



**VICERRECTORIA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN  
PROYECTO DE MEJORA PARA EL PROCESO PRODUCCIÓN EN LOS  
INDICADORES DE GESTION**

**PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAESTRO EN GESTION DE LA CALIDAD**

**PRESENTADO POR:  
María Elena Rivas Alas  
Silvia Adalia Rodríguez Romero**

**Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador  
Agosto, 2010**

## **RESUMEN**

La manera más eficaz de mejorar los resultados de una organización es midiendo y controlando sus procesos de una forma correcta.

Los indicadores de Gestión nos permite controlar la evolución de los procesos y por ende el de la organización, indicando a los jefes y empleados lo que realmente importa.

El presente proyecto trata de la mejora en la gestión de indicadores del proceso productivo de un Laboratorio Farmacéutico en el cual se diagnostica y se desarrollan los indicadores bajo la norma UNE 66175:2003, mejorando la eficiencia del proceso en cuanto a la obtención de resultados a tiempo para la toma de decisiones.

## **ABSTRACT**

The most effective way of improving the results of an organization is by correctly measuring and controlling its processes.

The indicators of quality management allow us to control the development of processes, and thus, that of the organization, indicating to both the boss and employees what matters in reality.

The present project focuses on the improvement of the management of process indicators in a Pharmaceutical Laboratory. The indicators in this project are diagnosed and developed under UNE 66175:2003 standards, improving the efficiency of the process in regards to the timely attainment of results for a better decision making.

## INTRODUCCIÓN

La rápida transformación industrial ha requerido no solamente de aplicación de nuevas tecnologías o de tener excelente gestión de activos y pasivos financieros, si no que ha necesitado de planes y estrategias tomando como base un adecuado diagnóstico situacional, así mismo midiendo, evaluando, ajustando las actividades planificadas para lograr la competitividad organizacional<sup>(1)</sup>

Los indicadores en la actualidad representan medidas utilizadas para determinar el éxito de los objetivos propuestos por la organización y estos a su vez se convierten en signos vitales de la organización.

El grado de desarrollo del Sistema de Indicadores es un reflejo del nivel de madurez de las organizaciones, ya que la calidad de los indicadores es muy importante para la gestión y para la toma de decisiones, de hecho, la calidad de las decisiones está directamente relacionada con la calidad de la información utilizada.

Para la organización uno de sus factores de éxito es la mejora continua de sus procesos, es por ello que se presentó la necesidad de mejorar los indicadores de la gestión del proceso de Producción; al poseer la certificación ISO 9001:2008 la organización mide sus procesos a través de auditorías internas dentro de las cuales se ha detectado que dicho proceso generaba no conformidades, la información no estaba actualizada, el proceso de recolección de datos y el procesamiento de los mismos era demasiado engorroso al momento de tomar decisiones, a pesar de que se trabajaba en mejorar el proceso no se lograba superar dicha no conformidad, dejando períodos de tiempo prolongados sin la vital información.

La mejora continua puede definirse como pequeños cambios incrementales en los procesos productivos o en las prácticas de trabajo que permiten mejorar algún indicador de rendimiento (GRÜTTER et al., 2002), que no necesitan grandes

inversiones para realizarse y que cuentan con la implicación de todos los componentes de la empresa (TERZIOVSKI; SOHAL, 2000). Los temas que con más frecuencia son analizados son la mejora de la calidad o costes de fabricación, aunque también son habituales los asuntos de seguridad e higiene en el trabajo (ALBORS; HERVÁS, 2006; BAÑEGIL, 1993; TERZIOVSKI; SOHAL, 2000).<sup>(2)</sup>

La mejora continua está basada en el ciclo de Deming, compuesto por cuatro fases:

1. Estudiar la situación inicial
2. Recoger los datos necesarios para proponer las sugerencias de mejora
3. Poner en marcha las propuestas seleccionadas a modo de prueba
4. Comprobar que si la propuesta ensayada está proporcionando los resultados esperados; implantación y estandarización de la propuesta con las modificaciones necesarias (BOND, 1999; BUSHELL, 1992; DEMING, 1993; TERZIOVSKI; SOHAL, 2000).<sup>(3)</sup>

Los objetivos y tareas que se propone una organización deben concretarse en expresiones medibles, que sirvan para expresar cuantitativamente dichos objetivos y tareas, los "Indicadores" son los encargados de esa concreción.

El término "Indicador", se refiere a datos esencialmente cuantitativos, que permiten darse cuenta de cómo se encuentran las cosas en relación con algún aspecto de la realidad que nos interesa conocer. Los Indicadores pueden ser medidos, números, hechos, opiniones o percepciones que señalen condiciones o situaciones específicas.

Los indicadores deberán reflejarse adecuadamente a la naturaleza, peculiaridades y nexos de los procesos que se originan en la actividad económica – productiva, sus resultados, gastos, entre otros, y caracterizarse por ser estables y comprensibles, por tanto, no es suficiente con uno solo de ellos para medir la gestión de la empresa sino que se impone la necesidad de considerar los sistemas de indicadores, es decir, un conjunto interrelacionado de ellos que abarque la mayor cantidad posible de magnitudes a medir.

¿Cuál es la importancia de los indicadores?

1. Permite medir cambios en esa condición o situación a través del tiempo.
2. Facilitan mirar de cerca los resultados de iniciativas o acciones.
3. Son instrumentos muy importantes para evaluar y dar surgimiento al proceso de desarrollo.
4. Son instrumentos valiosos para orientarnos de cómo se pueden alcanzar mejores resultados en proyectos de desarrollo.<sup>(3)</sup>

El propósito del proyecto es desarrollar un Sistema de Indicadores de Gestión para el proceso clave PRODUCCIÓN conforme a la Norma UNE 66175:2003.

1. Realizar un estudio de la situación Inicial de los Indicadores de Gestión del proceso de PRODUCCIÓN.
2. Establecer una metodología para la recopilación de la información de datos utilizada en los indicadores del proceso de PRODUCCIÓN.
3. Establecer un plan de acción para superar las debilidades encontradas y establecer oportunidades de mejora.
4. Desarrollar una herramienta en Excel que permita la elaboración y cuantificación de los indicadores del proceso de producción.
5. Optimizar el tiempo de respuesta y veracidad de los datos para el proceso de producción.
6. Formalizar el proceso de indicadores conforme a la norma ISO 66175:2003.

## METODOLOGÍA

Para la realización del proyecto se eligió el proceso de Producción debido a que es un proceso clave de la Organización el cual presentaba desviaciones en el proceso Indicadores de Gestión, dicho proyecto se desarrolló en un período de seis meses comprendido desde Enero a Junio 2010, con datos reales de la producción, siendo los responsables del proyecto Gerente de Producción, Gerente de Gestión de Calidad con apoyo de los Investigadores.

Se utilizó técnicas de encuesta, observación de procesos, entrevistas, análisis de documentación y reuniones.

La empresa debe contar con indicadores tales como: eficiencia, eficacia, y calidad, que son establecidos por los líderes de procesos y son utilizados para evaluar el desempeño y los resultados de los proceso.

El Departamento de Producción es un proceso crítico para la empresa es por ello que se identificaron los indicadores que son de vital importancia para el proceso tomando en cuenta la cadena de valor:



*Figura. 1: Cadena de Valor*

Las tres actividades principales del proceso de producción se convierten en el enfoque de análisis como lo son: fabricación, llenado y empaque, por lo cual se escogió tres de los indicadores que presentaban mayor problema en cuanto a su metodología en la recolección de datos y su presentación a tiempo para la toma de decisiones.

*Para la investigación se utilizaron las herramientas:*

- Diagnóstico de la Situación Inicial utilizando una Lista de verificación para determinar la conformidad de los requisitos de la Norma UNE 66175:2003.
- Entrevistas a personal involucrado en el proceso (Gerente de Gestión de Calidad, Gerente de Producción, Jefes de Áreas) para determinar la situación antes y después de implementado el proyecto.
- Herramienta de Análisis: Diagrama de Ishikawa (establecer las causas raíz más probable), Flujogramas (diagramar el antes y después del proceso mejorado)
- Hojas de Recolección de Datos (obtener datos reales y verificar la eficacia de la metodología propuesta)
- Hoja en Programa de Excel con fórmulas que cuantifiquen y grafiquen los resultados (disminuir tiempos de respuesta en la presentación de resultados y toma de decisiones)

El Laboratorio Farmacéutico brindo todas las facilidades del caso para el desarrollo del proyecto, permitió la observación de los procesos, recabar la información necesaria para medir los indicadores, reuniones con las personas involucradas en el proceso para debatir causas de los problemas presentados.

## RESULTADOS

Para el desarrollo del proyecto se realizó una planificación de actividades la cual constan de 4 etapas: *(ver anexo 1)*

Etapa 1: Investigación y Recopilación de Datos

Etapa 2: Establecimiento de Plan de Acción

Etapa 3: Desarrollo de la Herramienta en Excel

Etapa 4: Presentación de Resultados

### 1.0 ETAPA 1: INVESTIGACIÓN Y RECOPIACIÓN DE DATOS

#### ***1.1 Estudio de la Situación Inicial de los Indicadores de Gestión del Proceso de Producción***

Para la realización de este estudio se revisó toda la información referente a los indicadores del proceso productivo y los resultados de auditorías internas, los cuales fueron utilizados como insumos obteniendo la siguiente información:

Durante el proceso de Implementación del Sistema de Gestión de Calidad bajo la Norma ISO 9001:2008, se establecieron los indicadores de producción, dejando al responsable de proceso establecer la forma más efectiva de medirlos.

En el proceso de producción se establecieron los siguientes indicadores:

- Índice de eficiencia en la producción para cada forma farmacéutica
- Cumplimiento de la programación
- Producto no Conforme
- Índice de disminución en tiempos de entrega
- Índice de Reducción de desperdicios

La metodología de recolección de datos y cuantificación de los mismos se encontraba definida sin embargo existían vacíos en cuanto a la fuente de información utilizada en algunos, según auditorías internas este problema se detectó desde el inicio del proceso y a pesar de haber trabajado en las acciones correctivas establecidas no se logró corregir dicha desviación.



Se escogieron tres indicadores de cinco debido a que los otros dos indicadores no presentaban problema en sus metodologías.

En esta etapa se realizó la investigación bibliográfica de los indicadores de producción su eficacia y eficiencia, así mismo un análisis de la situación inicial, la metodología de recopilación de datos y las entrevistas al personal involucrado verificando la conformidad con los requisitos de la Norma UNE 66175:2003 en los indicadores establecidos, utilizando una lista de verificación Norma UNE66175:2003 (*ver anexo 2*).

### **1.1.1 Aplicación de Lista de Verificación UNE 66175:2003**

Se seleccionó el personal involucrado en el establecimiento y cuantificación de indicadores (Gerente de producción, Gestión de calidad y los Jefes de cada área) para que contestaran la Lista de verificación Norma UNE66175:2003.

