

## **Capítulo 7 Inventario con tecnología inalámbrica**

### **7.1 Introducción**

Se busca ser más eficientes en el trabajo requerido para registrar el inventario diario, tener la información completa y correcta al momento de querer programar los pedidos y así disminuir el error humano y contar con la información de manera oportuna. El desarrollo del diseño de este sistema se llevó a cabo con el apoyo de un asesor quien es Ingeniero en sistemas y el desarrollo de estos sistemas es su área de aplicación.

El que el auxiliar del almacén tome el inventario contando todas las materias primas se hace un trabajo monótono en el cual se pueden producir errores. Esta no es la única razón por la que la forma de hacer el inventario no es la adecuada, aparte todos los días se programa los pedidos en la mañana, casi veinte horas después de haber tomado el inventario. Por lo tanto la información no cumple con las dos funciones más importantes que son información oportuna e información completa.

Es necesario implantar un método que nos permita contar con un pronóstico de la demanda para poder ofrecerle a nuestros proveedores un pedido por adelantado donde las cantidades a ordenar en cada mes sean muy similares y así ellos tener un alto grado de servicio hacia el almacén en el cual siempre cuenten con la cantidad de material que se le solicite y todos los documentos que la empresa requiere.

## 7.2 Objetivos de la tecnología inalámbrica al registrar inventarios

El objetivo principal del proyecto es definir un proceso para hacer los inventarios del almacén, el cual integre y mejore los procesos existentes con el uso de software, que automatice algunas de las tareas repetitivas, permita el mejor control del flujo de materias primas y proporcione información completa y oportuna para poder tomar decisiones correctas y mejorar la comunicación con los proveedores. Para lograr esto, se requiere:

- Definir un proceso adecuado para la recepción, control, documentación y liberación de las MPEE dentro del almacén.
- Crear un sistema que mantenga en tiempo real las existencias del almacén.
- Crear un sistema de reportes que permita tener un control total del inventario: promedios de existencia, cantidades actuales, entradas, salidas, rechazos, etc.

