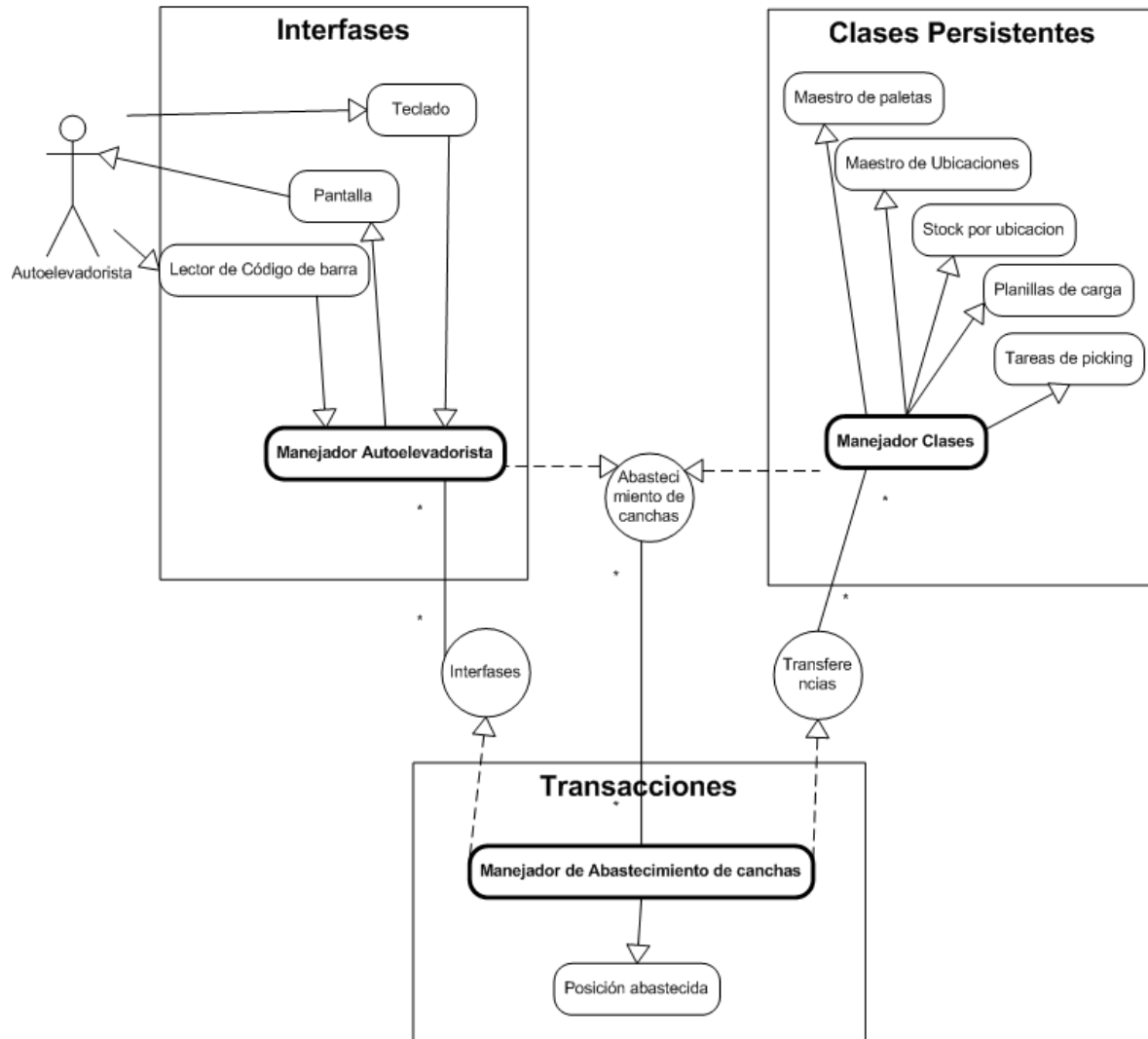
Diagrama de secuencia



Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Caso de uso: Abastecimiento de canchas

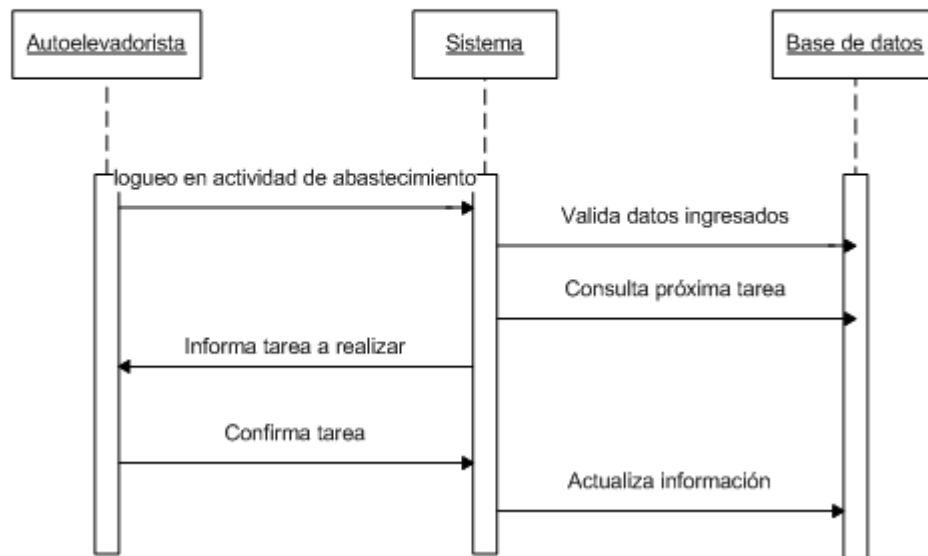
Diagrama de Clases de Diseño y Subsistemas



Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Caso de uso: Abastecimiento de canchas

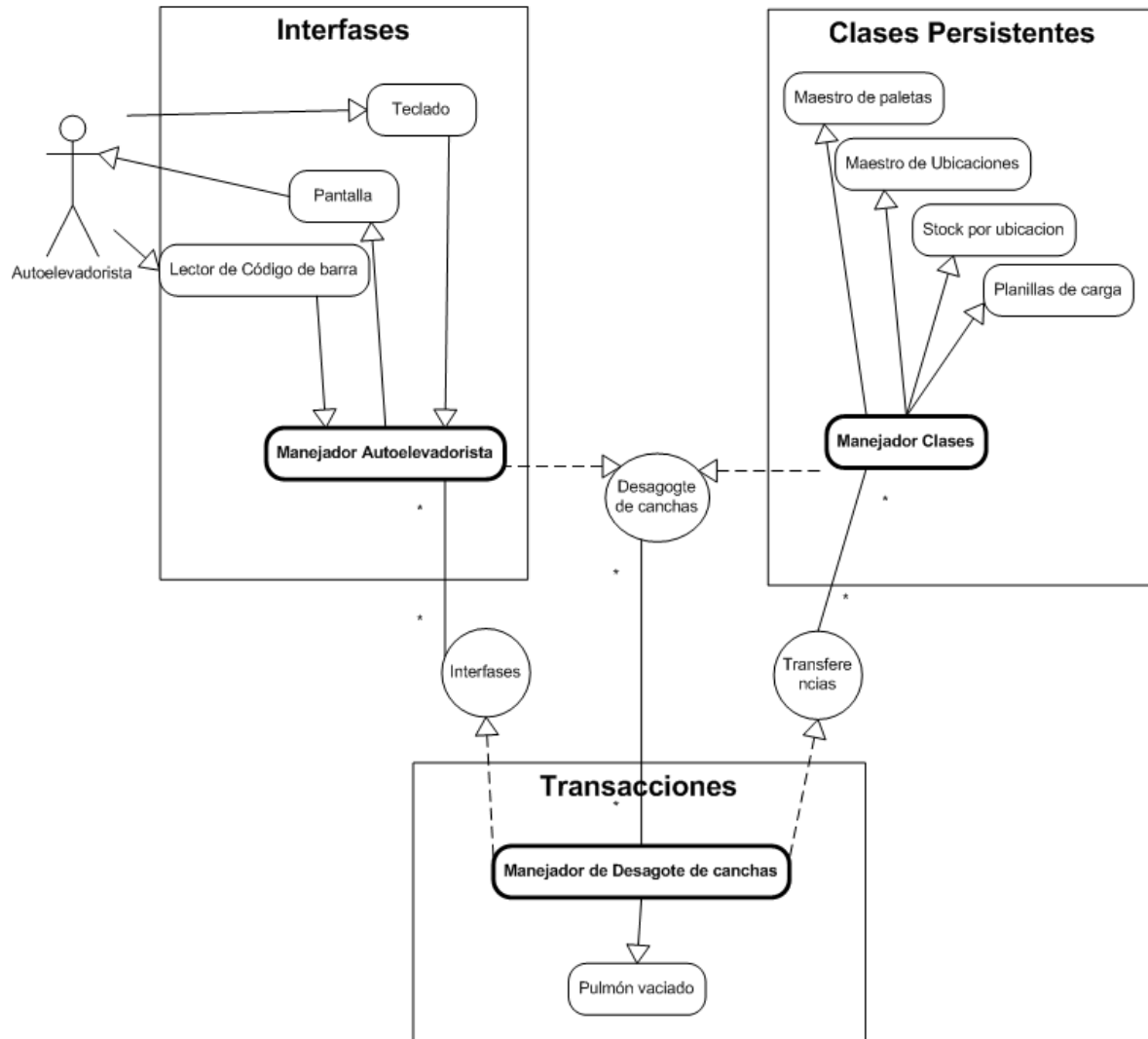
Diagrama de secuencia



Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Caso de uso: Desagote de canchas

