

Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA
UNIVERSIDAD DE LA SABANA
Chía - Cundinamarca

Universidad de La Sabana.
Facultad de Ingeniería.
Coordinación de Proyectos de Grado.

Referencia: ***Proyecto de Grado***

Estudiante: OSCAR FERNANDO ACOSTA CARDENAS.

Código: 9310512.

Facultad: INGENIERIA

Programa: INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL.

Proyecto: “METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO DE AUTOMATIZACIÓN Y CODIFICACIÓN, A PARTIR DE UN SISTEMA DE CAPTURA AUTOMÁTICA Y LA UTILIZACIÓN DE CÓDIGOS DE BARRA; EN AGROINDUSTRIAS Y CADENAS DE ABASTECIMIENTO”

TABLA DE CONTENIDOS:

1.	DEFINICIÓN DEL PROYECTO	5
1.1	ALCANCE.....	5
1.2	REFERENCIAS NORMATIVAS.....	6
1.3	APLICACIÓN.....	6
2.	METODOLOGIA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO	7
2.1	PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS Y PRIORIDADES.....	7
2.2	DETERMINACIÓN DE METAS FACTIBLES.....	8
2.3	DETERMINACION DE REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN.....	8
2.4	SELECCIÓN DE LAS FUENTES DE INFORMACIÓN Y TECNOLOGÍA.....	8
2.5	CUANTIFICACIÓN DE COSTOS.....	9
2.6	ANÁLISIS ECONÓMICO.....	10
3.	LA CODIFICACIÓN	11
3.1	¿POR QUÉ CODIFICAR?.....	11
3.2	LA NECESIDAD DE ADOPTAR Y UTILIZAR ESTÁNDARES.....	11
3.3	EL CÓDIGO DE BARRAS.....	12
3.3.1	DEFINICIÓN DEL GTIN (Global Trade Item Number):.....	13
3.3.2	DEFINICIÓN DEL SSCC (Código seriado de contenedor de embarque):.....	14
3.3.3	CODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN, Y LOS IDENTIFICADORES DE APLICACIÓN (AI):.....	15
3.4	SIMBOLOGÍA, PRINCIPIOS BÁSICOS.....	15
3.4.1	PRINCIPIOS BÁSICOS PARA LA ASIGNACIÓN DE UN GTIN.....	15
3.4.2	LA REASIGNACIÓN DE UN GTIN.....	16
3.5	ESTRUCTURA Y SIMBOLOGÍA DEL CÓDIGO DE BARRAS.....	16
3.5.1	¿QUÉ SE DEBE IDENTIFICAR CON UN CÓDIGO DE BARRAS?.....	16
3.5.2	LA ESTRUCTURA DE UN CÓDIGO DE BARRAS.....	17
3.5.2.1	UNA ESTRUCTURA PARA CADA TIPOLOGIA DE CÓDIGOS EAN UCC. (Códigos EAN – UCC 13, 8, 12, 14, 128 y SSCC).....	17
3.5.3	TIPOS DE IDENTIFICACION y AREAS DE APLICACIÓN.....	21
3.6	CODIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE EMPAQUE.....	23
3.6.1	LA UNIDAD DE EMPAQUE.....	23
3.6.2	APLICACIÓN DEL SSCC.....	24
3.7	INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DOCUMENTOS – EDI.....	25
3.7.1	OBJETIVOS GENERALES DEL EDI.....	26
3.7.2	BENEFICIOS GENERADOS POR EL USO DE EDI.....	26
4.	LA CODIFICACIÓN EAN-UCC EN PRODUCTOS DE PESO VARIABLE, APLICABLE EN AGROINDUSTRIAS	27
4.1	CODIGO DE BARRAS PARA PRODUCTOS DE PESO VARIABLE (EAN-UCC 13).....	27
4.2	EL CÓDIGO SERIADO DE CONTENEDOR DE EMBARQUE (SSCC) Y LOS PRODUCTOS DE PESO VARIABLE.....	29
4.2.1	EN LA PRÁCTICA.....	30
5.	USOS DE LA CODIFICACIÓN, EN ENTORNOS CERCANOS AL DE NUESTRA AGROINDUSTRIA	32
5.1	EL USO DEL GTIN POR UN FABRICANTE O UN PROVEEDOR.....	33
5.2	EL USO DEL GTIN EN EMPRESAS DE TRANSPORTE Y CENTROS DE DISTRIBUCIÓN.....	34
5.3	EL USO DEL GTIN POR PARTE DEL COMPRADOR O CLIENTE.....	36
5.4	OTROS USOS DEL GTIN.....	37
5.4.1	EN OPERACIONES LOGÍSTICAS.....	37
5.4.2	EN COMERCIO EXTERIOR.....	37
5.4.3	EN ACTIVOS FIJOS.....	38
5.4.4	EN PAGOS ELECTRÓNICOS.....	38
5.4.5	EN POLIZAS ELECTRÓNICAS y EL MERCADO ASEGURADOR.....	39
5.4.6	EN RECAUDOS.....	39
5.4.7	EN APORTES A LA SEGURIDAD SOCIAL.....	40
6.	LA CODIFICACIÓN Y LA TRAZABILIDAD	41

6.1	¿QUÉ ES TRAZABILIDAD?	41
6.2	TIPOS DE TRAZABILIDAD.	41
6.3	¿QUÉ PRODUCTOS, POR LEY, DEBEN TRAZARSE?	41
6.4	EL SISTEMA EAN-UCC, ES UNA SOLUCIÓN, PARA LA TRAZABILIDAD.	42
6.4.1	¿CÓMO TRAZAR CON EL ESTÁNDAR EAN-UCC?	42
7.	¿CÓMO EVALUAR UN PROYECTO DE CODIFICACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN?	43
7.1	PRIMERO: EL ORDENAMIENTO DE PRIORIDADES DE IMPLEMENTACION.....	43
7.2	ELIMINAR LA RESISTENCIA AL CAMBIO	44
7.3	IDENTIFICAR LAS BARRERAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGIAS. 45	
7.4	DEFINIR EL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN, PARA LA CODIFICACIÓN.....	47
7.4.1	BENEFICIOS DE LA CAPTURA AUTOMÁTICA DE DATOS.....	47
7.4.2	USOS Y APLICACIONES DE LA CAPTURA AUTOMÁTICA DE INFORMACION.....	48
7.5	EVALUAR EL SISTEMA DE CAPTURA AUTOMÁTICA	51
7.5.1	¿CÓMO EVALUAR UNA INVERSIÓN EN CAPTURA AUTOMÁTICA DE INFORMACION?	51
7.5.2	¿CÓMO CUANTIFICAR LOS AHORRO EN COSTOS Y EVALUAR LOS RESULTADOS? 53	
7.5.3	TRES CONSEJOS PRÁCTICOS.....	55
7.6	IDENTIFICAR LOS BENEFICIOS POTENCIALES DE LA AUTOMATIZACIÓN	56
7.6.1	BENEFICIOS DIRECTOS A CORTO PLAZO	56
7.6.2	BENEFICIOS COMERCIALES O COMPETITIVOS A MEDIANO PLAZO.....	58
7.6.3	BENEFICIOS ESTRATÉGICOS.....	59
7.7	DOCUMENTARSE Y REDACTAR EL PROYECTO.....	60
8.	APLICACIONES Y USOS (CASOS REALES)	62
8.1	LA TRAZABILIDAD (EL USO MÁS TANGIBLE DEL CÓDIGO DE BARRAS)	62
8.1.1	Trazabilidad en la industria agroalimentaria.	63
8.1.2	Trazabilidad en Carnes:	63
8.1.3	El código de barras, vinculado a la trazabilidad.	65
8.1.4	La trazabilidad junto con el código de barras, son también una oferta comercial de algunas empresas.	66
8.2	CASOS EN AGROINDUSTRIAS	67
8.2.1	El código de barras electrónico para el manejo de una granja porcina.....	68
8.2.2	El código de barras, como requisito legal de comercialización.....	69
8.2.3	PRODUCTOS TOLEDANO S.A.: UN LÍDER EN LA INDUSTRIA AVÍCOLA PANAMEÑA 70	
8.3	LA CODIFICACIÓN, ES TAMBIEN FUENTE DE INGRESOS PARA TERCEROS.	70
8.4	LA IDENTIFICACIÓN FUTURA	72
9.	CONCLUSIONES.....	75
10.	RECOMENDACIONES	80
11.	BIBLIOGRAFÍA	81
12.	ANEXO I - GUÍA PRÁCTICA PARA EL USO DE CÓDIGO DE BARRAS.....	83
12.1	DEFINICIÓN DEL CÓDIGO DE BARRAS.	83
12.2	VENTAJAS.	83
12.3	BENEFICIOS.....	83
12.4	APLICACIONES.	83
12.5	SIMBOLOGÍAS.	84
12.6	CARACTERÍSTICAS DE UN CÓDIGO DE BARRAS.	85
12.7	IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA.....	86
12.7.1	LECTORES DE CÓDIGO DE BARRAS	86
12.7.2	FUNCIONAMIENTO DE LOS LECTORES DE CÓDIGO DE BARRAS.....	86
12.7.3	INTERFACES DE LOS LECTORES DE CÓDIGO DE BARRAS	86
12.7.3.1	DECODIFICADOR DE TECLADO.	86
12.7.3.2	RS-232.	86

12.7.3.3	WAND EMULATION.....	86
12.7.3.4	OCIA E IBM.....	86
12.7.4	TIPOS DE LECTORES	87
12.7.4.1	LÁPIZ ÓPTICO O WAND	87
12.7.4.2	LASER DE PISTOLA.....	87
12.7.4.3	CCD (CHARGE COUPLED DEVICE).....	87
12.7.4.4	LASER OMNIDIRECCIONAL	87
12.7.5	VARIANTES Y DIFERENCIAS ENTRE LECTORES	87
12.7.6	CONFIGURACIÓN DE LECTORES.....	88
12.7.7	IMPRESIÓN DE CÓDIGO DE BARRAS	88
12.7.7.1	PELICULA MAESTRA	88
12.7.7.2	LASER.....	88
12.7.7.3	IMPRESION TERMICA	88
12.7.8	CONSUMIBLES Y ETIQUETAS:	88
12.7.9	TERMINALES PORTÁTILES DE LECTURA DE DATOS.....	88
12.7.9.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS TERMINALES.....	88
12.7.9.2	CARACTERÍSTICAS	89
12.7.9.3	USO DE LAS TERMINALES.....	89

1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

1.1 ALCANCE

El alcance de este proyecto es:

- Establecer una metodología para la implementación de un proyecto de automatización y codificación, a partir de un sistema de captura automática, utilizando código de barras; y poder ser implementado en agroindustrias y cadenas de abastecimiento.
- Identificar las distintas tipologías de códigos que se usan para la codificación de productos y/o unidades de embalaje; estableciendo cuándo, cómo y quién debe usar código de barras (conocido también como número comercial global del artículo, o por su sigla en inglés GTIN).
- Mostrar los usos y aplicaciones de los códigos de barras EAN/UCC1 (concretamente EAN 13) para la identificación única de productos de peso variable y sus contenedores de empaque, en agro-industrias.
- Definir un método de evaluación de un proyecto de automatización y de captura automática; mostrando los beneficios que se generan a lo largo de la cadena de abastecimiento, y los beneficios relacionados con la gestión de información basada en un sistema de codificación con código de barras.

Tanto para las industrias de consumo como para agroindustrias, las entidades de codificación a través de los códigos EAN/UCC han desarrollado estos estándares de identificación única, que en combinación con herramientas como el intercambio electrónico de documentos (EDI), permite a las empresas que lo utilizan, llevar a cabo la trazabilidad y el manejo de la información de productos y procesos, dentro y fuera de las agroindustrias.

Este proyecto, enseñará también que utilizando éstos estándares de codificación, servirán como herramienta de gestión en procesos operativos y funcionales en agroindustrias. En los que se encuentran:

- Las ordenes de pedido
- La identificación de productos y contenedores.
- El seguimiento de contenedores individuales.
- El control de transporte.
- El control de inventarios.
- Procesos de recepción y distribución automatizada.
- La facturación
- Cobros

¹ Simbología de la organización Internacional de codificación con código de barras; y representa a: European Article Number Association.

1.2 REFERENCIAS NORMATIVAS

El presente proyecto ha sido diseñado para mostrar a las agroindustrias una metodología de implantación y de evaluación de un proyecto de automatización y codificación, resaltando la aplicabilidad y beneficios potenciales del uso de un sistema de codificación basado en códigos estándar de EAN/UCC² para la identificación única de productos y contenedores de embarque.

1.3 APLICACIÓN

En la actualidad, la oferta de sistemas de automatización y captura de información, disponibles en el mercado, son extensos, complejos y variados; Sin embargo, hay que tener en cuenta que todos tienen un mismo objetivo: lograr una gestión más eficaz y eficiente de la información dentro y fuera de las empresas.

La globalización y la fuerte competencia obliga tanto a directivos como a responsables de las empresas a concentrarse en la optimización de recursos y en la búsqueda de herramientas que ayuden a gestionar cada proceso productivo, flujos de materias primas, inventarios, operaciones y/o productos terminados que fluyen a lo largo de una cadena de abastecimiento.

Los esfuerzos destinados a mejorar eficiencias, pueden tener objetivos diversos: Aumentar la satisfacción del cliente a través de técnicas tales como Justo a Tiempo (JIT) o Respuesta Rápida (QR); Ajustar los recursos necesarios para un manejo eficiente de inventarios; Reducir costos internos a través de la racionalización del proceso de distribución... en resumen controlar los procesos y la trazabilidad de los productos que vendemos. Una buena gestión del flujo de mercancías o productos, se logra a partir del uso de herramientas y sistemas de información capaces de controlar los datos que se generan dentro y fuera de las organizaciones.

Por otra parte, muchas compañías en el mundo, y de distintos sectores, han resuelto los problemas de identificación de productos con el uso de un número estándar EAN/UCC internacional y único. La experiencia positiva que EAN y UCC han tenido en el campo de la identificación de productos, ha abierto camino para el desarrollo de estándares del EAN/UCC, los cuales, en combinación con la captura automática de datos y sistemas de comunicación, como el código de barras y el intercambio electrónico de documento (EDI), permiten un manejo eficiente de la información relacionada con el movimiento del producto, su trazabilidad en cualquier punto de la cadena de abastecimiento, y finalmente su consumo.

Es por esto, que la aplicación de este proyecto se centra en la identificación de producto ya sean materia prima, productos en proceso, o artículos terminados y listos para la venta; en su movimiento a través de los distintos puntos de la cadena de abastecimiento, desde su producción hasta su consumo; y en la gestión y control de la información que cualquier empresa podría llegar a tener con un sistema de automatización que utilice codificación con código de barras.

² Información más detallada en el uso de SSCC, se encuentra en las especificaciones EAN, las cuales están disponibles en el Manual Identificadores de Aplicación, y el Manual EANCOM, publicados por el instituto colombiano de identificación comercial (I.A.C.)

2. METODOLOGIA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO.

Antes de poner en marcha cualquier iniciativa relacionada con un proyecto de automatización, es importante cuantificar los beneficios y los costos involucrados, en la ejecución del mismo.

Para establecer una metodología de implementación, es necesario definir indicadores que nos ayuden a estimar o prever los resultados del proyecto y las iniciativas que se vayan a poner en marcha. El tiempo de recuperación de la inversión, y el valor presente neto; son indicadores que nos definirán el valor económico de un proyecto, al igual que los beneficios generados por el mismo (la metodología y utilización de estos indicadores se desarrollará a lo largo del capítulo 7).

2.1 PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS Y PRIORIDADES

Es muy importante iniciar este tipo de proyectos, involucrando a todas las áreas relacionadas. Todo proyecto está relacionado con los ingresos y los costos. Analizar los primeros nos indicará cómo se puede aumentar la rentabilidad de los productos, mientras que los segundos indicará en dónde se pueden lograr ahorros en los procesos productivos.

Para empezar, se puede hacer una lista de los ingresos mayores (según categorías de producto) y/o con una lista de los costos controlables de la Empresa, en orden de mayor a menor, (para los costos es mejor verlos en porcentaje). Este ejercicio mantiene la atención enfocada hacia los proyectos con mayor potencial.

Hecha la lista se puede estimar precios de mercado por categorías de producto y obtener así los posibles ingresos, y con los porcentajes, los correspondientes costos. Este ejercicio nos aclara cuáles ingresos pueden ser elevados al máximo, o cuáles costos pueden reducirse mediante procedimientos mejores o tecnologías para la fabricación; en resumen acciones que hagan más eficiente nuestras operaciones y la toma de decisiones.

A continuación podemos estimar el valor agregado a las materias primas (en el caso de los ingresos) o el tiempo transcurrido entre la generación de cada costo y su impacto dentro de la economía de la Empresa. Esto nos ayuda a identificar las áreas donde una información más actualizada puede conllevar decisiones más acertadas.

El valor relativo calculado para cada producto determina cuanto se puede incrementar, aportando valor a la rentabilidad mediante mejoras a los procesos productivos.

Una inspección simple de la lista de productos nos indica que hay áreas potencialmente mal manejadas por imprecisión en su información, y que tienen costos relativos altos; por ejemplo, los insumos (materia prima), los desperdicios, etc.

Estos “costos relativos” no tienen sentido contable específico. Son solamente una manera de concluir cuáles costos no son muy bien controlados y por tanto en cuales hay mayor potencial de ahorro. En el caso de los desperdicios, normalmente el costo contable es mínimo comparado con los otros, pero se nota que nunca se conoce con precisión y además no se le presta atención, puesto que la dirección se entera de su causa cuando ya no hay nada que hacer al respecto.

Existen varias maneras de averiguar cuáles son los costos relevantes: Se puede empezar por el estado de pérdidas y ganancias de la Empresa, o por los informes de costos de planta que maneja la dirección de la misma. También se puede estudiar un departamento específico como Mantenimiento, cuyos costos a veces no están discriminados en la información contable de la Empresa.

Una vez se completan las tablas de ingresos y costos, es necesario confirmar estos datos con los departamentos directamente afectados. Sus responsables deben participar desde el

principio en el proyecto, es la única manera de ir logrando apoyo decidido por parte de los mandos medios.

Validada esta lista por parte de los interesados, se puede proceder a definir prioridades mediante discusión abierta. No hay reglamento fijo: cada Empresa verá el apropiado; lo importante es que todos los interesados se pongan de acuerdo, tanto sobre la lista como sobre las prioridades.

2.2 DETERMINACIÓN DE METAS FACTIBLES

A continuación se debe estimar las metas (los beneficios económicos y financieros derivados de cada fuente) y sumar las diferentes previsiones estimadas que completan el beneficio total.

Es imposible dictaminar un procedimiento único para esto porque cada Empresa es distinta y dará mayor o menor valor a cada ahorro en tiempo de proceso o de reacción, en costo de materiales o de mantenerlos en inventario, y en costo de mano de obra o de tiempo desperdiciado o tiempo muerto. Normalmente, sólo nos encontramos con algunos beneficios calculados y relacionados con carga y descarga de mercancías de / hacia bodega.

Hay que plantear metas y objetivos claros de trabajo para cada una de las áreas escogidas, incluyendo al obrero especializado. La descripción de los objetivos debe permitir la medición de su cumplimiento, e involucrar al equipo de trabajo, y buscar la manera de alcanzarlos.

En cualquier proyecto de automatización, el objetivo es incrementar la eficiencia en el uso de los recursos. Por ejemplo, para el caso de una bodega, que busca eficiencia en el espacio, los equipos y el personal; La construcción de una bodega requiere recursos de capital importantes, y su operación requiere recursos monetarios. Ambos recursos son proporcionales al área de la bodega, pero el valor de la bodega para la Empresa no depende de su área, sino de la cantidad de mercancía que pueda almacenar.

2.3 DETERMINACION DE REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN

Tenemos que centrar nuestra atención en la gente que trabaja en un área escogida y de la que haremos uso de sus servicios. Esta es la gente que debe determinar las necesidades de información y/o los requerimientos de control del proceso analizado.

El requerimiento de información, son los datos o información relacionada con el o los procesos, necesarios para su funcionamiento y su control. Siguiendo el ejemplo de la bodega, el de proveer al operador del montacargas con una buena información de rutas en bodega y de / hacia los camiones, de manera que el montacargas disminuya el tiempo de movimiento en vacío. Los requerimientos específicos de datos deben verse desde dos ángulos, el conceptual y el del operador in situ.

2.4 SELECCIÓN DE LAS FUENTES DE INFORMACIÓN y TECNOLOGÍA

Lo siguiente a realizar es aclarar dónde debe conseguirse los datos correspondientes al o los procesos. Esto se hace averiguando qué persona, máquina, documento o computador tiene el dato que se necesita. A continuación se ha de establecer la tecnología a utilizar, que permita aumentar la eficiencia, de acuerdo a las fuentes de información.

En nuestra bodega, debemos preguntarnos cuáles son las tecnologías más apropiadas para realizar la actividad de cargue y descargue; y donde se encuentra la información necesaria para realizar esta tarea.

2.5 CUANTIFICACIÓN DE COSTOS

La cuantificación de los costos involucrados en un proyecto de automatización es relativamente sencilla porque una buena parte de ellos pueden obtenerse a través de cotizaciones. Pero vale la pena repasar las etapas a considerar y tener en cuenta algunos costos que no siempre se cuantifican.

Una buena estimación de costos es más un proceso mental que la misma utilización de una fórmula. Una buena estimación incluye siempre costos “escondidos”, y los buenos estimadores siempre repasan mentalmente el proceso u operaciones, y anticipan así todos los gastos.

Las etapas básicas a considerar son:

a) EL HARDWARE:

Esta consta normalmente de elementos ya fabricados que se pueden conseguir en el mercado, o de montajes específicos que se puede cotizar con proveedores especializados, pero esa lista no basta.

El Hardware de automatización necesita a menudo elementos de comunicación como procesadores de transacciones, concentradores remotos, módems, cableado adicional, fuente de potencia regulada autónoma, etc.

b) EL SOFTWARE:

Los costos de software siempre son difíciles de estimar, ya que los paquetes estándar rara vez tienen todo lo que se necesita. Los vendedores de software siempre ofrecen mejoras, pero estas son costosas y su costo es difícil de estimar al comienzo del proyecto. Por ello es necesario, asegurar que el software que nos pasan por cotización, cubra todos los requerimientos y necesidades del proyecto, desde su comienzo a su fin.

c) LA INSTALACION:

- Cableado eléctrico y electrónico.
- Soportes físicos para los equipos.
- Medios de protección (armarios, candados).
- Cambios en instalaciones físicas.
- etc....

d) EL ENTRENAMIENTO:

Si no se contrata, el personal propio tendrá que aprender a manejar sólo los elementos, lo cual casi siempre es más costoso (o al menos demorado) que el entrenamiento de proveedor. Además, no se debe tener miedo a la duración de los cursos, que puede variar desde 15 minutos hasta semanas para personal especializado. Es mejor considerar estos costos desde el principio a tener que adicionarlos sobre la marcha del proyecto.

e) EL MANTENIMIENTO:

Los costos expuestos anteriormente se causan todos antes de la puesta en marcha del sistema. El mantenimiento, en cambio, debe hacerse a partir del Start-up, de ahí

en adelante y para siempre. Al igual que los costos anteriores, incluya en lo posible el mantenimiento contratado por el proveedor, que resulta caro pero le permite prevenir cualquier problema.

2.6 ANÁLISIS ECONÓMICO

Hechos los análisis anteriores, puede calcularse el retorno financiero del proyecto. Tanto los beneficios como los costos deben especificarse a través del tiempo para poder llevar a cabo un análisis de Valor Presente Neto.

Los estimativos iniciales de beneficios y costos no necesitan ser muy precisos, pero deben incluir un porcentaje de variación posible o margen de seguridad. El procedimiento es el siguiente:

- a) Estimar los beneficios y costos con sus variaciones porcentuales. En Colombia, se debe tomar siempre en cuenta el costo financiero y la devaluación que afecta el costo de los productos importados.
- b) Llevar a cabo un análisis financiero del peor de los casos para cada proyecto (mínimo beneficio y máximo costo). Siempre se justifica sacar resultados por los tres métodos:
 - Valor presente neto.
 - Tasa interna de retorno.
 - Tiempo de recuperación de la inversión.
- c) Si el análisis arroja resultados positivos aún en estas condiciones, se presenta a la gerencia. Es indispensable presentar siempre este análisis financiero para evitar el desvío de los recursos.
- d) Si el análisis resulta marginal, es necesario volver a las cifras y volver a estudiarlas. En este caso se debe revisar primero los puntos con mayor variación absoluta. Por ejemplo es más importante revisar el ítem de \$100.000 +/- 10% que equivale a \$10.000 que el de \$20.000 +/- 30% que equivale a \$6.000. el primer valor afecta más la viabilidad del proyecto.
- e) Si este segundo análisis sigue siendo marginal, se puede entrar a considerar otros beneficios no monetarios como los comerciales o estratégicos, o se puede ver la posibilidad de presentarlo en conjunto con otro proyecto relacionado pero muy rentable.

Probablemente la mejor recomendación final es: Presente su proyecto únicamente si queda convencido de que se justifica económicamente.

3. LA CODIFICACIÓN.

La metodología que plantea este proyecto de grado, define los parámetros y requerimientos para la implementación de un proyecto de automatización y codificación, a partir de un sistema de captura automática, utilizando código de barras y herramientas para el intercambio de la información.

Tanto la automatización, como la codificación, son un conjunto de estándares y parámetros definidos en función de su utilización, y a su vez, son regulados por las instituciones o entidades de codificación y automatización comercial presentes en cada país.

El concepto de codificación, que a continuación se describe, es utilizado por las empresas para el manejo, clasificación y control de la información de sus productos a lo largo de procesos u operaciones industriales, denominados también cadenas de abastecimiento.

Antes de ordenar las prioridades de implementación de un proyecto de automatización, debemos dedicar buena parte del tiempo, a identificar y familiarizarnos con los criterios y definiciones relacionadas con la codificación y su posterior automatización. Por lo tanto a partir de este momento vamos a definir el ¿por qué debemos codificar?, ¿qué es el código de barras?, ¿qué podemos codificar?, y ¿cuáles son los usos y alcance de este sistema de codificación?

3.1 ¿POR QUÉ CODIFICAR?

Cada día, las compañías compran y venden millones de productos. Estos productos pueden ser transportados en diferentes configuraciones y tipos de empaques. Los envíos o despachos, pueden ser configurados en piezas individuales, cajas, estibas, contenedores, etc. Y cada empaque por si mismo puede estar compuesto de un producto estándar homogéneo o puede contener una mezcla no estándar de productos seleccionados para cumplir con las necesidades específicas de un cliente o usuario final.

En los diferentes puntos de una cadena de abastecimiento, diversas empresas necesitarán información para poder recibir, seguir, clasificar, almacenar o empacar los productos, antes de volver a ser despachados a otro destino. Este flujo físico de las mercancías deberá ir acompañado de un flujo controlado de datos o sistema de información de apoyo.

Las agroindustrias que realizan despachos, necesitan información automatizada y eficiente, al igual que sistemas de captura automática de datos para controlar el flujo de productos que ingresan y se despachan. La clave de estos sistemas de información es la identificación única de productos y de sus contenedores de embarque; unido a la utilización de equipos capaces de leer los códigos usados para simbolizar esta identificación única.

Como resultado del aumento en la competencia y la disminución en los márgenes de ventas, la exactitud, veracidad y velocidad con que se maneja la información ha adquirido gran importancia en nuestros días. Y es por ello que es latente la necesidad de adoptar estándares para el manejo de la información, dentro y fuera de una industria.

3.2 LA NECESIDAD DE ADOPTAR Y UTILIZAR ESTÁNDARES

La utilización de códigos internos o propios dentro de las empresas, va en contravía de las necesidades de la logística moderna. Los costos de manejar y procesar información, aumentan al utilizar sistemas de codificación propios o particulares; y además, dicha información, no puede ser compartida o usada automáticamente por otras compañías relacionadas, a lo largo de su cadena de abastecimiento.

Las agroindustrias deben entender que no son parte de una sola cadena de abastecimiento, sino que forman parte de redes de cadenas con diferentes puntos de interconexión, traspasando, a menudo, límites sectoriales. Cada compañía es tanto cliente como proveedor. Por tanto, el traspaso de la información de una cadena de abastecimiento particular y su comprensión por otra, genera beneficios para todas las partes. La adopción y utilización de estándares comunes es vital para el crecimiento de cualquier negocio.

3.3 EL CÓDIGO DE BARRAS.

Según IAC Colombia (Instituto Colombiano de Codificación y Automatización Comercial): El Código de Barras es una herramienta de captura automática que permite capturar información precisa sobre determinado producto, servicio o localización.

Los códigos de barras EAN/UCC son utilizados en gran variedad de aplicaciones en empresas de diversos sectores (industria, comercio, salud y seguridad social, sistema financiero, construcción, gobierno, transporte, educación entre otros).

Cada día, en muchos países alrededor del mundo, la gente compra productos en las tiendas y los supermercados en donde la venta es registrada escaneando el código de barras del mismo. Y para asegurarse que la venta esté registrada, es esencial que el número representado por el código de barras sea único (desde su origen, hasta su consumo). Éste, es usado no solamente para los artículos que pasan a través del punto de venta, sino también para los artículos pedidos, entregados y facturados... desde su producción, transporte, distribución hasta su consumo.

La asignación de números únicos, son responsabilidad del usuario del sistema; es decir de la empresa que crea o genera un producto, de acuerdo con las reglas de la EAN y de la UCC. La historia del sistema EAN / UCC viene de 1967 –época en la cual el desarrollo del mercado estaba en pleno auge en Estados Unidos, y surge la necesidad de identificar los productos. Es entonces cuando nacen las primeras muestras de identificación en Cincinnati, donde se instalaron los primeros escáneres en algunos puntos de venta de la firma Kroger Co, con los cuales se ratificó la necesidad de definir una identificación estándar para los productos. Mientras que simultáneamente, en países como Alemania, Holanda y Francia, se estaban desarrollando sistemas propios de identificación para sus productos.