Para la cuantificación de la Lista de verificación se realizó de la siguiente forma:

- La lista de verificación posee 19 preguntas y cada pregunta consta de diferentes ítems que tiene una puntuación.
- La respuesta de cada ítems era SI o NO
- Las listas de verificación fueron contestadas por cinco personas que están involucradas con el proceso de producción.
- De las cinco listas de verificación contestadas se sumaron todas las respuestas afirmativas para cada ítem y se realizó una sumatoria total.
- La sumatoria total se comparó con el total asignado a cada pregunta.
- Cada pregunta tiene una puntuación máxima de 5 respuestas afirmativas equivalentes a las cinco personas que contestaron las listas de verificación
- Ejemplo: pregunta 3 posee 6 ítems cada ítems equivale a cinco puntos en respuestas afirmativas totalizando 30 puntos. La cantidad de respuestas afirmativas sumaron 20 puntos

$$30 \text{ puntos} \text{ ————— } 100 \%$$

$$20 \text{ puntos} \text{ ————— } x$$

$$x = 66.7 \%$$

Para determinar cuáles cláusulas de la norma serían prioridades a mejorar serían las preguntas que obtuvieran un porcentaje menor al 50%. (ver tabla 1 y figura 2)

Tabla 1: Resultados Comparativos de Lista de Verificación Norma UNE 66175:2003

Pregunta	Cláusula		Puntos totales	Resultados Iniciales	Porcentaje Inicial	Resultados Finales	Porcentaje Final
1	4.0	Marco Conceptual	90	51	56.7	84.0	93.3
2	5.1	Formalización del sistema de indicadores	5	4	80.0	5.0	100.0
3	5.2	Selección de indicadores	30	20	66.7	28.0	93.3
4	5.3	Denominación del Indicador	10	6	60.0	9.0	90.0
5	5.4	Forma de cálculo. Especificación del indicador y fuentes de información	20	6	30.0	19.0	95.0
6	5.5	Forma de Representación	10	9	90.0	10.0	100.0
7	5.6	Definición de Responsabilidades	15	11	73.3	14.0	93.3
8	5.7	Definición de Umbrales y de Objetivos	10	8	80.0	10.0	100.0
9	5.8	Construcción del Cuadro de Mando	20	15	75.0	19.0	95.0
10	6.0	Implantación de Sistema de Indicadores	10	3	30.0	8.0	80.0
11	6.2	Formación de las personas involucradas	5	3	60.0	5.0	100.0
12	6.3	Comunicación y motivación	25	13	52.0	23.0	92.0
13	6.4	Validación de Indicadores y Cuadro de mando	85	36	42.4	70.0	82.4
14	7.0	Explotación de la Información	10	8	80.0	10.0	100.0
15	7.2	Toma de desiciones y definición de las áreas de mejora	10	9	90.0	9.0	90.0
16	7.3	Comunicación de Resultados	5	2	40.0	5.0	100.0
17	8.0	Examen periódico Del sistema de indicadores y Del cuadro de mando	15	8	53.3	13.0	86.7
18	8.2	Pertinencia de los indicadores y cuadros de mando	35	23	65.7	32.0	91.4
19	8.3	Mejora Del Sistema	25	19	76.0	24.0	96.0

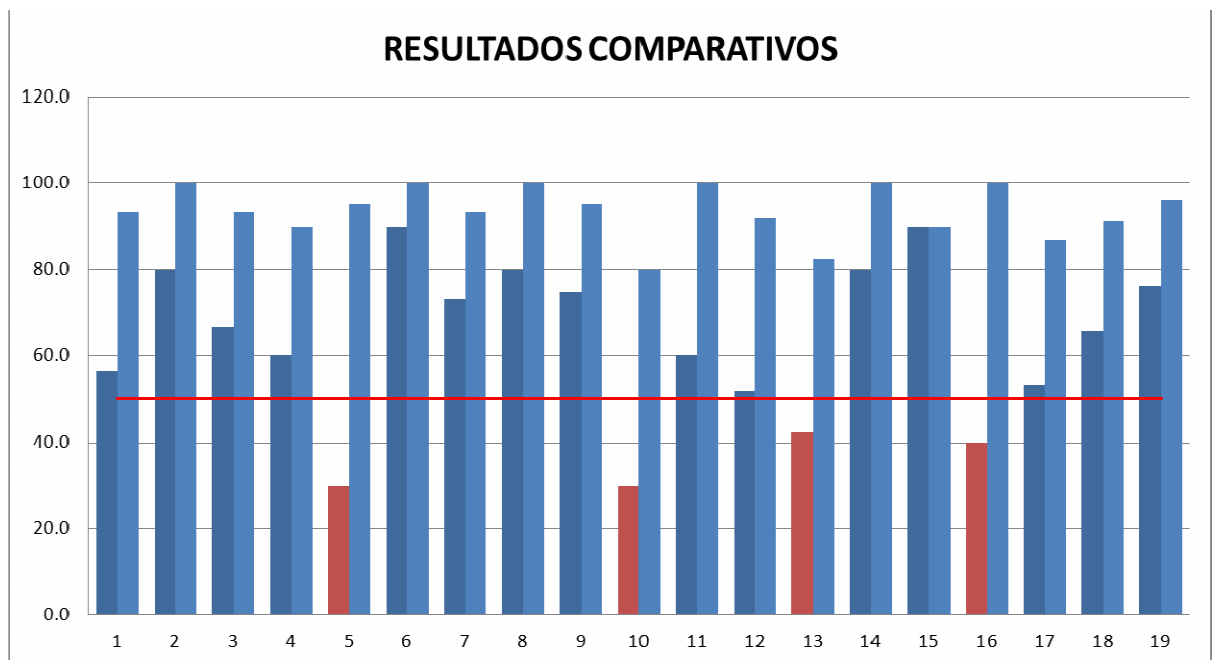


Figura 2: Gráfica de Resultados Comparativos de Lista de Verificación Norma UNE 66175:2003

El aumento en los porcentajes de respuesta se atribuye en gran parte a la capacitación del personal sobre el conocimiento del Sistema de Indicadores de Gestión, así mismo su participación en el proceso del establecimiento de las metodologías de recolección de datos y cuantificación de indicadores.

Según los resultados obtenidos se identifican los siguientes literales de la Norma UNE 66175:2003 con más baja puntuación:

- Forma de cálculo
- Implantación del sistema de indicadores
- Validación de indicadores
- Comunicación de resultados

Se analizó cada indicador y se verificó la efectividad de su medición tomando en cuenta las siguientes características:

- 1° Identificable fácilmente: que no presente dificultad alguna en medirlos.
- 2° Se mida aquello que es importante: deben referirse a algo que sea representativo de la mejora buscada.
- 3° Comprenderse claramente: entender que se va a medir y por qué.
- 4° Todos los indicadores son importantes no alguno en particular.<sup>(4)</sup>

Los resultados del análisis de establecimiento de indicadores realizado en esta etapa nos refleja que a pesar de estar establecidos los indicadores no son fácilmente identificable ya que presenta cierto grado de dificultad para la cuantificación de cada uno de ellos, se medían datos que no aportaban valor al proceso.

### **1.1.2 Entrevistas Realizadas al personal Involucrado con el Proceso de Producción**

Según entrevistas realizadas al personal involucrado en la recopilación de datos y cuantificación del indicador, se determinaron los siguientes puntos:

#### **a) Puntos Débiles**

- El flujo en la recolección de datos para la cuantificación del indicador que se seguía no era adecuado (*ver anexo 3*)

- No se tenía clara la metodología de recolección de datos y de cuantificación del indicador.
- La cuantificación de los indicadores estaba centrada en una sola persona quien es responsable de otros procesos (mantenimiento, bodega de materia prima, bodega de material de empaque y empaque); por ende de sus indicadores.
- No se tenía clara la importancia del valor que agrega el indicador, se ha tomado como un requisito a cumplir y no como una herramienta.
- No se había tomado en cuenta a la persona que realiza las operaciones, para la recopilación de datos.
- La falta de conocimiento y de organización del personal
- Las hojas de recolección de datos, no adecuadas, manipuladas por varias personas, ningún responsable existían espacios en blanco pendiente de complementar; datos no confiables que no reflejaban toda la fabricación únicamente ingresos a bodega de producto terminado.
- A pesar de que se registraron datos importantes estos no se utilizaban para la cuantificación del indicador así mismo en muchas ocasiones los cuadros llegaban incompletos debido a que los formatos eran inadecuados para el uso previsto.

#### *b) Puntos Fuertes*

- La Alta Dirección está consciente de la importancia de los indicadores.
- Se registraban los tiempos de respuesta

#### **1.1.3 Diagrama de Ishikawa**

Se realizó el Diagrama de Ishikawa con una lluvia de ideas producto de reuniones con el personal involucrado en el proceso de Indicadores de Gestión del Proceso productivo (*ver figura 2*)

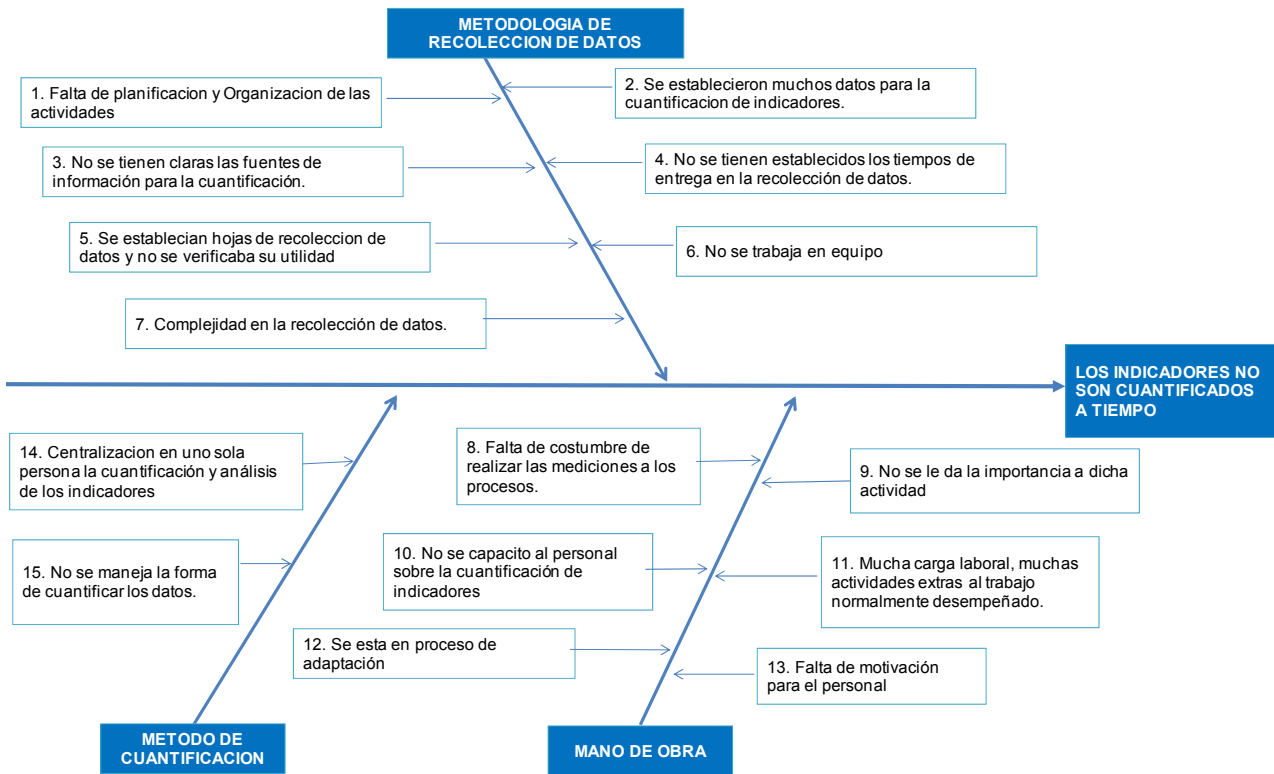


Figura 2: Diagrama Ishikawa de Primer Nivel

A partir del análisis del diagrama de Ishikawa se refleja que la metodología de recolección de datos es el punto más débil del Sistema de Indicadores de Gestión del Proceso Productivo, sin embargo la mano de obra influye directamente en el proceso ya que no se encuentra debidamente capacitada. (ver anexo 4)

### 1.2 Metodología Utilizada Inicialmente para la Recolección de Datos y Cuantificación de los Indicadores de Gestión

La metodología de recopilación de datos establecida por el Gerente de Producción fue la siguiente:

a) **Nombre del indicador:** Índice de eficiencia en la producción.

$$\text{Fórmula} = \frac{\text{Rendimiento Práctico}}{\text{Rendimiento Teórico}} \times 100$$

Figura 4: Fórmula de Índice de Eficiencia en la Producción

**Metodología:** Utilizando como fuente de datos:

- Protocolos de fabricación
- Cuadro de rendimiento
- Cuadro de Ingresos diarios a bodega de producto terminado

Se obtenían los datos de las unidades ingresadas a bodega de producto terminado y las unidades fabricadas por producto.

