

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**MEJORA EN EL DESARROLLO DE LA  
APLICACIÓN DE LOS INVENTARIOS DE LOS  
ALMACENES CONTABLES DEL INSTITUTO  
COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS A NIVEL NACIONAL  
DURANTE EL AÑO 2018**

**TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
LICENCIATURA EN LA CARRERA DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Sustentante:**

**Dennis Mena Castro**

**Tutor:**

**Lic. Miguel Mc Calla Vaz**

**Heredia, enero, 2018**

# ACTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR.

## CARTA DEL TUTOR

San José, 17 de septiembre de 2018.

**Destinatario**  
**Carrera**  
**Universidad Hispanoamericana**

Estimado señor:

El estudiante Dennis Mena Castro, cédula de identidad número 1 1254 0976, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "Mejora en el desarrollo de la aplicación de los inventarios de los almacenes contables del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados a nivel nacional durante el año 2018", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	8
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	15
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	25
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	18
	TOTAL		85

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

**Nombre:** Miguel Mc Calla Vaz

**Cédula identidad N:** 7 0137 0195

**Carné Colegio Profesional N:** IPI-27600

Miguel Mc Calla Vaz

## CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR.

San José, 17 de enero de 2019.

Señores

Registro

Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante DENNIS MENA CASTRO, cédula de Identidad 112540976, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de Investigación denominado: **MEJORA EN EL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN DE LOS INVENTARIOS DE LOS ALMACENES CONTABLES DEL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS A NIVEL NACIONAL DURANTE EL AÑO 2018**, el cual ha elaborado para optar por el grado de **Licenciatura en Ingeniería Industrial**.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente, lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la Investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública posterior a la revisión del Filólogo establecida.

Atentamente,

DIANA  
FRANCELA  
CORDOBA PEREZ

Firmado digitalmente  
por DIANA FRANCELA  
CORDOBA PEREZ  
Fecha: 2019.01.18  
09:00:32 -06'00'

*Ing. Diana Córdoba Pérez, M.Sc, M.Ed*

*Cédula: 1-1238-122*

# CARTA DE APROBACIÓN DEL FILÓLOGO.

28 de Enero del 2019

Señores

Universidad Hispanoamericana

Presente

Estimados señores:

La suscrita María del Rocío Calvo Alfaro, con cédula de identidad número 1-1614-0447, profesional en Filología Española, con carné número 80867 asociado a Colypro, hace constar que revisó el documento denominado: "MEJORA EN EL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN DE LOS INVENTARIOS DE LOS ALMACENES CONTABLES DEL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS A NIVEL NACIONAL DURANTE EL AÑO 2018". Del estudiante Dennis Mena Castro, al cual se le aplicaron las revisiones y observaciones relacionada con aspectos de construcción gramatical, ortografía, redacción entre otros.

Dado lo anterior, certifico que el documento contiene las observaciones y correcciones solicitadas de conformidad con lo pactado.

Atentamente

MARIA DEL  
ROCIO CALVO  
ALFARO  
(FIRMA)

Firmado digitalmente  
por MARIA DEL ROCIO  
CALVO ALFARO  
(FIRMA)  
Fecha: 2019.01.28  
12:57:25 -06'00'

---

María del Rocío Calvo Alfaro

Carné 80867

# DECLARACIÓN JURADA.

## DECLARACIÓN JURADA

Yo Diego Mora Castro, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1254 0976 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciado, juro solemnemente que mi

trabajo de investigación titulado: Mejora en el desarrollo de la aplicación de los inventarios de los almacenes contables del Instituto Costarricense de Acarreo y Almacenamiento a nivel nacional durante el año 2018.

es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 17 días del mes de septiembre del año dos mil dieciocho.



Firma del estudiante

Cédula: 1-1254 0976

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto de graduación en primer lugar a mi Dios todo poderoso, para él sea toda la honra y la gloria. A mi mamá y mi padrastro que han realizado muchos sacrificios y siempre me han apoyado en el transcurso de mi vida para poder llevar a cabo todas mis metas. A mi amada novia, Fabiola Fonseca, y a mi pequeña Sayen Amira.

A mi hermano, Vinicio, que en este momento está en la presencia de Dios, el cual puedo decir que ha sido una de las personas que más he amado en mi vida, al cual amaré y extrañaré hasta el último suspiro de mi vida, por toda la confianza y el apoyo brindado en su paso tan corto en esta tierra de tan solo 21 años, por todas sus enseñanzas a pesar de ser mi hermano menor.

## **AGRADECIMIENTO**

Primero que todo quiero agradecerle a mi Dios todo poderoso por la oportunidad de la vida, así como también por permitirme comprender su palabra y el propósito de nuestras vidas en esta tierra, además por las fuerzas, la paciencia y, sobre todo, por la salud para poder concluir el proyecto de graduación.

A mi madre, por sus sacrificios y su apoyo en todas las etapas de mi vida, así como a mi padrastro por todo el esfuerzo realizado y el apoyo para poder salir adelante con mis estudios.

A mis dos grandes amores Fabiola y Sayen, las cuales son mi inspiración día con día para salir adelante en cada uno de mis proyectos, así como por el tiempo, el sacrificio, el apoyo y la fe incondicional en todo momento. A toda mi familia y en especial a mis hermanos por siempre creer en mí.

A los funcionarios del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, que me permitieron desarrollar el proyecto en la institución, así como los que contribuyeron en el desarrollo de este.

Al profesor e Ingeniero Industrial Miguel MC Calla Vaz, por el tiempo, el sacrificio, la paciencia, las recomendaciones y la motivación en el desarrollo del proyecto de graduación.

A la profesora e ingeniera Industrial Diana Cordoba Perez por el tiempo, el sacrificio, la paciencia, las recomendaciones y toda la motivación en el proceso de lectura del proyecto de graduación.

# ÍNDICE

<b>ACTA DE APROBACIÓN .....</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>vi</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>ACRÓNIMOS Y SIGLAS.....</b>	<b>xii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>11</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>12</b>
1.2.1 Descripción general de la institución.....	16
1.2.2 Estructura organizacional: .....	20
1.3.1 Definición del problema.....	24
1.3.2 Justificación .....	35
1.4.1 Objetivo general. ....	37
1.4.2 Objetivos específicos .....	37
1.5.1 Alcance. ....	38
1.5.2 Limitaciones. ....	38
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>39</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>39</b>
2.1.1 INVENTARIOS. ....	40
2.2.1 ALMACENES. ....	46
2.2.2 ALMACENAMIENTO. ....	46
2.2.3 PRINCIPIOS DE ALMACENAMIENTO.....	46
2.2.4 PROBLEMAS FRECUENTES EN EL MANEJO DE INVENTARIOS. ....	48
2.2.5 SISTEMAS DE CONTROL DE INVENTARIOS .....	51
2.2.5.1 EL Control físico.....	51
2.2.5.2 El control administrativo. ....	52
2.2 METODOLOGÍA DMAIC.....	54
2.3 EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO.....	56
2.3.1 PROCESO DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO. ....	57
2.4 COSTO BENEFICIO. ....	65
2.4.1 ETAPAS DE ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO. ....	66
2.5 LAS 5S.....	68

2.5.1 ETAPAS DE LAS 5S.....	70
2.6 DIAGRAMA DE FLUJO. ....	72
2.7 LLUVIA DE IDEAS.....	75
2.7.1 BENEFICIOS DE LA LLUVIA DE IDEAS .....	75
2.7.2 TAMAÑO DE UN GRUPO DE LLUVIA DE IDEAS.....	76
2.7.3 LUGAR PARA LA LLUVIA DE IDEAS.....	76
2.8 LAS 5 POR QUE.....	77
2.9.1 DIAGRAMA CAUSA-EFECTO .....	81
2.9.2 INTERPRETACIÓN DEL DIAGRAMA DE CAUSA- EFECTO. ....	83
2.9.3 ELABORACIÓN DE UN DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO.....	83
2-Generación de los elementos. ....	86
4-Agrupación de ideas.....	86
5-Socialización y discusión. ....	87
6-Colocarle un nombre a cada agrupación.....	88
7-Realizado el diagrama de afinidad. ....	88
2.11.1 DIAGRAMA DE PARETO.....	89
2.11.2 CUANDO SE UTILIZA EL DIAGRAMA DE PARETO. ....	90
2.11.3 COMO UTILIZAR EL DIAGRAMA DE PARETO.....	92
2.11.4 CONSTRUCCIÓN E INTERPRETACIÓN DEL DIAGRAMA DE PARETO. ...	93
CAPÍTULO III .....	102
MARCO METODOLÓGICO .....	102
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA. ....	103
CAPÍTULO IV .....	140
LINEA BASE Y ANALISÍS DE DATOS. ....	140
4.2 FACTORES QUE ORIGINAN EL PROBLEMAS .....	158
4.2.1 LAS 5 POR QUÉ.....	158
4.3 ANALISIS DE DATOS. ....	167
4.3.1 ANALISIS DEL AUMENTO DE LAS DIFERENCIAS DE INVENTARIO ANUALES.....	168
4.4 IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS DEFICIENCIAS DEL PROCESO DE LA APLICACIÓN DE LOS INVENTARIOS.....	184
4.5 ANALISIS DE LA GESTIÓN DE LOS ALMACENES Y LA APLICACIÓN DE LOS INVENTARIOS. ....	195

<b>4.5.1 DIAGRAMA DE AFINIDAD.....</b>	<b>197</b>
<b>4.5.2 PRIORIZACION DE CAUSAS CRITICOS. ....</b>	<b>221</b>
<b>4.5.2.1 ANALISIS DE LAS CAUSAS CRÍTICAS DE LA GESTIÓN DE LOS ALMACENES.....</b>	<b>221</b>
<b>4.5.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS CRITICAS DE LA GESTION DE LOS ALMACENENES.....</b>	<b>225</b>
<b>4.6 ANALISIS DEL SISTEMA OPERATIVO DE GESTIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS ALMACENES.....</b>	<b>227</b>
<b>4.6.1 SISTEMA OPERATIVO SAP. ....</b>	<b>227</b>
<b>4.6.2 APLICACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO SAP EN EL AyA. ....</b>	<b>230</b>
<b>4.7 ANALISIS DEL MODO Y EFECTO DE FALLA EN LOS MATERIALES DE LOS ALMACENES.....</b>	<b>234</b>
<b>4.7.1 ANALISIS DE LOS MATERIALES CRITICOS SEGÚN INFORMACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO SAP Y EL IMPACTO EN LA GESTIÓN. ....</b>	<b>235</b>
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>257</b>
<b>DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN. ....</b>	<b>257</b>
<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>338</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....</b>	<b>338</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>344</b>
<b>APÉNDICE .....</b>	<b>352</b>
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>353</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>354</b>

## **ACRÓNIMOS Y SIGLAS**

AyA: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

SEDE: Sede Central del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

GAM: Gran Área Metropolitanas.

RCO: Región Central Oeste.

RPC: Región Pacífico Central.

LNA: Laboratorio nacional de Aguas.

RCH: Región Chorotega.

RBR: Región Brunca

RA: Región Atlántica.

ICAA: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

DMAIC: Metodología Definir Medir Analizar Implementar y Controlar.

SAP: Sistema informático del manejo de inventarios.

AMEF: Análisis Modo Efecto y Falla.

PADA: Porcentaje anual total de las diferencias de inventario en los almacenes contables.

VETAE: Valor económico total de almacenes evaluados.

VEDA: Valor económico total de diferencias de almacenes evaluados.

## **RESUMEN**

Mena, D. (2019). Mejora en el desarrollo de la aplicación de los inventarios de los almacenes contables del instituto costarricense de acueductos y alcantarillados a nivel nacional durante el año 2018. Universidad Hispanoamericana. Tesis inédita para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial.

En el presente documento, se mostrará detalladamente el desarrollo de la investigación realizada en el departamento de proveeduría institucional del Instituto Costarricense de acueductos y alcantarillados, específicamente, en el área de la aplicación de los inventarios a los almacenes contables de la institución.

En el desarrollo de esta investigación, se analiza la metodología utilizada por los encargados de la aplicación de los inventarios para evaluar la gestión de los almacenes contables de la institución, realizando un análisis de cada una de las operaciones que se deben llevar a cabo en este proceso.

En el desarrollo del estudio, se identificaron deficiencias en la gestión de los almacenes así como en la aplicación de los inventarios, éstas deficiencias están relacionadas con el cumplimiento de evaluación del total de los almacenes de la institución anualmente, el incremento constante de las diferencias de inventario en los almacenes, la ausencia de buenas prácticas relacionadas con orden y almacenamiento adecuado de los materiales y limitaciones en la infraestructura de los almacenes en relación con la demanda o rotación de los materiales.

Debidamente definidas las deficiencias, se determinó utilizar herramientas que contribuyan a identificar las causas que están incidiendo en estos resultados en el área

de inventarios, con el desarrollo de estas herramientas se creó un amplio inventario de causas el cual fue depurado para darle una prioridad a cada causa y de esta manera atender las causas con un orden de prioridad.

Una vez que se analizan todas las causas identificadas en el proceso del análisis de los resultados de las herramientas del análisis del proceso de inventarios y gestión de los almacenes, se propone elaborar una herramienta para la evaluación de los inventarios, en donde la evaluación de esta herramienta se considera más integral que la utilizada por el área de inventarios en la actualidad debido a que este evalúa y analiza tanto las diferencias de inventario como las causas que las provocan.

Con la implementación de esta herramienta en el área de inventarios, se incentiva a los directores regionales, directores administrativos y encargados de los almacenes a mejorar las condiciones de los almacenes de la institución, así como reducir las diferencias de inventario anuales y reducir los tiempos de la aplicación de los inventarios mediante las mejoras en el sistema.

**CAPÍTULO I**  
**INTRODUCCIÓN**

## 1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El desarrollo de este proyecto, se llevará a cabo en el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, en el departamento de Proveeduría Institucional, específicamente en los subdepartamentos de control de gestión y gestión de almacenes.

Estos dos subdepartamentos son los encargadas de velar por la calidad de la gestión de los almacenes contables de la institución a nivel nacional, el departamento de control de gestión es el encargado de las evaluaciones anuales de la gestión de los almacenes contables de la institución mediante la realización de inventarios del total de los materiales de los diferentes almacenes y además la aplicación de una evaluación general de las condiciones del almacén. Por otra parte, el departamento de almacenes es el responsable de garantizar el suministro de los materiales necesarios a los diferentes almacenes contables de la institución, con la finalidad de mantener constante la operación eficiente de los diferentes sistemas de acueducto.

La administración de la institución está dividida por direcciones regionales, cada una de estas regiones cuenta con la cantidad de almacenes contables que se consideren necesarios para una adecuada operación de los sistemas, estas direcciones regionales son los responsables de la administración de los almacenes contables que se encuentren en su determinada dirección regional. De esta manera, se puede determinar que el departamento control de gestión evalúa la gestión de los almacenes, el departamento de almacenes suministra los materiales necesarios para la operación eficiente y las direcciones regionales son los encargados de la administración de los almacenes.



Direcciones Regionales AyA	
Región	Significado.
Sede	Sede Central AyA
GAM	Gran Área Metropolitana.
LNA	Laboratorio Nacional de Aguas.
RCO	Región Central Oeste.
RPC	Región Pacifico Central.
RCH	Región Chorotega.
RA	Región Atlántica.
RBR	Región Brunca.

Figura 1

Direcciones Regionales del AyA.

Fuente: Propia.

Clasificación de almacenes por dirección regional y por tipo de almacén 2018.				
Región	Almacenes de consumo.	Almacenes de hidrantes.	Almacenes de tránsito	Almacenes de activos.
Sede	3	1	2	2
GAM	4	1	2	3
LNA	1	0	0	0
RCO	2	1	1	2
RPC	1	1	1	1
RCH	3	2	2	3
RA	3	1	3	3
RBR	3	1	3	3
Totales:	20	8	14	17

Total, de almacenes de la institución:	59
--	----

Figura 2

Clasificación de almacenes por dirección regional y por tipo de almacén del AyA.

Fuente: Propia.

La elaboración de este proyecto nace de la inquietud de los encargados de la dirección de almacenes y la dirección de control de gestión, en relación con la administración de los almacenes contables de la institución y la metodología utilizada para la evaluación de la gestión de los almacenes.

Según el criterio de los directores de estos departamentos, los almacenes contables de la institución han venido presentando deficiencias tanto administrativas como operativas en los últimos años, esta situación se presenta en todas las regiones de la institución debido a que estas direcciones no han tomado las medidas para garantizar una administración eficiente de los almacenes, esta situación se evidencia en la administración de los almacenes de la institución.

## **1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA INSTITUCIÓN**

### **1.2.1 Descripción general de la institución.**

#### **Reseña histórica.**

Para los años de 1950, el gobierno construyó varios acueductos, y que según lo estipulado en la Ley de Aguas emitida en 1942, en su artículo 41 cita que “todos los acueductos del país son patrimonio del estado y que las nuevas obras de este tipo serían administradas por el Ministerio de Salubridad Pública y las Municipalidades”.

Este periodo presenta una escasa inversión en mejora de los sistemas y su mantenimiento; con el paso de los años esto genera una crisis de salud pública a raíz del mal estado de las cañerías, el abandono de las plantas de tratamiento de aguas residuales y el escaso suministro de agua debido al aumento radical y sin regulación en el crecimiento de la población en el área Metropolitana.

Por esa razón, en el Gobierno de don Otilio Ulate Blanco, en un mensaje a la Asamblea Legislativa el 1 de mayo de 1950, menciona que “nada es más urgente para un gobierno como proveer al país de agua potable”.

Para 1953, en vista que el Estado no pudo asumir la operación como se esperaba y el problema continuaba agravándose, se emitió la Ley General de Agua Potable, donde se impuso regulaciones a los organismos administradores, a las tarifas de operación de los sistemas, y a la inversión de mejora que se tenía que generar.

Los diputados después de un análisis exhaustivo tenían razones suficientes para aprobar la Ley Constitutiva de un organismo descentralizado, para hacerse cargo de resolver la crisis del agua potable.

Fue entonces, en la administración de don Mario Echandi Jiménez en 1960, cuando se decreta la formación del Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SNAA), el 14 de abril de 1961 en su Ley Constitutiva número 2726 (La Gaceta N° 89, 20 de abril de 1961). Con este hecho histórico, se marca el inicio de una nueva etapa para resolver el problema de la escasez y la mala calidad del agua, a través de la instauración de un organismo especializado.

Con la promulgación de la Ley N° 5915 del 12 de julio de 1976 (La Gaceta N° 144, 29 de julio de 1976) se establece el cambio de nombre a Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA). La mencionada ley le brinda autonomía, lo cual favorece su especialidad en el campo del abastecimiento de agua potable y el tratamiento de las aguas residuales, al delegarle también las facultades de ofrecer participación a las comunidades y organismos locales en la administración y operación de los servicios que, por ley, le corresponden (AyA, 1996).

La Ley Constitutiva, en su artículo 2º, le define a la naciente entidad las siguientes funciones específicas, fundamentales para su futuro accionar: dirigir y vigilar todo lo concerniente para proveer un servicio de agua potable, recolección y evacuación de aguas negras y residuos industriales líquidos, determinar prioridad, conveniencia y viabilidad de los diferentes proyectos, conservar cuencas hidrográficas y la protección ecológica. Así también el control de la contaminación de las aguas, asesorar a los demás organismos del Estado, y coordinar las actividades públicas y privadas en todos los asuntos relativos al establecimiento de acueductos y alcantarillados. Dos semanas después de emitida la ley, el presidente Echandi en su mensaje a los diputados en mayo de 1961, declaró que después de una larga y

paciente espera, el país había logrado la creación de un organismo especializado en el agua, de enorme trascendencia para la salud pública.

### **Misión, Visión y Valores.**

Misión:

“Asegurar el acceso universal al agua potable y al saneamiento de forma comprometida con la salud, la sostenibilidad del recurso hídrico y el desarrollo económico y social del país”

Visión:

“ser la institución pública de excelencia en la rectoría y gestión de los servicios de agua potable y saneamiento para toda la población del país”

Valores:

Los valores son las creencias distintivas o fundamentales que una organización plantea; son su brújula interna. A continuación, se presentan los valores elegidos por el grupo de trabajo y sus definiciones brindadas por la Comisión de Valores Institucional.

#### 1. Transparencia:

Valorar y reevaluar la función de servidor público y rendir cuentas a los ciudadanos sobre el destino de los fondos de la Institución y en particular hacia los usuarios y consumidores del servicio público, brindado con eficacia y eficiencia.

## 2. Solidaridad:

Compromiso manifiesto de los funcionarios con las necesidades de la sociedad y los usuarios.

## 3. Espíritu de servicio:

Disposición y actitud positiva, con compromiso, diligencia y cercanía con nuestros usuarios y compañeros de trabajo, para asumir el logro de la misión, visión y objetivos institucionales.

## 4. Responsabilidad y compromiso:

Actitud de los funcionarios a observar el cumplimiento del ordenamiento jurídico y técnico, en la ejecución de las funciones orientadas al cumplimiento de los objetivos institucionales y el resguardo de la hacienda pública.

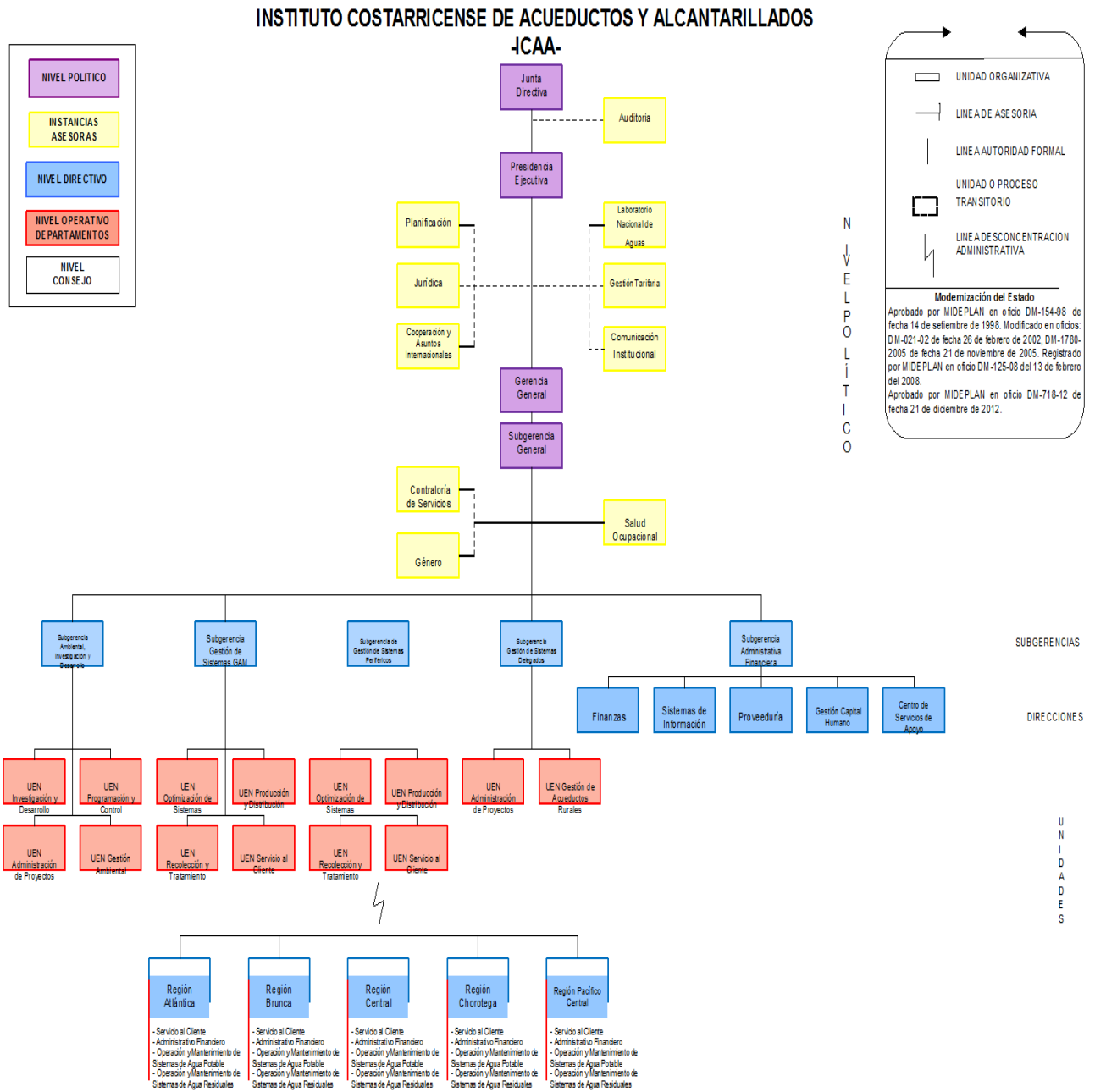
## 5. Respeto:

Actitud de los funcionarios a considerar y atender a las personas, salvaguardando su dignidad y la nuestra.

## 6. Excelencia:

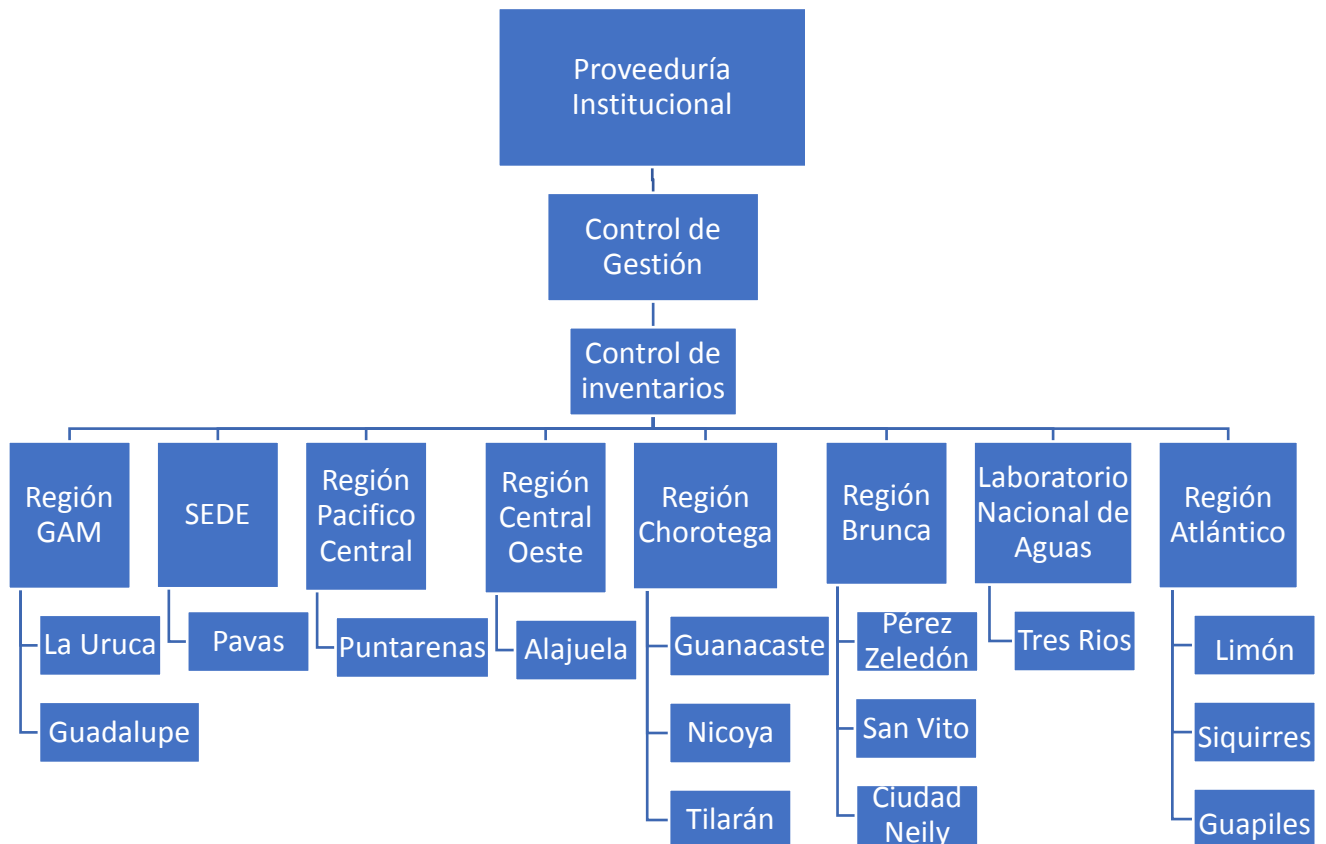
Compromiso de los funcionarios con el mejor desempeño, con miras a lograr el más alto nivel de competitividad y productividad en cada una de nuestras actividades

### 1.2.2 Estructura organizacional:

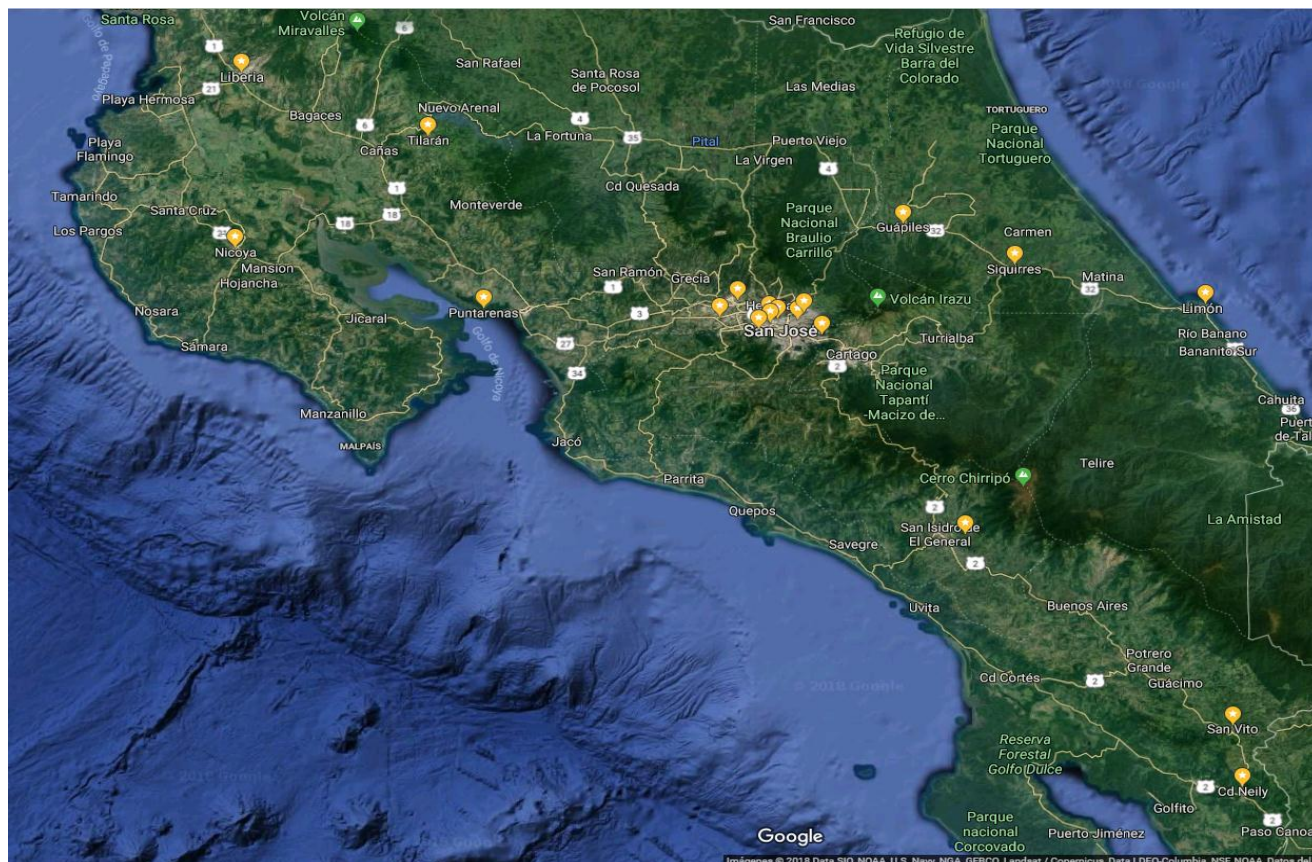


**Figura 3**  
Organigrama Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.  
Fuente: Artículo Misión, Visión y Valores del AyA. (2016).

**Estructura organizativa del departamento de control de gestión del área de la aplicación de los inventarios:**



*Figura 4*  
Organigrama control de inventarios Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.  
Fuente: Propia.



*Figura 5*

Ubicación geográfica de los almacenes contables de consumo del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

Fuente: Propia.

El estudio se va a realizar propiamente en el departamento de control de gestión en el área de control de inventarios de los almacenes contables de la institución, la función de este departamento es realizar inventarios anualmente a cada uno de los almacenes contables con el objetivo de generar recomendaciones que contribuyan con la mejora de la gestión de los mimos.

La institución cuenta con 59 almacenes contables en las seis Direcciones Regionales en que se divide estratégicamente la institución además también se cuenta con almacenes en la dirección del Laboratorio Nacional de Aguas y en la dirección de Almacenes en la Sede Central en Pavas. En la institución, existen cuatro tipos de

almacenes contables, los cuales se clasificaron en almacenes de consumo, activos, hidrantes y tránsito. Cada uno de estos tipos de almacenes tiene sus características para poder determinar que materiales deben ingresar a cada uno de los almacenes.

Los almacenes son administrados por la Dirección Regional a la cual pertenecen y son auditados por el departamento de Proveduría Institucional, mediante la dirección de Control de Gestión y por otra parte son asesoradas por la dirección de Almacenes.

La administración de estos almacenes viene presentando deficiencias desde hace uno años atrás, complicando el desarrollo de la aplicación de los inventarios año tras año, por esta razón el departamento de proveeduría autorizo el desarrollo de un estudio que determine cuál es la situación actual de la gestión de los almacenes contables en la institución, esto con la expectativa de mejorar las condiciones de las estructuras de los almacenes y la calidad de la gestión a nivel nacional.

Los funcionarios involucrados directamente en la gestión de los almacenes son los directores regionales, jefes administrativos, jefes cantonales, encargados de los almacenes, asistentes de almacenes, bodegueros y los encargados de la de aplicación de los inventarios, en promedio trabajan directa e indirectamente en este proceso una cifra de al menos 60 personas.

## **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

### **1.3.1 Definición del problema.**

El problema de la investigación radica una deficiente gestión de los almacenes contables de la institución, en donde en las diferentes evaluaciones de las instalaciones y en el análisis de los datos recolectados de documentación del departamento de control gestión se identificaron deficiencias considerables las cuales deben ser analizadas.

**Las principales deficiencias identificadas en la gestión de los almacenes son las siguientes:**

#### **1- Aumento de las diferencias de inventario anuales.**

En el desarrollo de la investigación, se pudo determinar que los almacenes contables presentaban problemas en su gestión, de esta manera, se tomó la decisión de analizar la variable correspondiente a las diferencias de inventario anuales, para poder tener de una manera clara este dato, se tomaron los informes de los inventarios de los diferentes almacenes evaluados anualmente en los últimos cuatro años (2014-2017), realizando este análisis se pudo determinar las diferencias de inventario anualmente han venido constantemente en este periodo de tiempo.

#### **2- Retrasos en los cronogramas de la aplicación de los inventarios.**

Para poder determinar los problemas en el cumplimiento de los tiempos de la aplicación de las tomas físicas, se realizó un análisis del comportamiento de la evaluación anual de los almacenes, de esta manera se pudo determinar que

anualmente la unidad de la aplicación de los inventarios no tiene la capacidad de evaluar anualmente el 100% de los almacenes de la institución, según los resultados del análisis la capacidad del equipo de inventarios es de poder evaluar un 80% de los almacenes de la institución anualmente, lo que ocasiona que el restante 20% de los almacenes tiene que ser evaluado en el año siguiente, este ciclo se repite año tras año, el problema de esta situación es que en algunas ocasiones hay almacenes que son evaluados cada año y medio, esta situación aumenta la probabilidad de que las diferencia de inventario sean más altas debido a que el periodo de tiempo es más amplio.

### **3- Limitación de capacidad de almacenaje y desorden de materiales en los almacenes.**

En el afán por mejorar la eficiencia en el manejo de los inventarios y en el desarrollo de la aplicación de las tomas físicas se tomó la decisión de visitar al azar algunos de los almacenes de la institución para poder tener un panorama de la situación actual de estos, de esta manera se identificaron deficiencias en cuanto a la capacidad de almacenamiento, estado de las estanterías, orden de los materiales, pudo determinar la limitación de la capacidad de almacenaje, así como el desorden de los materiales en los diferentes almacenes de la institución con las visitas de campo de los almacenes, así como con fotografías de estos.

El objetivo de la aplicación de los inventarios es detectar inconsistencias en el desarrollo de las diferentes actividades de los almacenes contables y generar recomendaciones que contribuyan con la minimización de estas deficiencias, sin embargo el método de evaluación del desarrollo de los inventarios muestra un enfoque

directo en la detección de las diferencias de inventario y no así en las condiciones del almacén como un todo, esta situación muestra que la funcionalidad de este método debe ser revisada debido que a pesar de las periódicas evaluaciones anuales, los almacenes carecen de mejoras en sus infraestructuras y en la gestión en general del almacén.

En el proceso de la identificación del problema se establecieron tres resultados o efectos principales que motivan y rectifican la necesidad de un análisis detallado de los procesos de gestión y evaluación de los almacenes de consumo de la institución.

Estos resultados se detallan a continuación:

- Aumento de las diferencias de inventario anuales.

Para poder analizar la variable de las diferencias de inventario, se realizó una revisión de los resultados de los informes de inventario de los años 2014, 2015, 2016 y 2017, en donde se tomó la decisión de tomar en cuenta en este estudio únicamente los almacenes de consumo debido a la magnitud de importancia y la rotación que presentan estos almacenes.

El resultado de este análisis es el siguiente:

Comportamiento de diferencias totales de inventario de los almacenes contables de la institución anualmente.				
Año	2014	2015	2016	2017
Monto de inventario evaluado.	¢ 3.391.644.591,67	¢ 3.404.045.117,33	¢ 3.529.856.332,83	¢ 3.380.910.966,90
Monto de diferencias identificadas.	¢ 29.840.639,42	¢ 17.781.837,18	¢ 107.741.323,45	¢ 110.114.078,50
Representación porcentual de diferencias de inventario	0,88	0,52	3,05	3,26

Figura 6  
Comportamiento diferencias almacenes contables 2014 -2017.  
Fuente: Propio.

En este cuadro se presentan las diferencias de inventario identificadas en el periodo del año 2014 al 2017, el inventario evaluado es el valor total económico de los almacenes contables evaluados anualmente, las diferencias encontradas en el inventario evaluado es la suma de todas las diferencias de inventario identificadas durante cada año, por ejemplo para el año 2014 los encargados de la aplicación de inventarios realizaron una revisión de materiales que en total sumaban ¢ 3.391.644.591,67 y de esos materiales se encontraron diferencias que sumaban ¢ 29.840.639,42, lo cual representa 0,88% del total de los almacenes evaluados, el problema es que esta variables viene en aumento hasta el punto de que en año 2017 el

porcentaje llega a 3,26% del total de los almacenes evaluados, esta situación es preocupante debido a que con la suma de las diferencias de inventario totales de los dos últimos dos años se llega a un total de diferencias de ¢ 217.855.401,95, lo cual representa el presupuesto promedio que mantiene el almacén del Laboratorio Nacional de Aguas.

- Retrasos en los cronogramas de la aplicación de los inventarios..

<b>Análisis de almacenes de consumo inventariados</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Cantidad de Almacenes evaluados:</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>15</b>
<b>Cantidad total de almacenes de consumo con que cuenta la institución:</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>
<b>Representación porcentual de almacenes de consumo evaluados.</b>	<b>73,68</b>	<b>78,95</b>	<b>89,47</b>	<b>78,95</b>

Figura 7

Comportamiento de incumplimiento de cronograma de inventarios almacenes contables 2014 -2017.

Fuente: Propio.

La institución cuenta con 19 almacenes contables de consumo de los cuales según en el análisis del cuadro anterior en promedio se evalúa un 80% de los almacenes de la institución anualmente, esto rectifica que la unidad de inventarios solamente tiene la capacidad de evaluar un 80% de los almacenes anualmente lo que hace que el 20% de los almacenes restantes sea evaluado el próximo año. En este cuadro, se muestra como el departamento de control de gestión, en promedio anualmente deja al menos cuatro almacenes de consumo sin evaluar.

El análisis de esta variable se determinó evaluando los resultados de los informes de inventario de los años 2014, 2015, 2016 y 2017. En donde se pudo determinar que en el periodo de tiempo analizado en ninguno de los años la unidad de

inventarios pudo evaluar todos los almacenes en un mismo año, esta situación hace que los periodos de tiempo para algunos almacenes aumente por ende la probabilidad de diferencias también aumenta, la método de evaluación que utiliza actualmente el departamento control de gestión es realizar los inventario en orden de tal manera que si en el presente año no se pueden evaluar algunos almacenes, en el próximo año los que no se evaluaron serán los primeros que se evaluarán, este ciclo se repite todos los años, la ideas es poder evaluar al menos los almacenes de consumo anualmente.

- Limitación de capacidad de almacenaje y desorden de materiales en los almacenes.

En las diferentes visitas realizadas a los almacenes contables de la institución, se determinó deficiencias en el orden, manejo y control de los materiales, así como en las estructuras, el manejo de la documentación y uso del sistema SAP, esta situación demuestra que la forma de trabajar de los diferentes almacenes en muchos casos es diferente situación que complica una evaluación estandarizada.

Dentro de los problemas que se identificaron en las visitas de campo se pueden mencionar las siguientes:

- Almacenes con capacidad limitada de almacenamiento y tránsito.
- Materiales desordenados, sin identificación y en algunos cubiertos por otros materiales.
- Materiales fuera de stock sin ningún tipo de documentación con el cual se pueda definir su procedencia.

- Exceso de materiales de desecho, sin rotación, obsoletos y dañados sin ningún tipo de seguimiento.
- Deficiencias en el manejo y clasificación de la documentación en general. (Reservas, traspasos, salidas provisionales, devoluciones, anulaciones entre otras)
- Ausencia de procedimientos documentados.
- Diferentes formas de utilizar el sistema SAP.
- Ausencia de personal capacitado para atender el almacén en caso de ausencia del encargado.
- Materiales en el suelo y en algunos casos obstruyendo el paso.
- Identificación de materiales a la intemperie y sin un resguardo adecuado de los mismos.
- Identificación de estanterías dañadas, sin rotular, mal ubicadas y no acordes a las necesidades del almacén.

A continuación, se presentan algunas fotografías que evidencian los problemas mencionados anteriormente.

### **Materiales ubicados en el suelo.**



Figura 8  
Almacén General 0618 Limón 2018.  
Fuente: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

### **Materiales imposibles de contar por obstrucción de otros materiales.**



Figura 9  
Almacén General 0152 Alajuela 2018.  
Fuente: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

### Almacenes con deficiencias de estanterías.



Figura 10  
Almacén General 0711 Ciudad Neily 2018.  
Fuente: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

### Almacenes con exceso de materiales de desecho.

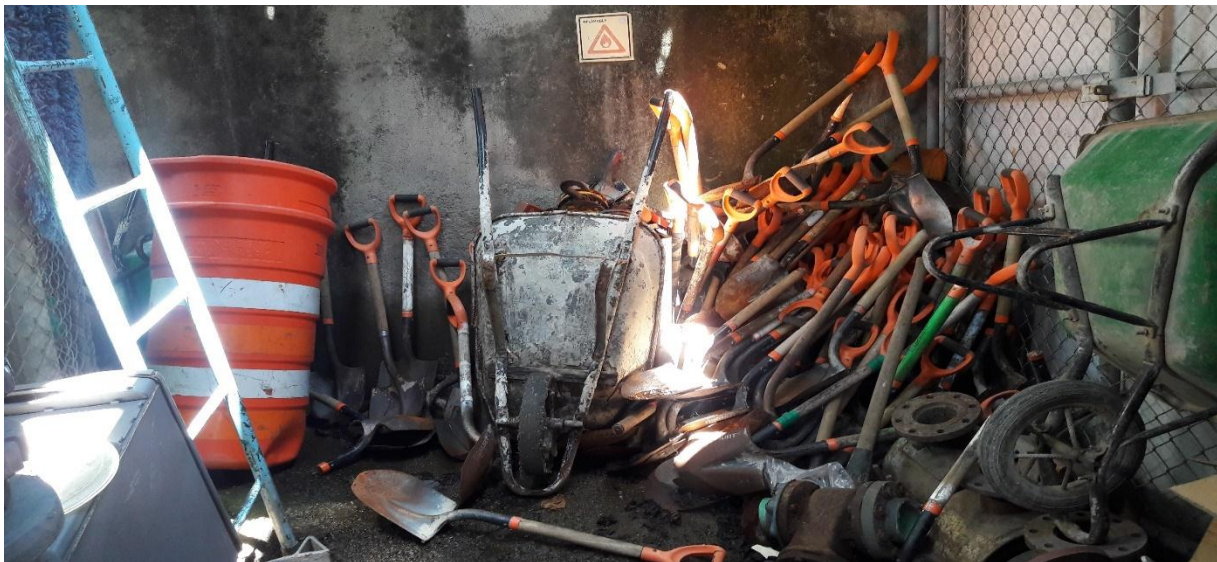


Figura 11  
Almacén General 0216 La Uruca 2018.  
Fuente: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

Almacenes con limitación de capacidad de almacenaje.



Figura 12  
Almacén General 0403 Puntarenas 2018.  
Fuente: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados

Almacenes con estanterías deficientes.



Figura 13  
Almacén General 0708 San Vito 2018.  
Fuente: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

## Materiales a la intemperie



Figura 14  
Almacén General 0613 Siquirres 2018.  
Fuente: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

En el desarrollo de la identificación del problema se identificaron deficiencias fundamentadas en evidencia con relación a las diferencias de inventario, incumplimiento de los cronogramas de la aplicación de inventarios y deficiencias en el orden de los materiales y capacidad de las estructuras, todos estos resultados demuestran un problema evidente en la gestión de los almacenes.

### **1.3.2 Justificación**

El desarrollo de este proyecto está enfocado principalmente en la mejora de la gestión en general de los almacenes contables de la institución, mediante la revisión y el análisis de los procedimientos utilizados por los departamentos de control de gestión y la dirección de almacenes.

Si los encargados de los almacenes contables de las diferentes regiones de la institución garantizan que los almacenes cuenten con un orden y un control de los materiales eficiente, así como con estructuras con la capacidad de almacenaje adecuado, se pueden aumentar en gran medida la eficiencia del sistema en general.

En el momento que los encargados de los almacenes se ordenen con la gestión de los almacenes en general, se podrán garantizar mejoras en la reducción de tiempos de la localización de los materiales en el almacén, así como los tiempos de espera de los funcionarios que se acercan a solicitar materiales a los diferentes almacenes, los encargados de la aplicación de los inventarios reducirán los tiempos de las tomas físicas, la capacidad de almacenamiento aumentara estas son algunas de las muchos beneficios que se pueden obtener con la implementación de métodos de evaluación más eficientes.

Las áreas beneficiadas con la realización de este estudio son el departamento de control de gestión debido a que va poder agilizar el proceso de las tomas físicas, el área de la dirección de almacenes debido a que se recolectara un diagnóstico de las situación actual de los diferentes almacenes de la institución para poder tomar las medidas necesarias para mejorar la eficiencia de los almacenes mediante la elaboración de prácticas, normas y procedimientos, las direcciones regionales tendrán información de gran importancia en cuanto a las buenas prácticas de la gestión de los

materiales, lo cual les puede ser de gran ayuda para orientarse y fortalecer la gestión de sus almacenes, los funcionarios que dependen de la atención de los almacenes podrán ser atendidos de una manera más eficiente de esta manera todas las interrupciones del campo podrán ser atendidas de una manera más ágil y oportuna, mejorando la percepción de la satisfacción del cliente

Se pretende generar insumos mediante el análisis del proceso de las tomas físicas y las condiciones de los almacenes contables de la institución, con los cuales se le puedan mostrar a la dirección de proveeduría cuales son todas esas deficiencias que se identifican en los diferentes almacenes de la institución y de esta manera elaborar un método de evaluación basado con los resultados de este estudio, con el cual los encargados de los inventarios puedan realizar una evaluación de los almacenes más integral que la actual.