El 9 de abril de 1973, en Estados Unidos, el periódico Supermarket News publicó una importante decisión para la industria de alimentos: se había adoptado el código de barras como el símbolo para el UPC (Universal Product Code), creado para identificar productos dentro del territorio americano. El primer lector de código de barras capaz de interpretar un código UPC fue instalado en el "Marsh's Supermarket" en Troy, Ohio, en julio de 1974. Durante 1973 a 1976 las reflexiones sobre la utilidad de usar un código europeo para identificar los productos, continuó siendo un punto de atención en muchos países, y por ello se crea el European Numbering and Symbolization of Products, que en 1977 es oficialmente registrado como EAN (European Article Numbering).

Luego, GS1 regulador del sistema de codificación con código de barras, fue constituida como iniciativa europea y se extendió rápidamente a todo el mundo. Entre los países fundadores de la organización GS1 se encuentran Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Italia, Holanda, Noruega, Suecia, Suiza y El Reino Unido. A esta iniciativa se unieron en los ochenta Australia y Japón, lo cual cambió la concepción de GS1 como una organización netamente europea y los llevó a convertirse en GS1 Global, de la cual, hoy en día GS1 Colombia forma parte; y son quienes regulan los números **GTIN** (número comercial global del artículo), el cual contiene hasta 14 dígitos.

Un número asignado a un producto necesita ser comunicado desde el fabricante a través de la cadena de abastecimiento antes de dar inicio a las transacciones. El GTIN debe generarse nuevamente para los productos de una nueva marca y para los productos donde algo característico al producto inicial haya cambiado.

El GTIN es un estándar diseñado para proveer un código y una simbología única que pueda ser usada por todos los participantes relacionados en una cadena de abastecimiento: fabricante, transportador, distribuidor, detallista, incluso consumidor.

Este estándar fue diseñado para apoyar una amplia gama de aplicaciones dentro del sistema de distribución, al ser usado conjuntamente con un lenguaje estándar conocido como EDI (electronic data interchange o intercambio electrónico de documentos), dicho estándar apoyará áreas informatizadas como despachos, recibo, inventarios, selección de productos, conciliación de órdenes de compra, seguimiento de envíos, facturación, pagos, etc.

El GTIN permite la identificación individual de productos desde el remitente hasta el receptor final y puede ser usado por todos los participantes en la cadena de transporte y distribución. En el momento de su creación, cada producto o contenedor de embarque es identificado exclusivamente por el remitente con un GTIN, necesario a su vez para realizar la trazabilidad de dicho GTIN, a lo largo de la cadena de abastecimiento.

El remitente de productos, entonces podrá comunicar con EDI al receptor, el SSCC (código seriado de contenedor de embarque) de cada contenedor que se le va a enviar, junto con toda la información relacionada con el envío, su contenedor, y su SSCC. La información de despacho generalmente incluirá fecha y hora del embarque, fecha y hora de arribo esperada, identificación del transportador, referencias a la orden de compra del cliente o contrato, etc. La información del contenedor incluirá el producto o productos y las cantidades contenidas, identificados con su correspondiente SSCC, así como también cualquier información adicional, tal como, destino final, fechas pertinentes, fechas de vencimiento del producto, números de lotes, etc. El receptor almacena esta información en una base de datos. Y en el momento de recibir esta mercancía el receptor lee el código SSCC y toda la información almacenada para ese producto o contenedor en particular, es transmitida desde el computador a una aplicación para su procesamiento posterior.

El SSCC puede ser usado por todas las partes que intervienen en la cadena de abastecimiento como un número de referencia o de identificación; permitiendo a cada uno acceder a toda la información del contenedor, contenida en los archivos del computador del receptor o gestor de la mercancía. El SSCC identifica exclusivamente la entidad de transporte, en la cual se aplica una sola vez, para ser usado a lo largo de toda la cadena; el uso de un SSCC, como una entidad de identificación, significa que puede usarse en múltiples transacciones por todas las compañías relacionadas en una cadena de abastecimiento. De esta forma todas las compañías se beneficiarán de la identificación de un número de referencia único de los productos y así como de sus contenedores de embarque.

3.3.1 DEFINICIÓN DEL GTIN (Global Trade Item Number):

Un GTIN se utiliza para identificar cualquier artículo (producto o servicio) sobre los cuales hay necesidad de recuperar la información; obteniendo como resultado datos relacionados con su entrega, pedido o factura, desde cualquier punto de la cadena de abastecimiento. Esta definición cubre desde las materias primas hasta el producto que llega al consumidor final, incluyendo servicios que tengan características igualmente predefinidas.

El código de barras es el símbolo o código que se utiliza en la captura automática de información, y permite identificar de manera única, a nivel local e internacional, productos, unidades de empaque y transporte, además de localizaciones empresariales entre otras.

El control de los productos y sus movimientos a través de las diferentes etapas de la cadena de abastecimiento son necesarios para que el flujo físico de cada producto y la información que se intercambia entre las empresas sea eficiente. Para responder a esta necesidad, el estándar EAN/UCC incluye una etiqueta estándar de transporte,

internacionalmente reconocida, y cuyo uso genera importantes beneficios al permitir el seguimiento de las unidades transportadas proporcionando información a todos los participantes de la cadena de abastecimiento acerca de la unidad de empaque, despacho o transporte sobre la cual esta adherida.

Otros **beneficios** derivados del uso del código de barras son: la disminución de errores causados por el ingreso manual de información, reducción de errores generados por las operaciones manuales de transcripción de información, el mantenimiento y acceso a la información en tiempo real... y lo más importante, las empresas pueden tomar decisiones ágiles basada en información real y actualizada.

La etiqueta, con el código de barras EAN, contiene información que se estructura en tres secciones:

- Identificación de la compañía,
- Información humanamente legible acerca del producto o unidad de empaque, y
- Los símbolos de códigos de barras EAN/UCC, los cuales al ser leídos por un escáner permiten capturar automáticamente información sobre la unidad de empaque que esté identificada con esta etiqueta.

La lectura automática de la información codificada utilizando lectores de códigos de barras es 10.000 veces más segura que la lectura y el registro manual de la información. Cualquier sistema de codificación por barras se compondrá por lo menos de dos elementos: la codificación de la información (números) y la simbología del código de barras (barras).

3.3.2 *DEFINICIÓN DEL SSCC (Código seriado de contenedor de embarque):*

En un artículo publicado en la revista CODIGO, año 5 No.22, define al SSCC de la siguiente manera: “Así como el código EAN/UCC permite identificar las unidades de ventas al consumidor final y a su vez identificar bultos que contienen a esas unidades de venta, existe también la posibilidad de identificar agrupaciones mayores de mercaderías como, por ejemplo Pallets o Container, con un sistema estandarizado, a través del código EAN/UCC-128 más específicamente, con la utilización del Identificador de Aplicación 00 (SSCC-Serial Shipping Container Code) Código Seriado de Contenedor de Embarque”.

Los símbolos EAN/UCC 128 contienen un código estándar relacionado con las unidades contenidas en un empaque, y se asignan para identificar de forma única, cada unidad de envío. Esta simbología (SSCC), permite: diferenciar las mercancías que contiene una unidad de transporte respecto a otra con igual contenido, recuperar información específica de los movimientos y/o del contenido de la unidad en cualquier punto de la cadena de suministro, y mantener operaciones tales como las de expedición de unidades de contenido variable.

EAN International desarrolló la codificación EAN/UCC-128 con la intención de hallar el modo de codificar información adicional de los productos, como fecha de envasado y vencimiento, número de lote, número de serie, etc., información fundamentalmente útil en la cadena de distribución y que, a diferencia de otros códigos, la información contenida por esta codificación es considerablemente mayor. En cuanto a su estructura, el código EAN/UCC-128 está precedido por un prefijo de 2 o 4 dígitos, denominado Identificador de Aplicación (AI), un campo de datos ubicado a continuación, y un dígito final de control.

Mas adelante, hablaremos de estos Identificadores de Aplicación, y del SSCC (Código Seriado de Contenedor de Embarque), su aplicación y características.

3.3.3 CODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN, Y LOS IDENTIFICADORES DE APLICACIÓN (AI):

Tras las definiciones anteriores, la información como los códigos de productos, números seriales, fechas de vencimiento, etc. pueden ser codificados en una simbología de código de barras. Esta codificación permitirá el procesamiento automático de la información de productos y contenedores, de manera precisa y definida, sin ambigüedades o errores de digitación.

Cada tipo de información debe ser identificada claramente; para ello es necesario el uso de Identificadores de aplicación (AI). El estándar de identificadores de aplicación de EAN/UCC define un gran número de AI's que cubren la mayoría de requisitos de las empresas. Los AI's identifican elementos de información simples y genéricos permitiendo su uso internacional y a lo largo de los más variados sectores industriales. Adicionalmente, el estándar ha sido diseñado para permitir la definición de nuevos AI, para dar solución a nuevos requisitos de las compañías de manera que no se necesite modificar las aplicaciones existentes a menos que estas aplicaciones vayan a usar un nuevo AI; en este caso, el nuevo AI y sus campos de información deben registrarse, ya que si no se hace, pueden ser ignorados por los software ya instalados en las diferentes cadenas de abastecimiento. El uso de AI también permite unir diferentes campos de información en un solo símbolo de código de barras, una técnica conocida como concatenación; Esto ahorra espacio en los empaques y costos de etiquetaje, al mismo tiempo que mejora la seguridad de lectura al minimizar el número de símbolos de códigos de barras que necesitan ser leídos para capturar toda la información asociada a la unidad que está siendo procesada. Un concepto clave en la implantación de los identificadores de aplicación (AI) es el de leer todos y cada uno de los símbolos; Ya sea en ambientes de lectura automática o manual, el lector identifica los símbolos EAN/UCC, y el decodificador transmite todos los AI relevantes y sus campos al software para que éstos sean procesados, e ignorar los otros AI's, que en ese momento no se requieran.

3.4 SIMBOLOGÍA, PRINCIPIOS BÁSICOS.

La simbología del código de barras EAN/UCC, es la simbología usada para codificar información según las reglas que se dictan en el Estándar de Identificadores de Aplicación EAN/UCC, la simbología EAN/UCC emplea un patrón especial de código de arranque único, que incorpora la Función "Code I", reservada para uso exclusivo del estándar EAN/UCC.³ A su vez, el uso de la simbología EAN/UCC – 128 permite a los usuarios operar en ambientes de códigos y simbologías mixtas con un alto nivel de seguridad; la simbología EAN/UCC – 128 y otras simbologías de códigos de barras, se pueden diferenciar automáticamente entre sí, ya que el software de lectura se puede programar para leer y procesar solamente los AI y su información relevante de acuerdo con las reglas del Estándar de Identificadores de Aplicación; o en su defecto, programarlo para leer toda la información registradas en las etiquetas con códigos de barra.

3.4.1 PRINCIPIOS BÁSICOS PARA LA ASIGNACIÓN DE UN GTIN

- La asignación del GTIN se rige por las reglas contenidas en las especificaciones generales de EAN/UCC.
- Una serie de artículos idénticos utiliza el mismo GTIN.
- Cualquier serie de artículos que sean diferentes a otros, para cualquier transacción en el proceso de negociación (orden, almacenamiento o envío la cuenta), tiene un GTIN único.

³ Para los códigos de barras en Colombia el Code I es el 770, el cual se encuentra al inicio del código.

- Un GTIN usado en el nivel más bajo del embalaje, incluida la unidad vendida en la tienda al por menor, debe basarse en la estructura de los datos EAN/UCC-8, UCC-12 o UCC/EAN-13. Un GTIN usado en el nivel de agrupación, incluido el caso comercial en la cadena de abastecimiento, debe basarse en el código UCC-12, UCC/EAN-13 o en la estructura de datos UCC/EAN-14. Estas estructuras de datos proporcionan la identificación única que cuando se justifica en un campo de referencia de 14 dígitos se denominan GTIN.

3.4.2 LA REASIGNACIÓN DE UN GTIN

- La reasignación de un GTIN parte de la premisa de que los GTIN existentes se han asignado correctamente. El productor o dueño de la marca de fábrica, es en última instancia el responsable de la identificación y de la codificación correcta de sus productos. Esto incluye la responsabilidad de decidir la nueva asignación de un GTIN.
- Los cambios en un GTIN deben sustentarse, en la optimización de la eficacia de la totalidad de la cadena de abastecimiento.
- El GTIN identifica todos los aspectos de la unidad comercial para ordenar, almacenar, enviar o facturar.
- La asignación de un GTIN nuevo debe basarse en las necesidades del negocio y su comercialización. Los fabricantes deben gestionar variantes internas del producto de acuerdo con sus sistemas y procesos internos.
- Un cambio del GTIN en el nivel más bajo del embalaje conducirá siempre a un cambio del GTIN en cualquier nivel que en el que se agrupe dicho GTIN o producto.
- Cuando una compañía experimenta una adquisición, fusión, una compra parcial, una factura o una solicitud, ésta tendrá un impacto específico en la asignación del GTIN. Las compañías deben buscar las pautas apropiadas de su organización como miembros de GS1 Colombia o GS1 Global.

3.5 ESTRUCTURA Y SIMBOLOGÍA DEL CÓDIGO DE BARRAS

3.5.1 ¿QUÉ SE DEBE IDENTIFICAR CON UN CÓDIGO DE BARRAS?

Concretamente, el GTIN es un estándar diseñado para identificar y etiquetar productos y contenedores de embarque. Un contenedor de embarque puede definirse como la unidad física más pequeña que durante el proceso de distribución, no está permanentemente unida a otra unidad por lo que se podrá manejar como una unidad independiente tanto por el remitente, como por el receptor de las mercancías.

El uso del GTIN, se aplica principalmente para hacer el seguimiento de productos y contenedores de embarque utilizando los códigos estándar, EAN - UCC. El GTIN es particularmente apto para identificar productos desde el origen de fábrica, hasta el usuario o consumidor final. El código de la unidad de empaque, podrá ser usado por un tercero o cliente, dentro de la operativa de cada negocio, permitiendo que la mercancía que se empaque de diferente manera de una unidad de transporte a otra, se pueda en cada paso de la cadena de abastecimiento identificar cada unidad o producto, y a su vez, se pueda realizar el control de su trazabilidad, desde el origen hasta el destino. Por lo tanto, es necesario identificar cada producto y su correspondiente contenedor de embarque desde su origen de producción y/o configuración.

3.5.2 LA ESTRUCTURA DE UN CÓDIGO DE BARRAS

El código de barras y el sistema EAN o UCC, desde 2003 era adoptado por más de 100 países y cerca de un millón de empresas; en el año 2005, trasciende a un entorno completamente global, permitiendo que la asociación EAN, se fusionara con la UCC para formar una nueva y única organización mundial, actualmente identificada como GS1, y que tiene como sede principal, Bélgica. La tendencia actual, es que la identificación de productos y sus unidades empaque, se conviertan un estándar dentro de la comercialización de productos o servicios, como lo es un albarán de compra, una orden de pedido o una factura.

El GTIN con código de barras, debe ser manejado como un número no significativo, capaz de identificar de forma exclusiva a cada unidad o producto; cada código de barras ha de ser fijado, etiquetado o impreso en la unidad de empaque, asegurando la trazabilidad de dicho código. Existe una normativa mundial que define la estructura del código GTIN, y es regulada por EAN Internacional.

3.5.2.1 UNA ESTRUCTURA PARA CADA TIPOLOGIA DE CÓDIGOS EAN UCC. (Códigos EAN – UCC 13, 8, 12, 14, 128 y SSCC)

Según el GS1 Colombia, y los estándares de GS1 Global, las estructuras de los distintos códigos EAN – UCC, son las siguientes:

I. Código EAN - UCC – 13:

Código EAN (de trece dígitos), tiene tres posibles estructuras:

A. Si el código de creador de producto es de 4 dígitos la estructura es la siguiente:

7 7 0	2 0 2 4	0 0 3 5 2	6
Prefijo de País	Código de creador de producto asignado por el IAC	Código de Identificación de producto asignado por el Creador del Producto	Dígito de Control

B. Si el código del creador de producto es de 5 dígitos la estructura es la siguiente:

7 7 0	7 0 2 4 0	0 3 5 2	1
Prefijo de País	Código de creador de producto asignado por el IAC	Código de Identificación de producto asignado por el Creador del Producto	Dígito de Control

C. Si el código del creador de producto es de 6 dígitos la estructura es la siguiente:

7 7 0	7 1 7 5 0 0	0 0 0	4
Prefijo de País	Código de creador de producto asignado por GS1 Colombia	Código de Identificación de producto asignado por el Creador del Producto	Dígito de Control

II. El código EAN - UCC – 8:

Este código EAN de ocho dígitos (UCC 8), lo maneja y lo asigna directamente el GS1 cuando el producto cumple con todos los requerimientos para tal efecto (Tamaño del producto, área de impresión). Productos de dimensiones pequeñas.

7 7 0	1 2 3 4	0
Prefijo de País	Código de producto asignado por el IAC	Dígito de Control

Es importante saber para quienes estén interesados en utilizar este código que tiene un costo de medio salario mínimo más IVA

III. El código UCC – 12:

Empleado para identificar las unidades de comercialización detallistas, procedentes de Norte América (Estados Unidos y Canadá).

Simbología UPC A:

018551	00019	6
Código de empresa asignado por la UCC	Código de Identificación del Producto, asignado por cada empresa a cada una de las referencias	Dígito de Control

Simbología UPC- E:

El código UPC – E es la versión reducida del código UPC – A, y se obtiene como resultado de un proceso conocido como supresión de ceros de los códigos UPC – A. En otras palabras, el código UPC – E es equivalente al código EAN · UCC – 8 y se emplea para identificar unidades de comercialización detallistas con áreas de impresión pequeñas. Sin embargo para ingresarlo en las bases de datos el UPC-E debe ser convertido a un UPC-A

03711400	Conversión a UPC- A	03700000114	0
Código UPC-E asignado al producto, es de 8 dígitos	Para ser ingresado en la base datos	Código UPC-E expandido a UPC-A	Dígito de Control

IV. El código EAN - UCC – 14:

El código EAN · UCC -14 se usa para identificar unidades de comercialización no detallistas. Permite identificar el nivel de agrupamiento, a través del uso del indicador logístico y la unidad de consumo contenida.

Indicador	Prefijo de País	Empresa	Producto	Dígito de Control
1	7 7 0	1 2 3 4	5 6 7 8 9	4

La variable logística de 1 a 8 indica que agrupa unidades de contenido fijo.

Variable Logística.	Prefijo de País	Empresa	Producto	Dígito de Control
9	7 7 0	1 2 3 4	5 6 7 8 9	0

La variable logística 9 indica que agrupa unidades de contenido variable

V. El código UCC/EAN 128:

El código UCC/EAN 128 se usa para identificar unidades de comercialización no detallistas, que requieren mayor información.

(01)	8	7 7 0	1 2 3 4	0 0 0 2 0	8
IA	Indicador de Contenido	Prefijo de País	Código de creador de producto asignado por el I.A.C.	Código de Identificación de producto asignado por el Creador del Producto	Dígito de Control

VI. SSCC Código Serial de Contenedor de Embarque:

El Código serial de contenedor de embarque SSCC permite identificar unidades de empaque que contienen mezclas no estándares de diferentes unidades de consumo o estibas que requieren una identificación serial válida internacionalmente.

(00)	3	770	1234	00000001	2
AI	Identificador de Empaque	Prefijo de País	Código de creador de producto asignado por el IAC.	Número consecutivo, asignado por el Creador del Código UCC/EAN-128. Cada caja o estiba debe tener un consecutivo diferente para diferenciarlo.	Dígito de Control

Es importante tener en cuenta que el Código SSCC debe acompañarse de una lista de empaque en donde se relacione con los códigos de la unidad contenida. En un entorno automatizado, esta lista de empaque corresponde al Mensaje EDI: Aviso de Despacho.

El SSCC debe ser manejado como un número de 18 dígitos numéricos, no significativos, que identifica exclusivamente a la unidad a la cual está adherido. Un ejemplo de un código con la estructura definida por EAN-UCC es como se muestra en la siguiente imagen:



El indicador de empaque: es el dígito que define el tipo de empaque que se está identificando. En este caso se utilizó el 3 que identifica un tipo de empaque indefinido. Las otras posibilidades para los indicadores de empaque, son las siguientes:

- 0= Caja/Cartón
- 1= Pallet (más grande que una caja)
- 2= Contenedor (más grande que un Pallet)
- 3= Indefinido
- 4= Uso interno (intra-compañía)
- 5-9= Reservado para un uso futuro

El prefijo y código de empresa EAN-UCC: es un campo de 7 u 9 dígitos, que contiene el número de identificación de la compañía; las empresas deben obtener un código exclusivo de identificación de compañía asignado por el GS1 para poder generar sus propios SSCC.




El número serial asignado por la propia compañía: corresponde a las posiciones restantes, que forman el número de serie utilizado para identificar exclusivamente cada empaque de transporte, para un periodo mínimo de 12 meses.

El dígito de control: el último dígito, siguiente al número serial, es un carácter de seguridad calculado a partir de las anteriores 17 posiciones (el dígito de control se calcula automáticamente a partir de un algoritmo ya definido para los códigos de barras).

La codificación con un código SSCC, permite aumentar la productividad en todos los pasos de la cadena de abastecimiento, desde el origen a destino; y hace más eficiente el control de los insumos, y de los diferentes procesos internos o externos de una empresa: producción, almacenamiento, despacho, venta y post venta... incluso para el manejo de documentos en las entidades financieras y de servicios, como se hace en la actualidad.

3.5.3 TIPOS DE IDENTIFICACION y AREAS DE APLICACIÓN.

- Unidades de comercialización detallista:

AREA DE APLICACIÓN	Unidades de comercialización <u>detallista</u> .
DEFINICIÓN	Corresponden a cualquier producto, multi-empaque o promoción que pasa por el escáner del punto de venta.
ESTRUCTURA	SÍMBOLO
EAN· UCC-13	<p>EAN-13</p>  <p>7 701234 000011 ></p>
EAN· UCC-8 Unidades de comercialización detallista cuya área de impresión no permite ubicar un EAN· UCC-13.	<p>EAN-8</p>  <p>< 7701 2340 ></p>
UCC-12 Unidades de comercialización detallista para USA y Canadá	<p>UPC-A</p>  <p>0 18551 00019 6</p> <p>UPC-E</p>



- Unidades de comercialización NO detallista:

AREA DE APLICACIÓN	Unidades de comercialización NO detallista	
DEFINICIÓN	La unión de varias unidades de comercialización detallista conforma una unidad de embalaje o empaque, son utilizadas para facilitar los procesos de almacenamiento, despacho y transporte. Generalmente no son usadas como unidad de venta al consumidor; se usan para identificar cajas y bultos.	
ESTRUCTURA	SÍMBOLO	
	EAN-13	ITF-14
EAN· UCC-13		
	ITF-14	UCC/EAN-128
EAN· UCC-14		

- Identificación de unidades logísticas:

AREA DE APLICACIÓN	Identificación de unidades logísticas.
DEFINICIÓN	Son las que almacenan o transportan cualquier combinación de unidades de comercialización detallista o no detallista y que necesitan ser identificadas y controladas a lo largo de la Cadena de Abastecimiento. Son útiles en la identificación de estibas y cajas con mezcla de productos, y se reconocen por su SSCC (Serial Shipping Container Code).
ESTRUCTURA	SÍMBOLO
	UCC/EAN-128
SSCC Serial Shipping Container Code	

- Otras unidades o áreas de aplicación:

OTRAS AREAS DE APLICACIÓN	SIMBOLO
Identificación de localizaciones (Físicas, legales y funcionales)	 7 701234 000011 >
Identificación de activos retornables	 (8003)07701234 56789 7 00005
Identificación de personas.	 (8018)770123400000000219
Activos fijos	 (8004)7701234 0000000017
Identificación de documentos de Recaudo	 (415)7701234567 8901 23456789000473260(2681)335000(26)19280728
Identificación de usuarios de salud	 (8018)XXXXYIIIIIIIIIC (91) TTMMNNCCAAMMDD

3.6 CODIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE EMPAQUE.

En un entorno óptimo, los códigos SSCC utilizados en las unidades de empaque, son el único elemento capaz de unir el flujo físico de la mercancía, con el correspondiente flujo de información transmitido a través del sistema EDI, y aplicable a cualquier tipo de transacción.

Sin embargo, en la práctica no siempre están disponibles, canales de comunicación totalmente automatizados que hagan posible la recuperación de información en el movimiento de las mercancías. Por esta razón, hay una clara necesidad de indicar la información relevante en las mismas mercancías, además de su propia identificación. Los diferentes campos de información necesitan organizarse de manera estándar para facilitar su interpretación y procesamiento por parte de las partes que intervienen en el proceso. Para ello el estándar de etiquetas EAN/UCC está diseñado para presentar o identificar la información de la mercancía de una manera clara y concisa, bien a través de una etiqueta o bien a través de una impresión directa en el producto o unidad de embalaje.

3.6.1 LA UNIDAD DE EMPAQUE.

Por definición: La unidad de empaque de productos, es la cantidad de unidades que vienen por paquete, son un conjunto de productos almacenados en una misma unidad, la cual puede contener un único producto, o puede llevar contenido variable. Las unidades de empaque se pueden clasificar por su contenido variable estándar o contenido No estándar, y la manera en que se deben codificar, es como se muestra a continuación:

a) Unidades de empaque de contenido variable estándar:

Son aquellas donde se identifica un embalaje o unidad de empaque con una cantidad variable del mismo producto; se codifica mediante el código EAN/UCC 128, junto con un identificador de aplicación AI (01), seguido del código, por ejemplo, EAN 14 de la unidad de empaque con variable logística 9, que indica un nivel de agrupamiento variable estándar, que se representa así:

(01)	92964400005253	(30)	50
AI	EAN 14	IA	Cantidad

En donde AI (01), es el identificador del embalaje y los 14 dígitos restantes representan el código EAN 14, con Variable Logística 9 al inicio del código, que indica que su contenido es variable estándar. El identificador de aplicación AI (30), que indica la cantidad variable estándar hasta de 8 caracteres. En este ejemplo, se representa que el embalaje contiene 50 unidades identificadas con el código EAN14 (**9296440000525**).

b) Unidades de Empaque con contenido NO estándar:

En este caso se codifica un embalaje que contiene una cantidad variable de diferentes productos, por lo tanto se utiliza el identificador de aplicación AI (00), el cual tiene una longitud fija de 18 caracteres. Y se representa de la siguiente manera:

(01)	3	7401234	1234567890
AI	Tipo de embalaje	País y empresa	Serial

El tipo de embalaje va ha estar representado por un número entre 0 al 4 que indican si es una caja, tarima, estiba o contenedor, etc.; el dígito 3 indica que es un embalaje no estándar (embalaje indefinido). Los siete dígitos siguientes corresponden al prefijo del código que señala el país y código identificador de la empresa. Los 10 dígitos siguientes corresponden al número de serie del embalaje, éstos son colocados según la necesidad y requerimientos de la empresa que codifique o empaque las unidades de distribución.

3.6.2 APLICACIÓN DEL SSCC

Diariamente, cientos de miles de compañías ordenan y venden millones de productos transportados en diferentes configuraciones y empaques (cajas de cartón, pallets, contenedores, etc.) que llegan a su destino tanto por tierra, como por agua, o por aire. Cada tipo de embarque puede estar compuesto por un estándar homogéneo de productos solicitados por un cliente en particular, o por productos solicitados por diferentes clientes.

Estos flujos físicos de productos son acompañados por el flujo de información necesaria para recibir, almacenar, clasificar y manipular dichas mercancías o productos. La clave para la gestión de esta información es la identificación única de los contenedores de embarque transportados. El Código Seriado de Contenedor de Embarque (SSCC), identifica y etiqueta a estos contenedores de embarque. El

contenedor de embarque, resulta ser la unidad física más pequeña que durante el proceso de distribución se puede manejar de forma independiente al resto de unidades de embarque. Y es el SSCC, la codificación usada por todos los participantes de la cadena de abastecimiento, que les permite identificar y realizar el seguimiento de contenedores, así como el de los productos desde el origen hasta el receptor o consumidor final.

En el proceso de distribución, y en paralelo al traslado de la mercancía, el vendedor /productor/comercializador, puede informar al receptor el contenido vinculado a cada SSCC, de manera anticipada a través de EDI; los códigos de cada contenedor y toda la información referente tanto al despacho (fecha, hora del despacho, fecha y hora prevista para el arribo, identificación del transportista, referencia a un número orden de compra), como al contenedor y contenido (productos, cantidades, información adicional como fechas de envasado y vencimiento, número de lote, etc.). El receptor almacena esta información en su base de datos y al recibir el envío, realiza el control pertinente, contrastando la información recibida y validando la mercancía entrante; de esta forma la manipulación de la información se hace de manera automática, reduciendo tiempos y teniendo acceso en todo momento a los datos de la entrega o despacho de los productos comprados y/o enviados. Al llevar un flujo continuo de los datos de los productos pedidos, automáticamente, se hacen más eficientes los procesos de facturación y cobro de los productos vendidos y/o comprados.

3.7 INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DOCUMENTOS – EDI.

EDI o Intercambio Electrónico de Documentos (en inglés Electronic Data Interchange), es por definición un software de conectividad (software Middleware) que permite la conexión a distintos sistemas de gestión o de integración empresarial tipo ERP (Enterprise Resource Planning) o CRM (Customer Relationship Management).

El Intercambio Electrónico de Documentos puede realizarse en distintos formatos: EDIFACT (Electronic Data Interchange for Administration, Transport and Commerce), XML, ANSI ASC X12, etc. EDIFACT es un formato estándar contemplado por la ONU (Organización de Naciones Unidas) para el intercambio de documentos comerciales en el ámbito mundial.

Para cada entorno de negocio (distribución, automoción, transporte, aduanero, etc.) o para cada país, existen estándares que regulan el lenguaje EDI. Así, por ejemplo, IAC Colombia – GS1 Colombia, es quien regula, por ejemplo, el estándar EDI del sector de distribución.