## 7.3 Concepto del Sistema

### 7.3.1 Diagrama de Contexto

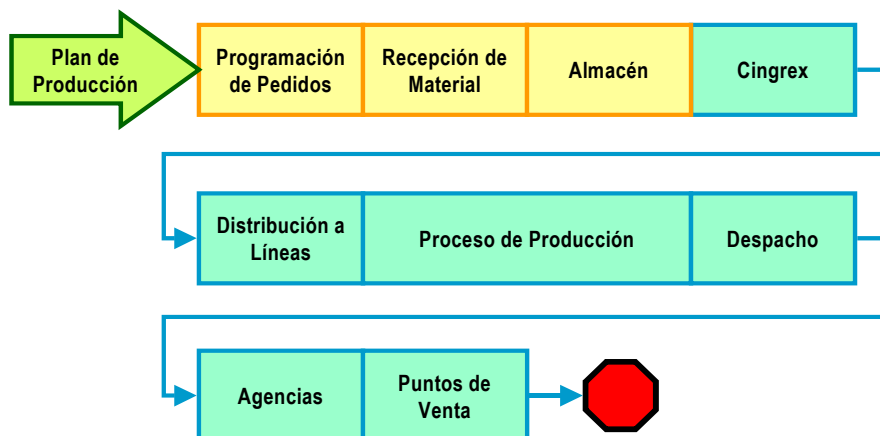


Figura 7.1 Diagrama de Contexto

Fuente: Elaboración en conjunto con el asesor

### 7.3.2 Arquitectura de la Aplicación

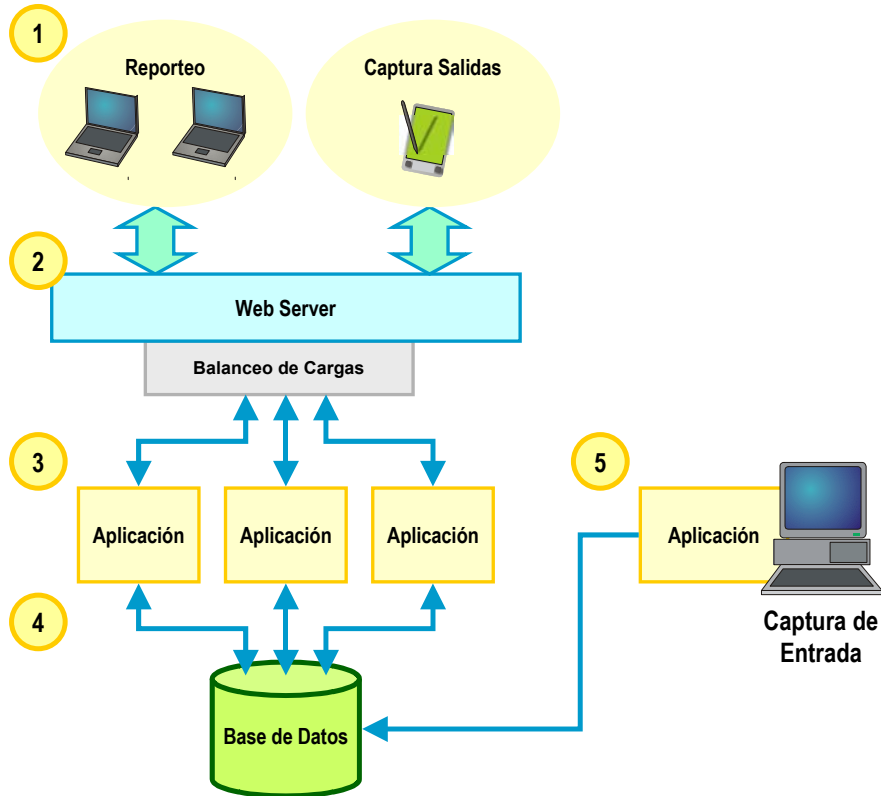




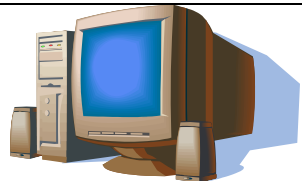
Figura 7.2 Arquitectura de la Aplicación

Fuente: Elaboración en conjunto con el asesor

### 7.3.3 Explicación de la arquitectura de la aplicación (Software) y Hardware

Pos	Nombre	Descripción
1	Internet Browser (Microsoft Internet Explorer)	Visualizador de Páginas Web. Los clientes remotos se conectan utilizando un navegador (por ejemplo, Internet Explorer), con el fin de recibir reportes del comportamiento del sistema y del estado actual en HTML
2	Apache Web Server (Servidor HTTP)	Servidor de páginas estáticas HTML. Este programa entrega las páginas a los clientes y sirve como una barrera de protección entre los datos y los clientes externos.

3	Jakarta Tomcat (Servidor de Aplicaciones)	Servidor de aplicaciones para la generación de páginas dinámicas de Internet. Este servidor es anfitrión del programa que realiza el análisis y la generación de reportes.
4	MySQL / PostGRE (Base de Datos)	Base de Datos. La información de cada transacción de entrada y salida se almacena en tiempo real. Adicionalmente mantiene tablas almacenando la información de los materiales y de los proveedores.
5	Aplicación de Captura	Permite la captura de información de entrada. Realiza una conexión directa a la base de datos. Tanto la PC utilizada para la captura de información como la terminal inalámbrica se conectan directamente a la base de datos.

Nombre	Descripción	Imagen
Terminal de Captura de Datos Portátil	Symbol PDT8800	
Punto de Acceso de Red Inalámbrica	Symbol AP4131 802.11b 11mbps	
Computadora Personal	Procesador PIV, 512 MB RAM, 20 Gb HD	