## **1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.**

### **1.4.1 Objetivo general.**

Garantizar la mejora continua de la gestión de los almacenes contables de la institución, mediante la implementación de un método de evaluación que examine periódicamente criterios de calidad establecidos en cada uno de los almacenes contables de la institución, para la estandarización de los procesos.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Realizar un análisis de las condiciones y la gestión de los almacenes contables de la institución, así como una valoración de los métodos de evaluación utilizados por el departamento de control de gestión en la aplicación de los inventarios.
- Analizar la implementación de un método de evaluación para la aplicación de los inventarios de los almacenes contables en las diferentes regiones de la institución.
- Mejorar la gestión de los almacenes contables de la institución y el desarrollo de la aplicación de los inventarios.
- Reducir los costos de operación de la aplicación de los inventarios anuales y las diferencias anuales de los almacenes contables de la institución.

## **1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES.**

### **1.5.1 Alcance.**

El desarrollo de la investigación se enfocará en el departamento de proveeduría en las direcciones de control de gestión y almacenes, el estudio abarca el diagnóstico de la gestión de todos los almacenes contables de consumo de la institución, así como las metodologías utilizadas por el departamento de control de gestión para la evaluación de la gestión de estos almacenes durante el año 2018.

### **1.5.2 Limitaciones.**

Dentro de las limitaciones que se presentaron en el desarrollo de la investigación se pueden mencionar la ausencia de información oportuna del sistema SAP, debido que la versión utilizada por la institución es muy antigua y presenta reportes muy básicos. Así como la implementación de la herramienta en todos los almacenes contables de la institución debido a las distancias y a la eliminación de tiempo establecido para la entrega de este documento.

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

### **2.1.1 INVENTARIOS.**

El inventario de una organización puede estar representado por medio de materias primas, productos en proceso, suministros utilizados en las operaciones o productos terminados. Todo depende de las actividades que se desarrollen en dicha organización. Un inventario puede ser desde un lápiz para realizar los apuntes diarios hasta una serie de materiales combinados que formen parte de un proceso de manufactura.

Los inventarios abarcan las mercancías compradas o retenidas para vender incluyendo por ejemplo mercancía comprada por un detallista y retenida para vender, o terrenos y otras propiedades retenidas para vender. Los inventarios también abarcan bienes producidos o trabajos en proceso de producción por la empresa, e incluyen materiales y suministros en espera de uso en el proceso de producción.

En el caso del AyA en sus inventarios están divididos por clases en donde podemos encontrar materiales de oficina, de limpieza, de hierro galvanizado, de hierro dúctil, tuberías, materiales pvc, equipos de seguridad, materiales de construcción entre otros.

Los inventarios son almacenados en almacenes contables y administrados por las diferentes regiones, en esta institución existen almacenes con diferencias en la cantidad de materiales, rotación de los materiales, condiciones de las infraestructuras entre otros.

En esta institución cuando se habla de inventario se entiende como la evaluación de la gestión de los almacenes contables de la institución, esta evaluación se realiza anualmente por el departamento de Proveeduría institucional (Guerrero, 2013).

### **2.1.2 ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS.**

Dentro de las empresas existen pocos elementos que juegan un papel tan importante como lo son los inventarios. Además de ser esenciales para todo proceso productivo, representa un gran porcentaje del capital en dichas empresas. Por ello, la eficiencia con que sean manejados es un factor determinante del éxito o fracaso de la misma.

La administración de los inventarios es la aplicación de procedimientos y técnicas que tienen por objeto establecer, poner en efecto y mantener las cantidades más ventajosas de materias primas, producción en proceso, artículos terminados y otros inventarios, minimizando los costos que estos generan, colaborando a lograr los fines de la organización (Muñoz,2009).

### **2.1.3 IMPORTANCIA DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS.**

La importancia de practicar un eficaz control sobre los inventarios se basa en las siguientes premisas:

1. El manejo efectivo de los inventarios es esencial a fin de proporcionar el mejor servicio a los clientes. Si la situación de pedidos atrasados o falta de artículos en

bodega se convierte en una situación constante, se invita a la 35 competencia a llevarse el negocio sobre la base de un servicio más completo.

2. Sin un manejo y control eficaces de existencias, las empresas no pueden producir con el máximo de eficiencia. Si las materias primas, las piezas o subensambles no están disponibles en el momento en que deben emplearse, no se logra el objetivo de la producción, que es fabricar oportunamente el producto deseado, de una calidad específica, en cantidades apropiadas y al menor costo posible. La fabricación es, en el fondo, un proceso de convertir dinero en dinero y, si tiene éxito, significa el incremento de este para quienes arriesgan los recursos iniciales.

3. El costo de mantener los inventarios es afectado directamente por la pericia con que se controlen los diversos niveles establecidos para los mismos (Muñoz, 2009).

#### **2.1.4 CLASIFICACIÓN DE INVENTARIOS.**

La clasificación de los inventarios por lo general de la siguiente manera:

\* Materias Primas: El termino materias primas comprende toda clase de materiales comprados por el fabricante que serán sometidos a operaciones de transformación o manufactura para su cambio físico y/o químico antes de que se puedan venderse como productos terminados.

\* Producción en proceso: Son todos los materiales en los cuales se han ejecutado operaciones de transformación en un periodo de costos, pero que todavía requieren de otras operaciones para quedar terminados.

\* **Productos terminados:** Son todos aquellos artículos que fueron sometidos a las operaciones de transformación necesarias para poderlos destinar preferentemente a su venta (Muñoz, 2009).

### **2.1.5 CLASIFICACIÓN DE INVENTARIOS POR SU FUNCIÓN.**

**Inventario de seguridad o de reversa:** Es el que se mantiene para compensar los riesgos de paros no planeados de la producción o incrementos inesperados en la demanda de los clientes. Estos no tendrían razón de ser si todo fuera seguro, sin embargo, en la realidad es normal que exista una fluctuación de la demanda y por lo tanto, es necesario recurrir a los inventarios de seguridad para satisfacer las necesidades de la demanda.

**Inventario de desacoplamiento:** Es el que se requiere entre dos procesos u operaciones adyacentes cuyas tasas de producción no pueden sincronizarse; esto permite que cada proceso funcione como se planea.

**Inventario en tránsito:** Está constituido por materiales que avanzan en la cadena de valor. Estos materiales son artículos que se han pedido, pero no se han recibido todavía. El inventario se traslada de los proveedores a las empresas, a los subcontratistas y viceversa, de una operación a otra y de la empresa a los comercios. Cuanto mayor sea el flujo de la cadena de valor, mayor será el inventario.

**Inventario de ciclo:** Se presenta cuando la cantidad de unidades comprada (o producidas) con el fin de reducir los costos por unidad de compra (o incrementar la eficiencia de la producción) es mayor que las necesidades inmediatas de la empresa.

Puede resultar más económico pedir un gran volumen de unidades y almacenar algunas de ellas, para utilizarlas más adelante.

**Inventario de previsión o estacional:** Se acumula cuando una empresa produce más de los requerimientos inmediatos durante los periodos de demanda baja para satisfacer la demanda alta. Con frecuencia, esta se acumula cuando la demanda es estacional. (Muñoz, 2009).

### **2.1.6 COSTOS DE INVENTARIO.**

1-Costo del artículo: Es el costo de comprar y producir un artículo, por lo general se representa por un costo unitario el cual multiplicado por la cantidad de productos adquirida o producida.

2-Costo de ordenar pedidos y/o de preparación: está relacionado con la adquisición de un grupo de artículos, no depende de la cantidad que se adquiere, se asigna al lote entero. Incluye el costo de hacer la orden de compra, de expedirla, de transportación y recepción de la mercancía. Cuando el producto se fabrica en la empresa, existen costos asociados con la colocación de la orden que son independientes de la cantidad de artículos producidos, e incluyen los gastos en los que se incurre para poner a funcionar el equipo de producción.

3-Costos de inventario o de conservación: están relacionados con la permanencia de artículos en inventario durante un período, usualmente incluye los siguientes:

- Costo de oportunidad: cuando se tienen artículos en inventario, el capital invertido no está disponible para otros propósitos, representando un costo de oportunidades pérdidas para hacer otras inversiones, por tanto, se asigna al costo de inventario como un costo de oportunidad.
  - Costo de almacenamiento: incluye los costos variables de espacio, seguros e impuestos.
  - Costo de obsolescencia, deterioro o pérdida: deben asignarse costos de obsolescencia a los artículos que tienen alto riesgo de volverse obsoletos, mientras mayor sea el riesgo, mayor será el costo. Los productos perecederos deben cargarse con los costos de deterioro cuando el producto se daña con el tiempo. Los costos de pérdida incluyen costos de hurto y daños relacionados con la conservación de las mercancías.
4. Costo de inexistencia: refleja las consecuencias económicas cuando se terminan los productos almacenados (Guerrero, 2013).

### **2.2.1 ALMACENES.**

Los almacenes son todos aquellos lugares destinados a guardar los diferentes tipos de mercancías, herramientas, materiales, materias primas, suministros y piezas de una organización, dentro de un marco de condiciones y estándares necesarios para controlar su inventario y mantenerlos en buen estado para que esté disponible en el momento que necesiten en un proceso productivo (Roux, 2009).

### **2.2.2 ALMACENAMIENTO.**

Es el proceso organizacional que consiste en tomar las medidas necesarias para la custodia de stock, evitar su deterioro, ya sean estos, insumos o productos terminados necesarios para ventas, producción o servicios. Esta necesidad surge para poder equilibrar la producción con la demanda, puesto que esta última suele, en muchos casos, presentar una curva irregular y en otros casos puede ser estacional, mientras que la producción suele efectuarse atendiendo a los ritmos de grandes series (Roux,2009).

### **2.2.3 PRINCIPIOS DE ALMACENAMIENTO.**

Al margen de que cualquier decisión de almacenaje que se adopte tenga que estar enmarcada en el conjunto de actividades de la distribución integrada, se deben tener siempre en cuenta las siguientes reglas generales o Principios de Almacenaje:

El almacén no es un ente aislado, independiente del resto de las funciones de la empresa. En consecuencia, su planificación deberá ser acorde con las políticas generales de esta e insertarse en la planificación general para participar de sus objetivos empresariales.

Las cantidades almacenadas se calcularán para que los costos que originen sean mínimos; siempre que se mantengan los niveles de servicios deseados.

La disposición del almacén deberá ser tal que exija los menores esfuerzos para su funcionamiento; para ello deberá minimizarse:

- a. El Espacio empleado, utilizando al máximo el volumen de almacenamiento disponible.
- b. El Tráfico interior, que depende de las distancias a recorrer y de la frecuencia con que se produzcan los movimientos.
- c. Los Movimientos, tendiendo al mejor aprovechamiento de los medios disponibles y a la utilización de cargas completas.
- d. Los Riesgos, debe considerarse que unas buenas condiciones ambientales y de seguridad incrementan notablemente la productividad del personal.

Por último, un almacén debe ser lo más flexible posible en cuanto a su estructura e implantación, de forma que pueda adaptarse a las necesidades de evolución en el tiempo (Acosta, 2008).

## **2.2.4 PROBLEMAS FRECUENTES EN EL MANEJO DE INVENTARIOS.**

### **Falta de registros:**

Es necesario que las empresas cuenten con información suficiente que le permita mantener un nivel de inventario óptimo, lo cual a su vez ayuda a minimizar costos de producción y aumentar la liquidez. Los sistemas de información son una excelente herramienta para poder llevar el registro de las diferentes operaciones que se realizan en las empresas, en este caso puntual el manejo de inventarios. Sin embargo, a pesar de que existen programas muy bien estructurados, no garantizan que vayan a cubrir todas las necesidades de la empresa. En ocasiones este tipo de sistemas son bastante caros, generando amplios sobrecostos para las empresas, adicionalmente la información generada por los proveedores no es suficientemente clara lo que evita que se realice una buena ejecución de la herramienta.

### **Exceso de inventario:**

Cuando se incurre en excesos de inventarios, es probable que la calidad de los productos no sea la mejor. Esto sucede porque los empresarios muchas veces consideran que con los altos niveles de inventarios se aseguran las ventas y no se dan cuenta que se va disminuyendo paulatinamente la liquidez de la empresa, pues para tener esos niveles la empresa debe contratar créditos con proveedores, los cuales van siendo cancelados a medida que se recupera el efectivo con las ventas (se vive al día), y se debe tener en cuenta que en la mayoría de los casos los empresarios dan créditos a sus clientes, haciendo que el efectivo se demore más en rotar.

**Insuficiencia de inventario:**

Cuando la empresa no cuenta con los productos necesarios y suficientes para atender a sus clientes. Esto afecta fuertemente los resultados de las empresas, pues se pierden ventas y lo más importante, la fidelidad de los clientes.

**Baja calidad de la materia prima dada su caducidad:**

Al hablar de productos perecederos es mejor no comprar grandes volúmenes de estos pues esto permite tener productos de excelente calidad siempre. Debe mirarse las circunstancias de cercanía y conveniencia, para hacer que los proveedores entreguen en lotes pequeños y evitar así que se pierda mercancía al no utilizarla por falta de demanda y por exceso de tiempo de almacenamiento.

**Robo:**

Cuando no se tiene una buena gestión del inventario se presentan más fácilmente robos por parte de los clientes y de los mismos empleados, generando un incremento en los costos.

**Desorden:**

Si no se cuenta con un sistema ordenado para almacenar la mercancía el lugar donde se ubique el inventario será muy desordenado y esto provoca grandes pérdidas (mermas). Igualmente se desconoce lo que se tiene en inventario y se procede a comprar de más, o también se puede pasar por alto algún producto que se necesite y perder no solo la venta sino también que el producto perderá su vida útil.

**Políticas de control:**

Este aspecto es muy simple de gran beneficio para controlar el inventario, un simple candado puede ser la diferencia entre utilidades o pérdidas. El acceso a la bodega debe ser restringido a una o dos personas como máximo y solo entrara un mayor número de personas cuando sea necesario llevar a cabo inventarios físicos.

En algunos negocios se han implementado cámaras, vigilantes o sistemas de cómputo costosos. El mejor control es repartir entre las personas encargadas a la bodega el costo del material faltante, para esto se le debe dar la garantía a este personal que son ellos los únicos que tienen acceso a este espacio. Los problemas anteriormente mencionados son algunos de los que se identifican en las diferentes empresas, los cuales una vez detectados deben solucionarse a través del riguroso análisis de los diferentes métodos para el control de inventarios. (Guerrero, 2013).

## **2.2.5 SISTEMAS DE CONTROL DE INVENTARIOS**

El control de los inventarios por años ha sido un tema de suma importancia para las empresas a nivel mundial en donde se han establecido herramientas cada vez mejores para un control cada vez más eficiente al pasar de los años.

Los sistemas de control de inventarios cada vez son más eficientes y van orientados en garantizar una adecuada corrección, medición, planificación y operación de las diferentes actividades que contribuyan con el cumplimiento de los objetivos establecidos por las empresas.

La idea primordial de estos sistemas es poder controlar los suministros manejando sistemas que ayuden a identificar la concordancia de los que dicen los sistemas con lo que físicamente podemos encontrar en los almacenes.

Esto debido al gran valor económico que representan los insumos del capital de las empresas y que es base fundamental del desarrollo de las actividades productivas por esta razón la preocupación de poder mantener un control minucioso de estos insumos

### **2.2.5.1 EL Control físico.**

En esta etapa se ejecuta el conteo físico y sistemático de los materiales que forman parte del stock del almacén, es decir, se realiza un recuento de lo que se tiene, suministros reales que utilizan y poseen un espacio dentro del almacén. Entre las actividades que se realizan se pueden mencionar:

- Recibir y verificar los materiales que verdaderamente coincidan con lo definido solicitado en las facturas de compras, que presenten un estado que cumpla con los requerimientos establecidos.
- Ubicación: Se debe definir y establecer la localización de los suministros dentro de la bodega permitiendo esto un mejor orden, así mismo el despacho de los productos en un menor tiempo de acción; se debe documentar y establecer la localización de los materiales que se encuentran en el almacén.
- Recuento físico: Periódicamente es positivo verificar las existencias en el inventario se deben verificar las existencias físicas periódicamente para controlar los materiales.
- Rotación y conservación de materiales: trata de controlar la rotación de los materiales para evitar que se estanquen.
- Variedad de materiales: Se puede contar con variedad de materiales con la única observación que se almacenen suministros que realmente sean necesarios y se utilicen, puede mantener variedad de materiales siempre y cuando realmente se utilicen.

#### **2.2.5.2 El control administrativo.**

El control administrativo es el encargado de garantizar que el almacén cuente con las condiciones mínimas de trabajo en donde se pueden mencionar, por ejemplo: instalaciones adecuadas para el desarrollo de las actividades y el almacenamiento adecuado de los almacenes, así como dotar a los encargados de herramientas que contribuyan con la calidad de la gestión.

- Establecer el nivel de inventario: Este nivel se va a definir desarrollando los diversos modelos o herramientas existentes que se ajusten a las necesidades del almacén.
- Fijación y establecimiento de la cantidad óptima de los lotes para lograr realizar compras, se definen los pedidos y se realiza intentando siempre optimizar recursos.
- Cálculos de seguridad: Se debe analizar detenidamente el inventario de seguridad que deba almacenar para cada producto permitiendo aprovechar al máximo el espacio evitando tener producto que no se usa y fortalecer aquellos que sí, para que nunca haga falta tomando en cuenta el tiempo de respuesta del proveedor. Ahorrando así dinero en gastos innecesarios en custodia de materiales que no se les da uso.
- Estudio del consumo: Realizar un cálculo aproximado de la cantidad de los suministros que se van a necesitar para laborar.
- Establecimiento de fechas programadas para la confrontación de inventarios: Mediante un levantamiento de inventario comparar y medir tanto el inventario digital o administrativo versus el inventario real que se encuentra físicamente en el almacén.
- Desarrollo de compras iniciales, ingreso de estas al sistema que pasen del inventario en tránsito a formar parte del inventario que se encuentra a disposición (López, 2014).

## 2.2 METODOLOGÍA DMAIC

DMAIC es una estrategia de calidad basada en los datos utilizados para mejorar los procesos. Es una parte integral de una iniciativa de Seis Sigma, pero en general se puede implementar como un procedimiento de mejora de la calidad independiente o como parte de otras iniciativas de procesos tales como magra.

DMAIC es un acrónimo de las cinco fases que componen el proceso:

- Definir el problema, la actividad de mejora, oportunidades de mejora, los objetivos del proyecto y los requerimientos del cliente (interno y externo). Responde a diversas preguntas como: ¿Por qué es necesario hacerlo? ¿Qué beneficios cuantitativos se obtendrán? ¿Cuál es el flujo del proceso?
- Medir el rendimiento del proceso. Aquí se establecen las características que determinan el comportamiento del proceso con la intención de recolectar datos o información de la situación actual, cómo percibe el usuario el servicio y producto que se le brinda.
- Analizar el proceso para determinar las causas profundas de la variación, los malos resultados (defectos), examinando cada una de ellas para observar posibles oportunidades de mejora.
- Mejorar el rendimiento del proceso de abordar y eliminar las causas fundamentales, mediante el desarrollo de soluciones reales y fácilmente aplicables para aquellas causas más significativas.

- Controlar el proceso de mejora y el futuro rendimiento del proceso, es decir que se implementen las mejoras y que su resultado se mantenga en el tiempo permitiendo que el proceso funcione de forma eficiente (Membrano, 2007).

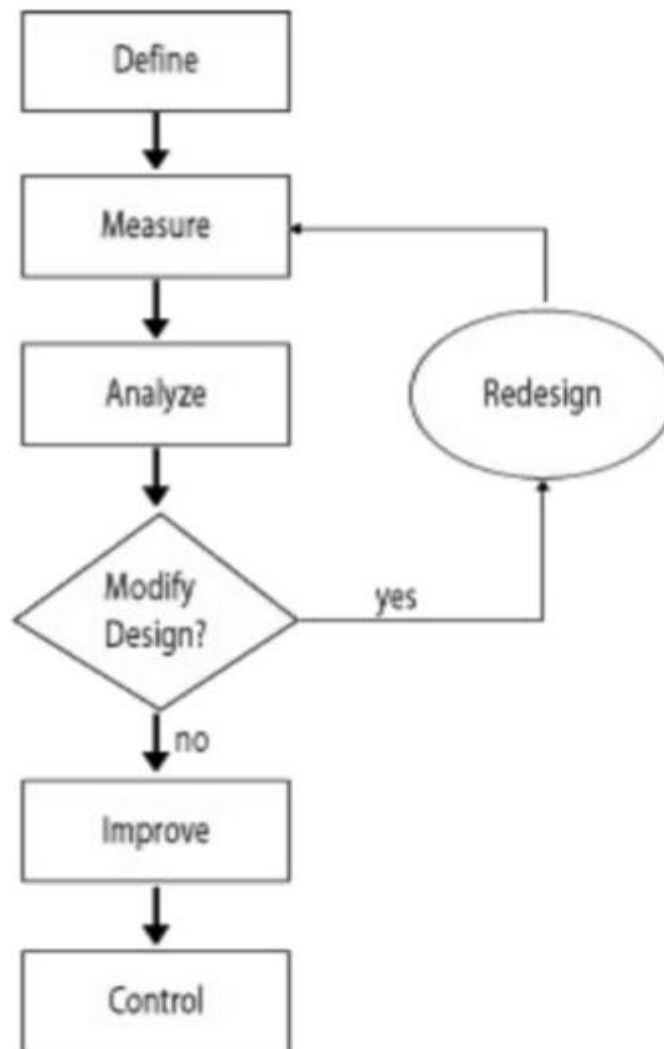


Figura 14  
Diagrama de metodología DMAIC  
Fuente: El Manual del Ingeniero de Calidad Certificada (2009)

## 2.3 EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO.

A través del tiempo, en las organizaciones cada vez ha venido tomando más fuerza la idea de que el factor clave que determina su éxito es la forma en que aprovechan el trabajo de sus empleados, y que éstos son un recurso sumamente valioso. Con base en esta idea surgió el término "recursos humanos", y nació también la necesidad de saber cómo están siendo administrados y si éstos aportan a la organización con base en los parámetros que desea y necesita ésta. Para conocer esta incógnita es necesario poder evaluar su desempeño.

A pesar de la importancia de la evaluación de desempeño para las organizaciones, no siempre se ha tomado con el peso y relevancia que requiere, la evaluación históricamente se restringió al simple juicio unilateral del jefe respecto al trabajo de su empleado, pero a medida que ha evolucionado la gestión de recursos humanos se han establecido generaciones de modelos de evaluación, hasta el punto de que hoy en día se pueden encontrar modelos de evaluación de cuarta generación.

Los procedimientos de evaluación se establecen a partir de los objetivos y metas predeterminados por la empresa con el objeto de determinar las contribuciones que se esperan de cada trabajador a nivel individual. Las metas más importantes se convierten en medidas normales de desempeño para el trabajador individual. El desempeño real del trabajador se compara con las medidas normales requeridas en forma regular o a intervalos establecidos, para determinar si las acciones del trabajador contribuyen satisfactoriamente al logro de los objetivos totales

Una de las metas principales de la evaluación del desempeño es determinar con precisión la contribución del desempeño individual como base para tomar decisiones de

asignación de recompensas. Si el proceso de evaluación del desempeño insiste en los criterios equivocados o mide imprecisamente el desempeño real en el puesto, se sobre recompensará o su recompensará a los empleados.

La evaluación del desempeño es una herramienta al servicio de la persona, con una concepción más responsable de su trabajo y de la empresa, para la optimización de recursos. Es también una técnica para apreciar sistemáticamente, dentro de la mayor objetividad posible, la actuación de una persona durante un determinado tiempo, en relación con su trabajo actual y sus características personales, así como su contribución a objetivos previstos (Gan & trigini,2012).

### **2.3.1 PROCESO DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO.**

Evaluar a los trabajadores en las organizaciones es muy importante y muy difícil de lograr de manera adecuada. En efecto, es un proceso sistémico, muy caro y lleva bastante tiempo construirlo y afinarlo, por lo tanto, la organización debe asignarle el tiempo suficiente y la importancia que requiere; afortunadamente, la mayoría de las organizaciones están tomando consciencia de ello, y ya casi no se encuentran empresas públicas ni privadas que sean ajenas a esta realidad.

Tomando consciencia de la importancia que tiene la evaluación de desempeño en las organizaciones y, por ende, la importancia que tiene el proceso en sí, tanto para las empresas que constantemente están tratando de evaluar el grado de aporte que efectúa su personal para el cumplimiento de los objetivos como para los auditores de

recursos humanos que deben dar una opinión acerca de la razonabilidad de este proceso.

- **Planificación del proceso de evaluación del desempeño**

Corresponde a la primera etapa del proceso, y es la fase en la que se debe decidir la población a evaluar, el criterio básico de valoración y la metodología de evaluación, debiendo haber un alto grado de coherencia en tales decisiones.

La planificación del proceso de evaluación debiera involucrar a todos y cada uno de los aspectos relacionados, pues una planificación es un proceso a través del cual se establece el cómo, quién y cuándo se ejecutarán los planes para alcanzar los objetivos planteados. Esta etapa del proceso va mucho más allá de determinar algunos puntos de antemano; por lo que es necesario que en esta etapa la organización se introduzca en el tema y busque toda la información relevante, de modo que sepa cuáles son los riesgos que enfrenta y que, por lo tanto, debe intentar aminorar, precisamente a través de la planificación. Es por esto por lo que resulta imprescindible que la organización, una vez que reconoce la necesidad de realizar la evaluación del desempeño y decide implementar un sistema, recopile información respecto a todo el proceso.

Una vez conocida esta información y divisado el escenario al que se puede enfrentar, la organización debe realizar la planificación del proceso, de modo que se pueda satisfacer efectivamente sus necesidades. Posteriormente, debe definir de forma clara y precisa cuál es el objetivo que persigue al implementar el sistema, pues la planificación se realiza precisamente para delinear las acciones que permitan conseguir un objetivo específico. También deberá identificar cuáles son los riesgos que podrían afectar el proceso, a fin de que la planificación permita aminorar estos riesgos.

Seguidamente, la organización debe definir cuál es su población que debe evaluar, aunque el proceso debiera abarcar a todos los empleados, sin embargo, la organización debe especificar su población y si realizará la evaluación individualmente o por equipos, por ejemplo, si es que esta modalidad de trabajo existe en la entidad. Además, en esta etapa debe definir el criterio en el cual basará su evaluación, es decir, si evaluará a los empleados con base en sus resultados, en sus competencias, en sus características, etc. Esto con base en lo que la organización considere más apropiado. Y también debe definir la dimensión general que condicionará la evaluación. Una vez que tiene claro la población y los aspectos mencionados debe definir quiénes participarán como evaluadores, lo cual dependerá, en cierta medida, del tipo de información que quiera obtener y del objetivo del proceso. Finalmente, es necesario que se definan todas las etapas en las cuales desea realizar el proceso, así como también las actividades de cada una de ellas, haciendo referencia al tiempo que tomará cada una, la secuencia en que la realizará, quiénes serán los responsables, y también los recursos destinados a cada una, en términos de tiempo y recursos financieros, los cuales se deben asignar en función de los requerimientos de la organización para alcanzar el objetivo planteado.

- **Diseño del sistema de evaluación**

Una vez que planificados los aspectos principales que implica el proceso de evaluación, es necesario que se diseñe el sistema mediante el cual se llevará a cabo la evaluación. En esta etapa del proceso es muy importante que se preste atención a los aspectos que se plantearon en la planificación, pues son los que le darán la forma general al mismo.

La etapa de diseño tiene como fin la construcción total del sistema que se desea aplicar. En esta etapa del proceso es necesario que se considere la cultura organizacional, el perfil del puesto y los planes de trabajo establecidos para la organización y el soporte tecnológico, a fin de que el sistema sea coherente con la realidad organizacional.

Lo primero que se debe realizar en esta etapa del proceso es la identificación de las dimensiones que permitirán evaluar el desempeño de los empleados; esto generalmente se consigue a través del análisis de puestos. Esta actividad del proceso es fundamental, ya que "si no se tiene en cuenta una dimensión significativa, es probable que la moral de los empleados se vea afectada, porque los empleados que tengan buen rendimiento en esa dimensión no serán ni reconocidos ni recompensados. Por otra parte, si se incluye una dimensión irrelevante o trivial, los empleados pueden pensar que todo el proceso de valoración carece de sentido"

Estas dimensiones, si bien deben relacionarse con el puesto, deben estar directamente relacionadas con lo que la empresa quiere evaluar en términos generales.

Luego, solo si la empresa lo desea, se debe asignar a cada evaluador las dimensiones que cada uno de ellos deberá evaluar, pues la empresa podría desear que cada evaluador (si ha definido más de uno) evalúe dimensiones específicas; todo va a depender de las necesidades de información que la organización tenga y de cómo desee obtenerla, o más bien, a través de qué fuentes informativas. Una vez que se ha definido claramente lo anterior se está en condiciones de seleccionar el método de evaluación.

Al elegir un método de evaluación se está frente a una cuestión táctica, sin embargo, es muy importante para obtener los resultados que se desean, en términos de

cantidad y calidad de la información obtenida a partir de ellos. En algunos casos, los métodos utilizados pueden ser muy simples, sin embargo, en estos casos, probablemente la información que se obtendrá será poco estructurada o de baja calidad; por otro lado, cuando se usan métodos más sofisticados se debe realizar mayor esfuerzo en el seguimiento de los empleados, pero, obviamente, esto redundará, generalmente, en una evaluación más completa y objetiva. Una vez seleccionado el método se está en condiciones de elaborar el instrumento de evaluación. Cuando existe más de un evaluador, la organización podría asignar ponderaciones a las distintas fuentes de evaluación que permitan obtener una evaluación final compuesta por las diversas fuentes utilizadas.

Otro de los aspectos importantes que se deben considerar en esta etapa es la elaboración de una escala que permita discriminar el desempeño de los empleados a partir de los resultados obtenidos en la evaluación, y juntamente con ello se deben definir posibles acciones que se tomarán con los empleados en función de la discriminación (o clasificación de los resultados) antes mencionada.

Luego se debe asignar clara y específicamente la población que cada evaluador deberá evaluar y el tiempo asignado para ello (en función de lo planificado), establecer el periodo de evaluación, es decir, en qué momento del año se aplicará la evaluación formal, y también la periodicidad, es decir, cada cuanto tiempo se evaluará a los empleados formalmente.

Una vez que todo esto se ha especificado se está en condiciones de comenzar con la implementación del sistema que la organización ha diseñado.

- **Implementación del sistema de evaluación**

Una vez conocidos los aspectos principales que debiera tener la planificación del proceso y luego de que se ha diseñado el sistema con el cual se realizará la evaluación en la organización, se está en condiciones de implementarlo. En esta etapa del trabajo se identificarán aquellos aspectos principales que se deben considerar a la hora de implementar el sistema, así como lo que debiera hacer la organización cuando el sistema está en marcha.

La etapa de implementación corresponde a aquella en la cual la organización pone en práctica el sistema diseñado, sin embargo, antes de comenzar a utilizarlo es importante que la organización informe a los trabajadores sobre el sistema que se va aplicar, principalmente respecto a qué se va a evaluar, de modo que ambas partes concuerden. En algunos casos es más fácil definir las expectativas de desempeño cuando éstas son con base en resultados específicos, sin embargo, si bien existen puestos de trabajo en los cuales esta tarea es más complicada

Además, los trabajadores deberán conocer cómo funciona el sistema, el objetivo de este y cuál es su rol en el proceso, en esta etapa se debe capacitar a los evaluadores en el uso del sistema, darles a conocer su objetivo, lo que deberán evaluar, el uso adecuado de las escalas de evaluación, si corresponde, etc., todo lo relacionado con el sistema que se aplicará; así mismo, se les debe dar a conocer la oportunidad de la aplicación y la periodicidad. También es importante mencionar que la capacitación de los evaluadores debe ser un proceso continuo, de modo que éste pueda garantizar congruencia y exactitud, en donde se debe también abarcar cómo realizar entrevistas de evaluación y cómo dar y recibir retroalimentación"

Una vez que todos los participantes del proceso conocen el sistema, se está en condiciones de que los evaluadores lo utilicen y apliquen la evaluación, usando el instrumento elaborado para tal fin. En esta actividad es en la que se compara el desempeño del empleado con los estándares establecidos y se asigna una calificación con base en su desempeño real. Para que la evaluación sea efectiva es indispensable que se haya realizado una supervisión continua y adecuada, así como también la entrega de retroalimentación constante; esto permite que los evaluadores realicen evaluaciones efectivas y que los empleados no se sorprendan de los resultados obtenidos.

Es importante mantener un registro continuo de incidentes observados y reportados puede ser una tarea tediosa para los supervisores es imprescindible cuando se desea realizar una evaluación que proporcione información útil.

Una vez que se hace la evaluación, se calcula la calificación final y se realiza una clasificación de los empleados con base en la escala diseñada. Con este procedimiento ya se está en condiciones de que el departamento de recursos humanos utilice esta información para tomar decisiones relacionadas con el personal y para la retroalimentación de las actividades propias del departamento.

- **Retroalimentación del empleado**

Una vez que se ha realizado la evaluación formal a través del método seleccionado por la empresa y se ha obtenido un resultado, se procede a realizar la entrevista de evaluación y retroalimentación. El objetivo de esta entrevista es

proporcionar comunicación y retroalimentación al empleado respecto a los resultados obtenidos en el último periodo de evaluación.

Para muchas personas, esta entrevista puede crear hostilidad y pueden deteriorar más que beneficiar la relación entre el empleado y su jefe, es por esto que, para minimizar este riesgo y la posibilidad de sentimientos negativos, es necesario que la entrevista personal y la revisión escrita tengan como fin el mejoramiento del desempeño y no la crítica.

En esta actividad es necesario que se logre tener una comunicación clara y fluida con el empleado a fin de que se le pueda dar a conocer su evaluación provechosamente y se logre conocer cuáles podrían ser las causas que afectan su desempeño.

El evaluador debe analizar estas causas y deberá finalizar la entrevista con conclusiones específicas que tengan como finalidad la realización de acciones que le permitan al empleado mejorar su desempeño, alentarlos cuando éste es satisfactorio, u otras medidas más radicales cuando su desempeño es reiterativamente insatisfactorio.

- **Retroalimentación del sistema de evaluación**

Finalmente, y una vez que se han realizado todas las etapas anteriores del proceso, éste se termina (en cierta forma, no olvidemos que es un proceso continuo) con la retroalimentación del proceso de evaluación como un todo. En esta etapa, la organización debe verificar si se alcanzaron los objetivos que perseguía con el proceso, si la planificación fue adecuada y efectiva, si el proceso se llevó a cabo de la forma en que se planificó y, en definitiva, si cada una de las actividades que se realizaron

ayudaron efectivamente a realizar un proceso de evaluación efectivo. También será necesario que la organización identifique si las acciones que decidió implementar para mejorar el desempeño fueron adecuadas para mejorarlo, y si no lo fueron, determinar por qué no. Todo esto con el propósito de que poco a poco el sistema se perfeccione, y de esta forma, la organización en su totalidad se beneficie con su aplicación (Gan & trigini, 2012).

## **2.4 COSTO BENEFICIO.**

El análisis costo-beneficio es una herramienta financiera que calcula la relación entre los costos y beneficios de un determinado proyecto de inversión o público, con el objetivo de analizar su rentabilidad, tomando en cuenta que un que un proyecto de inversión no solo es la creación de un nuevo negocio, sino también, como inversiones que se pueden desarrollar en una empresa o negocio en proceso para mencionar un ejemplo de este caso el desarrollo un nuevo producto o la compra de maquinaria.

Todo proyecto genera costos, cuando los resultados y costos de un proyecto se pueden presentar en unidades monetarias, su evaluación se debe realiza utilizando la técnica de análisis costo beneficio. Esta es la manera como se evalúan los proyectos económicos. Por otra parte, cuando en los proyectos sociales el valor monetario no va a determinar tanto la viabilidad del proyecto si no que influyen otros factores para el caso de este tipo de inversiones o proyectos las técnicas utilizadas más adecuadas es el análisis costo eficiencia (Rodríguez & Martínez, 2006).

### **2.4.1 ETAPAS DE ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO.**

El Análisis Costo Beneficio se origina en el siglo XIX a partir de desarrollos en la teoría del bienestar económico y de la divergencia entre el costo privado y el costo social. Sin embargo, no es sino hasta después de 1960 que esta metodología empieza a ser ampliamente implementada como consecuencia de la creciente preocupación estatal por la utilización eficiente de sus fondos y de un movimiento progresista que buscaba introducir métodos científicos dentro del proceso de toma de decisiones del sector público (Villarreal, 2014). En este sentido, esta metodología es reconocida como una de las principales técnicas de evaluación para inversiones y políticas públicas.

La teoría detrás del ACB no fue desarrollada formalmente sino hasta hace unos años debido a que la sencillez de los conceptos permitía una aplicación de la metodología en diferentes ámbitos, sin necesidad de modelos o cálculos complejos. Es así como esa metodología ha sido ampliamente utilizada basada en el supuesto que todos los bienes pueden ser transables en un mercado y que por lo tanto es posible monetizarlos. De esta forma, es posible valorar monetariamente el impacto de cualquier programa si por un momento se asume que sus efectos son bienes y se pregunta a sus demandantes cuánto estarían dispuestos a pagar por percibir dichos efectos (adquirir el bien en cuestión).

Es considerado un sistema de información relevante para la eficiencia de los diferentes proyectos de las organizaciones. Su propósito es servir de apoyo en la toma de decisiones, aun cuando no las determina. El análisis costo – beneficio proporciona información relacionada con la eficiencia distributiva de las opciones de inversión; En este sentido, permite a los dueños a evaluar a los responsables de las políticas

establecidas y a su vez permite a éstos un mejor control de sus subordinados. La introducción del análisis costo beneficio al proceso de toma de decisiones en el sector público fue parte de un movimiento progresista que buscaba introducir los métodos y técnicas científicos al gobierno.

Tanto el análisis costo – beneficio como cualquier otra metodología que requiera de información precisa, capacitación adecuada y responsabilidad política, son cada día más aceptadas, dada la corriente global hacia la democratización de los sistemas políticos y la consecuente mayor responsabilidad de los gobernantes para con los gobernados.

El análisis costo- beneficio es una herramienta de evaluación la cual contribuye a mejorar la formulación de las decisiones en las organizaciones, pero es claro que no debe ser el único factor para su determinación. El uso práctico del Análisis Costo-Beneficio se ha mantenido muy limitado en varios países, debido en parte a su complejidad y además a la inevitabilidad del uso de juicios de valor para ponderar los beneficios atribuidos a los proyectos.

El análisis de un determinado proyecto debe tomar en cuenta una serie de etapas las cuales deben seguir un orden y las cuales si se utilizan de una manera eficiente pueden garantizarnos resultados muy alentadores en la evaluación de un determinado proyecto, esto sin hacer discriminaciones al tipo de inversión ya sea pública o privada, así como a la actividad que va a beneficiar o la naturaleza del proyecto (Rodríguez & Martínez, 2006).

Las etapas son las siguientes:

- Objetivo del proyecto y valoración de las distintas alternativas.
- Identificación de los bienes y costes.
- Cuantificación de los bienes y costes.
- Agregación de los bienes y costes.
- Interpretación de los resultados y criterios de decisión.
- Comparación del proyecto con alternativas relevantes.
- Rentabilidad económica y viabilidad financiera.

## **2.5 LAS 5S.**

Las 5S es un programa de trabajo el cual consiste en desarrollar actividades de orden y limpieza, así como la detección de anomalías en los puestos de trabajo, que por su sencillez permite la participación de todos los colaboradores de una organización.

Promoviendo la mejora en el ambiente de trabajo, la seguridad de personas. Esta herramienta es basada en los principios japoneses, los cuales empiezan con la letra “S” de ahí la determinación de su nombre.

La filosofía de las 5S fue elaborada con el fin de mejorar las condiciones de las áreas de trabajo de cualquier tipo de organización, ya sea de industria o servicios con esa mentalidad de mejora continua de sus operaciones. Cabe resaltar que la implementación de esta herramienta es apta para cualquier tipo de organización inclusive las que creen estar en excelentes condiciones con respecto a esta temática, basándose en la idea que siempre se pueden evitar ineficiencias, desplazamientos y despilfarros tanto de espacio y tiempo.

La idea principal de esta herramienta es mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el centro de trabajo. No se habla específicamente de estética sino más bien de mejorar condiciones de trabajo, seguridad y salud ocupacional, motivar al personal, aumentar la eficiencia y como resultado la calidad, productividad y competitividad organizacional (Aldavert, Vidal & Lorrete,2016).

## **2.5.1 ETAPAS DE LAS 5S.**

### **Seiri: Organización.**

La idea fundamental es identificar y separar todos aquellos materiales que se determine que no son necesarios en el área de trabajo y en la medida de lo posible desprenderse de ellos. Esto va a colaborar con el aprovechamiento del espacio físico del área de trabajo.

### **Seiton: Orden.**

En esta fase se va a establecer la manera donde se van a ubicar y como se van a identificar los materiales que se consideran necesario en las áreas de trabajo, procurando que esta ubicación e identificación sea la más fácil y rápida de encontrarlos, utilizarlos y reponerlos.

### **Seiso: Limpieza.**

En esta etapa se van a identificar y eliminar todas aquellas fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentren siempre en perfectas condiciones y las personas involucradas no se vean afectadas en su salud.

**Seiketsu: Control visual.**

Consiste en la elaboración de normas con las cuales los diferentes colaboradores de la institución puedan identificar fácilmente y de manera sencilla las actividades que se están realizando de una manera diferente a la establecida por dichas normas.

**Shitsuke: Disciplina y hábito.**

Esta fase lo que se procura es incentivar al personal de la organización a trabajar conforme a las normas establecidas con las fases anteriores de tal manera que las mejoras aumenten o por lo menos se mantengan en los parámetros establecidos (Aldavert, Vidal & Lorrete,2016).

## 2.6 DIAGRAMA DE FLUJO.

Es la representación gráfica de cada uno de los pasos, mediante los cuales se realizan las operaciones de un procedimiento y recorrido de formas o materiales; en ella se demuestran las áreas o unidades administrativas, o los puestos que intervienen en cada operación descrita. Estos diagramas utilizan símbolos, con significados bien definidos, que representan los pasos del proceso (Fernández, 2006).

La diagramación ofrece una serie de ventajas, que se describe a continuación.

**De uso:** Facilita el llenado y la lectura del formato en cualquier nivel jerárquico.

**De destino:** Permite al personal que interviene en los procedimientos identificar y realizar correctamente sus actividades.






**De aplicación:** Por la sencillez de su representación, hace accesible la puesta en práctica de las operaciones.

**De comprensión e interpretación:** puede comprenderla todo el personal de la organización o de otras organizaciones.

**De interacción:** permite más acercamiento y mayor coordinación entre diferentes unidades, áreas u organizaciones.

**De simbología:** Disminuye la complejidad gráfica, por lo que los empleados mismos pueden proponer ajustes o simplificar procedimientos utilizando los símbolos correspondientes.

**De diagramación:** se elabora en el menor tiempo posible y no se requieren técnicas ni plantillas o recursos especiales de dibujo.

FIGURA	NOMBRE	FUNCIÓN
	Proceso	Representa una instrucción que debe ser ejecutada.
	Decisión	Representa una pregunta e indica el destino de flujo de flujo de información con base en respuestas alternativas de sí y no.
	Preparación	Hace referencia a un proceso ya definido, puede ser parte de otro sistema.
	Entrada/Salida	Indica entra y/o salida de información por cualquier parte del sistema.
	Archivo	Archivo, guardar, almacenamiento.






	<p>Extracción de archivo</p>	<p>Des-almacenar.</p>
	<p>Conector interno</p>	<p>Se utiliza para hacer una conexión con otro paso dentro del mismo sistema, se coloca un círculo en cada paso y en ambos círculos el mismo símbolo de identidad para mostrar que son el mismo.</p>
	<p>Conector externo</p>	<p>Utilizado para unir un sistema o parte de él con otro sistema.</p>
	<p>Terminal</p>	<p>Indica donde comienza y donde termina el sistema.</p>
	<p>Documentos; original y copias</p>	<p>Representa un documento original y "n" número de copias.</p>

Figura 15  
 Simbología diagrama de flujo.  
 Fuente: Juran y el liderazgo para la calidad (1990)

## **2.7 LLUVIA DE IDEAS.**

Una lluvia de ideas es un trabajo en equipo en el que se crean las ideas y estrategias nuevas para resolver un problema o para alcanzar una meta. Aunque las sesiones de lluvia de ideas deben estar diseñadas para estar relajados y libres de los obstáculos que pudieran limitar la creación de nuevas formas, es muy importante mantener una cierta apariencia de orden. Por consiguiente, debe haber un líder de grupo en una sesión de lluvia de ideas que pueda mantener el control de la discusión.

La lluvia de ideas es el proceso de colaboración por el cual se desarrollan nuevas ideas. Un equipo crea y analiza las posibles soluciones a un problema y la manera de mejorar cada alternativa. Mediante el uso de los diversos puntos de vista de un grupo la lluvia de ideas incorpora el conocimiento de muchas personas y, por lo tanto, crea una idea superior y compartida (Ortiz, Esandi & Andina, 2011).

### **2.7.1 BENEFICIOS DE LA LLUVIA DE IDEAS**

La lluvia de ideas le permite a la gente combinar sus ideas y conocimientos de manera de crear nuevas soluciones. Individualmente, cada persona puede tener una parte de los conocimientos o la perspectiva necesaria para alcanzar una meta, pero pueden carecer de las otras piezas. El trabajo en equipo de un grupo de lluvia de ideas permite confiar en los puntos fuertes de los demás para alcanzar una meta.

### **2.7.2 TAMAÑO DE UN GRUPO DE LLUVIA DE IDEAS.**

Una sesión de lluvia de ideas debe incluir las cantidades suficientes de personas para garantizar una variedad de perspectivas, pero al mismo tiempo no debe ser tan concurrido como para que se convierta en algo indisciplinado y desordenado. En general, los grupos de seis a doce funcionan bien. Pero, esto no debe considerarse como un absoluto.

### **2.7.3 LUGAR PARA LA LLUVIA DE IDEAS.**

La lluvia de ideas es mejor hacerla en un lugar tranquilo, ambiente menos cómodo y más rebuscado no es propicio para el desarrollo de nuevas ideas y para la comunicación entre los miembros del equipo. Una habitación con una pizarra o un rotafolio para escribir las ideas es muy útil. De manera similar, una habitación con una ambientación cómoda puede aumentar el valor de la sesión.

Las sesiones de una lluvia de ideas no deben ser una actividad completamente libre para todos. Un líder individual que mantenga a todos en sus tareas y sirva como moderador es importante. Este líder debe mantener que la discusión siga fluyendo, sobre el punto y organizada hacia la meta. Del mismo modo, el líder debe mantener todo dentro del lapso requerido y se debe evitar que la lluvia de ideas continúe más allá del tiempo necesario (Ortiz, Esandi & Andina, 2011).

## 2.8 LAS 5 POR QUE.

La herramienta de los 5 porque se puede decir que es una herramienta sencilla de utilizar sin embargo es de gran utilidad para la obtención de causas de un determinado problema en algunas ocasiones es utilizadas para enfocarse propiamente en la causa raíz del problema y establecer las bases para la solución del problema de una manera eficiente.

La herramienta de los 5 porque consiste en preguntarse el porqué de las causas de un determinado problema hasta llegar a la causa raíz que está generando dicho problema, a pesar de ser una herramienta sencilla si la aplicamos con disciplina puede convertirse en un gran aliado en la resolución de problemas de una manera eficiente.

La clave de las preguntas.

En punto clave de la aplicación de los 5 porque, es elaborar las preguntas adecuadas para determinar el problema raíz e implementar las medidas necesarias para solucionar el problema y evitar que se repitan.

Cuáles son los beneficios de esta herramienta

- Facilita la detección de la causa raíz
- Permite identificar la causa raíz
- No se requiere una amplia capacitación para su utilización y además se puede utilizar las veces que se considere necesario.
- Normalmente genera soluciones reales que permiten evitar incurrir en nuevamente en el problema.

Como emplear la herramienta de los 5 por qué.

A pesar de que no existe un modelo estandarizado para la aplicación de esta herramienta se puede seguir una serie de pasos de cómo se debe desarrollar la herramienta.,

#### 1- Crear un equipo de trabajo

En la identificación del problema raíz que se está presentando en el departamento de proveeduría, se tomó la decisión de formar un equipo de trabajo conformado con los directores de los procesos involucrados con el fin de identificar el problema principal que se está presentando en el proceso de la aplicación del inventario.

#### 2- Definir claramente el problema a resolver, especificando e incluyendo toda la información relevante.

Es de vital importancia que todos los miembros del equipo de trabajo comprendan cual es el problema que se quiere resolver de tal manera que no se generen mal entendidos y que las preguntas no se desvíen para poder garantizar soluciones reales.

#### 3- Nos preguntamos el primer ¿Por qué?

Es necesario responder la pregunta con seriedad del caso y realizar todas las anotaciones necesarias de las respuestas del grupo.