El intercambio de este tipo de información y formatos se suelen realizar a través de Redes de Valor Añadido (Valued Added Network o VAN). Las cuales, además del intercambio de datos, permiten el registro de todas las transacciones que se realizan entre compañías; dándole mayor transparencia y sentido legal a la información y transacciones que se registran y pasan por esta red.

EDI, es también una herramienta de comunicación aplicable a la transmisión de datos a lo largo de toda la cadena de distribución, utilizando la información contenida en los códigos de barra. Mediante EDI, las compañías pueden intercambiar información comercial entre ellas mismas, y entre clientes y proveedores de una forma más eficiente. EDI, permite enviar la información de manera estructurada de un computador a otro para que posteriormente, sea procesada directa y automáticamente. La información que se transmite está estructurada bajo un lenguaje universal multi-sectorial, este lenguaje permite a las empresas intercambiar información de productos y de las transacciones relacionadas entre ellas, como lo pueden ser: catálogos, órdenes de compra, órdenes de pago, plantillas de cotización o instrucciones de transporte entre otros.

En Colombia la única entidad autorizada para administrar el estándar EDIFACT/EANCOM y XML, y por tanto generar recomendaciones para su uso es IAC Colombia - GSI Colombia, quien desde 1988 viene desempeñando esta labor en forma conjunta con el COMITÉ de USUARIOS EDI. Este comité de Usuarios EDI, es un equipo de trabajo compuesto por los responsables de la administración de los mensajes EDI en las compañías. Actualmente sus participantes son empresas que representan tanto a comerciantes, como a industrias.

Dentro del concepto EDI, podemos encontrar dos diferentes formatos para crear distintos tipos de mensajes; estos formatos son: EDIFACT/EANCOM y XML. Esto significa que cuando hablando de EDI no nos referimos específicamente a EANCOM, también podemos hacer EDI mediante el formato XML; y es este último, el lenguaje al cual el mundo de la tecnología esta usando como referencia.

3.7.1 OBJETIVOS GENERALES DEL EDI

- Identificar oportunidades de mejora para el intercambio de mensajes, datos y documentos de las diferentes transacciones entre clientes y proveedores.
- Ser un punto de encuentro entre las compañías para acordar cambios y mejoras en los procesos de intercambio de datos, y utilización de loa estándares, para el beneficio y optimización de los usuarios y sus correspondientes cadenas de abastecimiento.

3.7.2 BENEFICIOS GENERADOS POR EL USO DE EDI

- Ahorros hasta de un 25% de costo de digitalización por cada transacción comercial, al evitar el ingreso y reingreso de datos relacionados con dicha transacción. (El 70% de los datos de entrada de un pedido, previamente existieron como salida de otro computador; a doble o triple digitalización de los datos, es muy común en el entorno empresarial).
- En algunos casos hasta un 40%, el papel (formularios, correo, tiempos de procesamiento, facturas, etc.), son el costo de un producto. Con EDI se limitaría a hasta el nivel legalmente permitido.
- Ahorro en gastos operacionales: Entre el 25% y el 50% de los gastos operacionales se deben a esfuerzos por corregir errores, el EDI no corrige al 100% los errores, pero si elimina los errores generados por la manipulación de la información comercial que se intercambia entre proveedor y cliente.

4. LA CODIFICACIÓN EAN-UCC EN PRODUCTOS DE PESO VARIABLE, APLICABLE EN AGROINDUSTRIAS.

La codificación de productos de peso variable, utilizando código de barras, es el fundamento principal para el desarrollo de este proyecto. El objetivo de este capítulo, es el de profundizar en el tema de la codificación, mostrando su potencial en la agroindustria; ya que en la mayoría de casos, en sus transacciones comerciales, el precio, dependen de la variación constante del peso de sus productos.

Definir la estructura de este tipo de código de barras, e identificar las variables clave y una metodología para su implementación; son una invitación directa, para que las agroindustrias se actualicen y utilicen esta tecnología dentro y fuera de su cadena de abastecimiento, para el control y seguimiento de sus productos.

4.1 CODIGO DE BARRAS PARA PRODUCTOS DE PESO VARIABLE (EAN-UCC 13).

La definición y estructura del código de barras, determinan el uso y el sistema de codificación a desarrollar por parte de las empresas que requieran implantarlo. Conocer las bases y conceptos de esta tecnología, son fundamentales para la puesta en marcha de un proyecto de codificación.

El código de barras para productos de peso variable, se utiliza al igual que el resto de códigos, a lo largo de la cadena de abastecimiento, en procesos de producción y distribución, y es fundamental, en la venta de productos donde el precio de venta depende directamente del peso del mismo.

La estructura de los códigos de barras para productos de peso variable, se define a partir de los parámetros regulados por EAN/UCC, donde se establece que este código esta compuesto por 13 dígitos, de los cuales los dos (2) primeros dígitos, corresponden al prefijo EAN, identificado con el número 29, que significa que el contenido del producto codificado con este prefijo es de peso variable; los siguientes cinco (5) dígitos corresponden al código del productor y producto; seguidos de cinco (5) dígitos más que corresponden al peso variable del producto, por último el dígito corresponde al dígito de control, que es un estándar para cualquier código de barras. Un ejemplo, de la numeración que encontraremos en un código de barras de peso variable EAN-UCC 13 es el siguiente:

29	6 4 4 00	0 0 5 2 5	3
Prefijo EAN: Indica que es un producto de peso variable	Código de creador de producto asignado por el IAC-GS1 (64), seguido por el código de producto asignado por la empresa (400)	Código de Identificación de peso asignado por el Creador del Producto (valor equivalente al pesaje del producto en la unidad de empaque) = 525 gramos	Dígito de Control

La utilización de este tipo de código se necesita, cuando el precio de venta o costo de un producto depende de su peso (por ejemplo: Frutas, verduras, carnes, frutos secos, etc.). Siguiendo el ejemplo anterior, para el código 29 64400 00525 3, seis de sus dígitos, los últimos, son variables “00525 3”, de estos 6 dígitos los primeros 5 representa el peso del producto, que para este caso es igual a 525gr o lo que es lo mismo 0,524 Kg.; por otra parte el sexto dígito el “3”, corresponde al último dígito del código, denominado también dígito de control, que variará en función de los 12 dígitos anteriores, y se calcula de forma automática.

De cara a nuestros clientes y para nuestro uso interno, el uso de códigos de productos de peso variable, supone entender que un mismo producto tendrá códigos de barras distintos, algo que no sucede en productos no perecederos, o en productos que no dependen de su peso, como un gel o una caja de galletas... y que es necesario comunicarlo a los departamentos o responsables encargados de la lectura de los códigos de barra y del sistema de captura de información, para que identifiquen la información correcta proveniente de un código de producto de peso variable.

Es importante tener en cuenta la reflexión anterior, ya que cuando se trabaja con grandes almacenes, supermercados o clientes que van a utilizar nuestros códigos de barra de peso variable; hay que especificarlo a nuestro cliente, ya que en la mayoría de departamentos de compras y/o compradores exigen un solo código de barras por producto. Por lo tanto, es necesario recordar que el tratamiento de la información de nuestros productos de peso variable, se debe realizar de manera distinta; y requieren de un tratamiento informático especial, diferente a la que se realiza con productos de código de barras no variable.

Debido a la dependencia que hay del peso del producto con el precio de venta o de compra, la interpretación de los códigos por parte nuestra y por parte del sistema del cliente, deberá ser tratada previamente a la lectura del código de barras; es necesario que el sistema nuestro y del cliente reconozcan el código de un producto de peso variable, e interprete correctamente los datos, antes de utilizar los códigos en nuestros sistemas operativos.

La interpretación que el sistema debe dar a los datos de un código de barras de peso variable se realiza, parametrizando los dígitos que el sistema registra tras realizar una lectura con el scanner; es decir, que se necesita fragmentar el código, identificando la parte del código que es estándar o fija, de la parte que es variable.

Para, una mejor comprensión de este proceso, utilizaremos los dígitos del código de barras que hemos usado como ejemplo: 29 64400 00525 3, para explicar cómo se debería realizar la lógica y fragmentación de los dígitos del código:

- La parte fija del código, es la que hace referencia al código EAN-UCC de productos de peso variable, junto con el código del producto y productor: (en el ejemplo los dígitos: (29 64400)
 - A su vez el sistema deberá reconocer que estos 7 dígitos esta compuesta por 2 partes: Los primeros dos dígitos “29” hacen referencia a que el código de barras identificado con el número EAN para un producto de peso variable; y que los siguientes cinco dígitos “64400” hacen referencia al código que identifica a la empresa y al producto, es decir el “64” es el código de empresa asignado por el IAC Colombia o GS1 Colombia, y el “400” es el código del producto asignado por la empresa que fabrica o produce el producto etiquetado con el código de barras : 29 64400 00525 3. Esta partición de dígitos ayudará a gestionar mejor la base de datos de productos, precios y contenedores de embarque, que se intercambia entre el comprador (cliente) y el vendedor (agroindustria).
- La parte variable del código, los 6 dígitos restantes: (00525 3); compuesta también de dos partes; la primera, hace referencia al peso variable del producto: “00525” y son 5 dígitos; y la segunda parte es el dígito de control igual a “3”. Es necesario también fragmentar esta parte del código, para diferenciar el valor del peso del producto, el cual es utilizado por el sistema para calcular el precio de venta o de compra del producto con el código 29 64400 00525 3, una vez se pase por el lector.

Cuando se haya parametrizado y fragmentado toda la información relacionada con el código de barras del producto, esta información deberá estar alojada en la base de datos del fabricante o productor (agroindustria), donde además de los datos del código de barras, estos datos, estarán acompañados con información relacionada: código de producto, su precio (de compra y/o venta), las unidades correspondientes de peso y moneda del país (en Colombia: Kilogramos para el peso y el precio en \$(pesos) por kilogramo)... y cualquier otro dato relativo al producto identificado con el código 29 64400 00525 3; La información contenida en la base de datos por si sola no es suficiente, es necesario vincular esta información a nuestros sistemas operativos, y que el departamento de sistemas o nuestro proveedor del sistema informático, realice o desarrolle un programa con la metodología de fragmentación y cálculo de precios, para que este proceso se realice cada vez que se haga una lectura del código de barras con el lector o scanner; y que siempre haya una correspondencia con nuestro código de barras y el producto etiquetado con dicho código.

Lo que debe realizar dicho programa o software, son protocolos o vínculos de relación entre el código barras del producto, y la información almacenada en una base de datos con datos adicionales al código como precios por producto, lote, fechas...etc.

Siguiendo con el mismo ejemplo, código 29 64400 00525 3, la fracción del código "64400" (empresa "64" y código de producto "400"), el precio que aparece registrado en la base de datos para dicho producto es: (catorce mil pesos por kilogramo - \$14.000). Con esta información en el sistema se deberá programar una lógica de multiplicación entre el peso del producto y su precio por kilogramo, para obtener el precio de venta; es decir, que con la parte fragmentada del código "00525" que representa al peso del producto (y es igual a 0,525 kilogramos) y el con el precio del código de producto "400" igual a \$14.000, se deberá relacionar el código del producto con el precio de dicho producto. Con estos datos el sistema (computadores y/o etiquetadoras) deberán multiplicar el precio y el peso, obteniendo como resultado el precio final de venta o de compra del producto identificado con dicho código de barras... y que para este ejemplo será (siete mil setecientos cincuenta pesos - \$7.350).

Este proceso y su lógica se deben definir previamente, tanto para el software de lectura, la base de datos de los productos, equipos de pesaje o etiquetado, y cualquier sistema que interactúe con la información contenida en el código de barras. La lógica de cálculo, su procesamiento y el uso de la información del código de barras, se repetirán automáticamente, y en fracciones de segundo, cada vez que se haga una lectura de productos identificados con código de barras.

El protocolo descrito anteriormente, es el que se realiza diariamente en un supermercado cuando un lector o scanner lee un código de barras y el precio de venta del producto se registra en la caja registradora del supermercado y en el ticket de compra.

4.2 EL CÓDIGO SERIADO DE CONTENEDOR DE EMBARQUE (SSCC) Y LOS PRODUCTOS DE PESO VARIABLE.

El uso conveniente del Código SSCC para identificar combinaciones específicas de productos, ya sean estas cantidades estándar o no. También permite la identificación de cajas y bultos que lleven productos de peso variable; permitiendo que la mercancía pueda ser empacada de manera diferente para un transporte u otro, de acuerdo a una orden individual de un cliente.

Hoy en día, una cadena de supermercados puede solicitar a todos los proveedores del área de perecederos de peso variable, la identificación de cada uno de los productos con un GTIN (Número Global de Artículo Comercial) con una estructura EAN/UCC-13. De esta manera los proveedores podrán generar una identificación exacta para cada una de sus unidades logísticas. Esta identificación supone llevar a cabo una serie de aspectos técnicos, para cumplir con los requisitos del área de perecederos de peso variable.

4.2.1 EN LA PRÁCTICA

Una consecuencia de la utilización de un GTIN (Número Global de Artículo Comercial) con una estructura EAN/UCC-13, para cada unidad de producto; lleva consigo la aplicación de SSCC en las operaciones de despacho, recepción y almacenamiento de los productos codificados. Por lo tanto, es necesario implantar en nuestra industria la aplicación de códigos seriados SSCC en las unidades logísticas de envío y el envío de mensajes EDI.

Cualquier proveedor de un supermercado que utilice código de barras (EAN-UCC13 y SSCC) deberán solicitar a IAC Colombia / GS1 Colombia la asignación de un número de código para identificar de forma genérica a cada uno de los productos de peso variable que están siendo comercializados. Para cumplir con esta demanda y su aplicación se deben establecer los siguientes pasos:

- o Siguiendo con el ejemplo de este capítulo: Una unidad de producto, requiere que cada una de las unidades de producto y empaque, deberá llevar una etiqueta con su GTIN o EAN-UCC de 13 dígitos.

29	6 4 4 00	0 0 5 2 5	3
Prefijo EAN: Indica que es un producto de peso variable	Código de creador de producto asignado por el IAC-GS1 (64), seguido por el código de producto asignado por la empresa (400)	Código de Identificación de peso asignado por el Creador del Producto (valor equivalente al pesaje del producto en la unidad de empaque) = 525 gramos	Dígito de Control

- o A su vez, cada una de estas unidades es identificadas con un GTIN, que podrá ser agrupada en una caja o bulto para su transporte; y deberá ser identificado con un código SSCC o Código Seriado de Contenedor de Embarque.
 - Este código seriado de 18 dígitos operará como identificación única de la unidad logística (bulto o caja de entrega).
 - El flujo de información relacionada con la mercancía o productos que se envían al supermercado, se realizará a través de un mensaje electrónico EDI conocido también como “Aviso de Despacho/Entrega”, y que ha de generarse en el momento justo en que parta el embarque.
 - Cuando hacemos referencia a la "información relacionada", corresponde a todos los datos complementarios que no estarán de forma física en la misma etiqueta de codificación, y que son imprescindibles para las operaciones de despacho y recepción (fabricante – supermercado); algunos de estos datos son:
 - Código del producto (GTIN)
 - Cantidad de unidades (número de piezas dentro del bulto)
 - Peso (peso bruto de la mercancía contenida)
 - Fecha de elaboración de los productos (vital en el control de la red de distribución y trazabilidad de productos perecederos)
 - Fecha de vencimiento
 - Número de lote (identifica una partida de productos)
 - Hora estimada de entrega.
 - Etc.

- o Adicionalmente, hay también que mantener una estructura para este tipo de código de barras. Ya que determinan el uso y el sistema de codificación a desarrollar por parte de las agroindustrias y clientes que quieran implantarlo. Concretamente, la estructura es la misma que se ha descrito en el apartado 3.6.1, para una unidad de empaque:

(03)	92964400005253	(30)	50
AI	EAN 14	AI	Cantidad

- El Indicador de Empaque, siempre en la primera posición: Por simplicidad EAN-UCC, recomienda que el indicador de empaque tenga siempre un valor (AI) igual a 3, que significa *tipo de empaque indefinido*. Los indicadores de empaque son usados por distintos sectores, y su codificación se refleja en la siguiente lista de códigos:
 - 0 = Caja o cartón.
 - 1 = Estiba (más grande que una caja).
 - 2 = Contenedor (más grande que una estiba).
 - **3 = Indefinido.**
 - 4 = Uso interno (para operaciones logísticas dentro de una compañía).
 - 5 – 9 = Reservado para usos especiales o futuros (sin definir).
- Código EAN-UCC 14: Que corresponde al EAN-UCC13 o GTIN y la Variable Logística 9 que indica que su contenido es variable. Vale la pena resaltar, que el código GTIN lo hace único mundialmente, sin importar donde haya sido asignado o utilizado. Esto hace posible que el GTIN se use en sistemas abiertos, permitiendo a las compañías no tener acuerdos bilaterales para intercambiar números de identificación internos y estructuras de códigos propios. Y es por esta razón que las compañías que pretendan usar el código EAN-UCC, deben tener un identificador único de empresa asignado por la Organización GS1 de cada país; y así identificar sus productos y contenedores de embarque, cumpliendo las normativas establecidas para el uso de códigos de barras internacional.
- El identificador de aplicación AI (30), que indica una cantidad variable y soporta hasta 8 caracteres.
- La cantidad (50): En el ejemplo, se representa que el embalaje contiene 50 unidades identificadas con el código EAN14 (9296440000525).

El uso del Código Seriado de Contenedor de Embarque (SSCC) soluciona y evita el problema del uso de una etiqueta de grandes dimensiones, o del envío paralelo de documentos que soportan toda la información relacionada con los productos transportados. Los caracteres humanamente legibles son usados para mantener la integridad de la información, y en caso de ser necesario, para que puedan ser digitados manualmente en el sistema, en el caso que los equipos de lectura de códigos fallen, o una etiqueta sea ilegible. (Tal como sucede en algunas ocasiones en los supermercados, cuando el código de barras no puede ser leído por el lector)

5. USOS DE LA CODIFICACIÓN, EN ENTORNOS CERCANOS AL DE NUESTRA AGROINDUSTRIA.

La identificación única de productos y contenedores por medio del código de barras, permite capturar la información con una simple lectura automática, facilitando operaciones como la recepción de mercancías, almacenamientos, distribución, despacho y venta. Esta tecnología evita errores en la transcripción de información y asegura que cualquier movimiento quede registrado en los sistemas de información; Además ayuda a los agentes de carga y transporte a saber en todo momento dónde se encuentra un contenedor y cuál es su disponibilidad.

Antes de empezar a usar el código de barras en nuestra empresa, debemos tener claro el entorno en el que se implementa y las mejoras que supone dentro y fuera de nuestro negocio, al igual que el impacto que pueda tener nuestra codificación en lo que conocemos como Cadena de Abastecimiento.

La Cadena de Abastecimiento (en inglés: Supply Chain), incluye todas las actividades relacionadas con el flujo y transformación de bienes y productos, desde la transformación de la materia prima hasta el consumo por parte del usuario final.

Actualmente, el abastecimiento o suministro, se ha convertido en un factor estratégico para las empresas. Y para que el flujo de recursos sea óptimo, debe fluir información a lo largo de toda la cadena de valor, procurando, que dicha información llegue a todos los integrantes que la conforman. El objetivo final buscado por todos, es satisfacer a clientes o usuarios, para que éstos den valor a nuestros productos, y como consecuencia de su demanda, generen valor y ganancias a nuestro negocio; el resultado del intercambio de información finalizará, con el flujo del dinero para los que intervengan en la cadena de abastecimiento.

Una buena gestión de la cadena de abastecimiento, es la que busca la integración de todas las actividades que relacionan a todos los componentes de la misma, con tecnología y recursos; y con el objetivo de generar competitividad y beneficios.

Toda empresa, como parte de una cadena de abastecimiento debe tener claro el objetivo de este concepto: *generar valor económico y flujo permanente de productos, información y dinero*. Por consiguiente la situación ideal para toda empresa, es que estos elementos fluyan permanentemente, y que estén en movimiento, generando beneficios y competitividad. Es en este contexto, donde el uso del código de barras, como herramienta, aporta eficiencia en todos los procesos, da valor a nuestra empresa y productos, y mejora el intercambio comercial de la cadena de abastecimiento a la que pertenecemos.

También es importante recordar, que:

- Toda parada en un flujo de productos o servicios, genera pérdidas;
- Si se detiene el flujo, hay incremento en el inventario, por lo tanto pérdidas por capital inmovilizado y/o pérdida o reducción de ventas.
- Si se detiene el flujo de dinero y la rotación del mismo no es eficiente, no sólo se dejan de generar ganancias sino que, adicionalmente, se debe recurrir a fuentes externas de financiamiento, lo que incrementa el costo de las operaciones.
- Y si la información se detiene, no es posible satisfacer el requerimiento de los clientes, ni tomar decisiones adecuadas en relación a los productos y al dinero circulante... es decir, más pérdidas.

Una gestión eficiente y efectiva del flujo de productos, información y dinero; son una garantía de éxito, y que se refleja en los resultados obtenidos por empresas que implementan herramientas, como el código de barras, para facilitar la integración de su cadena de abastecimiento. El proceso de modernización de las empresas, así como la lucha por hacerlas globales y competitivas tiene que pasar por esfuerzos constantes de mejora, tanto de la capacidad para competir como de la capacidad de generar valor.

La capacidad de generar valor, dependerá también de los resultados y beneficios que puedan aportar el uso de la codificación con código de barras, dentro y fuera de nuestra empresa. A corto plazo, los beneficios generados por el uso de esta tecnología se ven, de manera latente, en nuestra propia empresa; ya que la codificación con código de barras nos permitirá:

- Hacer seguimiento permanente de productos dentro y fuera de nuestra empresa.
- Tener información en tiempo real de la disponibilidad de productos a lo largo de los procesos de fabricación.
- Eliminar el papeleo, reduciendo el tiempo utilizado en el procesamiento de documentos y de trámites generados por documentación.
- Reducir las operaciones de digitación de información y reducción casi total de los errores generados por esta operación.
- Reducir la manipulación de documentos y de la duplicación de la información contenida en éstos.
- Elaboración de albaranes y/o facturas.
- Despacho y recepción oportuna de la mercancía.
- Control del activo circulante, que relaciona mercancías.

Las empresas, como gestoras de información, deben promover el buen manejo y uso de la información y de los sistemas de información, ya que son éstos, los que nos permitirán un análisis detallado de la demanda real de nuestros productos (por parte del cliente o consumidor final), así como de su comportamiento. Estos datos nos permitirán realizar proyecciones de venta ajustadas a la demanda real, permitiéndonos integrar dicha información a nuestra estrategia comercial; y enfocar iniciativas o proyectos de empresa: a la creación de valor y satisfacción de la demanda, optimizando los recursos propios y disponibles que nos ofrece el mercado, como es el caso de la codificación con código de barras.

5.1 EL USO DEL GTIN POR UN FABRICANTE O UN PROVEEDOR.

Los fabricantes o proveedores pueden utilizar los GTIN tanto en sus sitios de producción, como en sus bodegas.

a) En su sitio de producción: las bandejas, cajas o estibas construidas en una estación o punto de empaque a lo largo o al final de la línea de producción pueden ser identificadas con un GTIN. Este GTIN da un número serial o código el cual es usado para el seguimiento interno o externo de la unidad de embalaje. El GTIN también puede ser usado en cualquier momento y realizando el seguimiento de información, como:

- La identificación del o los productos que contiene la unidad de empaque.
- La cantidad (volumen o unidades) del o los productos contenidos.
- La información del lote o “batch”: planta, fecha, tiempo de producción, etc.
- Las fechas: de duración mínima y máxima, así como fechas de vencimiento.
- O toda información relacionada con el o los productos con identificados con un GTIN.

El GTIN en una unidad de embalaje (bandeja, caja o estiba) que permite seguir los productos detalladamente a medida que van de un sitio a otro, dando acceso inmediato a los datos relacionados con dichos productos y su trazabilidad; en otras palabras... hacer seguimiento. El seguimiento de productos (activos) es un proceso necesario y ya estandarizado a nivel internacional y aplicado en normativas como las ISO o los sistemas de calidad.

Ejemplo: El GTIN de un producto o contenedor, podrá ser usado a la hora de retirar productos en caso de problemas de calidad en cualquier punto de la cadena de abastecimiento: tanto en fábrica, como en el transporte, o durante la distribución o en los clientes.

- b) En una bodega de productos terminados: el GTIN puede usarse como parte de los sistemas de almacenamiento y recuperación automática de información. La identificación serial dada por el GTIN ayuda a los sistemas a determinar sitios donde guardar las mercancías, y hacer seguimiento del inventario en tiempo real. Además, y de acuerdo al número de atributos variables tales como fechas de durabilidad mínima y máxima, cantidades del producto, etc.; el sistema de almacenaje podrá programarse para seleccionar los sitios de almacenamiento: primarios y secundarios, asegurando el uso mínimo de espacio en bodega, y la rotación apropiada del inventario (por ejemplo, el sistema puede aplicar metodologías FIFO o LIFO, en la gestión de inventarios).

Por otra parte, a medida que se procesan las órdenes de un cliente, el sistema optimiza la selección de productos y cantidades correctas, permitiéndole al proveedor cumplir con los requisitos del cliente en el menor tiempo posible. Además, y para los casos en los que el producto elegido no ha sido identificado con un GTIN o éste se hace ilegible, en la estación de elección donde las mercancías del cliente son empacadas o embaladas, un GTIN, podrá ser re-asignado para identificar exclusivamente dicho producto o su contenedor de embarque, de acuerdo con los productos solicitados por un cliente.

El GTIN, también puede ser usado en un punto de embalaje o embarque, asegurando que las mercancías van a ser transportadas por el medio adecuado, y al destino correcto. Una vez se ha revisado la orden de pedido, el sistema genera automáticamente un “Despatch Advice” electrónico (notificación de embarque por adelantado) dando al receptor todos los detalles del GTIN y los contenidos de cada contenedor que forman parte del embarque. El sistema también puede crear automáticamente documentos de transporte como el conocimiento de embarque o el recibo de despacho, así como un registro de facturación basado en las cantidades que fueron embarcadas.

La misión del sistema EAN-UCC es mejorar la cadena de abastecimiento mediante la optimización de los procesos. En las bodegas esta filosofía se aplica en cada uno de sus procesos: almacenamiento, preparación y despacho. Y cada uno podrá ser mejorado gracias a la utilización de herramientas de éste sistema.

5.2 EL USO DEL GTIN EN EMPRESAS DE TRANSPORTE y CENTROS DE DISTRIBUCIÓN

Al igual que los fabricantes, los proveedores de servicios tales como transporte y las agencias de cargo, pueden usar el GTIN emitido por un fabricante, para su control interno y operaciones en su sistema de distribución.

La gestión de un centro de distribución va más allá de la sola manipulación y control de la mercancía; el factor que realmente marca la diferencia es la administración de la información de la misma, pues es la que realmente permite desarrollar procesos fiables y eficientes dentro de éste eslabón de la cadena de abastecimiento.

El uso del GTIN emitido/generado por un fabricante ofrece numerosas ventajas al proveedor de servicios; la principal: El uso de un número de identificación de embarque único y global, dentro y fuera de sus operaciones de transporte o cargo. Por otra parte, y

como beneficios adicionales, se pueden incluir los ahorros en procesos, al no tener que re-etiquetar o re-codificar las mercancías entrantes, para su distribución y ubicación interna; además, un GTIN, permite que un cliente, un fabricante o un proveedor, puedan realizar el seguimiento de sus embarques o productos usando el mismo identificador, y utilizando sus propios sistemas de información. El uso de un GTIN, permite a todos los participantes de la cadena de abastecimiento, llevar la trazabilidad y el seguimiento desde el origen a cualquier punto de la cadena.

Un proveedor de servicio puede, desde un punto de vista de organización y tecnológico, apoyarse en un único sistema de codificación y de etiquetado en lugar de trabajar con diferentes sistemas y especificaciones de cada cliente/producto. De hecho, todas las partes de la cadena de abastecimiento pueden beneficiarse de la implementación o uso del GTIN a través de toda la cadena de abastecimiento. En lugar de usar identificadores diferentes para cada usuario, que según el caso, pueden cambiar con cada transacción en cada paso del proceso de distribución, y que implicaría costos adicionales en términos de re-etiquetado, pérdidas de mercancías, generación y duplicación de documentos, y demoras en la distribución.

Respecto a las empresas de transporte, éstas pueden usar también el GTIN para obtener información del destino final de la mercancía transportada, así como la información sobre servicios especiales requeridos e información de apoyo para la elección automática de las operaciones y las rutas. *Por ejemplo:* Datos como la velocidad de la entrega, la temperatura a la que debe transportarse los productos, o el horario de recepción, serán clave en la elección de las operaciones más eficientes y beneficiosas del servicio de transporte.

Otro uso del GTIN, es el que se puede hacer dentro de un mismo centro de distribución de transporte. *Por ejemplo:* Se pueden gestionar mejor, las consignaciones entrantes que ocupan menos de una carga de transporte (menos de un camión), ya que se podrían consolidar para una distribución posterior a bodegas regionales, o un transporte más óptimo, cumpliendo con los requisitos de los clientes.

Cada vez que varios GTIN son consolidados en una consignación nueva, debido a normativas de distribución (*Por ejemplo:* Varias estibas empacadas en un contenedor, una carga de camión consistente de 5 consignaciones), el transportador puede asignar su propio GTIN para hacer seguimiento y en-rutar sus embarques. El nuevo GTIN generado por el transportador también puede ser leído durante el proceso para asegurar que las consignaciones están completas antes de su distribución. Finalmente, en el punto de recepción, una vez los embarques han sido consolidados, las empresas de transporte, pueden usar una vez más el GTIN original para la distribución posterior o local.

Otra de las ventajas del uso de los GTIN, es la de poder realizar el control y el pago por los servicios y/o daños causados a la mercancía entre el cliente y el proveedor de servicios; es posible crear un GTIN como una entidad de identificación común, a la hora de realizar seguimiento de una devolución o reclamación de un cliente, en relación a un producto que se entrega en condiciones diferentes a las pactadas. Esto garantiza que el o los productos se entreguen en las condiciones acordadas, y en caso contrario, se pueden establecer las causas de la devolución del producto, y el posterior cumplimiento de las garantías de cada uno de los participantes de la cadena de abastecimiento, para con el cliente.