La eficiencia total se obtenía de realizar la media de todas las unidades Ingresadas a bodega de producto terminado entre la media de todas las fabricadas.

Nota: Dicha metodología no corresponde a la fórmula establecida en la figura 4, debido a que ambos datos son prácticos y no teóricos.

b) Nombre del indicador: Índice de Reducción de desperdicios

$$\text{Fórmula} = \frac{\text{Cantidad de desperdicios}}{\text{Cantidad solicitada a bodega}} \times 100$$

*Figura 5: Fórmula de Índice de Reducción de Desperdicios*

**Metodología:** Se estableció una hoja de recopilación de datos, el jefe de cada área es el responsable de anotar los datos y entregar la información al Gerente de Producción quien traslada los datos para procesarlos.

Luego se entregaban estos cuadros al Gerente de Producción, quien al finalizar el mes procesaba la información de cada producto, lote, cantidades teóricas, reales, cuantificaba precio venta y porcentaje de pérdida. (según gerente de producción para dar un dato más específico de la pérdida del desperdicio generado)

Nota: El proceso generaba una documentación engorrosa que el Jefe de cada Área anotaba la misma información en varios cuadros, lo cual daba oportunidad a errores en la transcripción, dicha información se documentaba en diferentes formatos.

De igual manera no existía tiempos de entrega de dicha documentación, por lo tanto la información recopilada en dichos formatos no era completa y actualizada

por ende el resultado del indicador erróneo porque no tenía incluido toda la información y esto provocaba que cada vez cambiaran los datos de los meses anteriores.

Por lo tanto la metodología establecida no permitía la obtención de la información actualizada y al mismo tiempo se cuantificaba información no relevante para el indicador como porcentaje pérdida de cada producto según precio al cliente.

c) Disminución de tiempos de entrega

$$\text{Fórmula} = \frac{\text{Tiempo Real}}{\text{Tiempo Teórico}} \times 100$$

Figura 6: Fórmula de Disminución de Tiempos de Entrega

**Metodología:** A pesar de estar definido el indicador, no se logró concretar su metodología debido a que la recolección de datos, y la cuantificación de tiempos estándares no se encontraban definidos.

Nota: Únicamente estaba definida la fórmula, el responsable del indicador, los cuadros de recolección de datos, sin embargo no estaba definido los tiempos teóricos, el responsable de la recolección de datos.

### 1.3 Análisis del Procedimiento Inicial

a) Utilizaban 5 formatos y cada área tenía sus registros:

- Control de lotes
- Cuadro de averías y desperdicios
- Cuadro de porcentaje de rendimiento
- Orden de fabricación
- Orden de empaque

b) Dualidad de información: la misma información del protocolo era transcrita a los cuadros (hojas de recolección de datos establecidas)

c) El registro de la información: lo realizaban diferentes personas y no existía un responsable

- Jefe de fábrica
- Jefe de empaque

- Operarios de diferentes áreas  
Cada quien entregaba sus registros
- d) Cuantificación del Indicador: secretaria de producción digitaba todos los datos de los cuadros en una tabla de Excel.  
Gerente de producción: cuantificaba datos extras como:
  - Costo por producto
  - Costo de perdida por producto
  - Porcentaje rendimiento real
- e) Análisis de Datos (semáforo): Gerente de producción analizaba datos (cuando se lograba completar el indicador) y establecía acciones correctivas que ya no aplicaban por el tiempo que había transcurrido o porque eran correcciones más que acciones correctivas.
- d) Envío de Información: Se envía la información hasta que se completan los cuadros, algunas veces la información nunca se complementaba.

## 2.0 ETAPA 2: ESTABLECIMIENTO DE PLAN DE ACCIÓN

Con la información recolectada en la primera etapa se desarrolló el plan de acción siguiendo el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) (ver tabla 2 Plan de acción Y Tabla 3 PHVA)

### 2.1 El plan de acción se realizó de la siguiente manera:

Tabla 3: PHVA

PLANIFICAR	Elaboración de un plan de acción Establecimiento de fechas de reuniones con el personal Establecimiento de fechas de visitas a la planta
HACER	Realización de actividades según el plan de acción Realización de prueba piloto Capacitación del personal
VERIFICAR	Evaluación de resultados (Planificado vrs. Realizado)
ACTUAR	Redefinición de aspectos no conformes Ajustes en indicadores



Tabla 2: Plan de Acción

DEBILIDADES	ACCIÓN CORRECTIVAS	RECURSOS	RESPONSABLE	TIEMPO
La recolección de los datos para cuantificar el indicador no es el adecuado	Reestructurar el flujo de recolección de los datos en uno más lineal para su fácil cuantificación	Información de los procesos, resultados de la lista de verificación Norma UNE 66175:2003, tiempo de personal involucrado	Gerente de GC - Gerente de Producción - Investigadores	Febrero 2010
La metodología de recolección de los datos y cuantificación es engorrosa y no tenía responsable definido	Diseñar una nueva metodología de recolección de datos y definir las personas encargadas de realizarlo	Diagrama ishikawa, Hojas de recolección de datos, información de donde provienen los datos, tiempo de personal involucrado	Jefes de Áreas - Gerente de Producción - Investigadores	Febrero 2010
Las fórmulas de cuantificación de algunos indicadores poseen datos innecesarios y son muy difíciles de cuantificar	Reestructurar las fórmula de cuantificación de algunos indicadores para que puedan ser cuantificadas fácilmente	Resultados de Lista de Verificación Norma UNE 66175:2003, Calculadora, datos a cuantificar, diagrama Ishikawa, tiempo de personal involucrado	Gerente de GC - Gerente de Producción - Investigadores	Marzo 2010
Demora en los tiempos de cuantificación de los indicadores y mucha manipulación de los datos que puede generar error en la cuantificación	Desarrollar una herramienta en hoja de Excel con fórmulas para que automáticamente al introducir los datos cuantifique, y grafique los resultados	Resultados de Lista de Verificación Norma UNE 66175:2003, diagrama Ishikawa, computadora con programa de excel	Investigadores - Gerente de Producción	Abril 2010
Falta de conocimiento y organización del personal	Establecer que tiempos de cuantificación donde semanalmente el encargado cuantifica los indicadores	Capacitación, herramienta de excel, resultados de los procesos.	Gerente de producción - Gerente de Calidad - Jefes de área	Mayo - Junio 2010

## 2.2 Metodología Final para la Recolección de Datos y Cuantificación de los Indicadores de Gestión

Se estableció el flujo de recolección de datos con el fin de disminuir al máximo cualquier omisión en los pasos del proceso.

Para los indicadores Índice de Eficiencia en la Producción e Índice de Reducción de Desperdicio, se redefinieron en Porcentaje de Eficiencia del proceso productivo y Porcentaje de desperdicio del proceso productivo respectivamente, una vez identificados los puntos críticos del proceso se determinó utilizar la información que por ende el proceso genera utilizando únicamente la información del protocolo de fabricación; se establecieron las siguientes fórmulas (*ver anexo 5*):

- a) **Porcentaje de Rendimiento Fabricación:** mide el rendimiento del proceso de fabricación a granel.

$$\text{Fórmula} = \frac{\text{Cantidad de producto en empaque primario}}{\text{Cantidad de producto a fabricar según fórmula estándar}} \times 100$$

*Figura 7: Fórmula Porcentaje de Rendimiento Fabricación*

- b) **Porcentaje Rendimiento de Empaque:** mide el rendimiento del material de empaque primario y secundario.

$$\text{Fórmula} = \frac{\text{Cantidad de producto obtenido}}{\text{Cantidad material utilizado (solicitado - devolución)}} \times 100$$

*Figura 8: Fórmula Porcentaje de Rendimiento Empaque*

- c) **Porcentaje Rendimiento de Producto Terminado:** Mide el rendimiento real de producto manufacturado

$$\text{Fórmula} = \frac{\text{Cantidad de producto obtenido}}{\text{Cantidad de producto intermedio recibido}} \times 100$$

*Figura 9: Fórmula Porcentaje de Producto Terminado*

NOTA: La cantidad de producto obtenido no contempla la avería ni el desperdicio durante el proceso debido a que se asume que todo lo que no es rendimiento es desperdicio.

Dichas fórmulas son las fuentes para los siguientes indicadores:

**a) Nombre:** Porcentaje de eficiencia del proceso productivo

$$\text{Fórmula} = \frac{\sum \text{promedio (\% Rendimiento de fabricación + \% rendimiento de empaque + \% rendimiento de producto terminado)}}{3}$$

*Figura 10: Fórmula Porcentaje de Eficiencia del Proceso Productivo*

**b) Nombre:** Porcentaje de desperdicio en el proceso productivo

Para cada porcentaje de rendimiento se calcula el porcentaje de desperdicio según la siguiente fórmula:

$$\text{Fórmula} = \text{Desperdicios} = 100 - \% \text{ Rendimiento}$$

*Figura 11: Fórmula Porcentaje de Desperdicio en el proceso productivo*

**Metodología:** Centralizar la recolección de datos en los siguientes registros:

- Control de fabricación: incluyendo columnas para los porcentajes de rendimiento
- Orden de fabricación
- Orden de empaque

Documentar en el protocolo de fabricación siendo la única fuente de información para completar el cuadro de control de fabricación.

La persona al final de la línea del empaque transcribe los porcentajes de rendimiento de los protocolos al cuadro control de fabricación.

Gerente de Producción ingresa a hoja de cálculo de Excel (con fórmulas previamente validadas) los porcentajes de rendimiento reales de cada uno de las etapas del cuadro "Control de Lotes" única fuente.

La herramienta en Excel calcula automáticamente el desperdicio por fábrica (según fórmulas establecidas), grafica mes a mes los datos y envía los datos al cuadro de mando de indicadores.