#### 4- Seguidos preguntamos ¿Por qué?

Normalmente esta pregunta y la primera están estrechamente interrelacionadas con el adjetivo de ir profundizando en el tema lo máximo posible hasta llegar a resultados claros y concisos.

#### 5- La llegada del ¿Cómo?

A pesar de que la herramienta se llama las 5 porque, no es precisamente esta pregunta la que llega al problema raíz, la idea es preguntar tantas veces la pregunta porque hasta llegar a un punto donde las preguntas no van a tener respuesta a las preguntas planteadas.

Aquí es donde aparece la pregunta ¿Cómo?, que es la que nos ayudara a responder el cómo vamos a solucionar el problema raíz que hemos identificado.,

En el desarrollo de esta herramienta tenemos que tener claro que en ningún momento la idea es buscar culpables, las respuestas no se pueden catalogar todas verídicas son adaptadas a lo que se quiere escuchar y los miembros del equipo tienen que tener claro desde el principio cual es el objetivo de la actividad para llevar una línea en cuanto a las preguntas y poder llegar a los resultados deseados para solucionar el problema.

¿Porque consideran que el método de la aplicación de inventarios debe ser evaluado?

Se considera que el método de evaluación de inventarios debe ser analizado debido a que atreves de los años la situación de los almacenes contables de la

institución se ha venido saliendo de control en cuanto a el aumento de las diferencias de los inventarios, condiciones deficientes de orden de los materiales, el estado de la infraestructura y el cumplimiento del programa de evaluación de los inventarios. (Verdoy, Mahiques, Pellicer & Prades, 2006).

## 2.9.1 DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

Para realizar un diagrama causa-efecto lo fundamental es definir con exactitud el hecho que se está analizando. En el caso del subsistema productivo de una empresa, el análisis suele ser bastante sencillo, se trata de explicar el defecto encontrado, explicación que debe realizarse de forma totalmente objetiva. Cuando se trata de ciencias sociales, el problema puede resultar más complejo, pero el fin debe ser el mismo, explicar objetivamente el hecho que se va a analizar para identificar sus causas, prescindiendo de los posibles prejuicios que pudieran tenerse. Una vez descrito el hecho a analizar, que es la base de todo el proceso, puesto que sobre él se desarrolla el resto, se debe realizar una relación de las posibles causas que lo produjeron. Evidentemente, esta fase vuelve a requerir de la misma objetividad e independencia de criterio que la anterior. En el caso industrial, las causas principales más habituales suelen ser: los procesos de trabajo, los materiales empleados, el personal, las máquinas, el procedimiento de medida y el entorno

Afirma Acuña (2009) " el diagrama de espina de pescado es un medio de recolectar la información sobre todas las características de calidad generadas en la fabricación de un producto y ordenarlas en categorías" p.140).

Los Diagramas Causa-Efecto ayudan a los estudiantes a pensar sobre todas las causas reales y potenciales de un suceso o problema, y no solamente en las más obvias o simples. Además, son idóneos para motivar el análisis y la discusión grupal, de manera que cada equipo de trabajo pueda ampliar su comprensión del problema, visualizar las razones, motivos o factores principales y secundarios, identificar posibles soluciones, tomar decisiones y, organizar planes de acción.

El Diagrama Causa-Efecto es llamado usualmente Diagrama de "Ishikawa" porque fue creado por Kaoru Ishikawa, experto en dirección de empresas interesado en mejorar el control de la calidad; también es llamado "Diagrama Espina de Pescado" porque su forma es similar al esqueleto de un pez. (Pérez, 2010).

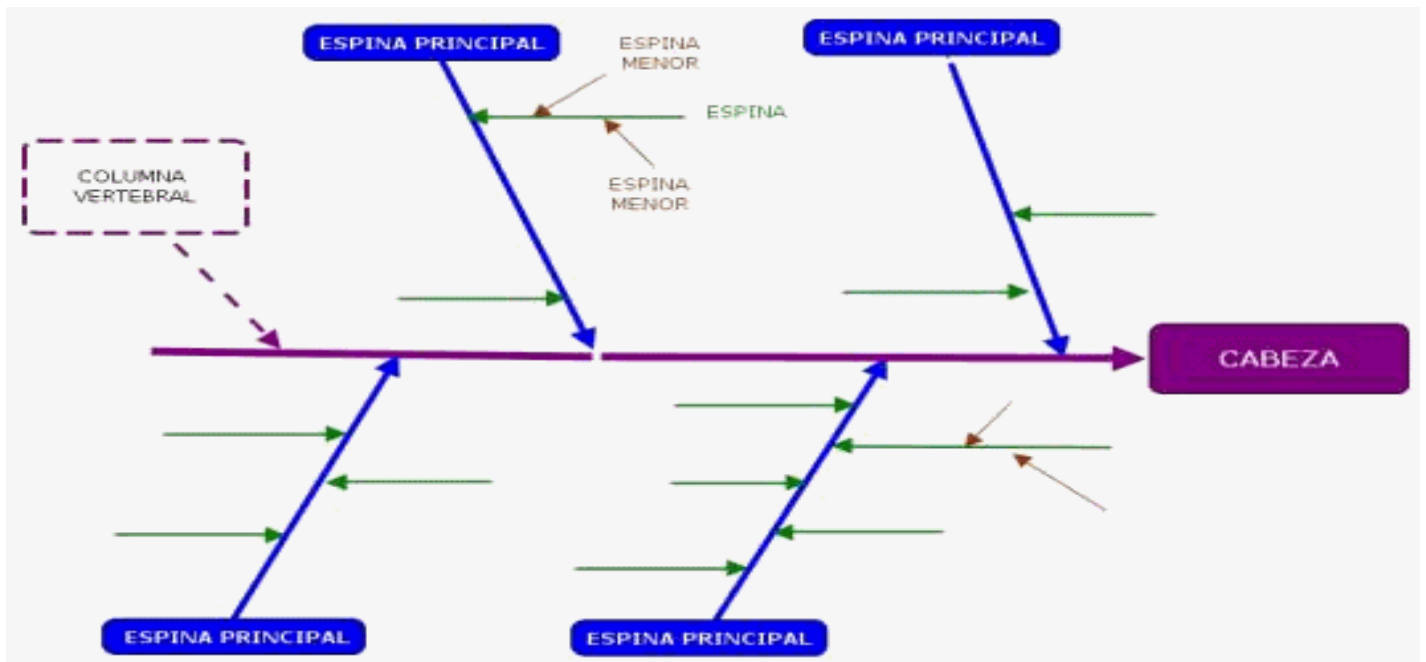


Figura 16  
 Simbología diagrama de flujo.  
 Fuente: Juran y el liderazgo para la calidad (1990)

## 2.9.2 INTERPRETACIÓN DEL DIAGRAMA DE CAUSA- EFECTO.

El diagrama Causa-Efecto es un vehículo para ordenar, de forma muy concentrada, todas las causas que supuestamente pueden contribuir a un determinado efecto. Nos Permite, por tanto, lograr un conocimiento común de un problema complejo, sin ser nunca sustitutivo de los datos. Es importante ser conscientes de que los diagramas de causa-efecto presentan y organizan teorías. Sólo cuando estas teorías son contrastadas con datos podemos probar las causas de los fenómenos observables. Errores comunes son construir el diagrama antes de analizar globalmente los síntomas, limitar las teorías propuestas enmascarando involuntariamente la causa raíz, o cometer errores tanto en la relación causal como en el orden de las teorías, suponiendo un gasto de tiempo importante(Perez,2010).

## 2.9.3 ELABORACIÓN DE UN DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO

1. Definir claramente el efecto o síntoma cuyas causas han de identificarse.
2. Encuadrar el efecto a la derecha y dibujar una línea gruesa central apuntándole.
3. Usar Brainstorming o un enfoque racional para identificar las posibles causas.
4. Distribuir y unir las causas principales a la recta central mediante líneas de 70°.
5. Añadir subcausas a las causas principales a lo largo de las líneas inclinadas.
6. Descender de nivel hasta llegar a las causas raíz (fuente original del problema).
7. Comprobar la validez lógica de la cadena causal.
8. Comprobación de integridad: ramas principales con, ostensiblemente, más o menos causas que las demás o con menor detalle.

El diagrama Causa-Efecto es un vehículo para ordenar, de forma muy concentrada, todas las causas que supuestamente pueden contribuir a un determinado efecto. Nos Permite, por tanto, lograr un conocimiento común de un problema complejo, sin ser nunca sustitutivo de los datos. Es importante ser conscientes de que los diagramas de causa-efecto presentan y organizan teorías. Sólo cuando estas teorías son contrastadas con datos podemos probar las causas de los fenómenos observables.

Errores comunes son construir el diagrama antes de analizar globalmente los síntomas, limitar las teorías propuestas enmascarando involuntariamente la causa raíz, o cometer errores tanto en la relación causal como en el orden de las teorías, suponiendo un gasto de tiempo importante (Perez,2010).

### **2.10.1 DIAGRAMA DE AFINIDAD.**

Es una herramienta que emplea para organizar grandes cantidades de información agrupando los aspectos de esta con base a relaciones claves entre ellos. La herramienta ayuda a mejorar el compromiso y el apoyo del equipo.

El uso de la técnica del diagrama de afinidad está cada día más en alza como método para discernir los puntos clave de una organización o los resortes que darán lugar a una mejora competitiva. El caso que nos ocupa es una primera aproximación a la identificación de qué servicios podrían ser mejorados (López, 2016).

### **2.10.2 CONSTRUCCIÓN DEL DIAGRAMA DE AFINIDAD.**

El diagrama de afinidad es una forma de organizar la información reunida en sesiones de lluvia de ideas y permite analizar problemas cuya formulación y solución no sean evidentes. Es una herramienta básica para la gestión y la planificación, promueve la creatividad y facilita la adaptación de la organización y de todos sus integrantes. Así mismo, sirve de apoyo para los gerentes en la implementación de la calidad total y de procesos de mejoramiento continuo.

Este diagrama permite analizar problemas cuyas características no sean cuantificables y su formulación y solución no sean evidentes, especialmente relacionados con responsabilidades de gestión y administración de proyectos. En este caso, contribuye con el desarrollo de un instrumento para la evaluación de la gestión de los almacenes de la institución.

La construcción del diagrama conllevó las siguientes fases:

## **1-Definición del problema y el objetivo**

Se debe definir cuál es la situación o el problema que se va a analizar. Se debe hacer una aclaración de lo que se quiere conseguir.

## **2-Generación de los elementos.**

Cada asistente debe empezar a generar ideas que considere pertinentes según el problema declarado. Lo más idóneo es que los participantes tengan con que escribir y si es posibles papeles con adhesivo donde se pueda escribir, esto facilitara la generación de ideas de los asistentes que son un poco más tímidos o que prefieran trabajar en silencio.

### **3-Visualizando los elementos**

## **3-Recibe las ideas de cada aportante y colócalas al azar en una superficie o en la pizarra.**

Los participantes deben colocarse alrededor de la mesa o al frente de la pizarra. Si se desarrolló un diagrama escribiendo cada idea, se debe colocar un código o asignarles una identificación.

## **4-Agrupación de ideas.**

En silencio, cada uno de los asistentes comenzará a ordenar las notas adhesivas como le parezca. El criterio aquí es agrupar aquellos elementos donde encuentre características en común.

- Busca dos elementos que se relacionen y comienza a formar una columna con ellos.

- Busca más elementos que se relacionen con los elementos que ya juntaste, si no encuentras más, comienza a formar otro grupo.
- Repite lo anterior.
- Es perfectamente normal que tu u otra persona del grupo tome elementos que otra persona ha tomado antes, y los desplace hasta otro grupo.
- Si crees que un elemento encaja en dos grupos, toma una nota adhesiva y escribe lo mismo que tienes ese elemento.
- Si hay algún elemento que no parece encajar en ninguno de los otros grupos por sus características, déjalo solo.

Si tu diagrama de afinidad fue hecho sin notas adhesivas escribiendo en la pizarra, este paso lo omites.

### **5-Socialización y discusión.**

En grupo y con moderación del facilitador, se va a discutir con el equipo de trabajo el orden que han tomado los elementos. ¿Cuáles son los patrones, características y relaciones encontradas por los miembros del equipo para que hayan decidido ordenar así los elementos?

En este paso se hacen cambios por decisión del grupo, pasando por ejemplo una tarjeta de un grupo a otro o eliminando los elementos que dicen lo mismo.

Si tu diagrama de afinidad lo has construido escribiendo en el tablero, ordena con tu equipo los elementos comunes. En este caso no son notas adhesivas las que cambian de lugar, sino las identificaciones que el facilitador escribe y borra del pizarrón según el consenso del grupo.

## **6-Colocarle un nombre a cada agrupación.**

En el siguiente paso vas a asignar un título que describa cada uno de los elementos agrupados. Puedes usar una nota adhesiva de un color diferente o escribir sobre la superficie que has estado trabajando (si es una pizarra claro). Una vez cada grupo tenga un título, se debe revisar con el equipo de trabajo el diagrama de afinidad y rectificar que todos estén de acuerdo.

## **7-Realizado el diagrama de afinidad.**

Con los pasos anteriores realizados, ya se puede tener una mejor descripción de problema analizado. Este es un gran insumo que contribuirá en gran medida en la toma de decisiones.

El diagrama de afinidad abre la puerta a un análisis más detallado de un problema. Esto depende del equipo de trabajo; por ejemplo, si se decide tomar una de las agrupaciones para analizarla por separado (López, 2016).

### 2.11.1 DIAGRAMA DE PARETO.

Los diagramas de Pareto son gráficos especializados de barras que presentan la información en orden descendente, desde la categoría mayor a la más pequeña en unidades y en por ciento. Los porcentajes agregados de cada barra se conectan por una línea para mostrar la suma incremental de cada categoría respecto al total.

(AITECO Consultores, 2013) afirma que el diagrama de Pareto constituye un sencillo y gráfico método de análisis que permite discriminar entre las causas más importantes de un problema (los pocos y vitales) y las que lo son menos (los muchos y triviales).

El diagrama de Pareto es muy útil para aplicar la Ley de Pareto o Ley 80 – 20, que identifica el 20% de las causas que provoca el 80% de los efectos de cualquier fenómeno estudiado.

El Diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas. De modo que se pueda asignar un orden de prioridades.

Mediante el Diagrama de Pareto se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves. Ya que, por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos. La minoría vital aparece a la izquierda de la gráfica y la mayoría útil a la derecha. Hay veces que es necesario combinar elementos de la mayoría útil en una

sola clasificación denominada otros, la cual siempre deberá ser colocada en el extremo derecho. La escala vertical es para el costo en unidades monetarias, frecuencia o porcentaje. La gráfica es muy útil al permitir identificar visualmente en una sola revisión tales minorías de características vitales a las que es importante prestar atención y de esta manera utilizar todos los recursos necesarios para llevar a cabo una acción correctiva sin malgastar esfuerzos (Andreu & Martinez,2011). Algunos ejemplos de tales minorías vitales serían:

- La minoría de clientes que representen la mayoría de las ventas.
- La minoría de productos, procesos, o características de la calidad causantes del grueso de desperdicio o de los costos de reelaboración.
- La minoría de rechazos que representa la mayoría de las quejas de la clientela.
- La minoría de vendedores que está vinculada a la mayoría de las partes rechazadas.
- La minoría de problemas causantes del grueso del retraso de un proceso.
- La minoría de productos que representan la mayoría de las ganancias obtenidas.
- La minoría de elementos que representan al grueso del costo de un inventario.

### **2.11.2 CUANDO SE UTILIZA EL DIAGRAMA DE PARETO.**

La utilidad del diagrama de Pareto es la de identificar y concentrar los esfuerzos en los puntos clave de un problema o fenómeno como puede ser; los mayores consumidores de una organización, las mayores pérdidas y costos, la predicción de la efectividad de una mejora al conocer la influencia de la disminución de un efecto al

reducir la barra de la causa principal que lo produce, y la de determinar la efectividad de una mejora comparando los diagramas de Pareto anterior y posterior a la mejora (Andreu & Martinez,2011).

- Al identificar un producto o servicio para el análisis para mejorar la calidad.
- Cuando existe la necesidad de llamar la atención a los problema o causas de una forma sistemática.
- Al identificar oportunidades para mejorar.
- Al analizar las diferentes agrupaciones de datos: ej. por producto, por segmento, del mercado, área geográfica, etc.
- Al buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones.
- Al evaluar los resultados de los cambios efectuados a un proceso: antes y después.
- Cuando los datos puedan clasificarse en categorías.
- Cuando el rango de cada categoría es importante.

Pareto es una herramienta de análisis de datos ampliamente utilizada y útil en la determinación de la causa principal durante un esfuerzo de resolución de problemas. Permite ver los problemas más grandes y facilita a los grupos establecer prioridades. En casos típicos, los menos, (pasos, servicios, ítems, problemas, causas) son responsables por la mayor parte el impacto negativo sobre la calidad. Si enfocamos nuestra atención en estos pocos vitales, podemos obtener la mayor ganancia potencial de nuestros esfuerzos por mejorar la calidad.

Un equipo puede utilizar la Gráfica de Pareto para varios propósitos durante un proyecto para lograr mejoras:

- Para analizar las causas.
- Para estudiar los resultados.
- Para planear una mejora continua.
- Las Gráficas de Pareto son especialmente valiosas como fotos de “antes y después” para demostrar qué progreso se ha logrado. Como tal, la Gráfica de Pareto es una herramienta sencilla pero poderosa.

### **2.11.3 COMO UTILIZAR EL DIAGRAMA DE PARETO.**

- 1) Seleccionar categorías lógicas para el tópico de análisis identificado (incluir el periodo de tiempo).
- 2) Reunir datos. La utilización de un Check List puede ser de mucha ayuda en este paso.
- 3) Ordenar los datos de la mayor categoría a la menor.
- 4) Totalizar los datos para todas las categorías.
- 5) Calcular el porcentaje del total que cada categoría representa.
- 6) Trazar los ejes horizontales (x) y verticales (y primario - y secundario)
- 7) Trazar la escala del eje vertical izquierdo para frecuencia (de 0 al total, según se calculó anteriormente).

8) De izquierda a derecha trazar las barras para cada categoría en orden descendente. Si existe una categoría “otros”, debe ser colocada al final, sin importar su valor. Es decir, que no debe tenerse en cuenta al momento de ordenar de mayor a menor la frecuencia de las categorías.

9) Trazar la escala del eje vertical derecho para el porcentaje acumulativo, comenzando por el 0 y hasta el 100%.

10) Trazar el gráfico lineal para el porcentaje acumulado, comenzando en la parte superior de la barra de la primera categoría (la más alta).

11) Dar un título al gráfico, agregar las fechas de cuando los datos fueron reunidos y citar la fuente de los datos.

12) Analizar la gráfica para determinar los “pocos vitales” (Andreu & Martínez, 2011).

#### **2.11.4 CONSTRUCCIÓN E INTERPRETACIÓN DEL DIAGRAMA DE PARETO.**

Diagrama de Pareto es un gráfico de barras que enumera las categorías en orden descendente de izquierda a derecha, el cual puede ser utilizado por un equipo para analizar causas, estudiar resultados y planear una mejora continua.

Dentro de las dificultades que se pueden presentar al tratar de interpretar el Diagrama de Pareto es que algunas veces los datos no indican una clara distinción entre las categorías. Esto puede verse en el gráfico cuando todas las barras son más o menos de la misma altura. Otra dificultad es que se necesita más de la mitad de las categorías para sumar más del 60% del efecto de calidad, por lo que un buen análisis e

interpretación depende en su gran mayoría de un buen análisis previo de las causas y posterior recogida de datos.

En cualquiera de los casos, parece que el principio de Pareto no aplica. Debido a que el mismo se ha demostrado como válido en literalmente miles de situaciones, es muy poco probable que se haya encontrado una excepción. Es mucho más probable que simplemente no se haya seleccionado un desglose apropiado de las categorías.

Se deberá tratar de estratificar los datos de una manera diferente y repetir el Análisis de Pareto. Esto nos lleva a la conclusión que para llevar a cabo un proceso de Resolución de Problemas /Toma de Decisiones es necesario manejar cada una de las herramientas básicas de la calidad, tanto desde el punto de vista teórico como desde su aplicación.

La interpretación de un Diagrama de Pareto se puede definir completando las siguientes oraciones del ejemplo: «Existen (número de categorías) contribuyentes relacionados con (efecto). Pero estos (número de pocos vitales) corresponden al (número) % del total (efecto). Debemos procurar estas (número) categorías pocos vitales, ya que representan la mayor ganancia potencial para nuestros esfuerzos» (Andreu & Martínez, 2011).

### **2.12.1 AMEF (Análisis de modo y efecto de falla).**

En este trabajo, se emplea el AMEF, ya que es un método analítico estandarizado para detectar y eliminar problemas de forma sistemática y total, cuyos objetivos son: reconocer y evaluar los modos de fallas potenciales y las causas asociadas con el diseño y fabricación de un producto; determinar los efectos de las fallas potenciales en el desempeño del sistema; identificar las acciones que podrían minimizar o reducir la oportunidad de que ocurra la falla potencial; analizar la confiabilidad del sistema y documentar el proceso (Miranda,2006).

### **2.12.2 VENTAJAS DE LA METODOLOGIA AMEF.**

- Mejorar la calidad, fiabilidad y seguridad de un producto o proceso
- Aumentar la satisfacción del cliente.
- Recopilar información para reducir fallas futuras y profundizar los conocimientos de ingeniería.
- Identificar y eliminar tempranamente problemas potenciales y reducir el tiempo y costo de desarrollo del sistema.
- Enfatizar en la solución de los problemas.
- Minimizar los cambios a última hora y sus costos asociados.
- Catalizar el trabajo en equipo y el intercambio de ideas entre departamentos (Miranda, 2006).

### 2.12.3 ETAPAS DE LA METODOLOGIA AMEF.

Existen diferentes versiones o variantes de la metodología de análisis de modos de falla y sus efectos, la metodología aquí mostrada y la cual ha sido empleada como fundamento para elaboración del plan de mantenimiento de la planta endulzadora, consiste en las siguientes actividades:

1. Definición de la intención de diseño
2. Análisis Funcional
3. Identificación de modos de Falla
4. Efectos y consecuencias de la Falla
5. Jerarquización de los riesgos

#### **Definición de la intención de diseño.**

Esta definición, consiste en conocer y entender la Filosofía de operación de la planta o proceso, con el fin de poder identificar claramente las condiciones bajo las cuales se opera, considerando tanto su diseño como las necesidades del usuario. El desarrollo de esta actividad nos permite saber la forma en que se operan los activos, siendo este el nivel de detalle requerido en la descripción. La definición deberá de contener parámetros de operación, los equipos involucrados, rutas de proceso, parámetros de control, entre otros atributos.

Para el análisis de modos de falla y sus efectos, AMFE (FMEA), la definición de la intención de diseño del sistema o equipo en análisis es altamente recomendable, ya que para poder entender como falla un activo, primero es necesario conocer cómo opera. Cabe mencionar que es en esta etapa inicial donde el personal que participa en la metodología debe asimilar el proceso que se lleva a cabo en la

instalación que se está analizando, ya que es común, que tanto la gente del grupo de mantenimiento, como los facilitadores de la metodología, estén poco familiarizados con la instalación en cuestión (Miranda,2006).

### **Análisis funcional**

El análisis funcional es necesario para poder entrar al proceso de evaluación de los modos de falla, ya que se requiere conocer e identificar cuáles son aquellas funciones que el usuario espera o desea que su activo desempeñe.

Se requiere identificar tanto la función principal y como las secundarias. Definición de la intención de diseño análisis funcional efectos y consecuencias de la falla efectos y consecuencias de la falla jerarquización del riesgo identificación de modos de falla

### **Identificación de modos de falla**

Un modo de falla podemos definirlo como la forma en la que un activo pierde la capacidad de desempeñar su función, o, en otras palabras, la forma en que un activo falla. A cada modo de falla le corresponde una acción de mitigación o prevención, dentro del proceso de administración del riesgo estas acciones pueden ser orientadas a desviaciones del proceso, factores humanos, etc., o bien, como en este caso, donde el objetivo es diseñar un plan de mantenimiento, a cada modo de falla le corresponderá una tarea de mantenimiento.

### **Efectos y consecuencias de la falla**

Los efectos de la falla son considerados como la forma en la que la falla se manifiesta, es decir, como se ve perturbado el sistema ante la falla del equipo o

activo, ya sea local o en otra parte del sistema, estas manifestaciones pueden ser: aumento / disminución de nivel, mayor / menor temperatura, activación de señales, alarmas o dispositivos de seguridad, entre otras; similarmente, se considera también la sintomatología de la falla, ruido, aumento de vibración, etc.

Para el caso de las consecuencias, éstas son referidas a los impactos derivados de la falla en los diversos receptores de interés. Se consideran las consecuencias a la seguridad de las personas, medio ambiente y producción.

### **Jerarquización del riesgo.**

El proceso de jerarquización del riesgo de los diferentes modos de falla, resultante de la combinación de la frecuencia de ocurrencia por sus consecuencias, nos permite identificar las mejores áreas de oportunidad para las acciones de recomendación, tanto en la etapa de evaluación como en la aplicación de los recursos económicos y humanos (Miranda, 2006).

### **2.13.1 ANALISIS MULTI VOTO.**

Este tipo de herramienta es de gran utilidad para evaluar el comportamiento de un problema y definir sus componentes más importantes, ya que dicho problema se puede estar generando por una o varias causas, dicha herramienta nos permite no solo el establecimiento de las causas sino priorizar o ponderar las causas, según sea la importancia para la resolución del problema. Un buen análisis es de vital importancia para poder definir correctamente el problema y sus causas, con un equipo de especialistas en el tema se somete a un escrutinio cada una de la variable que puedan afectar o impactar al problema, realizando preguntas como: ¿qué?, ¿quién?, ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿cuánto?, ¿dónde?, al responder cada especialista las preguntas se forma un mejor criterio del problema y se ponderan las variables para descartar las que no tengan influencia en el problema(Escudero,2013).

### **2.13.1 CLASIFICACIÓN DE INVENTARIOS ABC.**

Los artículos y productos en general que produce y/o comercializa una empresa tienen un comportamiento distinto en lo que a su demanda se refiere, además que el costo unitario de producción o compra (caso de solo comercializadoras) también varía entre la diversidad de productos que se tienen en almacén.

En este sentido, se ha utilizado la clasificación ABC o análisis de Pareto, que es una herramienta fundamental en el manejo y control del inventario. Se basa en el principio 80 - 20, conocido como el principio de Pareto y aplicable a una gran variedad de aspectos relacionados a las actividades en almacén y centro de distribución.

Es así como se logra una clasificación mediante criterios preestablecidos, clasificando a los productos en tres grupos A, B y C. El 20% de los ítems corresponde a la clase A, y representa el 80% del valor del inventario, el 30% de los ítems corresponde a la clase B y representa el 15% del valor del inventario. Finalmente, el 50% de los ítems está representado por la clase C y corresponde al 5% del valor del inventario que posee la empresa.

Los valores anteriormente mencionados y que designan la clase a la que pertenece, en realidad son referenciales pues ello varía mucho de las necesidades y características de cada empresa. Además, se debe pensar no solo como criterio el costo, sino considerar otros que pudieran ser relevante para la toma de decisiones (Muñoz, 2009).

### **2.13.2 PROCEDIMIENTO DE CLASIFICACIÓN DE INVENTARIOS ABC.**

El procedimiento que se sigue para elaborar un Diagrama de Pareto de una variable, como por ejemplo referida solo al valor (costo) es el siguiente:

- 1) Considerar una unidad de tiempo, por lo general se considera un año.
- 2) Listar la totalidad de los ítems que maneja la empresa.
- 3) Considerar los siguientes factores: Precio de compra unitario de adquisición de cada ítem y demanda anual (según la unidad de tiempo determinada en el paso 1) de cada ítem.
- 4) Determinar la valorización anual de la demanda por cada ítem.

5) Ordenar de mayor a menor según el valor de cada ítem (paso 3).

6) Determinar las zonas A, B y C y dibujar la gráfica de Pareto.

El procedimiento anterior expresa la metodología estándar para la elaboración del diagrama de Pareto, sin embargo, si la única variable a analizar no es el valor como en el ejemplo sino otros (Frecuencia, beneficio, nivel de ventas, etc.), el procedimiento se alteraría en el paso número 3 y 4 según sea el caso siguiendo la misma lógica.

Algunas consideraciones para cada clase serían las siguientes:

- Clase A: Se debe prestar especial atención a los artículos pertenecientes a esta clase, por lo que la gestión y el aprovisionamiento en general debe realizarse con cuidado y se debe considerar una adecuada previsión de estos a futuro.
- Clase B: La gestión es de rutina con menor importancia de provisión de la demanda que las de clase A.
- Clase C: Existe poco esfuerzo en pronosticar la demanda, pero no se debe tener un mínimo stock requerido para el mismo. (Muñoz, 2009).

**CAPÍTULO III**  
**MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.**

En el desarrollo del proceso de la identificación del problema de la investigación se tomó la decisión en primera instancia de la utilización de la herramienta de la entrevista, por consiguiente, se realizó una entrevista a los directores de los procesos de control de gestión y gestión de los almacenes contables, esto con objetivo de poder tener claro cuál era la situación de los almacenes contables de la institución y que puntos debían ser tomados en cuenta en el desarrollo de la investigación.

La entrevista a los directores de estos departamentos fue de gran ayuda en este proceso de la identificación del problema debido a que contribuyó en gran medida en la determinación de los problemas que se estaba presentando en el departamento de proveeduría con la gestión de los materiales.

Es importante recordar que los procesos de control de gestión y gestión de almacenes ambos forman parte de la dirección de proveeduría institucional del AyA. A continuación, se presenta la entrevista aplicada a los directores de control de gestión y gestión de almacenes.

Entrevista encargados de los almacenes contables del AyA	
1- ¿Defina con sus propias palabras el termino diferencias de inventario?	
2- ¿El AyA cuenta con cuatro tipos de almacenes (consumo, activos, hidrantes y transito) en base a su conocimiento cuál de estos tipos de almacenes considera que tienen más movimiento de materiales y mayor cantidad de diferencias?	
3- ¿Conoce usted el monto total económico que representan las diferencias en los almacenes contables de la institución anualmente a nivel nacional?	
4- ¿Considera que el método de evaluación de la aplicación de los inventarios a los almacenes contables que se utiliza actualmente evalúa y garantiza la mejora continua de los almacenes? Justifique su respuesta.	
5- ¿Podría mencionar cuales son las causas o situaciones que normalmente generan las diferencias en los almacenes contables? Mencione al menos 5 causas.	
6- ¿Consideran que los encargados de la aplicación de los inventarios cuentan con todas las condiciones necesarias para la el desarrollo eficiente de sus labores?	
7- ¿Considera que las infraestructuras de los almacenes contables de la institución cuentan con las condiciones óptimas de espacio y seguridad?	
8- ¿Si la institución pusiera a su disposición el presupuesto necesario para mejorar las condiciones del almacén, ¿cuáles serían sus propuestas de mejora?	
9- ¿Si tuviera que calificar su almacén del 1 al 10 (siendo 1 el menor puntaje y 10 el mayor puntaje) evaluando los siguientes puntos cuál sería su calificación:	
A- Orden de la documentación	_____
B- Orden de los materiales	_____
C- Rotulación de estantería	_____
D- Rotulación de materiales	_____
E- Personal suficiente	_____
F- Espacio de almacenaje	_____
G- Espacio para transitar	_____
10- ¿Cuáles considera que son las causas que generan el desorden y la suciedad en las instalaciones de los almacenes contables? Mencione al menos 5 causas.	

Figura 17.

Identificación de causas mediante la entrevista utilizando las 6M.

Fuente: Elaboración Propia 2018.

El proceso de entrevista se desarrolló en tres partes principales y con objetivos específicos que fueron los siguientes:

Identificación del entorno de la institución.

En este apartado se realizó una inspección general para poder determinar cuál era la forma como se trabaja en la institución con respecto a la gestión de los almacenes.

Determinación de los procesos.

Es este apartado se realizó un análisis un poco más profundo para determinar los pasos que se llevan a cabo en los procesos de la gestión de los materiales en los almacenes contables y la realización de las tomas físicas en la institución.

Determinación de las deficiencias del proceso.

En este apartado se realizó una entrevista utilizando la metodología de los cinco porque, para poder determinar las deficiencias que se presentan en el sistema según el conocimiento de los encargados de estas dos direcciones.

La entrevista fue una herramienta de gran utilidad en el proceso de la identificación del problema de la investigación debido a que contribuyó en gran medida al reconocimiento de cómo se desarrollan el tema de la gestión de los almacenes y la aplicación de los inventarios en la institución. Además, se pudo identificar particularidades como por

ejemplo el sistema operativo que se utiliza para el control de los materiales y las condiciones de los almacenes de la institución.

### **Análisis de los resultados de las entrevistas.**

Se realizó un análisis de la información recolectada en la aplicación de las diferentes entrevistas utilizadas en el desarrollo de la investigación, los resultados de estas entrevistas contribuyeron en gran medida en la determinación de las deficiencias presentes en el sistema. Una vez identificadas estas variables se tomaron medidas para el tratamiento de estas.

### **Establecimiento de variables de estudio.**

Después de una serie de entrevistas a los diferentes funcionarios involucrados en estos procesos se pudo percibir una serie de situaciones que están afectando la eficiencia de la gestión de los almacenes y por ende la administración de los materiales. En este análisis se pudo determinar que hay tres situaciones que están afectando la eficiencia del sistema notoriamente que son los siguientes:

- Aumento de las diferencias de inventario.
- Incumplimiento de los cronogramas de la aplicación de los inventarios.
- Desorden de materiales en los almacenes y deficiencias en las estructuras.

Todos estos problemas estaban relacionados con la gestión del almacén, y que por ende se pudo determinar que en ese momento no eran evaluados ni por los encargados de los inventarios ni por los encargados de la dirección de almacenes.

Estas apreciaciones motivaron a realizar un análisis más detallado del comportamiento de estas variables a través del tiempo. Por esta razón se tuvo que recurrir al análisis de la documentación existente en el departamento de control de gestión.

### **Análisis de la documentación.**

Para poder garantizar que realmente las hipótesis de los funcionarios entrevistados estaban en lo correcto o por lo menos cerca de la realidad en cuanto a las deficiencias del sistema, se tomó la decisión de realizar un análisis de la documentación existe relacionada con las variables identificadas.

El departamento de control de gestión que es el encargado de la evaluación de la gestión de almacenes no tenía ningún tipo de resumen con respecto a estas variables, con lo único que se contaba en el momento era con los informes anuales de las tomas físicas realizadas a los diferentes almacenes, en donde se obtuvo información de gran importancia como, por ejemplo:

- Las diferencias anuales de los almacenes.
- Los almacenes evaluados anualmente.
- Recomendaciones en cuanto a la infraestructura y orden de los materiales.

Esta información fue de gran ayuda para la tabulación de la información en cuadros resumen.

#### Tabulación de la información:

En el proceso de la tabulación de la información se pudo determinar que las hipótesis de los encargados de los almacenes estaban muy acordes en relación con la realidad.

En donde se pudo determinar que las diferencias de inventario en los últimos cuatro años tenían una tendencia a aumentar considerablemente, el departamento de control de gestión no consideraba este análisis muy relevante sin embargo con este análisis se pudo determinar que las diferencias de inventario anuales son un dato importante en la toma de decisiones.

En cuanto a el incumplimiento de la evaluación anual de los inventarios de los almacenes contables se pudo determinar que en promedio anualmente sólo se evalúan un 80% de los almacenes, el otro 20% quedan para el año siguiente, esta situación genera que en algunos casos que existan almacenes que son evaluados hasta con un periodo de tiempo de dos años.

Con esta evaluación de la documentación se pudo determinar que realmente si existían deficiencias en estas dos variables. Por tal razón se tomó la decisión de continuar con el análisis de estas para poder elaborar propuestas de mejora que reduzcan estos datos.

Con el análisis de los datos se pudo determinar que si existen deficiencias en el proceso por tal razón se pudieron fundamentar las deficiencias en el aumento de las diferencias y en los constantes incumplimientos de los cronogramas de inventarios anualmente.

#### Visitas de campo:

Una vez que se realizó el análisis de la documentación para poder certificar que realmente había problemas en las diferencias de inventario y en el cumplimiento del cronograma de la aplicación de los inventarios, se tomó la decisión de realizar algunas visitas a algunos de los almacenes de la institución. El objetivo de estas visitas era poder identificar cual era la situación de los almacenes en cuanto a la gestión de los almacenes en general y el estado de las infraestructuras.

Realizando un análisis de las visitas realizadas a los diferentes almacenes se pudo determinar que la institución tiene deficiencias en la gestión de los materiales y en el estado de las infraestructuras. De esta manera, se pudieron determinar las deficiencias que se presentan en la gestión de los almacenes contables de la institución.

#### Determinación de las causas de las diferencias de inventario.

En vista que se pudo determinar el aumento de las diferencias de inventario, se tomó la decisión de realizar un proceso de identificación de las causas de las diferencias de inventarios. Como primer paso se determinó la realización de un

diagrama de causa-efecto con el cual se puedan identificar las causas de las diferencias de inventario según los encargados de los almacenes y los encargados de la aplicación de los inventarios.

### Diagrama de Ishikawa.

El diagrama de Ishikawa es una herramienta sumamente útil para la identificación de las causas de un determinado problema por esta razón se utilizó en la identificación de las causas que provocan el aumento de las diferencias en la aplicación de los inventarios de los almacenes contables de la institución.

La aplicación de esta herramienta en esta investigación se centró en la determinación de causas que están generando el aumento de las diferencias de inventario, el incumplimiento de la evaluación del total de los almacenes en un periodo de tiempo de un año, los problemas del orden de los almacenes y las deficiencias de las infraestructuras.

Una vez identificados los objetivos de la aplicación de esta herramienta se acordó la aplicación de una entrevista a los encargados de los almacenes y a los encargados de la aplicación de los inventarios para poder tener un criterio técnico de estos funcionarios con relación a las causas de los puntos mencionados anteriormente, la idea de este ejercicio era poder generar un inventario de causas con las cuales se pudiera contar para ser analizadas posteriormente.

Con la finalidad de poder facilitar el trabajo a los participantes se optó por utilizar la herramienta de las 6M, esta herramienta clasifica las causas en los siguientes grupos:

- Materiales
- Método
- Mano de obra
- Medición
- Maquinaria y equipo
- Medio ambiente.

Tomando como base estas variables o términos se les pregunto a los encargados de los almacenes y a los encargados de la aplicación de los inventarios que mencionaran situaciones que consideraran que tuvieran relación con las deficiencias mencionadas anteriormente y que además de esto las clasificaran según la herramienta de las 6M.

Esta actividad se realizó con 10 encargados de almacenes contables y con un inspector de inventarios, esta entrevista se hizo por medio de correo electrónico debido a las grandes distancias que había que recorrer para hacer las entrevistas presenciales, además se consideró que el producto de una entrevista de este tipo sería muy provechoso para fortalecer los criterios en cuanto a la identificación de las causas.

Una vez que se obtuvieron los resultados de la aplicación de la entrevista se elaboraron tres diagramas de causa-efectos, estos tres diagramas estaban enfocados cada uno con una deficiencia en particular y considerando las 6M, por ejemplo para

explicar un poco más detallados se hizo un diagrama de causa efecto enfocado en la identificación de las causas del aumento de las diferencias de inventario, estas causas fueron clasificados en los criterios de las 6M y de esta manera se pudieron identificar causas relacionadas con las diferencias de inventarios y además fueron relacionadas con los materiales, maquinaria, métodos, medio ambiente, mano de obra, medición y así sucesivamente con las otras dos deficiencias.

La elaboración de los diagramas de causa-efecto se elaboraron según la información recolectada de los participantes con la finalidad de tener un fundamento técnico y garantizar la veracidad de la información. La recolección de esta información es de gran ayuda en el proceso de análisis de mejora de los departamentos de control de gestión y gestión de almacenes.

La elaboración de los diagramas de causa-efecto facilita en gran medida la interpretación de la gestión de los almacenes contables a nivel nacional y de todos aquellos factores que actualmente pueden estar influyendo en la calidad del proceso.

### 3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUANTITATIVO DE LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

En este apartado, se presentan las herramientas utilizadas para determinar las diferentes causas que afectan la gestión de los almacenes contables de la institución, información que contribuyó a entender la situación de la evaluación de la gestión de los almacenes.

A continuación, se presenta el cuadro que se utilizó para facilitar la tabulación de las causas identificadas en el desarrollo de la aplicación de las entrevistas a los encargados de los almacenes contables de la institución.

<b>Causas de diferencias de inventario de los almacenes contables de AyA utilizando la herramienta de las 6M.</b>
<b>Materiales.</b>
<b>Mano de obra.</b>
<b>Maquinaria y equipo.</b>
<b>Medición.</b>
<b>Medio ambiente.</b>
<b>Método.</b>

Figura 18.  
Identificación de causas mediante la entrevista utilizando las 6M.

*Fuente: Propia.*

### Elaboración diagrama de flujo.

En diagrama de flujo es una herramienta de gran utilidad para identificar cada uno de los pasos que se llevan a cabo en un determinado proceso productivo, en el desarrollo de la investigación se decidió analizar el proceso de la aplicación de los inventarios con la finalidad de determinar si existen actividades que pueden ser modificadas para de esta manera reducir los tiempos de la aplicación de los inventarios.

En el proceso del análisis del diagrama de flujo se pudo determinar que el departamento de control de gestión no cuenta con un diagrama de flujo de proceso de la aplicación de los inventarios. De esta manera se determinó la necesidad de elaborar un diagrama de flujo para poder comprender cada una de las actividades del proceso.

El diagrama de flujo fue elaborado con la colaboración de los encargados de la aplicación de los inventarios que son los funcionarios que tienen mayor conocimiento del proceso, el diagrama de flujo fue elaborado en al menos cinco sesiones con el objetivo de no dejar pasar ningún detalle. En el proceso del levantamiento de las actividades se realizó una documentación de cada uno de los pasos para tratar de garantizar el mejor nivel de detalle y de esta manera poder garantizar la elaboración de un documento claro y funcional para cualquier persona que lo requiera. La elaboración del diagrama de flujo busca facilitar la comprensión de proceso de la aplicación de los inventarios.

### DIAGRAMA DE AFINIDAD.

El diagrama de afinidad es una herramienta que ayuda a identificar una serie de causas de un determinado problema y ordenarlos en grupos afines de tal manera que estas causas sean más fáciles de ser analizadas y tratadas. El diagrama de afinidad se le realizó con el objetivo de identificar las causas más relevantes que están provocando las constantes deficiencias en la gestión de los almacenes y la aplicación de los inventarios. El objetivo de la realización del diagrama de afinidad es poder fortalecer el inventario de las causas recolectadas en el proceso de la elaboración de los diagramas de causa-efecto.

El diagrama de afinidad fue elaborado con la colaboración de los encargados de los almacenes y los encargados de la aplicación de los inventarios, la actividad se realizó en las instalaciones de la institución en el departamento de almacenes en donde se contó con la presencia de los encargados de los almacenes contables de la institución y el equipo de la aplicación de los inventarios.

El objetivo de la actividad era determinar las causas del aumento de las diferencias de inventario, el incumplimiento del cronograma total de la evaluación de los almacenes, el desorden de los materiales en los almacenes y las limitaciones en las instalaciones de los almacenes.

El programa de la elaboración del diagrama de afinidad fue culminado de una manera eficiente en donde se recibieron los funcionarios que iban a aportar en el procedimiento, se realizó la lluvia de ideas y se tomó nota de todas las causas que estos funcionarios comentaron para luego ser analizadas e ingresadas al inventario de causas que se estaba construyendo en la realización de la investigación.

Con el desarrollo de esta actividad se pudo aumentar el inventario de causas para ser analizados en el desarrollo de la investigación y de esta manera poder ser tratadas de la manera adecuada posibles.

## PRIORIZACIÓN DE CAUSAS DE DIFERENCIAS DE INVENTARIO

### DIAGRAMA DE PARETO.

La elaboración del diagrama de Pareto era para poder contar con una herramienta grafica que mostrara las causas de las deficiencias del sistema con un orden de priorización, este orden de priorización fue elaborado con el criterio de los participantes de la construcción del diagrama de afinidad.

El criterio de estos funcionarios es de gran importancia en el desarrollo de la investigación debido a que son ellos son los que enfrentan día a día las diferentes situaciones en los diferentes almacenes de la institución, es importantes ver como a pesar de que los almacenes se encuentran en diferentes lugares geográficos y con características diferentes las causas que provocan las deficiencias por lo general son muy similares.

Contar un inventario de causas para ser analizadas es un gran insumo en la lucha por la mejora continua de cualquier organización o proceso, una vez establecidas estas causas los encargados de los procesos podrán contar con una herramienta muy útil para la toma de decisiones. Así como también tendrán causas específicas para ser tratadas en un periodo de tiempo establecido.

Una vez que se identificaron las causas que generan las deficiencias en el sistema, los encargados de estos procesos deben tomar las medidas necesarias para tratar estas situaciones específicas y reducir la incidencia en los mismos.



## EVALUACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO SAP.

En el proceso de la evaluación de la gestión del sistema se tomó la decisión de evaluar la funcionalidad del sistema operativo SAP, esto con el objetivo de determinar si el sistema operativo satisface las necesidades que se requieren en la gestión de los almacenes.

Se realizó un análisis general del sistema con el objetivo de determinar cuáles son las opciones que presenta el programa y para qué sirven estas opciones, de esta manera se pudo determinar que el objetivo general de programa es poder contar con una herramienta de control de los materiales, la cual mantenga actualizada la información de los materiales en cuanto a existencias y movimientos. A pesar de que la versión de SAP que utiliza la institución está bastante desactualizada se pudo comprobar que es muy eficiente y cumple con las necesidades que se necesitan en la gestión de los almacenes de la institución.

El sistema presenta información en tiempo real de los materiales, situación que permite tener información actualizada y oportuna para la toma de decisiones. El sistema operativo SAP permite a los encargados de los almacenes y los encargados de la aplicación de inventarios las siguientes opciones:

### Encargado de los almacenes:

- Contabilizar los movimientos de entradas y salidas de materiales.
- Revisar información detallada de los materiales como, por ejemplo: código, descripción, ubicación, almacén, cantidad, precio, movimientos entre otras.

- Se puede tener información específica de los diferentes almacenes de la institución.

Encargado de inventarios:

- Elaborar listados de materiales para ser evaluados.
- Ingresar los resultados de los inventarios en el sistema.
- Revisar información detallada de los materiales.
- Realizar ajustes.
- Realizar cambios de código de los materiales.
- Eliminar materiales del sistema.

Estas solo son algunas opciones sin embargo el programa es muy amplio y presenta muchas aplicaciones para recabar información con respecto a los almacenes, es una gran herramienta con la que cuenta la institución, sin embargo, hay funcionarios que no toman el máximo provecho de esta debido a una ausencia de capacitación.

La evaluación del sistema se realizó con la colaboración del encargado de la aplicación de los inventarios y con la colaboración de algunos encargados de almacenes.

A continuación se presentan algunos ejemplos de como los encargados de los almacenes utilizan el sistema, aquí podemos ver en el primer grafico la búsqueda de información general de un código y en el grafico posterior la determinación de movimientos que presenta un material o código a través del tiempo.

Analisis de material Tratar Pasar a Vista Detalles Opciones Sistema Ayuda

**Análisis material: Stock: Listado base**

Cambiar desglose... Top N...