La identificación estándar de la mercancía, la captura de información de la misma y la comunicación de su movimiento, hacen que los sistemas de información puedan responder mejor a las necesidades de sus usuarios. Los tiempos muertos debido a las demoras en la captura de información, pueden evitarse usando esta tecnología disponible.

5.3 EL USO DEL GTIN POR PARTE DEL COMPRADOR O CLIENTE

Cuando las mercancías llegan al lugar-destino: cliente o comprador, un operario lee los GTIN entrantes. Estos GTIN vinculan, automáticamente, el albarán de las mercancías recibidas con la información que ha sido previamente comunicada, por mensaje EDI del “Despatch Advice”, verificando y contrastando la información relativa al pedido u orden.

El sistema de recepción del comprador o cliente, podrá entonces indicar al operario, que se debe hacer con la mercancía recibida, o bien re-direccionándola o bien almacenándola; además registra automáticamente en el sistema la ubicación de los productos, para su previa identificación. Este procedimiento: recepción/distribución/ubicación, afecta directamente a los inventarios/stocks, los cuales, y con el uso de los GTIN, se podrá de manera automática actualizarse el valor real de las mercancías en inventario, y según el caso, podría llegar a generar una nueva orden de pedido de acuerdo a las existencias, o incluso, podría autorizar el pago de las mercancías que se han recibido.

Una buena administración de las materias primas, dependerá de la información con la que cuente el punto de recepción. Un sistema con códigos EAN-UCC dará información ágil y fiable al punto de recepción, permitiendo un adecuado seguimiento y control de los insumos, donde tanto clientes como proveedores, se beneficiarán de una gestión eficiente de los productos y de las transacciones comerciales realizadas entre las partes.

Evitar los desperdicios, reciclar y lograr ahorros de materias primas son otros de los objetivos que se buscan en la optimización y aprovechamiento de los insumos. Esto hace aún más necesario que las empresas conozcan el comportamiento de las materias primas, y realicen un seguimiento detallado de su utilización. El manejo ágil y preciso de la información por parte del comprador o cliente, como del proveedor, son otro resultado posible y alcanzable con un sistema de codificación con código de barras.

Otros de los usos del GTIN por parte del comprador o cliente, es en su propia distribución de mercancías, o para la identificación de los productos en sus procesos de producción o venta. El GTIN, también facilita la solución de discrepancias de despachos y/o calidades entre el proveedor y el comprador, y como se mencionó anteriormente, en caso de daño o pérdida de las mercancías, se podrá llevar un seguimiento de la reclamación y posterior uso de las garantías de los productos que se reclamen.

Los beneficios mas identificados en el uso de esta tecnología, están en la administración eficiente de los puntos de venta; donde se identifica el flujo real de productos al final de la cadena de abastecimiento, y es donde se registran las distintas transacciones de compra/venta de los productos. De manera global, el uso de esta tecnología nos permite en el corto plazo:

- La optimización en el control de inventarios y el aumento de la productividad en el punto de pago, eliminando colas y disminuyendo el tiempo de espera; dando un mejor servicio al cliente o consumidor final.
- Disminución de los procesos de marcación de precios, eliminación de errores de digitación y captura de datos de venta.
- Identificación de las principales áreas de mermas.
- Obtención de información fiable para el manejo del negocio o red comercial.
- Establecimiento de un lenguaje común con los proveedores a través del código de barras, incrementando la productividad de la relación comercial, y facilitando la implementación de otras tecnologías con el intercambio electrónico de documentos - EDI.
- Conocimiento del comportamiento de los productos en el mercado.
- Aumento de la eficiencia en los procesos de recibo, despacho, y selección de mercancías.

5.4 OTROS USOS DEL GTIN.

Hasta ahora hemos destacado los usos y beneficios de la codificación con código de barras en un entorno de producción, donde controlar el producto que le llegará a los consumidores es fundamental; sin embargo llegar a este nivel de control requiere que tres factores deban estar alineados y encajados perfectamente para generar, no datos, sino información oportuna y real. Estos tres factores son: personas, tiempos y recursos.

El código de Barras y EDI bajo los estándares EAN-UCC, facilitan las labores de captura y comunicación de la información, y posibilita a las personas hacer uso de ella eliminando el desgaste y fallos en procesos, como es el de ingreso de datos.

Implementar el código de barras y un lenguaje EDI en las agroindustrias, no solo ayuda al mejor aprovechamiento de los recursos en eficiencia, sino que da agilidad a los diferentes procesos de producción, y moderniza el servicio que las empresas prestan a sus clientes, proveedores y socios comerciales dentro una cadena de abastecimiento.

Un resumen general, de los beneficios adquiridos por las empresas al utilizar el código de barras, es el siguiente:

- Realizar captura automática de información disminuyendo los errores.
- Identificación de forma única cada producto a lo largo de toda la cadena de abastecimiento.
- Control de la entrada y salida de mercancías y de los inventarios.
- Adecuado manejo de mayores cantidades de información.
- Eficiencia en la administración de procesos, y
- Eficiencia en el intercambio de transacciones comerciales.

He retomado de nuevo estos beneficios, para presentar otros usos, vinculados al uso del GTIN, y para hacer más explícita la aplicabilidad de esta tecnología dentro y fuera de las agroindustrias en Colombia. Estos usos adicionales son:

5.4.1 EN OPERACIONES LOGÍSTICAS

Hoy en día la industria está cada vez más pendiente de la logística como soporte integral a todas las operaciones del flujo de mercancía e información en la cadena de abastecimiento. La codificación con código de barras y la comunicación vía EDI permiten que el flujo de los productos y de la información sean más eficientes y con niveles mínimos de error. Esto, junto con las mejores prácticas en respuesta eficiente a demanda y consumidores, van a permitir a las empresas ofrecer a sus clientes un mayor valor agregado, representado en productos más frescos y en mejor estado, en la cantidad adecuada, en el momento oportuno y al precio más justo, ya que las variaciones del precio son totalmente susceptible a variaciones en la cadena de abastecimiento. Más eficiencia genera ahorro de costos, y los ahorros pueden trasladarse al consumidor final, haciéndonos más competitivos en el mercado actual.

5.4.2 EN COMERCIO EXTERIOR

El uso del sistema EAN-UCC en el comercio exterior, puede ser muy variado, teniendo en cuenta que son muchas las empresas, entidades y operadores logísticos que participan en los procesos y operaciones de comercio exterior. Sin embargo y a pesar de su complejidad, la identificación única de la carga/productos y la captura automática de la misma son totalmente viables; al igual que la posibilidad de intercambiar cualquier tipo de información vía electrónica entre los diferentes participantes y cadenas de abastecimiento relacionadas. Todo ello, gracias a la codificación con código de barras.

5.4.3 EN ACTIVOS FIJOS

Otra de las aplicaciones del sistema EAN-UCC, dentro de las industrias, incluso en empresas no fabricantes de productos, es el uso de esta herramienta en el mantenimiento óptimo y gestión del control de activos fijos (muebles, enseres, computadores, teléfonos, maquinaria industrial, etc.). El uso de código de barras, para identificar los activos, es una alternativa capaz de realizar la labor de control de activos en muchas organizaciones. Según GS1 Colombia, empresas que ya usan el código de barras en este control, han alcanzado beneficios como:

- Control de los movimientos de activos entre centros de costos, registrando datos de los activos de manera ágil y sin que intervenga ningún tipo de documentación.
- Reducción de costos de inventarios en un promedio de 75%, además de mantener una información más exacta y actualizada.
- Optimización en la adquisición de activos: Al ser controlados y etiquetados asignándoles el centro de costos de forma segura y rápida; resulta fácil conocer la necesidad o exceso de activos.
- Se dispone en cualquier momento de información real para efectos contables y de costos.
- Se pueden realizar auditorias de los activos de acuerdo al nivel de responsabilidad, departamento o centro de costos de forma rápida, eficaz y económica.
- Los centros de costos realizan un control continuo sobre todos los activos.
- Se pueden realizar reportes de valoración de activos, tiempo de vida, depreciación, lugar y cualquier otro informe requerido.

5.4.4 EN PAGOS ELECTRÓNICOS

A través de los pagos electrónicos, utilizando el sistema EAN-UCC, los beneficios en ahorro de tiempo, disminución de trámites con papel, mayor exactitud en la captura de información y mayor satisfacción en el cliente son realidades que pueden hacer parte del desarrollo de cualquier empresa. Los pagos electrónicos benefician a todas las partes involucradas en el proceso; algunos de estos beneficios y/o beneficiados son:

- El beneficiario, el banco del Beneficiario, (entidad financiera origen), el pagador, y el banco del pagador (entidad financiera receptora).
- Mediante los pagos electrónicos se destinan menos recursos humanos a tareas administrativas. Al contar con un formato estándar de comunicación, tareas como la verificación y punteo manual de información, la digitación y re-digitación se reducen.
- Se disminuyen costos por errores por digitación /re-digitación de las notas crédito y débito, y existe una conciliación del saldo de Tesorería por concepto (y no solamente por cantidades globales, como se hace en la actualidad). Así mismo, la actualización de la información de flujo de caja se hace de manera automática y eficiente.
- Se crea la posibilidad de emplear referencias y códigos de rastreo de las transacciones, y se podría desglosar de manera detallada los conceptos de pago como: Retenciones, Impuestos, Comisiones, Descuentos por pronto pago, Acuerdos especiales, Ofertas, Promociones, etc.

Los beneficios de las empresas, también se extienden a las entidades financieras, ya que éstas, al utilizar los pagos electrónicos, ofrecen un valor agregado para sus clientes (banca empresarial, banca corporativa, banca intermedia, etc.) El valor agregado se genera al llevar a cabo la realización de pagos de los clientes, facilitándoles posteriormente las operaciones de conciliación. Los clientes relacionarán a la entidad financiera, como Operador Logístico Financiero, y no un tramitador de transacciones.

5.4.5 EN POLIZAS ELECTRÓNICAS y EL MERCADO ASEGURADOR

Dentro de los beneficios que ofrece el uso del estándar EAN-UCC, se encuentra la estandarización total de los procesos operativos del mercado asegurador; la unificación de códigos y la eliminación del intercambio de papel, permite que las aseguradoras puedan alimentar sus sistemas de información de manera automática con una disponibilidad de información confiable y actualizada. Así mismo, promueve una mayor productividad del recurso humano, eliminando las transacciones previas a la entrega de una póliza, y generando compromisos de pago en 24 horas; este hecho, ayuda a la reducción de la cartera, y por defecto, a la reducción del monto de provisión de cartera; aspecto crítico en este mercado. En general el uso del estándar, facilita la globalización de la industria aseguradora, debido a la utilización de estándares internacionales.

El mercado asegurador estaba acostumbrado a expedir pólizas de seguros después de transcribir la información recibida de los intermediarios de seguros. Este proceso llevaba de 5 a 65 días y podía aumentar al doble al cometerse errores de transcripción. Plazos tan largos generan una recuperación de cartera lenta, además del uso necesario de provisiones sobre los dineros que aún no se han recaudado. En algunos países las normas emitidas por las superintendencias reguladoras contemplan la necesidad de hacer una provisión del 100 % sobre la cartera por recaudar mayor a 75 días, este hecho acentúa aún más la búsqueda de alternativas para la optimización de los procesos. Alternativas que están disponibles, con el uso de código de barras, y la estandarización e implementación de sistemas automatizados para el intercambio de datos.

El objetivo del uso de pólizas electrónicas es el de convertir “la Nota de Cobertura / póliza” en papel, a un formato EDI bajo el lenguaje EDIFACT/EANCOM, y que pueda ser emitido en 24 horas, desarrollando un proceso de normalización de la información a intercambiar en forma electrónica. Este formato podrá ser usado para todos los ramos de seguros como automóviles, vida, pólizas de cumplimiento, incendio, agrícola, etc. La implementación del EDI dentro del sector también podrá involucrar no solo a las compañías aseguradoras e intermediarios sino a las compañías re-aseguradoras y co-aseguradoras, utilizando los estándares EAN-UCC en transacciones comerciales realizadas entre compañías.

5.4.6 EN RECAUDOS

El uso del código de barras en las facturas de entidades emisoras como: Colegios, Universidades, Cámaras de Comercio, Empresas de Servicios Públicos, Clubes, Medicinas Prepagadas, etc.; no sólo genera beneficios a las empresas que las emiten con el código de barras, sino que también favorece a las entidades recaudadoras (Entidades Financieras, Puntos Propios de Recaudo, etc.). Servicios como: telefonía celular, televisión por cable, medicina prepagada, servicios públicos, etc. Son los que actualmente usan en sus facturas el sistema EAN-UCC, y de los que GS1, destaca los siguientes beneficios:

- Beneficios para la entidad financiera:

- Se agilizan las operaciones de recaudo, la verificación e ingreso de datos, y el front office; gracias a la captura de información a partir de la lectura de los códigos de barras estándares impresos en las facturas de cobro.
- Disminuye el tiempo de atención en el punto de recaudo, en promedio de un minuto o minuto y medio a 30 ó 25 segundos.
- Descongestiona el hall bancario.
- Disminuye el nivel de reclamos del cliente por captura/digitación de datos incorrecta.

- Se da al cliente pagador, una imagen de servicio eficiente y de calidad.
- Se reduce la manipulación de papel y copias de desprendibles (Tanto para el banco, como para el cliente).
- Se agilizan los procesos de back office.
- Disminuye el costo de la transacción de recaudos hasta un 50%.
- Garantiza la compatibilidad de sistemas de identificación con los de las entidades prestatarias de los servicios y sus clientes.
- Adopta la simbología EAN-UCC -128 de códigos de barras para cualquier tipo de recaudo, como estándar entre transacciones cliente-banco-emisor.

- Beneficios para la entidad emisora de facturas:

- Mejora la calidad de la información recibida.
- Agiliza y automatiza el proceso de conciliación bancaria por concepto de recaudos.
- Mejora el servicio y atención a sus clientes, dado que se disminuyen los errores y por consiguiente los reclamos.
- Se elimina la generación de copias y desprendibles adicionales (bancos y clientes).
- Disminuye costos de generación de facturas o documentos de recaudo hasta un 50%

5.4.7 EN APORTES A LA SEGURIDAD SOCIAL

La transmisión electrónica de las planillas de autoliquidación de aportes de la seguridad social, utilizan los estándares EAN-UCC, y los sistemas de comunicación EDIFACT/EANCOM; esto significa que el sector de la seguridad social, los empleadores y bancos se comunican utilizando el mismo lenguaje y gestionan de mejor manera los documentos de pago asociados a cada planilla. Los beneficios que obtienen al usar un estándar de planilla de autoliquidación de aportes, junto con la orden de pago correspondiente son:

- Eliminar en las empresas el procesamiento de los diferentes formatos existentes de acuerdo con la entidad de seguridad social, ya sea en medio magnético o en formatos de papel.
- Reducir errores ocasionados por la transcripción y re-digitación de datos.
- Optimizar las aplicaciones de manejo de personal y pago.
- Disminuir el tiempo de elaboración de planillas.
- Realizar la conciliación de pagos de forma rápida y eficiente.
- Agilizar los procesos de envío y recepción de formatos.
- Minimizar los volúmenes de papel en archivo.
- Permitir re-orientar las funciones de los empleados hacia el análisis de la información y desarrollo de proyectos, y no limitarse a la gestión de documentos.

6. LA CODIFICACIÓN y LA TRAZABILIDAD

6.1 ¿QUÉ ES TRAZABILIDAD?

Es la capacidad de rastrear y hacer seguimiento de un producto a lo largo de todas las etapas de la cadena de abastecimiento (producción, almacenamiento, distribución y venta). Llevar a cabo procesos o procedimientos con trazabilidad, permite a las empresas:

- Conocer el origen de los materiales y los componentes de un producto.
- Conocer el historial del proceso aplicado a un producto.
- Conocer la ubicación del producto en cualquier punto de la cadena de abastecimiento.

La trazabilidad, normalmente se realiza por “batch” (número de lote) o unidades logísticas. Un “batch” es un grupo de unidades de producto que fueron producidas, manufacturadas y empacadas bajo las mismas condiciones. Por lo tanto, se considera que estas unidades tienen las mismas características de trazabilidad. Una unidad logística son ítems o composiciones de ítems que se han creado con el objetivo de transportar o almacenar productos en la cadena de abastecimiento (*Por ejemplo: cajas, estibas, canastillas, pallets*).

6.2 TIPOS DE TRAZABILIDAD.

Los tipos de trazabilidad más utilizados por las cadenas de abastecimiento son:

- a. Trazabilidad hacia atrás ó Rastreo ó “Tracing”: Que permite y se aplica para identificar el origen de una unidad o un lote de producto terminado por medio de información almacenada en registros relacionados a dicho producto o lote de producción.
- b. Trazabilidad hacia delante ó Seguimiento ó “Tracking”: Corresponde al seguimiento de la ruta de una unidad o un lote de producto terminado a través de la cadena de abastecimiento por medio de información almacenada en registros relacionados a dicho producto o lote de producción.
- c. Trazabilidad Interna: Es la trazabilidad que se hace en el proceso interno de una empresa, puede llevarse aplicando los dos tipos anteriores o en algunos casos llevar una mezcla: Track & Trace, dependiendo de las operaciones y procedimientos establecidos por las empresas.

6.3 ¿QUÉ PRODUCTOS, POR LEY, DEBEN TRAZARSE?

De acuerdo con la Ley, aplica a todos los productos para alimentación humana y animal regulados por la FDA (Food and Drug Administration), y que incluyen también los suplementos dietéticos, fórmulas infantiles, bebidas carbonatadas y con contenido alcohólico, así como aditivos alimenticios, y los procesos de empaque de los mismos. Esta ley abarca los productos farmacéuticos y sus componentes. Y regula en gran medida a todo el sector agroindustrial que realice transacciones donde la FDA regule sus transacciones.

A pesar que por ley de la FDA para la trazabilidad no se extiende a un gran número de productos o países; La trazabilidad, es también aplicable como normativa interna de empresas o sectores, con el objetivo de rastrear y hacer seguimiento de sus productos a lo largo de todas las etapas de la cadena de abastecimiento a la que pertenecen. La trazabilidad

es clave en procesos y productos donde los costos de fabricación y de materia prima son determinantes en el posicionamiento de los productos en el mercado, y en los que su diferenciación es mínima entre competidores. Grandes empresas que llevan exhaustivos controles de costos, productos denominados “commodities”, o sectores tecnológicos o como la automoción son ejemplos, donde se aplican procedimientos de trazabilidad, y que no están necesariamente regulados.

6.4 EL SISTEMA EAN-UCC, ES UNA SOLUCIÓN, PARA LA TRAZABILIDAD.

Las soluciones de trazabilidad que ofrece el sistema EAN-UCC son la estandarización a nivel mundial, y la identificación de productos y el intercambio de información. Este conjunto de soluciones aportan valor a la trazabilidad, ya que son la base y fuente de información de productos y datos relacionados; con los que también, se realiza su identificación a lo largo de las cadenas de abastecimiento de diferentes sectores.

La implementación de la trazabilidad junto con el estándar EAN-UCC provee a las empresas de herramientas que facilitan el cumplimiento de las leyes de seguridad alimentaria (y según el caso, las no alimentarias). Además, se integran con los programas de la calidad y esquemas de certificación, estándares ya en la gran mayoría de industrias.

6.4.1 ¿CÓMO TRAZAR CON EL ESTÁNDAR EAN-UCC?

El sistema EAN-UCC, y GS1 clasifican en categorías la trazabilidad de acuerdo con la tecnología y herramientas que ofrece el sistema; y según los procesos o información que se quiera rastrear. Estas categorías definidas por GS1, son:

- ◆ *Categoría I:* Identificación única de productos, unidades de empaque, unidades logísticas y localizaciones
 - Tecnología: Identificación con el estándar EAN-UCC
 - Herramientas del sistema EAN-UCC: El GTIN (Global Trade Item Number), los SSCC (Serial Shipping Container Code), el GLN (Global Location Number), el EAN-UCC 128 y los Identificadores de Aplicación
- ◆ *Categoría II:* Captura de Información
 - Tecnología: Captura Automática de Datos
 - Herramientas del sistema EAN-UCC: EAN-UPC, y el EAN-UCC 128
- ◆ *Categoría III:* Registro de Información
 - Tecnología: Procesamiento electrónico de datos
 - Herramientas del sistema EAN-UCC: Aplicaciones de Software
- ◆ *Categoría IV:* Disponibilidad de la Información
 - Tecnología: Intercambio electrónico de documentos (EDI)
 - Herramientas del sistema EAN-UCC: el EANCOM® y el XML

Estas categorías y su implementación van en función de cada industria, sus procesos y la integración de éstas en la cadena de abastecimiento correspondiente. Es posible también, que todas las categorías se puedan encontrar, como un solo conjunto de procesos en los que se utiliza el sistema EAN-UCC como único estándar en el intercambio de productos e información, y hacen parte, en conjunto, al procedimiento de trazabilidad que se lleve en cada cadena de abastecimiento o industria.

7. ¿CÓMO EVALUAR UN PROYECTO DE CODIFICACIÓN y AUTOMATIZACION?

La evaluación de un proyecto de codificación o sistema de automatización, dependerá de la estructura, diseño y características técnicas propias de la implantación del sistema de codificación, así como de los requerimientos técnicos de esta tecnología. Es decir, que los parámetros de evolución del proyecto están directamente relacionados con el desarrollo del sistema de la agroindustria que realice un proyecto de automatización con código de barras.

La metodología que se desarrollo en este capítulo, presenta una nueva visión, acerca de cómo se debe abordar el manejo de la información en los procesos de producción.

En las industrias en general, existe una especie de discriminación informática de las áreas producción en las empresas, frente al desarrollo de sistemas presente en áreas como la financiera y/o contable. ¿Cómo evaluar un proyecto de codificación y automatización? pretende mostrar la forma de llevar las tecnologías informáticas a las áreas de producción, aprovechando que factores como la eficiencia y a la productividad, dentro entorno de producción e información.

Tomaremos como punto de partida y referencia, el sistema EAN-UCC y el intercambio electrónico de documentos - EDI (regulados por GS1); y como objetivo general de nuestro proyecto, el hecho que los datos relacionados con nuestros productos, sólo deben ingresarse (digitarse) una sola vez, en nuestro sistema de información.

Tendremos en cuenta que: Las diferentes técnicas para la captura automática que se emplean hoy en día, nos permitirán NO trabajar por muestreo; sino que tendremos la posibilidad de trabajar con el universo de productos y no sólo con una muestra. Esto nos llevará a revolucionar conceptos tradicionales de la gestión de producción, basándonos en datos reales y a tiempo real.

7.1 PRIMERO: EL ORDENAMIENTO DE PRIORIDADES DE IMPLEMENTACION.

A la hora de implementar un proyecto, debemos hacer la pregunta: ¿Por dónde empezamos? Todo proyecto de cosificación y automatización, se puede dividir en sub-proyectos, en los que generalmente se aplican distintas tecnologías para problemas diferentes.

A continuación se plantea un procedimiento para abordar el proyecto en sub-proyectos a realizar:

- 1) Debe dividirse el proyecto global en sub-proyectos racionales, es decir con beneficios y costos propios, y que se puedan juzgar sobre sus propios resultados. Se debe llevar a cabo un análisis económico y financiero (un estado de pérdidas y ganancias) para cada sub-proyecto, incluyendo su inversión inicial (si la hay), y suponiendo que cada uno de ellos se llevará a cabo independientemente de los otros.
- 2) A continuación se construye una tabla de selección de proyectos que contenga el valor presente de cada uno, su duración estimada, el grupo de dificultad esperado y el orden de prioridades. Hay que tener en cuenta que la “duración del proyecto” es el lapso de tiempo comprendido entre la autorización de llevar a cabo el proyecto y la aparición de los primeros resultados positivos. Por otro lado el grado de dificultad debe ser estimado por el responsable del proyecto.

3) Con los datos anteriores se pueden asignar las prioridades entre sub-proyectos de la siguiente manera:

- Evitar los sub-proyectos que no son rentables por sí solos. Siempre habrá tiempo de incluirlos nuevamente cuando hayamos tenido éxito con los otros.
- Es más prudente escoger primero un proyecto fácil porque el éxito o el fracaso del primer sub-proyecto creará el ambiente gerencial para el resto del proyecto global.
- Si hay varios sub-proyectos fáciles es mejor escoger el de menor duración, pues mostrará beneficios más pronto. Si todavía quedan empates, entonces se puede optar por realizar primero el de mayor valor presente neto.

4) Hecho lo anterior se debe tener en cuenta algunas situaciones anormales o de sinergia como las siguientes:

- A veces se justifica dar prioridad a un sub-proyecto de mediana dificultad pero muy beneficioso sobre uno fácil pero de larga duración para mostrar mejores resultados y más pronto.
- Debe tenerse en cuenta posibles cambios de prioridad que producen relaciones con la viabilidad de otros proyectos estratégicos. *Por ejemplo:* Si con un sub-proyecto se puede instalar una red de datos que facilita el camino para un sub-proyecto diferente.
- Se debe tener en cuenta posibles cambios en prioridad que permiten aprovechar el momento y demostrar las bondades del sub-proyecto. *Por ejemplo:* En el caso en el cual el sub-proyecto de codificación se alcanza a terminar justo a tiempo para el próximo inventario físico.

Tras el ordenamiento de los 4 puntos anteriores, podemos dedicar nuestras energías al primer sub-proyecto. Tener éxito en el primero es absolutamente clave, pues puede convertir a todos los escépticos en partners de la codificación y automatización, y porque nos evitará posibles recortes presupuestales demostrando que nuestros proyectos se pagan solos.

7.2 ELIMINAR LA RESISTENCIA AL CAMBIO

La departamentalización y las “islas” o áreas de las empresas consideradas como “vedadas” deben desaparecer, y trabajar con una nueva concepción integral de la empresa. Cada persona, departamento o área son parte de un resultado global, y cada uno debe ser consciente del impacto de sus acciones en el conjunto de actividades; se deben aportar soluciones y no problemas a los demás y contribuir al beneficio de los clientes y la empresa.

En un proyecto de codificación y automatización, el análisis de los procedimientos permite sistematizar y optimizar muchos procesos, llegando a automatizar sólo a aquellos que realmente lo justifiquen. Resulta indispensable conocer cuál y cuánta información se requiere de cada proceso, para empezar a capturar datos. Lo que se pretende es involucrar a la gente relacionada con el proyecto, y no trabajar en iniciativas independientes o departamentales.

Es clave, que todos los involucrados, tengan una visión de conjunto, una visión estratégica del entorno empresarial y su importancia de la adopción de nuevas tecnologías; se deben identificar los beneficios posibles a corto, mediano y largo plazo obtenidos a partir de la implantación del proyecto de codificación y automatización; y debemos comunicar el análisis de beneficios/costos y las prioridades de la implementación del proyecto, a los directos responsables y el personal involucrado.

Todo proyecto de codificación y automatización relaciona tres objetos de cada una de las áreas involucradas: el computador; los sistemas de información; y las relaciones entre la gestión de datos, información y tiempo de dedicación. Hay que comunicar también, que en proyectos de codificación y automatización, la tradicional independencia de las áreas de ventas, producción, sistemas y logística; ya no existirá en el desarrollo del proyecto; ya que se debe trabajar en equipo durante los procesos de análisis, desarrollo e implementación.

7.3 IDENTIFICAR LAS BARRERAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGIAS.

Existen barreras o situaciones que tienden a complicar la viabilidad práctica de los proyectos de sistematización, automatización e identificación automática. Y es necesario identificar los problemas con los que nos vamos a encontrar en la puesta en marcha de un proyecto:

1) EL PROBLEMA DE LA DIVISIÓN DE FUNCIONES.

Existen distintos responsables y distintas visiones o percepciones acerca de la introducción y manejo de nuevas tecnologías, dentro de una industria. Comúnmente, en empresas que tengan procesos productivos, la interpretación y desarrollo de nuevas tecnologías se dividen por funciones y/o departamentos que se relacionan con: Maquinaria, Información y Personal; pero que por lo general no tienen una visión de conjunto, ni miran más allá del impacto o resultados del departamento o división.

o Maquinaria:

La función de introducir nuevas tecnologías en maquinaria industrial ha estado en manos de departamentos de Ingeniería, generalmente compuestos con personal como ingenieros civiles, mecánicos, o eléctricos según el caso.

La preparación de estos profesionales ha sido tradicionalmente orientada hacia la maquinaria (diseño, adquisición, montaje, etc.) El trabajo de Ingeniería ha estado centrado más en la correcta escogencia, montaje, operación y mantenimiento de la maquinaria de planta; que en la producción de información para la correcta gestión del negocio. Ingeniería ha dependido tradicionalmente de la Dirección de la Planta, y por ello ha tendido a ocuparse más de las máquinas, que de la gente y de los recursos financieros.

o Información:

La nueva tecnología de información ha estado en manos de los departamentos de Sistemas. Estos profesionales han estado orientados tradicionalmente hacia el manejo de información estadística o contable de las operaciones de la empresa.

El trabajo de Sistemas se ha centrado más en los resultados contables y financieros de la empresa, que en informar a todos acerca de lo que está sucediendo en cada momento con las operaciones. Sistemas ha dependido tradicionalmente del área Financiera, Contable o de Planeación, y por ello se ha ocupado más de la información financiera que de la gente y de las máquinas.

o Personal:

Introducir nueva tecnología en la organización del trabajo en la planta, ha estado en manos del Departamento de Organización y Métodos, típicamente con ingenieros industriales. Y el trabajo de estos profesionales, se ha enfocado tradicionalmente en el manejo de personal, su organización y sus responsabilidades en el trabajo.

El trabajo de Organización y Métodos se ha centrado en qué debe hacer cada cual y a quién tiene que responder, más que a quién se debe informar de lo que está haciendo. Organización y Métodos ha dependido tradicionalmente de la División de Personal, y por ello ha tendido a ocuparse más de la gente que de las máquinas y de los recursos financieros.