Para el indicador conocido como “Disminución en tiempos de entrega” se evaluaron las siguientes variables:

- Cantidad de personas en proceso
- Tiempo en horas
- Cantidad de unidades realizadas

Dichas variables afectaban directamente los resultados por lo cual se evaluó la forma de medir incluyendo dichas variables dejando dicho indicador de la siguiente manera:

**c) Nombre:** Productividad del proceso de empaque

$$\text{Fórmula} = \frac{\text{Unidades Acondicionadas / cantidad de personas en proceso}}{\text{Tiempo en horas}}$$

Figura 12: Fórmula Productividad del proceso de empaque

**Metodología:** se estableció una hoja de recolección de datos llamada Control de empaque en la cual se registra por producto la cantidad de unidades acondicionadas (dicha información será recopilada por los supervisores del área de empaque), los diferentes procesos y el tiempo de duración en horas, al final de cada día se realizan los siguientes cálculos:

- *Unidades por personas:* (cantidad total de unidades acondicionadas / número de personas en proceso)
- *Tiempo en horas:* se cuantifican las horas desde el inicio del proceso hasta el final.

El resultado del indicador es expresado en ratio el cual nos indica si la productividad va en aumento o en disminución.

## 2.2 Prueba Piloto

A través de una prueba piloto con duración de una semana, en la cual se programaron cuatro líneas de empaque cada una con siete personal operarias y un supervisor, así mismo se le distribuyeron las diferentes formas farmacéuticas a cada línea para poder comparar los tiempos de respuesta y verificar si el tipo de operario (con o sin experiencia) aumentaba o disminuía dicha variable.

Se verificó la aplicabilidad de la hoja de recolección de datos así mismo se capacitó al personal en el registro y cuantificación de los resultados, obteniéndose así el primer dato que serviría de línea base para la cuantificación del indicador.

Dicho control de empaque le permite ver al jefe de empaque las unidades acondicionadas por cada persona y poder realizar un estimado del tiempo que necesitará y el personal para poder comprometerse con tiempos de respuesta.

A través de un estudio comparativo entre los tiempos utilizados para el mismo producto y cantidad de unidades, los resultados de la prueba piloto demostraron que la variable del personal con o sin experiencia no afectaba la cantidad de unidades producidas, esto se determinó a través de los resultados registrados en las Hojas de control de empaque (*ver anexo 6*) donde se compararon los resultados entre las líneas de empaque; dentro de las cuales se encontraba una línea de personal en entrenamiento, dichos resultados fueron prácticamente los mismos, para poder validar este resultado se realizó un estudio retrospectivo desde que se implementó la hoja de control de empaque, los resultados son muy precisos, se identificó la línea de personal nuevo ya que ellos se encuentran en entrenamiento por ende los controles son más rigurosos. esto nos lleva a concluir que el personal nuevo está motivado y el personal antiguo se encuentra en un estado de complacencia.

En la siguiente medición la cantidad de productividad en empaque bajó, según análisis realizado el personal al no tener presión de entrega de producto realizaba más lentamente el trabajo dando como resultado menos unidades en más tiempo, por lo cual se realizó un ajuste estableciendo tiempos máximos de entrega, alternando con otras actividades para eliminar el tiempo ocioso del personal.

### **2.3 Técnica de Análisis de Indicadores**

Para el análisis de resultados se utiliza la técnica del semáforo que consiste en colorear las casillas de los resultados según los estándares y rangos establecidos:

- *Verde*: cuando el indicador cumple el estándar o la meta establecida, esto indica aplicar una oportunidad de mejora.
- *Amarillo*: cuando el indicador no llega a la meta pero se encuentra dentro de un rango aceptable, esto indica aplicar una acción preventiva.

- *Rojo*: cuando el indicador esta fuera del límite de tolerancia, esto indica aplicar acción correctiva.

A esta técnica se añadió el color azul que indica cuando hay que modificar el indicador en su meta o evaluar el cambio de indicador ya sea porque el proceso se mantiene controlado o en mejora continua

Así mismo cada vez que se genere un indicador en rojo se realizará un análisis en equipo para que establezcan las acciones al finalizar el mes evaluar la eficacia de las acciones, la información de los indicadores en los primeros cinco días hábiles cada mes, diariamente se verifica la documentación y cada semana se actualizan los cuadros, cuantificando los datos así evitando acumulo de trabajo.

Una vez establecida la metodología se realizó una prueba piloto en un período de un mes donde se verificó el uso de las hojas de recolección de datos, el tiempo en la recolección de toda la información a través del flujo y por último el ingreso de los datos en la herramienta para la obtención de resultados, dando un resultado satisfactorio.

### **3.0 ETAPA 3: DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA EN EXCEL**

#### ***3.1 Herramienta en Excel***

Se desarrolló una herramienta en Excel la cual ayuda a transformar los datos en información, la validación se realizó a través de la verificación cada una de las fórmulas con pruebas de reproducibilidad y repetitividad.

Para la reproducibilidad y repetibilidad se realizó de la siguiente manera:

- La verificación de fórmula se realizó comparando los resultados de la celdas en Excel con los resultados obtenidos al realizar los cálculos con calculadora
- Se utilizaron dos diferentes versión de Excel office 2003 y office 2007
- Se utilizaron tres computadoras diferentes.
- Lo realizaron por 5 personas diferentes ingresando los mismos datos siguiendo el procedimiento establecido.

Los resultados obtenidos en cada caso fueron los mismos.

Para la elaboración y diseño de la herramienta se tomó en cuenta los puntos débiles detectados como la aplicación de fórmulas y los gráficos ya que esto demandaba mucho tiempo para la persona que realizaba dicha actividad.

Se utilizaron columnas con fondo amarillo lo cual indicaba que eran columnas con fórmulas protegidas, para evitar cualquier cambio no intencionado en las fórmulas. Se incluyeron tres columnas de porcentaje de rendimiento y tres columnas de Porcentaje de desperdicio para cada etapa.

Las fórmulas en las celdas amarillas pertenecen a la fórmula:

Desperdicio:  $100 - \text{Porcentaje Rendimiento}$

Por lo que únicamente se digita el porcentaje de rendimiento de cada área y automáticamente se cuantifica el porcentaje de desperdicio de cada área.

Al final del cuadro se encuentran celdas que promedian cada porcentaje de rendimiento y porcentaje de desperdicio de cada área, los cuales aparecen consolidados en un solo dato conocido como porcentaje de rendimiento del proceso productivo.

Las celdas de los promedios están vinculadas a la Matriz de Indicadores el cual a su vez gráfica los datos que va obteniendo.

La herramienta cuenta con las 12 hojas de cálculo perteneciente a los meses de Enero a Diciembre cada hoja de cálculo está vinculada a la Matriz de Indicadores, y el gráfico está conectado a los 12 datos de los meses.

### 3.2 Descripción del Uso de la Herramienta de Excel

1. Tomar del cuadro de Control de la fabricación los datos: N° de lote, porcentaje de rendimiento de las tres etapas: fabricación, empaque y producto terminado

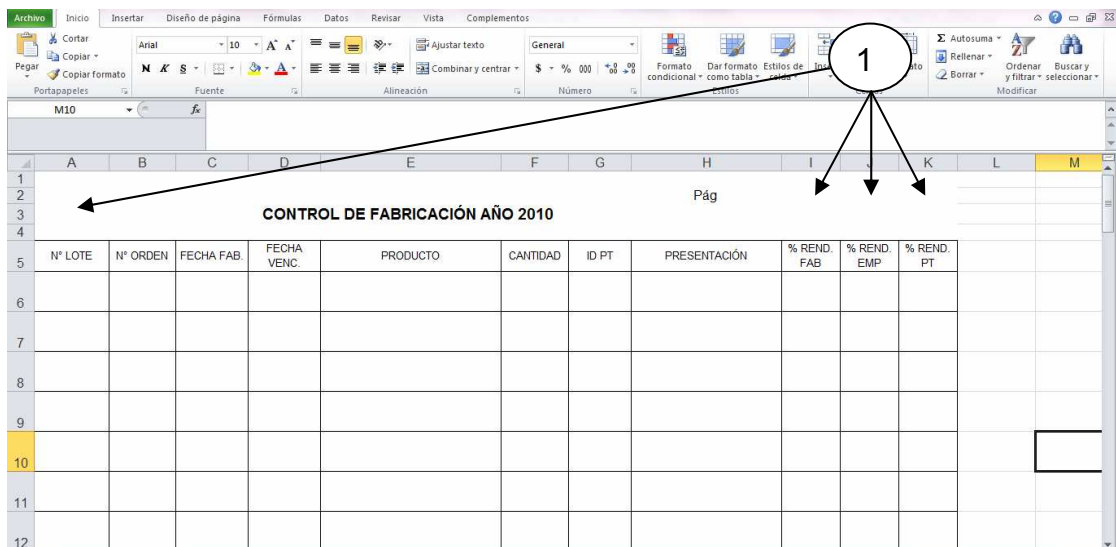


Figura 13: Ejemplificación del paso 1

2. Digitar los números de lotes y porcentajes de rendimiento en la respectiva columna, en la hoja correspondiente a cada mes y automáticamente se calcula el porcentaje de desperdicio.

RENDIMIENTO Y DESPERDICIO							
	FABRICACION			EMPAQUE		PRODUCTO TERMINADO	
	Lote	% de Rend.	% Desp.	% de Rend.	% Desp.	% de Rend.	% Desp.
6	100101	100.51	-0.51	99.55	0.45	100.51	-0.51
7	100102	92.7	7.3	97.94	2.06	100	0
8	100103	100.78	-0.78	98.76	1.24	100	0
9	100104	100.36	-0.36	99.14	0.86	100.36	-0.36
10	100105	100.6	-0.6	98.45	1.55	99.64	0.36
11	100106	101.29	-1.29	99.9	0.1	100	0
12	100107	109	-9	97.36	2.64	97.35	2.65
13	100108	100	0	86.88	13.12	100.13	-0.13
14	100109	100	0	83.26	16.74	100	0
15	100110	96.04	3.96	96.8	3.2	100	0
16	100111	93.6	6.4	98.9	1.1	96.36	3.64

Figura 14: Ejemplificación del paso 2

3. Automáticamente con fórmula realiza la sumatoria de los porcentajes de rendimiento de cada área y se consolida en un solo dato de cada mes.