Número Material: 1009

Material	Val stk-valorad	Stock valorado
<b>Suma</b>	<b>638.073.821,06 CRC</b>	<b>646.640,000 ***</b>
100007 BROCA PARA MADERA 6.25MM	0,00 CRC	0 PZA
100008 BROCA PARA MADERA 9.39MM	0,00 CRC	0 PZA
100047 SIERRA ACERO PLATA 12MMX300MM	2.783.529,00 CRC	6.900 PZA
100053 ALAMBRE NEGRO P/CONSTRUCCION No.16	0,00 CRC	0 KG
100088 CEMENTO GRIS USO GENERAL	0,00 CRC	0 SC
100091 CERRADURA P/CAJA HIDROMETRO	0,00 CRC	0 PZA
100125 CUBREVALVULA 190MM C/TAPA HF	0,00 CRC	0 PZA
100127 EMPAQUE INTER.PLANO P/JUNT.EXPAN.12,7mm	0,00 CRC	0 PZA
100128 EMPAQUE PLANO P/VALVULA DE PASO 12,7mm	0,00 CRC	0 PZA
100251 TAPA FLANGER 603mm	0,00 CRC	0 PZA
100373 CODO FLANGER 200MM X 45° HF	225.403,20 CRC	3 PZA
100820 SILLETA DERIV. 250MMX12MM HF	0,00 CRC	0 PZA
101141 TUBO TYTON 250MMX5.50MT. HF.....	597.780,00 CRC	15 PZA
101182 TUBO TYTON 500MM x 6 HF MTS.	780.456,91 CRC	17 PZA
101194 TUBO LOCKFAST 914.4MMX5.50MT	0,00 CRC	0 PZA
101215 TUBO MJ 250MMX5.50MT. HD	10.340,04 CRC	12 PZA
101223 UNION FLEX. DN 75mm P/PVC	202.140,62 CRC	10 PZA
101227 UNION FLEX. DN 75mm R-88-101 P/HF-HD	0,00 CRC	0 PZA
101230 UNION FLEX. DN 100mm P/PVC	748.190,12 CRC	35 PZA
101233 UNION FLEX. 100 MM EXT. 120 MM	0,00 CRC	0 PZA
101235 UNION FLEX. DN 100mm P/HF	0,00 CRC	0 PZA
101243 UNION FLEX.DN 150mm P/PVC	0,00 CRC	0 PZA
101244 UNION FLEX. 150 MM EXT. 175 MM	0,00 CRC	0 PZA
101246 UNION FLEX.DN 150mm R-170-180 P/HF-HD	0,00 CRC	0 PZA
101248 UNION FLEX. 150 MM EXT. 185 MM	17.132,65 CRC	1 PZA
101249 UNION FLEX. 150 MM EXT.190MM	0,00 CRC	0 PZA
101251 UNION FLEX. 150 MM EXT. 200MM	0,00 CRC	0 PZA
101253 UNION FLEX. DN 200mm P/PVC	1.774.619,09 CRC	35 PZA

Figura 19. Consulta de información general de los materiales en el sistema. Fuente: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

Lista Tratar Pasar a Entorno Sistema Ayuda

Finalizar Shift+F3

**Documentos mat. correspondientes al material**

Documento Posición documento Clasif. por columna Clasif. fecha entr. UM alternativa

Material 102524  
 Denomin. VALVULA DETENCION 12MM PVC S/ROSCA  
 Ce. 0110 Sede Central - stock

Alm	ClM	S	Doc.material	Fecha	Ctd.	UM	Imputación
0110	303		4918043612	0007 07.12.18	130 -	PZA	U 0202
0110	303		4918043510	0011 06.12.18	520 -	PZA	U 0707
0110	957		4918042189	0001 27.11.18	30	PZA	K 0020400300
0110	303		4918041741	0003 22.11.18	1.300 -	PZA	U 0216
0110	303		4918041608	0007 21.11.18	390 -	PZA	U 0506
0110	303		4918041519	0005 21.11.18	1.040 -	PZA	U 0403
0110	303		4918040920	0003 16.11.18	520 -	PZA	U 0509
0110	303		4918037838	0033 25.10.18	520 -	PZA	U 0707
0110	303		4918037205	0005 22.10.18	520 -	PZA	U 0711
0110	303		4918036975	0003 18.10.18	390 -	PZA	U 0202
0110	303		4918032688	0007 14.09.18	650 -	PZA	U 0506
0110	303		4918030978	0015 03.09.18	650 -	PZA	U 0314
0110	303		4918030785	0011 31.08.18	1.040 -	PZA	U 0403
0110	303		4918028793	0003 20.08.18	260 -	PZA	U 0612
0110	303		4918028230	0001 13.08.18	1.300 -	PZA	U 0216
0110	303		4918027593	0015 08.08.18	360 -	PZA	U 0708
0110	303		4918026393	0009 30.07.18	260 -	PZA	U 0202
0110	303		4918025032	0005 17.07.18	650 -	PZA	U 0506
0110	101		5018005902	0014 10.07.18	6.500	PZA	
0110	303		4918024013	0013 09.07.18	520 -	PZA	U 0216
0110	303		4918023492	0009 04.07.18	520 -	PZA	U 0711
0110	957		4918021834	0049 20.06.18	8	PZA	K 0020400300
0110	303		4918021758	0003 20.06.18	1.300 -	PZA	U 0707
0110	303		4918020520	0005 12.06.18	910 -	PZA	U 0403
0110	101		5018004890	0001 08.06.18	6.500	PZA	
0110	303		4918015550	0017 04.05.18	390 -	PZA	U 0202
0110	303		4918015176	0005 02.05.18	390 -	PZA	U 0514

Figura 20. Consulta de movimientos de un material. Fuente: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados

### Análisis de modo efecto y Falla.

Esta herramienta analiza las fallas que se presentan en un determinado proceso productivo y los efectos que producen estas fallas, en el desarrollo de la investigación se decidió analizar cuáles eran los materiales que presentaban con mayor frecuencia diferencias de inventario y se analizó el efecto que tienen estas fallas constantes en el proceso productivo.

Para poder determinar cuáles eran los materiales que constantemente presentaban diferencias de inventario en la aplicación de los inventarios se analizaron los resultados del último año en la aplicación de los inventarios en los diferentes almacenes de la institución, esto con la ayuda de la documentación del proceso de aplicación de los inventarios.

Para determinar cuáles eran los materiales que presentaban constantemente diferencias de inventario en los diferentes almacenes de la institución se utilizaron dos metodologías una revisando los informes anuales del departamento de control de gestión y la otra forma consultando a los encargados de los almacenes y los encargados de la aplicación de los inventarios.

En este análisis se pudo determinar que los materiales que constantemente presenta diferencias de inventario en los diferentes almacenes contables de la institución son los materiales que mayor rotación presenta según los datos, estos materiales particularmente por su valor económico no representan un valor monetario significativo para la institución, sin embargo, si se tiene claro que se deben establecer métodos para reducir esta constante.

El análisis según las entrevistas realizadas a los encargados de la aplicación de los inventarios y los encargados de los almacenes concuerdan particularmente con los datos recolectados de los informes de las diferencias de inventarios, en estas entrevistas se pudo determinar que según el criterio de los funcionarios, por lo general los materiales que presentan diferencias de inventario constantemente son los materiales de diámetros más pequeños que por lo general son los que más se utilizan, estos materiales son por lo general los diámetros más pequeños que son los que más se utilizan por ejemplo diámetros de 12 mm, 25mm, 38 mm y 50 mm. Las causas por las cuales estos materiales son los que más se usan es por la gran cantidad de tuberías en los acueductos con estos diámetros.

En el desarrollo del análisis de estos materiales se pudo determinar que a pesar de que son materiales que constantemente presentan diferencias, estas diferencias no son representativas en el proceso productivo más bien se consideran como diferencias normales.

#### Análisis de la criticidad de los almacenes.

En el desarrollo de la evaluación de la criticidad de los almacenes contables se analizaron los tipos de almacenes que hay en la institución, se analizaron variables que pueden afectar la eficiencia de la gestión del almacén como lo es el tamaño de infraestructura, las condiciones de orden de los materiales como de la documentación, el manejo de los materiales y además el presupuesto que manejan.

En la investigación se pudo determinar que todos los almacenes cuentan con características diferentes en cuanto a las variables mencionadas, por ejemplo, en las inspecciones de campo se determinó que hay almacenes más grandes que otros, hay almacenes que cuentan con presupuestos diferentes, así como también se pudo percibir que hay encargados de almacenes con una visión, con nivel académico y actitudes diferentes, así como el apoyo de las direcciones regionales en algunos lugares es mejor que en otras.

La determinación de la información de los diferentes almacenes fue recolectada mediante información suministrada por los encargados de los almacenes, con ayuda del sistema SAP esto en cuanto a los presupuestos, por otro lado la parte propiamente de apreciación como lo son las estructuras y la gestión de los almacenes fue identificado mediante la observación en las visitas de campo, en el caso de los almacenes que no fueron visitados por las limitaciones de tiempo se utilizaron fotografías suministradas por el departamento de control de gestión.

En la realización de la clasificación de la criticidad de los almacenes jugo un papel muy importante la información suministrada por el sistema informático SAP, así como el conocimiento de los encargados de los almacenes en donde se pudo determinar que los datos recolectados del sistema y los suministrados por los encargados de los almacenes tenían baste relación.

### Análisis multivoto.

El objetivo de la utilización de la herramienta multivoto fue poder determinar con mayor exactitud las causas que diferencias de inventario más críticas que se presentan en los almacenes contables de la institución, para poder tener claro cuáles son las causas que provocan un mayor impacto en el aumento de las diferencias de inventario anuales de la institución y de esta manera poder darle un tratamiento especial a las mismas.

Una vez que se elaboró una lista amplia de las causas de diferencias de inventario en los almacenes contables de la institución, se determinó que se debía realizar una revisión más detallada para poder identificar las causas de diferencias de inventario más críticas en los almacenes, de esta manera se tomó la decisión de seleccionar a los encargados de los almacenes más experimentadas en el tema de la gestión de los almacenes en la institución y de esta manera poder aplicarles una encuesta con la cual se puedan priorizar estas causas.

Los encargados de los almacenes fueron seleccionados tomando en cuenta su experiencia, las dimensiones de los almacenes que manejan y la eficiencia como administran sus almacenes. En el desarrollo de la matriz se consideró la aplicación de la matriz a cinco encargados de almacenes.

La elaboración de la encuesta se basó en información recolectada en el desarrollo de la investigación con la utilización de diversas herramientas de recolección y análisis de datos.

A continuación, se presenta la encuesta realizada a los encargados de los almacenes en la aplicación de la herramienta multivoto.

MATRIZ DE MULTIVOTACIÓN.							
Tema: Determinación de causas de diferencias de inventario críticas.							
Propósito: Determinar la prioridad de las causas generadoras de diferencias de inventario en los almacenes contables.							
Ítem	Problema.	P1	P2	P3	P4	P5	Orden
1	Identificación y rotulación de los materiales.						
2	Orden de los materiales en las estanterías y algunas áreas del almacén.						
3	Custodia de materiales sin movimiento, dañados y obsoletos en el almacén.						
4	Custodia de materiales fuera de stock.						
5	Diferencias en materiales que vienen empacados y sellados.						
6	Cambios en las presentaciones de empaque de los materiales.						
7	Exceso de materiales versus su demanda.						
8	Asignación incorrecta de códigos en el sistema de algunos materiales cuando se elabora la solicitud de pedido a los proveedores.						
9	Almacenamiento de materiales a la intemperie sin ningún tipo de resguardo.						
10	Almacenamiento de materiales en el suelo.						
12	Mal conteo de los materiales en los procesos de recepción, almacenamiento y despacho de materiales.						
13	Digitación incorrecta en el sistema informático SAP, en cuanto a las cantidades y códigos en el proceso de despacho y recepción de materiales.						
14	Ausencia o desconocimiento de procedimientos relacionados con el la gestión de los almacenes.						
15	Ausencia de personal capacitado para sustituir al encargado del almacén en su ausencia.						
16	Ausencia de capacitación en cuanto a las especificaciones técnicas de algunos tipos de materiales.						
17	Ausencia de capacitación del personal de las						

	áreas de proveeduría y financiero para la realización de movimientos en el sistema SAP. (Crear reservas)						
18	Manejo inadecuado de los materiales en el traslado de los mismos.						
19	Recargo de funciones ajenas al almacén a los encargados de los almacenes.						
20	Deficiencias y limitaciones en la contratación de personal de almacenes.						
21	Realización de ajustes incorrectos por la parte de auditoría.						
23	Ausencia de inducción para los encargados de los almacenes.						
24	Desmotivación de los encargados de los almacenes por la remuneración.						
25	Mala comunicación entre los encargados de los almacenes.						
26	Constante rotación del personal.						
27	Retiro de materiales sin consentimiento del encargado del almacén.						
28	Ausencia de capacitación para la elaboración de las salidas provisionales.						
29	Alistar los materiales, elaborar la documentación y que los encargados de retirar el material nunca pasen por el material.						
30	Despachar materiales sin la elaboración de ningún tipo de documentación.						
31	Deficiencias en el manejo, control y archivo de la documentación del almacén.						
32	Robo de materiales debido a la deficiencia de método de control de ingreso de personas.						
33	Ausencia y desactualización de los manuales de localización de materiales del almacén.						
34	Custodiar materiales que se encuentran en otros planteles con un mínimo control.						
35	Procedimientos para el tratamiento de los materiales donados por los proveedores.						
36	Coordinación con los almacenes para realización de compras de materiales.						
37	Ausencia de métodos de evaluación para los encargados de los almacenes.						
38	Ausencia o de conocimiento de procedimientos para el desecho de materiales.						
39	Infraestructura de los almacenes inseguros						

	para la custodia de los materiales.						
40	Deficiente colaboración presupuestaría por parte de la dirección.						
41	Constantes problemas con el equipo de trabajo (Impresoras, computadoras, etc.)						
42	Limitaciones, deterioro e inadecuado diseño de las estanterías del almacén.						
43	Almacenes con limitación de espacio físico con relación a la cantidad de materiales que se custodian.						
44	Deterioro de las instalaciones de los almacenes por cumplimiento de vida útil.						
45	Problemas de iluminación y ventilación en los almacenes.						
46	Trabajar en condiciones climáticas de altas temperaturas sobre todo en las costas.						
47	Deficiencias en el mantenimiento del aseo y limpieza de los almacenes.						
48	Ingreso y manipulación de materiales de personas ajenas al almacén.						
49	Malas relaciones de los encargados de los almacenes con compañeros y jefaturas.						
50	Exposición al polvo, plagas, químicos.						
51	Deficiencias en la medición de algunos materiales por sus características.						

Figura 21.

Matriz multivoto aplicada a los encargados de los almacenes.

Fuente: Propia.

### **3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA.**

Para poder plantear la propuesta de mejora de tal manera que se pudieran atacar la mayor cantidad de deficiencias encontradas en el proceso de la aplicación de la evaluación de la gestión de los inventarios de los almacenes contables de la institución. Se estableció la necesidad de elaborar un método de evaluación en el cual se evaluará de una manera integral la gestión de los almacenes contables de la institución, y no que se enfocara principalmente en las diferencias de inventario que a pesar de ser un variable de gran importancia no es la única la cual se le debe dar el seguimiento.

La elaboración de este método de evaluación se fundamenta en toda la información recolectada con las diferentes herramientas utilizadas en el desarrollo de la investigación. Además de la utilización de una herramienta de evaluación nueva se considera la utilización de la metodología ABC para la realización de los inventarios. A continuación, se presenta de una manera más detallada el fundamento de la utilización de estas dos herramientas.

#### Método de evaluación.

En el desarrollo de la investigación se pudo determinar que el departamento de control de gestión no contaba con una herramienta para la evaluación de la gestión de los almacenes contables de la institución, debido a esta situación la eficiencia y la calidad de la gestión de los almacenes eran variables que no se pueden medir con claridad.

La elaboración del método de evaluación para la gestión de los almacenes contables de la institución vino a presentar un modelo, una guía o una herramienta con la cual los encargados de los almacenes pueden tener un parámetro de su gestión y de esta manera puede tomar las medidas necesarias para la mejora continua.

La implementación de un método de evaluación en la gestión de los almacenes de la institución busca estandarizar los procesos de los almacenes a nivel institución, así como mejorar la gestión de los almacenes a nivel general.

Para poder desarrollar este método de evaluación se desarrollaron una serie de metodologías las cuales contribuyeron en la identificación de las diferentes causas o variables que deben ser consideradas en el proceso de evaluación.

La determinación de estas variables se logró con el desarrollo de una investigación ardua en donde se vieron involucrados los testimonios de los encargados de los diferentes almacenes contables de la institución, así como los encargados de la aplicación de los inventarios en los almacenes contables de la institución. Además, la identificación de las estructuras de los almacenes, así como de los procesos que se desarrollan en cada uno de los almacenes.

A continuación, se presenta el método de evaluación propuestos para la evaluación de la gestión de los almacenes contables de la institución. En este grafico se presenta un ejemplo de un almacén con calificación perfecta

Método de evaluación de la gestión de los almacenes contables de la institución		
Gestión de los almacenes evaluación de las diferencias de inventario.		
Punto	Descripción	Puntuación.
Resultados de las diferencias de inventario.		
1	0 a 0,5 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	50

2	0,5 a 1 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	45
3	1 a 1,5 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	40
4	1,5 a 2 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	35
5	2 a 2,5 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	30
6	2,5 a 3 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	25
7	3 a 3,5 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	20
8	3,5 a 4 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	15
9	4 a 4,5 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	10
10	4,5 a 5 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	0
		50
	Evaluación del almacén según las diferencias de inventarios:	Calificación:
Método de evaluación de la gestión de los almacenes contables de la institución		
Gestión de los almacenes evaluación de las condiciones.		
La puntuación es de 1 a 5 siendo 1 la menor puntuación y 5 la mayor puntuación.		
Punto	Descripción	Puntuación.
Gestión de la documentación.		
1	El almacén cuenta con un manual de localización de materiales debidamente actualizado.	5
2	Documento de autorización de solicitud y retiro de materiales del almacén.	5
3	Boleta de salidas provisional de materiales de los almacenes contables.	5
4	Listado de materiales con su código y descripción.	5
5	Control reservas de materiales despachadas.	5
6	Control trasposos de materiales recibidos y despachados.	5
7	Control salidas provisionales liquidadas en el sistema.	5
8	Control de entradas de materiales al almacén por compras.	5
9	Control de entradas de materiales al almacén por devoluciones	5
10	Control de memorandos relacionados con el almacén.	5
11	Documentación del plan de acción de mejora	5
	Evaluación de manejo, control y registro de la documentación:	55
Disponibilidad de herramientas, accesorio y equipo en la gestión de los materiales.		
1	Computadora, teclado, mouse, ups, así como el software necesario.	5
2	Mobiliario de oficina necesario.	5
3	Suministros de oficina (Engrapadora, perforadora, sacar grapas, calculadora, papeles, ampos y tabla)	5
4	Impresora, escáner y fotocopidora.	5
5	Disponibilidad de puertos de red y red inalámbrica.	5
6	Aire acondicionado o ventilados.	5
7	Perra hidráulica y monta carga.	5
8	Romana, cinta métrica, escaleras y rotuladora.	5
	Evaluación de la disponibilidad de equipos, herramientas y accesorios del almacén:	40
Seguridad de los funcionarios.		
1	Se identificaron materiales con una ubicación peligrosa.	5
2	El uso de los implementos de seguridad.	5

3	El mantenimiento de los extintores, su ubicación, el uso y la capacitación.	5
4	Se identifica en el almacén un botiquín, así como una persona capacitada en primeros auxilios.	5
5	Las estructuras de las estanterías cumplen con medidas de seguridad necesarias.	5
6	Existe una demarcación y rotulación de las áreas del almacén.	5
7	Existen áreas en el almacén que se puedan considerar peligrosas.	5
8	El manejo y el almacenamiento de materiales con alto grado de peligrosidad.	5
9	Se identificó algún tipo de plaga en el almacén que pueda perjudicar la salud.	5
10	El almacén presenta problemas de calor o humedad de consideración.	5
11	El almacén presenta exceso de polvo.	5
12	El almacén cuenta con un programa de mantenimiento para sus equipos.	5
Evaluación de la seguridad de los funcionarios:		60
Seguridad de los materiales.		
1	El almacén cuenta con un protocolo documentado del manejo de las llaves.	5
2	El almacén cuenta con oficial de seguridad y monitoreo de circuito cerrado.	5
3	La restricción del acceso al almacén está debidamente controlado	5
4	Las estructuras del almacén se consideran seguras	5
5	Se identificaron materiales fuera de stock sin sus debidos controles.	5
6	Se identificaron materiales a la intemperie sin un resguardo adecuado	5
7	Se detectaron materiales dañados a causa del calor, humedad y polvo.	5
8	Se mantienen materiales del almacén en otros planteles.	5
9	Se presenta la manipulación de materiales del stock por personas ajenas al almacén.	5
Evaluación de la seguridad de los materiales:		45
Orden e identificación de los materiales		
1	Se identificaron todas las estanterías del almacén debidamente rotuladas	5
2	Se identificaron todos los materiales del almacén debidamente rotulados.	5
3	El orden de los mantienen está basado por tipo de material o familias.	5
4	Existen divisiones adecuadas entre un material y otro.	5
5	Se identificaron materiales almacenados en el suelo.	5
6	Se identificaron materiales almacenados a la intemperie.	5
7	Se identificaron materiales que no pertenecen al stock del almacén.	5
8	Se identifican materiales para desechar en exceso.	5
9	Se identifican materiales obsoletos y sin rotación en exceso.	5
10	Se identificaron materiales sin ningún tipo de control.	5
11	El mantenimiento del aseo y limpieza.	5
Evaluación del orden y el aseo de las instalaciones:		55
Infraestructura		
1	Las condiciones del edificio del almacén.	5

2	Los accesos de recepción y despacho de materiales.	5
3	El almacén cuenta con salidas de emergencia.	5
4	La oficina del almacén cuenta con las condiciones óptimas.	5
5	El almacén cuenta con comedor.	5
6	El almacén cuenta con servicio sanitario.	5
7	La capacidad del almacenamiento del edificio.	5
8	La iluminación	5
9	La ventilación.	5
	Evaluación de la infraestructura del almacén:	45
Capacitación del personal.		
1	Capacitación de personal para la sustitución del encargado del almacén.	5
2	Capacitación en especificaciones técnicas de materiales especiales.	5
3	Capacitación en creación de reservas.	5
4	Identificación de recargo de funciones en el almacén.	5
5	Capacitación en la elaboración de salidas provisionales.	5
	Evaluación de los programas de capacitación:	25
Sistema		
1	Descripción de los materiales en el sistema.	5
2	Actualización de las localizaciones en el sistema.	5
3	Duplicación de códigos de un mismo material.	5
	Evaluación del sistema:	15

Puntos totales:	340
Puntos obtenidos:	340
Calificación:	100.00
Calificación de 50%	50.00

Calificación integral del almacén contable:	100.00
---	--------

Figura 21.

Método de evaluación de la gestión de los almacenes contables del AyA propuesto.

Fuente: Elaboración propia.

### Metodología ABC.

La implementación de la metodología ABC en el proceso de la aplicación de los inventarios está enfocada en la reducción de los tiempos de la aplicación de los inventarios anuales de tal manera que el departamento de control de gestión pueda aumentar su capacidad de evaluación.

Este aumento en la capacidad de evaluación le permite evaluar cada uno de los almacenes de la institución anualmente en periodos de tiempos más cortos.

Esta metodología fue utilizada en una prueba piloto realizada en el almacén contable de Alajuela, en donde se utilizó el método de evaluación propuesto y además se realizó un inventario basado en la metodología ABC enfocado en la rotación de los materiales por lo que se evaluaron los materiales considerados de tipo "A" lo que redujo en gran medida el tiempo de la evaluación del almacén y por ende los costos.

Con la implementación de esta metodología los encargados de la aplicación de los inventarios se esperan reducir la cantidad de materiales a evaluar en cada toma física lo que aumenta la capacidad de evaluación hasta el punto de poder garantizar la evaluación de la totalidad de los almacenes contables de la institución en un año.

### **3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.**

En el presente apartado se describe la metodología utilizada para la implementación del proyecto en el departamento de control de gestión y en los almacenes contables de la institución.

El proceso de implementación es una etapa en la cual se debe procurar detallar de la manera más clara posible cada uno de los pasos que se requieren para cumplir los objetivos deseados.

#### Capacitación del personal de control de gestión.

A-Capacitación en la utilización de la herramienta de evaluación propuesta.

En el proceso de la implementación de la propuesta de mejora, se elaboró un plan de capacitación en donde se realiza una explicación detallada de como los encargados de la aplicación de los inventarios deben utilizar la herramienta de evaluación propuesta. El objetivo de esta capacitación es poder instruir a los encargados de la aplicación de los inventarios en cuanto a la utilización eficiente de esta herramienta, así como los beneficios que se pueden obtener de la misma.

B-Capacitación en la implementación de la metodología ABC.

En esta capacitación, se explica detalladamente a los encargados de la aplicación de los inventarios en que consiste la metodología ABC, así como sus beneficios en el proceso, se explican los diferentes enfoques que se pueden utilizar

dependiendo de las necesidades de cada sistema. Además, se muestran cual es la información que se requiere para la elaboración de las tablas ABC y de qué manera se puede conseguir esta información en el sistema operativo SAP.

#### C-Capacitación en la elaboración de los informes de los inventarios.

La elaboración de los informes de los inventarios anuales es un punto de gran importancia en el proceso de la implementación debido a que en base a estos informes las direcciones regionales tomaran las medidas necesarias de mejora, por esta razón los encargados de la aplicación de los inventarios deben tener claro cómo expresar mediante los informes anuales de una manera clara las necesidades de los almacenes.

#### Capacitación de los encargados de los almacenes.

##### A-Capacitación de la utilización de la herramienta de evaluación.

Se debe realizar una inducción para los encargados de los almacenes para que ellos puedan tener claro cuál va a ser el nuevo método de evaluación utilizado, así como todas las variables que se deben considerar en este nuevo proceso de evaluación, esto con el objetivo de que ellos estén debidamente informados de los puntos que van a ser tomados en cuenta.

##### Elaboración de una prueba piloto.

En el proceso de la implementación de la herramienta de evaluación, se tomó la decisión de realizar una prueba piloto con la cual se pudieran determinar las reacciones

de los encargados de los almacenes, así como de los directores regionales con respecto al nuevo método de evaluación, además analizar posibles cambios tanto en los requerimientos de la evaluación, así como la forma de la aplicación de esta.

#### Análisis de los resultados.

En el desarrollo de la implementación de la prueba piloto del nuevo método de evaluación se pudieron identificar varias situaciones las cuales deben mejorar en este proceso de implementación del nuevo método de evaluación, en donde se consideró que se deben aclarar de una mejor manera los diferentes puntos a evaluar debido a que en algunas ocasiones no son claros y se tiende a enredar.

Los encargados de los almacenes y los directores regionales consideraron que esta nueva metodología contribuye en gran medida a mejorar la eficiencia de los almacenes debido a que especifica de una manera más clara las deficiencias encontradas en la gestión de los almacenes tomando en cuenta diferentes variables.

Los encargados de la aplicación de los inventarios consideran que se debe mejorar la redacción de algunos puntos he inclusive agregar más información para dar más claridad a lo que se quiere sin embargo el método abarca la totalidad de la situación que presentan diferencias de inventario constantemente lo cual contribuye a reducir situaciones que pueden afectar la eficiencia del sistema.

En cuanto a la implementación de la metodología ABC se pudo determinar que reduce en gran medida los tiempos de la aplicación de los inventarios, se dejan gran cantidad de materiales sin evaluar, pero este tiempo permite analizar otras variables que pueden ser más productivas para el proceso.

### **3.4 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS RESULTADOS.**

En el proceso de control y seguimiento de los resultados de la aplicación de los inventarios se estableció un orden para presentar los resultados en donde se detalla a continuación.

#### **A-Control de gestión.**

El departamento de control de gestión es el encargado de la aplicación de los inventarios a nivel institucional, este departamento debe realizar el informe anual de los almacenes contables de la institución, en donde se va a presentar la calificación obtenida por el almacén según el método de evaluación y, además, las recomendaciones para la mejora del sistema.

#### **B-Dirección regional.**

Las direcciones regionales como encargados de los almacenes deben elaborar una propuesta de mejora basada en las recomendaciones establecidas por el departamento de control de gestión, y deben atender estas recomendaciones en menos de seis meses después de la entrega del informe, así como dar un seguimiento adecuado a estas situaciones.

### C-Dirección de almacenes

La dirección de almacenes debe dar un seguimiento en los casos que las direcciones regionales no atiendan las recomendaciones del departamento de control de gestión, esto con el fin de analizar las circunstancias.

### D-Auditoria.

El departamento de control de gestiona todos los casos en los que las direcciones regionales que no atiendan a las recomendaciones para que éstas sean investigadas y sancionadas en los casos que lo ameriten.

### Instrumento de evaluación.

El instrumento o método de evaluación que se va a utilizar para la evaluación de la aplicación de los inventarios es el desarrollado en la investigación el cual evalúa las diferentes variables que se presentan en el proceso de la gestión de los almacenes. Este método además de generar recomendaciones de mejora despliega una calificación las cual representa el estado general del almacén.

Los encargados de la aplicación de la herramienta serán los encargados de la aplicación de los inventarios, sin embargo, la herramienta podrá ser utilizada por la dirección de almacenes y por el departamento de auditoria en el caso que lo requieran.

Para fortalecer el seguimiento y el control de la herramienta se va a realizar una reunión de apertura todos los años en donde se van a revisar las recomendaciones que

no fueron evaluadas por la dirección y se van a documentar en una bitácora con la firma del encargado de los inventarios, así como la firma del director regional en donde acepta el incumplimiento de las medidas, así como las razones por las cuales no se realizaron.

Los indicadores que se deben tomar en cuenta para el seguimiento y el control de la herramienta de evaluación y la calificación de la herramienta y las diferencias de inventario.

Esta herramienta será utilizada en la aplicación de los inventarios de los almacenes contables de la institución a nivel nacional, se revisará constantemente modificaciones para adecuarse a las necesidades de las partes interesadas y se espera que los resultados de esta herramienta sean publicados a nivel institucional con la idea de generar conciencia en las diferentes partes involucradas.

**CAPÍTULO IV**  
**LINEA BASE Y ANALISIS DE DATOS.**

#### **4.1 PROCESO DE APLICACIÓN DE TOMAS FÍSICAS DE INVENTARIOS.**

La descripción minuciosa del proceso de la aplicación de los inventarios de los almacenes contables de consumo de la institución, es un análisis de gran utilidad en el desarrollo de la investigación de este proceso, con el cual se pretende comprender de una manera sencilla, cada una de las operaciones o actividades que tienen que llevar a cabo los encargados de la aplicación de los inventarios en la práctica, así como también la identificación de todos aquellos factores y situaciones a las cuales se ven enfrentados diariamente.

Una vez determinada la ausencia del diagrama de flujo de proceso o de algún tipo de herramienta similar que colaborara con el análisis del desarrollo del proceso paso a paso de este trabajo, se procedió con la elaboración de este.

La elaboración del diagrama de flujo requiere la colaboración de los encargados de la aplicación de los inventarios, por tal razón se solicitó al departamento de control de gestión la colaboración en la construcción de este, tomando como base el conocimiento y la experiencia de las personas encargados de la realización este proceso. Los encargados de la aplicación de los inventarios tomaron la determinación colaborar con la elaboración del diagrama de flujo en el campo para facilitar la exposición y la comprensión de cada uno de los pasos que se tienen que realizar en el proceso de aplicación de un inventario a un almacén contable de la institución.

Con el desarrollo de esta metodología fueron identificados y documentadas detalladamente cada una de las actividades que se desarrollan en la ejecución de la toma física de un almacén contable, esta información fue recolectada en una serie de

visitas a uno de los almacenes contables de la institución en compañía de los encargados de la aplicación de los inventarios y del encargado del almacén.

Con base en la información recolectada en las visitas de campo y con la colaboración de los funcionarios de la unidad de inventarios se estableció el siguiente diagrama de flujo correspondiente al proceso de la toma física de los almacenes contables de la institución.

**DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESOS DE LA TOMA FISICA DE INVENTARIOS DE LOS ALMACENES CONTABLES DEL AYA.**



Figura 21. Diagrama de flujo de aplicación de inventarios almacenes contables de AyA

*Fuente: Elaboración propia.*

#### **4.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LA TOMA FÍSICA DE LOS INVENTARIOS DE LOS ALMACENES CONTABLES DE LA INSTITUCIÓN.**

Antes de iniciar con la explicación de las operaciones o actividades propias del desarrollo de la aplicación de las tomas físicas a los almacenes contables de la institución, se explican dos actividades que forman parte del proceso y que son de suma importancia para el logro de los objetivos como lo son la planificación del programa anual de inventarios y la coordinación de la solicitud del transporte.

##### **Planificación anual del programa de la aplicación de la toma física de los inventarios.**

La planificación o elaboración del programa de inventarios en los almacenes contables de la institución es elaborado por encargado de la aplicación de los inventarios y autorizado por la dirección de control de gestión, la elaboración de este programa se acostumbra realizar a principio de año, según la información suministrada por el encargado de la aplicación de los inventarios el criterio que se maneja para realizar este programa de inventarios se basa en relación a los inventarios completados durante el año anterior, ósea se toma el cronograma del año anterior y se revisa cuales almacenes fueron evaluados en este período y de esta manera se le da prioridad a los almacenes que no fueron evaluados y de este punto se parte para empezar el cronograma del presente año, se puede decir que la manera de elaborar el programa es

sumamente simple y el criterio que se toma en cuenta es únicamente que el almacén halla situado evaluado durante en el año anterior.

La forma de la aplicación de los inventarios durante muchos años en la institución ha seguido la misma línea y la única forma de modificar el programa es en caso de desastres naturales, en caso de algún tipo de remodelación total del almacén o que el almacén se encuentra en condiciones de desorden muy crítico. Es de suma importancia tener claro que los inventarios realizados a los almacenes contables de la institución son totales de tal manera que la unidad de inventarios cuenta el 100% de los materiales del almacén.

Según los encargados de la aplicación de los inventarios desde hace mucho tiempo no se pueden evaluar la totalidad de los almacenes en un solo periodo o para ser más específico en el transcurso de un año, esta situación ocasiona que los periodos de evaluación de inventarios se extiendan lo que genera que un almacén puede durar hasta un año y medio sin ser evaluado lo que aumenta la probabilidad de la incidencia en error.

### **Coordinación del transporte para el desarrollo de la aplicación de los inventarios.**

Dentro de la planificación de la logística de la aplicación de los inventarios se puede tomar en cuenta la solicitud de préstamo de vehículo a la dirección de transportes. Esta solicitud se hace en base al programa de inventarios y la unidad queda sujeta a la disponibilidad de vehículos en la dirección de transportes, esta es una

situación que complica en algunas ocasiones el cumplimiento del cronograma de los inventarios.

Actualmente la unidad de inventarios se desplaza a los diferentes almacenes de la institución en vehículo oficial siempre y cuando exista la disponibilidad de vehículos de otra manera se tienen que desplazar en transporte público (Autobús). La evaluación de esta unidad abarca todos los almacenes contables de la institución.

A continuación, se presentará una descripción detallada de cada una de las actividades que se tienen que llevar a cabo en el proceso de la aplicación de la toma física de los inventarios de los almacenes contable de la institución.

- **Inicio o apertura de inventario.**

El inventario inicia en el momento que los encargados de la aplicación de los inventarios llegan a las instalaciones del almacén, en ese momento se realiza una pequeña reunión de apertura para informar a los encargados del almacén del inicio de la evaluación del almacén. El inventario es desarrollado por dos funcionarios en donde uno se encarga de la parte administrativa (Manejo de la documentación, Operaciones en el sistema y elaboración de informes) y además de la parte operativa (Conteo de materiales) y el otro funcionario se encarga propiamente de la parte operativa (Conteo de materiales).

En esta etapa del proceso el encargado de la aplicación de los inventarios tiene que solicitar a la dirección del almacén un área adecuada para el desarrollo de las actividades relacionadas con el inventario. En dónde se pueda instalar el equipo de cómputo y se pueda trabajar de una manera ergonómica.

- **Revisar las condiciones del almacén.**

Antes de iniciar el inventario los encargados de la aplicación de los inventarios deben realizar una inspección general de las instalaciones del almacén en dónde se determine que cada una de las áreas del almacén cuente con las condiciones adecuadas para realizar de una manera satisfactoria la evaluación del almacén.

- **Determinar los materiales a inventariar.**

El sistema SAP es el software informático que utiliza la institución para todo lo relacionado con la gestión de los materiales, este sistema tiene un módulo llamado gestión de materiales en dónde los administradores de los almacenes pueden encontrar toda la información de los materiales que administra la institución desde que ingresan el producto al almacén y hasta que es despachado a las diferentes unidades técnicas que lo requieran.

Este sistema tiene la capacidad de mantener registrados todos los movimientos que experimenta un código de producto del almacén y dónde además registra información de entradas, salidas, trasposos a otros almacenes, anulaciones, eliminación de los materiales, ajustes entre otros. Este sistema tiene un detallado control de todos los movimientos que se presentan en el material y además quienes son las personas que realizan estos movimientos.

En el caso de los inventarios el sistema tiene un módulo específicamente para este fin, el cual se desarrolla de la siguiente manera; el sistema tiene la capacidad de llevar un control de todos los materiales que van siendo inventariados y clasificándolos en inventariados y no inventariados. El sistema para poder determinar que un material ya fue inventariado tiene que cumplir un procedimiento en el sistema, este

procedimiento se debe aplicar a cada material y la persona que lo aplica es el encargado de la aplicación de los inventarios.

Los procedimientos que debe cumplir el material a nivel de sistema son los siguientes:

- 1-Conteo (Diseño de hoja de inventario en el sistema).
- 2-Recuento (Ingreso de los datos al sistema)
- 3-Contabilización. (Certificar los datos ingresados en el sistema)

Todos los materiales tienen que pasar por estos tres procedimientos del sistema para poder ser establecidos como evaluados en el sistema, incluso los materiales que tienen stock cero tiene que pasar por estos procedimientos, el sistema va separando los materiales inventariados de los no inventariados hasta llegar al punto de inventariar todos los materiales del almacén, los materiales que no hayan sido inventariados el sistema los va a mostrar cómo no inventariados.

En cuanto a la utilización del sistema SAP en el proceso de la aplicación de los inventarios lo primero que hace el encargado de la aplicación de los inventarios es realizar una impresión de los materiales que se encuentran en el stock en el momento del inicio de la evaluación del almacén, con esta impresión el encargado de los inventarios puede determinar dos puntos importantes como lo son el valor económico total del almacén y la cantidad de materiales que van a ser evaluados. Hace el encargado del inventario en el sistema es realizar una impresión del stock que se tiene al momento de iniciar el inventario, esto con el objetivo de determinar cuáles materiales van a ser evaluados en este período.

En este listado de materiales que se descarga del sistema se pueden observar todos los materiales que hay en el sistema, inclusive, aunque se encuentren con stock cero. La información que se presentan en este listado puede variar depende de las necesidades del encargado del inventario, pero por lo general la información que se maneja con mayor frecuencia es la siguiente: El código, la descripción, la cantidad y el valor económico de los materiales, esto con el fin de poder facilitar la ubicación de los materiales en el almacén basándose en las características que no muestra el sistema.

- **Hacer hoja de inventario para materiales con stock cero.**

El sistema cuenta con una opción que clasifica los materiales que están en cero y los que tienen stock mayor a cero, el encargado del inventario empieza por realizar el inventario a todos los materiales que están en cero esto con el objetivo de ir acortando la cantidad de materiales sin inventariar, el criterio del encargado para realizar el procedimiento a los materiales con stock cero de primero es que teóricamente no hay que contarlos porque según el sistema no hay.

Ha estos materiales igualmente hay que hacerle el procedimiento en donde se imprime la documentación de los materiales con stock cero para el conteo, se revisa y se llena con el encargado del almacén, ambos lo firman para garantizar que efectivamente están en cero y una vez firmados se procede a ingresar esa información al sistema realizándole el recuento y la contabilización respectiva.

- **Elaborar la hoja de inventario para materiales con stock cero.**

Una vez realizado el procedimiento a los materiales con stock cero se procede a realizar el procedimiento al resto de los materiales del almacén. En el caso de los

materiales que tienen stock diferente a cero, el sistema tiene una opción para realizar el inventario por familias (tipos de materiales), de esta manera el encargado del inventario determina las familias que desea inventariar según su preferencia y el sistema automáticamente las clasifica y posteriormente crea un documento el cual debe ser impreso para realizar el conteo de campo de los materiales.

En el momento que los materiales están en el proceso de conteo, estos materiales son bloqueados automáticamente por el sistema para que nadie pueda realizar ningún tipo de movimiento que pueda alterar las cantidades de estos materiales y de esta manera entorpecer el procedimiento.

- **Realizar conteo de los materiales.**

Una vez con el documento del conteo impreso el encargado del inventario solicita al asistente realizar la verificación de los materiales en el almacén, este documento trae el código del material, la descripción, la ubicación, la cantidad de materiales en el stock teórico (material en el sistema) y un espacio en blanco para anotar las cantidades contadas.

Con este documento el encargado del inventario y el asistente realizan el conteo físico de los materiales, este documento se les imprime al encargado del almacén y a sus asistentes para que ellos realicen el conteo de los materiales de la misma manera para posteriormente revisar que el conteo coincida.

- **Quitar los materiales que tienen diferencias de la hoja de inventario.**

Una vez que los encargados de la aplicación de los inventarios realizan la revisión de cada uno de los materiales en el almacén en el proceso de conteo, los

encargados del inventario proceden a clasificar los materiales sin diferencias de los materiales con diferencias, esto debido a que los materiales que no presentan diferencias deben continuar con el proceso de recuento y contabilización. Por otra parte, los materiales que presentan diferencias deben ser revisados en conjunto con el encargado del almacén para garantizar que efectivamente son materiales con diferencias.

- **Revisar materiales sin diferencias.**

Una vez que se realice el conteo por parte de los encargados de la aplicación del inventario y por parte de los encargados del almacén, se realiza la clasificación de los materiales sin diferencias y los que tienen diferencias.

Los materiales que no tienen diferencias se mantienen en el documento de conteo creado para continuar el procedimiento mientras los que tienen diferencias son eliminados del documento por el encargado del inventario para volver a realizar un conteo y verificar las diferencias.

Los materiales que concuerdan el sistema con el conteo físico se proceden a realizar el recuento de los materiales, en donde se tienen que ingresar las cantidades contadas, estas cantidades contadas tienen que coincidir con el stock teórico que aparece en el sistema.

- **Realizar recuento y contabilización a los materiales sin diferencias**

El recuento es un procedimiento que se tiene que realizar en el sistema, en el recuento se confirman las cantidades contadas físicamente, el recuento es un procedimiento que se le tiene que realizar a todos los materiales que se les realice el

inventario, sin embargo lo más idóneo es que cuando se haga el recuento se hagan por aparte los materiales sin diferencias con los materiales que si tienen diferencias, debido a que en el proceso posterior de contabilización no pueden haber materiales con condiciones diferentes.

Una vez que se ingrese el recuento de los materiales sin diferencias, el sistema tiene una opción en donde los encargados de los inventarios van a revisar que el recuento ingresado este sin diferencias efectivamente en el sistema y de esta manera esté preparado para seguir con el próximo procedimiento de contabilización.

- **Hacer hoja de diferencias de materiales con diferencias.**

Para poder ver si efectivamente el documento ingresado en el recuento no tiene diferencias, en el sistema se presenta una opción en donde se puede revisar si los materiales ingresados en el recuento no tienen efectivamente diferencias. Una vez confirmado este procedimiento el encargado del inventario continúa con el procedimiento de contabilización.

- **Contabilización de materiales con diferencias de inventario.**

El proceso de contabilización es un procedimiento el cual debe ser realizado a todos los materiales que se inventaren, este procedimiento es el último que se le aplica a los materiales en el sistema, sin embargo, es muy importante mencionar que puede haber dos tipos de contabilización:

La contabilización sin diferencias: Cuando un material está bien en el sentido que el stock teórico que aparece en el sistema es el mismo que la cantidad que se contó físicamente, con este material no hay ningún tipo de problema en el sistema por esta

razón el material termina el procedimiento en este momento que se realiza la contabilización y no pasa nada más con el material queda igual como esta en el sistema por no tener diferencias.

La contabilización con diferencias: Cuando un material tiene problemas con el stock teórico que aparece en el sistema con relación a la cantidad contada físicamente el tratamiento es diferente, debido a que como son diferencias en el momento que se realice la contabilización en el sistema del material, este sistema va a crear un movimiento de un ajuste con el objetivo de conciliar el stock teórico con lo contado físicamente por los encargados del inventario y los encargados del almacén.

La contabilización de los materiales con diferencia es más delicada debido a que los encargados de la realización de los inventarios no pueden hacer este movimiento hasta tener un documento que justifique cual fue la razón porque se presentaron estas diferencias, este documento tiene que ser un memorando emitido por el director regional.

- **Revisión de las diferencias.**

Una vez que se haya realizado el conteo total de los materiales del almacén, los encargados del inventario van a tener una lista de materiales los cuales presentan inconsistencias o diferencias según el stock teórico y lo contado físicamente. Todos estos materiales deben volver a ser contados minuciosamente por los encargados de la aplicación de los inventarios y por los encargados del almacén esto con la finalidad de poder conciliar que los materiales tienen diferencias.

Este procedimiento es sumamente importante debido a que una vez que se tengan identificadas todas las diferencias, se van a ingresar en el recuento en el sistema estas diferencias y se va a imprimir la hoja de diferencias y posteriormente se van a adjuntar a un memorando remitido a la dirección regional que pertenezca el almacén.

En el caso que en la revisión de las diferencias por los encargados de los inventarios y los encargados del almacén se detecte un material sin diferencias lo que se hace es sacarlo de la hoja de diferencias y pasarlo como un material sin diferencias y se le hace el proceso de recuento y el de contabilización para finalizar su proceso en el inventario.

- **Solicitud de justificación de diferencias.**

Una vez que se identifiquen todas las diferencias como resultado de la toma física, el encargado del inventario envía todas estas diferencias a la dirección de control de gestión para que esta mediante un memorando solicite a la dirección regional la justificación de estas diferencias, con esta documentación la dirección de control de gestión tiene el respaldo para poder realizar los ajustes pertinentes.

- **Justificación de diferencias en el sistema.**

Una vez que se hallan realizado los ajustes de las diferencias en el sistema el encargado de los inventarios tiene que ingresar en el sistema una justificación en los asientos contables, aquí se hace un resumen de los resultados del inventario en donde explica los motivos de los ajustes debido a que estos afectan directamente las finanzas de la institución.

- **Realización de los ajustes.**

Una vez que la dirección regional envié la respuesta a la solicitud de la justificación de diferencias, la dirección de control de gestión procede a realizar los ajustes respectivos, el procedimiento del ajuste de los materiales se lleva a cabo en el sistema específicamente en el proceso de contabilización, en el momento que se contabilizan las diferencias detectadas el sistema automáticamente realiza un ajuste en el stock teórico del almacén para que este stock teórico sea igual a lo contado en el desarrollo del inventario y de esta manera el encargado del almacén tenga todos los materiales sin diferencias.

#### **Otras actividades que forman parte del proceso de inventarios.**

- **Cambios de código**

Una vez finalizado el inventario los encargados de la realización del inventario hacen una revisión a una serie de materiales que en el proceso de conteo se identificaron con problemas en sus códigos.

Un ejemplo de esta situación es que hay materiales que tienen códigos diferentes, pero según sus especificaciones técnicas son exactamente lo mismo, esta situación se presenta por lo general en el proceso de compra, debido a que los encargados de realizar las compras no coordinan con los encargados del almacén esta situación, lo que posteriormente causara atrasos en la realización del inventario debido a que se tendrán que realizar estos cambios de códigos con el objetivo de que no halla

materiales con diferentes código siendo el mismo material esto para no generar confusiones en los procesos de almacenamiento y despacho.

- **Desecho de materiales.**

Una vez finalizado el inventario los encargados de la realización del inventario hacen una revisión a una serie de materiales que en el proceso de conteo se identificaron como dañados y obsoletos.

Materiales obsoletos: En el caso de estos materiales se debe realizar la consulta técnica a los encargados del tipo de material en la región para determinar que realmente deben ser eliminados del sistema para posteriormente ser desechados. Una vez que los técnicos den el visto a la dirección regional se procede a darlos de baja.

Materiales dañados: En el caso de estos materiales se debe realizar una inspección en conjunto con los encargados del almacén y la dirección regional para acordar la eliminación de estos materiales del sistema.

- **Revisión de las instalaciones y las estructuras**

Esta evaluación es muy general en cuanto a la documentación, equipos y herramientas de trabajo, iluminación, ventilación, manejo de llaves, medio ambiente de trabajo, estantería, extintores entre otras, Según los encargados de la realización de los inventarios es una revisión muy general de las condiciones de trabajo.

- **Elaboración del informe del inventario**

El encargado del inventario tiene que elaborar un informe del almacén evaluado, en donde presenta información como valor económico del almacén, los materiales

inventariados, las diferencias, los cambios de códigos, la eliminación de materiales, las observaciones, conclusiones y las recomendaciones de mejora. Sin embargo, según información de los encargados de los inventarios estas recomendaciones en la mayor parte de las ocasiones no son tomadas en cuenta.

## **4.2 FACTORES QUE ORIGINAN EL PROBLEMAS**

### **4.2.1 LAS 5 POR QUÉ**

#### **Aplicación de la herramienta de las 5 ¿por qué?**

La herramienta se utilizó en el inicio de la investigación con el objetivo de poder identificar cual es el problema o los problemas raíces de la investigación que se presentan en los departamentos de control de gestión y de almacenes que son los involucrados directos en esta investigación.