El resultado final de este conjunto de planteamientos y estructuras organizativas, es que cualquier proyecto que vaya más allá de los límites departamentales, requerirá de una colaboración estrecha entre los departamento o divisiones involucradas, y tendrá que ser apoyado por la Dirección General, la cual, rara vez resulta estar en manos de una persona con información suficiente acerca de cuestiones tecnológicas.

Hay que tener en cuenta, que normalmente los proyectos que reciben apoyo fuerte y supervisión constante de la Gerencia, suelen ser aquellos que afectan más claramente (y positivamente) al balance de la empresa. Debido a esta situación es importante involucrar a equipos multidisciplinarios, y presentar a la dirección un plan de viabilidad del proyecto, y dejar claros los beneficios tangibles a corto y largo plazo, que resultan de la implantación de un proyecto de codificación y automatización.

2) LAS EXIGENCIAS DE LA COMPETENCIA BASADA EN TECNOLOGIA

El desarrollo de industrias más competitivas, y la necesidad de satisfacer la demanda de productos, sobre todo para Europa y Norteamérica, han contribuido a generar cambios importantes en la forma de hacer las cosas en las industrias, y más en las de gestión tradicional. En la actualidad nos encontremos en un entorno económico, donde, para una amplia gama de productos la oferta es cada vez más grande que la demanda.

Desde el punto de vista de los consumidores, esta situación ha llevado a elevar los niveles de exigencias sobre tiempos de entrega, variedad y calidad de los productos. Estas exigencias del mercado han creado a su vez restricciones adicionales a los procesos de producción tradicionales, exigiendo producciones más adaptadas a micro mercados, y a demandas ad-hoc de clientes. Cada vez resulta más difícil gestionar empresas con herramientas de administración heredadas de la producción tradicional.

En cuanto a los productores, esto ha implicado tener que aprender a gestionar mejor los procesos productivos, demandar más información en tiempo real, y buscar sinergias entre los departamentos Comercial, de Diseño y de Producción. Elaborar productos con gran número de variantes y cumplir con las exigencias del mercado, son ya un estándar empresarial; Y en cuanto a los procesos: el minimizar inventarios, producir con normativas de calidad, y producir en tiempos cada vez más cortos y en lotes cada vez más pequeños; son exigencias de los clientes, que al no cumplirse, optan por irse con la competencia.

El uso de nuevas tecnologías, de la codificación y de la automatización de procesos son entonces, puntos clave, para mantenernos en nuestros mercados y en el actual entorno competitivo.

3) EL GRAN NÚMERO DE POSIBILIDADES PRESENTES EN EL MERCADO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL MANEJO DE LA INFORMACION

Las herramientas para la codificación y automatización de la producción permiten adquirir, calcular, comunicar y controlar datos, como nunca antes se había podido. Por otro lado los nuevos mercados y productos exigen la introducción de todas las técnicas y tecnologías que nos permitan manejar un sistema productivo cada día más complejo y cambiante.

La implementación exitosa de estas herramientas depende en gran parte de factores independientes a su naturaleza: Tipo de producción, estructura organizacional, parámetros de evaluación, formación de personal, etc.

Por lo tanto, No existen buenas o malas herramientas. Existen herramientas bien utilizadas o mal utilizadas en cada contexto. Una táctica prudente para iniciar un nuevo proyecto, consiste en simplificar al máximo los procedimientos antes de recurrir a la herramienta o solución.

La implementación progresiva de herramientas dentro de las limitaciones humanas y organizacionales, es la mejor estrategia para lograr la eficiencia productiva a largo plazo.

7.4 DEFINIR EL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN, PARA LA CODIFICACIÓN

La tecnología que define al sistema de automatización, objeto de esta tesis, es la captura automática de la información, reflejada en los códigos de barras; y que nos permitirá introducir información a los sistemas de computación de las agroindustrias; a cambio de tener empleados (recursos) escribiéndola, y luego pasándola a otros empleados, quienes a su vez la digitan al sistema de computadores de la compañía.

La captura automática de información emplea códigos de barras, estos son reconocidos o leídos a través de un scanner, y transferidos al sistema. Este simple gesto de lectura, de entrada da a los usuarios, un aumento significativo en la rapidez de los proceso y asegura exactitud de la información capturada por el scanner y registrada en los sistemas de información.

El flujo de captura de este sistema, comienza desde la impresión del código de barras en etiquetas que se adhieren en los artículos que necesitan ser identificados. Cuando se necesita información sobre un artículo, se pasa el scanner sobre el código de barras. El scanner lee el código, que contiene información sobre el artículo; transmitiendo esta información al computador, donde, de acuerdo con los parámetros pre-establecidos, toma la información y la utiliza para el o los procesos u operaciones que la requieran.

Para asegurarnos que la captura automática de datos, define correctamente nuestro proyecto de codificación y automatización, debemos tener claros los beneficios y los usos que podremos obtener, y aplicar en nuestra agroindustria:

7.4.1 BENEFICIOS DE LA CAPTURA AUTOMÁTICA DE DATOS

En el mundo de los negocios, la información debe ser oportuna y exacta. La captura automática de datos, asegura que la información sea oportuna y exacta en dos formas básicas:

- *La captura automática de información ocurre a la velocidad de la luz:*

No existe virtualmente ningún atraso entre el momento en el cual se lee la información por medio de un lector de código de barras y el momento en el

cual está disponible para gerentes, técnicos u operarios. Utilizando un sistema de captura de información con frecuencia de radio (RF), se puede cargar información directamente desde un sitio remoto hasta el computador principal, eliminando dispositivos de almacenamiento temporales como lectores de mano o computadores fijos. Al emplear este tipo de sistema, se tiene información actualizada, prácticamente en tiempo real.

- o *La exactitud de la información recopilada se mejora drásticamente:*

Las personas cometen errores; los sistemas de captura automática de información No los cometen. Varios estudios han demostrado que con información recopilada manualmente, el porcentaje de errores que entran durante la captura de datos es de 300 caracteres. Sin embargo, con la captura automática de información, los usuarios pueden esperar una tasa de error de menos de 1 carácter en 1 millón. El costo de una mala digitación puede ser significativo para las empresas. *Por ejemplo:* El costo de enviar erróneamente una mercancía al lugar equivocado es además ser un costo económico, un costo intangible pero significativo, ya que dicha mercancía mal enviada puede causar daños a la relación con el cliente.

Muchos de los beneficios de la captura automática de información son considerados intangibles, según los modelos convencionales de costos. Sin embargo, la captura automática de información mejora la eficiencia y disminuye costos de los procesos, y ya en muchas empresas que utilizan este sistema, los llamados “costos intangibles” son tenidos en cuenta, y se implementan nuevas acciones y proyectos para evitarlos. Las empresas se han dado cuenta que la captura automática de información mejora la rentabilidad del negocio, y genera satisfacción en los clientes, al ser más rápidos y eficientes frente a sus demandas.

7.4.2 USOS Y APLICACIONES DE LA CAPTURA AUTOMÁTICA DE INFORMACION

Aunque se podría crear un paralelo entre el número de usos de la captura automática de información y las actividades humanas, algunas de las aplicaciones más efectivas en cuanto a costos, son también las más comunes dentro de las organizaciones que utilizan este sistema. Estas aplicaciones garantizan un la buena gestión de actividades dentro de las empresas, como son: “el seguimiento”, “la supervisión” y “el control”. Seguimiento de los trabajos en curso y de los productos lo largo de la cadena de suministro. Supervisión de la mano de obra, del tiempo y la asistencia. Y control de calidad, trazabilidad, control de inventarios, control en el despacho y recibo, y control de la facturación.

Una visión más global sobre estas aplicaciones, es la que presento a continuación, y que nos ilustrará, sobre algunas de las formas de ¿cómo podremos trabajar con la captura automática de información?:

- Seguimiento y control del Proceso de Producción.

Una de las aplicaciones con mayor potencial de la captura automática de información, son el seguimiento, supervisión y control del proceso productivo. Al colocar etiquetas con código de barras a los elementos/productos que hacen parte del proceso productivo, un fabricante puede supervisar toda su actividad de producción, por unidades producidas o categorías de producto.

Al establecer un sistema de captura automática de información, cada empleado simplemente leerá la etiqueta con el código de barras de un producto, en cada puesto de trabajo o punto de control, identificando al producto y al siguiente paso o ubicación al que se debe asignar a ese producto que se ha leído. La información se descarga automáticamente en el computador central, donde podrá ser utilizada, *por ejemplo*, para:

- Supervisar la productividad y los requerimientos de productos o partes a lo largo del o los procesos
- Detectar errores en productos,
- Evitar cuellos de botella y muchas otras aplicaciones.
- Realizar la trazabilidad de cada lote y producto elaborado.

Los beneficios para la empresa y para sus responsables del proceso productivo son: No datos, sino información exacta, en tiempo real, y sin pérdidas de tiempo de producción.

➤ Supervisión de Mano de Obra.

La mano de obra es un costo importante en el negocio y supervisarla es clave en la gestión de nuestros recursos. Con un sistema de captura automática de información, se pueden imprimir códigos de barras en los carnets de los empleados, y llevar un control de entrada/salida de empleados dentro de la organización.

Los empleados sólo tendrán que pasar sus carnets por el scanner o lector cuando entran y cuando salen del trabajo diariamente y/o en otros momentos en el día si se desea o se requiere. La información leída se encuentra inmediatamente disponible para identificación, acceso al edificio, registro de tiempo, facturación, nómina y supervisión de productividad. Aun más, al proporcionar registros sin errores para mano de obra por horas, se elimina el tiempo administrativo que normalmente se gasta verificando y calculando las cifras de la nómina.

➤ Control de Calidad y Trazabilidad.

El control de calidad y la trazabilidad de los productos, son probablemente hoy en día, un asunto de interés global, desde el productor hasta el consumidor. La captura automática de información hace que sea más fácil llevar a cabo su control. *Por ejemplo*: Una estación de prueba electrónica se establece con tableros de circuito con código de barras, con un menú de prueba con código de barras, y con una lista de defectos codificada en barras; El inspector de control de calidad simplemente lee con un scanner la pieza que está siendo probada, la operación que está siendo realizada y el resultado de la prueba. La información cargada suministra inmediatamente al departamento / responsable de calidad, la posibilidad de detectar cualquier fallo en productos o el proceso de producción, antes de que llegue a un cliente o usuario final.

Esta información, permite que los distintos responsables puedan prevenir que se introduzcan defectos en ciclo de producción, en vez de corregirlos al final del proceso o cuando sean detectados fuera de nuestra empresa o en concretamente en un usuario final. Los beneficios son: menos trabajo de corrección, menos costos de materia prima y proceso, y un mayor nivel de respuesta al cliente.

➤ Control de Inventarios.

Realizar manualmente un inventario físico de una bodega requiere tanto tiempo, que muchas empresas lo realizan una vez al año, y de acuerdo a indicaciones financieras. Al no contar con información actualizada, muchas veces los cargos por depreciación resultantes de inventarios anuales, son a menudo significativos.

De las áreas de negocio, con mayor impacto en la cuentas de resultados y balance, son los inventarios. Con la implantación de un sistema de código de barras y su automatización, el inventario físico puede recibir la atención que merece, y se puede ahorrar dinero en el proceso. En vez de contar dos veces manualmente el inventario y anotar las cifras, los empleados simplemente leen con un scanner el código de barras de cada artículo y/o activo. (El conteo del inventario de esta forma puede disminuir el tiempo requerido hasta en un 66%, lo cual se traduce en costos laborales significativamente reducidos). Además, y debido a que la información recopilada es virtualmente sin errores, los cargos por depreciación se reducen significativamente.

➤ Control en Despacho y Recepción.

El Despacho y Recepción son dos áreas en las que se gestiona mucha información, y donde se presentan más errores de digitación en el registro de entrada y salida de mercancías. Según datos del GS1, la tasa de error de información en los productos despachados o recibidos puede superar el 10%. Estos errores en términos de negocio, se traducen en: reducciones en el inventario, ruptura de relaciones con clientes y/o proveedores, y trabajo de oficina innecesario para corregir errores.

Un sistema de código de barras reduce estos costos al permitir una verificación real de los productos despachados o recibidos. Para el despacho, la persona encargada de la bodega simplemente descarga la orden de venta y la información de la lista de reparto a un dispositivo portátil de transacciones. A medida que los productos son sacados del inventario de productos terminados, son leídos por un scanner. La información recopilada en ese proceso se utiliza para asegurar que los artículos que están siendo despachados son los correctos y están completos y también para actualizar los registros del inventario de productos terminados. Una aplicación para la recepción de mercancías, realiza un proceso similar, aumentando el inventario de materia prima o productos en tránsito o en proceso.

Los beneficios de la implantación de la captura automática de información en las aplicaciones de despacho y recibo, incluyen: costos laborales directos más bajos, mayor exactitud en el inventario, menor número de errores de recepción, despacho y facturación, y finalmente mayor satisfacción del cliente.

➤ Facturación.

La captura automática de información en el área de despacho permite a su vez, realizar una facturación automática. Con un sistema manual de facturación, los empleados gastan cientos de horas todos los meses simplemente tecleando la información de las facturas en un computador. Obviamente este procedimiento es costoso, y es común en las empresas el no tener en cuenta también: el costo de volver a teclear la información que fue digitada de forma errónea (días, semanas o hasta meses después que se ha descubierto el error), ni tampoco incluir el costo de la facturación perdida.

Con un sistema de captura automática de información, la facturación es tan sencilla como verificar la orden o pedido de ventas contra la información registrada por el área de despacho. Si no hay discrepancias, el operador puede facturar sin tener que introducir más información. Si se encuentra alguna rara discrepancia, el operador sólo necesita hacer que el responsable de la bodega verifique la orden y haga la corrección necesaria al despacho. En cualquiera de los casos, la orden es facturada y es enviada al cliente de manera rápida y eficiente.

Una empresa puede reducir el tiempo de entrada de información de facturación en más de un 50%. Ahorrándose costos del proceso, y costos en facturaciones anuales erróneas. Si se cuantifica este ahorro se puede pagar la inversión en equipo de captura automática de información en un año.

Las áreas y procesos descritos anteriormente, son los que se benefician más comúnmente con la captura automática de información, pero, de acuerdo con cada empresa, sus procesos y necesidades, existirán muchas otras áreas o procesos que también se pueden beneficiar de esta tecnología. Y recomiendo que antes de dedicar tiempo en investigación de nuevos usos, nos asesoremos con GSI Colombia, ya que esta entidad, reúne un sin número de aplicaciones y usos ya probados, por todos los asociados a lo largo del territorio nacional.

Los beneficios, usos y aplicaciones de la captura automática de información, son hechos tangibles y reales, que permiten a las empresas definir su propio sistema de codificación y automatización. Tener claro las áreas de aplicación y beneficios potenciales de la implementación del sistema, son fundamentales para la puesta en marcha del proyecto; por lo que también recomiendo que se evalúe el sistema de captura que vayamos a emplear, y que éste, se ajuste con nuestras verdaderas necesidades.

El siguiente apartado nos ayudará a cuantificar el retorno de la inversión de nuestro futuro sistema de codificación y automatización.

7.5 EVALUAR EL SISTEMA DE CAPTURA AUTOMÁTICA

El objetivo de este apartado, es el proporcionar a las agroindustrias herramientas para evaluar el posible retorno de una inversión en equipos de captura automática de información.

Basándonos en experiencias que han tenido muchos fabricantes de equipos de captura con cientos de clientes, se ha establecido, que para la mayoría de los negocios el período en el cual se recupera la inversión en equipos de captura automática, es menor a un año.

7.5.1 ¿CÓMO EVALUAR UNA INVERSION EN CAPTURA AUTOMATICA DE INFORMACION?

Una vez que hayamos decidido que la captura automática de información ofrece soluciones y beneficios a nuestras operaciones, es necesario evaluar la rentabilidad de la inversión a realizar. La justificación de costos, es esencialmente un proceso de dos pasos: Hacer un balance del costo inmediato de la inversión, y Calcular los ahorros que se esperan tener con dicha inversión.

➤ ¿Cómo Evaluar los Costos Inmediatos?

El primer paso es determinar que tipo de sistema de captura automática de información necesita la empresa y cuánto va a costar. *Por ejemplo:* Si vamos a implementar el sistema en las áreas de despacho y recepción de mercancías, se necesitarán scanner o lectores fijos; por otro parte, si se planea utilizarlo para el control de inventarios, es probable que se requiera de la movilidad que ofrecen los lectores manuales o de Radio frecuencia. Teniendo claras las necesidades, podremos hacer una estimación del costo de inversión. Por lo general, un sistema de captura automática de información, debe incluir el hardware, el software, la instalación y el contrato de mantenimiento.

➤ ¿Cómo Calcular los Ahorros?

Es necesario estimar el ahorro que vayamos a experimentar con la captura automática de información. Este paso es difícil de concretar, puesto que los ahorros están repartidos en el tiempo y muchos de los costos son considerados como costos “blandos” que son difíciles de cuantificar. Sin embargo, lo primero es comparar el costo de la inversión con los ahorros esperados con dicha inversión. El resultado indica la rentabilidad de la inversión.

Existen diferentes metodologías para evaluar el retorno de la inversión. Sin embargo, las dos más utilizadas son: El período de recuperación y El valor presente neto.

○ Período de Recuperación de la Inversión.

El “período de Recuperación de la Inversión” expresa el tiempo necesario para retornar la inversión. Se obtiene al dividir la inversión total por los ahorros anuales esperados. Entre más largo sea el período de restitución o recuperación, menos rentable es la inversión.

El período de recuperación de la inversión, puede variar significativamente de empresa a empresa. En el caso de sistema de captura automática de información, es común que el período de recuperación sea igual a 12 o 24 meses.

○ Valor Presente Neto.

Este refleja el valor del dinero en el tiempo. Es decir, tener U\$100 hoy en el banco es mejor que el mismo ingreso en dos años, puesto que este dinero se puede rentabilizar ganando intereses. La relevancia de utilizar este método, se relaciona con el hecho que el costo de la inversión se origina ahora, mientras que los ahorros que resultan de la captura automática de información se acumulan más tarde y con el tiempo. El valor presente ayuda a responder a la pregunta, “¿son los ahorros que espero obtener con la captura automática de información en el futuro mayores en término presente, que el costo inmediato de la inversión?”.

La fórmula para aclarar el valor presente de una inversión es substancialmente más compleja que para el período de recuperación, aunque cualquier aplicación de hoja de cálculo puede calcularla fácilmente. Para hacerlo, se requieren tres datos:

- El costo de sus fondos (tasa de interés).
- Los ahorros anuales.
- El número de años esperado para que el ahorro permanezca.

El cálculo del valor presente se puede complicar, en casos donde se espere que los ahorros anuales continúen de manera perpetua. En tal caso, el valor presente neto se puede calcular simplemente dividiendo los ahorros anuales esperados entre la tasa de interés.

Afortunadamente, el valor presente de los ahorros anuales de la captura automática de información, es generalmente menos significativa que el cálculo del período de recuperación de la inversión. Y esto se debe a que el período de recuperación, para la captura automática de información, es generalmente muy corto y varía entre uno o dos años. Las inversiones que se pagan por sí solas en un período de tiempo tan corto son tan beneficiosas que rara vez se requerirá mayor justificación, que el

periodo de recuperación. Es más importante cuantificar en valor (en \$ pesos COL, U\$ dólares o € euros), que los ahorros de costos o incremento de venta debido al uso de esta tecnología.

7.5.2 ¿CÓMO CUANTIFICAR LOS AHORRO EN COSTOS Y EVALUAR LOS RESULTADOS?

Este apartado nos ayudará a: identificar los ahorros en costos y las mejoras en los procesos; y ha cuantificar los beneficios del proyecto gracias a la captura automática de información. Es importante antes de hablar de ahorros, conocer la inversión que necesitaremos hacer en nuestro sistema de captura (lectores, software, etc.), y que dicha inversión se ajuste a nuestras necesidades reales.

➤ Ahorros en Costos.

Como lo hemos mencionado anteriormente, el primer paso es establecer el costo de la inversión. Los proveedores de equipos de captura automática, pueden proporcionarnos cifras reales o estimadas del ahorro de costes que podremos obtener con dicha inversión.

Con la inversión, podemos estimar los ahorros en costos del proyecto de automatización, clasificándolos por tipos de ahorro:

o Ahorros en Mano de Obra.

Los ahorros en mano de obra incluyen tanto la mano de obra directa, como la indirecta. Como mano de obra directa se encuentran los trabajadores que están directamente involucrados en la producción, bodegueros, técnicos, etc. Cualquier tiempo que se reduzca, es decir, que aumenta la producción, serán ganancias en eficiencia de producción. Esta mejora en eficiencia, es debida a la captura automática de información. *Por ejemplo:* Al utilizar el código de barras para generar facturas o remisiones en el área de despachos, el tiempo administrativo reducido, cubre los ahorros obtenidos por la disminución en el papeleo interno y re-digitación de datos.

La mano de obra indirecta es la mano de obra que no está involucrada en la producción, y que también se verá favorecida con la implantación del sistema. Áreas como los centros de producción, nómina, reuniones de gerencia o administración, tendrán ahorros en tiempo, ya que la información tomada desde los puntos de lectura la tendrán disponible en el sistema y no será necesario introducir por duplicado, a veces por triplicado, los datos de entrada de información que se hace desde operaciones o producción.

La cantidad de mano de obra ahorrada dependerá de la naturaleza particular de cada empresa y sus procesos. Una forma de enfocar el problema es dividir el trabajo de un empleado en tareas separadas, identificar ¿qué tareas se aliviarán al agregar la captura automática de información?, y ¿qué tiempo utilizan normalmente en dichas tareas? Calcule el tiempo de mano de obra que se ahorrará en cada tarea, una vez instalado el sistema de captura automática de información y extrapole.

o Ahorros en Costos de Inventario.

Estos ahorros en costos, fuera de los costos de mano de obra directa, están asociados con el manejo de inventario. La obsolescencia, el trabajo de corrección y los desperdicios, son subcategorías dentro del inventario, que

corresponden al costo del inventario no vendido a tiempo, por daño o vencimiento, por innovación posterior, etc., y son también, costos que surgen al modificar un inventario viejo para que luego se pueda vender.

En cualquiera de los casos, para determinar el ahorro en costos, es necesario determinar los costos anuales actuales de esas subcategorías y estimar el mejoramiento anual esperado con la implantación de sistemas de captura automática. Al multiplicar los costos actuales por el mejoramiento esperado, tendremos los ahorros anuales estimados. El costo anual de esas subcategorías son datos que conoce el departamento de contabilidad. El mejoramiento anual esperado dependerá de la eficiencia actual, de la naturaleza de su negocio, y del sistema de manejo y rotación de productos en el inventario. Pero es común, encontrarse con que los costos de las subcategorías, serán ahorros tras la implantación del sistema.

Otra subcategoría en la que obtendremos ahorros, es la de los costos de mantener un inventario, y se relaciona con los costos totales asociados con el manejo del inventario. Estos costos incluyen intereses, impuestos, costos de almacenamiento, etc. Dichos costos generalmente se calculan entre un 25% y un 33% del balance promedio del inventario. Es recomendable utilizar un estimativo conservador de ahorros en costos, es decir usar el 25%. Este ahorro, lo podremos evaluar en función de los costos totales de esta subcategoría, una vez puesto en marcha el sistema.

➤ **Mejoramiento en la Programación de la Producción.**

Los mejoramientos en programación se derivan de la velocidad y la exactitud de la captura automática de información. Esto nos permitirá mejorar la eficiencia de la producción al eliminar o reducir imprevistos en los procesos de producción. Las áreas principales donde puede esperar mejoramiento en la programación con un sistema de captura automática, son: la utilización de la fábrica y los cargos de agilización y tiempo extra.

La utilización de la fábrica hace referencia a la eficiencia con que se está produciendo. Los cargos de agilización y tiempo extra, son los costos que resultan al tratar de superar atrasos y/o paradas de la producción.

Los ahorros en estas dos áreas se calculan de manera diferente. Para calcular el mejoramiento en la utilización de la fábrica necesitamos conocer el margen bruto y las ventas anuales. Al multiplicar esas cifras junto con el ratio de mejoramiento esperado al utilizar captura automática de información, obtendremos los ahorros de mejora de ingresos y ahorro de costos.

En cuanto a los ahorros en cargos de agilización y tiempo extra, se multiplica el costo actual en esas áreas por el porcentaje de mejoramiento esperado con el nuevo sistema

➤ **Mejoramiento en Ingresos.**

La captura automática de información es principalmente una herramienta de ahorro de costos; sin embargo, también puede generar ingresos adicionales para la empresa. Esta mejora en ingresos, son normalmente intangibles, pero pueden ser significativos. Por lo tanto debemos tratar de asignarles un valor. Un ejemplo de este tipo de mejora es que con la captura automática de información, la actualización al sistema de los costos de los procesos será automática, permitiendo al departamento de ventas, realizar cotizaciones y propuestas, más ajustadas con la realidad, en vez de usar promedios o medias para calcular los costos de venta.

Una mayor satisfacción en los clientes, es también un beneficio adicional importante, ofrecido por la captura automática: Un tiempo de respuesta más rápido, facturación más exacta, productos de mayor calidad, etc. Generan mayor satisfacción en los clientes, y se traduce en más repeticiones y en mejor percepción de nuestra marca, es decir, más ventas.

Para calcular el aumento de ingresos, debemos estimar el posible aumento en ventas que se espera, debido a la mejora de información y repeticiones, y multiplicar dicho aumento por nuestro margen bruto.

➤ **Cuantificación de los beneficios.**

La clave para obtener un resultado significativo es, obtener primero la información exacta sobre los “beneficios” obtenidos a partir del sistema de automatización. Muchos de los costos que se ahorran son por lo general costos “blandos” y por lo tanto no son fáciles de obtener. Si no se tiene información exacta y razonable para un costo no realicemos estimaciones basadas en la experiencia. Hay que dedicar más tiempo para recopilar suficiente información. El esfuerzo compensará un análisis que justifique los costos de inversión.

En una hoja de cálculo podemos listar los diferentes tipos de ahorros y/o beneficios que podríamos obtener, y clasificarlos como tangibles e intangibles. Introduciríamos fórmulas que relacionen el coste por hora frente al tiempo de ahorro estimado con el nuevo sistema de automatización, y podremos determinar el impacto de la captura automática de información en esos costos:

(Costos actuales – Costos con el sistema de automatización = Ahorros).

Si se evalúan correctamente, los ahorros en costos se pueden comparar contra el costo de la inversión en captura automática de información. La cifra resultante soportará la decisión final de realizar o no la inversión.

En el caso de los beneficios por mejora de ingresos, debemos estimar el aumento en ventas esperado debido al nuevo sistema, y multiplicar dichos ingresos por el margen bruto. Por lo tanto:

(Ahorro en costes + Mejora en ingresos) = Ahorros del sistema de automatización.

Y,

Ahorros del sistema de automatización / Inversión = Tiempo de recuperación.

7.5.3 TRES CONSEJOS PRÁCTICOS.

Los ahorros de costos, sirven para justificar una inversión en captura automática de información. A continuación de describen algunos consejos prácticos a tener en cuenta, a la hora de justificar ahorros como los que hemos detallado a lo largo de este capítulo:

- En la supervisión de la mano de obra: Para cuantificar el valor del tiempo ahorrado al sistematizar el proceso de registro de entrada y salida de productos, se puede calcular el tiempo perdido con un sistema convencional en 5 minutos por empleado.
- En el Inventario: El costo anual de llevar un inventario equivale aproximadamente a un 25% del valor promedio del inventario. Una vez se sabe aproximadamente cuánto inventario en exceso se ha llevado en el

pasado, podremos calcular los ahorros esperados con un sistema de captura automática de información: Multiplicando el porcentaje del excedente del inventario por el valor promedio del inventario, por el 25% (costo anual) o lo que es lo mismo, dividirlo por cuatro. *Por ejemplo:* Si normalmente se lleva un 20% de exceso de inventario y el valor promedio de su inventario es U\$1.000.000, entonces sus ahorros esperados serán:

- $20\% \times 1.000.000 \times 25\% = U\50.000

- En despacho o recepción de mercancías: Investigaciones realizadas en la Universidad de Texas A&M, encontraron que hasta un 2% de los despachos están errados. Otras investigaciones encontraron que el error costaba en promedio U\$0,10 para corregirlo en ambos extremos, despacho y recibo. Estas cifras pueden parecer pequeñas, pero cuando se multiplican por el número de despachos manejados por una empresa anualmente, el costo no cuantificado podrá ser alto. Una empresa puede cuantificar que está gastando U\$25 o más, sólo para corregir despachos incorrectos. Al utilizar códigos de barras, debido a su exactitud casi sin fallas, puede eliminar este costo de forma directa.

El cálculo del periodo de recuperación y/o el valor presente de una inversión, son 2 herramientas para evaluar y justificar los costos de una inversión. La cuantificación de los ahorros, ayuda a evaluar el tiempo de recuperación de la inversión, utilizando aquellos procesos o áreas donde, a corto plazo, sea más evidente la reducción de tiempos y aumento de la eficiencia. Y los resultados a corto plazo, permiten a la dirección y a la empresa, adaptarse más rápido a los cambios, además promoverá entre sus usuarios (empleados y responsables), ampliar las áreas de aplicación.

Una empresa, siempre actúa como cliente y proveedor, y en ambos lados de la mesa los sistemas de automatización benefician a las empresas. Una vez obtenidos los resultados esperados, el sistema de automatización se utilizará como base para nuevos desarrollos e iniciativas de mejora interna, o de la cadena de abastecimiento a la cual nuestra empresa pertenece.

7.6 IDENTIFICAR LOS BENEFICIOS POTENCIALES DE LA AUTOMATIZACION

Son de tres tipos: Beneficios Directos, financieramente medibles en el corto plazo; Beneficios Competitivos a mediano plazo; y Beneficios Estratégicos a largo plazo. Los dos últimos no son fácilmente cuantificables en términos monetarios.