21	100116	114.4	-14.4	98.73	1.27	100	0
22	100117	103.11	-3.11	96.65	3.35	99.65	0.35
23	100118	102.86	-2.86	97.88	2.12	100	0
24	100119	100	0	100.23	-0.23	100	0
25	100120	100.14	-0.14	98.52	1.48	99.71	0.29
26	100121	97.09	2.91	88.77	11.23	99.46	0.54
27	100122	97.6	2.4	90.47	9.53	99.81	0.19
28	100123	101.72	-1.72	95.48	4.52	100	0
29	100124	103.43	-3.43	99.05	0.95	100	0
30	100125	100.43	-0.43	99.2	0.8	99.57	0.43
31	100126	106.2	-6.2	99.29	0.71	100	0
32	100127	98.54	1.46	100	0	100	0
33	100128	101.77	-1.77	95.1	0.9	100	0
34	PROMEDIOS	101.01	-1.01	96.68	3.32	99.67	0.33
36		RENDIMIENTO	99.12			DESPERDICIO	0.88

Figura 15: Ejemplificación de Porcentajes del paso 3



- La celda de rendimiento refleja el promedio de los rendimientos de las etapas siendo este conocido como porcentaje de eficiencia del proceso productivo, dicha celda se encuentra vinculada a la matriz de indicadores que se encuentra dentro del archivo, automáticamente se promedian los porcentajes de desperdicios por cada lote y al final se promedian.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
21		100116	114.4	-14.4	98.73	1.27	100	0			
22		100117	103.11	-3.11	96.65	3.35	99.65	0.35			
23		100118	102.86	-2.86	97.88	2.12	100	0			
24		100119	100	0	100.23	-0.23	100	0			
25		100120	100.14	-0.14	98.52	1.48	99.71	0.29			
26		100121	97.09	2.91	88.77	11.23	99.46	0.54			
27		100122	97.6	2.4	90.47	9.53	99.81	0.19			
28		100123	101.72	-1.72	95.48	4.52	100	0			
29		100124	103.43	-3.43	99.05	0.95	100	0			
30		100125	100.43	-0.43	99.2	0.8	99.57	0.43			
31		100126	106.2	-6.2	99.29	0.71	100	0			
32		100127	98.54	1.46	100	0	100	0			
33		100128	101.77	-1.77	99.3	0.9	100	0			
34		PROMEDIOS	101.01	-1.01	96.68	3.32	99.67	0.33			
35											
36		RENDIMIENTO			99.12		DESPERDICIO	0.88			

Figura 16: Ejemplificación de desperdicio del paso 5

- A través de celdas vinculadas automáticamente se traslada los resultados a la matriz de indicadores, se procede a aplicar color según los estándares establecidos.

	FORMA DE MEDIR	FUENTES	RESPONSABILIDADES		2010														
			EJECUCION	REVISION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC			
3																			
4																			
5	Eficiencia= $\sum$ promedios (% de Rendimiento fabricación + % Rendimiento de empaque + % de Rendimiento de Producto terminado) / 3	CONTROL DE LOTES	Gerente de Produccion	Alta Direccion	99.12	97.56	99.26	99.10	99.40	99.81	98.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
6	Desperdicios = 100 - % Rendimiento	CONTROL DE LOTES	Gerente de Produccion	Alta Direccion	0.88	2.44	0.74	0.90	0.60	0.19	1.08	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00			
7	Productividad = (Unidades acondicionadas/ cantidad de personas en proceso)/tiempo en horas	CONTROL DE EMPAQUE	Gerente de Produccion	Alta Direccion	81.3	68.5	75.2	78.9	80.8	81.6	82.1								

Figura 17: Ejemplificación del paso 5

6. Las celdas con los resultados de los indicadores están vinculadas a los gráficos, en los cuales se puede apreciar las tendencias de cada uno de ellos.

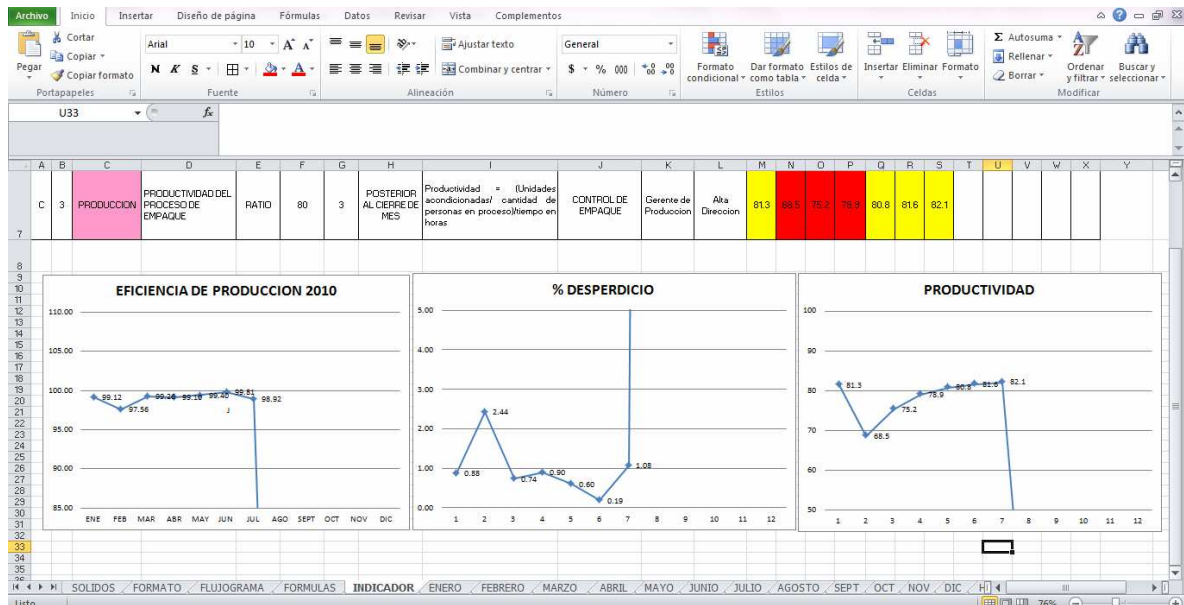


Figura 18: Ejemplificación del paso 6

#### 4.0 ETAPA 4: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Los indicadores se presentan en una matriz de indicadores cumpliendo los requisitos de la norma UNE 66175:2003.

Donde:

- Tipo: Es el tipo del proceso al cual corresponde, en este caso C de Comercialización
- N°: Es el número asignado al indicador del proceso
- Proceso: al que pertenece el indicador.
- Indicador: nombre del indicador
- Estándar: valor esperado
- Rango: valor que determina el rango (ejemplo: estándar 100, rango -3 implica un rango de 97-100)

- Frecuencia: cada cuanto tiempo se realizará la medición del indicador.
- Forma de medir: es la fórmula aplicada para la obtención del indicador.
- Fuente: los registros donde se toman los datos para realizar el indicador

TIPO	No.	PROCESO	OBJETIVO DEL PROCESO		META		FRECUENCIA	FORMA DE MEDIR	FUENTES	RESPONSABILIDADES	
			INDICADOR	VARIABLE	ESTANDAR	RANGO				EJECUCION	REVISION
C	1	PRODUCCIÓN	PORCENTAJE DE EFICIENCIA DEL PROCESO PRODUCTIVO	%	100	-3	POSTERIOR AL CIERRE DE MES	$\text{Eficiencia} = \frac{\sum \text{promedios } (\% \text{ de Rendimiento fabricación} + \% \text{ Rendimiento de empaque} + \% \text{ de Rendimiento de Producto terminado})}{3}$	CONTROL DE LOTES	Gerente de Producción	Alta Dirección
C	2	PRODUCCIÓN EMPAQUE	PORCENTAJE DE DESPERDICIO EN EL PROCESO PRODUCTIVO	%	1	1	POSTERIOR AL CIERRE DE MES	$\text{Desperdicios} = 100 - \% \text{Rendimiento}$	CONTROL DE LOTES	Gerente de Producción	Alta Dirección
C	3	PRODUCCIÓN	PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE EMPAQUE	RATIO	80	3	POSTERIOR AL CIERRE DE MES	$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades acondicionadas/ cantidad de personas en proceso}}{\text{tiempo en horas}}$	CONTROL DE EMPAQUE	Gerente de Producción	Alta Dirección

Figura 19: Matriz de Indicadores

Dónde:

En la auditoria interna realizada en mayo del presente año, se verificó el proceso de recolección de datos y cuantificación de indicadores del proceso productivo cuyos resultados fueron conformes a lo establecido, quedando únicamente una oportunidad de mejora con lo referente al indicador de porcentaje de eficiencia del proceso productivo la cual consiste en calcular el indicador por forma farmacéutica.

## DISCUSIÓN

Se ha revisado, analizado y propuesto metodologías para la recolección de datos y cuantificación de los indicadores del proceso productivo.

Con base al análisis, llama especialmente la atención las deficiencias encontradas en la gestión de los indicadores del proceso productivo, especialmente por ser proceso crítico de la cadena de valor de la empresa, las causas (según el estudio aplicando la Lista de Verificación Norma UNE 66175:2003, Entrevistas, Ishikawa, diagramas de flujos) que motivaron a dichas deficiencias fueron falta de coordinación dentro del proceso, fallas en la implementación de la documentación, poca adaptabilidad a la metodología y la falta de tiempo a no programarse actividades de entrega.

Con las aplicación del plan de acción estas deficiencias se corrigieron para los últimos meses ocasionando cambios significativos en el proceso de cuantificación de los indicadores, que se reflejaron en la toma de decisiones tomando como base los resultados en tiempo real a través de análisis y acciones correctivas logrando así la mejora continua del proceso.

La planificación del proyecto de mejora para el proceso de producción en los indicadores de gestión se desarrolló conforme a lo establecido, cumpliendo con los resultados esperados.

ANTES	DESPUÉS
No se contaba con la información a tiempo	Los primeros cinco días hábiles del mes se tienen los indicadores <u>graficados y analizados</u>
El personal dentro del proceso desconocía toda la metodología de los indicadores	El personal se encuentra capacitado específicamente en recolección de datos, cuantificación del indicador y el análisis de resultados
El flujo del proceso de recolección de datos presentaba ciertas dificultades que lo hacían engorroso	Se diseñó un flujo muy lineal que no permita seguir al siguiente paso sin verificar los datos del paso anterior
La metodología de recolección de datos no se realizaba según lo establecido	Se tienen asignados las actividades, tiempos y responsabilidades para que la metodología se cumpla según lo establecido
No se lograba tener resultados para tomar decisiones	Se obtienen los resultados actualizados permitiendo establecer acciones correctivas o preventivas a tiempo.
Se desconocía el tiempo de respuesta del proceso de empaque, se planificaban entregas sin considerar todas las variables	Se conoce las unidades por persona que pueden empacarse en un tiempo determinado, permitiéndole al jefe realizar una mejor planificación y cumpliendo con los tiempos de entrega.

Figura 20: Cuadro Comparativo

## CONCLUSIONES

- Un sistema de Gestión de indicadores según la norma une 66175:2003 abarca de manera sustancial todos los aspectos relacionados con el entorno de los indicadores; la existencia o inexistencias de estos factores determinan la eficacia y eficiencia del sistema de gestión de indicadores.
- Gran parte de la deficiencia detectada en el proceso productivo se debía a la falta de involucramiento del personal, al trabajo en equipo y la capacitación, así mismo la motivación; una vez implementado el proyecto de mejora el personal demostró mayor compromiso con los resultados obtenidos, buscando por si mismos implementar mejoras en los procesos para obtener mejores resultados.
- El uso de las tecnologías amplían las capacidades físicas y mentales, facilitando la realización del trabajo porque siempre se requiere de cierta información para realizarlo, por lo tanto es indispensable adoptarlas dentro de los procesos en las actividades relacionadas con la transformación de los datos para la obtención de resultados.

## RECOMENDACIONES

- Aplicar el proyecto de mejora en los indicadores de gestión conforme a la Norma UNE 66175 a todos los procesos de la organización.
- Capacitar al personal en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, esto beneficiará en el tiempo de respuesta de cada proceso.
- Fomentar una cultura de mejora continua desplegada en todos los procesos de la organización.
- Determinar la aplicabilidad para la organización de un software para cuantificación de los indicadores.