### 7.3.4 Distribución de equipos

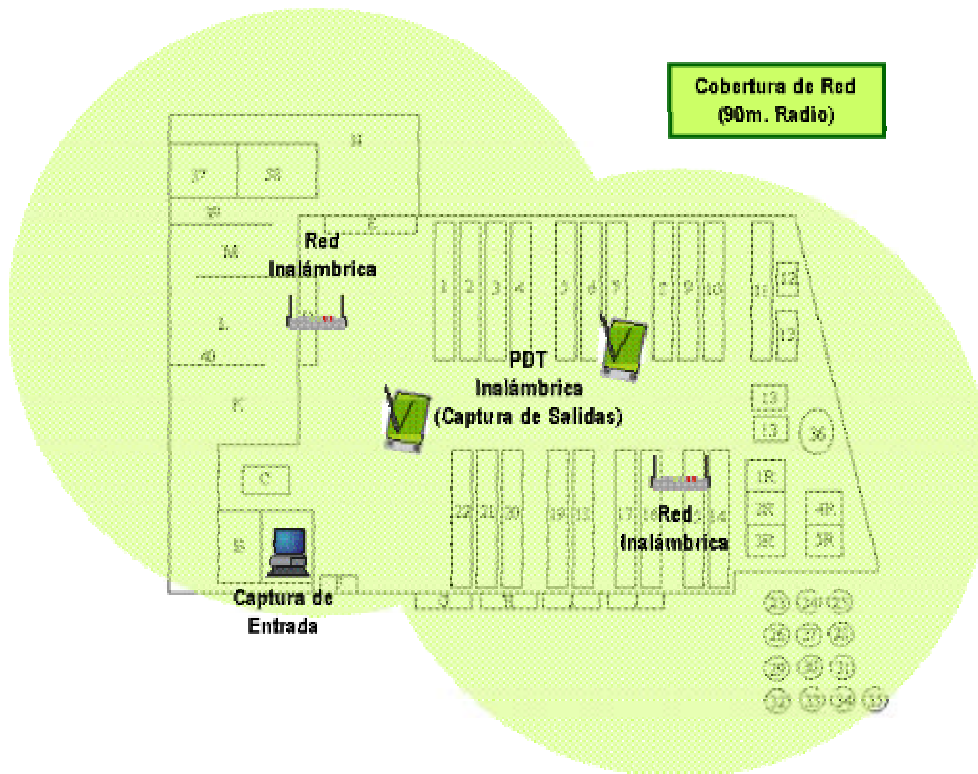


Figura 7.3 Lay Out con distribución de equipos

Fuente: Elaboración en conjunto con el asesor

- La red inalámbrica funciona de manera similar a las redes de telefonía celular. Los equipos portátiles eligen la antena que tiene una señal más fuerte.
- Se recomienda instalar dos antenas para minimizar las posibles áreas de no cobertura debido a obstáculos físicos y para proporcionar redundancia en la conexión de red a los equipos portátiles (Si un Access Point se daña, es posible seguir operando).

- Es posible contar con las terminales PDT inalámbricas que se requieran. El sistema no tiene un límite preestablecido acerca de cuántas estaciones portátiles pueden utilizar la misma infraestructura.

## 7.4 Modelo de Proceso / Organización Estructural

### 7.4.1 Proceso Actual

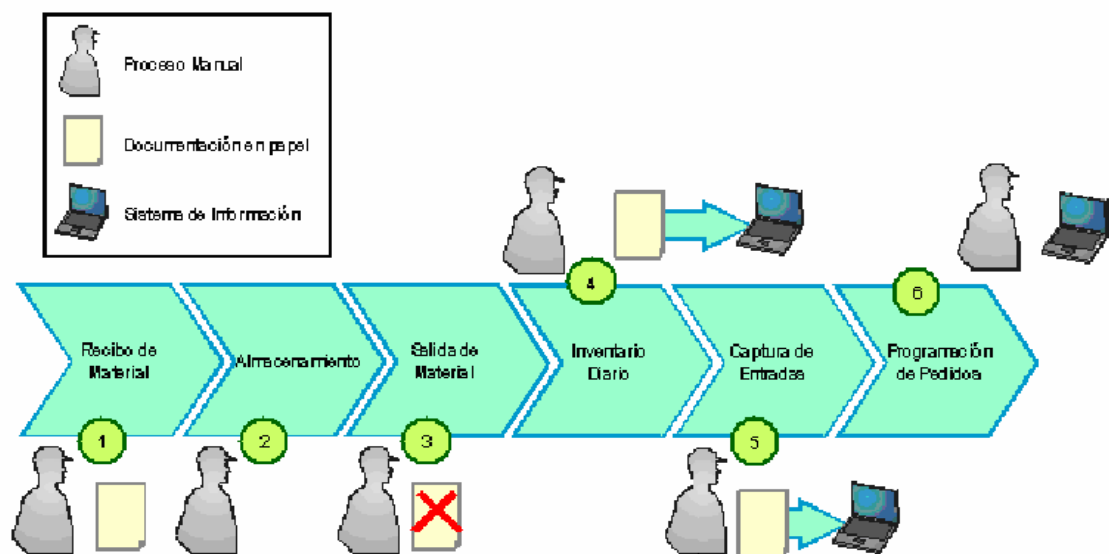


Figura 7.4 Proceso actual

Fuente: Elaboración en conjunto con el asesor

- 1. Recibo de material.-** El transportista entrega la factura original, el control de acceso de visitantes y el certificado de calidad del material al almacenista. El certificado de calidad es revisado por algún miembro del laboratorio de calidad, el cual verifica que el material este dentro de los rangos.
- 2. Almacenamiento.-** Una vez que toda la documentación haya estado en orden se descargar la mercancía del camión. En el momento de la descarga se encuentra