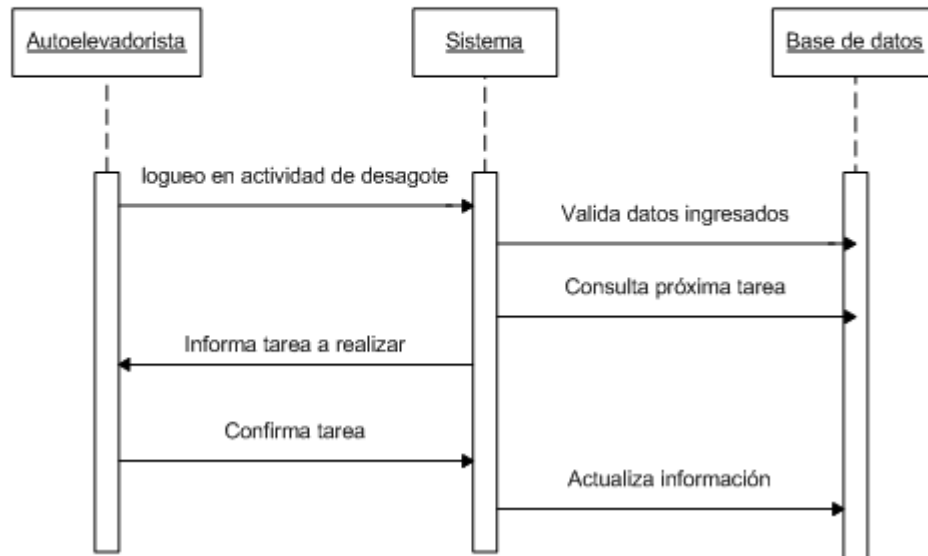
Diagrama de Clases de Diseño y Subsistemas



Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Caso de uso: Desagote de canchas

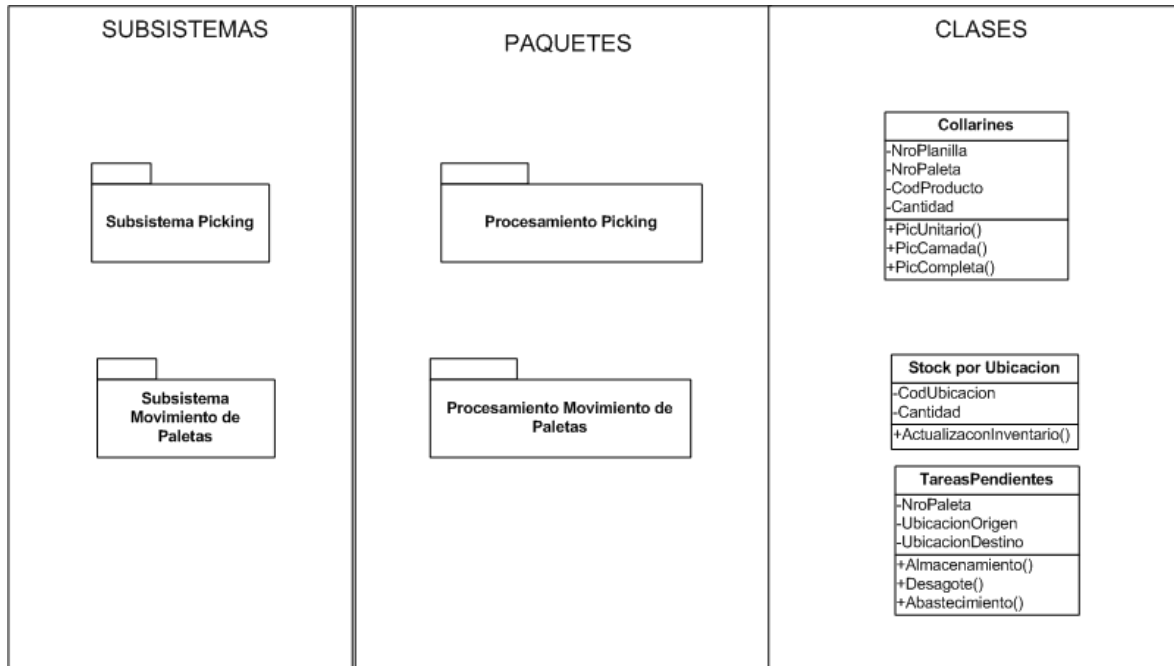
Diagrama de secuencia



8.5.1.2.4 Arquitectura del software

8.5.1.2.4.1 Vista lógica

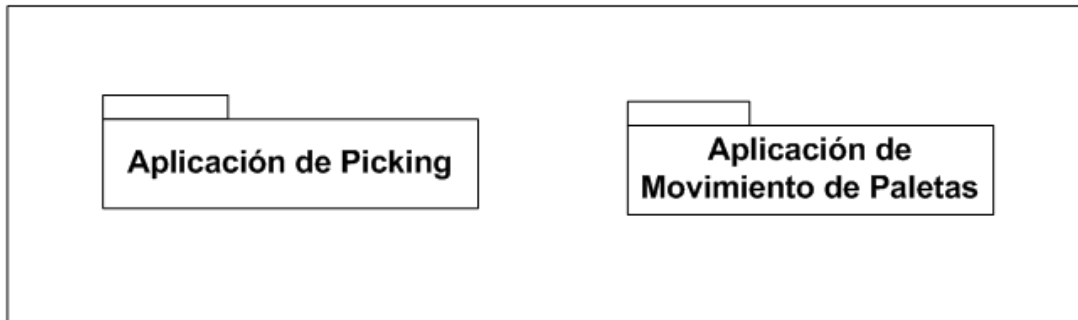
Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	



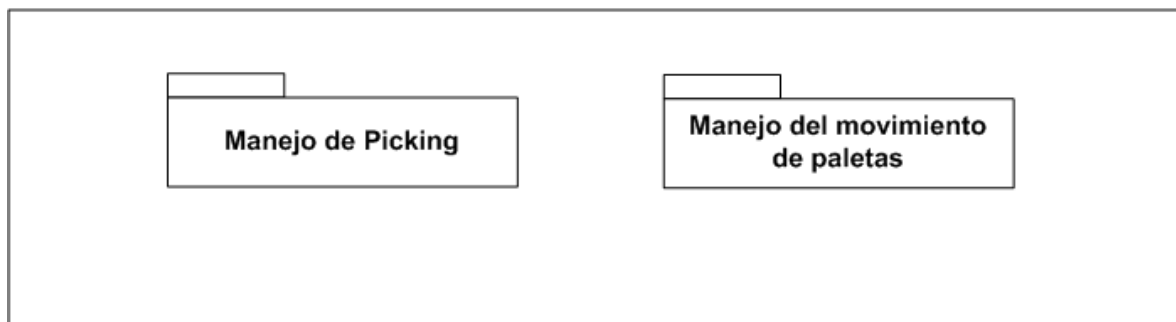
8.5.1.2.4.2 Visión de conjunto

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

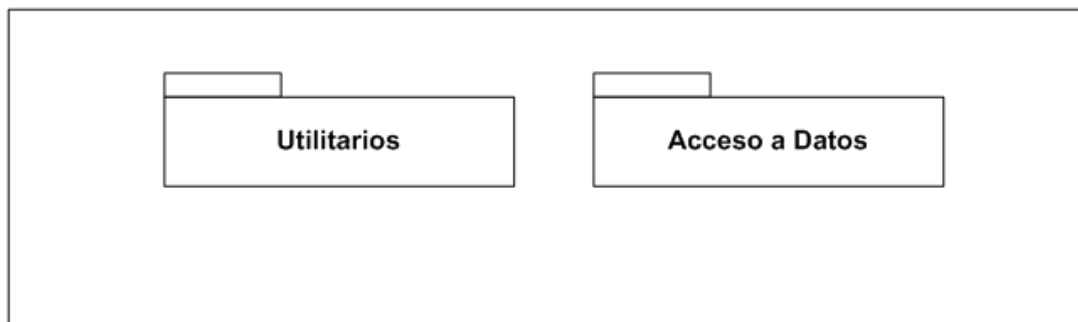
Capa de Presentación



Capa de Negocio



Capa de Datos



8.5.1.2.4.3 Vista de despliegue

Se plantea implementar una red LAN con tipología de comunicación en estrella. En una red de este tipo las estaciones están conectadas directamente a un punto central y todas las comunicaciones se han de hacer necesariamente a través de éste.

Dada su transmisión, una red en estrella tiene un nodo central activo que normalmente

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

arbitra los medios para prevenir problemas relacionados con el eco.

Esta solución se utiliza sobre todo para redes locales. La mayoría de las redes de área local tienen un conmutador (switch) que se encarga de administrar el flujo de paquetes dentro de la red. Este dispositivo oficia de nodo central en la red.

Ventajas

- Tiene los medios para prevenir problemas.
- Si una PC se desconecta o se rompe el cable solo queda fuera de la red esa PC.
- Fácil de agregar, reconfigurar arquitectura PC.
- Fácil de prevenir daños o conflictos.
- Permite que todos los nodos se comuniquen entre sí de manera conveniente.
- El mantenimiento resulta más económico y fácil que la topología bus

Desventajas

- Si el nodo central falla, toda la red se desconecta.
- Es costosa, ya que requiere más cable que las topologías bus o anillo.
- El cable viaja por separado del hub a cada computadora

En una red estrella típica, la señal pasa de la tarjeta de red (NIC) de la computadora que está enviando el mensaje al Hub y este se encarga de enviar el mensaje a todos los puertos. La topología estrella es similar a la Bus. Todas las computadoras reciben el mensaje pero solo la computadora con la dirección correcta puede leerlo.

8.5.1.2.4.4 Base de datos

La estructura de la base de datos se ha conformado previendo todas las validaciones posibles para evitar incongruencia en los datos.