## REFERENCIAS

1. Michelena, Valencia K. A. (2009). *Diseño, Análisis, e interpretación de indicadores de gestión para el "Laboratorio Farmacéutico Lamosan CIA LTDA", de la ciudad de Quito en el periodo de julio hasta diciembre 2008*, Universidad Técnica Particular de Loja: Quito Ecuador.
2. Sao Carlos.2008 Análisis de programas de Mejora Continua. *Gestión de la Producción*, v 15, n 433 - 435.
3. Organización Internacional de Estandarización. (2003). *Sistemas de Gestión de la Calidad Guía para la Implantación de Sistemas de Indicadores UNE66175:2003*: Madrid, España.
4. Salgueiro, A. (2005) *Indicadores de Gestión y Cuadro de Mando*, Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos, S.A.
5. Beltrán Jaramillo, J.M. (2000) *Indicadores de Gestión Herramientas para Lograr la Competitividad*, Bogotá: 3R Editores

## **ANEXOS**

## Anexo 1: Planificación del Proyecto de Mejora para el Proceso de Producción en los Indicadores de Gestión

ACTIVIDADES	COMENTARIOS	2010												RESULTADO PREVISTO	PERSONAL RESPONSABLE
		E	F	M	A	M	J	J	A						
<b>ETAPA 1: INVESTIGACION Y RECOPIACION DE DATOS</b>															
<b>OBJETIVO: Realizar un estudio de la situación actual de la gestión de indicadores del proceso de PRODUCCION.</b>															
Evaluación del establecimiento de los indicadores actuales	Se verifica los datos tomados en cuenta para el establecimiento de los indicadores													Lista de verificación del establecimiento de indicadores conforme a la norma UNE 66175:2003	Gerente de GC - Gerente de Producción
Evaluación de metodología actual de la gestión de los indicadores	Se realiza una evaluación de la metodología de recopilación de datos y la cuantificación de los indicadores para determinar el grado de factibilidad de los indicadores establecidos													Flujograma del proceso, hojas de recopilación de datos, Estimación tiempo de respuesta	Investigadores
Evaluación de puntos débiles y oportunidades de mejora	Conforme al estudio de la situación actual de gestión de indicadores se establecen cuales son los puntos débiles y oportunidades de mejora del proceso de gestión de indicadores actuales													Análisis de puntos débiles y oportunidades de mejora	Investigadores
<b>ETAPA 2: ESTABLECIMIENTO DE PLAN DE ACCION</b>															
<b>OBJETIVO: Establecer un plan de acción para superar las debilidades encontradas y establecer oportunidades de mejora.</b>															
Reunión para la toma y recopilación de datos	Se establece una reunión con el personal involucrado en la recopilación de datos y se evalúan los puntos débiles y oportunidades de mejora que ellos plantean													Análisis de puntos débiles y oportunidades de mejora del personal involucrado	Investigadores
Establecimiento de Actividades	Se establecen las actividades de acuerdo a las debilidades y oportunidades previamente analizadas													Actividades del Plan de Acción	Investigadores
Realización del plan de acción	Se establece cronológicamente las actividades y los responsables de las mismas													Plan de Acción	Investigadores
Aprobación del plan de acción	Se presenta el plan de acción para ser aprobado por el Gerente de Gestión de Calidad del Laboratorio													Plan de Acción aprobado	Investigadores - GP
Divulgación del plan de acción	Se realiza una reunión donde se presente el plan de acción a los involucrados para ser													Plan de Acción divulgado	Investigadores - GP
<b>OBJETIVO: Establecer una metodología para la recopilación de la información de datos utilizada en los indicadores del proceso de PRODUCCION.</b>															
Establecer la metodología del proceso de gestión de indicadores	Establecimiento de flujo del proceso de recolección de datos, la cuantificación y análisis de los resultados													Flujograma del proceso, hojas de recopilación de datos.	Investigadores
Realización de prueba piloto	Se verifica la viabilidad de las acciones planteadas a través de una prueba piloto													Aplicación de la metodología propuesta	Investigadores - GP - GC
Capacitación del personal en la recopilación de datos	Se capacita al personal en la recopilación de datos y cuantificación de los mismos.													Personal capacitado	Investigadores - GC
<b>ETAPA 3: DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA EN EXCEL</b>															
<b>OBJETIVO: Desarrollar una herramienta en Excel que permita la elaboración y cuantificación de los indicadores del proceso de producción.</b>															
Elaboración de herramienta en libro de excel	Según los datos necesarios establecidos para la cuantificación del indicador se desarrolla una herramienta de uso sencillo para uso del administrador del indicador													Herramienta en libro de excel	Investigadores
Verificación y validación de la herramienta	Se realizan los cálculos a mano para verificar la validación de las fórmulas, así mismo se señalizan las casillas protegidas													Confirmación de resultados	Investigadores
<b>OBJETIVO: Optimizar el tiempo de respuesta y veracidad de los datos para el proceso de producción.</b>															
Ajustes del proceso	Con los resultados de la prueba piloto se realizan los ajustes necesarios para optimizar el proceso													Proceso con ajustes	Investigadores
Verificación del proceso de gestión de indicadores	Se verifica el proceso a través de una auditoría interna para evaluar la conformidad con los requisitos establecidos por la Norma UNE 66175:2003													Informe Conforme	Investigadores
<b>ETAPA 4: PRESENTACION DE RESULTADOS</b>															
<b>OBJETIVO: Elaboración cuadro de mando el proceso de indicadores conforme a la norma ISO 66175:2003.</b>															
Establecimiento de una matriz de indicadores	Se incluye toda la información de los indicadores para la elaboración de la matriz													Matriz de indicadores	Investigadores - GC
Vinculación de la herramienta con la matriz de indicadores	Se realizan vínculos para enviar la información de los indicadores a la matriz													Matriz de indicadores	Investigadores
Presentación de Resultados	Se presentan los resultados obtenidos a través la implantación del proyecto													Reporte de mejoras en el proceso	Investigadores - GP - GC

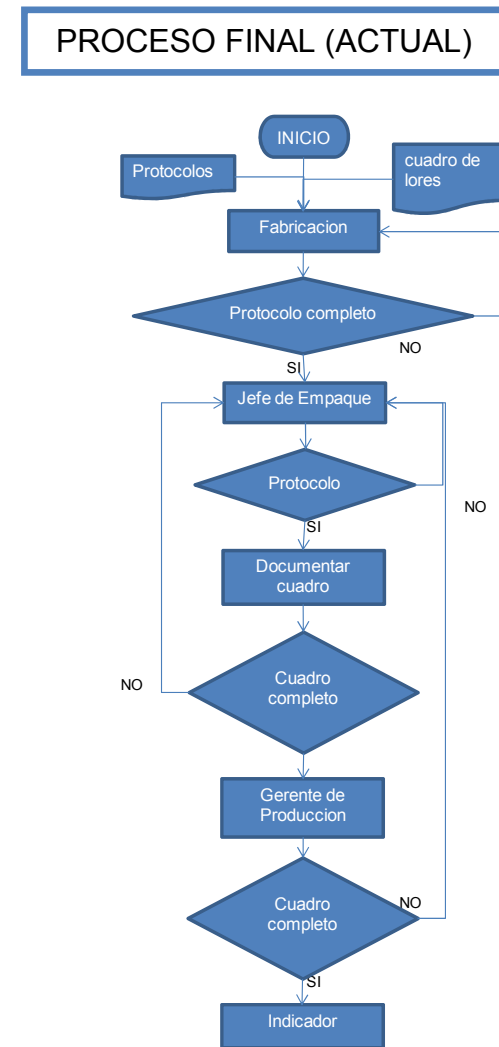
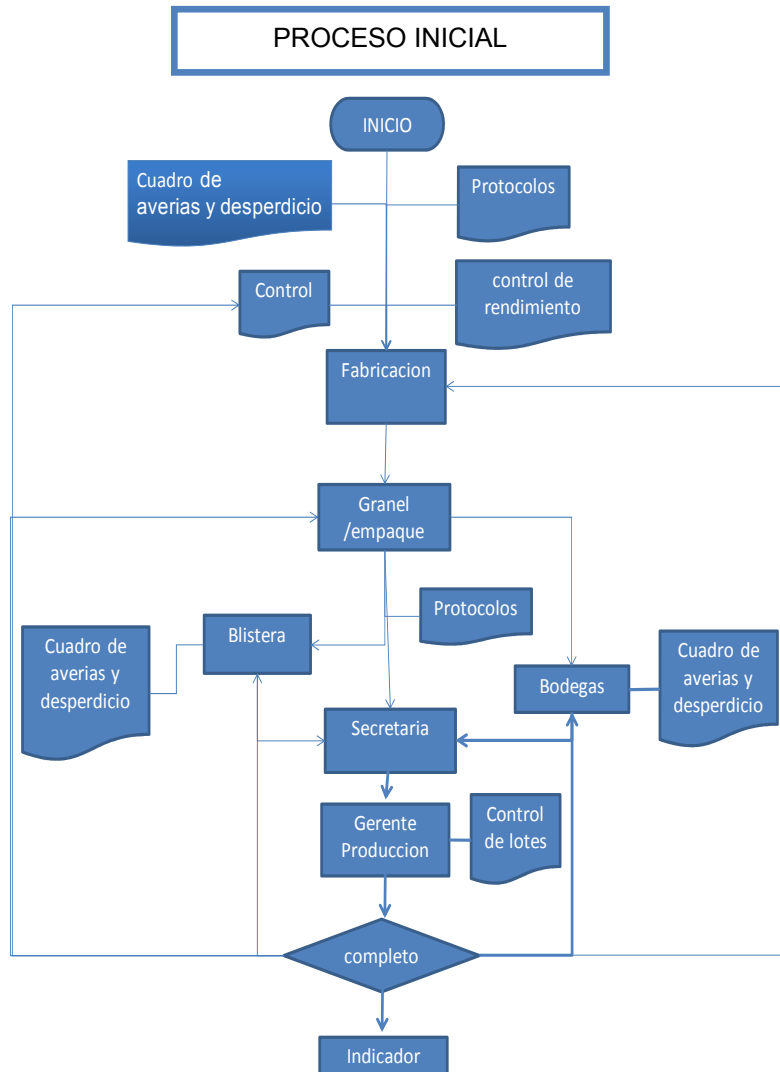