alguien del laboratorio, el cual ésta verificando que tanto el SKU como el contenido estén en buenas condiciones, libres de cualquier mancha o enmendadura que pueda comprometer la calidad del producto. Ya entarimada la materia prima, se sellan todos los SKU que se encuentren en la orilla con la fecha del día de la entrega física en un lugar visible. El almacenista acomoda la materia prima en el área correspondiente de acuerdo a la fecha de recepción.

- 3. Salida de material.-** El despachador toma constantemente materia prima y la lleva a cingrex, lugar donde se pesa y se mezcla para posteriormente transportarla a las líneas de producción. Cabe mencionar que cada vez que una materia prima cambia de lote interno se debe anotar en unas hojas junto con el nombre del material y la hora esto para llevar control y por si se necesita rastrearla en caso de cualquier anomalía.
- 4. Inventario diario.-** Al terminar la recepción de materia prima, el auxiliar del almacén hace un inventario físico de todas las materias primas recorriendo todos los andenes del almacén y anotando la cantidad de SKU en una lista.
- 5. Captura de entradas.-** Se vacía la información obtenida en una hoja de Excel y se capturan las facturas de los materiales que hayan llegado ese día.
- 6. Programación de pedidos.-** El Jefe del almacén checa los días de existencia de los materiales. Después, localiza los materiales que tienen cinco días de existencia o menos y lo verifica con la lista de inventario físico para comprobar que realmente el material esta por terminarse. Ya confirmada la información se comunica con cada proveedor, para hacer el pedido y acordar la fecha de recepción.

## 7.4.2 Proceso Propuesto

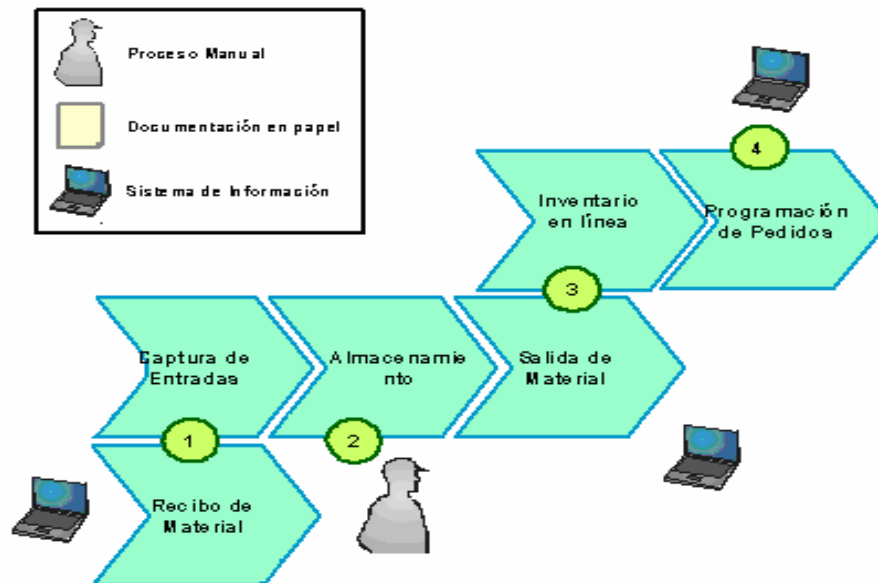


Figura 7.5 Proceso propuesto

Fuente: Elaboración en conjunto con el asesor

- 1. Recibo de material y captura de entradas.-** Al momento que se reciba la materia prima se verificara que todos los documentos estén correctos y que la materia prima cumpla con las especificaciones necesarias para recibirla, el recepcionista (auxiliar del almacén) tendrá que darle entrada a los materiales en el sistema, el cual exigirá al usuario como datos necesarios: el nombre del material, la cantidad de SKU que hallan llegado, el número de lote externo y automáticamente el sistema asignará el lote interno el cual será la fecha de ingreso así como la cantidad en kg. o piezas y el proveedor. Al oprimir el botón de aceptar de la misma pantalla, se sumaran a la base de datos y se ordenaran automáticamente en base a la fecha de recepción de forma ascendente.