Sobre la base de datos utilizada por el sistema Omarion, se han adicionado las siguientes

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

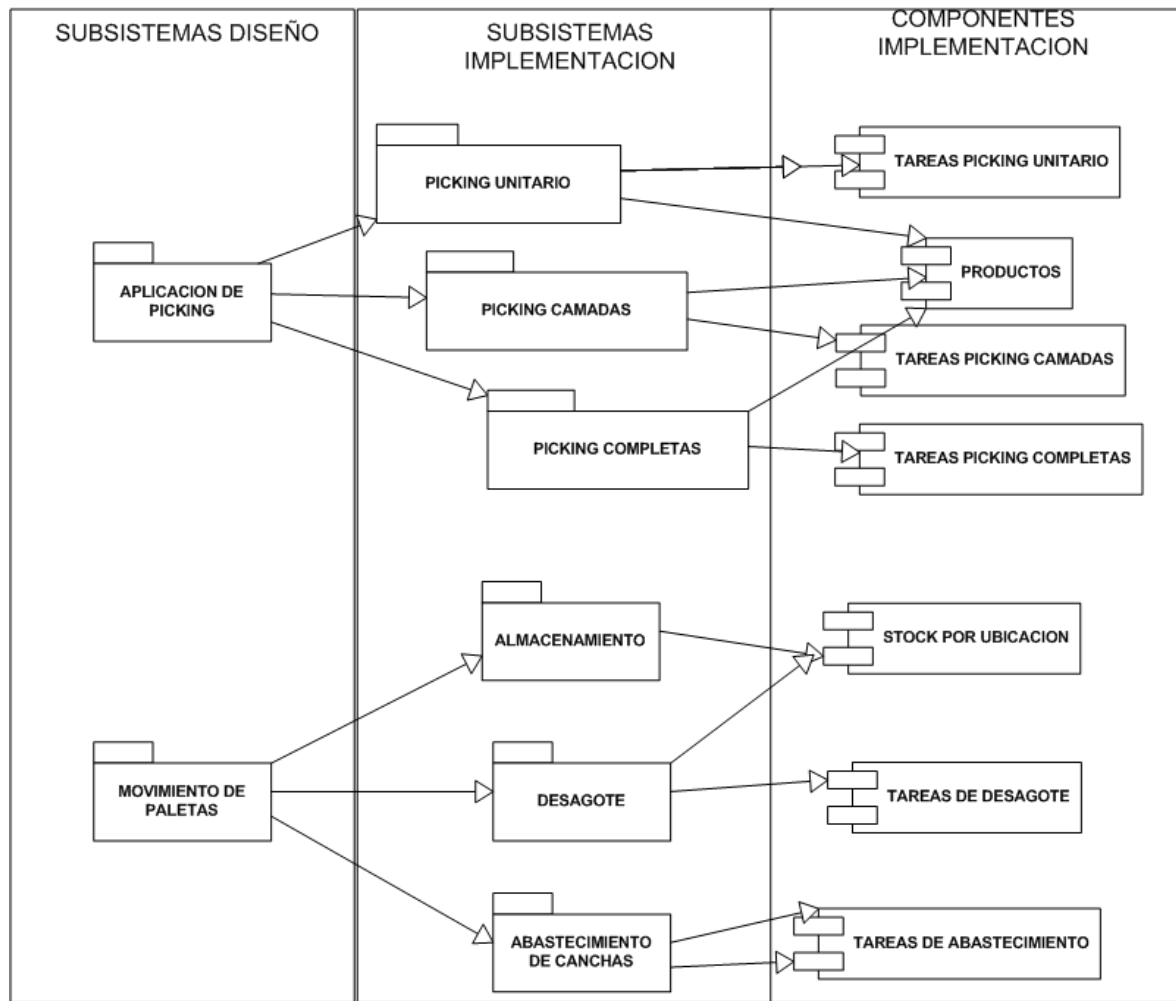
entidades:

1. **Tareas Pendientes:** contienen las tareas de picking y movimiento de paletas que están pendientes de realizar. Existen seis subtipos de tareas pendientes: picking, unitario, de camadas, de paletas completas, abastecimiento de canchas, desagote y almacenamiento.
2. **Stock por ubicación:** entidad destinada a contener el inventario teórico de cada ubicación dentro del depósito. Es importante a la hora de disparar acciones de movimientos de paletas.

8.5.1.2.5 Implementación.

8.5.1.2.5.1 Modelo de implementación

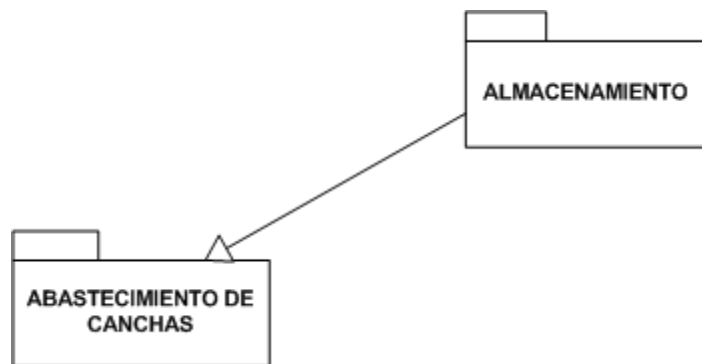
Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	



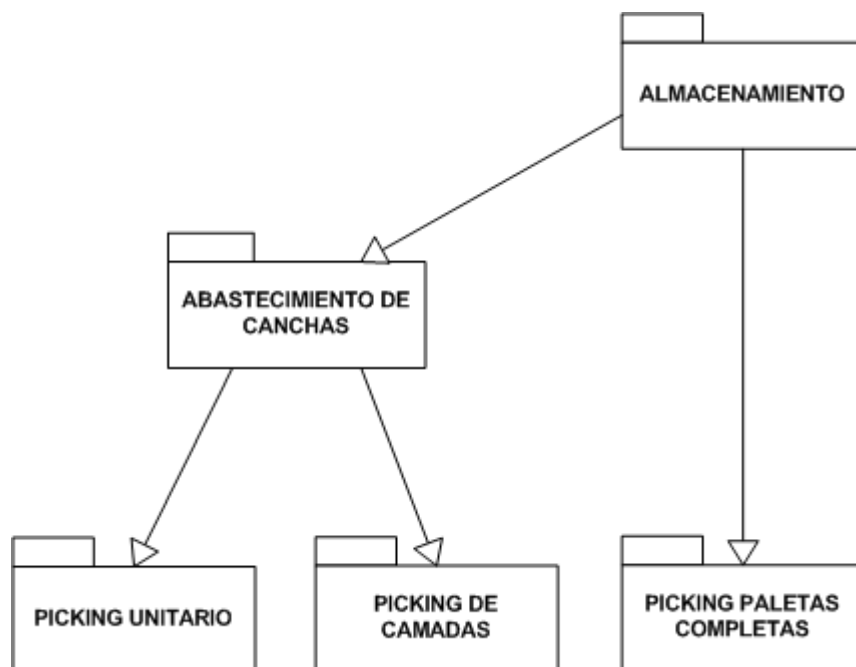
8.5.1.2.5.2 Incrementos en la implementación de subsistemas