Para poder realizar el equipo de trabajo se tuvo que coordinar varias visitas con los encargados de los procesos de inventarios y los encargados de la gestión de los almacenes y de esta manera solicitarles información con respecto a la aplicación de los inventario y la gestión de la almacenes, la idea del análisis de la aplicación de los inventario surge de la inquietud de los directores de almacenes y de control de gestión con la idea de mejorar la administración de los recursos de la institución.

La idea de la aplicación de esta herramienta es poder definir cuál es el problema principal que se está presentando en la aplicación de los inventarios y poder establecer las medidas adecuadas para mitigar el impacto negativo en esta labor.

**¿Por qué consideran que el proceso de la aplicación de los inventarios está presentando problemas?**

Se considera que este proceso no está generando los resultados esperados por la dirección de control de gestión y la gestión de almacenes.

**¿Por qué consideran que no está generando los resultados esperados por estas direcciones?**

Se considera que no se están cumpliendo los resultados esperados por estas direcciones debido a que en los diferentes almacenes de la institución se pueden apreciar muchas deficiencias en cuanto al orden, infraestructura y sobre todo un aumento en las diferencias de inventario.

**¿Porque consideran que el orden es un problema en los almacenes que afecta las direcciones de control de gestión y gestión de almacenes?**

El orden de los materiales colabora en gran medida en la disminución en las diferencias de inventario debido a que en muchas ocasiones el desorden de materiales contribuye con los errores de despacho de estos por otra parte en la aplicación de los inventarios es sumamente difícil el desarrollo de un inventario con materiales desordenados debido a que se pierde mucho tiempo en la localización de los mismos, recurso que puede ser utilizado en otras actividades.

**¿Por qué se presenta desorden en los almacenes de la institución?**

Básicamente el desorden de los materiales se debe a varias situaciones entre ellas se pueden mencionar la falta de iniciativa de los encargados de los almacenes, la ausencia de capacidad del almacenamiento del almacén, la ausencia de estantería suficiente y la sobre demanda de materiales.

**¿Por qué se presenta la falta de iniciativa de los encargados de los almacenes, la poca capacidad de almacenamiento, la ausencia de estantería y la sobre demanda de materiales?**

La iniciativa depende de cada persona, la poca capacidad de almacenamiento es un tema de planeación de los encargados de los almacenes, así como la ausencia de estantería y el control de la demanda de materiales.

**¿Por qué los encargados de los almacenes no han planificado de una adecuada manera la capacidad de almacenamiento, ausencia de estanterías y un control adecuado de la demanda de los materiales?**

Una de las razones más importantes por la cual los encargados de los diferentes almacenes de la institución no toman importancia a estos puntos es debido a que estos puntos no son evaluados por nadie, la idea es que los encargados de la aplicación de los inventarios dentro de su evaluación incluyan este tipo de situaciones y que se le dé el seguimiento adecuado

**¿Por qué el departamento de inventarios no evalúa estas situaciones?**

El departamento de inventarios específicamente lo que hace es realizar el conteo total de los materiales y reportar las diferencias, pero no hace un análisis de las causas ni del entorno de la gestión de los almacenes.

**¿Por qué no analizan las causas y el entorno de la gestión de los almacenes?**

Porque por años está ha sido la metodología de la evaluación de los inventarios y así el día de hoy se hace de esta manera.

**¿Cómo se puede mejorar esta situación del orden de los materiales y del avance en las mejoras en las estructuras y la infraestructura del almacén?**

Una de las ideas del grupo de análisis es desarrollar una herramienta de evaluación de los inventarios que complemente la evaluación actual en donde se evalúa las diferencias de inventario, pero además se puedan evaluar o medir el orden del almacén y la iniciativa de los encargados de los almacenes en el seguimiento de las mejoras en las estructuras e infraestructura de los almacenes contables una herramienta que permita una evaluación más integral.

**¿Por qué se considera que las diferencias de inventario están aumentadas?**

Realmente ninguno de las dos direcciones tiene el dato exacto del aumento de las diferencias de inventario, pero en los últimos informes se aprecian a simple vista muchas diferencias y de alto valor económico, para poder realizar estos datos más específicos se tiene que revisar todos los informes de los últimos años con la unidad de inventarios y realizar el análisis con ellos debido al sistema no despliega ese resumen.

### **¿Por qué se han aumentado las diferencias de inventario en los últimos años?**

Las diferencias de inventario siempre se han evaluado sin embargo el seguimiento global para determinar si han aumentado en el transcurso de los años es un análisis que nunca se ha realizado pero que sería de gran utilidad porque así podemos determinar cuál es la tendencia de esta variable y darle su seguimiento.

### **¿Por qué se dan las diferencias de inventario?**

Las diferencias se presentan por errores en la recepción, almacenamiento y despacho de los materiales, existen una gran variedad de causas por las cuales se presentan errores sin embargo no existe un inventario o lista de causas.

### **¿Por qué no hay un inventario de causas?**

No hay un inventario de causas debido a que nunca se ha tomado la iniciativa de realizar una lista de este tipo, sin embargo, en la justificación de las diferencias de inventario siempre en todos los inventarios se especifica porqué razón se da cada diferencia información que puede ser de gran utilidad en el análisis, pero si no se enfoca o se hace énfasis en estas causas.

### **¿Cómo consideran que se puede mejorar la situación de las diferencias de inventario?**

Para mejorar la situación de las diferencias de inventario la unidad de inventario debe elaborar un método de evaluación que analice las diferencias y las causas de estas diferencias para de esta manera elaborar un informe a los encargados de los almacenes para trabajen en estas causas y de esta manera disminuir la probabilidad de incidir en estas diferencias, con un inventario de causas las encargados de los almacenes y la dirección de control de gestión pueden elaborar medidas con respecto al control de estas causas.

### **¿Por qué se presentan dificultades para completar el programa de inventarios anual?**

Los encargados de la aplicación de los inventarios consideran que actualmente está unidad no tiene la capacidad de evaluar el total de los almacenes contables de la institución.

### **¿Por qué la unidad de inventarios no tiene la capacidad de la evaluación del total de los almacenes?**

Según los encargados de la aplicación de los inventarios consideran que dentro de las causas que complican la evaluación total de los almacenes en el transcurso de un año es el aumento de la demanda de los materiales, la ausencia de un vehículo para

trasladarse a los diferentes almacenes, inventariar el total de los materiales de los almacenes y elaborar el cronograma de inventarios de forma empírica.

**¿Por qué no se tiene un vehículo designado para la aplicación de los inventarios, se inventare el total de los materiales y porque se elabora el programa de inventarios de forma empírica?**

El desarrollo de los inventarios siempre se ha desarrollado en estas condiciones, sin embargo, si se está en la disposición de analizar otras opciones en cuanto el método de elaboran el programa de evaluación de inventarios, en cuanto a la evaluación total de los inventarios en el caso del vehículo se está en el proceso de la adquisición de un vehículo en el corto plazo para satisfacer esta necesidad.

**¿Cómo se puede mejorar el cumplimiento del cronograma de la aplicación de los inventarios?**

Cómo existen ciertos factores a analizar se espera en el corto plazo poder darle un seguimiento a estas situaciones como en el caso del vehículo está en proceso, en el caso de la evaluación del total de los materiales del almacén existen varias técnicas ingenieriles las cuales se pueden analizar para la implementación en el proceso de inventarios que puedan colaborar en la disminución de los tiempos de la aplicación de los inventarios en los diferentes centros de igual manera la elaboración del programa de evaluación puede ser en base a criterios específicos de los almacenes y no de manera empírica.

En el proceso de la aplicación de la herramienta de los cinco porque se pudo identificar una serie de inconsistencias que los encargados de los departamentos de control de gestión y de gestión de almacenes han podido detectar en el trascurso de su gestión, el análisis de estas inconsistencias va a ser de gran utilidad en la identificación del problema principal de la investigación.

En el análisis del problema principal de la investigación se pueden identificar tres problemas principales que están afectando la gestión de los almacenes contables de la institución y que afectan de manera directa la aplicación de los inventarios los cuales son el aumento de las diferencias de inventario, el desorden de los materiales en los almacenes, así como el incumplimiento de los cronogramas de la aplicación de los inventarios.

Según el análisis las cinco porque, el problema principal de la investigación son las diferencias de inventario las cuales aumentan debido a los problemas de orden de los materiales, así como a las deficiencias en las estructuras e infraestructura de los almacenes y a los incumplimientos de los cronogramas de la aplicación de los inventarios.

Con los resultados de esta herramienta podemos enfocar los esfuerzos en el tratamiento de estas causas principales identificadas y de esta manera elaborar métodos de control que contribuyan a mejorar las condiciones de la gestión de los almacenes y por ende faciliten la aplicación de los inventarios.

**DIAGRAMA DE CAUSA EFECTO DE LAS CAUSAS PRINCIPALES DE LAS DEFICIENCIAS DE LA GESTIÓN DE LOS ALMACENES IDENTIFICADAS POR LA HERRAMIENTA DE LAS 5 POR QUÉ.**



*Figura 22*  
*Diagrama de causa efecto.*  
*Fuente: Elaboración propio*

### 4.3 ANALISIS DE DATOS.

En el avance de la investigación se pudo identificar tres deficiencias potenciales la cuales han venido complicando el desarrollo de la aplicación de los inventarios en los almacenes contables de la institución en los últimos años.

En el desarrollo de las visitas de campo y la realización de las entrevistas a los encargados de las direcciones de almacenes y control de gestión, los cuales son subdepartamentos de la dirección de Proveeduría Institucional, se pudo definir que una de las áreas en donde el departamento requiere el análisis y la implementación de mejoras son las áreas de la gestión de los almacenes y la aplicación de los inventarios a los almacenes contables de la institución.

Evaluando y analizando las inquietudes de ambos directores en el departamento proveeduría se identificaron las siguientes deficiencias principalmente en el proceso de la aplicación de los inventarios de los almacenes contables de la institución y que con el avance de la investigación se han convertido en puntos fundamentales de análisis.

Las variables que analizar son las siguientes:

- Incremento anual en las diferencias de inventario de los almacenes contables.
- Incumplimiento de los cronogramas anuales de la aplicación de los inventarios.
- Desorden de materiales en los almacenes contables.

Estas situaciones fueron expuestas en su momento como supuestos a analizar según el criterio de los encargados de las direcciones, debido a que en su momento los

encargados no contaban con estudios que fundamentaran estas percepciones o apreciaciones, sin embargo las direcciones si contaban con material documental suficiente para iniciar el análisis de estos supuestos y fundamentarlos con datos, por tal razón se procedió a evaluar la documentación existente en el departamento relacionada con la operación de estos procesos.

Con un fundamento basado en la documentación presentada por las jefaturas del departamento de proveeduría, se pueden establecer los siguientes resultados.

En este apartado se presentarán los resultados del análisis de la situación actual de la dirección de los almacenes y la dirección de control de gestión específicamente en la unidad de la aplicación de inventarios, con el objetivo de determinar la presencia de inconsistencias en tres variables específicas las cuales se considera que están afectando la eficiencia del desarrollo de la aplicación de los inventarios de los almacenes contables de consumo de la institución.

#### **4.3.1 ANALISIS DEL AUMENTO DE LAS DIFERENCIAS DE INVENTARIO ANUALES.**

El incremento de las diferencias de inventario es una variable sumamente importante de analizar en el desarrollo de esta investigación debido a que esta variable es el resultado obtenido de la aplicación de los inventarios anuales, un resultado que demuestra el grado de manejo y control por parte de los encargados de los almacenes de las diferentes regiones en cuanto a los recursos de la institución.

El departamento de control de gestión no cuenta con una herramienta informática con la cual se pueda apreciar de una manera sencilla y detallada las diferencias de

inventario de los diferentes almacenes de consumo de la institución, la única manera de poder determinar esta información es revisando la documentación disponible de inventarios, en donde se pudieron identificar como evidencia los informes anuales de los almacenes, estos informes presentan información relevante a la aplicación de los inventarios, para el análisis se tomaron los resultados de las diferencias de inventario, con la identificación de esta información se procede a realizar una recolección y análisis de la información de las diferencias de inventario de los últimos cuatro años (2014 - 2017) documentada. Se analiza este periodo de tiempo debido a que por cuestiones de documentación del departamento ese es el tiempo máximo del almacenamiento de la documentación concerniente a inventarios, la documentación con más de cuatro años y relacionada a inventarios es almacenada en otro centro de acopio, pero para efectos de la investigación se considera que este período de tiempo es representativo para el análisis.

La documentación suministrada por el departamento de control de gestión corresponde a los informes anuales de los inventarios realizados a los almacenes contables de la institución en las diferentes regiones de la institución, en estos informes podemos encontrar los resultados numéricos anuales de cada uno de los almacenes por separado, así como información general de los almacenes.

En estos informes encontramos las diferencias anuales de cada almacén, tomando en cuenta como diferencia un faltante o un sobrante de material en relación con lo establecido en el sistema, un faltante o un sobrante es una diferencia de inventario y la suma de ambas variables son las diferencias totales del inventario.

Para poder determinar las diferencias anuales totales en los almacenes contables se determinaron los almacenes evaluados anualmente, cada almacén en el momento del inicio del inventario tiene un valor económico el cual es el valor evaluado, para este análisis se tomaran todos los valores de los almacenes evaluados y se sumaran para determinar cuál es el valor total de los almacenes evaluados anualmente, además de este dato se determinara el monto económico de diferencias encontradas en cada almacén anualmente, de igual manera se sumaran cada una de las diferencias encontradas en los almacenes evaluados de esta manera obtendremos el total de diferencias anuales encontradas en los almacenes contables.

Una vez que se definen estos montos podremos tener como resultado el monto total anual de almacenes evaluados y el monto total de diferencias encontradas en los almacenes. Con estos resultados podremos obtener el porcentaje anual de diferencias obtenidas con respecto a los almacenes evaluados anualmente. Este resultado lo obtendremos de la división del valor económico total de las diferencias encontradas en los almacenes entre el valor económico total de los almacenes evaluados anualmente.

Una vez teniendo el valor económico total de los almacenes evaluados y el valor económico total de las diferencias presentadas en estos almacenes se procede a realizar la siguiente operación:

$$\text{PADA: } \frac{\text{VEDA}}{\text{VETAE}} \times 100.$$

VETAE

PADA: Porcentaje anual total de las diferencias de inventario en los almacenes contables de la institución evaluados.

VETAE: Valor económico total de los almacenes evaluados. (Este valor se obtiene sumando el valor económico de todos los almacenes contables evaluados en el periodo en análisis).

VEDA: Valor económico total de las diferencias de inventario de los almacenes evaluados. (Este valor se obtiene sumando las diferencias de inventario encontradas en los almacenes contables de la institución evaluada)

A pesar de que la institución cuenta con 59 almacenes contables, se determinó dar seguimiento específicamente a los 19 almacenes contables de consumo, estos almacenes son los que representan la mayor cantidad de diferencias y movimientos anualmente y además se puede decir que son los almacenes generales de cada región.

**Diferencias en los inventarios de los 19 almacenes contables de consumo de la institución en los períodos comprendidos del 2014 al 2017.**

<b>Análisis almacenes de consumo</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Inventario evaluado:</b>	¢ 3.391.644.591,67	¢ 3.404.045.117,33	¢ 3.529.856.332,83	¢ 3.380.910.966,90
<b>Diferencias encontradas en el inventario evaluado:</b>	¢ 29.840.639,42	¢ 17.781.837,18	¢ 107.741.323,45	¢ 110.114.078,50
<b>Representación porcentual de diferencias anuales.</b>	<b>0,88</b>	<b>0,52</b>	<b>3,05</b>	<b>3,26</b>

Figura 23.  
Comportamiento diferencias almacenes contables 2014 -2017.  
Fuente: Elaboración propia.

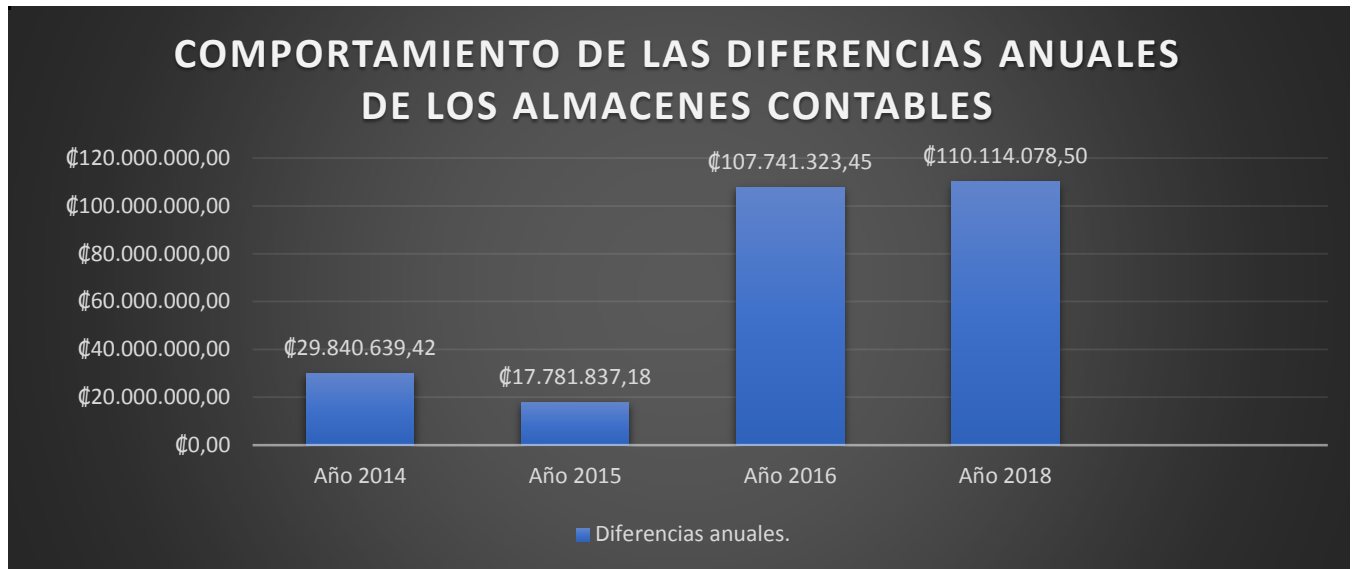


Figura 24.  
Comportamiento diferencias en colones de los almacenes contables 2014 -2017.  
Fuente: Elaboración propia.

Como resultado del análisis de la documentación pertinente a las diferencias de inventario de los almacenes contables de la institución, se pudo determinar que en los últimos años el incremento en las diferencias de inventario es considerable, y por tal motivo la necesidad de un análisis detallado de esta variable con el objetivo de controlar y minimizar esta tendencia.

#### **4.3.2 ANALISIS DE LOS RETRASOS EN LOS CRONOGRAMAS DE LA APLICACIÓN DE LOS INVENTARIOS.**

Otra de las variables a analizar es el cumplimiento de los cronogramas anuales establecidos para la aplicación de los inventarios de los almacenes contables de la institución, uno de los objetivos del departamento de control de gestión es poder cumplir el programa anual de inventarios de una manera que se puedan evaluar el 100% de los almacenes de consumo, en los últimos años realizar la toma física a todos los

almacenes contables de la institución ha sido una tarea imposible de concretar para los encargados de la aplicación de los inventarios. Para poder determinar cuál es la situación actual de departamento de control de gestión en cuanto al cumplimiento de la aplicación de los inventarios se recolecto la información pertinente a este tema presente en el departamento de proveeduría.

La tabulación y la recolección de la información concerniente al cumplimiento del cronograma de la aplicación de los inventarios fue tomada de los archivos del departamento de proveeduría específicamente de los informes anuales de los inventarios, analizando esta información se puede determinar cuál es en promedio el porcentaje de los almacenes contables de consumo que fueron evaluados anualmente durante los últimos cuatro años, se analiza este periodo de tiempo debido a que por políticas del archivo de la institución ese es el período máximo que se mantiene de documentación pertinente a este tema, la información se enfoque específicamente en los 19 almacenes contables de consumo. Cabe mencionar que se mantiene información con un período de tiempo más largo en otro archivo de la institución sin embargo para este análisis este periodo de tiempo es aceptable para el análisis.

Según información recolectada en esta documentación se pudo determinar que la institución cuenta con 59 almacenes contables los cuales se dividen en almacenes de consumo, activos, hidrantes y tránsito. Todos estos almacenes son evaluados anualmente sin embargo se considera que los almacenes que más consumen recursos en el proceso son los almacenes de consumo esto debido a la cantidad de materiales que se administran, la cantidad de movimientos, la presencia de diferencias que

presentan y el valor económico que manejan, en el desarrollo de este análisis se recalca que se tomaron en cuenta únicamente los 19 almacenes de consumo.

Como resultado de la evaluación de la documentación se muestra a continuación un cuadro resumen en donde se representa la cantidad de los almacenes de consumo que fueron evaluados durante el período de tiempo establecido.

Aquí se detalla la cantidad de almacenes contables de consumo con que cuenta la institución y además cuales fueron los almacenes evaluados en el período de tiempo establecido además se da una representación porcentual de los almacenes evaluados.

#### **Almacenes inventariados en el período comprendido del 2014 al 2017.**

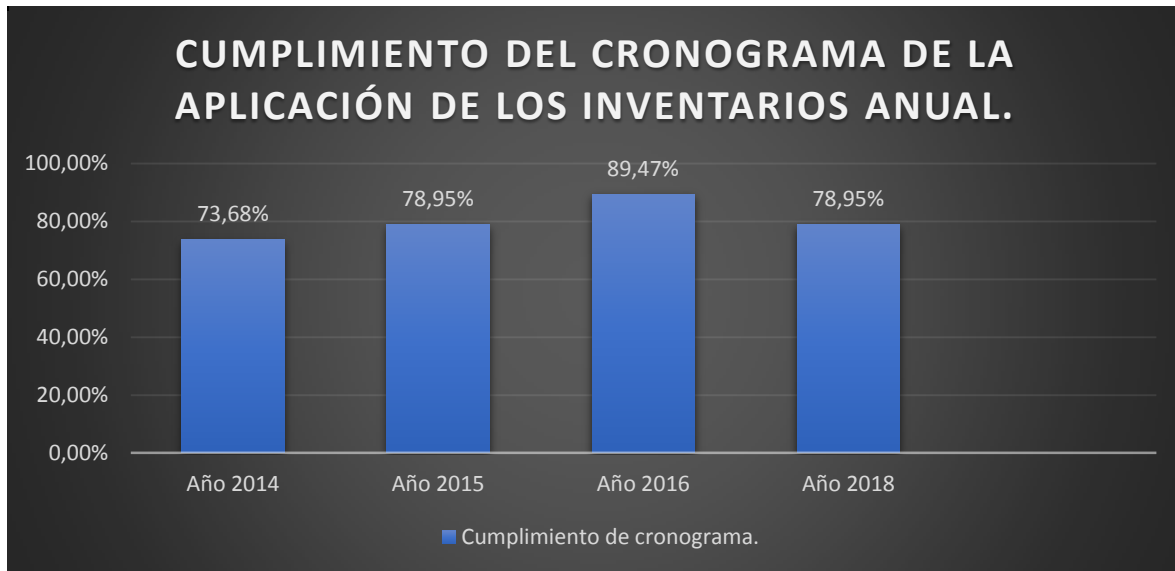
<b>Análisis de almacenes de consumo inventariados</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Cantidad de Almacenes evaluados:</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>15</b>
<b>Cantidad total de almacenes de consumo con que cuenta la institución:</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>
<b>Representación porcentual de almacenes de consumo evaluados.</b>	<b>73,68</b>	<b>78,95</b>	<b>89,47</b>	<b>78,95</b>

*Figura 25.  
Almacenes contables inventariados período 2014 -2017.  
Fuente: Elaboración propia.*

En este cuadro, se presenta cual es la tendencia de los 19 almacenes de consumo de la institución en cuanto a la aplicación de los inventarios de los almacenes contables de consumo de la institución evaluados en los últimos cuatro años para ser más específico en el periodo de tiempo comprendido del 2014 al 2017, según la información suministrada en este cuadro se puede determinar que en este periodo de

tiempo la unidad de inventarios no cumplió en ninguno de los cuatro años satisfactoriamente con la evaluación del total de los almacenes además se rectifica la necesidad de la implementación de medidas que aumenten la capacidad de evaluación del proceso de la aplicación de los inventarios.

Analizando la información recolectada con respecto al cumplimiento del cronograma de los inventarios anuales se puede determinar que en promedio la unidad o el equipo de trabajo dedicado a la aplicación de los inventarios tiene una capacidad de evaluación de un 80 % del total de los almacenes de consumo de la institución anualmente. Esto representa una deficiencia en el desarrollo de la aplicación de los inventarios en donde la planeación del programa anual de inventarios no se está cumpliendo y según la información de los resultados en los últimos cuatro años prácticamente se ha perdido un año de trabajo según lo planificado, en estos números se evidencia la necesidad del análisis de las variables que pueden estar generando esta situación.



*Figura 26.*  
*Porcentaje de almacenes contables inventariados período 2014 -2017.*  
*Fuente: Elaboración propia.*

#### **4.3.3 IDENTIFICACIÓN DE LA LIMITACIÓN DE CAPACIDAD DE ALMACENAJE Y DESORDEN DE MATERIALES EN LOS ALMACENES.**

En el desarrollo de la investigación de la eficiencia de la aplicación de los inventarios de los almacenes contables de la institución se pudo determinar la insatisfacción por parte de las direcciones de control de gestión y de la dirección de almacenes, en el tema la administración de los almacenes principalmente en el orden de los materiales y en las condiciones de la infraestructura.

Dentro de las deficiencias que se consideran que afectan la eficiencia de la aplicación de los inventarios en los almacenes contables se puede mencionar las deficiencias en infraestructura y en la gestión de los almacenes, es importante dejar claro que la administración de los almacenes es responsabilidad de las dirección regional en donde se encuentre ubicado el almacén y no de las direcciones de control de gestión y almacenes los cuales más bien son unidades evaluadoras de la gestión de los almacenes y por ende de las regiones en este tema.

Para poder identificar y evaluar las condiciones en cuanto a las infraestructuras y la gestión de los almacenes contables de la institución, se realizó una visita a cada uno de los almacenes contables de consumo de la institución, en donde se recabo información básica a los encargados de los almacenes así como la toma de fotografías de las instalaciones con la finalidad de establecer un panorama claro de la situación actual de los almacenes en general y de esta manera determinar la necesidad del desarrollo del estudio.

En el desarrollo de la investigación se realizó un análisis general de las condiciones del almacén en cuanto al orden, el aseo y el espacio para la administración de los materiales, en donde se pudo obtener como resultado el presente cuadro.

### **INSPECCIÓN DEL ORDEN DE MATERIALES E INFRAESTRUCTURA DE LOS ALMACENES CONTABLES 2018.**

CANTIDAD	REGIÓN	Almacén	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	ORDEN DE MATERIALES EN LOS ALMACENES 2018				
					Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1	SEDE	0009	Pavas	Acueductos rurales consumo		x			
2	SEDE	0110	Pavas	Almacén central consumo				x	
3	GAM	0216	Uruca	La Uruca consumo			x		
4	GAM	0222	Uruca	Cajas e hidrómetros		x			
5	GAM	0202	Guadalupe	Guadalupe consumo		x			
6	SEDE	0105	Guadalupe	Químicos almacén central			x		
7	LNA	0215	Tres Ríos	Laboratorio nacional de aguas.		x			
8	SEDE	0152	Alajuela	Almacén de Pozos consumo		x			
9	RCO	0314	Alajuela	Alajuela consumo			x		
10	RPC	0403	Puntarenas	Puntarenas consumo	x				
11	R CHOROTEGA	0514	Tilarán	Tilarán consumo			x		
12	R CHOROTEGA	0509	Nicoya	Nicoya consumo	x				
13	R CHOROTEGA	0506	Liberia	Liberia consumo		x			
14	R CARIBE	0612	Guápiles	Guápil consumo		x			
15	R CARIBE	0613	Siquirres	Siquirres consumo		x			
16	R CARIBE	0618	Limón	Limón consumo	x				

17	R BRUNCA	0707	P. Zeledón	Pérez Zeledón consumo				x	
18	R BRUNCA	0708	San Vito	San Vito consumo	x				
19	R BRUNCA	0711	Ciudad Neily	Ciudad Neily Consumo	x				
Resultados de la inspección:					5	8	4	2	0

Figura 27

Tabla de Inspección del orden de los almacenes contables a nivel nacional 2018

Fuente: Elaboración propia.

En este cuadro, se puede apreciar la situación actual de cada uno de los almacenes contables de la institución, la tabla muestra que aproximadamente el 70% de los almacenes presenta deficiencias en el orden, aseo, espacio e infraestructura para la administración de los materiales e. Estas cifras demuestran la necesidad del análisis, evaluación y la intervención de estas variables a nivel institucional.



Figura 28.

Almacén de perforación de pozos en Alajuela 2018

Fuente: Instituto Costarricense de acueductos y alcantarillados



Figura 29.  
Almacén de Ciudad Neily 2018  
Fuente: Instituto Costarricense de acueductos y alcantarillados

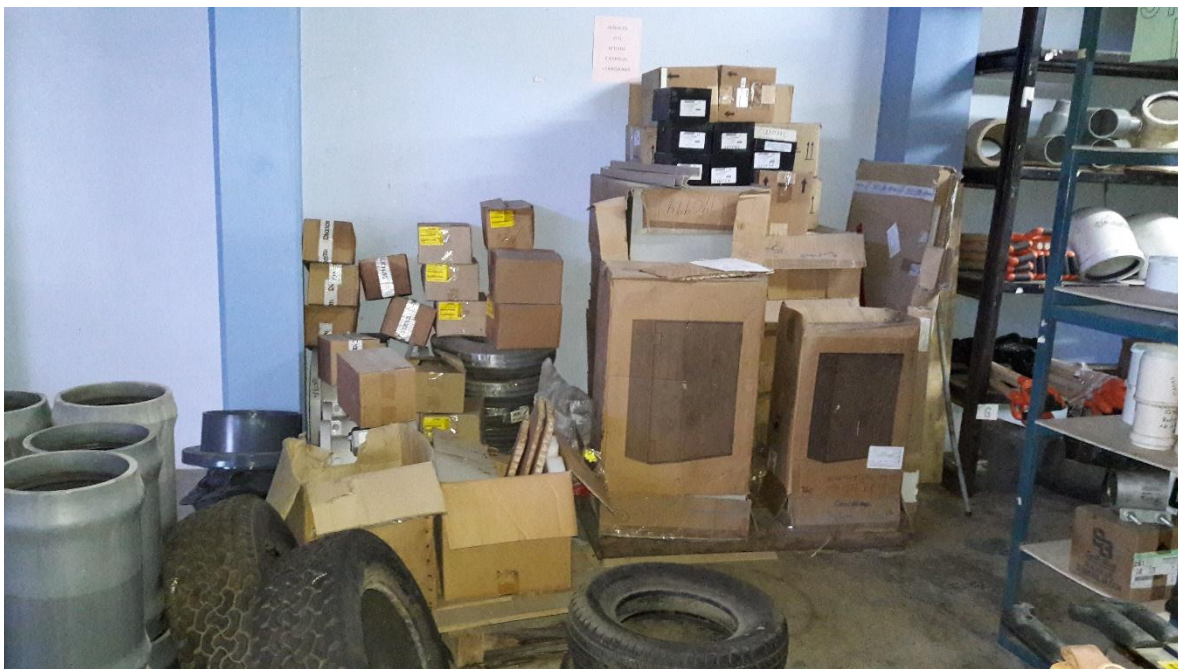


Figura 30.  
Almacén de Ciudad Neily 2018  
Fuente: Instituto Costarricense de acueductos y alcantarillados



Figura 31.  
Almacén de Puntarenas 2018  
Fuente: Instituto Costarricense de acueductos y alcantarillados



Figura 32.  
Almacén de Puntarenas 2018  
Fuente: Instituto Costarricense de acueductos y alcantarillados



Figura 33.  
Almacén de San Vito de Coto Brus 2018  
Fuente: Instituto Costarricense de acueductos y alcantarillados



Figura 34.  
Almacén de San Vito de Coto Brus 2018  
Fuente: Instituto Costarricense de acueductos y alcantarillados

#### **4.3.4 RESULTADO DEL ANALISIS DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO.**

En el desarrollo del análisis de la documentación presente en el departamento de proveeduría institucional se ha determinado que la unidad de inventarios del departamento de control de gestión está siendo afectado debido al incumplimiento del cronograma de la aplicación de los inventarios, el aumento considerable en las diferencias de inventario en los almacenes contables y por las notorias deficiencias en la gestión de los almacenes desde el punto de vista de la gestión de los materiales y las deficiencias en la infraestructura de los almacenes.

Los encargados de la aplicación de los inventarios deben implementar medidas en la planificación y la ejecución de los inventarios de tal manera que puedan minimizar el impacto de estas variables en el desarrollo de la aplicación de los inventarios.

En el análisis de la investigación se pueden identificar tres variables considerables las cuales están relacionadas con las diferencias de inventario, el cronograma de los inventarios y el desorden de los almacenes contables, sin embargo el problema principal del estudio se puede decir que está orientado en las diferencias de inventario, las cuales están relacionadas en gran medida con el incumplimiento del cronograma anual y con la deficiente gestión de los almacenes por parte de la direcciones regionales en el orden de materiales y el seguimiento a la infraestructura de los almacenes.

El incumplimiento del cronograma anual de los inventarios ocasiona que los tiempos de aplicación de los inventarios para cada almacén se extienda por un periodo de tiempo mayor al año que es el tiempo óptimo, esta situación aumenta la probabilidad de la presencia de diferencias de inventario en los almacenes, debido a que mientras

más largo sea el periodo de tiempo sin la aplicación de inventario en el almacén la posibilidad del aumento de las diferencias es más elevado.

Las deficiencias en la gestión de los almacenes en el orden de los materiales y en las limitaciones de infraestructura por parte de los encargados de los almacenes, son situaciones que afectan directamente en las diferencias de inventario, el desorden de los materiales complica el adecuado control y manejo de los materiales de igual manera la limitación del espacio obliga a los encargados de los almacenes a mantener los materiales en condiciones inadecuadas.

En el análisis detallado de cada uno de los factores que afectan el desarrollo eficiente de la aplicación de los inventarios, se ha determinado que el crecimiento considerable de las diferencias de inventario en los almacenes contables en los últimos años de evaluación es un tema que se debe ser analizado con el objetivo de implementar medidas necesarias que garanticen un cambio en esta tendencia.

#### **4.4 IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS DEFICIENCIAS DEL PROCESO DE LA APLICACIÓN DE LOS INVENTARIOS.**

En el desarrollo del análisis de las deficiencias identificadas en el proceso de la aplicación de los inventarios de los almacenes contables de la institución, se han determinado tres problemas potenciales los cuales se han venido saliendo de control con el transcurso de los años. El análisis de estos problemas se ha convertido en una necesidad de carácter urgente para la institución basándose en los resultados obtenidos en los últimos años en estas variables, la finalidad de la identificación de las causas es poder intervenirlas y garantizar mejoras en la administración de los almacenes y sobre todo facilitar el desarrollo de los inventarios anuales.

Con la iniciativa de mejorar la situación de la gestión de los almacenes a nivel nacional se tomó la determinación de aplicar una entrevista a los encargados de los almacenes y los encargados de la aplicación de los inventarios con el objetivo de poder identificar el criterio de estos funcionarios para la retroalimentación de la información concerniente a las deficiencias en la gestión de los materiales de tal manera que fundamente la elaboración de la investigación. La idea de la aplicación de estas entrevistas es poder identificar la mayor cantidad posible de causas desde la perspectiva de los encargados de la aplicación de los inventarios para poder definir aquellas causas que pueden estar complicando las labores de la aplicación de los inventarios y con el resultado de estas entrevistas elaborar diagramas de causa efecto que faciliten la comprensión de estas causas.

Estos diagramas de causa – efecto serán creados en base a los criterios recolectados de las entrevistas aplicadas a los encargados de la aplicación de los

inventarios y algunos encargados de los almacenes de la institución, tomando en cuenta el amplio conocimiento de estos funcionarios en esta área de trabajo y el interés en común por mejorar la calidad de gestión de los almacenes.

Los encargados de los almacenes pueden colaborar principalmente en la determinación de las causas que influyen en incursión de las diferencias y en las condiciones del desorden de los materiales en los almacenes. Y por otra parte los encargados de la aplicación de los inventarios pueden contribuir en la determinación de las causas que inciden en el incumplimiento de los cronogramas de inventarios. En realidad, ambas partes pueden contribuir en la determinación de las causas de los tres problemas analizados, sin embargo, se hizo la división para tratar de enfocarse en los puntos según los conocimientos de los entrevistados.

Para poder plantear de una manera más clara y sencilla los resultados de las entrevistas y las encuestas, se determinó realizar tres diagramas de causa – efectos diferentes orientados a una variable en específico:

Diagrama de causa – efecto del aumento de las diferencias.

Diagrama de causa – efecto del análisis del desorden de los almacenes.

Diagrama de causa – efecto del incumplimiento del cronograma.

El diagrama de aumento de diferencias y desorden de los almacenes va orientado principalmente en la información suministrada por los encargados de los almacenes y por otra parte el incumplimiento de los cronogramas va más enfocado a la información suministrada por los encargados de la aplicación de los inventarios.

En la identificación de las posibles causas que están afectando la gestión de los almacenes se estableció utilizando herramientas como la observación, entrevistas, encuestas y visitas de campo. En el desarrollo de las encuestas se tomó en cuenta la herramienta de las 6M para tratar de hacer comprender de una manera más sencilla el tipo de información que se quería recolectar con la aplicación de la encuesta.

En la recolección de la información suministrada por los encargados de la aplicación de los inventarios para desarrollar el diagrama de causa – efecto se pudieron determinar las siguientes posibles causas potenciales que pueden estar incidiendo en las deficiencias de los almacenes, sin embargo como se mencionó anteriormente el diagrama de causa – efecto que está orientado a los encargados de la realización de los inventarios es propiamente dirigido a la mejora en el cumplimiento eficiente del cronograma de los inventarios anuales sin embargo toda la información adicional expuesta por estos funcionarios es igualmente valorada y utilizada en la creación de los próximos diagramas de causa– efecto dirigidos a los encargados de los almacenes.

#### **4.4.1 IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS ENCARGADOS DE LA APLICACIÓN DE LOS INVENTARIOS Y LOS ENCARGADOS DE LOS ALMACENES UTILIZANDO LA METODOLOGIA DE LAS 6M.**

A continuación, se presentan una lista de causas identificadas mediante la aplicación de una entrevista a los encargados de la aplicación de los inventarios y algunos encargados de almacenes contables de la institución. Estas causas son divididas en los grupos principales de la metodología de las 6M con el objetivo de facilitar a los participantes a ubicar sus causas en los grupos afines.

**Mano de obra – Diferencias, cronograma y desorden.**

- Ausencia de una capacitación adecuada en la administración de los almacenes tanto para los nuevos encargados de los almacenes como para las personas que se hacen cargo de los almacenes cuando los encargados de los almacenes no se encuentran.
- Desmotivación de los encargados de los almacenes en cuanto a la remuneración frente a las responsabilidades.
- Recargo de funciones de los encargados de los almacenes.
- Deficiente comunicación entre los encargados de los almacenes.
- Constante rotación del personal.
- Deficiencia en el manejo y control del almacén por el encargado del almacén
- Ausencia de usuarios que manejen el sistema SAP para la aplicación de los inventarios.
- Poco conocimiento técnico de materiales.
- Mal manejo de la documentación.

**Medio ambiente – Diferencias, cronograma y desorden.**

- Exposición a constantes cambios de clima.
- Exposición al polvo.
- Exposición a químicos.
- Mala iluminación de los almacenes.
- Limitación de espacio entre estantes y materiales.

- Limitación de espacio para trabajos administrativos.
- Aseo y limpieza
- Señalización del almacén
- Inseguridad de las estructuras del almacén.
- Áreas de trabajo peligrosas
- Disponibilidad del encargado del almacén en el desarrollo de los inventarios.
- Limitaciones en cuanto a la estantería.
- Exceso de materiales en relación con la demanda.

#### **Materiales – Diferencias, cronograma y desorden.**

- Aumento de la demanda de materiales.
- Materiales desordenados.
- Exceso de materiales de desecho.
- Materiales a la intemperie, exposición al sol, lluvia, polvo entre otros.
- Materiales sin identificación.
- Custodia de materiales fuera de stock.
- Ausencia de clasificación de los materiales.
- Ausencia de rotulación de las estanterías y de los materiales.
- Ausencia de un manual de localización de los materiales.
- Desaprovechamiento del espacio.
- Materiales obsoletos.
- Materiales mal ubicados por su volumen y peso.

- Deficiencias en la descripción de materiales en el sistema.

### **Maquinaria y equipo – Diferencias, cronograma y desorden.**

- Deficiencia en herramientas (Escalera, perra hidráulica, montacargas, romanas, impresora, aire acondicionado entre otros.)
- Ausencia de comedor en las instalaciones del almacén.
- Constantes atrasos por la impresora, red inalámbrica o red local.
- Limitación de conexiones de red.
- Ausencia de vehículo para el traslado a los almacenes.

### **Métodos – Diferencias, cronograma y desorden.**

- Realización de la inspección total de los materiales del almacén.
- Elaboración del orden del cronograma de la aplicación de los inventarios.
- Ausencia de una estandarización de la gestión de los almacenes a nivel institucional.
- Malas prácticas en el manejo y el seguimiento de la documentación.
- Metodología para desarrollar el inventario (Barrida de materiales o inventario por clase de material)
- Interrupciones en el desarrollo del inventario (Salida o entrada de materiales).
- Enfoque únicamente en las diferencias de los inventarios y no en las causas que producen esas diferencias.

### **Medición - Diferencias, cronograma y desorden.**

- Ausencia de indicadores de productividad y calidad en la gestión de los almacenes.
- Ausencia de políticas y normas que establezcan los lineamientos a seguir en la gestión de los almacenes contables.
- Ausencia de un método de evaluación que califique el desempeño de los encargados de los almacenes y los encargados de la aplicación de los inventarios.
- Deficiencias en la veracidad de los resultados en la medición de algunos materiales de los almacenes contables como la arena, piedra, lastre, cable, los aceites entre otros.

#### **4.4.2 ELABORACIÓN DEL DIAGRAMAS DE CAUSA Y EFECTO EN BASE A LAS CAUSAS IDENTIFICADAS DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS ENCARGADOS DE LA APLICACIÓN DE LOS INVENTARIOS UTILIZANDO LAS 6M.**

A continuación, se presentan tres diagramas de causas efectos relacionados con los problemas principales encontrados en la gestión de los almacenes y en la aplicación de los inventarios en los almacenes contables de la institución. Estos diagramas fueron elaborados como producto de una entrevista realizada a los encargados de la aplicación de los inventarios y al menos a ocho encargados de almacenes, la entrevista se basó en consultar a los participantes cual era el concepto sobre estos problemas identificados y con base a la herramienta de las 6M relacionaran situaciones que

consideraban podían estar aumentando la probabilidad en la incidencia de los tres problemas principales.

Estos diagramas se construyeron relacionando las opiniones de los participantes y tratando de relacionarlas entre sí para poder resumir la información de la mejor manera sin dejar de lado ninguna opinión.

Esta entrevista se realizó vía telefónica a ocho encargados de almacenes de la institución seleccionados.

**Diagrama de causa efecto en base a las causas determinadas por los encargados de la aplicación de los inventarios en relación con los retrasos en los cronogramas de la aplicación de los inventarios.**

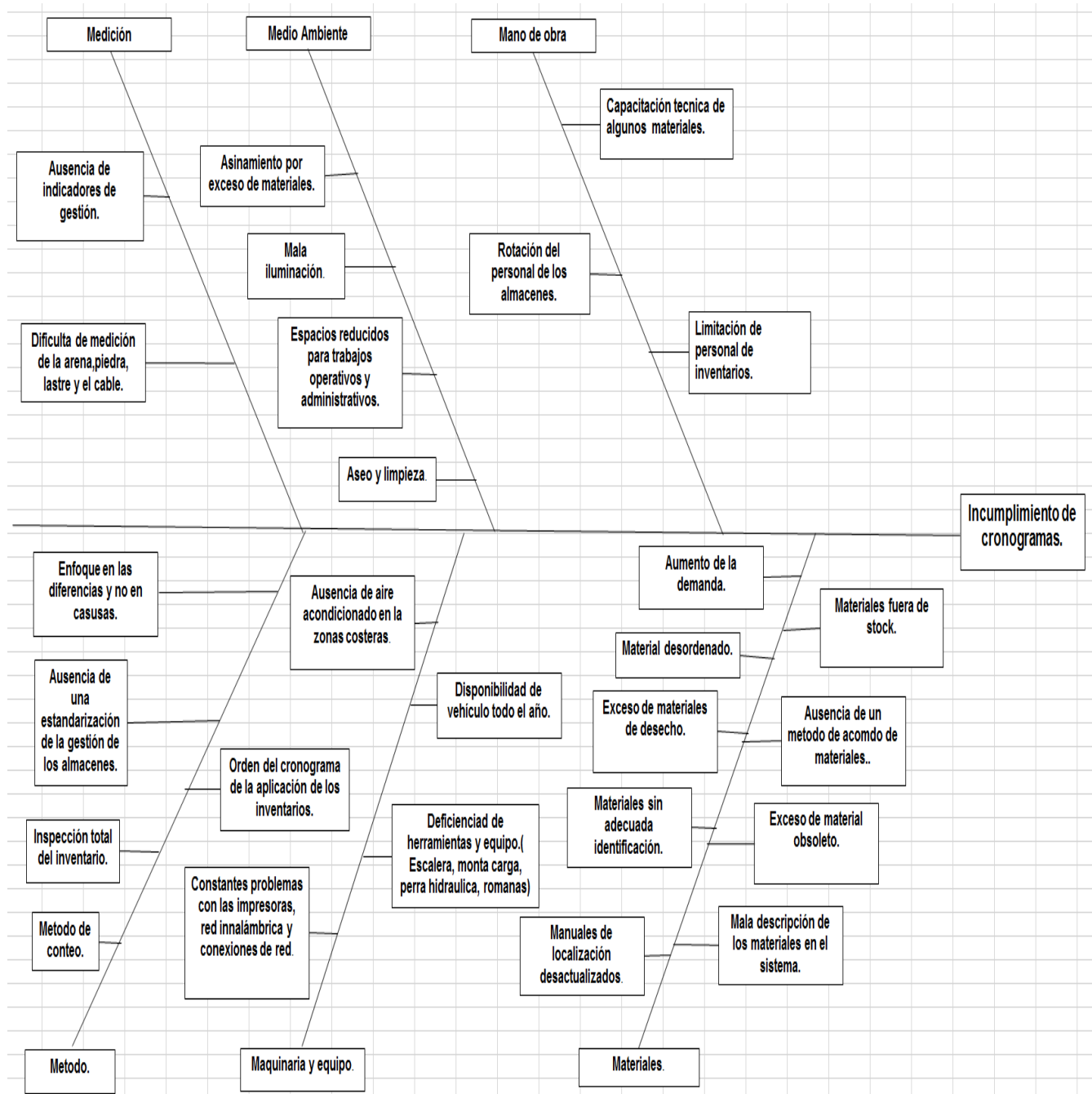


Figura 35. Diagrama de causa efecto en relación con el incumplimiento de los cronogramas de lo inventario de los de los almacenes contables del AyA Fuente: Elaboración propia.