2. **Almacenamiento.-** El almacenista acomodará, al igual que en el proceso actual, la materia prima en el área correspondiente de acuerdo a la fecha de recepción
3. **Salida de material.-** Cuando el despachador tome la materia prima tendrá que scannear con su PDT (por sus siglas en inglés Terminal de Datos Portátil) la tarjeta que se encontrará al fondo del andén, (habrá una tarjeta por cada materia prima diferente) y ésta automáticamente eliminará al SKU de la fecha más antigua de la base de datos debido a la forma que se almaceno.
4. **Inventario en línea y programación de pedidos.-** Por último cuando el Jefe del almacén quiera programar los pedidos de materia prima, en cualquier momento, tendrá los inventarios actualizados y podrá tomar mejores decisiones.

## 7.5 Modelo de Datos

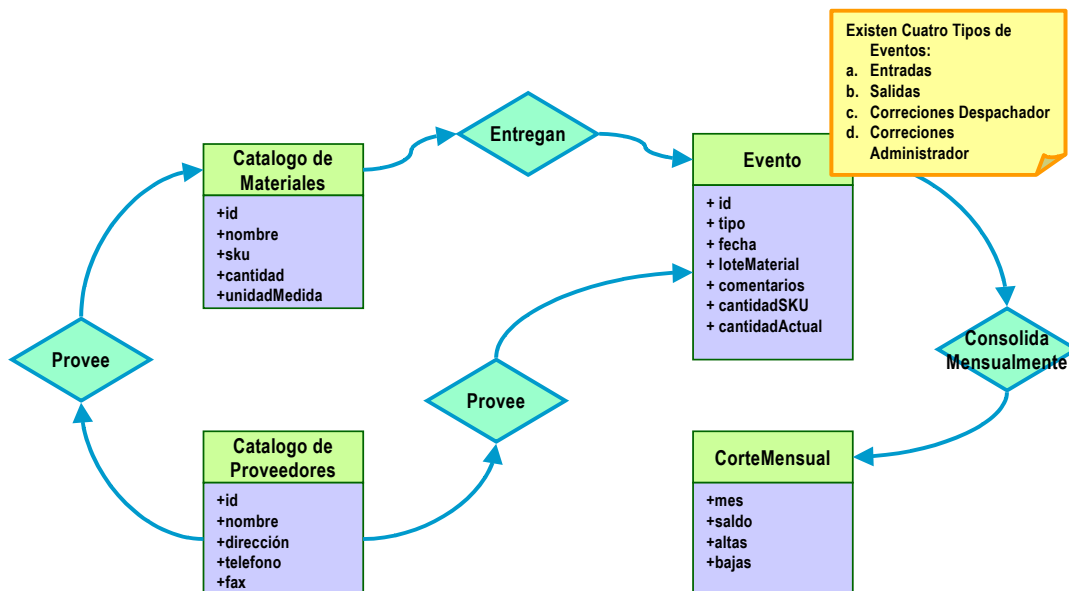


Figura7.6 Modelo de datos del sistema

Fuente: Elaboración en conjunto con el asesor

1. El *catálogo de materiales* contiene todos los materiales que es posible almacenar, incluyendo la descripción, unidad de medida, tipo de empaque y cuál es el proveedor actual.
2. La información de los proveedores que entregan los materiales se encuentra almacenado en la tabla de *Catálogo de proveedores*. Esta tabla está relacionada con el catálogo de materiales.
3. De manera periódica, los proveedores entregan materiales específicos. Estas entregas son almacenadas en una *tabla eventos*. Cuando los materiales son retirados del almacén, cada salida es documentada en la misma tabla. Por lo tanto, la *tabla eventos* almacena tanto las entradas como las salidas de material.
4. La tabla de *Corte mensual* almacena los acumulados de entradas / salidas del almacén por meses. Esta tabla es empleada para agilizar la generación de reportes y para consolidar la información.