INCREMENTO 1

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

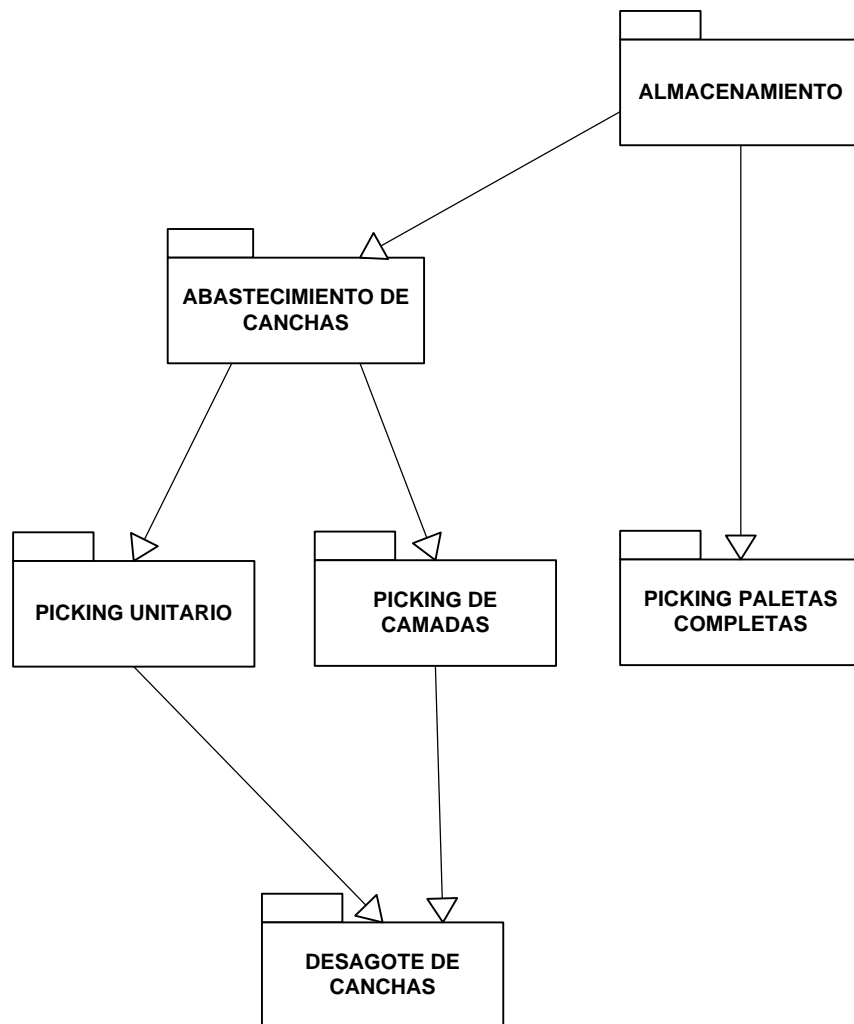


INCREMENTO 2



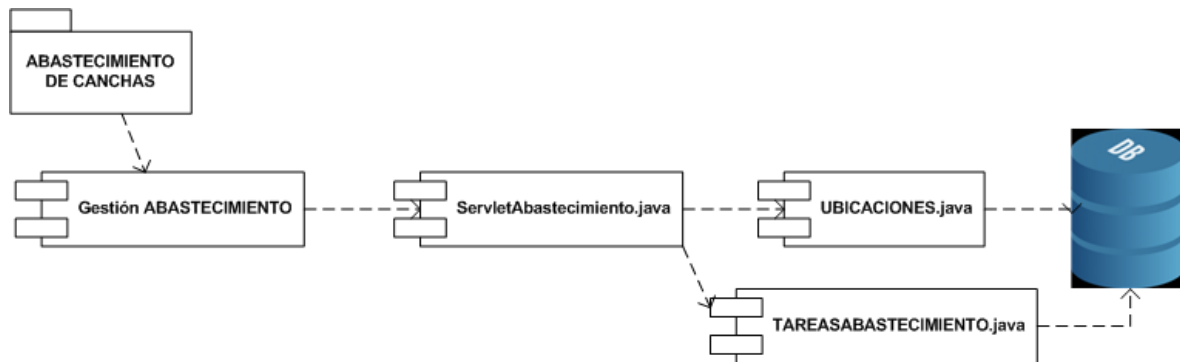
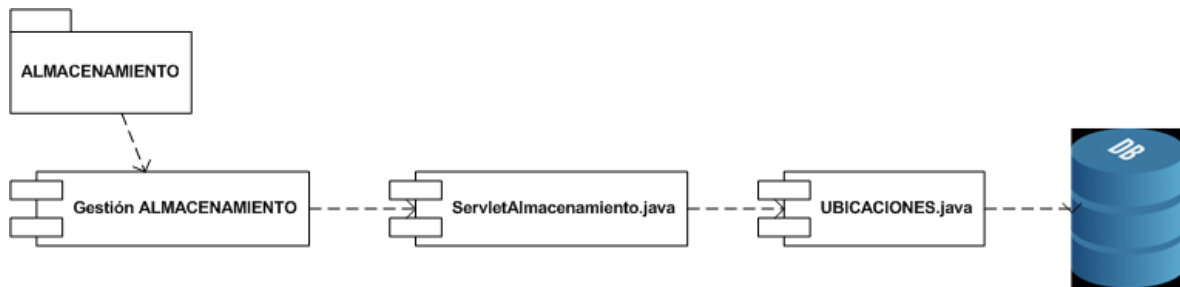
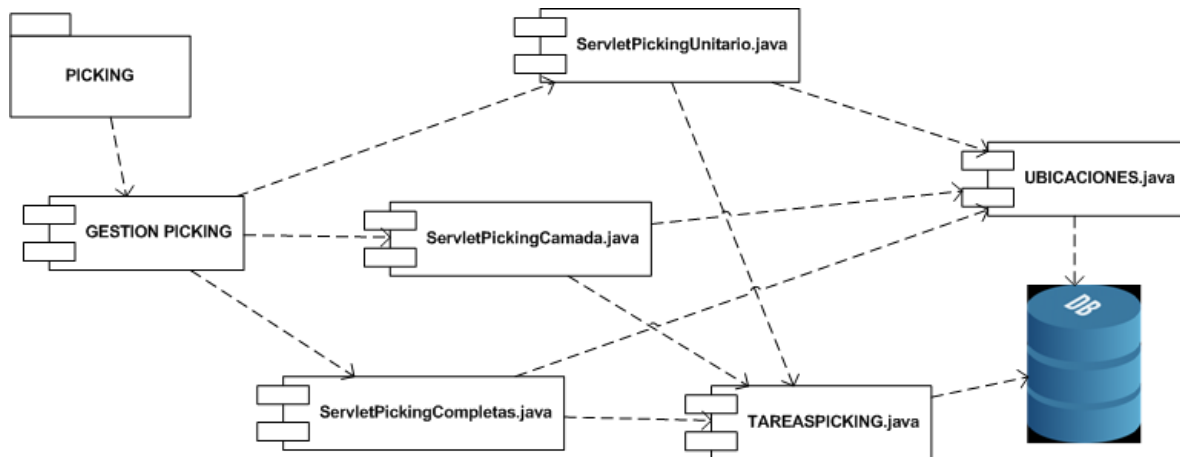
INCREMENTO 3

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

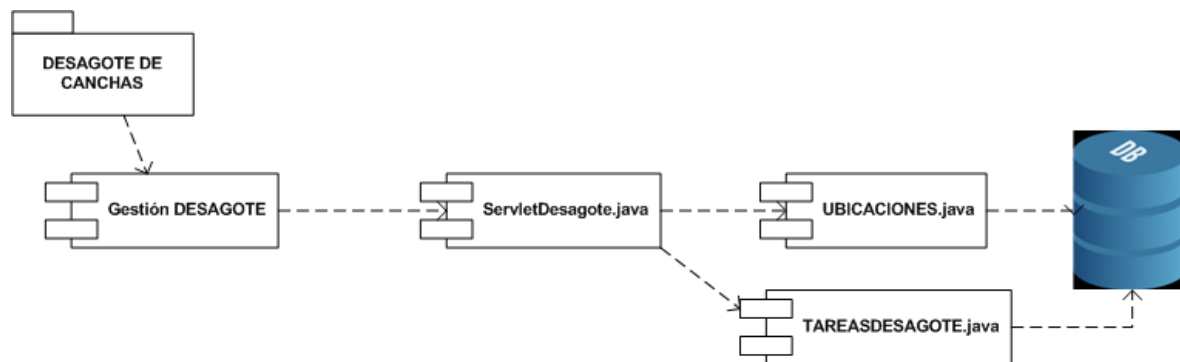


8.5.1.2.5.3 Diagramas de componentes

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	



Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	



8.5.1.2.5.4 Plan de integración

El sistema se desarrolla incrementalmente a pasos manejables. Cada paso de construcción debe ser sometido a pruebas de integración.

Para prepararse ante el fallo, se lleva un control de versiones para poder volver atrás a una construcción anterior.

Un plan de integración describe la secuencia de construcciones necesarias en una iteración. Un plan de este tipo estipula lo siguiente para cada construcción:

- La funcionalidad que se espera sea implementada: consiste en una lista de casos de uso a implementar.
- Las partes del modelo de implementación que están afectadas por la construcción (lista de subsistemas y componentes necesarios para implementar la funcionalidad).

CONSTRUCCIÓN	FUNCIONALIDAD IMPLEMENTADA	PARTE DEL DISEÑO AFECTADA
Almacenamiento	Ejecución del almacenamiento de mercadería. Utilizado también para el movimiento de paletas dentro del depósito	Subsistema Almacenamiento
Abastecimiento de canchas	Provisión de paletas de producto a los sectores de picking	Subsistema Abastecimiento