**Diagrama de causa efecto en base a las causas determinadas por los encargados de los almacenes contables en relación con las diferencias de inventario.**

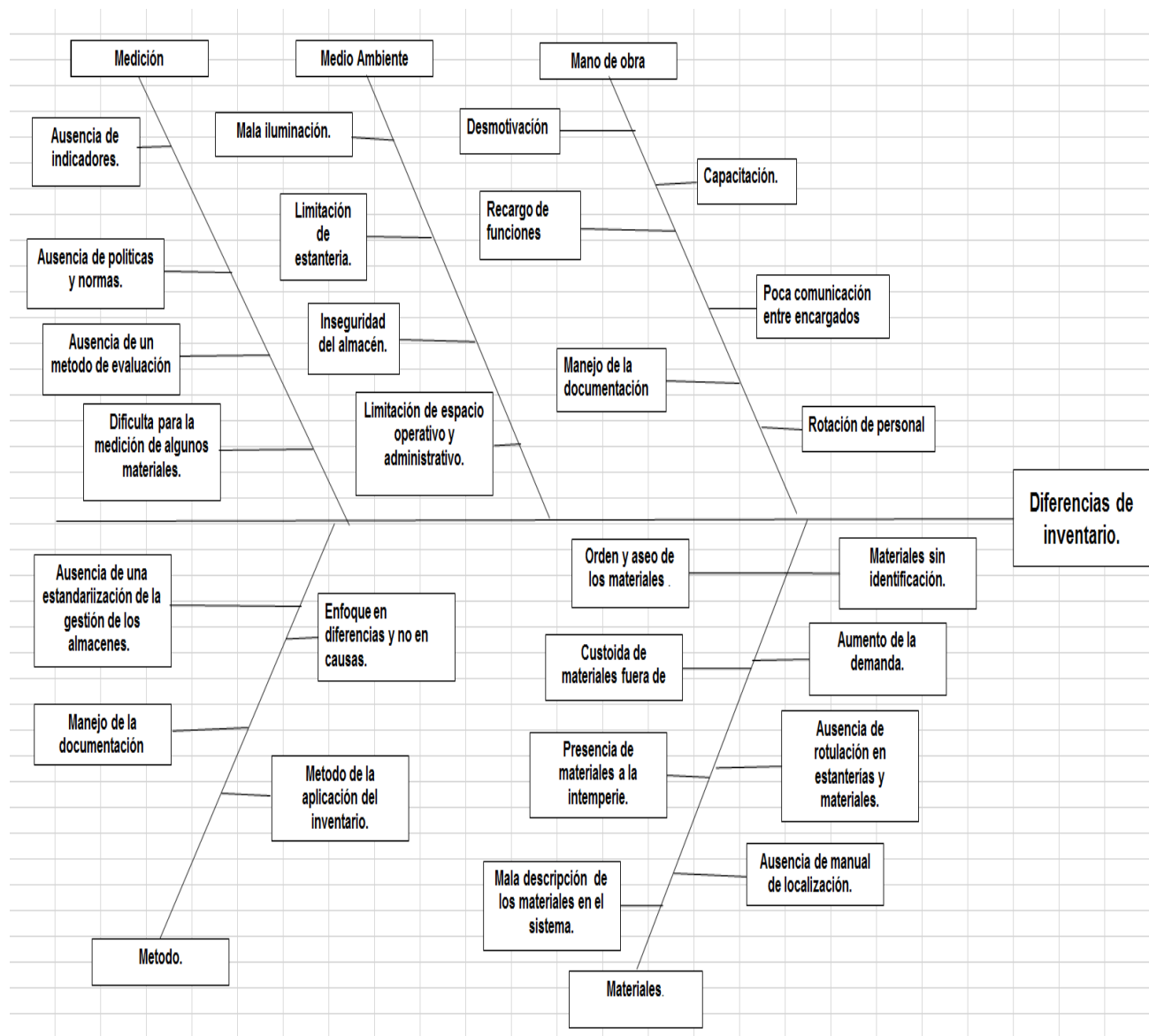


Figura 36.

Diagrama de causa efecto en relación con el incremento de las diferencias en los almacenes contables del AyA

Fuente: Elaboración propio.

**Diagrama de causa efecto en base a las causas determinadas por los encargados de los almacenes contables relación con el desorden de los materiales.**

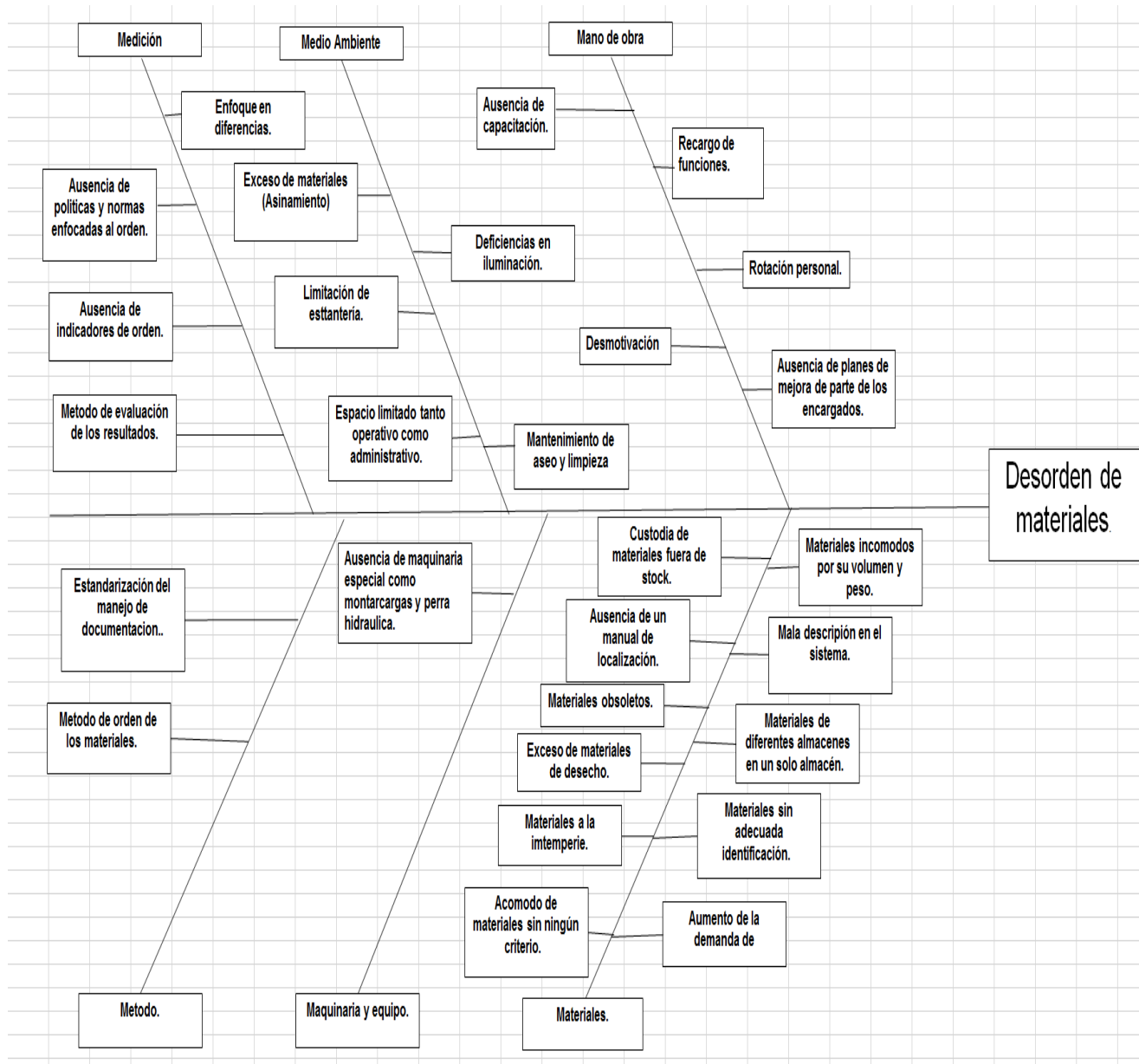


Figura 37.  
 Diagrama de causa efecto en relación con el desorden de los almacenes contables del AyA  
 Fuente: Elaboración propia.

## 4.5 ANALISIS DE LA GESTIÓN DE LOS ALMACENES Y LA APLICACIÓN DE LOS INVENTARIOS.

Diagrama de afinidad según las causas de las diferencias de inventario de los almacenes contables AyA.



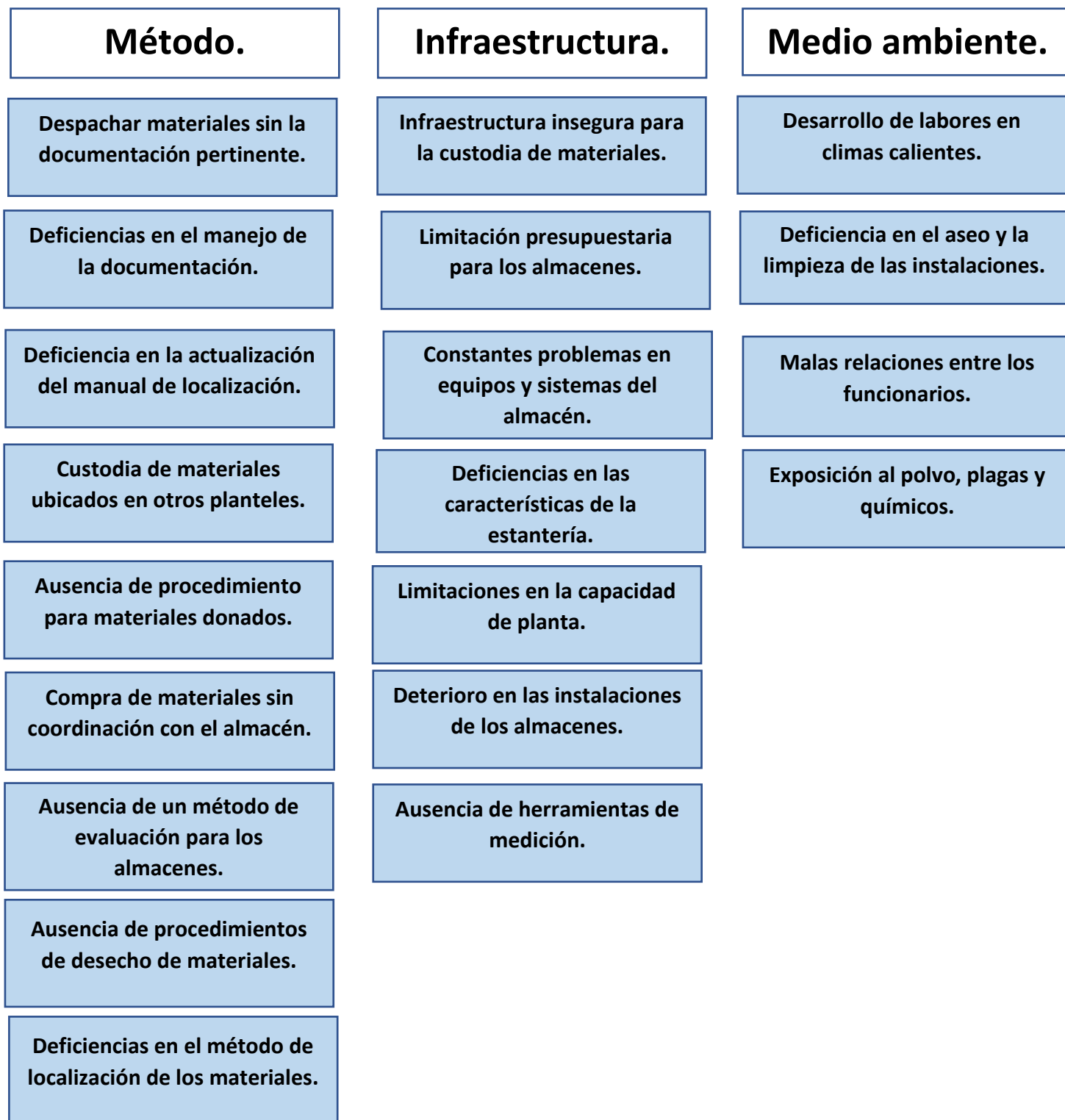


Figura 38.

Título: Diagrama de afinidad causas de diferencias de inventario proceso de inventarios

Fuente: Elaboración propia.

## **4.5.1 DIAGRAMA DE AFINIDAD.**

### **1-Formación del equipo.**

Para la elaboración del equipo de trabajo se determinó la necesidad de que los participantes dominen ampliamente el tema de la administración de los almacenes de la institución, de esta manera se tomó la decisión de solicitarle la colaboración a 11 de los 19 encargados de los almacenes contables de la institución a participar en la realización de un focus group en la sala de reuniones de la dirección de almacenes de la institución, se puede decir que estas personas son las más idóneas para el desarrollo de un estudio de este tipo debido su conocimiento y experiencia. Esta colaboración garantiza una recolección de información realmente eficiente, el grupo está conformado por 11 encargados de almacenes y 1 facilitador el cual va a dirigir las diferentes actividades de este estudio.

### **2-Describir el objetivo o la pregunta enfoque.**

El objetivo de la actividad es poder determinar en conjunto con los encargados de los almacenes cuales consideran que son las causas que colaboran con el aumento de las diferencias de inventario de los almacenes contables de consumo de la institución en los últimos años.

### **3-Utilización de la lluvia de ideas.**

En la elaboración del diagrama de afinidad se tomó la determinación de utilizar como herramienta de apoyo la lluvia de ideas con el fin de facilitar la generación de ideas a los encargados de los almacenes contables de la institución, como se mencionó

en el apartado anterior el tema principal es la generación de causas que provocan las diferencias en los inventarios de los almacenes contables.

Con la utilización de la lluvia de ideas se pudo determinar una gran cantidad de causas, las cuales según los encargados de los almacenes deben ser tratadas para poder mejorar el manejo y el control de los materiales de los almacenes, así como la gestión de los mismos.

En el desarrollo de la lluvia de ideas se les solicitó a los encargados de los almacenes que realizaran una lista de todas aquellas causas que consideraran que pueden estar colaborando en el aumento de las diferencias en los materiales en el desarrollo de los inventarios.

A los encargados de los almacenes se le dio un tiempo de aproximado de 20 a 30 minutos para que analizaran cuidadosamente cuales consideran que son las causas que afectan sus diferentes inventarios, una vez tomadas todas las causas identificadas se procedió a revisarlas con los participantes de tal manera que quedaran claras tanto para los encargados de los almacenes como para el facilitador.

#### **4-Causas identificadas en la realización de la lluvia de ideas**

A continuación, se presentan las causas identificadas en la actividad, así como una explicación breve de cómo pueden incidir en diferencias de inventario.

### **Deficiencias en la identificación y rotulación de los materiales en los almacenes.**

La identificación de los materiales que se encuentran en los estantes así como lo encontrados en el suelo a nivel institucional es realmente deficiente según lo expresado por los encargados de los almacenes y los encargados de la aplicación de los inventarios así como lo que se pudo apreciar en las visitas realizadas a los almacenes de la institución, según la información recolectada en la investigación un método que utilizaban de control era unas tarjetas en donde ingresaban las entradas y las salidas de materiales y estas mismas tarjetas servían para identificar los materiales en el almacén, sin embargo hace unos años atrás la dirección de almacenes tomo la decisión de eliminar estas tarjetas debido a que se determinó que era un procedimiento que no generaba ningún valor al proceso. Sin embargo, no se consideró la implementación de un método de identificación o rotulación de los materiales, cabe mencionar que algunos encargados de los almacenes han venido trabajando en este tema sin embargo han utilizado métodos muy deficientes como escribir el código en los materiales, pegar etiquetas muy pequeñas con el código en los materiales entre otros. Se determinó según un conceso que lo más adecuado en este tema sería la estandarización de la identificación y la rotulación de los materiales mediante una etiqueta o rotulo con dimensiones que permitan identificar de una manera sencilla la información de estos y que contenga información de las características más relevantes de los materiales como lo son el código, la descripción y la unidad de medida.

### **Desorden de los materiales en los estantes y en el almacén en general.**

El desorden de los materiales es un factor relevante en la administración de los almacenes debido a que un almacén ordenado facilitara por ende la realización de todas sus operaciones, mantener orden de los materiales y del almacén en general permite una localización de los materiales más eficiente y además garantizar que las propiedades de calidad se conserven por más tiempo. El desorden de los materiales en los almacenes contables de la institución es una característica que se presenta por varios factores como lo son la limitación de estantes, limitación de espacio en general, custodia de material de otros departamentos, aumento de la demanda de materiales entre otros. Los encargados de los almacenes tienen que implementar medidas en cuanto al almacenamiento de los materiales de tal manera que reduzcan al máximo la custodia de materiales innecesarios los cuales consumen espacio que puede ser utilizado por los que realmente son necesarios. El orden de los materiales es un tema que se debe tratar en los almacenes para garantizar una adecuada operación de estos.

### **Almacenamiento en exceso de materiales sin movimiento, dañados y obsoletos.**

En el desarrollo de la investigación se ha podido comprobar la limitación del espacio físico en los diferentes almacenes contables de la institución, según información suministrada por los encargados de los almacenes existen materiales los cuales se tiene una gran cantidad en las existencias ocupando espacio en almacén pero con la particularidad de que su rotación es poca e inclusive se puede decir que

nula, otra situación importante de resaltar es el tratamiento de los materiales dañados que se encuentran en el stock de los almacenes, en algunas ocasiones cuando el daño es muy evidente el encargado de los inventarios lo da baja en el sistema pero en algunos casos los materiales por sus características técnicas se necesita un criterio técnico para poder realizar el descargo y el desecho de los mismos esta situación limita al encargado de la aplicación de los inventarios a realizar el descargo correspondiente del sistema, en la mayor parte de los casos las partes técnicas omiten la solicitud de este tipo de situación ocasionando que los materiales permanezcan por años ocupando espacio que se puede utilizar en otros materiales, otra situación es el caso de los materiales obsoletos que se puede decir que la situación es la misma. Es evidente la necesidad de la implementación de mecanismos que inviten a las partes interesadas a tomar las medidas necesarias para la resolución de estos casos todo con el objetivo de poder darle un tratamiento a todos estos materiales para aumentar la capacidad del almacén en cuanto al almacenamiento de los materiales

### **Mantener materiales fuera de stock.**

La implementación de los sistemas informáticos en la gestión de los almacenes a nivel mundial busca mantener el control total de los materiales mediante estos sistemas lo cual garantiza un adecuado manejo de los mismo, en el análisis de los almacenes contables de la institución se determinó la custodia de materiales fuera de stock, cuando se dice fuera de stock quiere decir que estos materiales no están contemplados en el sistema informático de control de la institución (SAP), por ende su control es nulo desde este punto de vista y un complicado para los encargados de los almacenes de

controlar, según información de los encargados de los almacenes la procedencia de estos materiales viene de compras realizadas por medio de caja chica, compras para proyectos que no se ejecutan o materiales que algún momento retiraron del stock del almacén y nunca se los llevaron ni se les dio seguimiento.

Estas compras en apariencia son realizadas para utilizar de inmediato, situación queda en duda debido a que en algunos casos se identificaron materiales con hasta tres años de estar en esa situación. Los encargados de los almacenes deben tener documentación detallada de todos los materiales que se custodien en el almacén, en el caso de los materiales que no están en el stock del almacén se debe realizar un levantamiento de los mismos y solicitar por escrito a las partes interesadas por qué motivos estos materiales no han sido retirados del almacén y de esta manera tomar las medidas del caso para la ubicación de los materiales en sus debidos proyectos y el caso que no se vayan a utilizar encontrar mecanismos para ingresar estos materiales en al sistema y de esta manera tener un control adecuado de los mismos y si no se puede ingresar al sistema por una determinada situación, solicitar a las partes encargadas retirarlas del almacén.

### **Diferencias en materiales que vienen empacados y sellados.**

En el proceso de entrega de los materiales los proveedores acostumbran entregar las mercancías en cajas, sacos y bolsas según su presentación las cuales vienen debidamente selladas de fábrica y con las respectivas etiquetas con sus características, la idea de los proveedores de la entrega de materiales en estas

presentaciones es facilitar las labores de conteo de los materiales en el proceso de recepción, el almacén central da por un hecho que los paquetes vienen con las cantidades especificadas en las etiquetas sin embargo según los encargados de los almacenes han encontrado paquetes y cajas con cantidades de materiales diferentes a las que dicen las etiquetas de fábrica, esta situación ocasiona que el almacén incurra en diferencias de inventarios. En primera instancia la recepción de materiales en cajas y paquetes se considera una buena práctica con el fin de disminuir los tiempos de recepción de materiales, así como evitar la pérdida de materiales por su tamaño.

#### **Cambios en las presentaciones del empaque de los materiales.**

Los constantes cambios en las presentaciones de los empaques de los materiales, por lo general son medidas estratégicas de las organizaciones, las organizaciones que se enfocan en el cliente realizan las consultas a sus clientes para determinar que estos cambios no afecten las operaciones de estos, sin embargo, en algunas ocasiones estas consultas no son dirigidas específicamente a los encargados de los almacenes. Los cuales mencionan que los cambios en las presentaciones de los materiales se prestan para la confusión al momento de realizar el despacho de los materiales.

#### **Exceso de materiales con respecto a su demanda.**

En el transcurso de los años la institución ha venido acumulando materiales de diferentes tipos lo que ha venido limitando en gran medida el espacio físico de los

almacenes. Los encargados de los almacenes deben procurar mantener las cantidades necesarias de materiales con los cuales puedan satisfacer las necesidades de las áreas que les corresponda, lo ideal es tener un equilibrio en donde no se tenga muy limitado el stock de materiales pero que tampoco tengan un exceso de materiales los cuales no se van a usar y los cuales pueden ser utilizados por otras regiones. Los encargados de los almacenes tienen que tener claro cantidades necesarias de cada material que tienen que tener en stock, con esta iniciativa se busca aumentar la capacidad de los almacenes para el almacenamiento y evitar el deterioro de los materiales.

**Asignación incorrecta o limitada de códigos en el sistema de algunos materiales cuando se elabora la solicitud de pedido a los proveedores.**

Los encargados de los almacenes externaron que existe una situación con respecto a la descripción de los materiales en el sistema la cual se presta para que ocurran confusiones en el momento del despacho de estos materiales, esta situación se presenta cuando las personas encargadas de solicitar los pedidos de materiales a los proveedores no consultan a los encargados de los almacenes si ya existe un código para un determinado material, esta omisión provoca que al momento de ingresar el pedido en el sistema SAP, se ingresen materiales exactamente iguales a los que hay en el sistema pero con códigos y descripciones diferentes esta situación ocasionan diferencias de inventario en muchas ocasiones debido a que los encargados de los almacenes o los bodegueros confunden los códigos, lo ideal sería ingresar los nuevos materiales en código ya existente, otra característica considerable es que la información

que ingresan al sistema en muchas ocasiones es muy limitada en cuanto a las características del material.

### **Almacenamiento de materiales a la intemperie y sin ningún tipo de resguardo.**

Debido a la ausencia de capacidad de infraestructura de almacenaje de la institución, los encargados de los almacenes tienen que arriesgarse con el almacenamiento de algunos materiales a la intemperie, mantener materiales a la intemperie es arriesgado debido a que es muy posible que las características de los materiales pierdan la calidad por la exposición al sol, agua, polvo, tierra entre otras. Además, mantener materiales sin ningún tipo de resguardo limita el control de estos y facilita la manipulación de personas ajenas al almacén e incluso se puede prestar para el robo de estos. Uno de los ejemplos más claros de esta situación es el almacenamiento de las tuberías en todas las regiones, en la mayor parte de las regiones de la institución tienen la tubería a la intemperie y en el suelo y lo más preocupante es que pasan en esta situación por años.

### **Almacenamiento de materiales en el suelo.**

El almacenamiento de materiales en el suelo es una mala práctica que se ha identificado en los diferentes almacenes de la institución, en algunas ocasiones atribuyen esta situación a la ausencia de la capacidad de estantería para satisfacer la necesidad de los materiales, otra situación a considerar son las características físicas de los materiales que dificultan su almacenamiento en estanterías alguna de estas

características son el peso, el tamaño, la contextura entre otros. Esta situación también puede ser por la falta de interés de los encargados de los almacenes de mantener el orden de los materiales en sus almacenes. La permanencia de materiales en el suelo colabora con el deterioro de los materiales y sus empaques por la exposición directa al polvo y a la humedad. Los encargados de los almacenes deben procurar en la medida de lo posible garantizarle un adecuado almacenamiento a los materiales de tal manera que no perjudiquen las características de estos.

### **Mal conteo de los materiales en los procesos de recepción, almacenamiento y despacho de materiales.**

El mal conteo de los materiales es una causa muy frecuente en las diferencias de inventario en los procesos de los recepción, almacenamiento y despacho de materiales de los almacenes de la institución, esta situación se presenta principalmente con materiales relativamente pequeños y los cuales tiene una rotación elevada en el almacén, es una situación de descuido a la hora de realizar la recepción, almacenamiento o despacho de los materiales, según los encargados de los almacenes las personas autorizadas para el retiro de materiales en muchas ocasiones se confían de las personas que alistan los materiales sin embargo es responsabilidad de las personas que retiran los materiales realizar la confirmación de que los materiales que se presentan en el documento de salida de materiales que firman sean los mismos que se retiran físicamente. Las personas que detectan estas inconsistencias son los encargados de los almacenes que reciben los materiales y realizan sus respectivos conteos. El problema es que en algunas ocasiones llegan materiales de más o menos

de la cantidad y nadie reporta nada y hay es precisamente en donde se presentan diferencias de inventario, esta situación se presenta mucho en los almacenes no contables los cuales reciben los materiales y los almacenan y no realizan ningún tipo de reporte.

**Digitación incorrecta en el sistema informático SAP en cuanto a las cantidades y códigos en el proceso de despacho y recepción de materiales.**

Esta es una situación que sucede en muchas ocasiones en el despacho de los materiales, en donde el encargado de la realización de las reservas de materiales digita de una manera inadecuada el código o las cantidades que realmente se necesitan o fueron solicitados. En este proceso tienen que ver la persona que solicita los materiales, la que realiza la reserva, el encargado del almacén y la persona que retira el material. La persona que comete el error es la persona que realiza la reserva sin embargo el encargado del almacén debe cerciorarse con la persona que realiza la solicitud y la que retira, que los materiales indicados en el documento son los materiales que se necesitan para la realización de un determinado proyecto. Un problema es que en algunas ocasiones la persona que solicita los materiales no le comunica al encargado del almacén y la persona que retira los materiales. La situación que sucede es que la persona que retira los materiales le solicita al encargado del almacén materiales distintos a los solicitados realmente y el encargado del almacén no revisa el documento de una manera adecuada si no que entrega lo solicitado por la persona que retira y por consiguiente se entregan materiales diferentes a los que aparecen en la documentación, incurriendo en un mal despacho y por ende en una diferencia de

inventario. Esta es una situación en donde el encargado del almacén y la persona que retira no revisan adecuadamente la información del documento lo cual es una causa que se tiene que enmendar.

**Desconocimiento y ausencia de procedimientos relacionados con la gestión de los almacenes.**

En apariencia la institución está limitada en cuanto al establecimiento de procedimientos que guíen a los encargados de los almacenes y sus jefaturas en cuanto a al tratamiento de las diferentes situaciones que se presentan en las operaciones de los procesos de los almacenes contables. La idea de estos procedimientos es establecer medidas, parámetros o lineamientos con los cuales los encargados de los almacenes puedan determinar los planes de acción a seguir para garantizar una mejora continua en cuanto a la gestión de los almacenes, según la opinión de los encargados de los almacenes se pueden identificar muchas diferencias en cuanto al manejo y control de los almacenes a nivel institucional. Por esta razón se deben implementar procedimientos para poder estandarizar las responsabilidades y obligaciones de los encargados de los almacenes, así como las respectivas direcciones que los administran con el objetivo de que el trabajo se realice de una misma manera en todos los almacenes de la institución.

**Ausencia de personal capacitado para sustituir al encargado del almacén en su ausencia.**

Las diferentes labores que se desarrollan en los almacenes contables de la institución son labores que se tienen que realizar tomando en cuenta una serie de pasos secuenciales para garantizar la calidad del procedimiento tanto a nivel de sistema como a nivel de documentación de una manera ordenada y controlada para evitar diferencias de inventario. Los encargados de los almacenes tienen que estar capacitados en cuanto al manejo del sistema SAP, manejo adecuado de la documentación, conocimiento técnico de los diferentes materiales que se mantienen en stock entre otras responsabilidades. Uno de los problemas que afecta seriamente en cuanto a diferencias en los inventarios es la ausencia de personal capacitado para realizar de una manera eficiente las labores de los encargados de los almacenes contables de la institución cuando estos se ausentan. Las jefaturas regionales deben velar por la capacitación de las personas que sustituyan en situaciones especiales a los encargados de los almacenes, deben garantizar que estas personas realicen las actividades de una manera adecuada de tal manera que le garantice al encargado del almacén la ausencia en la medida de lo posible de diferencias.

**Ausencia de capacitación en cuanto a especificaciones técnicas de algunos tipos de materiales.**

Los encargados de los almacenes por lo general son funcionarios que tienen bastante conocimiento en cuanto a los materiales que se administran en los almacenes contables de la institución sin embargo se puede identificar deficiencia en cuanto al criterio técnico para la identificación de algunos materiales que por sus características tienen un cierto grado de dificultad a la hora de seleccionarlos. Los encargados de los

almacenes tienen que procurar la solicitud de la capacitación con estos tipos de materiales cuando realmente sea necesario para evitar confusiones en los procesos de recepción, almacenamiento y despacho de estos tipos de materiales. Estas capacitaciones tienen que tomar en cuenta tanto a los encargados de los almacenes como a los encargados de la aplicación de los inventarios y se deben actualizar las veces que sea necesario.

**Ausencia de capacitación del personal de las áreas de proveeduría y financiero para la realización de movimientos en el sistema SAP.**

Una de las deficiencias identificadas en la gestión de los almacenes contables es la forma en cómo se realizan las salidas de materiales en el sistema, esto debido a que se pudo determinar que en algunas regiones de la institución utilizan el método de reservas y en otras el método de salidas directas, en la mayoría de los almacenes el sistema se maneja mediante la realización de las reservas de materiales debido a que se considera que es la manera adecuada de realizar esta operación. (Una reserva de materiales es una solicitud previa al almacén la cual se realiza mediante el sistema SAP y que posteriormente el encargado del almacén la podrá visualizar en el sistema y en el momento que quieran retirar esta reserva de materiales del almacén el encargado del almacén únicamente solicita en número de reserva y con este número se realiza el movimiento en el sistema y el sistema realiza el descargo automáticamente de los materiales y además imprime un documento con los materiales a entregar o despachar, esta reserva por lo general es realizada por funcionarios de la parte financiera, sin embargo en algunos almacenes hay personas del mismo almacén que están autorizados para poder hacer esta operación, la idea de las reservas es poder

establecer un control cruzado en el despacho de los materiales por la parte financiera así como la parte del almacén). La dirección de almacenes deja claro que la utilización de las salidas directas del sistema es una opción que se debe utilizar únicamente en casos de emergencias sin embargo en algunos almacenes este método es el único que utilizan, lo cual no es lo correcto. Los encargados de los almacenes que realizan las salidas por medio de salida directa alegan que ellos lo realizan de esa forma debido a que en la región se carece de personal capacitado para la realización de reservas. Esta situación debe ser tratada por las regiones que no están realizando el procedimiento de la manera adecuado esto con el objetivo de la estandarización de los procedimientos.

### **Manejo inadecuado de los materiales en el traslado de estos.**

Por lo general en cada región se autoriza una determinada cantidad de funcionarios que se encargan del retiro de materiales en el almacén central y el traslado de los materiales a las diferentes regiones del país. Los encargados de los almacenes están autorizados para el retiro de materiales en el almacén central sin embargo debido las características del puesto es muy difícil que salgan del almacén, las oficinas regiones asignan de tres a cinco personas autorizadas para realizar constantemente el retiro y el traslado de los materiales del almacén central al almacén de la región, según los encargados de los almacenes es muy frecuente tener diferencias con estas personas debido a que en el traslado pierden materiales, traen diferencias con relación a los documentos que presentan, traen materiales dañados, diferentes a los solicitados e inclusive en algunas ocasiones no llevan ni la documentación ni los materiales al almacén, estas situaciones se deben a que estas personas no tienen ningún tipo de

responsabilidad sobre estos materiales, la persona encargada de esos materiales es el encargado del almacén, el que posteriormente tendrá que hacer todas las gestiones necesarias para reparar los errores cometidos por las personas que retiran y trasladan los materiales, las direcciones deben concientizar a las personas encargadas de del retiro y traslado de materiales a realizar esta gestión con las responsabilidades del caso para evitar las diferencias de inventario por esta situación.

### **Recargo de funciones ajenas al almacén a los encargados de los almacenes contables de la institución.**

La función primordial de los encargados de los almacenes es garantizar el suministro de materiales a las diferentes regiones de la institución, de tal manera que se puedan desarrollar de una manera eficiente todas las actividades de mantenimiento y operación que se presenten, así como también procurar que las condiciones del almacén sean las óptimas para su gestión. A pesar de que esa es la función del encargado del almacén en las diferentes regiones se ha adoptado el recargo de funciones con actividades que no tienen nada que ver con el almacén como por ejemplo podemos mencionar trabajos en sello de calidad, presupuesto, bandera azul, realización de expensas y viáticos, apoyo en servicio al cliente, liquidación de combustible, controles de vehículos, apoyo al archivo, realización de informes de mantenimiento entre otros. La realización de estas funciones adicionales debe depender de la disponibilidad de los encargados de los almacenes, debido a que se debe tener en cuenta que la prioridad es la gestión del almacén.

### **Deficiencias y limitaciones en la contratación de personal de almacenes.**

Al pasar de los años la demanda de materiales aumenta notoriamente debido al incremento de nuevos servicios así como la creación y adjudicación de nuevos acueductos en la institución, esta situación impacta directamente en la infraestructura y el personal de los almacenes, uno de los problemas que se experimentan en la institución es que las estructuras y las funciones de trabajo están diseñados con respecto a las condiciones con las cuales se trabajaban hace aproximadamente cuarenta años, esta situación genera que las responsabilidades de los encargados de los almacenes aumenten y por ende disminuya la capacidad de la realización eficiente de las actividades, en algunos almacenes se puede identificar limitación de personal con respecto a la cantidad de materiales que administran y las funciones que se realizan. Esto se debe a las limitaciones de presupuesto en cuanto a la sustitución del personal que se va de la institución y además de procesos lentos de contratación e inducción con los cuales los encargados de los almacenes tienen que ingeniárselas durante estos periodos de tiempo pero que la final estas situaciones se ven reflejadas de manera negativa en las diferencias de los inventarios y en las condiciones de los almacenes.

### **Realización de ajustes incorrectos por la parte de auditoría.**

El funcionario encargada de la realización de los inventarios es el responsable de la realización de los ajustes en el sistema al final de cada inventario, estos ajustes se realizan con el objetivo de normalizar la situación de los materiales tanto físicamente como a nivel de sistema, los ajustes se realizan en base a las diferencias encontradas

en el desarrollo de los inventarios en los almacenes contables, estos ajustes son debidamente revisados con el encargado del almacén para garantizar la exactitud de los mismos, la determinación de las diferencias es una situación que es responsabilidad del encargado de la aplicación de los inventarios así como el encargado del almacén. Algunos encargados de los almacenes consideran que los encargados de la aplicación de los inventarios cometen errores en la realización de los ajustes los cuales se evidencian en diferencias que se presentan en el inventario posterior. Los encargados de la aplicación de los inventarios y los encargados de los almacenes deben realizar una revisión adecuada de las diferencias encontradas en cada inventario para de esta manera garantizar la eficiencia de la realización de los ajustes en el sistema.

### **Desmotivación de los encargados de los almacenes por la remuneración.**

La institución cuenta con diferentes tipos de almacenes a nivel nacional en donde se pueden identificar diferencias sustancial de un almacén a otro, estas diferencias en los almacenes las podemos apreciar en su tamaño, infraestructura, personal, demanda, movimiento y cantidad de materiales que se administran, se considera que la remuneración de los encargados de estos almacenes debe ser en virtud de las responsabilidades asumidas en cada almacén, uno de los situaciones que los encargados de los almacenes expresan es que en algunas situaciones los encargados de los almacenes asumen responsabilidades que no son remuneradas mientras que en otros almacenes las mismas responsabilidades si son tomadas en cuenta, esta situación genera una disconformidad en algunos encargados de los almacenes que los desmotiva e incluso en muchas ocasiones optan por trasladarse a otros puestos,

situación que le sale cara a la institución por todo lo que conlleva la capacitación de otras personas para el puesto, el establecimiento del perfil para cada puesto de trabajo es propiamente del criterio de la dirección del almacén en coordinación con el departamento de recursos humanos, cada dirección debe establecer los requisitos que considere pertinentes según las características y las funciones que se realizan en el almacén y de esta manera garantizar una remuneración justa para cada funcionario en función de sus responsabilidades y de esta manera evitar la desmotivación y la rotación del personal.

#### **Mala comunicación entre los encargados de los almacenes.**

La comunicación de los encargados de los almacenes es una situación que debe mejorar sobre todo a nivel de direcciones regiones, esto debido a que en el desarrollo de la investigación se ha identificado ciertas diferencias entre los mismos, situación que afecta directamente la eficiencia de la institución, el trabajo en conjunto a nivel de almacenes es sumamente importante para el desarrollo adecuado de las operaciones de los almacenes. Esta ausencia de comunicación se convierte en diferencias de inventario en muchos casos, una de las situaciones que generan más diferencias por la ausencia de la comunicación que se menciona en este caso, es la realización de trasposos sin comunicar al encargado del almacén receptor para que este realice el descargo respectivo en el sistema, lo que sucede en este caso es que los encargados de los almacenes entregan los materiales a los autorizados de retirar los materiales y estos funcionarios en algunas ocasiones utilizan los materiales en los trabajos y no

informan al encargado del almacén receptor para que este realice la descarga del traspaso y posteriormente realice la salida de materiales respectiva.

### **Constante rotación del personal.**

La rotación en el personal de los almacenes contables de la institución es muy frecuente, según los encargados de los almacenes las responsabilidades económicas que se asumen en la administración de los almacenes contables es muy elevada en consideración a remuneración por parte de la institución, los encargados de los almacenes consideran que los puestos de bodegueros son de los más bajos en los perfiles de remuneraciones, esta situación hace que los bodegueros tomen la decisión de desplazarse a otros departamentos con el objetivo de mejorar sus condiciones económicas, en el caso de los encargados de los almacenes se puede identificar que hay encargados que están calificados con perfiles profesiones y por otra parte hay encargados con responsabilidades muy similares a los cuales no se les reconoce como profesionales, esta situación desmotiva a los encargados de los almacenes a desplazarse de igual manera a otras departamentos con el mismo objetivo de mejorar sus salarios en otros puestos, esta tendencia perjudica en gran medida la administración de los almacenes, debido a que en los constantes cambios de personal se evidencian diferencias considerables como resultado de los procesos de aprendizaje de los nuevos funcionarios. Las jefaturas regionales deben analizar las responsabilidades presentes en la administración de los almacenes y de esta manera establecer los perfiles adecuados para cada almacén.

### **Ausencia de capacitación para la elaboración de las salidas provisionales.**

El manejo de las salidas provisionales es una situación que debe mejorarse en los almacenes de la institución debido a que según lo establecido por la dirección de almacenes las salidas provisionales es un documento se debe realizar únicamente en casos de emergencias. Y no como lo manejan en algunos almacenes que todas las salidas de mercancías las manejan por medio de salidas provisionales en donde lo correcto debe ser por medio de reservas o traslados de materiales. Es de gran consideración comunicar a todas aquellas personas autorizadas para llenar salidas provisionales el procedimiento que deben llevar, en donde tienen que saber llenar de una manera adecuada la boleta, de tal manera que no se equivoquen en los códigos, descripción, cuenta mayor, centro de costo y toda aquella información que el encargado del almacén necesita para realizar el descargo adecuado en el sistema, cabe mencionar que cualquier error en la realización del documento es responsabilidad de la persona encargada de realizar la boleta y del encargado del almacén cuando no notifique los errores.

### **Ausencia de inducción para los encargados de los almacenes.**

La institución carece de un programa de inducción detallado de las actividades que se desarrollan en la administración de los almacenes, este programa debería determinar los diferentes movimientos a nivel de sistema así como las actividades propias de la parte operación que se desarrollan en el almacén, por lo general el nuevo encargado del almacén es capacitado por el antiguo encargado del almacén, el que a

su vez hace un gran esfuerzo por transmitirle toda el conocimiento al nuevo encargado del almacén sin embargo por cuestiones de tiempo esta inducción es muy limitada situación que repercute en los resultados del nuevo encargado del almacén, por lo general es una explicación del sistema, sin embargo la parte de especificaciones técnicas de los materiales, métodos de orden de materiales y manejo de la documentación son situaciones que se van aprendiendo en día a día. En este proceso de transición el aumento de las diferencias es significativo debido a que el nuevo encargado del almacén comete gran cantidad de errores en el proceso de aprendizaje. Y propiamente la justificación es la ausencia de una capacitación adecuada para afrontar de una manera eficiente las diferentes situaciones que se presentan diariamente en la gestión del almacén. La institución debe elaborar un programa de inducción con el cual se pueda capacitar al nuevo encargado del almacén de una manera eficiente y garantizándole a la institución la minimización de las diferencias por esta causa.

### **Retiro de materiales sin consentimiento del encargado del almacén.**

Una situación que se presenta en algunos de los almacenes contables de la institución es que solamente el encargado del almacén conoce todos los procedimientos del almacén, no hay otras personas capacitadas ni autorizadas para realizar los movimientos en el sistema pertinentes. Esta situación ocasiona que cuando el encargado del almacén no se presenta por alguna situación y se presenta una determinada emergencia en el sistema del acueducto, lo que hacen las jefaturas es ingresar al almacén y retirar los materiales necesarios para la atención eficiente de la

emergencia, y no realizan la documentación pertinente del caso ni tampoco informan al encargado del almacén sobre el despacho de los materiales. Esta situación se convierte en una diferencia de inventario debido a que sale un material y no se informa de esta salida ni tampoco se elaboró la documentación de respaldo. Las diferentes jefaturas de los almacenes contables deben elaborar un protocolo del manejo de llaves del almacén para en el caso que se requiera retirar materiales, así como también determinar las responsabilidades que implica la entrega de materiales e informar al encargado del almacén de los diferentes movimientos.

### **Ausencia de capacitación para la elaboración de las salidas provisionales.**

La salida provisional es un documento de despacho que según los lineamientos de la dirección de almacenes debe ser utilizado únicamente en caso de emergencia, debido a que en primera instancia el despacho de materiales de los almacenes debe ser por medio del documento de reserva de materiales, dentro de los casos cuando es necesario la utilización de la salida provisional es cuando no hay sistema, cuando no está el encargado del almacén o el encargado de la elaboración de las reservas y además cuando los materiales están bloqueados por inventario. La salida provisional es un documento que debe estar en todos los almacenes a disposición de las jefaturas para ser llenado en caso de emergencias, es un documento sencillo de rellenar sin embargo las personas interesadas en retirar materiales por lo general no lo llenan y toman los materiales sin ningún tipo de prueba documentada situación que incide directamente en diferencias de inventario porque estos movimientos no son tomados en cuenta en el sistema, por otra parte algunos funcionarios si rellenan el documento pero con errores en la información situación que afecta a la hora de realizar los descargos en el sistema.

### **Alistar los materiales, elaborar la documentación y que los encargados de retirar el material nunca pasen por el material.**

Una de las situaciones que afecta en gran medida es la solicitud de materiales sin una planificación adecuada,

Una de los problemas que generan en muchas ocasiones las diferencias de inventario es el alisto de materiales con anticipación debido a que en algunas ocasiones las personas encargadas del retiro de estos materiales nunca vienen por los materiales, esta situación se puede decir que es una falta de responsabilidad de las personas que solicitan materiales sin una necesidad real limitando de estos materiales a otras departamentos que realmente los necesitan, el problema del alisto de estos materiales es que algunas veces duran varios días en la zona de despacho y en ocasiones se presta para confusiones con el despacho a otros lugares y se confunden .

### **5-Agrupación de ideas.**

Una vez definidas las causas con los participantes de la actividad se procedió a agrupar o dividir las diferentes causas por grupos, estos grupos fueron definidos previamente por los encargados según el tipo de la causa y la relación con un área determinada.

## **4.5.2 PRIORIZACION DE CAUSAS CRITICOS.**

### **4.5.2.1 ANALISIS DE LAS CAUSAS CRÍTICAS DE LA GESTIÓN DE LOS ALMACENES.**

En el desarrollo de la investigación de la aplicación de los inventarios de los almacenes contables de la institución, se han recolectado una serie de causas que afectan la eficiencia de la aplicación de los inventarios desde el punto de vista del cumplimiento del cronograma, así como también el aumento en la incidencia de las

diferencias de inventario. Se elaboró un inventario de causas con la colaboración de los encargados de los almacenes y con los encargados de la aplicación de los inventarios como insumo para el análisis. Una vez debidamente definidas las causas que afectan la eficiencia de la gestión de los almacenes se procedió a solicitar a los encargados de los almacenes, establecer cuál es el impacto de cada causa en la eficiencia de la gestión de sus almacenes y de esta manera establecer el peso de las causas a nivel global en la institución.

El resultado de este análisis muestra cuales son las causas que los encargados de los almacenes y los encargados de los inventarios consideran como las causas que perjudican la calidad de la gestión de los inventarios, así como el desarrollo de los inventarios. La identificación de las causas más críticas en la gestión de los almacenes no va a presentar un panorama más claro de cuáles son las causas que se les debe dar un tratamiento especial.

## RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE CAUSAS DE DIFERENCIAS DE INVENTARIO 2018.

Causa.	Puntuación.	Clase.	Porcentaje Acumulado.
Ausencia de manual de localización.	40	A	100.00
Materiales ubicados en el suelo.	47	A	97.02
Ausencia de un sustituto del encargado.	47	A	98.63
Ausencia de rotulación de materiales.	51	A	93.66
Problemas con el equipo computo.	51	A	95.41
Ausencia de un método de evaluación.	54	A	90.07
Deficiencia en las estanterías.	54	A	91.92
Custodia de materiales sin movimiento.	57	A	80.40
Materiales fuera stock.	57	B	82.36
Creación de reservas.	57	B	84.31
Materiales de desecho.	57	B	86.26
Inversión anual.	57	B	88.22
Capacitación técnica de materiales.	58	B	76.46
Exposición a polvo, humedad y plagas.	58	B	78.45
Limitación de espacio.	59	B	74.48
Orden del almacén.	60	B	68.35
Deterioro del almacén.	60	B	70.40
Aseo y limpieza del almacén.	60	B	72.46
Materiales en otros planteles.	62	B	66.29
Omisión de documento.	63	B	64.17
Materiales a la intemperie.	64	C	55.43
Desorden de la documentación	64	C	57.62
Infraestructura insegura.	64	C	59.82
Iluminación y ventilación.	64	C	62.01
Exceso de materiales.	65	C	51.01
Diferencia mal conteo.	65	C	53.24
Problemas de medición materiales.	66	C	48.78
Duplicidad de códigos	68	C	39.53
Diferencia mala digitación.	68	C	41.86
Recargo de funciones.	68	C	44.19
Diferencias por mala comunicación.	68	C	46.52
Diferencias en empaques sellados.	69	C	32.48
Ausencia de inducción del encargado.	69	C	34.84
Desmotivación del encargado.	69	C	37.20
Limitación de personal.	70	C	30.11
Solicitud de materiales sin necesidad.	71	C	27.71
Manejo en la gestión del almacén.	72	C	20.35
Mala elaboración de provisionales.	72	C	22.82
Diferencia por robo	72	C	25.28

Ingreso al almacén	73	C	15.38
Coordinación de compras.	73	C	17.88
Diferencias cambio de presentación.	74	C	7.81
Rotación del personal.	74	C	10.35
Conflictos entre compañeros.	74	C	12.88
Diferencias por mal ajuste.	76	C	5.28
Traslado de materiales.	78	C	2.67

Figura 39.  
Determinación de causas de diferencias de inventario.  
Fuente: Elaboración propia.

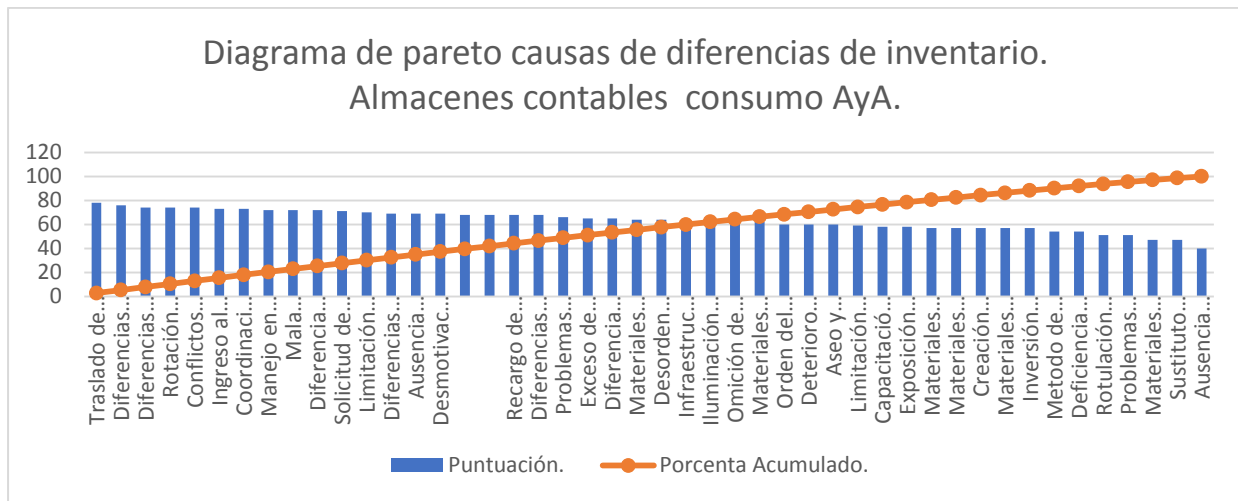


Figura 40.  
Diagrama de Pareto determinación de causas de diferencias de inventario.  
Fuente: Elaboración Propia.