### 7.6 Modelo de Funciones

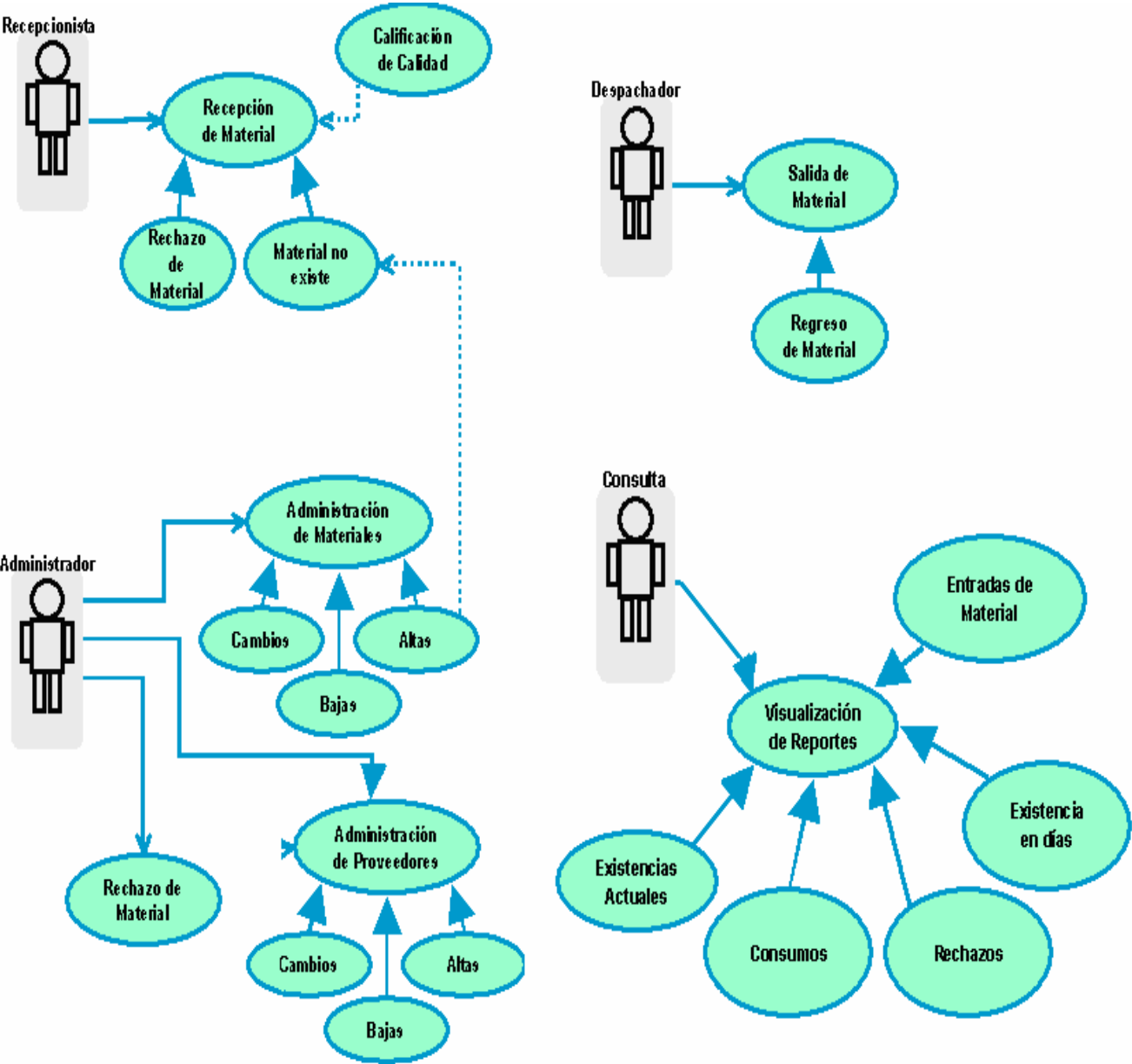


Figura 7.7 Modelo de funciones

Fuente: Elaboración en conjunto con el asesor

### 7.6.1 Actores y casos de uso

- 1) Recepcionista.- Dar entrada a los materiales, asegurar que los documentos estén completos y en algunos casos rechazarlos
- 2) Despachador.- Distribuir las materias primas por todas las líneas dándole salida a los materiales del sistema.
- 3) Administrador.- Programa los pedidos ayudándose de los reportes y administra los materiales.
- 4) Consulta.- Visualiza reportes para tomar decisiones.