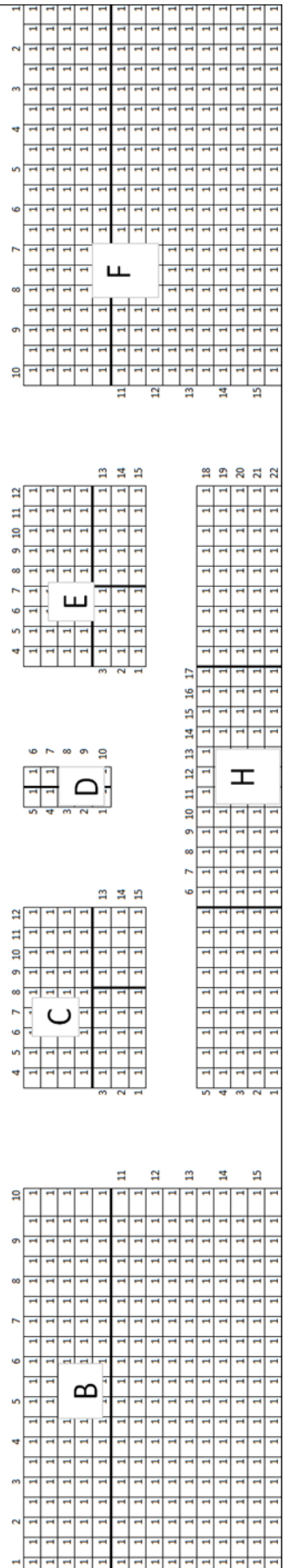
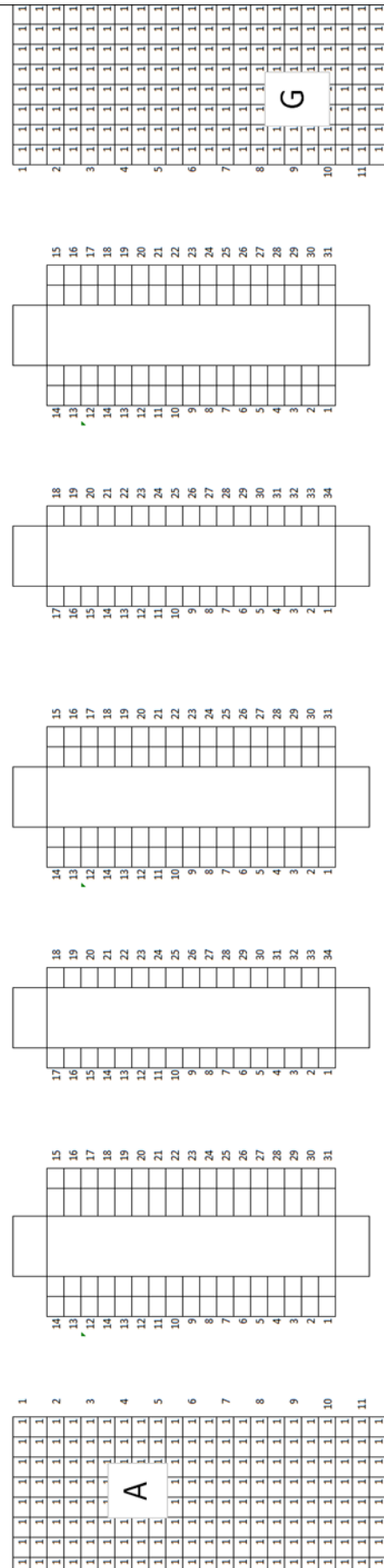
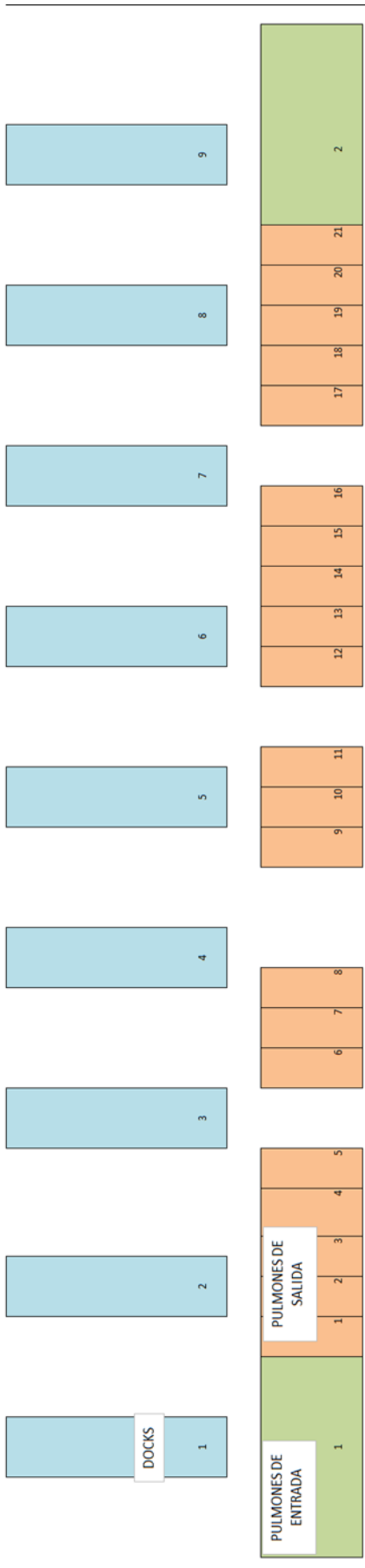
Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Picking Unitario	Preparación de pedidos de cancha unitaria	Subsistema Picking
Picking Camadas	Preparación de pedidos de cancha de camadas	Subsistema Picking
Picking Completas	Preparación de pedidos de paletas completas	Subsistema Picking
Desagote de canchas	Acarreo de paletas desde los pulmones de salida de cancha hasta el destino final de las paletas. Incluye el transporte hacia pulmones de entrada de otras canchas	Subsistema Desagote

8.5.1.2.6 Rediseño del Lay Out del Depósito

El layout del depósito queda definido en la siguiente imagen:

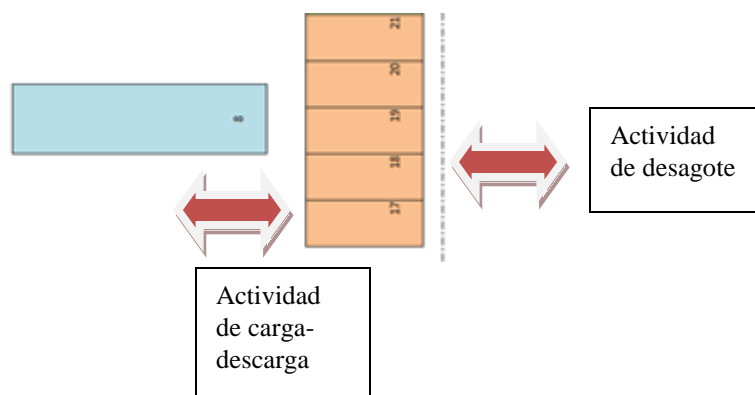
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78



Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Los criterios utilizados para redefinir la ubicación de sectores dentro del depósito son los siguientes:

1. Definición de 9 docks de carga-descarga. Los pulmones de entrada-salida se han dispuesto en la proximidad de los docks con el objeto de reducir al mínimo el tránsito de autoelevadores. Esto permite la que no se crucen las actividades de desagote de canchas con las de carga-descarga, bajando de esta forma la probabilidad de colisiones u otros accidentes.



2. Los sectores de almacenamiento de productos A están dispuestos en las islas A y G. Esto posibilita tránsitos mínimos en las tareas de almacenamiento y abastecimiento de canchas. Recordemos que los productos del tipo A son los que más rotan dentro del depósito. Al estar almacenados cerca de los pulmones de entrada-salida se reduce el tráfico de autoelevadores. Lo podemos ver en la siguiente figura

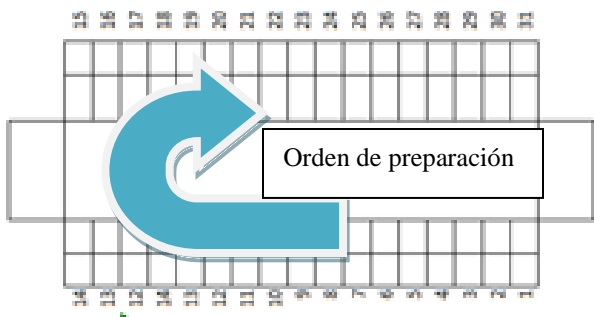


3. Las canchas de picking (unitario y camada) están alocadas en la proximidad de los pulmones de carga. Nuevamente se busca reducir tránsitos de autoelevador. También se puede ver que las canchas han quedado en una posición concéntrica respecto a los

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

sectores de almacenamiento con lo que se facilita la actividad de abastecimiento de canchas.

4. Cada cancha ha sido configurada con posiciones fijas, en la cuales se almacenan los productos. La lógica de disposición supone un orden de preparado en el cual se va pasando de productos de alta a baja rotación, considerando también la estabilidad de la paleta. Esto último significa que la mercadería más estable va en la parte inferior de la paleta siempre.



Toda el layout es replicado en el sistema Omarion, de modo que el sistema puede dirigir las tareas a las ubicaciones físicas correctas.

8.5.1.2.7 Implementación de picking por camadas

El preparado de pedidos por camadas es similar al picking unitario, con la salvedad de que en vez de ser realizado manualmente, se lleva a cabo mediante una máquina que toma un camada completa de un producto y la apila sobre una paleta, que es la que finalmente conformará la carga.

Esta modalidad supone la conformación de un lugar físico para tal fin, donde se llevarán a cabo las tres actividades que venimos viendo en el proyecto: abastecimiento de canchas, picking (en este caso por camadas) y desagote.

Sólo los productos de tipo A deben colocarse en las canchas de camadas. La razón de esto es que éstos suponen un volumen de mercadería que usualmente supera la camada completa

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

en una carga. El detalle de productos a colocar en camadas es:

- Quilmes 1000cc retornable
- Brahma 1000cc retornable
- Stella Artois 1000cc retornable
- Pepsi 1250cc retornable
- 7up 1250cc retornable
- Pepsi 2250cc descartable

Estas presentaciones llevan aproximadamente el 40% de picking total. Las estimaciones realizadas suponen que una máquina del tipo Layer Picker realiza el trabajo de tres operarios. El flujo de fondos que arroja el reemplazo de tres empleados por esta máquina es el que sigue:

	1 2016	2 2017	3 2018	4 2019	5 2020	6 2021
INVERSION						
Autoelevador y Layer Picker	\$ 462.000					
Mantenimiento		\$ 12.000	\$ 12.000	\$ 12.000	\$ 12.000	\$ 12.000
AHORRO						
3 operarios		\$ 111.000	\$ 111.000	\$ 111.000	\$ 111.000	\$ 111.000
SALDO	\$ -462.000	\$ -363.000	\$ -264.000	\$ -165.000	\$ -66.000	\$ 33.000

Como se puede apreciar, la inversión se repaga en 5 años aproximadamente. No están consideradas en el cálculo las siguientes ventajas:

- Ausentismo
- Posibilidades de accidentes laborales
- Rotura de mercadería por manipulación
- Probabilidad de usar la máquina para otros fines no analizados en el presente proyecto

Para esta operación se implementa una cancha de camada, cuya ubicación está definida en el layout presentado en el punto anterior.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

8.5.1.2.8 Desarrollar planes de prueba

Esta tarea determina los métodos que se van a emplear para validar el sistema; es decir, determina cómo verificar al corrección y la calidad de las entregas del proyecto.

8.5.1.2.8.1 Casos de prueba

Para iniciar los casos de prueba, estableceremos primero un estado 0 para el stock del depósito. Por caso, cada ubicación de picking tiene almacenado las siguientes cantidades de producto en unidades.