### **4.5.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS CRÍTICAS DE LA GESTIÓN DE LOS ALMACENES.**

En la identificación de causas críticas presentes en la gestión de los almacenes de la institución y en el desarrollo de la aplicación de los inventarios, se elaboró una encuesta a los encargados de los almacenes para determinar cuál es el nivel de afectación que les genera una determinada causa en la administración de los inventarios.

De esta manera los encargados de los almacenes definieron el grado de afectación de cada causa en el desarrollo de las actividades, con estos resultados se elaboró una tabla con los datos determinados por los encargados de los almacenes y de esta manera se elaboró el diagrama de Pareto para determinar cuáles son esas causas críticas que deben ser tratadas con la finalidad de garantizar la mejora continua en las operaciones de estos procesos.

Según los resultados del diagrama de Pareto las siguientes causas son las que los encargados del almacén tienen que comenzar a tratar con el objetivo de mejorar la gestión de los almacenes y garantizar a los encargados de la aplicación de los inventarios un desarrollo más eficiente de sus funciones.

Las causas que se deben tratar en primera instancia son las de tipo A, por ser las que actualmente están generando más problemas a nivel de gestión de almacenes y aplicación de inventarios.

- Ausencia de un manual de localización para la identificación eficiente de los materiales en el almacén.

- Presencia de materiales en el suelo, los cuales se dañan por su condición, en algunas ocasiones se enredan con otros materiales y a veces hasta se pierden.
- Ausencia de una segunda persona capacitada que sustituya al encargado del almacén en ocasiones imprevistas.
- Deficiencias en la rotulación de los materiales y rotulación de las estanterías.
- Problemas con el equipo de cómputo, deficiencias en la conexión a internet, problemas con las impresoras y problemas con interrupciones en el sistema.
- Ausencia de un método de evaluación integral con el cual los encargados de los inventarios puedan evaluar la gestión de los encargados de los almacenes.
- Deficiencias en la capacidad de almacenamiento de las estanterías además del tipo de material que están contruidos.
- Permanencia de materiales que no tienen ningún tipo de movimiento lo cual afecta la capacidad del almacén y aumenta la cantidad de material a inventariar innecesariamente.

## **4.6 ANALISIS DEL SISTEMA OPERATIVO DE LA GESTIÓN DE LOS ALMACENES.**

### **4.6.1 SISTEMA OPERATIVO SAP.**

El software SAP se funda en 1972 con la finalidad de permitir a las empresas ejecutar, controlar y optimizar los diferentes aspectos de las finanzas, ventas, compra entre otra; todas ellas relacionadas con los clientes. Sin embargo, es hasta el siguiente año, 1973, que se lanza de manera oficial a la venta el primer software que llevó por nombre "SAP R/1". Seis años más tarde (1979) se lanza la segunda versión "SAP R/2".

Para darle lugar, doce años más tarde, en 1992, a la tercera y última actualización llamada "SAP R/3", que en 1996 se incorpora a Internet, y que hasta la fecha se ha ido actualizando aumentando el nombre a "SAP R/3" desde 1.0 a 6.0 respectivamente de acuerdo con el año en que se actualice. En el año 2004 SAP crea la plataforma digital Net Weaver para obtener mediante su página de Internet cada una de sus aplicaciones disponibles.

Se habla demasiado de que SAP es un ERP o sistema de planificación de recursos empresariales. En otras palabras, SAP es un programa que organiza cada área designada y tiene la función de posibilitar la comunicación e interacción en grandes cantidades de datos almacenados en cada computador.

Las características principales que brinda un software SAP son el acceso directo e instantáneo, sin la necesidad de esperar un procesamiento de información vía online, en cualquier ordenador y en cualquier parte del mundo. También, organiza de manera ordenada la información buscada para un mayor y mejor rendimiento y satisfacción para

el usuario. Y no sólo eso, también comparte la información ahí almacenada con diferentes módulos SAP de diferentes áreas.

Esta herramienta, muy usada por las grandes empresas, ofrece al usuario que la adquiera una estabilidad y un rendimiento en cada movimiento realizado en sus procesos de negocios críticos; refuerza su infraestructura ERP a través de distintas funciones mejoradas año con año; e incorpora nuevas características que harán que su empresa se mantenga en un funcionamiento alto, fluido y efectivo. De igual forma, permite la fusión, acceso e integración a distintas aplicaciones y sistemas externos y ajenos a SAP; disminuyendo el costo de cada actualización y cada mantenimiento requerido por el usuario o el programa.

Por otro lado, desde 1998, la versión de “SAP R/3” no ha dejado de ser actualizada y cada año va evolucionando con las mejores características, aplicaciones y funcionalidades, cada vez siendo más rápida y manejable. Ésta ha tenido dos diferencias técnicas respecto a la versión anterior “SAP R/2”, las cuales son:

- Arquitectura cliente/servidor
- Entorno gráfico

Estas son compatibles para desarrollarse en diferentes plataformas de distintas bases de datos e información. Permitiendo al usuario SAP disponer de un sistema rápido, potente y eficaz para un manejo diario. Este sistema, también, está compuesto por una serie de módulos funcionales que permiten un mejor manejo, una mejor velocidad y una mejor respuesta. Estos módulos del “SAP R/3” son:

- Logística

- Finanzas
- Gestión de recursos humanos
- Funciones múltiples

Los módulos que ofrece el programa SAP de manera profesional y orientada a los consultores nuevos y sin ningún tipo de conocimiento previo en los negocios empresariales son:

- Módulo Contabilidad Financiera
- Módulo Control
- Módulo Gestión de Materiales
- Módulo de Ventas y Distribución
- Módulo Planificación de Producción

A continuación, los definiremos brevemente:

Módulo Contabilidad Financiera:

Abarca todas las necesidades internacionales que debe cumplir el departamento asignado por la empresa que se administrará.

Módulo Control:

Controla toda la información requerida para la administración a cargo y les ofrece un mejor proceso de decisión.

Módulo Gestión de Materiales:

Se encuentra integrado de manera permanente por todas las áreas empresariales para llevar a cabo una función de calidad en el tema de ventas, mercadotecnia, planificación, compras y facturación.

Módulo de Ventas y Distribución:

Este módulo se encuentra en el área de logística, el cual está encargado de las ventas, facturación después de la venta, y cualquier necesidad básica que surja.

Módulo de Planificación de Producción:

Está en cargo de planificar los materiales, las ventas, las operaciones y la estrategia de negocios.

#### **4.6.2 APLICACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO SAP EN EL AyA.**

En el desarrollo de la investigación se cuestionó en un principio el funcionamiento de sistema operativo utilizado por la institución en cuanto al manejo y el control de los materiales, sin embargo, en una evaluación basada en las necesidades del sistema en cuanto a la administración de los materiales y la aplicación de los inventarios se pudo determinar que el sistema cumple las funciones para lo cual fue implementado en su momento.

El sistema utilizado para la gestión de los materiales en la institución es el software SAP, el sistema SAP R/3 Versión 3.1 H utilizado desde el año 1998 en la institución y desde ese momento no se han realizado actualizaciones posiblemente porque se considera que el sistema supe las necesidades de los usuarios y además

considerando los costos económicos que implica una actualización de este nivel en una institución de las dimensiones de la AyA así como la logística que conlleva la implementación y la capacitación del personal.

El sistema a pesar de ser una versión desactualizada en relación con las últimas actualizaciones de SAP cumple una serie de funciones que contribuyen en gran medida la gestión de los almacenes de la institución, con este sistema podemos saber información detallada de cada uno de los materiales almacenados en la institución.

Dentro de las diferentes opciones con que cuenta el sistema en cuanto a la administración de la gestión de los materiales se pudieron determinar las siguientes funciones:

- Todos los movimientos que se realicen en el sistema con respecto a los materiales como lo son por ejemplo entrada, salida y traslado de mercancías son guardados en el sistema y actualizados en tiempo real y además se pueden visualizar a nivel nacional.
- El sistema muestra Información detallada de cada uno de los materiales en el sistema en tiempo real. (Código, descripción, unidad de medida, cantidad entre otros).
- El sistema muestra Información detallada de los almacenes de la institución. (Número de almacén, valor económico del almacén, disponibilidad de materiales, encargado entre otros).
- El sistema permite la elaboración de modificaciones a los diferentes movimientos que se realicen en el sistema por ejemplo se pueden hacer anulaciones a salidas

realizadas incorrectamente, así como las entradas y los trasposos de materiales (Traspaso de materiales entre los almacenes de la institución).

- El sistema permite hacer modificaciones en los materiales para corregir errores como por ejemplo cambiar la descripción del material, cambiar el código, eliminar materiales del sistema (Material dañado u obsoleto) entre otras funciones.

A pesar de que la versión del SAP que está utilizando la institución es muy antigua, las aplicaciones que presenta este sistema permiten llevar un manejo y un control adecuado de los almacenes, según los encargados de los inventarios y la revisión de algunos informes se pudo determinar que hay almacenes administrados de una manera muy eficiente y que le dan un gran uso al sistema. Según la información de algunos encargados de almacenes el sistema es una herramienta de gran utilidad para el control y manejo de los materiales. Sin embargo, la mayor cantidad de personas involucradas con el sistema consideran que una de las necesidades con respecto al sistema SAP es la capacitación en el uso de sus aplicaciones debido a que por lo general los encargados de los almacenes tienen un conocimiento muy básico que limita el aprovechamiento al máximo de esta herramienta.

Por otra parte, los encargados de la aplicación de los inventarios consideran que las aplicaciones del sistema en cuanto inventarios son muy útiles sin embargo consideran que se necesita una capacitación más amplia para una mayor utilización del sistema y además consideran que la actualización del sistema es un tema de gran importancia para poder contar con aplicaciones que se ajusten a las necesidades actuales sobre todo en la presentación de los datos por medio de informes basados en los resultados del sistema.

En un momento, se pensó en analizar y proponer la implementación de sistema WMS para mejorar la gestión de los materiales y los almacenes en general sin embargo en el análisis del alcance del sistema en el control de los materiales se pudo determinar que el sistema cumple funciones similares a algunos sistema WMS disponibles en el mercado, el tema va más orientado a la necesidad de explotar un poco más el sistema y si en algún momento la institución toma la decisión de comprar una actualización más moderna sería una gran decisión pero para efectos de la investigación con las aplicaciones actuales del programa SAP la gestión de los almacenes puede mejorar.

## **4.7 ANALISIS DEL MODO Y EFECTO DE FALLA EN LOS MATERIALES DE LOS ALMACENES.**

En el desarrollo de la investigación se tomó la decisión de la utilización del análisis del modo y efecto de fallas, también conocido como AMEF, esta es una metodología que evalúa la confiabilidad de los equipos, en la medida en que se determina los efectos de las fallas, sin embargo, también se puede utilizar orientado en la identificación de las causas de un determinado problema en un proceso productivo.

El análisis de modo y efecto de fallas es un procedimiento que permite la identificación de fallas en productos, procesos y sistemas, así como evalúa de una manera objetiva sus efectos, causas y elementos de identificación, para de esta forma evitar su concurrencia y poder contar con un método documentado de prevención.

En el caso específico del proceso de la aplicación de los inventarios se determinó la necesidad del desarrollo de un análisis enfocado a las diferencias de inventario del último año en los almacenes contables de la institución, este análisis está enfocado en los materiales que presentaron diferencias en el último año con el objetivo de determinar cuáles son los materiales que presentan más problemas en cuanto a diferencias de inventario.

Para poder identificar de una manera clara cuales son estos materiales que presentan con mayor frecuencia problemas en los almacenes contables de la institución se tiene que revisar los resultados de los inventarios y de esta manera determinar el impacto de la falla en cantidad y económicamente. La idea es generar la información suficiente para elaborar un documento preventivo que sirva como guía para que los

encargados de los almacenes y para los encargados de los inventarios puedan dar un seguimiento idóneo a estas materias y además ser analizados en los almacenes.

Una de las ventajas potenciales de esta herramienta, es el desarrollo de un documento dinámico, con el cual se puede recopilar y clasificar mucha información acerca de los productos, procesos y el sistema en general. La información que pueda documentar un determinado proceso de una organización es de suma importancia para la mejora de este.

Según la tabulación de los datos recolectados durante el segundo semestre del 2017 y el primer semestre del 2018, se pudo determinar que los materiales que presentaron diferencias con mayor frecuencia en los almacenes evaluados son los siguientes

#### **4.7.1 ANALISIS DE LOS MATERIALES CRITICOS SEGÚN INFORMACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO SAP Y EL IMPACTO EN LA GESTIÓN.**

En el desarrollo de la investigación se realizó un análisis de los materiales que presentan constantemente diferencias de inventario en la realización de las tomas físicas en los almacenes , esto con el objetivo de determinar si habían materiales que constantemente presentan diferencias y si representan un impacto económico a considerar en el presupuesto de los almacenes además para darle el tratamiento necesario a estos materiales, los resultado de este análisis se obtuvieron del sistema SAP y de los informes de los inventarios del año 2018.

Una vez tabulada la información, se pudo determinar que los materiales que presentaron diferencias de inventario, son materiales con una elevada rotación y además materiales que son relativamente pequeños, estas dos características contribuyen en gran medida a las constantes diferencias, según los encargados de la aplicación de los inventarios es normal que los materiales identificados presenten diferencias constantemente y además el valor económico de esos materiales es insignificante en relación a los inventarios que se manejan en la institución.

Sin embargo, el análisis es de gran importancia debido a que se pudo determinar que los resultados de esta investigación están ajustados a lo esperado por los encargados de los almacenes y además presenta un insumo para darle un tratamiento adecuado a estos materiales para disminuir dichas diferencias.

MATERIALES QUE PRESENTARON DIFEENCIAS CON MAYOR REGULARIDAD 2017 - 2018 ALMACENES CONTABLES AYA							
LUGAR	ALMACEN	Código	Descripción	U.M	P.Unitario	Cantidad	P.Total
LIBERIA	A0506	120947	SOBRE MANILA MEDIANO CON LOGOTIPO	PZA	₺ 44.28	2	₺ 88.55
ALAJUELA	A0314	120947	SOBRE MANILA MEDIANO CON LOGOTIPO	PZA	₺ 44.28	1	₺ 44.28
PAVAS	A0110	120947	SOBRE MANILA MEDIANO CON LOGOTIPO	PZA	₺ 44.28	1	₺ 44.28
NICOYA	A0509	120947	SOBRE MANILA MEDIANO CON LOGOTIPO	PZA	₺ 44.28	3	₺ 132.83
P.ZELEDON	A0707	120947	SOBRE MANILA MEDIANO CON LOGOTIPO	PZA	₺ 44.28	2	₺ 88.55
C.NEILY	A0711	120947	SOBRE MANILA MEDIANO CON LOGOTIPO	PZA	₺ 44.28	10	₺ 442.77
SUBTOTAL:							₺ 841.27
LIBERIA	A0506	102330	ADAPTADOR HEMBRA 12 MM PVC	PZA	₺ 68.99	1	₺ 68.99
PAVAS	A0110	102330	ADAPTADOR HEMBRA 12 MM PVC	PZA	₺ 68.99	1	₺ 68.99
NICOYA	A0509	102330	ADAPTADOR HEMBRA 12 MM PVC	PZA	₺ 68.99	1	₺ 68.99
PAVAS	A0110	102339	ADAPTADOR HEMBRA 12 MM PVC	PZA	₺ 68.99	2	₺ 137.97
PUNTARENAS	A0403	102330	ADAPTADOR HEMBRA 12 MM PVC	PZA	₺ 68.99	2	₺ 137.97
SUBTOTAL:							₺ 482.90
GUADALUPE	A0202	104307	SILLETA 75 MM X 12 MM PVC C/R	PZA	₺ 3,875.88	9	₺ 34,882.92
PAVAS	A0110	104307	SILLETA 75 MM X 12 MM PVC C/R	PZA	₺ 3,875.88	1	₺ 3,875.88
PUNTARENAS	A0403	104307	SILLETA 75 MM X 12 MM PVC C/R	PZA	₺ 3,875.88	1	₺ 3,875.88
ALAJUELA	A0314	104307	SILLETA 75 MM X 12 MM PVC C/R	PZA	₺ 3,875.88	3	₺ 11,627.64
SUBTOTAL:							₺ 54,262.33
PUNTARENAS	A0403	120948	SOBRE MANILA GRANDE CON LOGOTIPO	PZA	₺ 61.21	1	₺ 61.21
NICOYA	A0509	120948	SOBRE MANILA GRANDE CON LOGOTIPO	PZA	₺ 61.21	3	₺ 183.64
C.NEILY	A0711	120948	SOBRE MANILA GRANDE CON LOGOTIPO	PZA	₺ 61.21	3	₺ 183.64
P.ZELEDON	A0707	120948	SOBRE MANILA GRANDE CON LOGOTIPO	PZA	₺ 61.21	1	₺ 61.21
SUBTOTAL:							₺ 489.71
GUADALUPE	A0202	102905	UNIÓN TRANSICIÓN 25 MM PVC	PZA	₺ 1,707.72	9	₺ 15,369.50
LIBERIA	A0506	102905	UNIÓN TRANSICIÓN 25 MM PVC	PZA	₺ 1,707.72	4	₺ 6,830.89
PAVAS	A0110	102905	UNIÓN TRANSICIÓN 25 MM PVC	PZA	₺ 1,707.72	4	₺ 6,830.89
PUNTARENAS	A0403	102905	UNIÓN TRANSICIÓN 25 MM PVC	PZA	₺ 1,707.72	1	₺ 1,707.72
SUBTOTAL:							₺ 30,739.00
PAVAS	A0110	120023	PAPEL HIGIENICO	PZA	₺ 1,707.72	1	₺ 1,707.72
NICOYA	A0509	120023	PAPEL HIGIÉNICO	PZA	₺ 1,707.72	1	₺ 1,707.72
S.VITO	A0708	120023	PAPEL HIGIÉNICO	PZA	₺ 1,707.72	3	₺ 5,123.17
ALAJUELA	A0314	120023	PAPEL HIGIÉNICO	PZA	₺ 1,707.72	3	₺ 5,123.17
SUBTOTAL:							₺ 13,661.78
GUADALUPE	A0202	103849	PEGAMENTO PVC	PZA	₺ 1,993.76	6	₺ 11,962.55
PAVAS	A0110	103849	PEGAMENTO PVC	PZA	₺ 1,993.76	1	₺ 1,993.76
LIBERIA	A0506	103849	PEGAMENTO PVC	PZA	₺ 1,993.76	1	₺ 1,993.76
C.NEILY	A0711	103849	PEGAMENTO PVC	PZA	₺ 1,993.76	1	₺ 1,993.76
SUBTOTAL:							₺ 17,943.82
GUADALUPE	A0202	102533	REDUCCIÓN 19 MM X 12 MM PVC	PZA	₺ 63.11	5	₺ 315.56
PAVAS	A0110	102533	REDUCCIÓN 19 MM X 12 MM PVC	PZA	₺ 63.11	3	₺ 189.33
PUNTARENAS	A0403	102533	REDUCCIÓN 19 MM X 12 MM PVC	PZA	₺ 63.11	2	₺ 126.22
C.NEILY	A0711	102533	REDUCCIÓN 19 MM X 12 MM PVC	PZA	₺ 63.11	25	₺ 1,577.78
SUBTOTAL:							₺ 2,208.90

PUNTARENAS	A0403	100047	SIERRA ACERO PLATA 12 MM X 300 MM	PZA	₡ 473.54	115	₡ 54,457.01
NICOYA	A0509	100047	SIERRA ACERO PLATA 12 MM X 300 MM	PZA	₡ 473.54	3	₡ 1,420.62
S.VITO	A0708	100047	SIERRA ACERO PLATA 12 MM X 300 MM	PZA	₡ 473.54	3	₡ 1,420.62
SUBTOTAL:							₡ 57,298.25
LIBERIA	A0506	102351	ADAPTADOR MACHO 12 MM PVC	PZA	₡ 24.92	8	₡ 199.34
PAVAS	A0110	102351	ADAPTADOR MACHO 12 MM PVC	PZA	₡ 24.92	9	₡ 224.26
PUNTARENAS	A0403	102351	ADAPTADOR MACHO 12 MM PVC	PZA	₡ 24.92	10	₡ 249.17
SUBTOTAL:							₡ 672.77
PAVAS	A0110	104077	ADAPTADOR MACHO COMPRESIÓN 12 MM POLIETILENO	PZA	₡ 2,239.16	15	₡ 33,587.36
NICOYA	A0509	104077	ADAPTADOR MACHO COMPRESIÓN 12 MM POLIETILENO	PZA	₡ 2,239.16	2	₡ 4,478.31
ALAJUELA	A0314	104077	ADAPTADOR MACHO COMPRESIÓN 12 MM POLIETILENO	PZA	₡ 2,239.16	1	₡ 2,239.16
SUBTOTAL:							₡ 40,304.83
PAVAS	A0110	102430	CODO 100 MM X 90° PVC	PZA	₡ 3,883.98	2	₡ 7,767.95
PUNTARENAS	A0403	102430	CODO 100 MM X 90° PVC	PZA	₡ 3,883.98	2	₡ 7,767.95
PAVAS	A0110	102430	CODO 100 MM X 90° PVC	PZA	₡ 3,883.98	2	₡ 7,767.95
SUBTOTAL:							₡ 23,303.86
PAVAS	A0110	103608	FLANGER 100 MM PVC	PZA	₡ 5,035.55	3	₡ 15,106.66
C.NEILY	A0711	103608	FLANGER 100 MM PVC	PZA	₡ 5,035.55	3	₡ 15,106.66
S.VITO	A0708	103608	FLANGER 100 MM PVC	PZA	₡ 5,035.55	1	₡ 5,035.55
SUBTOTAL:							₡ 35,248.88
NICOYA	A0509	102264	LLAVE CHORRO 12 MM BR	PZA	₡ 3,400.00	1	₡ 3,400.00
PAVAS	A0009	102264	LLAVE CHORRO 12 MM BR	PZA	₡ 3,400.00	20	₡ 68,000.00
C.NEILY	A0711	102264	LLAVE CHORRO 12 MM BR	PZA	₡ 3,400.00	1	₡ 3,400.00
SUBTOTAL:							₡ 74,800.00
NICOYA	A0509	102903	UNIÓN TRANSICIÓN 19 MM PVC	PZA	₡ 1,580.57	1	₡ 1,580.57
PAVAS	A0110	102903	UNIÓN TRANSICIÓN 19 MM PVC	PZA	₡ 1,580.57	4	₡ 6,322.28
PUNTARENAS	A0403	102903	UNIÓN TRANSICIÓN 19 MM PVC	PZA	₡ 1,580.57	1	₡ 1,580.57
SUBTOTAL:							₡ 9,483.43
LIBERIA	A0506	102639	TAPON HEMBRA LISO 12 MM PVC	PZA	₡ 38.17	3	₡ 114.52
PAVAS	A0110	102639	TAPON HEMBRA LISO 12 MM PVC	PZA	₡ 38.17	3	₡ 114.52
GUADALUPE	A0202	102639	TAPON HEMBRA LISO 12 MM PVC	PZA	₡ 38.17	1	₡ 38.17
SUBTOTAL:							₡ 8,170.06
PAVAS	A0110	102652	TAPON HEMBRA LISO 38 MM PVC	PZA	₡ 192.78	3	₡ 578.35
PUNTARENAS	A0403	102652	TAPÓN HEMBRA LISO 38 MM PVC	PZA	₡ 192.78	4	₡ 771.13
C.NEILY	A0711	102652	TAPÓN HEMBRA LISO 38 MM PVC	PZA	₡ 192.78	1	₡ 192.78
SUBTOTAL:							₡ 1,694.94
C.NEILY	A0711	102818	TUBO SCH 40 12 MM PVC	PZA	₡ 1,688.19	1	₡ 1,688.19
PUNTARENAS	A0403	102818	TUBO SCH 40 12 MM PVC	PZA	₡ 1,688.19	1	₡ 1,688.19
P.ZELEDON	A0707	102818	TUBO SCH 40 12 MM PVC	PZA	₡ 1,688.19	4	₡ 6,752.75
SUBTOTAL:							₡ 11,093.04
PAVAS	A0110	102826	TUBO SDR 26 75 MM PVC C/C	PZA	₡ 8,000.00	1	₡ 8,000.00
C.NEILY	A0711	102826	TUBO SDR 26 75 MM PVC C/C	PZA	₡ 8,000.00	4	₡ 32,000.00
S.VITO	A0708	102826	TUBO SDR 26 75 MM PVC C/C	PZA	₡ 8,000.00	4	₡ 32,000.00
SUBTOTAL:							₡ 80,440.94
GUADALUPE	A0202	102847	TUBO SDR 26 75 MM PVC C/E	PZA	₡ 9,610.27	1	₡ 9,610.27
PAVAS	A0110	102847	TUBO SDR 26 75 MM PVC C/E	PZA	₡ 9,610.27	1	₡ 9,610.27
C.NEILY	A0711	102847	TUBO SDR 26 75 MM PVC C/E	PZA	₡ 9,610.27	1	₡ 9,610.27
SUBTOTAL:							₡ 28,830.82

Figura41.  
Identificación de materiales con diferencias de inventarios.  
Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro anterior se pueden identificar los materiales que presentan diferencias con mayor frecuencia en los almacenes contables de consumo de la institución evaluados en este periodo de tiempo, este es el resultado de un análisis de los inventarios realizados en el último año de inventarios, la idea es poder determinar cuáles son los materiales más vulnerables a incidir en diferencias de inventario, como se puede apreciar en el cuadro el sobre manila mediano con logotipo, el adaptador hembra de 12 mm pvc y la silleta de 75 mm x 12 mm c/r pvc son los materiales que han presentado diferencias en la mayor cantidad de los almacenes, sin embargo como podemos notar el valor económico de estos materiales es muy bajo por ende el impacto que pueden presentar en los almacenes es mínimo. Con estos resultados se puede hacer un documento de seguimiento para analizar esta constante con respecto a estos materiales la cual debe ser analizada por los encargados de los almacenes para disminuir esta tendencia de diferencias de inventario con estos almacenes.

#### **4.7.2 ANALISIS DE LOS MATERIALES CRITICOS SEGÚN EL CRITERIO DE LOS ENCARGADOS DE LOS ALMACENES Y DE LOS INVENTARIOS.**

Los encargados de los almacenes consideran que las diferencias de inventario de los almacenes deben ser analizados por tipos de material y no por materiales específicos como en el análisis anterior. Según información de algunos encargados de almacenes con mayor experiencia en la institución se pudo establecer que los materiales que presentan más problemas en cuanto a diferencias de inventario a través de los años son los siguientes.

- Materiales 12 mm pvc. (Codos de 12 mm pvc, adaptador hembra 12 mm pvc, codo 12 mm x 90° pvc, unión lisa pvc, válvula detención 12 mm pvc, unión transición 12 mm pvc, tubo sch 40 12 mm pvc). Para fundamentar este criterio de los materiales de 12 mm pvc, los encargados de los almacenes explican que del 70% al 80% de las fugas que se atienden en los departamentos de mantenimiento de la institución son fugas en previstas de 12 mm, por esta razón para resolver estas fugas se necesitan materiales de 12 mm pvc. La demanda de estos materiales es constante, por esta razón tienen mucha rotación en el almacén lo cual aumenta la probabilidad de incidir en error para los encargados de los almacenes y por ende diferencias de inventario.
- Materiales para instalación de nuevos servicios. (Caja para hidrómetro de 12 mm hf, hidrómetro de 12 mm hf, accesorios 12 mm de broce, materiales de 12 mm pvc, Tee reducida de 38 mm x 12 mm pvc, adaptador hembra o macho de 12 mm para polietileno, tubo 12 mm sdr 9 en polietileno, silleta de 50,75 y 100 pvc.). La instalación de nuevos servicios es una actividad constante en la institución por tal motivo la rotación de igual manera aumenta la probabilidad de diferencias de inventario.
- Materiales básicos de fontanería (Pegamento pvc, Sierra para segueta y grasa pvc). Estos materiales son de alto consumo en la institución debido que se utilizan diariamente en los diferentes proyectos de mantenimiento.
- Uniformes (Camisa, pantalón, gorra, mangas y Zapatos). Según los encargados de los almacenes uno de los tipos de materiales que presentan constantemente problemas en la institución son los uniformes, el problema con los uniformes es

que por lo general el proveedor entrega todos los uniformes en una sola entrega, esto quiere decir que en esa entrega vienen todos los uniformes de los funcionarios de la institución, la situación que se presenta con los uniformes es que es un material con muchas variables que afectan en gran medida el stock del almacén por las siguientes razones: En muchas ocasiones el proveedor entrega uniformes de más situación que genera una diferencias por sobrantes, los funcionarios no reciben los uniformes porque vienen en tallas más grande o más pequeña. La administración de la entrega de los uniformes por ser una actividad masiva de entrega aumenta la probabilidad de las diferencias.

- Materiales para emergencias. (Uniones flexibles de 150 mm a 300 mm hf, Válvulas compuertas de 100 mm a 300 mm hf, Uniones reparaciones de 150 y 200 mm pvc y tuberías de 150 mm a 300 mm pvc). Estos materiales utilizados en emergencias por lo general son solicitados en después de la jornada laboral de los almacenes por lo cual en algunas ocasiones son materiales entregados por las jefaturas las cuales en algunas ocasiones omiten ciertas partes del procedimiento y por ende en casos de emergencia se sacan materiales y no son registrados en el sistema situación que posteriormente va a ser identificada en el desarrollo de los inventarios.

La determinación de estos materiales con problemas en diferencias es un poco más técnica desde el punto de vista de los encargados de los almacenes con más experiencia en la institución. Las diferencias de inventario según los encargados de los almacenes están relacionadas directamente con la rotación del material, mientras

mayor sea la cantidad de movimientos que se presente en un almacén así será la probabilidad de que los funcionarios cometan errores.

La idea de este análisis basado en la experiencia de los encargados de los almacenes con mayor experiencia en la institución es de igual manera establecer la identificación de todos aquellos materiales vulnerables a incidir en diferencias de inventario, con el objetivo de que los encargados de los almacenes cuenten con una herramienta que le permita tener claro cuáles deben ser los materiales que deben tener un trato especial en cuanto a su gestión.

## **IDENTIFICACION DE FALLAS EN EL PROCESO DE LA GESTIÓN DE LOS ALMACENES Y LA APLICACIÓN DE LOS INVENTARIOS RELACIONADOS CON LOS MATERIALES.**

### **DESARROLLO DE LAS ETAPAS DE LA METODOLOGIA AMEF.**

#### **Mapeo de proceso:**

El mapeo del proceso fue elaborado con la colaboración de los encargados de la aplicación de los inventarios.

#### **Elaboración del equipo de trabajo**

El equipo de trabajo fue conformado por las personas encargadas de la aplicación de los inventarios y por cinco encargados de los almacenes contables de la institución.

**Determinar las etapas críticas de proceso.**

La determinación de la criticidad de la gestión de los materiales en los almacenes contables de la institución es una variable que contribuirá en la gestión de estos, en donde el encargado del almacén tendrá una serie de lineamientos a seguir en busca de la mejora de la administración de los recursos.

- Desorden de materiales en los almacenes.
- Ausencia de un sistema de identificación de los materiales.
- Duplicidad de materiales.
- Mantener materiales que no pertenecen al stock del almacén.
- Ausencia de un sistema de orden basado en familias.
- Ausencia de capacitación en especificaciones técnicas de los materiales.
- Ausencia de capacidad de espacio para el almacenamiento de los materiales.
- Acumulación de materiales sin rotación.
- Custodia de materiales obsoletos.

La administración de los adecuada de los inventarios es un factor de gran importancia en la gestión de los almacenes contables, todas estas variables impactan directamente el desarrollo de aplicación de los inventarios además colaboran con el aumento de la probabilidad de incidir en fallas que al final los vamos a ver reflejados en las diferencias de inventario.

#### **4.8 ANÁLISIS DE CRITICIDAD DE LOS ALMACENES CONTABLES DE LA INSTITUCIÓN.**

En el desarrollo de la investigación se realizó una evaluación de los almacenes según la criticidad de la capacidad de almacenamiento, el orden los materiales y el presupuesto con que cuentan.

Este análisis nos permite tener un panorama claro de la situación de cada uno de los almacenes de consumo de la institución, esta información les permitirá a los encargados de la aplicación de los inventarios poder establecer prioridades en cuanto a la evaluación de los inventarios.

La idea es suministrar una herramienta a los encargados de los inventarios con la cual se puedan establecer programas de trabajo tomando en cuenta o dando prioridad a los almacenes que constantemente presentan problemas en su sistema productivo y por otro parte realizar inventarios parciales a los almacenes que presentan una gestión más eficiente o inclusive evaluar en periodos más largos.

Los encargados de las direcciones de control de gestión y gestión de almacenes deben enfocar sus esfuerzos en establecer procesos estandarizados en los almacenes tanto en la gestión como en la evaluación, de tal manera que todos los almacenes sean evaluados de la misma manera sin importar las diferencias de características de cada almacén y sobre todo darle un tratamiento especial a los almacenes que lo ameritan.

En esta evaluación al igual que en la aplicación de las otras herramientas se enfoca en los almacenes de consumo y la información fue suministrada tanto por los encargados de los almacenes, los encargados de la aplicación de los inventarios, las

visitas de campo y la utilización del sistema operativo SAP. Por lo general el almacén de consumo es el almacén principal del lugar debido a la cantidad de movimientos que se realizan durante el año y la cantidad de materiales que se manejan.

En el desarrollo de la investigación se pudieron identificar grandes diferencias entre unos almacenes de otros, diferencias como por ejemplo el tamaño del almacén, la cantidad de materiales, en la forma de administrarlos entre algunas otras características.

A continuación, se realiza el resumen de este análisis, en donde se clasifican los almacenes según los criterios mencionados y la posición que ocupan en relación a estos criterios.

### **Importancia según su tamaño.**

Se puede decir que los almacenes contables se pueden dividir según las características, por ejemplo, los almacenes más grandes del país son el almacén central en Pavas 0110, el almacén de la Uruca 0216, El almacén de Guadalupe 0202, el almacén de Alajuela 0314 y el Almacén de Pérez Zeledón 0707. Por el tamaño de estos almacenes se puede decir que son los más importantes sin embargo todos los almacenes son de gran importancia para la institución.

Después de esos están los almacenes intermedios por decirlo de alguna manera que en ese rango podemos incluir el almacén de acueductos rurales en Pavas 0009, el almacén de Puntarenas 0507, el almacén de Ciudad Neily 0508, el almacén de Laboratorio Nacional de Aguas 0215, el almacén de Químicos en Guadalupe 0115, el

almacén de Limón, el almacén de hidrómetros 0202, el almacén de perforación de Pozos y el almacén de Liberia

Y por último los almacenes que se consideran pequeños por su tamaño como lo son el almacén de San Vito, el Almacén de Nicoya, el almacén de Tillaran, el almacén de Guápiles, el almacén de Siquirres estos almacenes son sumamente pequeños y fáciles de inventariar.

### **Importancia según las condiciones.**

Cuando se habla de condiciones de los almacenes se refiere a la situación del almacén en cuanto a orden y la infraestructura con la que cuentan los encargados de los almacenes para el desarrollo eficiente de sus operaciones.

Dentro de algunas variables que se analizaron en la evaluación de las condiciones de los almacenes podemos mencionar las siguientes:

- Capacidad de almacenamiento del almacén en relación con la cantidad de materiales que se administran en el centro.
- Condiciones de la infraestructura y seguridad con que cuenta el almacén
- Personal adecuando tanto en la cantidad y la capacitación para el desarrollo eficiente de las actividades del almacén.
- Identificación adecuada de las estanterías y los materiales en el almacén, así con garantizar una adecuada custodia de los materiales.
- Cumplir con todas las medidas de seguridad que le garanticen a los encargados de los almacenes y al resto del personal una salud y seguridad ocupacional a los funcionarios.

- Orden y aseo de las instalaciones del Almacén.
- Manejo y control de la documentación del almacén.

Los almacenes están ordenados en orden descendente de mejor a menor condición de los almacenes.

1-Almacén Central Pavas 0110.

2-Almacén Pérez Zeledón 0707.

3-Almacén Alajuela 0314

4-Almacén La Uruca 0216.

5-Almacén de Químicos 0105.

6- Almacén de Guadalupe 0202.

7-Almacén Acueductos Rurales Pavas 0009.

8-Almacén de Tilarán

9-Almacén de Guápiles.

10-Almacén de Siquirres.

11-La Uruca Hidrómetros.

12- Almacén de Liberia.

13- Almacén Laboratorio Nacional de Aguas

14-Almacén de Ciudad Neily.

15- Almacén de Alajuela (Pozos).

16- Almacén de Puntarenas

17-Almacén de San Vito.

18-Almacén de Nicoya

19-Almacén de Limón

El orden de los almacenes se pudo determinar con la realización de visitas de campo y con el criterio de los encargados de los almacenes en las diferentes entrevistas en relación con las condiciones de los almacenes contables de la institución. Cabe mencionar que los almacenes contables trabajan en diferentes condiciones en relación con sus las características propias de cada almacén sin embargo la idea de este tipo de investigaciones es poder demostrar a los encargados y las jefaturas de los almacenes la importancia de que todos los almacenes de la institución se manejen en una misma línea y de igual manera puedan evaluarse sin importar el tamaño o las cargas de trabajo de cada almacén.

#### Importancia según valor económico.

Los almacenes contables de la institución tienen presupuestos diferentes los cuales son establecidos en virtud de las necesidades de cada almacén, por razones de mayor concentración e infraestructura se puede determinar que los almacenes con mayor presupuesto de la institución son los encargados de la operación del Gran Área Metropolitana. Sin embargo, el dato con exactitud del presupuesto destinado a los almacenes con relación al abastecimiento de materiales es un poco complicado debido

a que se tienen que hacer un análisis de las compras anuales de cada región lo cual por razones de control de la documentación se dificulta.

Sin embargo, si se puede saber cuál es un promedio del presupuesto que los almacenes manejan en su stock para la satisfacción de sus necesidades sin embargo este presupuesto no define cual almacén utiliza mayor presupuesto, pero si por lo menos se puede definir cuales almacenes tienen mayor peso en relación con el presupuesto que se va a inventariar en un determinado momento.

El orden de los almacenes en relación con el presupuesto en su stock es el siguiente:

VALOR ECONÓMICO PROMEDIO DE LOS ALMACENES DEL AYA 2018.							
Q	REGIÓN	PERSONAL	ROTACIÓN	ALMACÉN	LUGAR	VALOR STOCK	T. UNIDADES.
1	SEDE	10	MUY ALTA	0110	PAVAS	€786,174,842.82	534,755.50
2	SEDE	1	BAJA	0009	PAVAS	€701,043,556.37	106,354.60
3	GAM	2	MUY ALTA	0222	HIDROMETROS	€502,228,712.20	455,084.00
4	RCO	2	ALTA	0314	ALAJUELA	€396,817,440.88	65,517.00
5	GAM	7	MUY ALTA	0216	URUCA	€393,721,332.58	126,215.26
6	GAM	5	MUY ALTA	0202	GUADALUPE	€299,992,994.82	118,350.68
7	R BRUNCA	3	ALTA	0707	PEREZ ZELEDON	€270,315,461.10	70,429.51
8	R CHOROTEGA	2	INTERMEDIA	0506	LIBERIA	€211,649,596.82	85,291.77
9	LNA	1	MUY BAJA	0215	TRES RIOS	€186,900,456.43	1,787,304.45
10	SEDE	3	ALTA	0105	QUIMICOS	€158,227,567.03	555,084.00
11	R CARIBE	1	INTERMEDIA	0618	LIMÓN	€152,396,674.74	112,903.27
12	SEDE	1	INTERMEDIA	0152	ALAJUELA	€149,779,758.80	6,000.00
13	RPC	1	INTERMEDIA	0403	PUNTARENAS	€116,512,082.38	22,785.00
14	R CHOROTEGA	1	BAJA	0514	TILARAN	€61,160,499.13	28,522.00
15	R CARIBE	1	BAJA	0612	GUAPILES	€53,957,533.66	16,467.81
16	R CHOROTEGA	1	BAJA	0509	NICOYA	€50,060,259.69	41,363.00
17	R CARIBE	1	BAJA	0613	SIQUIRRES	€48,747,270.08	11,780.00
18	R BRUNCA	1	INTERMEDIA	0711	CIUDAD NEILY	€40,536,289.88	13,776.08
19	R BRUNCA	1	BAJA	0708	SAN VITO	€22,745,605.12	10,850.15

€4,602,967,934.53	4,168,834.08
-------------------	--------------

Figura42.

Valor promedio del stock de los almacenes contables de la institución.

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro anterior podemos observar la importancia de los almacenes contables según su valor económico, además de información se puede identificar la cantidad de personal que trabaja en el almacén, el nivel de rotación de los materiales y la cantidad de total de piezas que deben ser contadas en los inventarios.

Con la elaboración de este análisis se pudo determinar cuáles son los almacenes más críticos o más vulnerables de la institución en cuanto a su tamaño, sus condiciones y su presupuesto, con el objetivo de tener un criterio para la planificación o elaboración de los cronogramas o programas de la realización de los inventarios. Los encargados de los almacenes deben tomar prioridades en cuanto a la realización de los inventarios anuales para poder garantizar la mejora continua del manejo de los recursos.

#### **4.9 IDENTIFICACIÓN DE LA CUASAS DE DIFERENCIAS DE INVENTARIO.**

Después de haber realizado una serie de estudios al proceso de la aplicación de los inventarios y a la gestión de los almacenes contables de la institución, se ha generado un sólido y amplio inventario de causas generadoras de diferencias de inventario en los almacenes contables de la institución, las cuales han sido identificadas en el proceso de la investigación sin embargo se considera de suma importancia someter estas causas a una evaluación, la idea de esta evaluación es poder determinar la prioridad de estas causas con el objetivo de tratarlas e iniciar un proceso de mejora en el proceso de la aplicación de los inventarios y la gestión de los almacenes.

##### **4.9.1 APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA MULTIVOTO.**

Esta herramienta fue aplicada a cinco encargados de almacenes de la institución, esta selección se dio en base a la recomendación de los encargados de las direcciones de control de gestión y de gestión de almacenes, los criterios más relevantes para esta selección fue la experiencia, la disposición, la actitud y sobre todo el desempeño en la institución de estos encargados de almacenes. El inventario de causas utilizado para la aplicación de esta de esta herramienta fueron extraídos de los resultados de las diferentes herramientas utilizadas en el proceso de la investigación. Estas causas de diferencias de inventario son un resumen de una gran cantidad de causas identificadas en diferentes actividades, observaciones, visitas, correos entre otros.

El objetivo de la utilización de la herramienta Multivoto es priorizar las causas mediante el criterio de estos funcionarios experimentados en este tema de la gestión de los almacenes.

Con los resultados obtenidos de la aplicación de esta herramienta se espera realizar un diagrama de Pareto con el cual facilite la visualización de las causas de una manera más sencilla y amigable.

Uno de los objetivos de la elaboración de esta priorización de causas es utilizarlas en la elaboración de un método de evaluación que procure tratar estas causas de la manera más eficiente para mejorar la gestión de los almacenes.

La idea de la aplicación de la herramienta multivoto es poder determinar cuáles son las causas generadoras de diferencias de inventario en los almacenes contables que se consideran de alta prioridad en cuanto a su análisis, para poder determinar de una manera eficiente la prioridad.

El objetivo de la aplicación de la herramienta multivoto es poder elaborar un documento con el cual los encargados de los inventarios y los encargados de los almacenes puedan definir en consenso.

Poder contar con un documento de prioridades a nivel institucional con relación a un determinado proceso como en este caso en la gestión de los almacenes, es una herramienta que contribuye en gran medida en la mejora continua de cualquier organización. La única manera de poder mejorar un proceso es mediante la cuantificación de sus debilidades y de esta manera establecer métodos de control, evaluación y seguimiento que minimicen el impacto en el proceso productivo.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la herramienta.

## Determinación de causas de diferencias de inventario mediante herramienta multivoto.

MATRIZ DE MULTIVOTACIÓN.							
Tema: Determinación de causas de diferencias de inventario críticas.							
Propósito: Determinar la prioridades de las causas generadoras de diferencias de inventario en los almacenes contables.							
Item	Problema. ( Puntuacion de 1-10)	P1	P2	P3	P4	P5	Criticidad
1	Ausencia de personal capacitado para sustituir al encargado del almacén en su ausencia.	9	10	10	9	10	48
2	Despachar materiales sin la elaboración de ningún tipo de documentación.	9	10	10	9	10	48
3	Mal conteo de los materiales en los procesos de recepción, almacenamiento y despacho de materiales.	9	10	10	9	9	47
4	Orden de los materiales.	10	9	9	9	10	47
5	Digitación incorrecta en el sistema informático SAP, en cuanto a las cantidades y códigos en el proceso de despacho y recepción de materiales.	9	10	10	9	8	46
6	Ausencia de metodos de evaluación para los encargados de los almacenes.	8	9	10	9	9	45
7	Ingreso y manipulación de materiales de personas ajenas al almacén.	8	9	10	9	9	45
8	Identificación y rotulación de los materiales.	8	8	10	9	9	44
9	Ausencia de herramientas para la adecuada medición de algunos materiales.	9	9	10	8	8	44
10	Retiro de materiales sin consentimiento del encargado del almacén.	8	9	8	9	9	43
11	Duplicidad de códigos	7	8	10	9	8	42
12	Almacenamiento de materiales a la intemperie sin ningun tipo de resguardo.	8	8	8	8	9	41
13	Ausencia de capacitación del personal de las áreas de proveeduría y financiero para la realización de movimientos en el sistema SAP.( Crear reservas)	7	8	9	8	9	41
14	Infraestructura de los almacenes inseguras para la custodia de los materiales.	7	9	9	8	8	41
15	Exceso de materiales versus su demanda.	9	8	8	7	9	41
16	Custodia de materiales fuera de stock sin su debida identificacion.	7	8	7	9	9	40
17	Recargo de funciones ajenas al almacén a los encargados de los almacenes.	7	8	8	9	8	40
18	Deficiencias en el manejo, control y archivo de la documentación del almacén.	7	7	9	9	8	40
19	Almacenamiento de materiales a la intemperie sin ningun tipo de resguardo.	8	7	8	8	9	40
20	Custodiar materiales que se encuentran en otros planteles con un minimo control.	7	8	8	8	8	39
21	Limitaciones, deterioro y inadecuado diseño de las estanterías del almacén.	7	7	9	8	8	39
22	Almacenes con limitación de espacio fisico y deficiencias en la infraestructura.	7	7	8	9	8	39
23	Ausencia de capacitación para la elaboración de las salidas provisionales.	7	8	8	7	8	38
24	Ausencia y desactualización de los manuales de localización de materiales del almacén.	7	7	8	8	7	37
25	Ausencia de capacitación en cuanto a las especificaciones tecnicas de algunos tipos de materiales.	7	8	7	7	8	37
26	Almacenamiento de materiales en el suelo.	7	7	7	7	8	36
27	Ausencia o desconocimiento de procedimientos para el desecho de materiales.	6	6	7	7	6	32
28	Custodia de materiales sin movimiento, dañados y obsoletos en el almacén.	5	4	7	7	6	29

Figura43.  
Determinación de causas de diferencias de inventario Multi Voto.  
Fuente: Elaboración propia

En el desarrollo de la aplicación de la herramienta se pudieron determinar cuáles son las causas que según el criterio de los encargados de los almacenes son las causas que generan la mayor cantidad de diferencias en la aplicación de los inventarios. Y en las cuales los encargados de los almacenes deben establecer métodos de control que ayuden a darle un mayor seguimiento a estas causas y de tal manera que se puedan disminuir las diferencias por estas causas.

A continuación, se presenta una síntesis de las herramientas utilizadas en el desarrollo de la investigación en los departamentos de control de gestión y gestión de almacenes del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

En este cuadro, se presentan cada una de las herramientas utilizadas en el desarrollo del proyecto, así como los resultados obtenidos de las mismas.