Numero	Nombre	Descripción Breve
1) REC_01	Recepción de Material	Recibe el material del proveedor, verifica la documentación y da entrada al material en el sistema.
1) REC_01.01	Rechazo de Material	Si el material no está en orden o no cumple con las normas de calidad, es rechazado. El rechazo es documentado en el sistema.
1) REC_01.02	Material no existe	Si el material recibido no está todavía dado de alta en el sistema, el administrador tiene la oportunidad de darle de alta en este momento.
1) REC_01.03	Calificación de Calidad	El recepcionista otorga una calificación al material recibido dependiendo en la calidad del material y de la documentación recibida.
2) DES_01	Salida de Material	El despachador utiliza un equipo inalámbrico para documentar la salida de materiales.
2) DES_01.01	Retorno de material	En caso de que el despachador requiera regresar materiales por un error de captura, es posible regresar el material al stock.
3) ADM_01	Administración de Materiales	Utilizado por el administrador para añadir, borrar o modificar los materiales que pueden ser almacenados.
3) ADM_02	Administración de Proveedores	El administrador puede añadir, modificar o eliminar los proveedores que surten los materiales al almacén.

3) ADM_03	Rechazo de Material	El administrador puede rechazar materiales en caso de no cumplan con las normas o con los documentos requeridos.
4) CON_01	Visualización de Reportes	Es posible visualizar reportes del comportamiento del almacén.
4) CON_01.01	Reporte de Entradas	Por medio del reporte se obtendrán datos como nombre del material, fecha de recepción, lote y la cantidad de material que se reciben durante un cierto tiempo. También con el mismo reporte se podrá saber la cantidad de material que se recibió, la fecha de recepción y los lotes de un material específico.
4) CON_01.02	Reporte de Existencias en Kg. o piezas	Por medio del reporte se puede saber la cantidad exacta del material que se tiene en el almacén en cierto momento o bien tener un promedio de existencia de un material durante un cierto tiempo.
4) CON_01.03	Reporte de Existencia en días	Por medio del reporte se puede saber la existencia en días de los materiales para poder tener una programación eficiente en los pedidos.
4) CON_01.04	Reporte de Rechazos	Por medio del reporte se puede obtener la cantidad de rechazos que se hicieron durante un periodo, o bien los rechazos de material durante un periodo de un cierto material, así también, saber la razón por la que los materiales fueron rechazados.
4) CON_01.05	Reporte de Consumos	Por medio del reporte se puede saber el consumo de material durante un cierto periodo así como también saber el consumo promedio del material.

Tabla 7.1 Casos de uso de los actores

Fuente: Elaboración en conjunto con el asesor

## 7.7 Interfaz de Usuario

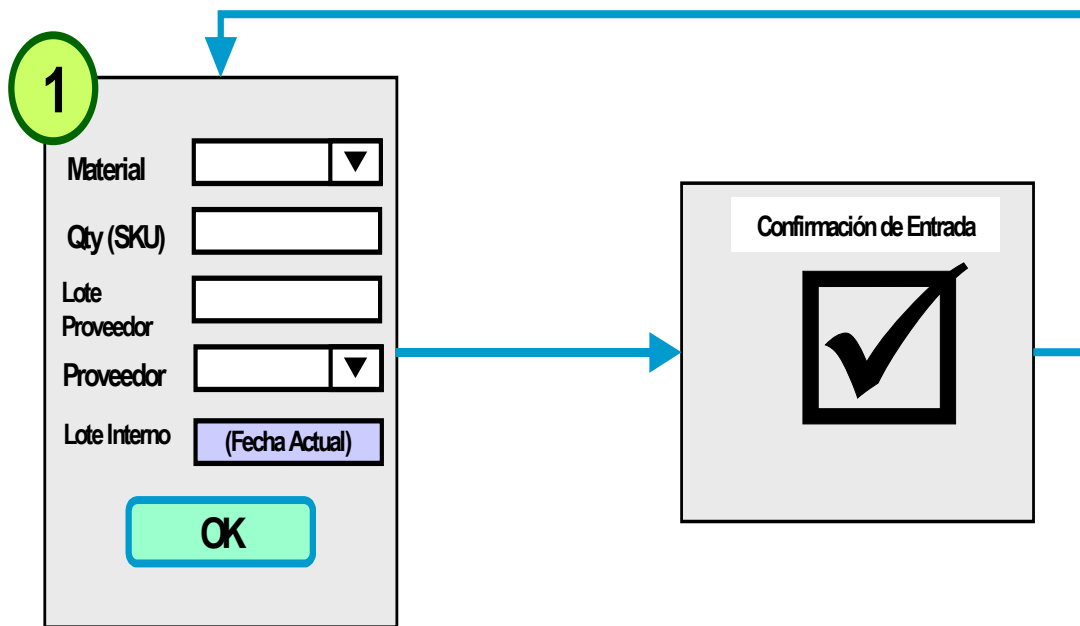


Figura 7.8 Flujo de Pantallas para la entrada de materiales

Fuente: Elaboración en conjunto con el asesor

1. Se captura la entrada de material en una pantalla sencilla. El sistema presenta los materiales existentes en el catálogo y los proveedores. Se captura la cantidad recibida, el lote del proveedor, una calificación de calidad entre otros datos.
2. Si la captura es exitosa, se presenta una pantalla de confirmación.