7.6.1 BENEFICIOS DIRECTOS A CORTO PLAZO

Se miden en términos económicos, tienen efectos dentro del año de implementación de la tecnología de automatización, y afectan directamente el estado de pérdidas y ganancias de la empresa en ambos lados de la ecuación: Disminución de costos y Aumento en márgenes de utilidad. Se pueden diferenciar tres clases de beneficios directos:

- Aumento de la productividad (tanto de mano de obra como de maquinaria),
- Posibilidad de alimentar los sistemas de información de la empresa (con datos más actuales, más precisos y a menor costo que si se efectuaran manualmente), e
- Incremento del conocimiento sobre las operaciones de la empresa, es decir saber qué sucede en el momento en el cual sucede.

No se debe considerar el beneficio potencial, en disminución de personal, pues se pueden ejecutar una gran cantidad de proyectos de automatización sin tener que depender de este tipo de justificaciones. Además, la disminución de personal en planta es un efecto de la automatización que va apareciendo con el tiempo, a no ser que su diseño y construcción inicial incluya procesos industriales totalmente automatizados.

Beneficios No económicos, a corto plazo:

- CALIDAD DE LOS DATOS: Los computadores demandan calidad en los datos de entrada, pues no pueden distinguir entre un dato razonable y uno que no lo es. Un buen digitador, por ejemplo, comete un error por cada 300 caracteres que digita. Una tecnología de captura automática como el Código de Barras permite precisiones hasta de un error por millón de caracteres. Se justificará entonces calcular el costo de un error de digitación y multiplicarlo por el número de errores al mes.
- CALIDAD DEL TRABAJO: La captura automática de datos de procesos o de operaciones logísticas libera a los operadores del tedioso trabajo de llenar formatos. *Por ejemplo:* Un contador automático de unidades producidas economiza totalmente el tiempo que gasta el operador en hacerlo manualmente, a menudo con la interrupción necesaria del trabajo de la máquina.
- INCREMENTO EN PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA: La automatización incrementa la productividad de la mano de obra de dos maneras. En primer lugar, aumentando el tiempo que dedican los operarios a las actividades verdaderamente productivas; y en segundo lugar les permite realizar más trabajos por minuto productivo. Además, aumenta la eficiencia de las comunicaciones entre empleados y supervisores. *Por Ejemplo:* Un sistema de control de producción automatizado, ahorra a los supervisores los desplazamientos a administración de planta para entregar informes de turno hechos a mano.
- INCREMENTO EN PRODUCTIVIDAD DE MAQUINARIA: Este es probablemente el beneficio mejor comprendido, y el ejemplo típico es el apagado de las máquinas en tiempos muertos o épocas de baja demanda para ahorrar energía, optimizar el ciclo de mantenimiento y aumentar la útil de equipos industriales.
- SEGURIDAD INDUSTRIAL: El control automático de procesos o tareas rutinarias, repetitivas o peligrosas produce evidentes beneficios que no son siempre fáciles de cuantificar, pues implican mejoramiento en la calidad de los productos y del ambiente laboral, disminución de accidentes laborales, mejor uso de la maquinaria, disminución de tiempos de mantenimiento y aumento en tiempo de vida productiva de la misma. Un buen ejemplo es el control preventivo automatizado para el mantenimiento de maquinaria de planta, con el cual se puede evitar distracciones o imprudencias del personal de supervisión que podrían tener como resultado graves daños a personas y a maquinaria costosa.
- BENEFICIOS INFORMATICOS DERIVADOS: A menudo se menosprecia el beneficio adicional resultante del uso de la información producidas por máquinas ya automatizadas para minimizar tiempos de espera o de preparación entre máquinas o procesos. Usar dicha información para alimentar el sistema de planeación de producción o de lanzamiento de órdenes de producción, puede llegar a disminuir sensiblemente el tiempo de entrega de órdenes y el extravío de órdenes en proceso.

- **DISPONIBILIDAD INMEDIATA Y VELOCIDAD DE REACCION:** Un sistema manual puede demorar la entrega de información operacional de la planta hasta cuatro días mientras ésta es recibida y digitada, y mientras se encuentran los errores, se corrigen y se re-digitan. Un buen sistema automatizado, por el contrario, dispone de inmediato de la información adquirida por el proceso para su propio funcionamiento, en un formato compatible con los sistemas de la empresa.
- **REDUCCION DRASTICA DE INVENTARIOS Y PRODUCTOS EN PROCESO:** La reducción en inventarios se da, no por reducirse la cantidad necesaria de producto, sino por saber mejor cuándo se necesita. El producto pasa menos tiempo en inventario, porque se pide justamente cuando se necesita, su llegada se da a conocer inmediatamente y su usuario final la tiene cuando la necesita. Además se reduce el espacio necesario para manejar un inventario dado. Aquí también, la atención se concentra normalmente en los beneficios debidos a la reducción del inventario, pero se le presta poca atención a la considerable reducción en los tiempos de carga, descarga o el conteo de un inventario físico.

7.6.2 BENEFICIOS COMERCIALES O COMPETITIVOS A MEDIANO PLAZO

En general, estos beneficios mejoran el posicionamiento de la Empresa frente a sus clientes, proveedores y/o competidores. Aunque no producen beneficios medibles a corto plazo, tienden a incrementar las ventas a mediano plazo, a disminuir el costo de distribución, y a mantener la fidelidad de los clientes hacia la empresa. Se convierten pues, en herramientas para la ampliación de mercados, y en barreras de salida frente a la competencia.

Estos beneficios comerciales, se derivan del hecho que la identificación automática tiene repercusiones al exterior de la Empresa y no solo al interior de ella como sucede con la automatización industrial. Muchas veces no son medibles directamente en términos monetarios, pero llegan a tener mucho peso en las decisiones de implementación.

Los beneficios que se describen a continuación forman parte de lo que conocemos como Análisis Competitivo, donde se mira ¿cómo una empresa puede aumentar su presencia en el mercado si identifica prontamente cambios en las necesidades o gustos de sus clientes?, o ¿cómo una empresa se ve obligada a mejorar sus servicios por presión directa de sus competidores?:

- **PRESION DE LA COMPETENCIA:** En ciertas industrias, el solo hecho que algún productor automatice sus servicios obliga a todos los productores a automatizar los suyos, sea cual sea la tasa de retorno del proyecto, para no quedar fuera del mercado. Este es el caso de los cajeros automáticos, en la banca; u otros servicios electrónicos (online) en compañías o empresas que se incorporan al canal de Internet.
- **PRESION DE LOS CLIENTES:** Resulta muy difícil penetrar hoy en día en mercado acostumbrado a usar identificación automática sin implementarla también. En todo el mundo se está sintiendo la presión de los clientes nacionales y extranjeros para entregar los productos con identificadores de código de barras. En industrias orientadas hacia el mercado doméstico “Gran consumo” las grandes cadenas de almacenes utilizan el código de barras, como estándar de codificación de todos los productos, y dentro de sus procesos de compra.
- **CALIDAD DEL SERVICIO:** En condiciones iguales de precio y calidad, un cliente preferirá a un proveedor que responda rápidamente a sus necesidades.

Por ejemplo: Un cliente que usa identificación automática preferirá a un proveedor que la use también, pues le facilitará los movimientos de inventario. Tal como sucede en grandes almacenes, en los cuales el uso de código de barras agiliza el trabajo de cajas registradoras.

- **PREAVISO DE LA LLEGADA DE MATERIAS PRIMAS O PEDIDOS:** Un cliente preferirá saber que su pedido salió hoy de la planta y que se entregará mañana; antes de saber que su pedido ya llegó, muchas veces en momentos poco apropiados o en situaciones de almacenamiento limitado. Las tecnologías de Radio Frecuencia, permiten seguirle la pista a despachados prácticamente desde que salen del proveedor hasta que llegan a la bodega del cliente. Esto genera beneficios impensables anteriormente, como la posibilidad de preparar de antemano pero con un mínimo de antelación el área de recepción y los medios de descargue. Un buen ejemplo, es el que utilizan algunos grandes almacenes, que obligan a sus proveedores, por limitaciones de espacio y de tiempo en sus congestionadas áreas de recepción de productos, a entregar sus pedidos en fechas y horas específicas, obligando a proveedores a ajustar sus entregas y así no perder el pedido o la cuenta.
- **INFORMACION ACTUALIZADA EN CLIENTES Y PROVEEDORES:** Es el propósito del intercambio electrónico de datos EDI (Electronic Data Interchange), que permite intercambiar a las empresas socias documentos vía electrónica eliminando el papeleo y haciendo las operaciones más eficientes.

7.6.3 BENEFICIOS ESTRATEGICOS

Estos beneficios casi nunca se pueden medir en términos financieros a corto plazo, y se diferencian con los beneficios comerciales o competitivos, por que se realizan en el largo plazo mejorando las posibilidades de supervivencia de las empresas.

La codificación y automatización en este caso no produce beneficios en los mercados o productos presentes en una Empresa, pero si proporciona ventajas comparativas para el diseño de nuevos productos o la creación de nuevos mercados. En lo que se encuentran:

- **EL DISEÑO E INVESTIGACION (R&D):** Herramientas como el diseño asistido por computador, software para control de proyectos y simulación, estimulan y apoyan la producción más rápida de patentes, lo cual en efecto es una manera de crear y cautivar mercados futuros de una Empresa.
- **EL DESARROLLO HUMANO Y DE CAPACITACION:** La automatización industrial trae consigo la necesidad de crear nuevas fuentes de trabajo o re-entrenar al personal involucrado en las áreas a automatizar, o de capacitar al personal desplazado en labores más técnicas, menos repetitivas y por tanto más satisfactorias. Así debe plantearse este delicado tema con el sindicato y los mismos trabajadores. Esto no debe ser considerado como un costo del proyecto de automatización, sino como una inversión en capital humano que puede beneficiar mucho a la empresa en el futuro.
- **LA PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE:** Las tecnologías de automatización pueden ayudar a monitorizar y/o controlar más efectivamente emisiones de gases, polución de las aguas y otros efectos secundarios no deseados en las industrias, y por tanto disminuyen riesgos de desastres ecológicos. Así ayudarán a aclarar la situación real en caso de confrontación con las autoridades.

7.7 DOCUMENTARSE Y REDACTAR EL PROYECTO

Tras elaborar el ordenamiento de prioridades, identificar la resistencia que tendremos con el proyecto, identificar las barreras de implementación, definir el sistema de automatización, evaluar el sistema de captura automática e identificar los beneficios potenciales... tenemos ahora que redactar el proyecto.

Cuando ya hemos determinado que es rentable invertir en un sistema de codificación y en equipos de captura automática de información, tendremos que presentar una propuesta formal del proyecto. Por ello he incluido en esta tesis 2 reglas generales, útiles para la elaboración de una propuesta:

1) Identificar el Problema.

Desde el inicio de una propuesta, hay que dejar claros los problemas que consideremos puedan existir. No es suficiente decir: *“Las prácticas empleadas para llevar registros en el despacho y recibo gastan demasiado tiempo y se cometen muchos errores en el proceso”*. En vez de esto, se debe escribir: *“En el último año las auditorías de nuestros registros mostraron que se cometían 2.000 errores en las órdenes de 100.000 despachos, para una tasa promedio de error del 2%. Aún más, el 90% de esos errores se hicieron en el momento de llenar la orden de despacho. Se determinó que el costo promedio de cada error era U\$0,25”*. Poner el problema de esta forma se da a la gerencia un marco de referencia para entender la propuesta de automatización, al igual que demuestra que el proyecto es específico, y persigue resultados concretos y no intangibles.

2) Proponer una Solución.

El paso siguiente es proponer una solución: *“Invertir en un sistema de codificación y captura automática de información”*. Puesto que la gerencia puede no estar íntimamente familiarizada con los sistemas de codificación y la captura automática de información, es útil proporcionar información básica, como: ¿qué es la codificación?, ¿qué es la captura automática?, ¿qué tan establecidas están en nuestro mercado?, etc. Una vez se haya suministrado esta información básica, hay que detallar los beneficios que representa nuestro nuevo sistema. Es importante resaltar, como lo hemos visto a lo largo de este capítulo, todos los beneficios de la codificación y captura automática de información, tanto tangibles como intangibles. Es probable también, que de acuerdo con la estructura y necesidades de la compañía, existan otros beneficios específicos que haya que tener en cuenta, y sean cables para la toma de decisiones.

Es importante ser específico en lo que consideremos relevante para nuestra empresa. En vez de sólo describir: que *“El invertir en un sistema de codificación y captura automática de información, proporcionará a nuestra empresa información exacta en tiempo real”*, es importante hacer énfasis en cómo el sistema de codificación y captura automática beneficiará a la empresa: *“proporcionándole información exacta sin errores, en tiempo real, y permitiendo reducir más de 2.000 horas hombre en productividad perdida debido a trabajo de corrección, reducir el exceso de inventario en un 25% y bajar los costos administrativos por la misma suma”*.

Hay que relacionar los beneficios con el problema que identificamos al inicio de nuestra propuesta: *“Al invertir en codificación y captura automática de información, nuestra empresa podrá reducir drásticamente sus cargos de agilización y tiempo extra. Específicamente, proyectamos ahorrar con esas eficiencias un total de U\$25.000 durante 4 años, con un período de restitución de la inversión inicial aproximadamente 1 año”*. De esta manera, demostramos a la gerencia exactamente cómo la codificación y la captura automática de información resuelven un problema particular de la empresa.

Es recomendable también, preparar un documento con los cálculos que nos llevaron a nuestras conclusiones, en caso que la gerencia nos lo solicite. Es importante dar el detalle de las cifras con los ahorros de costos directos (es decir los que nos evitamos de manera directa con el sistema) y los ahorros estimados (ahorros potenciales y ahorros a medio y largo plazo y los estratégicos); para las estimaciones, es mejor emplear cifras conservadoras; las conclusiones tendrán mayor peso si se apoyan sobre hechos reales y cuantificables. Es más importante dar pequeños ahorros a corto plazo y cuantificables, que ahorros a largo plazo e intangibles.

Después de documentar los detalles con los datos que muestran el cómo llegamos a las cifras finales, debemos mostrar cómo éstas, justifican nuestras conclusiones. Resaltar el período de restitución y/o el valor presente de la inversión, contrastándolos con el ahorro en costos, para mostrar la rentabilidad del proyecto; dará mas peso a nuestra propuesta. Y si contamos con la información del presupuesto anual de la compañía, podríamos mostrar como la inversión puede llegar a encajar con dicho presupuesto.

Si logramos organizar una propuesta de manera lógica y escrita en forma metódica y clara, nuestro proyecto de codificación y automatización, con un sistema de captura automática, utilizando con código de barras, tendrá mas que justificadas las razones para que la gerencia invierta en un proyecto de mejora continua que aporta y da valor a la empresa, y genera ahorro en costes y mejoras de eficiencia... como ayuda al proceso de implementación, se adjunta a este proyecto de grado un Anexo (ANEXO 1), titulado: “Guía Práctica para el uso de código de barras”, en el que se definen y se aclaran los principales conceptos de la tecnología del código de barras y su automatización. Es un compendio de información relacionada, a lo largo de esta tesis, y que sirve como una guía rápida de información, que ayudará a usuarios actuales y potenciales de ésta tecnología.

8. APLICACIONES Y USOS (CASOS REALES)

En este capítulo, describo una serie de casos reales en los que pretendo mostrar las innumerables aplicaciones y usos que se pueden dar a partir de la codificación con código de barras y su correspondiente sistema de automatización. La identificación única de productos y/o contenedores de embarque, con código de barras, sustenta y argumenta la importancia del uso de la metodología expuesta en este proyecto, antes de abordar un proyecto de automatización, y poder así, rentabilizar el uso de ésta tecnología.

Los casos aquí expuestos, previamente han comenzado con la definición de un proyecto. Han utilizado un método para la implementación de la automatización y codificación con código de barras. Han usado un sistema de captura automática, y han seleccionado de las distintas tipologías de códigos, aquellos que se ajustan a sus necesidades, y a las características de sus productos y su cadena de abastecimiento. En los casos de productos de peso variable han utilizado códigos de barras EAN/UCC (concretamente EAN 13). Y finalmente, han realizado una evaluación del sistema de captura automática, para cubrir los objetivos operacionales y los relacionados con la gestión de la información a partir de sus sistemas de codificación con códigos de barras.

A continuación, en los siguientes apartados de este capítulo, se describen casos reales, aplicaciones y usos, de la codificación y la automatización con códigos de barra. Además de mostrar los diferentes beneficios generados por empresas, proveedores y entidades que se mencionan, los siguientes apartados servirán como base y complemento práctico que justifican también el uso de una *“METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO DE AUTOMATIZACIÓN Y CODIFICACIÓN, A PARTIR DE UN SISTEMA DE CAPTURA AUTOMÁTICA Y LA UTILIZACIÓN DE CÓDIGOS DE BARRA”* para garantizar la permanencia de nuestras agroindustrias, adaptándolas a las demandas del mercado y las cadenas de abastecimiento.

8.1 LA TRAZABILIDAD (EL USO MÁS TANGIBLE DEL CÓDIGO DE BARRAS)

La trazabilidad es considerada la nueva palabra que define "control organizado y credibilidad" en los procesos de elaboración. Y para llevar a cabo el seguimiento de productos y procesos, se necesita "documentar" todas y cada una de las etapas de cualquier proceso en una cadena de abastecimiento. Es imprescindible dar seguridad y garantías al consumidor final y/o cliente de un producto. Y es necesario establecer mecanismos que aseguren la calidad de productos, de los procesos por los que pasan, de quienes trabajan directa o indirectamente en ellos, y de la cadena de abastecimiento a la que hacen parte. Cumplir con las normativas exigidas para cada producto, mercado o sector; es responsabilidad de todos, y más aún cuando trabajamos para la alimentación humana o animal, o si nuestra empresa tiene un importante impacto en el medio ambiente.

El concepto de Trazabilidad, se une con otros dos conceptos mucho más potentes a nivel comercial: La Seguridad Alimentaria y La Calidad. En este sentido la trazabilidad es sólo la columna vertebral de otras cuestiones que importan mucho más al consumidor. La definición internacional de la Trazabilidad (incluida en la ISO 8402) es la *“aptitud de reconstruir la historia, uso o la localización de un producto por medio de identificaciones registradas”*.

En este sentido el término trazabilidad puede referirse a:

- 1- El origen de los materiales,
- 2- La historia de los procesos aplicados al producto, y
- 3- La distribución y ubicación de los productos en los lugares de venta.

En el año 2002 la UE (unión europea) sancionó la resolución 178/2002 que establece los procedimientos en materia de Seguridad Alimentaria que apuntan a la protección de los intereses de los consumidores basándose en buenas prácticas de comercio de alimentos y

teniendo en cuenta la trazabilidad de los alimentos como base. Esta norma, ahora integra todos los conceptos explicados anteriormente incorporándolos de forma tal que cada alimento deberá tener todos sus procesos debidamente auditados y rastreables a lo largo de la cadena de abastecimiento.

8.1.1 Trazabilidad en la industria agroalimentaria.

En la Revista AGROENFOQUE. Ed. N°144. Lima, Pp. 7- 9, se escribe un artículo acerca de cómo implementar la trazabilidad en la industria agroalimentaria; y en él describe la reglamentación, los motivos y las certificaciones a cumplir en relación a la trazabilidad. También tiene un apartado titulado: “*Elaboración de nuevos etiquetados y empaque*”, donde hace un especial énfasis al uso del código de barras:

“En general, el consumidor común, aún no logra interpretar satisfactoriamente los etiquetados; pero, cada vez más, se familiariza con estos tipos de etiquetados y empaques. Los consumidores, exigen que el alimento que adquieren deba ser seguro para su salud, además de garantizar su valor nutritivo, composición y otras bondades.

En los etiquetados o empaques se considera un código de barras, como una representación gráfica mediante elementos claros y oscuros de caracteres alfanuméricos. La información de un código de barras puede ser traducida y transmitida a la computadora para ser procesada. A partir de la década de 1950, se vienen empleando comercialmente los códigos de barras de una dimensión, caracterizado por ocupar un espacio longitudinal que codifica un limitado número de caracteres. Entre los tipos de códigos más conocidos se pueden citar EAN, ISBN, ITF, UPC y Codabar. Sin embargo, estos códigos de barras de una dimensión, están siendo reemplazados por las de dos dimensiones, debido a que éstas permiten codificar más información, en segmentos más pequeños y unirlos, o poner un segmento encima del otro. Desde 1971, la asociación internacional reguladora UCC (Consejo de Código Uniforme) viene aplicando el sistema UCC-EAN a nivel mundial; y cada vez son más, los países que la utilizan. Pero, es el código de barras UCC-EAN-128 uno de los más empleados, por medio de éste, se puede describir la historia del producto mediante códigos estándares seriados con números únicos e irrepetibles. El sistema estándar UCC-EAN se viene empleando en el campo agroalimentario, en los recursos hortofrutícolas, las carnes, los pescados y los alimentos frescos. De esta manera, desde el nacimiento del animal o la semilla, en el caso del campo, se tendrá toda la información automatizada de la historia y manipulación del producto en tiempo real, que se traducirá a través de este sistema de código de barras”.

8.1.2 Trazabilidad en Carnes:

La Plataforma Tecnológica Regional, hacia el fortalecimiento competitivo de la cadena de carne bovina en la región del MERCOSUR, identifica “*Diferentes sistemas de identificación utilizados para la trazabilidad de carnes*”; en este documento hace referencia frente a otros sistemas, el uso de la identificación de código de barras para la trazabilidad, y aportan la siguiente información:

“El código de barras reúne barras y espacios paralelos, que codifican información mediante la anchura relativa de estos elementos. Los códigos de barras representan datos en forma legible por máquinas de lectura láser y son uno de los medios más eficientes para la captación automática de datos, que son enviados hacia una computadora como si la información se hubiera tecleado. El código de barras almacena datos que pueden ser reunidos de manera rápida y con una gran precisión y ofrece un método simple y fácil de codificación de información de texto que puede ser leído por lectores electrónicos de bajo costo. El lector decodifica el código de barras a través de la digitalización proveniente de una fuente de luz que cruza el código y mide la intensidad de la luz reflejada por los espacios blancos. El patrón de la luz reflejada se detecta a

través de un foto-diodo el cual produce una señal eléctrica que coincide exactamente con el patrón impreso del código de barras. Luego esta señal es decodificada de regreso de acuerdo con la información original. La información es leída por dispositivos ópticos los cuales envían la información a una computadora como si la información hubiese sido tecleada. Un símbolo de código de barras es la visualización física de un código de barras. Una simbología es la forma en que se codifica la información en las barras y espacios del símbolo de código de barras.

Los códigos de barras han sido creados para identificar objetos y facilitar el ingreso de información eliminando la posibilidad de error en la captura. La codificación necesaria para su uso ha sido definida de forma estándar por la Organización de Estándares Internacionales y, en ella, cada una de las líneas tiene un determinado valor dependiendo, en principio, de su presencia o ausencia y también de su grosor.

En general los códigos de barra no son descifrables por las personas. Las lectoras son las encargadas de convertirlos en unos y ceros que irán a la computadora. Representan caracteres de información mediante barras negras y blancas dispuestas verticalmente. El ancho de las barras y espacios puede ser variable, siendo la más ancha un múltiplo de la más angosta. En binario las barras significaran unos y los espacios ceros.”

En las Figuras siguientes, se muestra el uso del código de barras y el intercambio de información en la cadena de abastecimiento.



Figura 1. Uso de código de barras UCC/EAN-128 sobre producto cárnico en mataderos



Figura 2. Intercambio de información en una cadena de abastecimiento de carne

8.1.3 El código de barras, vinculado a la trazabilidad.

En el Curso de Gestión de Agro-negocios en Empresas Asociativas Rurales en América Latina - Poscosecha y servicios de apoyo a la comercialización, patrocinado por el IIAC, PRODAR Y FAO, vinculan la trazabilidad con el código de barras. En la unidad 1 del curso, capítulo 1.10 Las exigencias de la trazabilidad o rastreabilidad, dan información sobre la contratación y costes que supone el uso de los códigos de barra:

“El primer objetivo de la trazabilidad es generar información que ayude a plantear soluciones que permitan resolver un problema asociado con el consumo de un alimento.

En este sentido, el código de barras es una herramienta útil de trazabilidad que permite seguir al producto desde el lugar de producción hasta los puntos de venta. Los códigos de barra normalmente se imprimen en papel adhesivo que a su vez se pega en los productos. Últimamente se ha diseñado tecnología para grabar el código de barras con láser directamente en frutas y hortalizas, esto permite asegurar que no se caigan las etiquetas durante el manipuleo y se pierda la información, además de evitar restos de goma en los productos frescos.

A partir de enero del 2005, la Unión Europea ha planteado la obligación de establecer la rastreabilidad en todas las etapas de la producción, el procesamiento y la distribución de los alimentos, el forraje y cualquier otra sustancia destinada a ser incorporada a un alimento o pienso.

Otra manifestación de este enfoque es la puesta en vigencia en los Estados Unidos de América, de la Ley de Bioterrorismo expedida a raíz de los atentados del 11 de Septiembre del 2001, que resulta obligatoria para cualquier producto alimenticio que sea importado a ese país y cuyos dos principales componentes se presentan a continuación:

- Establecimiento y Mantenimiento de Registros: Las personas que fabrican, procesan, envasan, distribuyen, reciben, almacenan o importan alimentos estarán obligados a crear y mantener los registros que la FDA estime necesarios para identificar las fuentes previas de abastecimiento y los receptores posteriores de estos alimentos, es decir, de donde vienen y quienes lo reciben.
- Detención Administrativa: Se autoriza a la FDA a retener administrativamente alimentos, si la agencia tiene pruebas o información creíble de que dichos alimentos representan una amenaza de consecuencias negativas graves para la salud o muerte de personas o animales.

En un sistema de trazabilidad todos los actores que intervienen son responsables de la seguridad alimentaria, lo que no significa que el sistema por sí mismo garantice la seguridad alimentaria ni la calidad de los productos, pero es una herramienta indispensable para conseguir ambas cualidades. Así como el pasaporte o la cédula de identidad no demuestra la honradez del titular, el código de barras tampoco garantiza la seguridad de un producto, sin embargo resulta imprescindible para identificarlo y ubicarlo”.

En cuanto a “La contratación y costos de los códigos de barras”, se menciona:

“Los códigos de barra son exigidos en la mayoría de cadenas de supermercados. La codificación de los productos asegura un mejor control de inventarios y agiliza la cobranza en la caja registradora. La contratación de códigos de barras se realiza a través del Instituto de Codificación, organización adscrita regularmente a la Cámara de Industria de cada país. El derecho a la utilización de los códigos de barras se paga anualmente: se recomienda pagar el derecho a utilizar códigos de barra (EAN-13) usados ampliamente en el mundo, con la excepción de los Estados Unidos y Canadá. El costo de la licencia para el uso de códigos EAN-13 es de aproximadamente U\$EE.UU. 650,00 anuales, con variaciones de país a país. Cada presentación y cada sabor requiere un código diferente y el costo del mismo es independiente al tamaño o al tipo de producto”.

8.1.4 La trazabilidad junto con el código de barras, son también una oferta comercial de algunas empresas.

La trazabilidad y el código de barras son fuente de beneficios e ingresos para muchas empresas, pero también existen empresas que explotan este concepto y tecnología como proveedores de sistemas operativos, software y consultoría, uniendo estas tres áreas como una oferta comercial.

Estos proveedores también utilizan una metodología de implementación como la descrita en este proyecto, y la utilizan bien como servicio o bien como argumento del proceso de venta ofrecido a sus clientes.

Para ser más ilustrativo, he tomado como referencia un blog de una empresa en Costa Rica, denominada: IE SOFT, donde ofrecen un sistema de trazabilidad agro-industrial, en el que bajo el título TAI - TRAZABILIDAD AGROINDUSTRIAL, ofrecen un Software de trazabilidad para empresas que deseen dar un seguimiento preciso y adecuado de sus productos a lo largo de la cadena de producción y abastecimiento utilizando las mejores prácticas de calidad y control interno. Este blog, se fundamenta a partir de la regulación sobre el uso de códigos de barra, y desarrolla un temario completo sobre los beneficios del sistema, las necesidades informáticas, la trazabilidad (legislación y beneficios); además de la oferta de su software, diseñado para agro-industrias.

8.2 CASOS EN AGROINDUSTRIAS

En los años 90 el uso del código de barras dentro de las agroindustrias, era más bien limitado, a partir del 2000 se empieza a tratar la automatización y la codificación en sectores y áreas específicas, como lo muestra el siguiente artículo publicado por GS1 con el título de “*La Automatización de la Agroindustria*” - Artículo del Boletín Informativo del GS1 Panamá – Año 4 – No 12 – Diciembre de 2003:

“Es cierto que la tecnología ha logrado abarcar un gran campo de los procesos productivos, lo que ha significado avances no solo en los sectores tradicionales en la demanda constante de innovaciones, sino también en áreas como la agroindustria. En la actualidad, por ejemplo, forman parte del negocio la mejoría genética y técnicas avanzadas de control de la producción con informaciones vía satélite.

Hay que tomar en cuenta que si esos cambios vienen provocando presiones para que se den mejorías en la calidad de los productos, los servicios y la reducción de precios, por el otro lado, han ocasionado alteraciones en los modelos de negocios y en las relaciones que tienen las empresas con sus clientes. El campo de la agroindustria no escapa a esta tendencia y ha adoptado estrategias de reducción de costos y diferenciación en la búsqueda de la competitividad. Dentro de estos procesos resaltan las inversiones en tecnología y los cambios administrativos. *El ejemplo más claro de estos cambios es el empleo de la automatización que involucra al comercio electrónico y los códigos de barra.* Entre las aplicaciones actuales de los códigos de barras en la agroindustria está la identificación de los pallets y cajas de transporte de frutas. Estos estándares se utilizan como requisitos en la automatización de los procesos logísticos de embarque y recepción de los productos hortícolas. Otra de las herramientas que reduce sustancialmente el tiempo en los procesos de distribución, es el empleo de etiquetas logísticas, permitiendo que los productos lleguen más rápido a las góndolas del comercio minorista. También posibilita la disponibilidad de datos precisos, factor decisivo para una eficiente administración de las operaciones.