# COD_UBICACION	COD_PRODUCTO	CANTIDAD
PIC052	55	1000
PIC003	133	1000
PIC053	696	1000
PIC051	1062	1000
PIC001	2190	1000
PIC004	2410	1000
PIC005	2420	1000
PIC002	7615	1000
PIC401	50	1000
PIC205	55	1000
PIC202	132	1000
PIC301	133	1000
PIC402	666	1000
PIC403	668	1000
PIC206	696	1000
PIC207	870	1000
PIC201	1062	1000
PIC601	2190	1000
PIC302	2410	1000
PIC303	2420	1000
PIC203	2430	1000
PIC204	2440	1000

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

PIC602	7615	1000
--------	------	------

Por el lado de las ubicaciones de almacenamiento, la cantidad de paletas de cada una es la que sigue:

Etiquetas de fila

A001

1001
1002
1003
1004
1005
1006

A002

1007
1008
1009
1010
1011
1012

A003

1013
1014
1015
1016
1017
1018

A004

1019
1020
1021
1022
1023
1024

A005

1025
1026
1027
1028
1029

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

1030

A006

1031

1032

1033

1034

1035

1036

A007

1037

1038

1039

1040

1041

1042

A008

1043

1044

1045

1046

1047

1048

A009

1049

1050

1051

1052

1053

1054

A010

1055

1056

1057

1058

1059

1060

B001

1061

1062

1063

1064

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

1065

1066

B002

1067

1068

1069

1070

1071

1072

B003

1073

1074

1075

1076

1077

1078

B004

1079

1080

1081

1082

1083

1084

B005

1085

1086

1087

1088

1089

1090

B006

1091

1092

1093

1094

1095

1096

B007

1097

1098

1099

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

1100

1101

1102

B008

1103

1104

1105

1106

1107

1108

B009

1109

1110

1111

1112

1113

1114

B010

1115

1116

1117

1118

1119

1120

C001

1121

1122

1123

1124

1125

1126

C002

1127

1128

1129

1130

1131

1132

C003

1133

1134

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

1135

1136

1137

1138

C004

1139

1140

1141

1142

1143

1144

C005

1145

1146

1147

1148

1149

1150

C006

1151

1152

1153

1154

1155

1156

C007

1157

1158

1159

1160

1161

1162

C008

1163

1164

1165

1166

1167

1168

C009

1169

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

1170

1171

1172

1173

1174

C010

1175

1176

1177

1178

1179

1180

Ya que establecimos esta situación inicial, ahora suponemos la generación de la ola número 5 cuyo contenido incluye las planillas 13395937 y 13395938. El detalle de productos es el siguiente:

13395937,50,36,4

13395937,55,6,4

13395937,666,852,4

13395937,2190,1200,4

13395937,7615,516,4

13395938,55,6,4

13395938,666,48,4

13395938,1062,6,4

13395938,2190,672,4

13395938,7615,384,4

Lo propio hacemos con la ola 1:

13395935,50,24,3

13395935,55,342,3

13395935,666,708,3

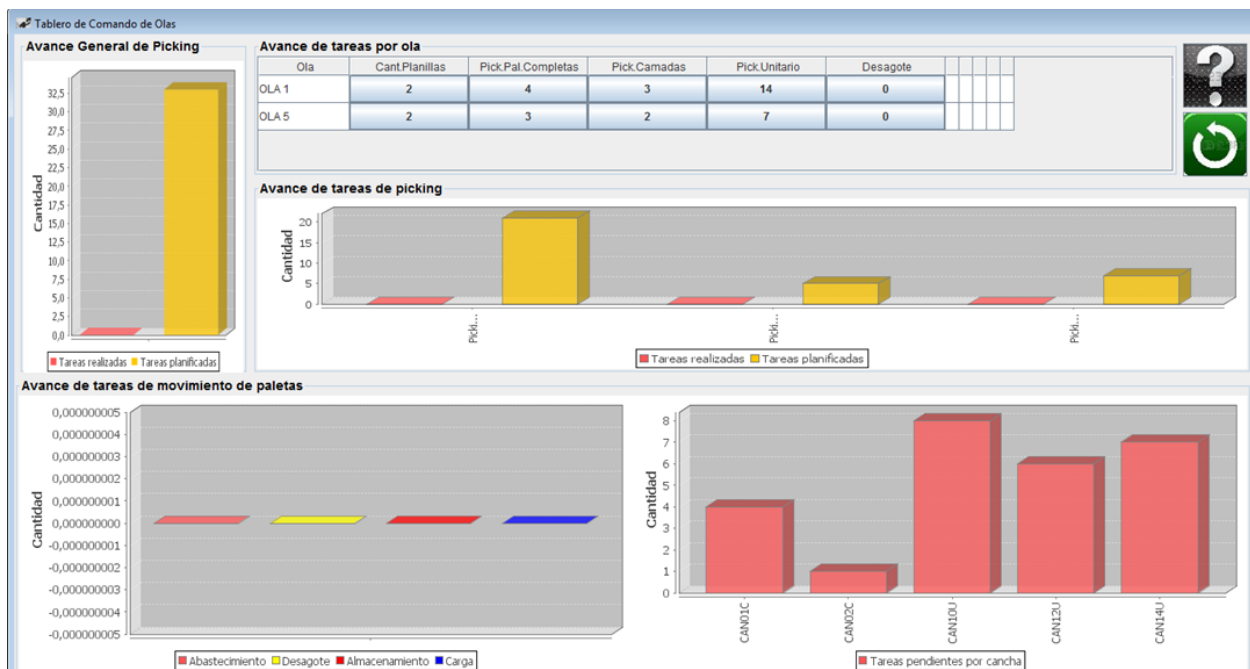
13395935,668,12,3

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

- 13395935,696,48,3
- 13395935,1062,54,3
- 13395935,2190,624,3
- 13395935,7615,552,3
- 13395936,50,12,3
- 13395936,55,42,3
- 13395936,666,60,3
- 13395936,1062,18,3
- 13395936,2190,1272,3
- 13395936,7615,1104,3

Una vez generadas y liberadas las olas, el sistema debe arrojar el siguiente panorama de trabajo:

Tablero de comando de olas



Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Tareas de picking unitario:

#OLA	PLANILLA	CANCHA	NRO_AC	NRO_PALETA	COD_PRODUCTO	CANTIDAD	MEDIDA	ORD_CAN_UNIT	PULMON	PALETA	FECHAHORA	TOMADA
OLA1	13395935	CAN10U	3	4	1062	9	Bulto	PIC201	PUS001	4	19/12/2015 16:14	2
OLA1	13395935	CAN10U	3	4	55	13	Bulto	PIC205	PUS001	4	19/12/2015 16:14	2
OLA1	13395935	CAN10U	3	4	696	8	Bulto	PIC206	PUS001	4	19/12/2015 16:14	2
OLA1	13395935	CAN12U	2	5	50	2	Bulto	PIC401	PUS001	3	19/12/2015 16:14	2
OLA1	13395935	CAN12U	7	7	666	2	Unidad	PIC402	PUS001	5	19/12/2015 16:14	0
OLA1	13395935	CAN12U	2	5	666	4	Bulto	PIC402	PUS001	3	19/12/2015 16:14	2
OLA1	13395935	CAN12U	2	5	668	1	Bulto	PIC403	PUS001	3	19/12/2015 16:14	2
OLA1	13395935	CAN14U	3	6	2190	2	Bulto	PIC601	PUS001	4	19/12/2015 16:14	2
OLA1	13395935	CAN14U	3	6	7615	6	Bulto	PIC602	PUS001	4	19/12/2015 16:14	2
OLA1	13395936	CAN10U	5	5	1062	3	Bulto	PIC201	PUS003	10	19/12/2015 16:14	0
OLA1	13395936	CAN10U	5	5	55	7	Bulto	PIC205	PUS003	10	19/12/2015 16:14	0
OLA1	13395936	CAN12U	5	6	50	1	Bulto	PIC401	PUS003	10	19/12/2015 16:14	3
OLA1	13395936	CAN14U	5	7	2190	6	Bulto	PIC601	PUS003	10	19/12/2015 16:14	3
OLA1	13395936	CAN14U	5	7	7615	2	Bulto	PIC602	PUS003	10	19/12/2015 16:14	3
OLA5	13395937	CAN10U	3	4	55	1	Bulto	PIC205	PUS001	13	01/02/2016 20:21	2
OLA5	13395937	CAN12U	3	5	50	3	Bulto	PIC401	PUS001	13	01/02/2016 20:21	2
OLA5	13395937	CAN14U	3	6	7615	3	Bulto	PIC602	PUS001	13	01/02/2016 20:21	2
OLA5	13395938	CAN10U	3	3	1062	1	Bulto	PIC201	PUS003	16	01/02/2016 20:21	0
OLA5	13395938	CAN10U	3	3	55	1	Bulto	PIC205	PUS003	16	01/02/2016 20:21	0
OLA5	13395938	CAN14U	3	4	2190	6	Bulto	PIC601	PUS003	16	01/02/2016 20:21	3
OLA5	13395938	CAN14U	3	4	7615	2	Bulto	PIC602	PUS003	16	01/02/2016 20:21	3

Tareas de picking de camada:

#OLA	PLANILLA	CANCHA	NRO_AC	NRO_PALETA	COD_PRODUCTO	CANTIDAD	MEDIDA	ORD_CAN_UNIT	PULMON	PALETA	FECHAHORA	TOMADA
OLA1	13395935	CAN01C	2	2	7615	40	Bulto	PIC002	PUS001	3	19/12/2015 16:14	0
OLA1	13395935	CAN02C	3	3	55	44	Bulto	PIC052	PUS001	4	19/12/2015 16:14	0
OLA1	13395936	CAN01C	4	4	7615	40	Bulto	PIC002	PUS003	9	19/12/2015 16:14	0
OLA5	13395937	CAN01C	3	3	7615	40	Bulto	PIC002	PUS001	13	01/02/2016 20:21	0
OLA5	13395938	CAN01C	2	2	7615	30	Bulto	PIC002	PUS003	15	01/02/2016 20:21	0

Tareas de picking completa:

#OLA	PLANILLA	CANCHA	NRO_AC	NRO_PALETA	COD_PRODUCTO	CANTIDAD	MEDIDA	ORD_CAN_UNIT	PULMON	FECHAHORA
OLA5	13395937	CAN00	2	2	2190	50	Bulto	PUS001	12	01/02/2016 20:21
OLA5	13395937	CAN00	1	1	2190	50	Bulto	PUS001	11	01/02/2016 20:21
OLA5	13395938	CAN00	1	1	2190	50	Bulto	PUS003	14	01/02/2016 20:21

Al finalizar las tareas de picking completas, el tablero debe quedar de la siguiente manera:

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	



La cantidad de paletas completas a pickear quedan en 0 para las dos olas. Asimismo las paletas listas para cargar cambian de 0 a 7, indicando que las mismas están en los pulmones de carga.