## Anexo 2: Lista de Verificación Norma UNE 66175:2003

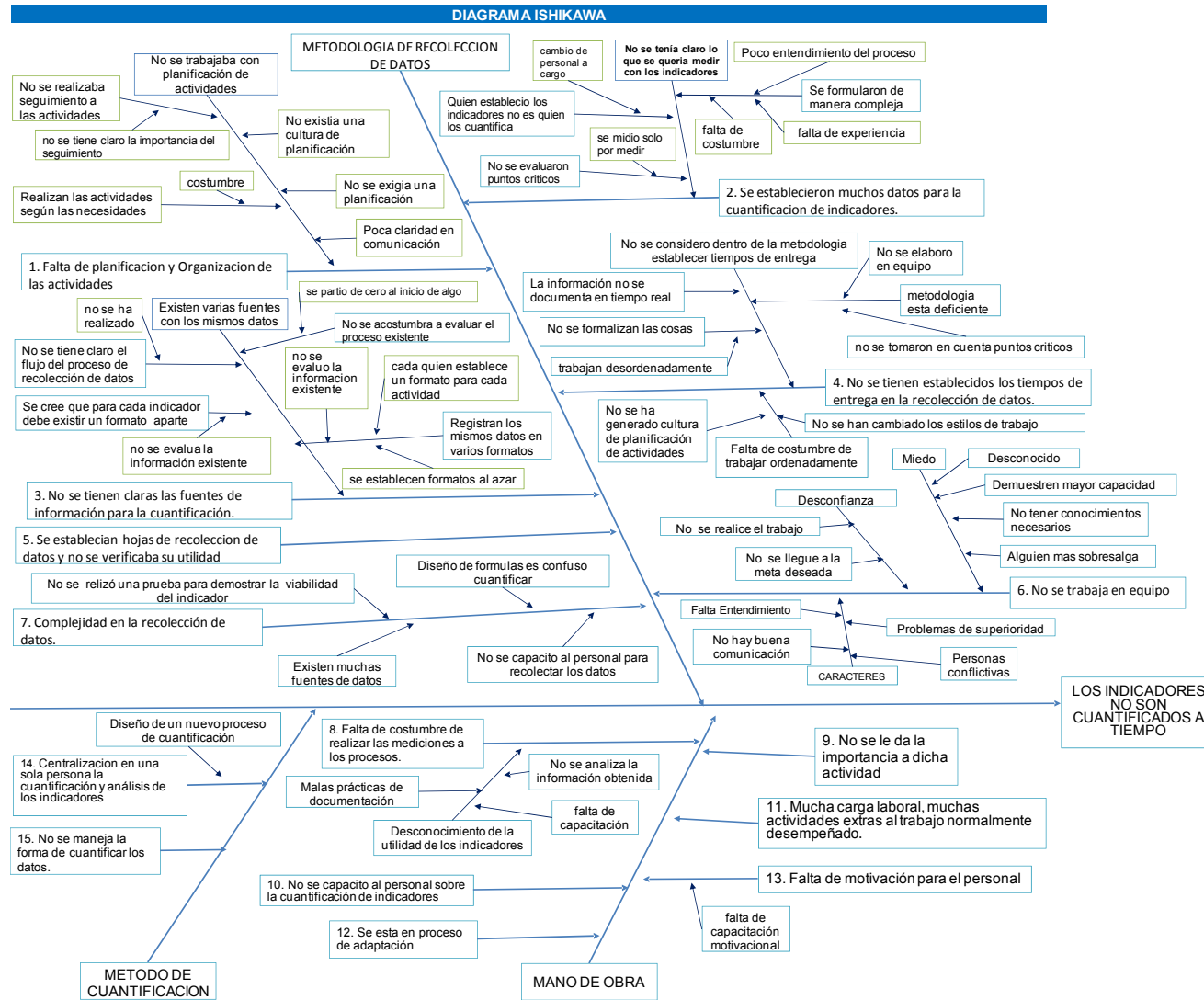
LISTA DE VERIFICACION NORMA UNE 66175:2003	
<b>I Identificación.</b>	
Organización: _____	Proceso: _____
Departamento: _____	Responsable: _____
<b>Pregunta 1: Marco Conceptual (4.0)</b>	
a) ¿Los indicadores se encuentran alineados a los objetivos operativos y estratégicos?	SI ( ) NO ( )
b) ¿Los indicadores establecidos simbolizan una actividad?	SI ( ) NO ( )
c) ¿Los indicadores son medidos en tiempo?	SI ( ) NO ( )
d) ¿Están establecidos el tiempo de medición?	SI ( ) NO ( )
e) ¿Los indicadores son cuantificables?	SI ( ) NO ( )
f) ¿Lo resultados son expresados en valor numérico?	SI ( ) NO ( )
g) ¿La organización obtiene beneficio de la medición de los indicadores?	SI ( ) NO ( )
h) ¿Los indicadores son comparables en el tiempo? ¿Los indicadores representan evolución del proceso valorado?	SI ( ) NO ( )
i) ¿En la organización la utilidad de los indicadores se valora por la capacidad de marcar tendencia?	SI ( ) NO ( )
k) ¿Los indicadores proporcionan confianza sobre la validez de los resultados?	SI ( ) NO ( )
l) ¿Los indicadores son fáciles de establecer?	SI ( ) NO ( )
m) ¿Los indicadores son fáciles de medir?	SI ( ) NO ( )
n) ¿Los indicadores son fáciles de utilizar?	SI ( ) NO ( )
o) ¿Los indicadores de la organización son comparados y analizados?	SI ( ) NO ( )
p) ¿En la organización los resultados de los indicadores permiten analizar la situación para tomar acciones correctivas y preventivas?	SI ( ) NO ( )
q) ¿La alta dirección conoce la información en tiempo real?	SI ( ) NO ( )
r) ¿Los indicadores son reagrupados y sintetizados en un cuadro de mando integral?	SI ( ) NO ( )
s) ¿Los resultados de los indicadores son utilizados por la dirección y los responsables?	SI ( ) NO ( )
<b>Pregunta 2: Formalización del sistema de indicadores (5.1)</b>	
a) ¿Para la elaboración de los indicadores se toman en cuenta criterios en función de sus necesidades?	SI ( ) NO ( )
<b>Pregunta 3: Selección de indicadores (5.2)</b>	
a) ¿En la organización se han desarrollado indicadores que le son rentable?	SI ( ) NO ( )
b) ¿En la priorización de los indicadores se utilizan criterios relativos a las áreas a valorar?	SI ( ) NO ( )
c) ¿La organización ha considerado costos y recursos necesarios para establecer el sistema de indicadores?	SI ( ) NO ( )
d) ¿La organización a considerado criterios para la fiabilidad del proceso de captación de la información?	SI ( ) NO ( )
e) ¿La organización a considerado el plazo necesario para la captación de la información?	SI ( ) NO ( )
f) ¿La organización a tomado en cuenta el grado de motivación del personal y el involucramiento para el desarrollo del sistema de indicadores?	SI ( ) NO ( )
<b>Pregunta 4: Denominación del Indicador (5.3)</b>	
a) ¿La denominación del indicador corresponde definición del proceso que se quiere valorar?	SI ( ) NO ( )
b) ¿Los indicadores desarrollados aportan valor?	SI ( ) NO ( )
<b>Pregunta 5: Forma de cálculo. Especificación del indicador y fuentes de información (5.4)</b>	
a) ¿Se cuenta con un procedimiento de calcular y computar la información para llegar al resultados del indicador?	SI ( ) NO ( )
b) ¿Cada indicador cuenta con una periodicidad para ser cuantificado?	SI ( ) NO ( )
c) ¿Los indicadores están especificados de manera que no genere confusión?	SI ( ) NO ( )
d) ¿Están especificadas las fuentes de información empleadas para obtener los datos utilizados en el cálculo del indicador?	SI ( ) NO ( )
<b>Pregunta 6: Forma de Representación (5.5)</b>	
a) ¿Se tiene definida la forma de representación de resultados de los indicadores?	SI ( ) NO ( )
b) ¿La representación de los resultados de indicadores está dada por la tendencia de los datos o proceso que representa?	SI ( ) NO ( )
<b>Pregunta 7: Definición de Responsabilidades (5.6)</b>	
a) ¿Cada indicador tiene definido el responsable de captar la información?	SI ( ) NO ( )
b) ¿El sistema de indicadores permite integrar fácilmente las tareas de esta captación en sus actividades habituales?	SI ( ) NO ( )
c) ¿Los resultados de los indicadores son comunicados a los responsables y personas autorizadas?	SI ( ) NO ( )
<b>Pregunta 8: Definición de Umbrales y de Objetivos (5.7)</b>	
a) ¿La organización tiene definido la representación de los objetivos a alcanzar junto con los indicadores relacionados?	SI ( ) NO ( )
b) ¿Se ha establecido los límites máximos y mínimos en los resultados de los indicadores?	SI ( ) NO ( )
<b>Pregunta 9: Construcción del Cuadro de Mando (5.8)</b>	
a) ¿En el cuadro de mando se evidencia la necesidad de tomar acciones para alcanzar objetivos previstos y mejorar los procesos?	SI ( ) NO ( )
b) ¿La Organización para la elaboración del cuadro de mando toma en cuenta la forma del cuadro de mando y la selección de los indicadores para la toma fácil de decisiones?	SI ( ) NO ( )
c) ¿El cuadro de mando de evidencia de aquellos parámetros que no se ajustan a los límites establecidos y advierte de aquellos que se mueven en niveles de tolerancia?	SI ( ) NO ( )
d) ¿La organización posee un cuadro de mando con un número reducido de indicadores?	SI ( ) NO ( )