La adopción de estándares globales de codificación es otro de los horizontes que abre las puertas del sector, o sea, el comercio electrónico, cada vez más presente en la relación entre las empresas. El EDI (siglas en inglés del Intercambio Electrónico de Datos) ha sido el medio más empleado en el intercambio electrónico de mensajes entre empresas y las que forman parte de la agroindustria deben incluirse entre ellas. A través del EDI se intercambian documentos como pedidos de compras, catálogos de productos, avisos de despacho, entre otros, que permiten la completa integración entre dos empresas en su relación comercial posibilitando la optimización de los procesos de administración y reposición de stocks a través de la automatización. Aún, dentro del comercio electrónico, son grandes las expectativas con relación al empleo de Internet para la integración entre empresas proveedoras y clientes. En ese movimiento, algunas empresas están desarrollando soluciones intermediarias que permiten la comunicación con las relaciones comerciales a través de la Internet, que han llamado WEB-EDI.

Es evidente que, cada vez más sectores de actividades están realmente descubriendo los beneficios de la automatización que aunada a su correcta aplicación tornan más lucrativos a los negocios.”

Día a día, y tras las normativas, regulaciones y leyes vigentes que hay para el control y la monitorización de los productos, procesos y cadenas de abastecimiento; sumado al avance tecnológico en el campo de la codificación, es más latente la necesidad que las empresas y en especial las agroindustrias se adapten a esta tecnología, y utilicen una metodología como la que ese presenta en este proyecto, para ser más eficientes y competitivos antes y después de la puesta en marcha de un proyecto de automatización y codificación. Los siguientes casos, nos aportan una realidad dentro de las agroindustrias:

8.2.1 *El código de barras electrónico para el manejo de una granja porcina*

El Colegio Estatal de Médicos Veterinarios Zootecnistas de Chiapas, A.C. México, en su página web, clasifica el siguiente proyecto “El código de barras electrónico para el manejo de una granja porcina” como un artículo de interés general. Este artículo pone de manifiesto el alcance de la utilización del código de barras y su evolución tecnológica. He tomado como referencia los puntos más relevantes del documento:

“Las empresas exportadoras de bienes agropecuarios, como una exigencia del mercado globalizado deben implementar para un registro de datos, por medio de un código de barras, enlazado a un sistema electrónico, con sitio en la red de Internet, para ofrecer información fidedigna en tiempo real, que explique los cuidados y transformaciones que recibe el producto desde el campo hasta la mesa, lo que permite a cualquier actor participante de la cadena del sistema de producción y del proceso mercantil tomar decisiones oportunas en cualquier momento. Las empresas e industriales aceptarán esta medida para acelerar los trámites de exportación como una medida de adaptación a las realidades dinámicas que están exigiendo los Tratados de Libre Comercio y los Acuerdos Comerciales entre países, además es un preámbulo para elevar tecnológicamente la competitividad comercial, ya que ésta actualización tecnológica será una estrategia de las empresas y organizaciones para posicionarse en el mercado mediante los sistemas de información y gestión electrónica y reafirmar en el público consumidor su aceptación y confianza por la calidad del producto que esta distribuyendo o comprando.

El programa vincula la participación nacional e internacional de diversas dependencias federales con sus leyes y programas a la comercialización así como de control sanitario, colocando registros oficiales en Internet para monitorear en menos de 48 horas cada una de sus etapas de producción y comercialización. Ello implica diferentes normas y compromisos para cada país de origen y destino; sin embargo para la empresa agropecuaria debe verse como una herramienta más para mejorar la comunicación con todos los eslabones de la cadena alimenticia, ya que permite la evaluación y monitoreo de la calidad del producto y de los servicios en aras de satisfacer la opinión del consumidor, incluyendo los comentarios de inspectores y certificadores y así comprometerse con todos mediante la retroalimentación informativa. Los exportadores no deberán esperarse hasta que les rechacen sus cargamentos, deberán anticiparse a los procesos aduanales y afianzar la competitividad del producto.”....

“Es un hecho que la agroindustria de carnes, frutas, hortalizas, de insumos agropecuarios y alimentos balanceados del estado de Sonora han iniciado un proceso de modernización de sus sistemas de base de datos y referencias al código de barras para establecer programas de rastreo de proveedores, documentos de compra-venta e intermediarios que participen en la comercialización y transformación de los productos de la cadena alimenticia. Por medio de la SINASIICA este programa de control electrónico será una exigencia nacional a partir de octubre del 2006, requisito indispensable para transitar por todas las estaciones cuarentenarias y puertos mexicanos.

MATERIALES Y MÉTODOS

No se pretende dar una explicación completa de la legislación del mercado, sino de acercar al lector a una realidad internacional muy dinámica, compleja y cambiante y que en este artículo visualice unas herramientas, métodos e instrumentos fáciles de llevar a la práctica con la asesoría adecuada. Estos comentarios surgen de una experiencia laboral en Iowa, EUA durante el 2001 para una empresa porcícola nipona que exporta carne en cortes a Japón y ya desde entonces tenía establecido el sistema electrónico y el código de barras en dos dimensiones. Con esta presentación se pretende difundir entre los porcicultores y empacadoras de carne de cerdo así como en otras empresas agropecuarias y de hortalizas las posibilidades de modernizar sus sistemas mercantiles e involucrar a la Confederación Nacional de Porcicultores, las Uniones Ganaderas,

Cámaras de Exportación y Asociaciones; participarle al gobierno de las nuevas tecnologías en miras de buscar apoyos a la comercialización y actualizar al gremio profesionalista de la producción pecuaria de las nuevas innovaciones tecnológicas de la comercialización.”...

“La regulación global ha llegado para todos, no solo para los exportadores sino para todos los que de alguna manera intervienen regionalmente en la producción, distribución, transformación, comercialización y venta de productos alimenticios. En mercadotecnia se conocen como las 4 P’s (producto, precio, promoción y distribución), pero hoy hay que agregar a toda persona o institución que participa en la cadena de valor del sistema de alimentación, incluyendo al comensal. Se busca proporcionar electrónicamente a los diferentes intermediarios con información que se requiere legalmente y que puede ser aplicada mediante una base de datos estandarizados globalmente en cualquier parte del mundo. Es un hecho que proporciona un valor logístico al manejo de mercancías, facilita la transferencia entre comerciantes y permite la localización y rastreo del producto en cualquier parte que se haya movilizado, hacia delante o hacia atrás de la cadena alimenticia. Lo que brinda facilidades para localizar información en los eslabones débiles y mejorar las prácticas de manejo necesarias para que no existan errores de productos perdidos o que reciban algún contaminante y así llegar a la mesa del consumidor con un producto sano, seguro, fresco y con calidad por el ahorro en tiempo durante el proceso de comercialización. Este proceso le da un valor agregado al producto que se esta vendiendo y lo consolida en la preferencia del consumidor final.”

8.2.2 *El código de barras, como requisito legal de comercialización.*

Otro ejemplo real del uso de la codificación con código de barras, ya no como beneficio de las agroindustrias, sino como parte de la ley y normativas vigentes es el de Honduras, donde la comercialización de productos agroindustriales en los mercados formales, este regulada y las agroindustrias y sus productos deben cumplir unos requisitos mínimos de carácter legal.

Estas normativas se desarrollan en el documento publicado por el CIAT (centro Internacional de Agricultura Tropical) y Alianzas de aprendizaje titulado: “*Requisitos Legales para la Comercialización de Productos Agroindustriales en los Mercados Formales de Honduras*”. En este documento, En los primeros 2 capítulos, muestran los requisitos legales de empresa y producto que se deben cumplir; y en los capítulos 3 y 4 explican los pasos para la obtención de códigos de barra para uso mundial, hablan sobre las normas de etiquetado; y definen el código de barras como un requisito obligatorio para la comercialización de productos agroindustriales en los supermercados o mercados formales.

A pesar que las normativas, son claras y se deben cumplir, quiero resaltar el valor añadido de este proyecto, donde se da un paso más, y sirve también como punto de referencia para que las agroindustrias puedan usar esta metodología, en el cumplimiento de las leyes vigentes en cada país, territorio o mercado. Tal como pasa en Honduras, ya existen regulaciones sobre la comercialización de productos que establecen el cumplimiento y uso de la codificación... pero no establecen o guían a las empresas en la forma de implementar un proyecto de codificación, para que cumplan las leyes y se beneficien del uso de esta tecnología.

8.2.3 PRODUCTOS TOLEDANO S.A.: UN LÍDER EN LA INDUSTRIA AVÍCOLA PANAMEÑA

El caso de la empresa Avícola Productos Toledano S.A., es considerado por GS1 como un modelo para la agroindustria en la combinación adecuada de recursos, producto y tecnología. En este artículo sus empleados resaltan los beneficios derivados del uso de la tecnología.

“Para el Ing. Frank Toledano, los beneficios del uso de códigos de barra es más que evidente; Con el empleo de ellos se puede conocer dónde está cada producto, dónde fue despachado, por quién y qué tiempo tenía ese producto. El tiempo es oro en una empresa como esta que busca ampliar sus mercados en el extranjero y donde los estándares ISO son cada vez más exigentes.

Productos Toledanos, S. A. reconoce que este ahorro de tiempo contribuye a mejorar la calidad de servicio al cliente, a quienes se les asegura que los productos entregados son frescos y saludables, por lo cual ninguna de sus mercancías permanece por más de 3 días en el cuarto frío.

También, el Ing. Alexander Saavedra, Supervisor de Informática y responsable de implementar el nuevo sistema de códigos, explicó que por ser una empresa que maneja productos vivos, cuyas características varían mucho, le es difícil clasificarlos bajo un mismo código, razón por la cual ellos poseen lo que se conoce como un registro único o cédula única, que sirve para identificar a cada ave desde que nace hasta que llega a manos de los clientes. La idea es poder seguir el producto y mantener en su base de datos la información de cada uno. Con estos datos se puede conocer la fecha de su nacimiento, el tiempo de vida útil en el cuarto frío, si se vendió, se devolvió, entre otros detalles.”

Los casos anteriores, corresponden a empresas que han apostado por el uso de esta tecnología, y que en su proceso de implementación han seguido un método de desarrollo e implantación; se han apoyado de las normas EAN y de GS1; y en la actualidad obtienen mayores beneficios, eficiencia en sus procesos y ahorro de costos, gracias a la utilización del código de barras.

8.3 LA CODIFICACIÓN, ES TAMBIEN FUENTE DE INGRESOS PARA TERCEROS.

El objetivo de este apartado, es el de mostrar otros beneficios derivados de la metodología o de su conocimiento, desarrollo, estandarización, o como oferta al mercado para utilizarla en proyectos de implantación de la codificación con código de barras. A continuación doy algunas referencias y sus correspondientes enlaces como muestra de las distintas posibilidades que se pueden encontrar, y que se pueden relacionar con este proyecto:

- Curso: El ABC del código de barras - Organiza: CITE Logística – Enlace: http://www.gs1pe.org/citelogistica_2008_info_curso_02.html
- Software: Sistema de trazabilidad Agro Industrial – Intelligent Enterprise Software (ie Soft) – Enlace: <http://www.iesoft.net/index.shtml>
- Paquetes y Registros de códigos de barras – Buy a Barcote – Enlace: <http://www.codigosdebarras.org/index.php?es>

- Consultoría: GBE – Consultora Integral en Industrias de Alimentos – Enlace: <http://www.todoagro.com.ar/todoagro2/nota.asp?id=4655>
- Charlas / Seminarios: “Con el resto del complejo agroindustrial limonero la fase de acondicionamiento experimentó importantes transformaciones durante la última década, incorporando tecnología de punta como calibradores electrónicos; automatización en el empaque; instalación de sistemas de conteo de bultos automáticos y códigos de barra para cumplir con los planes de trazabilidad, entre otros.” – Enlace: <http://www.atcitrus.com/noticia.asp?seccion=noticias&id=123>
- Formación RED COMAL: “La formación y capacitación ha trascendido a la especialidad de mejorar la calidad de los productos ofrecidos al mercado. Para esto COMAL, en el año 2006, consolidó el *Departamento de Desarrollo de Productos, DDP*. Este departamento acompaña a las empresas sociales locales con iniciativas de transformación de productos a procurar procesos de calidad, enfocando en la producción de alimentos sanos y ecológicos. Este es un desafío, la cultura productiva más allá de la calidad de un producto es el bienestar y la seguridad de la salud de los consumidores, lo que llamamos calidez. *El DDP*, redobla esfuerzos capacitando a productores para la práctica de medidas sanitarias, salud ocupacional y la organización interna de productos. En los centros de almacenamiento se implementaron medidas de higiene y seguridad para no permitir contaminaciones. En el caso del azúcar orgánica, o panela granulada, todo el proceso productivo, almacenamiento y de comercialización ha sido certificado por la empresa certificadora orgánica Biolatina. *El DDP* da acompañamiento a las empresas sociales productivas en la transformación de productos, orientando el proceso técnico de producción, apoyando tramites legales de adquisición de marca, certificación de salud, obtención de códigos de barras, empaques y embalajes. Una vez empacado, el producto está listo para ser promovido en el mercado...” Enlace: http://www.redcomal.org.hn/sobre_la_economia_solidaria.html
- El ministerio de asuntos agrarios y producción en su Web Comprebonaerense / Buenos Aires (La Provincia), en el apartado: Información útil, da acceso a un Manual de orientación para el microemprendedor alimenticio. Este manual, “fue concebido para dar respuestas a las preguntas más habituales que realizan los emprendedores a la Dirección Provincial de Desarrollo Productivo Local y Microempresas, a la hora de iniciar una actividad productiva o industrial, o en los casos de aquellos que están en actividad al realizar alguna gestión.” Dentro del manual, orientan al lector para la obtención de códigos de barra para sus productos. Manuales para la obtención de códigos de barras, etiquetado y rotulación de productos. – Enlace: http://www.comprebonaerense.gba.gov.ar/manual_alimenticio/index.htm
- ETERRA, es una empresa, que ofrece el asesoramiento y la obtención del código de barras para empresas, y de cada unos de sus productos, y las subsecuentes renovaciones. Este es un servicio que muchas empresas en todo el mundo ofertan a sus clientes, y como con todas las empresas que trabajan con normativas, leyes, o regulaciones de comercio... conocen la ley y su cumplimiento, pero carecen en su mayoría de un método, o asesoramiento en la implantación de dicha ley o norma. En la Web de Eterra se encuentra la oferta en lo que a código de barras se refiere:

“Desde hace muchos años se ha generalizado en todo el mundo la utilización de los códigos de barras, los mismos han permitido grandes avances y beneficios a la industria, el comercio y los consumidores. La amplia difusión de los lectores ópticos (scanner) en las bocas de expendio de los comercios agilizó la facturación permitiendo ganar tiempo y, de una manera lateral, garantizando el origen y el precio del producto. La industria y el comercio pudieron completar complejos sistemas de control de existencias (stock), recepción de mercaderías y gestión de precios. Todo esto es posible a través de informaciones rápidas y precisas por la identificación de producto con simbología EAN. Este sistema permite el reconocimiento mediante el conocido símbolo de barras o líneas



paralelas que cuenta con una traducción numérica en cifras arábigas al pie de dichas barras. La identificación mediante código de barras ya se ha tornado en un requisito indispensable para la circulación de muchos productos y su introducción en cadenas de comercialización y mercados extranjeros.” – Enlace: http://www.terra.com.ar/es/servicios_barras.php

En innumerables empresas y en distintos sectores y mercados; seguir una metodología de implementación, es necesaria para el desarrollo de proyectos, ya no sólo por el ahorro de costos que esto implica, sino por la eficacia con que se implementen dichos proyectos; más aún cuando hablamos de sistemas globales de automatización y codificación.

Por otra parte el diseñar métodos, implementar y/o gestionar proyectos, y su difusión y formación; son fuente de ingresos de empresas dedicadas a la formación y consultoría, o son servicios que ofrecen asociaciones o agrupaciones que se especializan en la cadena de abastecimiento, o sectores específicos, como puede ser la agroindustria.

8.4 LA IDENTIFICACIÓN FUTURA

En la actualidad, el código de barras se utiliza en un total de 1,3 millones de empresas de todo el mundo, que tienen más de 130 millones de artículos codificados en los cinco continentes; y casi 1/3 de las empresas, que se unen al uso del código de barras cada año, son agro-alimentarias.

No resulta complicado predecir que la comercialización de productos, y principalmente los agro-industriales y alimentarios van a experimentar transformaciones aún más radicales de las que hasta ahora hemos conocido, y que dichas transformaciones, afectarán tanto a países desarrollados como a los países en vía de desarrollo.

La dinámica de las innovaciones tecnológicas, el acortamiento del ciclo comercial de los productos, la globalización de los mercados y los cambios de actitud de los consumidores, son algunos de los ingredientes del cambio.

Las empresas que elaboran materias primas, o producen productos elaborados, además de su actividad tradicional de producir de forma adecuada en cuanto a sanidad, calidad y respeto medioambiental; van a comenzar a entrar en contacto con los clientes finales (detallistas) o incluso con los consumidores de sus productos, que estarán ubicados en zonas geográficas muy distintas. La posibilidad de crear nichos de mercado, con consumidores que aprecien determinados atributos de los productos que consumen, llegará a ser un instrumento comercial de gran magnitud; Además de las denominaciones de origen o marcas comerciales habituales; ya se conocen algunas experiencias realizadas en Australia, donde el sabor de la carne, se relaciona o se identifica con determinados tipos de pastos. También han surgido ideas como la de incluir la foto de la familia productora, o el paisaje de la región de origen, dentro de la página Web que promocione un producto... son tendencias que irán teniendo mayor aceptación en los consumidores, más aún, cuando día a día se demanda más información, una mejor identificación de los productos y la posibilidad de llevar hasta su origen, la trazabilidad de los mismos. Con todas estas herramientas, lo que se busca conseguir es fidelizar a los consumidores finales, a una marca o un producto, vinculando a éste, referencias de mejores garantías y calidades, capaces de superar las variaciones del mercado o de la competencia, vía guerra de precios.

Las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación, e Internet; permitirán a las empresas y los mercados ofrecer valores productivos diferenciados, con mayores garantías sanitarias y en mejores condiciones económicas que la competencia.

Para la industria alimentaria la apertura de los mercados ofrece mayores posibilidades de abastecimiento y oportunidades para encontrar nuevos clientes. Internet brinda posibilidades en estos campos a través de subastas on-line en los mercados de la red. Contrario a estas posibilidades, esta nueva situación coyuntural, también pone de manifiesto, la importancia de

regular estos mercados virtuales; ya que el riesgo para el consumidor final, podría aumentar al contactar con proveedores no habituales, o diferentes de su cadena de abastecimiento tradicional, sin garantías de calidad y de control sanitario.

Una situación similar se generará en el sector de la distribución, ya que aumentará de forma significativa, el abanico de proveedores, tanto de materias primas, como productos elaborados; sumado a la actual política de marcas blancas (creadas por la distribución), lo que supondrá una mayor responsabilidad de garantías sobre todas las categorías de productos que tienen en el mercado.

La identificación de las respuestas de los consumidores a las campañas de promoción, crisis de confianza y hundimientos de mercados, resulta cada vez más asequible a través de las tarjetas de clientes y el escaneado de los productos con código de barras. El control y seguimiento del producto en tiempo real puede hacerse por Internet y aportando con ello una mayor garantía para retirar partidas defectuosas.

El consumidor del futuro va a tener una información que puede resultar confusa y excesiva. Por ello necesita círculos de confianza o redes, que a través de amigos, asociaciones de consumidores o instituciones, que le permita ejercer sus derechos de calidad y garantías. Hay grupos emergentes de gran importancia como las Secretarías de Salud, donde se ocupan, de segmentos con capacidad adquisitiva y volumen de demanda selectiva, como puede ser los grupos de la tercera edad, donde cada vez más se valoran de forma significativa.

Otros grupos como las Secretarías de Salud y los del medio ambiente, hacen hincapié en productos ecológicos, como más naturales, “sin química” y mejor sabor. También se habla del segmento alimentario unipersonal. Los conocimientos sobre el genoma humano nos pueden permitir la ficha individual del consumidor, con sus actitudes y reacciones ante los alimentos, alergias, deficiencias, recomendaciones nutritivas etc. En el caso hipotético de que parte de esa información estuviera comercialmente disponible, las empresas podrían diseñar campañas de información individualizadas. En la actualidad, la venta por Internet o a través de tarjetas de clientes, permite disponer ya de una fuente de información comercial y llegar a conocer la propia personalidad del consumidor. El tema choca con el derecho a la intimidad, pero podría ser útil en la seguridad y conveniencia del consumo de ciertos alimentos.

Además de las Secretarías de Salud, la Administración pública empieza a tomar más partido en el control y seguimiento de los productos, en especial los agro-alimentarios y alimentarios, ya que empiezan a tomar nota de los gastos de la salud pública, generados por los malos hábitos de consumo, y por aquellos productos que no garantizan la salud de los consumidores. Mejorar los aspectos de equilibrio nutritivo, dietas alimentarias y garantizar la calidad de los productos, seguirán siendo el foco de atención de las Secretarías de Salud. En países como EEUU, desde hace décadas la Food and Drug Administration (FDA) ha sido la agencia coordinadora de esta área y sigue siendo un punto de referencia internacional.

En Europa las competencias de las Secretarías de Salud, estaban con frecuencia repartidas entre diversos Ministerios, Gobierno Central y Regionales, y la descoordinación ha venido siendo la nota predominante. Hoy en día las normativas de instituciones internacionales como la OMS, y regulaciones como el Codex Alimentarius, prestan más atención a los productos que afectan directamente al consumo, tanto humano como animal.

Los acontecimientos de los últimos años han elevado la preocupación ciudadana, y la respuesta política en la UE ha sido la creación de una red de Agencias de Seguridad Alimentaria, que coordine a nivel europeo la resolución de los problemas existentes. Si tenemos un mercado común, con libre circulación de mercancías, no puede haber unos límites geográficos en los controles sanitarios. Se requiere una autoridad con capacidad operativa, que tenga la confianza de los consumidores. Para lograr eficacia en su gestión se requiere voluntad política de apoyo y dotación de recursos económicos adecuados.

En síntesis, el futuro nos depara un sistema alimentario variopinto, con gran variedad de productos y servicios, pero también con sus riesgos reales o ficticios, donde los consumidores

deben navegar combinando el placer con las necesidades nutritivas biológicas, y esperando que las instituciones públicas regulen la trazabilidad de los productos consumidos.

Una forma de garantizar la seguridad de los consumidores es, además del compromiso social por parte de las agroindustrias, adoptar las nuevas normativas y utilizar tecnologías como la codificación por códigos de barras, que garanticen la trazabilidad de los bienes consumidos. No sólo por cumplir con las leyes o adaptarnos a los mercados, sino también por crear empresas competitivas, eficientes y más globales... razones de más para utilizar métodos o metodologías como la descrita en este proyecto de grado.

9. CONCLUSIONES.

Las conclusiones de esta tesis, son el resultado del desarrollo de los 4 objetivos presentados en el capítulo 1, y que a continuación se recuerdan:

- Establecer una metodología para la implementación de un proyecto de automatización y codificación, a partir de un sistema de captura automática y la utilización de código de barras; para ser implementado en agroindustrias y cadenas de abastecimiento.
- Identificar las distintas tipologías de códigos que se usan para la codificación de productos y/o unidades de embalaje; y establecer cuándo, cómo y quién debe usar códigos de barra, conocido también como número comercial global del artículo, o por su sigla en inglés GTIN.
- Mostrar los usos y aplicaciones de los códigos de barras EAN/UCC4 (concretamente EAN 13) para la identificación única de productos de peso variable y sus contenedores de empaque, aplicable en las agro-industrias.
- Definir un método de evaluación para un proyecto de automatización y para su sistema de captura automática; Mostrando los beneficios que se generan a lo largo de la cadena de abastecimiento, y los beneficios relacionados con la gestión de información basada en un sistema de codificación con códigos de barras.

Del contenido y análisis desarrollado a lo largo de este proyecto de grado, las conclusiones y resultados son:

- ❖ Las agroindustrias que hacen parte de una cadena de abastecimiento, necesitan información automatizada y eficiente de sus productos y, de lo que sucede con éstos a lo largo de sus operaciones; también necesitan sistemas de captura automática de datos que faciliten la gestión de la información de los mismos, dentro y fuera de las organizaciones. Desde hace años, esta tecnología está a disposición de las empresas, pero en la actualidad, comienza a ser un requisito estándar, utilizar herramientas como la identificación única de productos y de sus contenedores de embarque, así como de los correspondientes equipos de lectura que interpretan esta identificación única.
- ❖ La utilización de códigos internos o propios dentro de las empresas, va en contravía de las necesidades de la logística y distribución moderna. Los costos de manejar y procesar información, aumentan al utilizar sistemas de codificación propios; y además esta información, no puede ser compartida o usada automáticamente por otras compañías relacionadas, a lo largo de su sector y cadena de abastecimiento.
- ❖ Cada día, en muchos países alrededor del mundo, la gente compra productos en las tiendas y los supermercados, donde la venta es registrada, escaneando un código de barras. Para asegurarse que la venta esté registrada, es esencial que el número representado por el código de barras sea único (desde su origen, hasta su consumo). Estos códigos no son solamente útiles para los artículos que pasan a través del punto de venta, sino también para los artículos pedidos, entregados y facturados, donde intervienen fabricantes, distribuidores, proveedores y puntos de venta.
- ❖ El código de barras es el símbolo o código que se utiliza en la captura automática de información, y permite identificar de manera única, a nivel local e internacional, productos, unidades de empaque y transporte, además de localizaciones empresariales entre otras.

⁴ Simbología de la organización Internacional de codificación con código de barras; y representa a: European Article Number Association.

- ❖ La lectura automática de la información codificada utilizando lectores de códigos de barras es 10.000 veces más segura que la lectura y el registro manual de la información. Cualquier sistema de codificación por barras se compone por lo menos de dos elementos: la codificación de la información (números) y la simbología del código de barras (barras).
- ❖ La codificación permite aumentar la productividad en todos los procesos presentes en una cadena de abastecimiento. El control de los insumos, el seguimiento de las fases de cada proceso de producción, el almacenamiento de productos, el despacho, la venta y la post venta, incluso hasta el manejo de documentos en las entidades financieras y de servicios; son gestionados de manera más eficiente, gracias a la codificación con códigos de barra.
- ❖ El EDI o Intercambio Electrónico de Documentos (en inglés Electronic Data Interchange), es por definición un software de conectividad (software Middleware) que permite la conexión a distintos sistemas de gestión o integración empresarial como ERP (Enterprise Resource Planning) o CRM (Customer Relationship Management), dentro y fuera de las empresas, ofreciendo a estas la posibilidad de reducir costos de mano de obra, aumentar el volumen de las ventas, y diferenciarse estratégicamente de la competencia.
- ❖ El código GTIN o número comercial global del artículo, hace único mundialmente a un producto, sin importar donde haya sido asignado o generado. Esto hace posible que el GTIN se use en sistemas abiertos, permitiendo a las empresas el papeleo de acuerdos bilaterales para intercambiar números de identificación internos o estructuras de códigos propios... en resumen ahorro en gastos administrativos y documentación.
- ❖ El uso del Código Seriado de Contenedor de Embarque (SSCC) soluciona y evita el problema de utilizar etiquetas de grandes dimensiones, o del envío paralelo en papel, de documentos que soportan toda la información relacionada con los productos transportados. Los caracteres humanamente legibles, impresos en los códigos de barras, son usados para mantener la integridad de la información, y para aquellos casos donde el lector o quipo de lectura falle o no identifique el código, y puedan ser digitados manualmente en el sistema.
- ❖ La identificación única de productos y contenedores por medio del código de barras, permite capturar toda la información relacionada, con una simple lectura automática, facilitando las operaciones de recepción, almacenamiento, despacho y digitalización de documentos. Esta tecnología evita errores en la transcripción de información y asegura que cualquier movimiento quede registrado en los sistemas de información; además, facilitan la labor de los agentes de carga y transporte al poder, a través de nuestros códigos de barra, tener identificados en todo momento dónde se encuentra un contenedor y cuál es su disponibilidad; adicionalmente, esto nos repercute en ahorros en costos de transporte, al evitar con la codificación, procesos operativos que tendrían que realizar los agentes de transporte, para identificar nuestros productos.
- ❖ Una gestión eficiente y efectiva del flujo de productos, dinero e información; son garantía de éxito, que se refleja en los resultados obtenidos por empresas que implementan herramientas, como el código de barras, facilitando su integración a cadena de abastecimiento competitivas. El proceso de modernización de las empresas, así como la lucha por hacerlas globales y eficientes, tiene que pasar por esfuerzos constantes de mejora, tanto de la capacidad para competir como de la capacidad de generar valor.
- ❖ Las empresas, son gestoras de información, y como tales, deben promover el buen manejo y uso de la información y de los sistemas de información, ya que éstos, son los que nos permitirán un análisis detallado de la demanda real de nuestros productos (por parte del cliente o consumidor final), así como de su comportamiento. Una correcta información y en tiempo real, nos permitirán realizar proyecciones de venta más ajustadas a la demanda, integrando dicha información a nuestra estrategia comercial; además nos permite realizar iniciativas capaces de generar valor y satisfacción de la demanda, optimizando los recursos propios. El uso del GTIN emitido/generado por el fabricante ofrece numerosas ventajas al proveedor de servicios. Principalmente, la utilización de un número de identificación de embarque único y global, dentro y fuera

de nuestras operaciones internas o externas. Por otra parte y como beneficios adicionales se pueden incluir los ahorros en procesos, al no tener que re-etiquetar o re-codificar mercancías entrantes para su distribución; además permite a clientes, fabricantes y proveedores, realizar el seguimiento de sus embarques o productos usando el mismo identificador o código, sin tener que modificar sus propios sistemas de información. Todos los participantes de una cadena de abastecimiento, que utilicen la codificación con código de barras, pueden llevar a cabo la trazabilidad y el seguimiento de todos sus productos o servicios, desde el origen, hasta cualquier punto dentro y fuera de la cadena de abastecimiento.