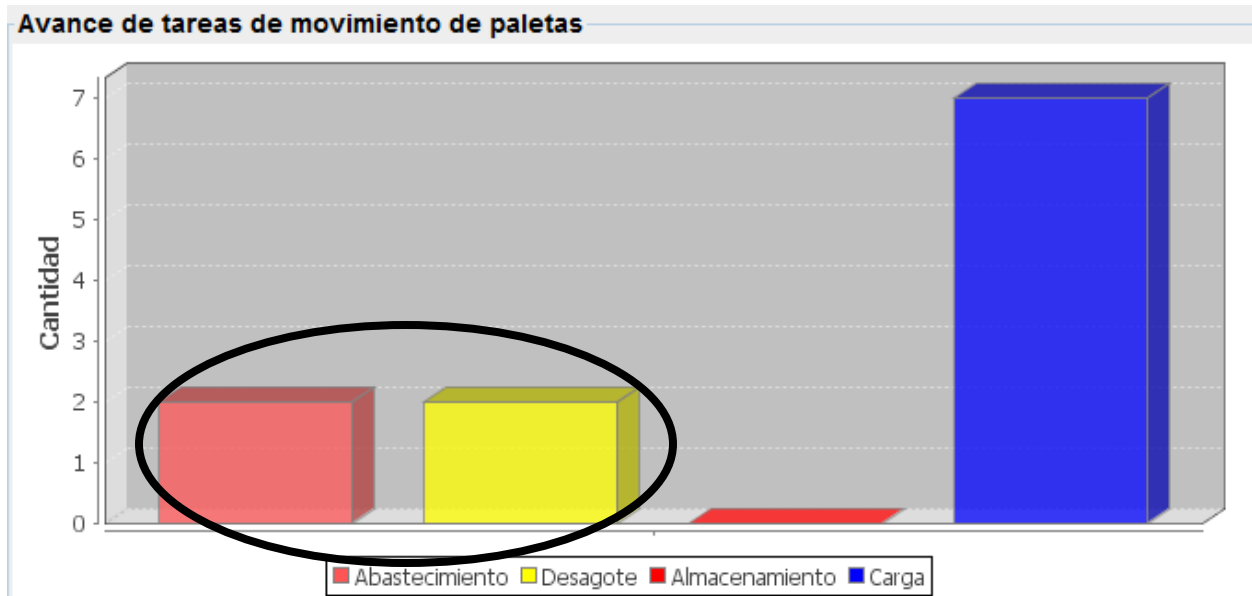
A esto lo podemos ver en el tablero de comando de Carga-Descarga



Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Ahora, simulamos en el sistema la ejecución del picking de camadas...

Tras la realización de la tercera tarea, debe generarse una imposibilidad de continuar ya que la posición CAN01C queda sin stock. Por esto se generan 2 tareas de reposición las cuales quedan en evidencia en el gráfico de tareas de movimiento de paletas.






Una vez realizada la primera corrida de tareas de picking de camada, se generan 5 actividades de desagote, 3 de las cuales involucran trasladar la paleta hasta los pulmones de entrada de canchas unitarias. Este concepto sirve para asegurar que la paleta salga del depósito lo más completa posible, reduciendo de esta manera el tráfico de autoelevadores y el consumo de espacio innecesario en los pulmones de salida.

Cuando se realizan las tareas de desagote, el panorama general de las olas es el siguiente:

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Consulta de planillas contenidas en la ola OLA 1




Ola:

Ord	Planilla	Pulmon	Dock	Fecha	Cod.Prov.	Nom.Prov.	Pic.Pal.Comp.	Pic.Camadas	Pic.Unit.	Desagote
1	13395935	PUS001	DOCK01	08-02-2016	3	Río de las Vueltas	9	0	0	0
2	13395936	PUS003	DOCK02	08-02-2016	3	Río de las Vueltas	5	0	0	0

Consulta de planillas contenidas en la ola OLA 5

Ola:

Ord	Planilla	Pulmon	Dock	Fecha	Cod.Prov.	Nom.Prov.	Pic.Pal.Comp.	Pic.Camadas	Pic.Unit.	Desagote
1	13395937	PUS001	DOCK01	08-02-2016	4	TransporteC	3	0	0	0
2	13395938	PUS003	DOCK02	08-02-2016	4	TransporteC	4	0	0	0

Una vez realizadas todas las tareas de picking unitario, vemos como queda el avance del trabajo...

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	



Podemos apreciar que no hay tareas de picking pendientes y se han generado 4 solicitudes de desagote y 4 de abastecimiento.

Ahora en la siguiente imagen veremos el estado al cual se llega una vez cumplidas las tareas pendientes...



Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Las demarcaciones agregadas indican que no hay tareas pendientes excepto las inherentes a la carga de camiones. En este punto las nuevas funcionalidades de Omarion se unen a las preexistentes. Hasta antes de la reingeniería, el sistema administraba la carga de camiones a partir de que las paletas de una carga estaban en los pulmones de salida. En el siguiente cuadro, vemos que las tareas de desagote, incluidas en la nueva versión de Omarion, dejan las paletas de una carga en un pulmón de salida.

Ord	Paleta	Estado	Almacen	Ubicacion	Fecha/Hora	Usuario
1	1006	No Cargada	1	PUS001	08-02-2016 08:20	AUTOEL1
4	2000	No Cargada	1	PUS001	08-02-2016 12:30	AUTOEL1
10	2004	No Cargada	1	PUS001	08-02-2016 12:43	AUTOEL1
18	2005	No Cargada	1	PUS001	08-02-2016 09:10	AUTOEL1

Ahora la planilla está lista para cargarse y despacharse.

Para culminar con los datos de prueba, establecemos el stock por posición que queda en el depósito luego de realizarse las tareas de picking, abastecimiento y desagote...

Etiquetas de fila

A001

- 1001
- 1002
- 1003
- 1004
- 1005

A002

- 1007

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

1008

1009

1010

1011

A003

1013

1014

1015

1016

1017

1018

A004

1019

1020

1021

1022

1023

1024

A005

1025

1026

1027

1028

1029

1030

A006

1031

1032

1033

1034

1035

1036

A007

1037

1038

1039

1040

1041

1042

A008

1043

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

1044

1045

1046

1047

1048

A009

1049

1050

1051

1052

1053

1054

A010

1055

1056

1057

1058

1059

1060

B001

1061

1062

1063

1064

1065

1066

B002

1067

1068

1069

1070

1071

1072

B003

1073

1074

1075

1076

1077

1078

B004

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

1079

1080

1081

1082

1083

1084

B005

1085

1086

1087

1088

1089

B006

1091

1092

1093

1094

1095

B007

1097

B008

1103

1104

B009

1109

1110

1111

1112

1113

1114

B010

1115

1116

1117

1118

1119

1120

C001

1121

1122

1123

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

1124

1125

1126

C002

1127

1128

1129

1130

1131

1132

C003

1133

1134

1135

1136

1137

1138

C004

1139

1140

1141

1142

1143

1144

C005

1145

1146

1147

1148

1149

1150

C006

1151

1152

1153

1154

1155

1156

C007

1157

1158

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

1159

1160

1161

1162

C008

1163

1164

1165

1166

1167

1168

C009

1169

1170

1171

1172

1173

1174

C010

1175

1176

1177

1178

1179

1180

PUS001

1006

1099

1100

2000

2002

2004

2005

PUS003

1012

1098

1101

1102

2001

2003

2010

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

2011

Las ubicaciones de picking quedan con el siguientes stock en unidades:

# COD_UBICACION	COD_PRODUCTO	CANTIDAD
PIC052	55	736
PIC003	133	1000
PIC053	696	1000
PIC051	1062	1000
PIC001	2190	1000
PIC004	2410	1000
PIC005	2420	1000
PIC002	7615	1600
PIC401	50	928
PIC205	55	868
PIC202	132	1000
PIC301	133	1000
PIC402	666	2966
PIC403	668	3004
PIC206	696	952
PIC207	870	1000
PIC201	1062	922
PIC601	2190	832
PIC302	2410	1000
PIC303	2420	1000
PIC203	2430	1000
PIC204	2440	1000
PIC602	7615	844

El resultados de las pruebas es el esperado por lo que el sistema opera dentro de los parámetros normales. Se comprueba también que el empalme con la versión inicial de Omarion es correcto en todas las pruebas. A saber:

- La versión inicial del programa permitía generar y liberar olas. El proceso determinaba la configuración de cada paleta de acuerdo a consignas de apilabilidad y productividad. Ahora la nueva versión toma las configuraciones (collarines) y las transforma en tareas de picking en sus tres modalidades. Las premisas con las que trabajaba la versión inicial

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

se transforman en realidad con la nueva.