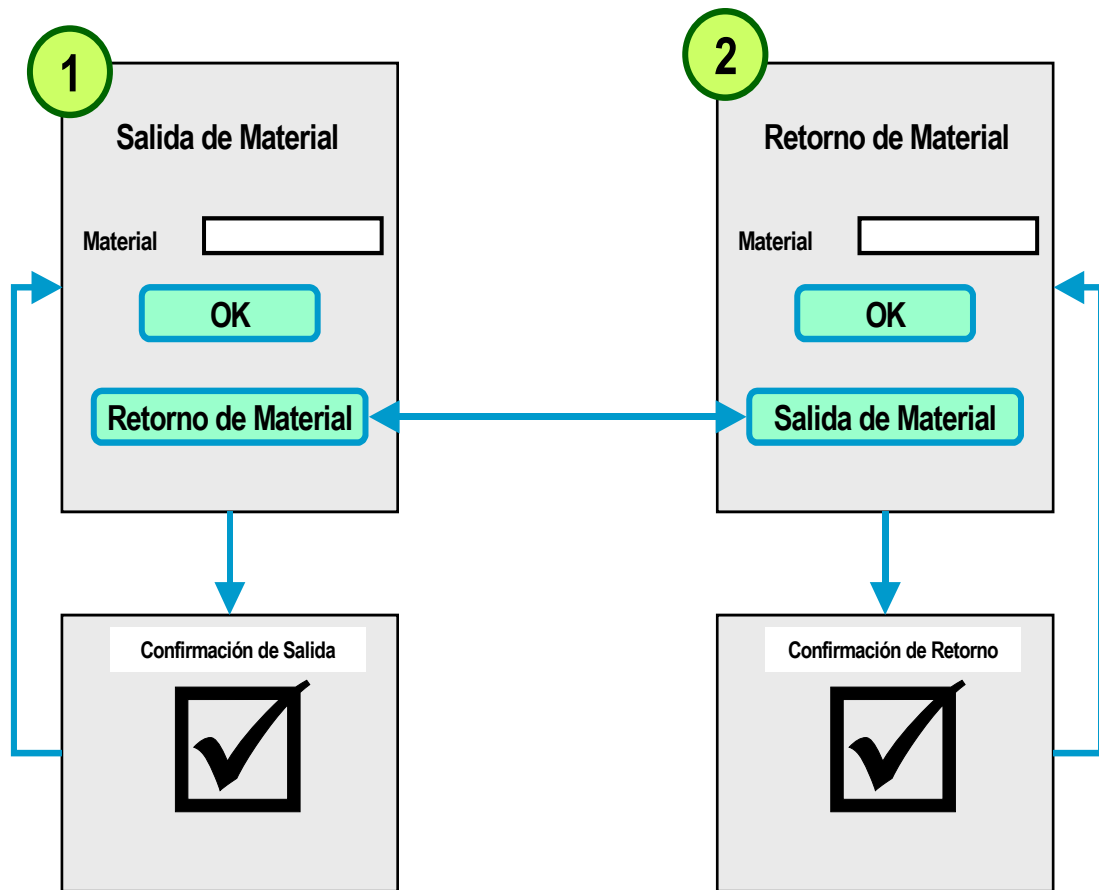


Figura 7.9 Flujo de Pantallas para la Salida de Materiales

Fuente: Elaboración en conjunto con el asesor

1. La pantalla normal de captura permite realizar la salida de un SKU del material escaneado de manera automática. El operario sólo tiene que apretar el botón de scan para realizar la salida del material.
2. Si el material es retirado exitosamente, se presenta una confirmación de salida.

3. Es posible regresar material a la pila en caso de que el despachador se equivoque, en este caso, un botón lo llevará a una pantalla de regreso de material. Donde de la misma manera, al toque de un botón se regresará un SKU a la pila.
  
4. Toda transacción es documentada en la base de datos.