- ❖ La identificación estándar de mercancías, la captura de información de las mismas y la comunicación de sus movimientos, hacen que los sistemas de información puedan responder mejor a las necesidades de los usuarios y gestores de información. Los tiempos muertos debido a las demoras en la digitalización y preparación de documentos, pueden evitarse implementando un proyecto de codificación y automatización, utilizando la tecnología de los códigos de barra.
- ❖ Los beneficios directos, derivados del uso del código de barras son: la disminución del ingreso manual de información, la reducción de los errores generados por las operaciones manuales de transcripción de información, el mantenimiento de información en tiempo real y lo más importante, permite que las empresas pueden tomar decisiones ágiles basada en información real.
- ❖ Los beneficios adquiridos por empresas que utilizan el código de barras, son los siguientes:
 - Realizan captura automática de información disminuyendo los errores de la captura de datos manual.
 - Identifican de forma única a cada producto a lo largo de toda la cadena de abastecimiento.
 - Controlan la entrada y salida de mercancías, y mantienen actualizados en tiempo real el volumen y valor de los inventarios.
 - Gestionan mejor el manejo de mayores cantidades de información.
 - Son eficientes en la administración de sus procesos, y
 - Son eficientes y ahorran costos en el intercambio de transacciones comerciales.
- ❖ Los beneficios mas conocidos, gracias al uso de esta tecnología, se registran en la administración eficiente de puntos de venta; donde se identifica el flujo real de productos al final de la cadena de abastecimiento, y es aquí, donde se regulan las distintas transacciones de compra/venta de los productos que llegan al usuario final. El uso de esta simbología permite que empresas en el corto plazo:
 - Optimicen el control de inventarios y el aumento de la productividad en el punto de pago, eliminando colas y disminuyendo el tiempo de espera. Dando un mejor servicio al cliente o consumidor final.
 - Disminuyan los procesos de marcación de precios, eliminación de errores de digitación y captura de datos de venta.
 - Identifiquen las principales áreas de mermas.
 - Obtengan información fiable para el manejo del negocio o red comercial, en todo momento.
 - Establezcan un lenguaje común con los proveedores a través del código de barras, incrementando la productividad de la relación comercial, y facilitando la implementación de otras tecnologías con el intercambio electrónico de documentos - EDI.
 - Conozcan del comportamiento y demanda de los productos en el mercado.
 - Aumenten la eficiencia de los procesos de recibo, despacho, y selección de mercancías en el lineal.
- ❖ La identificación única de los contenedores de embarque y productos, y la captura automática de la misma son proyectos totalmente viables dentro de las organizaciones; al igual que la posibilidad de intercambiar cualquier tipo de información vía electrónica entre los diferentes participantes y cadenas de abastecimiento.

- ❖ Cumplir con las exigencias del mercado, son ya un estándar empresarial; adicionalmente, el minimizar inventarios, producir con normativas de calidad, y producir en tiempos cada vez más cortos y en lotes cada vez más pequeños; son exigencias que reclaman nuestros clientes. Exigencias, que al no ser cumplidas, hacen que los clientes, opten por irse con la competencia. El uso de nuevas tecnologías y la automatización de procesos son entonces, exigencias del mercado, que deberemos implementar para mantenernos en nuestros sectores y en el actual entorno competitivo.
- ❖ No existen buenas o malas herramientas. Existen herramientas bien utilizadas o mal utilizadas en cada contexto. Una táctica prudente para iniciar un nuevo proyecto de codificación y automatización, consiste en seguir una metodología y simplificar al máximo los procedimientos antes de recurrir a una herramienta o una solución. La implementación progresiva de herramientas dentro de las limitaciones humanas y organizacionales, son la mejor estrategia para lograr una eficiencia productiva y sostenible a largo plazo.
- ❖ Los beneficios, usos y aplicaciones de la codificación y la captura automática de información, son hechos tangibles y reales, que permiten a las empresas definir su propio sistema de automatización, y tener claro las áreas de aplicación y el potencial de la implementación del sistema. Por otra parte, la puesta en marcha del mismo, requerirá que seamos capaces de evaluar tanto los estándares de codificación, como los diferentes sistemas de captura que vayamos a emplear; buscando siempre que la codificación y la automatización, se ajuste a nuestras necesidades.
- ❖ Los conceptos que justifican una inversión son el cálculo del periodo de recuperación de la inversión y/o el valor presente. La cuantificación de los ahorros, ayuda a evaluar el tiempo de recuperación de la inversión, utilizando aquellos procesos o áreas donde, a corto plazo, sea más evidente la reducción de tiempos y aumento de la eficiencia. Resultados a corto plazo, permiten a la dirección y a la empresa, adaptarse más rápido a los cambios; además promoverá entre sus usuarios (empleados y responsables), ampliar las áreas de aplicación. Una empresa actúa como cliente y proveedor, y en ambos lados de la mesa los sistemas de automatización benefician a las empresas. Una vez sean realidad los resultados esperados, el sistema de automatización se utilizará como base para nuevos desarrollos e iniciativas de mejora interna o de la cadena de abastecimiento, a la cual nuestra empresa pertenece. Por lo tanto:
 - $(\text{Ahorro en costes} + \text{Mejora en ingresos}) = \text{Ahorros del sistema de automatización}; \text{ y}$
 - $\text{Ahorros del sistema de automatización} / \text{Inversión} = \text{Tiempo de recuperación}.$
- ❖ Muchos de los beneficios de la codificación y la captura automática de información son considerados intangibles, según los modelos convencionales de costos. Sin embargo, tanto la codificación como la captura automática de información, mejoran la eficiencia y disminuyen costos de los procesos. Ya en muchas empresas que utilizan estos sistemas, los llamados “costos intangibles” son tenidos en cuenta, y se implementan nuevas acciones y proyectos para reducirlos. Las empresas se han dado cuenta que la codificación y la captura automática de información mejoran la rentabilidad del negocio, y generan satisfacción en los clientes, siendo más rápidos y eficientes frente a sus demandas, una vez puesto en marcha el proyecto de codificación y automatización.
- ❖ Un proyecto de codificación y automatización requiere del uso de una metodología de implementación, por lo tanto: La elaboración y ordenamiento de prioridades, el identificar la resistencia que tendríamos con el proyecto, identificar las barreras de implementación, definir un sistema de codificación, evaluar el sistema de captura automática e identificar los beneficios potenciales... son la base la elaboración y puesta en marcha de un proyecto. Si se organiza y redacta una propuesta de manera lógica, siguiendo la metodología propuesta en esta tesis, afrontar un proyecto de codificación automatización, con un sistema de captura automática, y utilizando código de barras, tendrá mas que justificadas las razones para que la gerencia invierta en eficiencia y mejora continua, que aportarán valor a la empresa, y generarán ahorro en costes y mayores ingresos.

- ❖ El futuro nos depara un sistema de consumo, con gran variedad de productos, servicios, y la creación de nuevos micro-mercados; esto conlleva riesgos y a la vez oportunidades para empresas y consumidores. Este futuro se acompañará de una participación mayor por parte de las instituciones públicas, que serán más estrictas en la regulación, normativas y la trazabilidad de los productos de consumo. Por lo tanto, las agroindustrias, empresas, y sectores, deberán garantizar la seguridad de los consumidores. Este compromiso legal y social, tendrá que ser adoptado por todos, actualizándonos cada día en nuevas normativas y utilizando tecnologías como la codificación por códigos de barras y la automatización, que nos permitan garantizar la trazabilidad de los bienes consumidos y cumplir con las leyes y demandas de los mercados; además debemos ser capaces de crear o mantener empresas competitivas, eficientes y más globales... razones de más para utilizar métodos o metodologías como la descrita en este proyecto de grado, que permitan a las agroindustrias, ser empresas sostenibles y comprometidas con la sociedad y el medio ambiente.

10. RECOMENDACIONES

De la metodología de implementación de un proyecto de automatización y codificación descrita en este proyecto, se pueden extraer algunas recomendaciones útiles para la puesta en marcha de un sistema de codificación con código de barras en agroindustrias.

Estas recomendaciones, son tomadas a partir de mis experiencias profesionales y de casos reales que han implementado proyectos de codificación y automatización.

- ❖ Las agroindustrias deben entender que no son parte de una sola cadena de abastecimiento, sino que forman redes de cadenas con diferentes puntos de interconexión, traspasando, a menudo, límites sectoriales. Cada compañía es tanto cliente como proveedor. Por tanto, el traspaso de la información de una cadena de abastecimiento particular y su comprensión por otra, genera beneficios para todas las partes. La adopción y utilización de estándares comunes es una parte vital del crecimiento de un negocio.
- ❖ Incluya EDI, como herramienta de comunicación de sus transacciones comerciales. La transmisión de datos a lo largo de toda la cadena de distribución, utilizando la información contenida en los códigos de barras y EDI, podrá ser un elemento diferenciador de su empresa, y podrá intercambiar información comercial con clientes y proveedores de una forma más eficiente. Con EDI, enviará la información de manera estructurada de un computador a otro para que posteriormente ésta sea procesada directa y automáticamente; La información que transmite está estructurada bajo un lenguaje universal multisectorial, este lenguaje permite que su empresa pueda intercambiar información de productos y transacciones, como: catálogos, ordenes de compra, ordenes de pago, plantillas de cotización o instrucciones de transporte entre otros
- ❖ Antes de dedicar tiempo en investigación de nuevos usos del código de barras y sistemas de captura, es recomendable asesorarse primero. GSI Colombia, es un buen punto de partida, ya que en esta entidad, se reúnen un sin número de aplicaciones ya en uso y probadas, por todos los asociados a lo largo del territorio nacional.
- ❖ Realice una buena gestión, de su participación en la cadena de abastecimiento, integrando todas las actividades de su cadena de suministro, y utilizando la tecnología y recursos disponibles en el mercado; no se limite a un equipo de trabajo o un proveedor. Es importante conocer el mercado, asesorarse de las asociaciones de sectores o entidades, que aporten valor, basado en las experiencias del sector o empresas de la competencia.
- ❖ Busque el apoyo de la gerencia o dirección. Los proyectos que reciben apoyo fuerte y supervisión constante de la Gerencia, suelen ser aquellos que afectan más claramente (y positivamente) al balance y P&G de la empresa. Es muy importante involucrar a equipos multidisciplinarios, y presentar junto con la dirección un plan de implantación del proyecto, y dejar claros los beneficios tangibles a corto y largo plazo, que resultan de la implantación de un proyecto de automatización.
- ❖ Siga la teoría, metodología y referencias descritas en este proyecto de grado, antes de abordar un proyecto de codificación y automatización. Utilice el capítulo 7, como guía en el desarrollo de su proyecto, y como método de implementación.

11. BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía de este proyecto de grado la he clasificado de acuerdo con 3 categorías generales de información, base de este proyecto de grado; estas categorías son

A. DEFINICIONES: DE CODIFICACIÓN, CODIGOS, PARAMETROS, NORMATIVAS, USOS DEL CÓDIGO DE BARRAS Y TRAZABILIDAD.

- La fuente principal de información, de esta categoría ha sido el IAC de Colombia (Instituto Colombiano de Codificación y Automatización); actualmente el GS1 Colombia, quien es la entidad en Colombia que hace parte de la **red mundial GS1**; quienes regulan los estándares para la codificación con código de barras para todas las organizaciones en el territorio Colombiano, así como los conceptos técnicos del código de barras y su implementación. Página Web: www.gs1co.org
- Publicaciones IAC Colombia y GS1 Colombia.
 - o Código de Barras. Publicado y editado por IAC Colombia. 1995
 - o Códigos SSCC. Publicado por Hablemos de Logística *Publicado en revista CODIGO, Año 5, No. 22 (Nov/Dic 1999)*
 - o EDI. Publicado y editado por IAC Colombia. 1996
 - o Guía de Identificación. Publicado y editado por GS1 Colombia. 2005
- Proyecto de Prácticas (Ingeniería de Producción Agroindustrial) Presentado por Oscar Acosta Cárdenas. Empresa Carnes Los Sauces S.A. 1996
- Publicaciones Online GS1 Colombia (Actualización definiciones):
 - o [1. Código EAN - UCC -13.](#)
 - o [2. Código EAN - UCC -8.](#)
 - o [3. Código UCC -12.](#)
 - o [4. Código EAN - UCC -14.](#)
 - o [5. UCC/EAN 128.](#)
 - o [6. SSCC Código Serial de Contenedor de Empaques](#)

B. CASOS Y APLICACIONES DE USOS DE LA CODIFICACIÓN Y SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN.

- Dado que el objetivo final del proyecto de grado, es el de definir una metodología para implementar proyectos de codificación en Agroindustrias, los casos y aplicaciones han sido tomadas de casos reales en diferentes campos (principalmente la Agroindustria) y que sirven para ilustrar, los resultados de la codificación, y la necesidad de usar una metodología de gestión de proyectos, para cualquier implementación en las organizaciones. Los casos se han extraído principalmente de Internet, y publicaciones de GS1:
 - o Revista AGROENFOQUE. Ed. N°144. Lima, Pp. 7- 9. *Link:* <http://tarwi.lamolina.edu.pe/~leojeri/Trazabilidad%20y%20Agroindustria.doc>
 - o La Plataforma Tecnológica Regional, hacia el fortalecimiento competitivo de la cadena de carne bovina en la región del MERCOSUR. *Link:* http://www.produccionbovina.com/produccion_organica_y_trazabilidad/41-sistemas.htm
 - o Curso de Gestión de Agro-negocios en Empresas Asociativas Rurales en América Latina - Poscosecha y servicios de apoyo a la comercialización, patrocinado por el IIAC, PRODAR Y FAO, vinculan la trazabilidad con el código de barras, en la unidad 1 del curso, capítulo 1.10 Las exigencias de la trazabilidad o rastreadabilidad. *Link:* http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/agro/gestion/Modulo_IV/Modulo_04.htm

- o Blog IE SOFT, empresa en Costa Rica, (www.iesoft.net/). *Link:* <http://tai-iesoft.blogspot.com/c>
- o Artículo: *La Automatización de la Agroindustria*” - Artículo del Boletín Informativo del GS1 Panamá – Año 4 – No 12 – Diciembre de 2003. *Link:* <http://www.gs1pa.org/boletin/2003/diciembre/boletin-diciembre-03.html>
- o El Colegio Estatal de Médicos Veterinarios Zoo-technistas de Chiapas, A.C. México, clasifica el siguiente proyecto “El código de barras electrónico para el manejo de una granja porcina” como un artículo de interés general. Este artículo pone de manifiesto el alcance de la utilización del código de barras y su evolución tecnológica. *Link:* <http://www.colmvzchiapas.com/indice2006.htm>
- o El código de barras, como parte de la ley y normativas vigentes es el de Honduras. Documento publicado por el CIAT (centro Internacional de Agricultura Tropical) y Alianzas de aprendizaje titulado: *“Requisitos Legales para la Comercialización de Productos Agroindustriales en los Mercados Formales de Honduras”*. *Link:* <http://www.fao-sict.un.hn/mercados04.htm>

-
-

C. EVALUACIÓN DE UN PROYECTO DE AUTOMATIZACIÓN

- “Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones”. CHASE/AQUILANO. Sexta Edición. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana S.A. 1992
- “Teoría de la Información y la Codificación” López García, C y Fernández Veiga M. Tórculo Ediciones S.L. 2002
- Código de Barras. Hernández Becerra, Gustavo. Ediciones AROLA. 2004
- Ingeniería de la Automatización Industrial. 2da Edición. Piedraita Moreno, Ramón. Ediciones RA-MA. 2004.
- “Project Management – Un enfoque de Liderazgo y ejecución de Proyectos”. DAVID BROJT. Editorial Granica. 2007

12. ANEXO I - GUÍA PRÁCTICA PARA EL USO DE CÓDIGO DE BARRAS.

Esta guía define y aclara los principales conceptos de la tecnología del código de barras y su automatización. Es un compendio de información relacionada, a lo largo de esta tesis, y que sirve como una guía rápida de información, que ayudará a usuarios actuales y potenciales de ésta tecnología.

Por definición, existen diferentes técnicas de entrada de datos, como son la captura manual, el reconocimiento óptico, la cinta magnética y el código de barras.

12.1 Definición del código de barras.

El Código de Barras es un símbolo de barras y espacios en paralelo, que contiene información codificada en las barras y espacios. Esta información puede ser leída por dispositivos ópticos, los cuales envían la información registrada hacia una computadora, como si dicha información se hubiera tecleado o digitado.

12.2 Ventajas.

Algunas de sus ventajas sobre otros procedimientos de lectura de datos son:

- Se imprime a bajos costos
- Permite porcentajes muy bajos de error
- Los equipos de lectura e impresión de código de barras son flexibles y fáciles de conectar e instalar.

12.3 Beneficios.

Es la mejor tecnología para implementar un sistema de codificación, mediante identificación automática, y presenta muchos beneficios, como que:

- Virtualmente no hay retrasos desde que se lee la información hasta que puede ser usada
- Se mejora la exactitud en el registro de los datos
- Se tienen costos fijos de mano de obra más bajos
- Se puede tener un mejor control de calidad, de trazabilidad, y mejor servicio al cliente
- Se pueden contar con diferentes categorías y tipos de información.
- Se mejora la eficiencia y la competitividad.

12.4 Aplicaciones.

Las aplicaciones del código de barras cubren prácticamente cualquier tipo de actividad humana, tanto en industria, agro-industria, comercio, instituciones educativas, instituciones médicas, gobierno, etc. Algunas de las aplicaciones más conocidas son:

- Control de insumos y productos en proceso
- Control de inventarios
- Control de tiempo y asistencia del personal y turnos
- Punto de venta
- Control de calidad y trazabilidad
- Despacho y recibo de mercancías
- Control de transporte y destinos
- Control de documentos
- Facturación
- Bibliotecas
- Bancos de sangre
- Hospitales
- Control de acceso
- Pagos en entidades bancarias

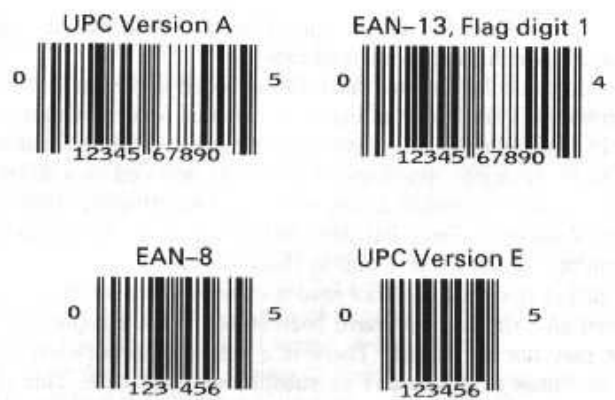
12.5 Simbologías.

Un **símbolo** del código de barras, es la impresión física del mismo. Una **Simbología** es la forma en que se codifica la información en las barras y espacios del símbolo. Existen diferentes simbologías para diferentes aplicaciones, cada una de ellas con diferentes características. Las principales características que definen una simbología del código de barras son:

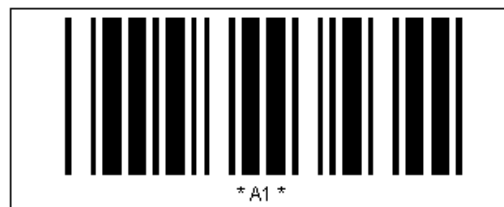
- Numéricas o alfanuméricas
- De longitud fija o de longitud variable
- Discretas o continuas
- Número de anchos de elementos
- Auto-verificación.

Las simbologías más usadas son:

EAN / UPC: Comercio detallista, auto-verificable, numérico, longitud fija.



CÓDIGO 39: Industrial, alfanumérico, 44 caracteres.



CODABAR: Bancos de sangre, bibliotecas.

I 2/5: Aplicaciones numéricas, aerolíneas, numérico.



CÓDIGO 93: Complementa al código 39, alfanumérico.

CÓDIGO 128: Industrial, alfanumérico, 128 caracteres ASCII



SIMBOLOGÍAS BIDIMENSIONALES:

. **PDF 417:** Control de documentos, alta densidad



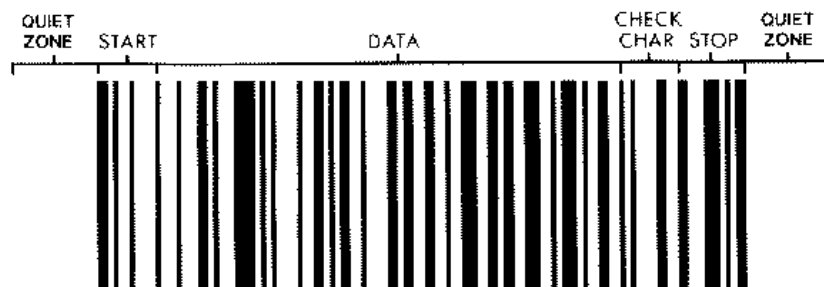
. **CÓDIGO AZTECA:**



12.6 Características de un código de barras.

Un símbolo de un código de barras puede tener, a su vez, varias características, entre las que podemos nombrar:

- **Densidad:** Es la anchura del elemento (barra o espacio) más angosto dentro del símbolo de código de barras. Está dado en mils (milésimas de pulgada). Un código de barras no se mide por su longitud física sino por su densidad.
- **WNR: (Wide to Narrow Ratio):** Es la razón del grosor del elemento más angosto contra el más ancho. Usualmente es 1:3 o 1:2.
- **Quiet Zone:** Es el área blanca al principio y al final de un símbolo de código de barras. Esta área o zona es un requisito necesario para la lectura correcta del código.



12.7 Identificación automática

Los sistemas que utilizan código de barras se conocen como Sistemas de identificación automática. A continuación, se describen algunos equipos y accesorios requeridos por éstos sistemas.

12.7.1 Lectores de código de barras

La función principal de estos equipos es la de leer la información codificada en las barras y espacios del código de barras, y enviarla a un decodificador que a su vez la envía a un computador o terminal como si la información hubiera sido tecleada.

12.7.2 Funcionamiento de los lectores de código de barras

Los lectores generan una señal digital pura obtenida de las barras y los espacios del código. En el caso de los lápices ópticos ésta señal es de baja frecuencia, pues es generada por el barrido de las barras y espacios que hace el operario al deslizar el lápiz sobre el símbolo de código de barras. En el caso del láser o scanner, la señal es similar a la generada por el lápiz, sólo que a una frecuencia mucho mayor. Esta última señal es conocida como HHLC (Hand held laser compatible).

12.7.3 Interfaces de los lectores de código de barras

Obviamente las señales HHLC y wand requieren ser decodificadas para poder ser usadas por el sistema de una empresa, y para esto existen diferentes interfaces, que se detallan a continuación.

12.7.3.1 DECODIFICADOR DE TECLADO.

Cuando se requiere que el decodificador sea de teclado, se utiliza lo que se conoce como keyboard wedge, el cual se conecta a la entrada del teclado del computador o terminal.

Existen diferentes tipos de wedges. Pueden tener una o dos entradas para lectores de código de barras y/o lector de cinta magnética, que son los más comunes. Estos decodificadores comúnmente se conectan a un computador, aunque hay modelos que pueden utilizarse en terminales tontas (WYSE, Link, IBM 5250). Obviamente se requiere utilizar el cable apropiado y configurar el decodificador.

12.7.3.2 RS-232.

Para éste caso, los lectores tienen integrado un decodificador que envía la información en forma serial al sistema. En el computador se instala un TSR, que convierte la información a una entrada de teclado.

12.7.3.3 WAND EMULATION.

La señal HHLC se convierte a una de menor frecuencia, idéntica a la generada por un lápiz óptico. Esta interface es útil cuando el decodificador no permite utilizar la señal HHLC directamente, como es el caso de algunas terminales ASCII y portátiles.

12.7.3.4 OCIA e IBM

Generalmente usadas por terminales de punto de venta con arquitectura propia, como IBM, NCR, Fujitsu, Omron. A los lectores láser, CCD y ovni-direccionales puede adaptárseles cualquier tipo de interface, que viene determinada en el modelo. Los lectores de lápiz solo tienen una interface.

12.7.4 Tipos de lectores

Los cuatro principales tipos de lectores son:

12.7.4.1 LÁPIZ ÓPTICO O WAND

Debe ser deslizado haciendo contacto a lo ancho del código. Envía una señal digital pura de las barras y espacios a una frecuencia igual a la velocidad con que se desliza el lápiz.

- *Ventajas:* es económico
- *Desventajas:* es lento, requiere que el usuario tenga práctica, tiene un bajo first read rate, requiere un decodificador de teclado, y depende de la calidad de impresión del código.
- *Precios aprox:* U\$100-150

12.7.4.2 LASER DE PISTOLA

Realiza un barrido mediante una luz láser, que genera una señal similar a la del lápiz óptico, pero a una mayor frecuencia. Esta señal es conocida como HHLC (Hand Held Láser Compatible)

- *Ventajas:* es rápido, puede no requerir decodificador de teclado, puede leer a distancia (estándar 5 a 30 cm., especial hasta 15m con etiquetas de papel reflectivo).
- *Desventajas:* es relativamente caro (aunque existen modelos de U\$545), puede presentar problemas de durabilidad debido a sus partes móviles, puede tener problemas para leer con demasiada luz ambiental.
- *Precios aprox:* U\$500-1500

12.7.4.3 CCD (CHARGE COUPLED DEVICE)

Mediante un arreglo de fotodiodos toma una 'foto' del símbolo de código de barras y la traduce a una señal, que puede ser similar a la enviada por el láser (HHLC) o a la del lápiz óptico.

- *Ventajas:* es rápido, es económico, es muy durable por no tener partes móviles, puede no necesitar decodificador de teclado.
- *Desventajas:* requiere estar muy cerca del código (0-1.5cm), no puede leer símbolos que rebasen el ancho de su ventana.
- *Precios aprox:* U\$200-400

12.7.4.4 LASER OMNIDIRECCIONAL

Es un lector que envía un patrón de rayos láser y que permite leer un símbolo de código de barras sin importar la orientación del mismo.

- *Ventajas:* Todas las ventajas del láser de pistola.
- *Desventajas:* es caro (aquí no hay modelos económicos), el operador requiere que los artículos etiquetados no sean muy voluminosos pues el scanner se monta en posición fija.
- *Precios aprox:* U\$1200-2700

12.7.5 Variantes y diferencias entre lectores.

Existen modelos de lectores que tienen solamente una interface integrada, pero hay algunos de ellos (generalmente láser y omni) que pueden tener varias interfaces y que requieren un simple cambio de cables y una re-configuración para cambiar de una interface a otra.

12.7.6 Configuración de lectores.

Normalmente los lectores láser, CCD y omni-direccionales se configuran leyendo comandos de programación impresos en menús de códigos de barras. Hay algunos que se configuran con switches, o enviándoles los comandos de programación serial.

12.7.7 Impresión de Código de Barras

Los códigos de barra se pueden imprimir de varias maneras, entre ellas encontramos:

12.7.7.1 PELICULA MAESTRA.

Este método se utiliza para imprimir códigos de barras en imprentas, principalmente en empaques de comerciales destinados al comercio detallista. Se crea un original en una impresora de buena resolución y se reproduce por medios fotomecánicos añadiéndolo al original de impresión del empaque.

12.7.7.2 LASER

Se puede utilizar una impresora láser imprimir planillas de etiquetas en bajo volumen o en documentos con serie, que se imprimen eventualmente.

12.7.7.3 IMPRESION TERMICA

Es la mejor tecnología para imprimir altos volúmenes de etiquetas en demanda o por lotes. Se utilizan impresoras industriales de mediana o alta velocidad que pueden imprimir sobre papel térmico o normal.

12.7.8 Consumibles y Etiquetas:

El mercado de las etiquetas y rollos de papel es uno de los más competidos del mundo, tanto por la gran variedad de oferta como por los diferentes precios y calidades que pueden conseguirse.

La mejor descripción de este mercado, es que ha sido sobre-dimensionado, por lo cual es muy recomendable tener precaución a la hora de escoger tanto el proveedor como los productos. En el mercado se encuentran:

- Etiquetas térmicas de todos los tamaños.
- Etiquetas de cartón.
- Etiquetas para impresoras láser
- Rollos de papel para mini printers.
- Etiquetas metalizadas.
- Impresión de etiquetas térmicas
- Cintas de impresión (ribbon).
- Etiquetas personalizadas, de acuerdo con el uso y exposición.

12.7.9 Terminales Portátiles de lectura de datos

Se utilizan para el registro de datos en lugares donde es difícil llevar un computador, como en un almacén o para trabajo en campo o en exteriores. Generalmente se diseñan para uso industrial rudo.

12.7.9.1 Descripción general de las terminales

Las terminales portátiles cuentan con display pequeño, teclado, puerto serial, puerto para conexión de un lector externo de código de barras y son programables.

12.7.9.2 Características

Algunas de ellas tienen el lector de código de barras integrado, y éste puede ser láser, CCD o lápiz. La memoria RAM con que cuentan puede variar de unos 64K hasta 4 MB en terminales más sofisticadas. Las más sofisticadas tienen radio frecuencia, permitiéndose así una interacción en línea con el host o servidor.

La forma en que se programan depende de la marca y del modelo: Pueden tener un lenguaje propio o programarse mediante un generador de aplicaciones que genera un código interpretable por el terminal.

Algunas tienen sistema operativo MS-DOS, permitiendo ser programados en lenguajes diferentes.

Los lectores soportados por la mayoría de éstas terminales son HHLC (CCD o láser) y lápiz óptico (wand emulation)

12.7.9.3 Uso de las terminales

Algunas de los usos de estas terminales son:

- Despliegue de prompts (preguntas) en pantalla
- Se leen los datos pedidos con el scanner o se teclean
- Se validan los datos registrados, si es necesario
- Se repite el procedimiento las veces que sea necesario.
- Cuando se tiene la información completa, se descargan los datos vía serial a un computador o por radio frecuencia, en donde finalmente son procesados.

Existe un gran número de variaciones y usos, pero el manejo básico de estas terminales es el mismo.

FIN.