<b>Pregunta 10: Implantación de Sistema de Indicadores (6.1)</b>	
a) ¿El sistema de indicadores , esta correctamente especificado e involucra a las personas afectadas en su implantación?	SI ( ) NO ( )
b) ¿ Son considerados los criterios sobre formación, comunicación, información y motivación?	SI ( ) NO ( )
<b>Pregunta 11: Formación de las personas involucradas (6.2)</b>	
a) ¿El personal involucrado con los indicadores es capacitado para el diseño, implantación, explotación de la información y mejora que se indica en esta norma?	SI ( ) NO ( )
<b>Pregunta 12: Comunicación y motivación (6.3)</b>	
a) ¿La organización se asegura de comunicar y motivar al personal sobre los indicadores y cuadro de mando?	SI ( ) NO ( )
b) ¿A través de la comunicación se informa al personal sobre los resultados obtenidos y sobre la evolución de los indicadores?	SI ( ) NO ( )
c) ¿Se asegura la organización que el personal involucrado a comprendido el uso de los indicadores?	SI ( ) NO ( )
d) ¿La comunicación del resultado del trabajo es periódica?	SI ( ) NO ( )
e) ¿La organización cuenta con un grado de confidencialidad de la información que se pretende difundir, con el objetivo de establecer un plan de comunicación coherente con el nivel de divulgación que se pretende obtener?	SI ( ) NO ( )
<b>Pregunta 13: Validación de Indicadores y Cuadro de mando (6.4)</b>	
a) ¿Los indicadores establecidos están validados?	SI ( ) NO ( )
b) ¿La organización realiza una comparación de la utilidad de los resultados alcanzados y los costos de obtención con los objetivos previstos para los cuales se han desarrollado los indicadores?	SI ( ) NO ( )
c) ¿La validación se realiza cuando ya se ha puesto en marcha los indicadores?	SI ( ) NO ( )
d) ¿Para validad se toman en cuenta los criterios de la norma?	SI ( ) NO ( )
e) ¿Es útil el indicador?	SI ( ) NO ( )
f) ¿El indicador sirve para tomar decisiones?	SI ( ) NO ( )
j) ¿Simboliza y representa claramente el concepto que se desea conocer?	SI ( ) NO ( )
h) ¿Es compatibles con los otros indicadores de manera que permite contrastar los resultados?	SI ( ) NO ( )
i) ¿Compensa la utilidad que genera con el costo de recogida de información?	SI ( ) NO ( )
j) ¿Está suficientemente definido de tal forma que el resultado puede ser comparables en el tiempo, sin dudas, sobre la rentabilidad de los datos?	SI ( ) NO ( )
k) ¿Es clara la representación grafica utilizada?	SI ( ) NO ( )
l) ¿Es redundante con otros indicadores ya existentes?	SI ( ) NO ( )
m) ¿es adecuada la periodicidad establecida?	SI ( ) NO ( )
n) ¿Existe alguna forma de obtener la información mas sencilla?	SI ( ) NO ( )
o) ¿Se aprovecha adecuadamente los medios informáticos para optimizar el proceso de obtención del indicador?	SI ( ) NO ( )
p) ¿Se ha definido el nivel de divulgación y confidencialidad que requiere el indicador?	SI ( ) NO ( )
q) ¿Se comunica el indicador a las personas involucradas en el proceso?	SI ( ) NO ( )
<b>Pregunta 14: Explotación de la Información (7.1)</b>	
a) ¿El indicador posee información objetiva?	SI ( ) NO ( )
b) ¿Para el análisis del conjunto de indicadores se toma en cuenta el análisis de la información?	SI ( ) NO ( )
<b>Pregunta 15: Toma de desiciones y definición de las áreas de mejora (7.2)</b>	
a) ¿La organización visualiza la lectura de los indicadores y el cuadro de mando la diferencia entre resultados deseados y reales?	SI ( ) NO ( )
b) ¿Esta información facilita o es utilizada para la toma de desiciones e identificar área de mejora?	SI ( ) NO ( )
<b>Pregunta 16: Comunicación de Resultados (7.3)</b>	
a) ¿Los resultados obtenidos de los indicadores son comunicados a traves del cuadro de mando?	SI ( ) NO ( )
<b>Pregunta 17: Examen periódico Del sistema de indicadores y Del cuadro de mando (Generalidades 8.1)</b>	
a) ¿La organización realiza examen periódico del sistema de indicadores?	SI ( ) NO ( )
b) ¿La organizacion controla el costo de obtencion de los indicadores?	SI ( ) NO ( )
c) ¿Se compara el alineamiento de los indicadores con los objetivos?	SI ( ) NO ( )
<b>Pregunta 18: Pertinencia de los indicadores y cuadros de mando (8.2)</b>	
a) ¿Como refleja la organizacion que el indicador no es obsoleto cuando: - Se han definido nuevos objetivos	SI ( ) NO ( )
há cambiado El responsable o El cliente de los indicadores	SI ( ) NO ( )
El aspecto representado por el indicador no permite medir la diferencia como los objetivos o ya no es significativo	SI ( ) NO ( )
¿La organización mide la satisfaccion de los usuarios con el sistema de indicadores?	SI ( ) NO ( )
b) ¿Asegura la organizacion que los indicadores cumplen con los criterios de calidad establecidos?	SI ( ) NO ( )
c) ¿ Desmuestra la organizacion que uno o varios indicadores no le son utiles?	SI ( ) NO ( )
d) ¿Posee la organizacion un historial de las causas de la discotinuidad de los indicadores?	SI ( ) NO ( )
<b>Pregunta 19: Mejora Del Sistema (8.3)</b>	
a) ¿La organización realiza evaluaciones periodicas del sistema de indicadores?	SI ( ) NO ( )
b) ¿La organización mantiene, modifica o suprime indicadores existente o crea nuevos indicadores, resultado de las evaluaciones?	SI ( ) NO ( )
c) ¿La organización se asegura de actualizar el sistema de indicadores?	SI ( ) NO ( )
d) ¿La organización garantiza la mejora continua del sistema de indicadores?	SI ( ) NO ( )
b) ¿La organización mantiene, modifica o suprime indicadores existente o crea nuevos indicadores, resultado de las evaluaciones?	SI ( ) NO ( )

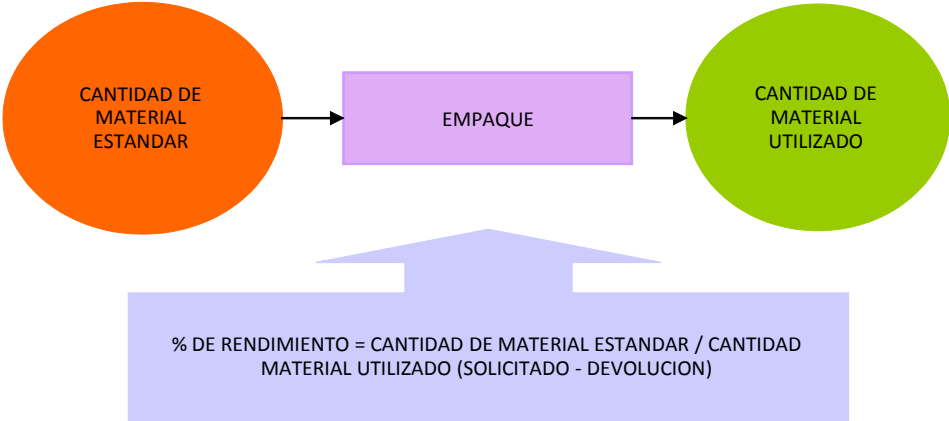
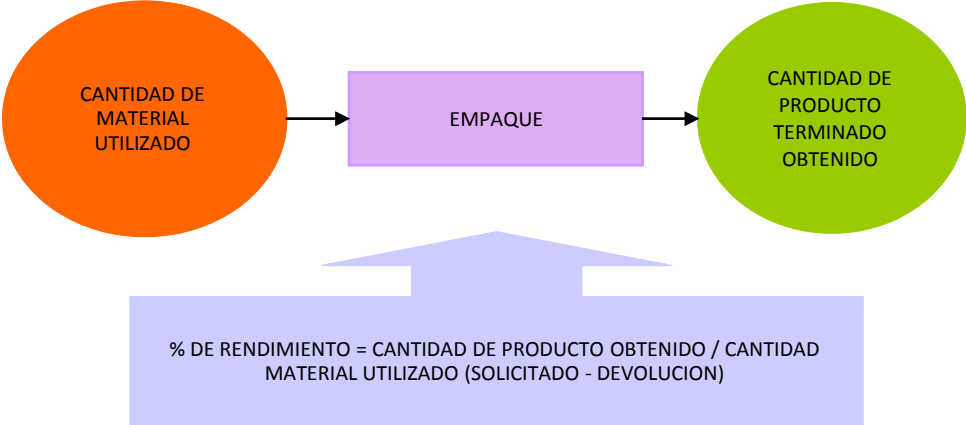
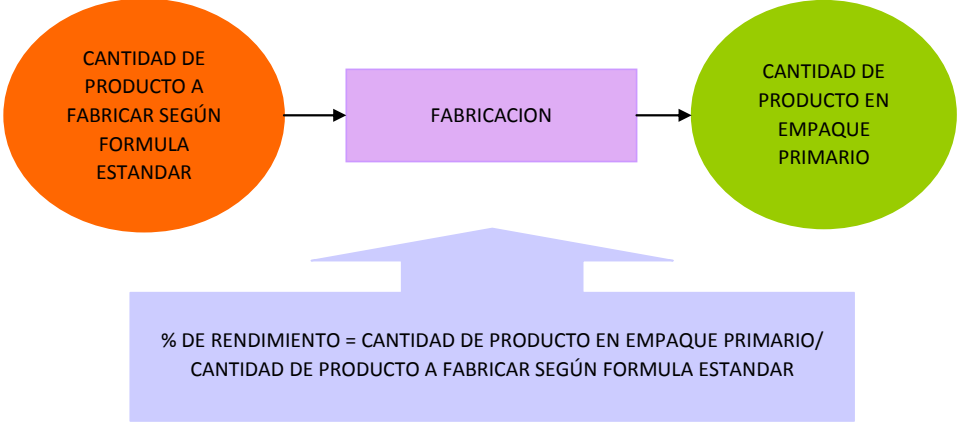
Anexo 3: Flujograma del Proceso inicial y final

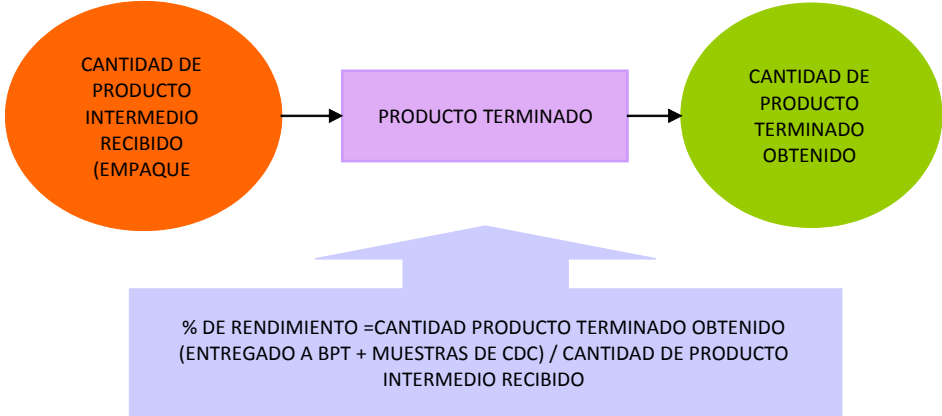


### Anexo 4: Diagrama Ishikawa

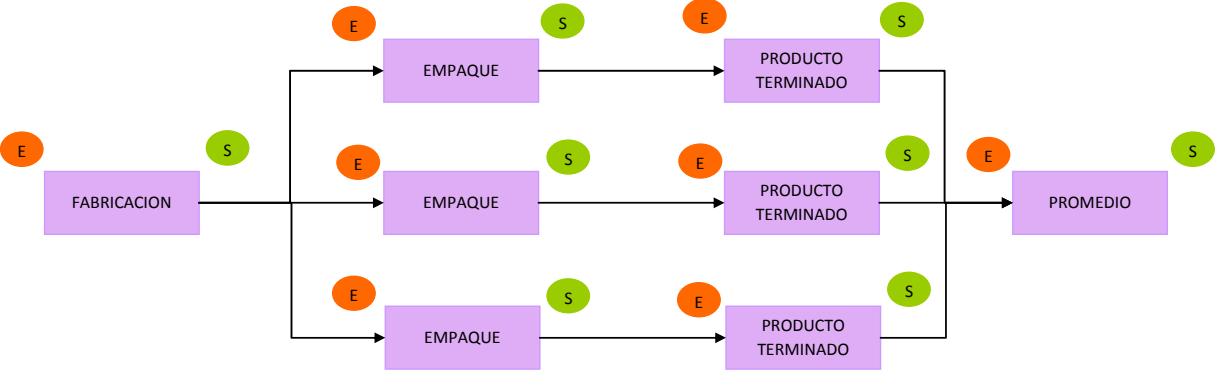


### Anexo 5: Esquemas de Proceso de Cuantificación de Fórmulas de los Indicadores





### FLUJOGRAMA



### Anexo 6: Hoja de Control de Empaque

CONTROL DE EMPAQUE							
PRODUCTO / UNIDADES	FECHA	PROCESO	HORA INICIO	HORA FINAL	PERSONAL	TIEMPO (horas)	U/P
					SUMATORIA		