- El nuevo sistema ampliado almacena en los pulmones de salida las paletas armadas en las tareas de picking. Éstas luego son utilizadas por el proceso de carga (existente previo a la reingeniería) para ejecutar el despacho de cargas.

Como queda expuesto, la versión ampliada está contenida “dentro” del sistema original. Los dos empalmes han sido exitosos en las pruebas ejecutadas.

8.5.1.3 Capacitar al personal

Esta tarea da capacitación en la operación, la administración y el mantenimiento del nuevo proceso, justo a tiempo para que el personal asuma sus nuevas responsabilidades. Incluye igualmente instrucción particular cuando los empleados asumen dichas responsabilidades por primera vez.

El plan de capacitación determina las actividades que se llevarán a cabo para que el personal conozca y aprenda a trabajar con el nuevo proceso. Se necesitarán 3 (tres) capacitaciones de 1,5 horas cada una para esta etapa.

Los tópicos de cada actividad son los siguientes:

Capacitación 1)

- Inducción general al proceso y al sistema.
- Características generales del proceso y su impacto en el resto de la organización.
- Omarion: especificación de tareas por Perfil de Usuario

AUTOELEVADORISTAS

Capacitación 2)

- Almacenamiento – Ejemplos y práctica.
- Abastecimiento - Ejemplos y práctica.
- Picking camada - Ejemplos y práctica.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Capacitación 3)

- Picking paletas completas- Ejemplos y práctica.
- Desagote - Ejemplos y práctica.
- Perfil de usuario. Administración de claves.
- Solución de problemas - Ejemplos y práctica.

OPERARIOS

Capacitación 2)

- Picking unitario - Ejemplos y práctica.

Capacitación 3)

- Perfil de usuario. Administración de claves.
- Solución de problemas - Ejemplos y práctica.

VERIFICADORES

Capacitación 2)

- Toma de inventario - Ejemplos y práctica.

Capacitación 3)

- Perfil de usuario. Administración de claves.
- Solución de problemas - Ejemplos y práctica.

LIDERES DE DEPÓSITO, ADMINISTRACIÓN Y ADMINISTRADOR

Capacitación 2)

- Nuevas funcionalidades - Ejemplos y práctica.

Capacitación 3)

- Perfil de usuario. Administración de claves.
- Solución de problemas - Ejemplos y práctica.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

Proponemos a continuación, el plan de capacitación.

	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
Administrador	x		x	x		
Lider Adm	x	x		x		
Verificador	x	x		x		
Lider Deposito	x		x	x		
Operario	x		x			x
Autoelevadorista	x	x			x	

Capacitaciones por día	6	7	8	4	1	1
------------------------	---	---	---	---	---	---

Como vemos, el plan se desarrollará en 6 días intensivos. Se necesitarán los siguientes elementos para llevar a cabo los encuentros:

Aula con sillas.

CPU con teclado y mouse.

Equipo de audio conectado a la CPU.

Proyector y pantalla.

Regulación lumínica para proyectar.

Pizarrón blanco y marcadores para escribir.

Como corolario del plan y luego de ejecutadas las 3 (tres) capacitaciones, se seleccionará un usuario por cada perfil para que reciban una inducción adicional. Se espera que éstas personas oficien de soporte cognitivo para sus compañeros usuarios.

8.5.1.4 Hacer prueba piloto del nuevo proceso

Esta tarea pone en operación el nuevo proceso en área limitada a fin de identificar mejoras o correcciones necesarias, sin correr riesgo de una implantación total.

Para el caso del proyecto en cuestión, el plan de prueba piloto contiene las siguientes

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

etapas:

1. Implementación del layout sugerido en la solución. Esta actividad tiene aproximadamente una extensión de dos días. Por esto se sugiere tomar un domingo y un lunes (fin de semana largo) para realizar los movimientos necesarios para modificar el layout.
2. Identificación de cada ubicación del depósito (almacenamiento, picking, pulmones, etc...) con un código de barra para que pueda ser utilizada en la operación. El esquema debe ser como sigue:



Se sugiere incluir tanto el nombre de la ubicación como su código de barra. Esto servirá en el caso de que no se cuente con lectores o que los mismos tengan algún desperfecto. En estos casos, se podrá tipear el nombre de la ubicación en el dispositivo utilizado.

3. Realizar inventariado total de las paletas contenidas en el depósito. Esta tarea debe incluir la etiquetación de paletas con el objeto de que puedan ser monitoreadas por Omarion.
4. Implementación de las nuevas funcionalidades del sistema. Al estar las tareas encadenadas, es impracticable implementar una sin hacerlo con las otras. Para el caso, se sugiere acordar preventivamente niveles de actividad muy bajos para evitar un stress adicional a la operación. Como consideración general, la implementación debe realizarse inmediatamente después de concretarse el inventario total del depósito.
5. Como sugerencia adicional, se remarca la necesidad de mantener toda la documentación y soportes del proceso anterior en stand by. El objeto de esto es que se pueda recurrir al sistema anterior en el caso de que ocurra un problema insalvable en la implementación del nuevo proceso.

8.5.1.5 Refinamiento y transición

Esta tarea corrige las fallas que se descubran en la operación piloto e implanta el nuevo

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

proceso en una forma controlada, de acuerdo con el plan de lanzamiento desarrollado.

Para esta etapa se propone un servicio de 24hs de mantenimiento preventivo y correctivo en el ámbito de la implementación. El nuevo proceso impide correr paralelamente con el anterior por lo que es vital la solución de cualquier problema en el momento en el que ocurra.

8.5.1.6 Mejora continua.

Una vez alcanzada la estabilización del proceso, se propone realizar una reunión mensual entre los diferentes actores con el objeto de identificar problemas, riesgos y sobre todo oportunidades de mejora del sistema. Todo lo que se identifique en esta actividad, se registrará en un plan de acción que será revisado en reuniones posteriores.

9. Resultados

Los resultados obtenidos son los siguientes:

- Mejor aprovechamiento del espacio del depósito. El nuevo layout genera un menor tránsito de autoelevadores, lo que supone una merca del consumo de combustible y de la probabilidad de sufrir un accidente laboral.
- Reducción de tiempos de acarreo de paletas. El layout ideado produce un movimiento rápido de paletas otorgando mayor velocidad al proceso en general del depósito.
- Optimización de los movimientos dentro de la cancha de picking. Esta ventaja se traduce en menores accidentes y roturas de producto, a la vez que posibilita mayor velocidad en el armado de paletas, beneficiando al negocio en su conjunto.
- La implementación del picking por camadas permite sacar del unitario un 40% del volumen preparado por jornada, lo que conlleva una reducción de tareas manuales y la automatización de parte del proceso.
- La informatización del almacenamiento trae aparejada una optimización de los lugares de almacenamiento y un incremento de las estibas vacías. El respeto de las

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

ubicaciones A,B,C que el almacenamiento dirigido otorga, disminuye considerablemente el tránsito de autoelevadores. Nuevamente aparecen ventajas de reducción de accidentes y consumo de combustibles.

- Omarion con su módulo de picking (en sus tres versiones) consigue coordinar toda la preparación de planillas. El trabajo avanza de forma sincronizada en las tres actividades y con ello el proceso de carga no se satura.

10. Conclusiones

La Reingeniería sobre el proceso de picking del depósito plantea mejoras a nivel logístico y sistémico. En su conjunto generan las condiciones para que las tareas se lleven a cabo de forma eficiente y segura.

El sistema implementado genera un gran volumen de información cuyo procesamiento permite monitorear el proceso en su totalidad, desde la recepción hasta el despacho.

Como oportunidades de mejora a futuro puntualizamos las siguientes:

1. Utilizar los registros de auditoría para evaluar productividad por operario. Esto supone dimensionar la actividad de cada persona y compararlo contra un estándar. Es posible que esto sea incluido como funcionalidad en un sistema informático, permitiendo obtener datos online sobre la operatoria de cada trabajador.
2. Utilizar los registros históricos para establecer un modelo de dimensionamiento. Éste podría calcular la cantidad de recursos, tanto humanos como materiales, necesarios para ejecutar la actividad logística. Esta misma información puede determinar un estándar de operación, el cual ofrecerá un punto de comparación para la actividad diaria. El objetivo final será implementar medidas correctivas de ser necesario.
3. Analizar la información del movimiento de autoelevadores para mejorar el layout del depósito, optimizando movimientos y reduciendo la posibilidad de accidentes.
4. Estudiar la posibilidad de implementar la tecnología de RFID a las paletas. Esto permitiría reducir las tareas manuales de etiquetado y lectura de códigos de barra.

Centro de Distribución Cervecería y Maltería Quilmes	Version: 1.0
Reingeniería de Depósito	Fecha: 13/11/2015
Autor: Esteban Manuel Carreño DNI:24.370.969	

11. Bibliografía

COOK, Víctor.

"Readings in Marketing Strategy". 2da edición. The Scientific Press.

LEVITT, Theodore.

"Comercialización Creativa". Compañía Editorial Continental. México. 1986. 191 pág.

"Innovation in Marketing". McGraw Hill. 203 pág.

MORRIS, Daniel.

"Reingeniería: Cómo aplicarla con éxito en los negocios". Mc Graw Hill, 1994.282 páginas.

PRIDE, William.

"Marketing: Concepto y estrategias". 9na edición. McGraw Hill. 1997. 877 pág.

TROUT, Jack.

"Posicionamiento". Mc Graw Hill, 1986. 263 páginas.

WILSON, Bud.

Planeación y Desarrollo Comercial del Producto". Herrero Hermanos, México. 217 pág

Hammer Michael & Champy James. Reingeniería

OSSMIN EUCEDA