Herramientas utilizadas en el desarrollo de la investigación de los departamentos de control de gestión y gestión de almacenes 2018.	
Herramienta.	Resultados principales.
Diagrama de flujo	Identificación de cada una de las actividades del proceso de la aplicación de los inventarios.
5 por qué	Determinación del problema principal de la investigación.
Diagrama de causa-efecto	Identificación del problema de la investigación y sus principales causas.
Metodología de las 6M	Determinación de las causas de la ausencia de capacidad de la evaluación de la totalidad de los almacenes de la institución anualmente.
	Determinación de las causas del aumento de las diferencias de inventario en los almacenes contables de la institución.
	Determinación de las causas del desorden de los materiales, deficiencias en la capacidad de almacenamiento y deficiencias en las estructuras.

Herramientas utilizadas en el desarrollo de la investigación de los departamentos de control de gestión y gestión de almacenes 2018.	
Herramienta.	Resultados principales.
Análisis de la documentación.	Determinación del aumento de las diferencias de inventario en los almacenes contables de la institución.
	Determinación de la ausencia de capacidad de departamento de control de gestión para la evaluación de la totalidad de los almacenes contables de la institución anualmente.
Observación.	Identificación de las limitaciones en la capacidad de almacenaje de los almacenes.
	Identificación de las deficiencias en las estructuras de los almacenes.
	Desorden de materiales y de documentación en los almacenes.
	Identificación de los tipos de almacenes que hay en la institución, así como sus características.
Evaluación del orden de los materiales.	Determinación del orden de los materiales en cada uno de los almacenes de la institución.
Entrevista basada en las 6M.	Identificación de las causas de las deficiencias en la gestión de los almacenes relacionadas con las 6M.
Diagrama de afinidad.	Identificación de las causas de las diferencias de inventarios de los almacenes contables de la institución.
Lluvia de ideas.	Determinación de las causas de diferencias de inventario en los almacenes contables de la institución.
Diagrama de Pareto.	Clasificación de las causas de diferencias de inventario por grupos.
Evaluación del sistema SAP.	El sistema cumple con los requerimientos que se necesitan para una eficiente operación del sistema.
AMEF	Identificación de los materiales que presentan constantemente diferencias de inventario.
Análisis de la criticidad de los almacenes.	Identificación de la situación actual de los almacenes según el orden, presupuesto, estructura y capacidad de almacenaje.
Multivoto.	Determinación de las causas de diferencias de inventario con un mayor impacto en el sistema.

Figura44.  
Herramientas utilizadas en el desarrollo de la investigación.  
Fuente: Elaboración propia

**CAPÍTULO V**  
**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN.**

## **5.1 DETERMINACIÓN DE LOS CRITERIOS A EVALUAR EN LA PROPUESTA DEL METODO DE EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS ALMACENES DE LA INSTITUCIÓN.**

Después de haber realizado un análisis con respecto a la gestión de los almacenes de la institución y la forma como se evalúa esta gestión se consideró necesario tomar las medidas para mejorar la situación, una de las propuestas realizadas en el análisis de estos procesos es modificar el método de evaluación que utiliza en el departamento de control de gestión para la evaluación de la gestión de los almacenes contables de la institución. La idea es elaborar una herramienta con la cual los encargados de la aplicación de los inventarios puedan cuantificar el desempeño de la gestión de los almacenes periódicamente, lo que se espera es que esta herramienta suministre recomendaciones cualitativas claras y además que se determine una calificación a cada almacén según la eficiencia de la gestión.

Con la implementación de esta herramienta se espera que las diferentes direcciones regionales de la institución cuenten con un indicador para poder evaluar el trabajo de los encargados de los almacenes, así como propiciar la mejora de estos.

La idea de esta herramienta es mostrar a las direcciones regionales cuales los puntos débiles en la gestión de los almacenes para poder identificarlos y tratarlos.

Los puntos que se evalúan en esta herramienta se fundamentan en la información recolectada en el desarrollo de la investigación con la aplicación de las diversas herramientas en los procesos de control de gestión y gestión de almacenes.

A continuación, se presentan los criterios a evaluar en la aplicación de los inventarios de los almacenes contables de la institución.

## **1-Identificación de los materiales.**

Todos los materiales del almacén deben estar debidamente identificados cuando se dice identificación de material se refiere a que el cubículo donde se encuentra el material debe tener un rotulo en donde especifique el código del material, la descripción, unidad de medida y la ubicación, este rotulo o etiqueta debe ser legible y tener un tamaño de letra fácil de entender.

Puntuación: 1 a 5 (Siendo 5 la mayor puntuación)

5-Todos los materiales del almacén están debidamente rotulados cumpliendo todas las disposiciones mencionadas en apartado 1.

4-El almacén tiene un 75% de los materiales del almacén cumpliendo las disposiciones del apartado 1.

3-El almacén tiene un 50% de los materiales del almacén cumpliendo las disposiciones del apartado 1.

2-El almacén tiene un 25% de los materiales del almacén cumpliendo las disposiciones del apartado 1.

1-El almacén no cumple ninguna de las disposiciones del apartado 1.

## **2-Orden de los materiales.**

La administración del almacén debe garantizar el espacio adecuada en las estanterías para cada uno de los materiales del stock del almacén, el orden de los materiales tiene que ser por tipo de material o por familias, se debe evitar mantener

materiales de un mismo código con ubicaciones diferentes, debe evitarse la permanencia de materiales ubicados en el suelo y a la intemperie sin resguardo.

5-El almacén tiene todos los materiales debidamente acomodados con sus respectivas divisiones, cumple con el orden por familias, mantienen materiales de un mismo código en una sola ubicación, no se identifican materiales en el suelo ni a la intemperie.

4-El almacén cuenta con el cumplimiento de un 75% de los materiales de las disposiciones establecidas en el apartado 2.

3-El almacén cuenta con el cumplimiento de un 50% de los materiales de las disposiciones establecidas en el apartado 2.

2-El almacén cuenta con algunas de las disposiciones del apartado 2.

1-El almacén no cuenta con ninguna de las disposiciones del apartado 2.

### **3-Almacenamiento de materiales obsoletos, sin rotación y dañados.**

La administración del almacén tiene la responsabilidad de someter a estudio con sus respectivas partes técnicas todos aquellos materiales que no tengan rotación en un periodo máximo de un año, las partes técnicas deben establecer las cantidades necesarias que se deben mantener en el stock del almacén mediante un memorando, en el caso de los materiales dañados se debe enviar a la dirección de proveeduría un memorando con la lista de materiales que consideren estén dañados para la respectiva valoración de la unidad de inventarios.

5-El almacén tiene las cantidades de materiales en stock sin rotación establecidas por las partes técnicas, tiene identificados y separados los materiales considerados como dañados y obsoletos, así como la documentación de solicitud de desecho al departamento de proveeduría.

4-El almacén cuenta con el cumplimiento de los procedimientos con al menos el 75% de los materiales en esta situación.

3-El almacén cuenta con el cumplimiento de los procedimientos con al menos el 50% de los materiales en esta situación.

2-El almacén cuenta con el cumplimiento de los procedimientos con algunos de los materiales en esta situación.

1-El almacén no tiene identificados los materiales sin rotación, obsoletos y dañados de su stock.

#### **4- CUSTODIA DE MATERIALES FUERA DE STOCK.**

Los encargados del almacén deben evitar la custodia de materiales fuera de stock, si en algún momento por algún caso especial de emergencia, se le debe solicitar a la unidad que solicita la custodia un memorando en donde se especifique la razón de la custodia, la cantidad, código, descripción, unidad de medida y el proyecto a donde pertenecen los materiales así como el periodo de tiempo que se va a mantener en el almacén, en caso que venza el plazo establecido tienen que volver a realizar un nuevo memorando de ampliación de tiempo.

5-El almacén no tiene ningún material fuera de stock.

4-El almacén tiene menos de tres casos en esta situación y cuenta con toda la documentación actualizada solicitada en el apartado 4.

3-El almacén tiene menos de cinco casos en esta situación y cuenta con toda la documentación actualizada solicitada en el apartado 4.

2-El almacén cuenta con más de cinco casos en esta situación y cuenta con toda la documentación actualizada solicitada en el apartado 4.

1-El almacén cuenta con materiales fuera de stock y sin la documentación solicitada en el apartado 4.

### **5-Exceso o limitación de almacenamiento de materiales versus su demanda**

Los encargados de los almacenes deben tener claro cuáles son los mínimos y máximos para cada uno de los materiales administrados en el almacén, se debe procurar mantener en stock cantidades de materiales acordes a la demanda de los mismo, según la información suministrada por el sistema SAP, el objetivo de este apartado es evitar el exceso de cantidades de un material con respecto a su demanda y de igual manera evitar las deficiencias de materiales con respecto a su demanda.

5-El almacén mantiene información documentada de los máximos y mínimos que debe mantener de cada uno de los materiales, además el almacén cumple con el 100% de los materiales con niveles óptimos de inventario.

4-El almacén mantiene información documentada de los máximos y mínimos que debe mantener de cada uno de los materiales, además el almacén cumple con al menos un 75% de los materiales con niveles óptimos de inventario.

3-El almacén mantiene información documentada de los máximos y mínimos que debe mantener de cada uno de los materiales, además el almacén cumple con al menos un 50% de los materiales con niveles óptimos de inventario.

2-El almacén no mantiene información documentada de los máximos y mínimos que debe mantener de cada uno de los materiales, pero cumple con los niveles de inventario requeridos.

1-El almacén no tiene documentación de los máximos y mínimos que debe mantener en el almacén y además presenta deficiencias en los niveles de inventario de los materiales del almacén.

#### **6-Definición incorrecta de las características de los materiales en el sistema.**

Los encargados de los almacenes deben implementar medidas para evitar los constantes errores en la asignación de los códigos, la descripción del material y el establecimiento de la unidad de medida en el sistema, esta situación genera la duplicidad de códigos, materiales con una descripción del material que no coincide con el material y con unidades de medida diferentes para los mismos materiales.

5-El almacén no tiene ningún problema de duplicidad de códigos, la descripción de todos los materiales es la idónea y el almacén no tiene ningún caso de materiales con unidad de medida incorrecta.

4-El almacén tiene debidamente identificados y documentado todos los casos de duplicación de códigos, descripciones incorrectas o incompletas materiales y unidades de medida de materiales incorrectas en el sistema.

3-El almacén se encuentra en un proceso de identificación de duplicidad de códigos, descripciones incorrectas o incompletas de materiales y definición incorrecta de unidades de medida debidamente documentado.

2-El almacén está iniciando un proceso de identificación de duplicidad de códigos, descripciones incorrectas o incompletas y unidades de medida incorrectas.

1-El almacén no tiene conocimiento de los materiales con problemas de duplicidad de códigos, descripciones incorrectas e incompletas y unidades de medida incorrectas.

### **7-Ausencia de procedimientos relacionados con la mejora continua del almacén.**

El almacén debe implementar procedimientos, normas y políticas de calidad que promuevan la eficiencia de las operaciones del almacén, por ejemplo, establecimiento de procedimientos para la evaluación de la calidad de los materiales, evaluación de la calidad de los proveedores, evaluación del servicio del almacén, establecimiento de procedimientos de desecho de materiales, políticas de control y manejo de documentación, políticas de salud y seguridad ocupacional, políticas de orden del almacén, políticas de aseo y limpieza entre otras.

5-El almacén cuenta con las políticas, normas y procedimientos adecuados para garantizar la mejora en la calidad del servicio, la seguridad y la salud de los funcionarios.

4-El almacén se encuentra en un proceso de elaboración de políticas, normas y procedimientos relacionados con el control de la calidad y la mejora continua.

3-El almacén se encuentra en un proceso de capacitación para la implementación de políticas, normas y procedimientos relacionados con el control de la calidad y la mejora continua.

2-El almacén cuenta con políticas, normas y procedimientos, pero no enfocados en el control de la calidad y la mejora continua del almacén.

1-El almacén no cuenta con ningún tipo procedimiento, normas o política relacionada con la mejora continua.

### **8-Ausencia de personal capacitado para sustituir al encargado del almacén en su ausencia.**

Las jefaturas de los almacenes deben tener personal capacitado para sustituir a el encargado del almacén en casos que por determinada razón, el encargado del almacén se ausente, esta persona debe tener conocimiento de la administración del almacén, del manejo del sistema SAP básicamente del módulo de gestión de materiales, debe conocer el procedimiento de reservas, trasposos y salidas de materiales por medio de provisional así como el manejo, control y archivo de la

documentación producto de las operaciones del almacén. Esto con el objetivo de evitar diferencias de inventario en estos casos se emergencia.

5-Las jefaturas del almacén garantizan la continuidad del servicio del almacén continuamente, así como personal capacitado de atender las operaciones del almacén con la misma eficiencia que el encargado del almacén en su ausencia.

4-Las jefaturas del almacén están en proceso de capacitación de personal para atender el 100% de las operaciones del almacén de una manera eficiente en caso de ausencia del encargado del almacén, este proceso debe ser comprobado mediante documentación.

3-Los encargados del almacén han mostrado interés en la capacitación del personal en al menos un 75% de las operaciones del almacén de una manera eficiente para atender el almacén en la ausencia del encargado del almacén.

2-Las jefaturas del almacén se han preocupado por la capacitación del personal en al menos un 50% de las operaciones del almacén de una manera eficiente para atender el almacén en la ausencia del encargado del almacén.

1-Las jefaturas del almacén no tienen ningún interés por la capacitación de personal en la atención del almacén en casos de ausencia del encargado del almacén.

## **9-Capacitación del personal en las especificaciones técnicas de los materiales que se administran en el almacén.**

Las jefaturas de los almacenes deben procurar que los funcionarios del almacén principalmente los que forman parte de la recepción, almacenamiento y despacho de materiales mejoren sus conocimientos en cuanto algunos de tipos de materiales que por sus características en algunas ocasiones tienden a confundirse. Algunos ejemplos de estos materiales son las válvulas piloto, válvulas reductoras de presión, uniones flexibles, abrazaderas, motores, bombas entre otros.

5-Los funcionarios del almacén tienen un amplio conocimiento de las especificaciones técnicas de todos los materiales que se administran en el almacén. Además, se capacita al personal en el caso de actualizaciones en las especificaciones de los materiales.

4-Los funcionarios del almacén tienen un claro conocimiento de al menos un 75% de los materiales que se administran en el almacén, además el personal cuenta con un plan de capacitación en cuanto a deficiencias en las especificaciones técnicas de algunos materiales.

3-Los funcionarios del almacén tiene un claro conocimiento de al menos un 50% de los materiales que se administran en el almacén y el almacén está trabajando en la implementación de un plan de capacitación para reforzar el conocimiento de las especificaciones técnicas de los materiales que se administran en el almacén.

2-Los funcionarios del almacén tienen un conocimiento básico de las especificaciones técnicas de los materiales que se administran en el almacén y no cuenta con programas de capacitación en cuanto las especificaciones de los materiales.

1-Los funcionarios del almacén tienen poco conocimiento de las especificaciones técnicas de los materiales que se administran en el almacén y no están interesados en la implementación de programas de capacitación para el mejoramiento de sus conocimientos.

#### **10-Ausencia de capacitación del personal para realizar reservas en el sistema SAP.**

Las jefaturas de los almacenes deben procurar que las dependencias que realizan solicitud de materiales cuenten con personal capacitado para la confección de reservas de materiales en el sistema, además que los encargados de los almacenes cuenten con la capacitación para bajar estas reservas. La reserva de materiales debe ser el primer método para la solicitud y despacho de los materiales de los almacenes contables.

5-El almacén realiza un 95% de sus despachos de materiales mediante el método de reserva de materiales y cuenta el personal capacitado para el tratamiento de estas.

4-El almacén realiza al menos un 75% de sus despachos de materiales mediante el método de reserva de materiales y cuenta con el personal capacitado para el tratamiento de estas.

3-El almacén realiza al menos un 50% de sus despachos de materiales mediante el método de reserva de materiales y cuenta con el personal capacitado para el tratamiento de estas.

2-El almacén realiza todas sus salidas de materiales por medio de salidas provisionales y posteriormente una salida directa en SAP y se encuentran realizando las gestiones para la capacitación del personal en el despacho de materiales por medio de reservas.

1-El almacén realiza todas sus salidas de materiales por medio de salidas provisionales y posteriormente una salida directa en SAP y además no se identificaron gestiones en cuanto a la capacitación del personal para la realización del despacho de materiales por medio de reserva.

#### **11-Recargo de funciones ajenas al almacén a los encargados de los almacenes.**

Las jefaturas de los almacenes deben garantizar que el almacén cuenta con el personal suficiente para el desarrollo de las operaciones de una manera eficiente además tener claro que la prioridad es mantener el almacén en las condiciones óptimas establecidas por la institución.

5-El almacén cumple en óptimas condiciones todas las disposiciones solicitadas por la institución en cuanto la administración de los almacenes y con el personal

óptimo para mantener el nivel de eficiencia en las condiciones del almacén y la calidad del servicio.

4-El almacén cumple en óptimas condiciones todas las disposiciones solicitadas por la institución en cuanto la administración de los almacenes y sin embargo no cuenta con el personal óptimo para garantizar constantemente la eficiencia de las condiciones y la calidad del servicio.

3-El almacén cumple con un 75% de las disposiciones solicitadas por la institución, pero cuenta con personal limitado para el desarrollo de las operaciones del almacén

2-El almacén cumple con un 50% de las disposiciones solicitadas por la institución, cuenta con personal limitado para el desarrollo de las operaciones y además los funcionarios del almacén tienen asignadas funciones ajenas al almacén

1-El almacén cumple con un 25% de las disposiciones solicitadas por la institución, cuenta con personal limitado para el desarrollo de las operaciones y además tiene asignadas funciones ajenas al almacén.

## **12-Despacho de materiales sin ningún tipo de documentación.**

Los encargados de los almacenes, así como las personas que tengan el acceso al almacén deben tener pleno conocimiento de los procedimientos de control que se deben realizar en cada salida de materiales del almacén, ningún material de los almacenes contables de la institución debe salir del almacén sin su debida

documentación. Además, la documentación debe estar debidamente clasificada y ordenada y debidamente firmada por las partes interesadas.

5-El almacén en ningún momento presenta inconsistencia con respecto a la entrega de materiales sin su debida documentación y mantienen una adecuada clasificación y orden de la documentación, así como el cumplimiento de todos los requisitos solicitados en los documentos.

4-El almacén presenta inconsistencias con respecto a la entrega de materiales sin su debida documentación, pero mantienen un adecuado control y clasificación de la documentación, así como el cumplimiento de todos los requisitos solicitados en los documentos.

3-El almacén presenta inconsistencias con respecto a la entrega de materiales sin su debida documentación y mantiene en orden y la clasificación únicamente de la documentación de algunas operaciones.

2-El almacén presenta inconsistencias con respecto a la entrega de materiales sin su debida documentación y además mantiene la documentación sin ningún tipo de orden y clasificación y además se detectan algunos documentos que no cumplen con los requisitos solicitados en los documentos.

1-El almacén presenta inconsistencias en cuanto a la entrega de los materiales sin documentación, no presenta ordenada ni clasificada la documentación y además se identifican una suma considerable de documentos sin los requisitos solicitados.

### **13-Medidas de seguridad del almacén desde el punto de vista de la custodia de los materiales y la seguridad de los funcionarios.**

El almacén debe cumplir con todas las medidas de seguridad que la legislación indica con el objetivo de evitar accidentes y enfermedades laborales, así como también se debe garantizar la custodia de los materiales de tal manera que no existan deficiencias en las estructuras que permitan el hurto de estos.

5-El almacén cuenta con las disposiciones por parte de las jefaturas necesarias documentadas para disminuir la probabilidad de accidentes o enfermedades laborales, así como personal capacitado para atender situaciones de emergencia y además el almacén cuenta con disposiciones y estructuras que garanticen la custodia segura de los materiales.

4-El almacén cuenta con las disposiciones por parte de las jefaturas necesarias documentadas para disminuir la probabilidad de accidentes o enfermedades laborales, así como personal capacitado para atender situaciones de emergencia, pero el almacén presenta inconsistencias en las disposiciones y estructuras que garanticen la custodia segura de los materiales.

3--El almacén cuenta con las disposiciones por parte de las jefaturas necesarias documentadas para disminuir la probabilidad de accidentes o enfermedades laborales, pero no cuentan con personal capacitado para atender situaciones de emergencia y el almacén presenta inconsistencias en las disposiciones y estructuras que garanticen la custodia segura de los materiales

2-El almacén no cuenta con las disposiciones por parte de las jefaturas necesarias en cuanto a salud y seguridad ocupacional de los trabajadores, no cuenta con personal capacitado y las estructuras no garantizan una adecuada custodia de los materiales.

1-El almacén se encuentra en condiciones vulnerables de accidentes, enfermedades y una inadecuada custodia de los materiales.

## **14-Ausencia y desactualización de documentos claves en situaciones de emergencia.**

Los encargados de los almacenes tienen la responsabilidad de mantener actualizados el manual de localización de los materiales, la boleta de salidas provisionales de materiales debidamente foliada, la boleta de devoluciones y el memorando de la lista de personas autorizadas para retirar materiales, las personas que están autorizadas para llenar estas boletas tienen la responsabilidad de saber las codificaciones que se deben ingresar en estas boletas.

5-El almacén cuenta con el manual de localización de materiales debidamente actualizado, cuenta con la boleta de salidas provisionales debidamente foliada, cuenta con la boleta de devoluciones debidamente foliada y se tiene a la vista el memorando de personas autorizadas para autorización y retiro de materiales además el personal está capacitado para utilizar de una manera eficiente estos documentos.

4-El almacén cuenta con el manual de localización actualizado en un 75%, cuenta con la boleta de salidas provisionales debidamente foliada, cuenta con la boleta de devolución de materiales debidamente foliada y con el memorando de autorización y retiro de materiales debidamente elaborado y a la vista de las personas interesadas. Y el personal está capacitado para utilizar de una manera eficiente estos documentos.

3-El almacén cuenta con el manual de localización actualizado en un 50%, cuenta con la boleta de salidas provisionales debidamente foliada, cuenta con la

boleta de devoluciones sin foliar y se presentan inconsistencias en el memorando de autorización y retiro de materiales y el personal interesado de utilizar estos documentos está debidamente capacitado.

2- El almacén cuenta con el manual de localización actualizado en un 25%, cuenta con las boletas de salidas provisionales y las boletas de devolución de materiales sin foliar y el memorando de autorización y retiro de materiales tiene ciertas inconsistencias además las personas interesadas de llenar esta documentación tienen dificultad para llenarlos.

1-El almacén, no cuenta con manual de localización, no cuenta con las boletas de las salidas provisionales ni con las boletas de devolución de materiales, ni el memorando de personas autorizadas para el retiro de materiales además el personal interesado no sabe cómo llenar eficientemente estos documentos.

### **15-Herramientas y equipos para el desarrollo eficiente de las operaciones del almacén.**

Las jefaturas del almacén deben garantizarle a los encargados del almacén contar con los equipos y las herramientas necesarias para un buen desarrollo de las operaciones administrativas y operativas del almacén, los encargados deben contar con computadora, impresora, teléfono y conexión a internet así como herramientas de trabajo operativo como por ejemplo escaleras, etiquetadoras, romanas, perra hidráulica, montacargas, carretilla, equipo de seguridad personal y equipo de seguridad del almacén.

5-El almacén cuenta con las herramientas y el equipo administrativo (Computadora, impresora, escáner, teléfono, radio de comunicación, internet entre otros) para desarrollar eficientemente las operaciones del almacén, así como el equipo operativo (Escalera, Romanas, etiquetadoras, carretillas, pizarras, montacargas, equipo de seguridad entre otros).

4-El almacén cuenta con leves deficiencias en cuanto a las herramientas administrativas y las herramientas operativas, pero las tiene debidamente identificadas e informada con su respectiva documentación a las jefaturas.

3-El almacén cuenta con deficiencias considerables en cuanto a las herramientas administrativas y las herramientas operativas, pero pueden demostrar mediante documentación que estas deficiencias están en proceso de solución mediante una respectiva compra.

2-El almacén cuenta con deficiencias considerables en cuanto a las herramientas y equipos administrativos y las herramientas operativas y no han tomado las medidas del caso para atenderlas.

1-El almacén presenta deficiencias considerables en cuanto a las herramientas y el equipo administrativo, así como deficiencias considerables en las herramientas operativas.

## **16-Deficiencias en cuanto a la capacidad de almacenaje de materiales y la capacidad de las estanterías.**

Los encargados de los almacenes deben contar con una capacidad de almacenaje adecuada para los materiales que se administran en el almacén de tal manera que los funcionarios cuenten con el espacio suficiente para el desarrollo de las operaciones de una manera eficiente de igual manera deben garantizar que las estanterías cuenten con las condiciones adecuadas para el almacenamiento de materiales que se administran en el almacén.

5-El almacén cuenta con la capacidad de almacenaje superior a la cantidad de materiales que administra y además cuenta con la estantería adecuada a las necesidades del almacén tanto en el diseño, calidad y vida útil.

4-El almacén cuenta con la capacidad de almacenaje necesaria en cuanto a la cantidad de materiales que se administra, pero con deficiencias en la estantería en cuanto al diseño y calidad

3-El almacén cuenta con una capacidad limitada en cuanto a la capacidad de almacenamiento de los materiales además deficiencias en la estantería sin embargo estas situaciones están debidamente informadas mediante documentación y la espera de ser tratadas.

2-El almacén cuenta con una capacidad de almacenaje deficiente con relación a la cantidad de materiales que administra el almacén, así como deficiencias en la estantería en su diseño, calidad y vida útil.

1-El almacén presenta serios problemas en cuanto a la capacidad del almacenamiento de los materiales y además cuenta con diseños inadecuados para los materiales del almacén, con una vida útil cumplida y con una notoria necesidad de estanterías.

### **17-Deficiencias en el orden, aseo, ventilación e iluminación del almacén.**

Las jefaturas del almacén deben garantizar a los encargados del almacén las condiciones óptimas de trabajo para poder desarrollar de una manera eficiente las operaciones del almacén, en donde se pueda tener ambiente limpio de orden y aseo así garantizar una adecuada ventilación e iluminación de las áreas de trabajo.

5-El almacén mantiene sus instalaciones en perfectas condiciones de orden y aseo y además la iluminación y la ventilación están en óptimas condiciones.

4-El almacén mantiene un 75% de las instalaciones en las condiciones adecuadas de orden y limpieza y mantiene un 75% en condiciones óptimas de ventilación e iluminación.

3-El almacén presenta deficiencias en el orden y el aseo de las instalaciones y además presenta leves problemas de ventilación e iluminación en algunas áreas del almacén, sin embargo, son situación que se han informado mediante la documentación pertinente del caso y están en proceso de mejora.

2-El almacén mantiene deficiencias en cuanto al orden y el aseo de las instalaciones y además presenta deficiencias de ventilación e iluminación en algunas áreas del almacén.

1-El almacén presenta graves problemas en el orden y el aseo del almacén, así como en la iluminación y la ventilación del almacén.

La lista de criterios mencionadas anteriormente es un resumen de los criterios identificados en el desarrollo de la investigación, es muy probable que el proceso de la implementación de la herramienta se puede identificarse, modificar o incluso eliminar criterios.

## **5.2 PRESENTACIÓN DEL METODO DE EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS ALMACENES CONTABLES DE LA INSTITUCIÓN.**

La herramienta de la evaluación de la aplicación de los inventarios es una herramienta elaborada en base a los requerimientos determinados en el desarrollo de la investigación, los cuales fueron suministrados por los encargados de la aplicación de los inventarios y los encargados de los almacenes de la institución. Esta herramienta viene a establecer un método de trabajo estandarizado para todos los almacenes de la institución, de tal manera que todos trabajen en la misma línea.

Esta herramienta se basa en una evaluación integral de la gestión de los almacenes contables de la institución en donde se abarcan una serie de puntos específicos de mejora.

La herramienta de evaluación es una guía con la cual los encargados de la aplicación de los inventarios tendrán a su disposición una serie de aspectos a evaluar en el desarrollo de la evaluación de la gestión de los almacenes. Todos estos aspectos afectan directa o indirectamente el desarrollo de la aplicación de los inventarios y la gestión los almacenes, por lo general estos aspectos son causas que provocan diferencias de inventario. Actualmente el departamento de control de gestión no evalúa estos aspectos y por tal razón año tras año la situación de los almacenes contables ha venido empeorando.

Esta herramienta de evaluación es un complemento para mejorar el proceso de los inventarios de los almacenes contables de la institución, esta herramienta tiene un enfoque hacia la evaluación de las condiciones del orden de los materiales y la infraestructura.

El enfoque hacia el orden y la infraestructura es debido a que en el desarrollo de la investigación y mediante la utilización de diferentes herramientas se ha podido determinar las deficiencias en estos campos, y por esta razón se identificó la necesidad de la elaboración e implementación de una herramienta que evalúe estos puntos de una manera más específica.

La implementación de esta herramienta se espera que contribuya con la mejora del orden de los materiales en los diferentes almacenes contables de la institución, así como la gestión en general. La mayor parte de las situaciones que generan atrasos en el desarrollo de los inventarios están relacionados con estos aspectos, por ende, la dirección de control de gestión debe motivar de alguna manera a los encargados de los almacenes contables a mejorar en las variables.

La idea de esta herramienta es poder establecer anualmente a los diferentes almacenes de la institución una puntuación con respecto a su gestión, tomando en cuenta en esta puntuación las diferencias de inventario y las condiciones del almacén de una manera integral. Y de esta manera las direcciones regionales establezcan planes de mejorar con relación a las condiciones de los almacenes y de tal manera que se adecuen a los puntos que se establecen en esta guía con el fin de mejorar la gestión de los almacenes a nivel nacional.

La implementación de esta herramienta está enfocada en la mejora continua de la gestión de los almacenes contables de la institución. Con la evaluación de las condiciones de los almacenes contables se espera obtener resultados que contribuyan en la toma de decisiones de las diferentes direcciones regionales de la institución en cuanto a las condiciones en que se dan el almacenamiento de los materiales y los recursos con que cuentan los encargados de los almacenes. Se espera mejorar las

infraestructuras de los diferentes almacenes de la institución, así como el manejo de los materiales.

La herramienta es elaborada para el departamento de control de gestión propiamente para los encargados de la aplicación de los inventarios sin embargo esta herramienta puede ser una gran guía para los encargados de los almacenes que quieran mejorar el funcionamiento de sus almacenes.

La elaboración de esta herramienta se hace en base a una serie de insumos recolectados de la aplicación de herramientas de ingeniería industria en el análisis del proceso de la aplicación de los inventarios y la gestión de los almacenes en donde se pudieron determinar una gran cantidad de causas que afectan a los almacenes propiamente en el aumento de las diferencias, el atraso en el desarrollo de los inventarios y el orden de los materiales. En la práctica esta herramienta puede ser modificada para evaluar otros puntos que no hayan sido tomados en cuenta en el desarrollo de esta investigación.

En el desarrollo de la investigación del proceso de la aplicación de los inventarios se identificaron algunas propuestas que pueden contribuir en el cumplimiento de los objetivos del departamento de control de gestión, dentro de esos objetivos podemos mencionar el cumplimiento de la aplicación de los inventarios al total de los almacenes de la institución en un periodo anual.

Una de las propuestas para garantizar un adecuado funcionamiento de los almacenes contables es establecer prioridades según las diferentes características de cada almacén y de esta manera determinar los tiempos necesarios de evaluación para cada almacén. De tal manera que anualmente no se evalúen todos los almacenes sino más bien se considere la evaluación según el grado de criticidad y según los resultados

de la herramienta de evaluación de las condiciones de los almacenes y las diferencias de inventario.

En base a estos resultados los encargados de la aplicación de los inventarios deben determinar cuáles almacenes deben ser evaluados total, parcialmente e inclusive no ser evaluados en un determinado periodo por la eficiencia de sus resultados.

La implementación de estos cambios en el proceso de la aplicación de los inventarios de los almacenes contables de la institución aplicados de una manera eficiente de tal manera que garanticen la calidad de la gestión de los almacenes continuamente viene a reducir los costos de operación de este departamento en el pago de viáticos, combustible, mano de obra entre otros.

Para poder facilitar el uso y la comprensión del método de evaluación propuesto se plasmó la información a evaluar en una tabla de Excel, esta tabla está dividida en dos secciones. Se realiza la evaluación en relación con las diferencias de inventario y con relación a las condiciones del almacén.

En el apartado de las diferencias de inventario se cuenta con un valor total de 50 puntos, los puntos obtenidos están relacionados con el porcentaje de diferencias de inventario encontrados en la toma física, mientras mayor sea el porcentaje de diferencias totales del inventario menor serán los puntos obtenidos, la tabla valora de 0 a 5 % debido a que después de un 5% el encargado del almacén va a ser sometido a un procedimiento disciplinario. Y en este caso particular el encargado perdería los 50 puntos de este apartado, lo cual representa el 50% de la prueba.

Por otro parte viene el apartado relacionado con las condiciones del almacén en donde se determinan una serie de variables específicas subdivididas en grupos. Esta

calificación está relacionada estrechamente con las condiciones del almacén, este apartado tiene un valor de 50 puntos.

El total de puntos de la prueba son 100 los cuales se dividen en estos dos apartados, la nota mínima es de 70, los almacenes que estén por debajo de esa nota se pueden decir que su gestión es deficiente.

Al final de la evaluación el encargado de la aplicación de los inventarios va a obtener un resultado de la inspección general, este resultado va a ser la calificación anual del almacén.

La elaboración de esta herramienta pretende que sea sencilla de utilizar, así como de comprender.

A continuación, se presenta la tabla de Excel elaborada para facilitar la evaluación de la gestión de los almacenes.

## METODO DE EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS ALMACENES PROPUESTO.

Metodo de evaluación de la gestión de los almacenes contables de la institución		
Gestión de los almacenes evaluación de las diferencias de inventario .		
Punto	Descripción	Puntuación.
Resultados de las diferencias.		
1	0 a 0,5 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	50
2	0,5 a 1 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	45
3	1 a 1,5 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	40
4	1,5 a 2 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	35
5	2 a 2,5 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	30
6	2,5 a 3 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	25
7	3 a 3,5 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	20
8	3,5 a 4 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	15
9	4 a 4,5 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	10
10	4,5 a 5 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	0
		50
Evaluación del almacén según las diferencias de inventarios:		Calificación:
Metodo de evaluación de la gestión de los almacenes contables de la institución		
Gestión de los almacenes evaluación de las condiciones.		
La puntuación es de 1 a 5 siendo 1 la menor puntuación y 5 la mayor puntuación.		
Punto	Descripción	Puntuación.
Gestión de la documentación.		
1	El almacén cuenta con un manual de localización de materiales debidamente actualizado.	5
2	Documento de autorización de solicitud y retiro de materiales del almacén.	5
3	Boleta de salidas provisional de materiales de los almacenes contables.	5
4	Listado de materiales con su código y descripción.	5
5	Control reservas de materiales despachadas.	5
6	Control traspasos de materiales recibidos y despachados.	5
7	Control salidas provisionales liquidadas en el sistema.	5
8	Control de entradas de materiales al almacén por compras.	5
9	Control de entradas de materiales al almacén por devoluciones	5
10	Control de memorandos relacionados con el almacén.	5
11	Documentación del plan de acción de mejora	5
Evaluación de manejo, control y registro de la documentación:		55
Disponibilidad de herramientas, accesorio y equipo en la gestión de los materiales.		
1	Computadora, teclado, mouse, ups así como los software necesarios.	5
2	Mobiliario de oficina necesario.	5
3	Suministros de oficina (Engrapadora, perforadora, sacar grapas, calculadora, papeleras, ampos y tabla)	5
4	Impresora, escaner y fotocopidora.	5
5	Disponibilidad de puertos de red y red inalámbrica.	5
6	Aire acondicionado o ventilados.	5
7	Perra hidráulica y monta carga.	5
8	Romana, cinta métrica, escaleras y rotuladora.	5
Evaluación de la disponibilidad de equipos, herramientas y accesorios del almacén:		40

Seguridad de los funcionarios.		
1	Se identificaron materiales con una ubicación peligrosa.	5
2	El uso de los implementos de seguridad.	5
3	El mantenimiento de los extintores, su ubicación, el uso y la capacitación.	5
4	Se identifica en el almacén un botiquín así como una persona capacitada en primeros auxilios.	5
5	Las estructuras de las estanterías cumplen con medidas de seguridad necesarias.	5
6	Existe una demarcación y rotulación de las áreas del almacén.	5
7	Existen áreas en el almacén que se puedan considerar peligrosas.	5
8	El manejo y el almacenamiento de materiales con alto grado de peligrosidad.	5
9	Se identificó algún tipo de plaga en el almacén que pueda perjudicar la salud.	5
10	El almacén presenta problemas de calor o humedad de consideración.	5
11	El almacén presenta exceso de polvo.	5
12	El almacén cuenta con un programa de mantenimiento para sus equipos.	5
Evaluación de la seguridad de los funcionarios:		60
Seguridad de los materiales.		
1	El almacén cuenta con un protocolo documentado del manejo de las llaves.	5
2	El almacén cuenta con oficial de seguridad y monitoreo de circuito cerrado.	5
3	La restricción del acceso al almacén está debidamente controlado.	5
4	Las estructuras del almacén se consideran seguras.	5
5	Se identificaron materiales fuera de stock sin sus debidos controles.	5
6	Se identificaron materiales a la intemperie sin un resguardo adecuado.	5
7	Se detectaron materiales dañados a causa del calor, humedad y polvo.	5
8	Se mantienen materiales del almacén en otros planteles.	5
9	Se presenta la manipulación de materiales del stock por personas ajenas al almacén.	5
Evaluación de la seguridad de los materiales:		45
Orden e identificación de los materiales		
1	Se identificaron todas las estanterías del almacén debidamente rotuladas.	5
2	Se identificaron todos los materiales del almacén debidamente rotulados.	5
3	El orden de los materiales está basado por tipo de material o familias.	5
4	Existen divisiones adecuadas entre un material y otro.	5
5	Se identificaron materiales almacenados en el suelo.	5
6	Se identificaron materiales almacenados a la intemperie.	5
7	Se identificaron materiales que no pertenecen al stock del almacén.	5
8	Se identifican materiales para desechar en exceso.	5
9	Se identifican materiales obsoletos y sin rotación en exceso.	5
10	Se identificaron materiales sin ningún tipo de control.	5
11	El mantenimiento del aseo y limpieza.	5
Evaluación del orden y el aseo de las instalaciones:		55

Infraestructura		
1	Las condiciones del edificio del almacén.	5
2	Los accesos de recepción y despacho de materiales.	5
3	El almacén cuenta con salidas de emergencia.	5
4	La oficina del almacén cuenta con las condiciones optimas.	5
5	El almacén cuenta con comedor.	5
6	El almacén cuenta con servicio sanitario.	5
7	La capacidad del almacenamiento del edificio.	5
8	La iluminación	5
9	La ventilación.	5
Evaluación de la infraestructura del almacén:		45
Capacitación del personal.		
1	Capacitación de personal para la sustitución del encargado del almacén.	5
2	Capacitación en especificaciones tecnicas de materiales especiales.	5
3	Capacitación en creación de reservas.	5
4	Identificación de recargo de funciones en el almacén.	5
5	Capacitación en la elaboración de salidad provisionales.	5
Evaluación de los programas de capacitación:		25
Sistema		
1	Descripción de los materiales en el sistema.	5
2	Actualización de las localizaciones en el sistema.	5
3	Duplicación de códigos de un mismo material.	5
Evaluación del sistema:		15
Puntos totale:		340
Puntos obtenidos:		340
Calificación:		100.00
Calificación de 50%		50.00
Calificación integral del almacén contable:		100.00

Figura 45  
Documento de Excel de la evaluación de los almacenes contables de la AyA.  
Fuente: Elaboración propia.

## **5.2.1 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL INVOLUCRADO.**

### Capacitación de los encargados de la aplicación de los inventarios.

Para poder implementar el método de evaluación se debe capacitar en primera instancia a las personas que van a utilizar la herramienta por esta razón se capacito al encargado de la aplicación de los inventarios en los almacenes contables de la institución, a este funcionario se le detalla el objetivo de la herramienta, así como los insumos para su elaboración, como se espera utilizar el análisis de las diferentes variables.

La utilización de esta herramienta es sumamente sencilla sobre todo si se conoce del tema, por lo general la valoración de cada una de las variables depende en gran medida del criterio del evaluador y de las experiencias en la gestión de los almacenes.

### Capacitación de los encargados de los almacenes.

En el desarrollo de la implementación del método de evaluación se realizó la explicación de la metodología al encargado del almacén 0314, en donde se le explicó detalladamente las variables que iban a ser evaluadas del almacén, en realidad la comprensión de la herramienta se va dando en el desarrollo de la aplicación de la herramienta.

### Capacitación de las jefaturas regionales.

En el desarrollo de la implementación se solicitó el permiso a la dirección regional del almacén de 0314 la aprobación para realizar la prueba piloto del método de evaluación, además se realizó una explicación general del método de evaluación y de los beneficios que le pueden generar a la gestión de los almacenes de la institución.

### **5.2.3 DETERMINACIÓN DE LOS RECURSOS.**

En los procesos de implementación de herramientas de mejora en un determinado proceso productivo se deben evaluar los recursos necesarios que garanticen el éxito de la implementación.

En cuanto a los recursos necesarios del departamento de gestión para la implementación del método de evaluación se tiene establecido en primera instancia la utilización de los mismos recursos utilizados en la actualidad, utilizando la misma mano de obra.

En cuanto a los encargados de los almacenes tendrán que comenzar a invertir en diferentes áreas de los almacenes dependiendo de las deficiencias encontradas a raíz del método de evaluación implementando.

En la mayoría de los casos las deficiencias identificadas en la gestión de los almacenes se pueden tratar sin necesidad de realizar grandes inversiones.

#### **5.2.4 RESULTADOS DEL METODO DE EVALUACIÓN UTILIZADO ACTUALMENTE EN EL ALMACÉN 0314 ALAJUELA.**

El método de evaluación utilizado actualmente para la evaluación de la gestión de los almacenes centra sus esfuerzos en la identificación de las diferencias de inventario de los almacenes, en donde se realiza una toma física del total de los materiales de los diferentes almacenes de la institución y con los resultados de la evaluación se determinan las diferencias de inventario de cada almacén y estas diferencias son el indicador principal para determinar la gestión del almacén. Este método de evaluación ha sido utilizado desde 1999 cuando se instaló el sistema operativo SAP y desde entonces no se han realizado modificaciones y uno de las deficiencias principales es que deja de lado muchos aspectos de gran importancia que en la actualidad están relacionados con la generación de diferencias de inventario.

A continuación, se presentan los resultados más relevantes de la utilización del método actual de la evaluación de los almacenes.

El almacén 0314 es el Almacén General de Alajuela el cual pertenece a la Región Central Oeste del AyA, este almacén está ubicado en el plantel del Cacique de Alajuela, y es uno de los almacenes más grandes de la institución, este almacén está a cargo de suministrar materiales a las cantonales de Alajuela, Atenas, Puriscal, Turubares, Acosta y los Chiles.

Los encargados del almacén estuvieron de acuerdo en la utilización de la metodología para la evaluación de la gestión del almacén. En el desarrollo de la

implementación podremos observar las diferencias con la metodología actual y de qué manera las medidas propuestas pueden facilitar y mejorar la gestión del almacén.

A continuación, se presenta información general de almacén del resultado del inventario 2018. La información que se presenta a continuación es la información general del almacén e información que se genera como resultado de la toma física.

Tiempo de evaluación promedio: 20 días.

Nombre de almacén: Almacén General de Alajuela 0314.

Monto del inventario del almacén: ¢ 400.408.899,82

FALTANTES ALMACÉN 0314 ALAJUELA 2018			
Código	Descripción	Diferencia	Colones
101214	Tubo MJ 250 mm x 4,30 metros hf	1	¢ 410,00
104307	Silleta 75 mm x 12 mm pvc c/r	1	¢ 3.859,83
104375	Abrillantadores muebles (Silicón) aerosol	2	¢ 5.290,84
101253	Unión flexible DN 200 MM p/pvc	2	¢ 125.765,84
102409	Codo 200 mm x 45° pvc	1	¢ 37.857,85
Total.	¢ 173.184,36		

Diferencias identificadas en el inventario 2018.

Figura 46  
Diferencias de inventario Almacén 0314 Alajuela AyA.  
Fuente: AyA

SOBRANTES ALMACÉN 0314 ALAJUELA 2018			
Código	Descripción	Diferencia	Colones
104077	Adaptador macho compresión 12 mm polietileno	2	¢ 4.764,86
120023	Papel higiénico	6	¢ 957,78
120947	Sobre manila mediano con logotipo	5	¢ 183,60
350197	Empaque de plomo lead gasket	8	¢ 5.957,44
350507	Empaque sello frontal (or-103)	1	¢ 11.170,23
350510	Empaque de asiento válvula check (GK-120)	1	¢ 3.723,43
350511	O-ring asiento válvula check (Or-114N)	1	¢ 7.446,85
350514	Sello válvula de regulación (OR-102)	1	¢ 7.446,90
350529	Sello de rotámetro (GK-112)	5	¢ 60.512,85
Total.	¢ 102.163,94		

Figura 47  
Diferencias de inventario Almacén 0314 Alajuela AyA.  
Fuente: AyA

## **INCIDENCIAS**

Alajuela general 0314 2018
----------------------------

Incidenias	
Monto del almacén:	¢ 400.408.899,82
Monto del faltante	¢ 173.184,36
Monto del sobrante	¢ 102.163,94
Monto total de diferencias	¢ 275.348,30

Incidenias porcentuales	
Incidenia % faltante	0,04
Incidenia % sobrante	0,03
Incidenia % total	0,07

Figura 48  
Incidenias de inventario Almacén 0314 Alajuela AyA.  
Fuente: AyA

En el cuadro anterior se muestran las diferencias encontradas en el almacén 0314 Alajuela para el periodo 2018, estas diferencias se presentan según los sobrantes y faltantes producto de la inspección en el almacén, se aclara que independientemente

si las diferencias son positivas o negativas son tomadas como diferencias por tal motivo el monto total de las diferencias es la suma de ambos montos. El 0,07 % es la representación porcentual de diferencias con respecto al total del valor total del almacén

Alajuela general 0314 2018	
Indicador entre líneas.	
Líneas inventariadas	790
Líneas con diferencia	14
Porcentaje de diferencias	0,02

Figura 49  
Diferencias entre líneas de inventario Almacén 0314 Alajuela AyA.  
Fuente: AyA

En el cuadro anterior se muestra el análisis de las líneas con diferencias encontradas en la toma física con respecto al total de las líneas evaluadas.

Según los números mostrados en los cuadros anteriores con respecto a las diferencias de los inventarios se puede determinar que la gestión del almacén es excelente.

Prácticamente esta es la información que se evalúa actualmente, la idea es evaluar los materiales del almacén, pero además evaluar los criterios del método de gestión propuesto.

### **5.2.5 IMPLEMENTACIÓN DEL METODO DE EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS ALMACENES CONTABLES DE LA INSTITUCIÓN.**

Este método de evaluación fue elaborado con la colaboración de los encargados de la aplicación de los inventarios, así como de los encargados de los almacenes contables de la institución en una serie de análisis del proceso, la idea del desarrollo y la implementación de este método de evaluación es poder evaluar la eficiencia de los almacenes contables de la institución desde dos perspectivas muy importantes como lo son las diferencias de inventario, así como las condiciones de los almacenes contables de la institución.

Actualmente el enfoque de la aplicación de los inventarios está orientado en la reducción de las diferencias de inventario, sin embargo, la idea es poder trabajar en este tema, pero además invertir recursos en la mejora de las condiciones de los almacenes contables ya que es uno de los puntos bajos de la institución.

La implementación de este método de evaluación se debe llevar a cabo en base a una serie de etapas las cuales deben ser llevadas a cabo de la manera más eficiente posible.

Como parte del análisis de la funcionalidad de la implementación del método de evaluación propuesto al departamento de control de gestión, se acordó con los encargados del almacén y del departamento de control de gestión tomar en cuenta la propuesta del método de evaluación así como las medidas que se deben seguir en la metodología de evaluación de los inventarios para poder garantizar una gestión

eficiente de los almacenes contables de la institución así como también reducir los tiempos y por ende los costos de la aplicación de los inventarios. Para poder poner en práctica la metodología se acordó realizar el ejercicio en el almacén 0314 Almacén General de Alajuela perteneciente a la Región Central Oeste.

#### **5.2.6 IMPLEMENTACIÓN DEL METODO DE EVALUACIÓN AL ALMACÉN CONTABLE 0314 ALAJUELA.**

El objetivo de la implementación de esta método de evaluación es poder contar con una herramienta con la cual los encargados de la aplicación de los inventarios puedan evaluar de una manera integral la gestión de los almacenes contables de la institución, en donde los encargados de la aplicación de los inventarios cada vez que realicen una toma física a un determinado almacén, además de realizar el conteo de todos los materiales del almacén realicen una inspección adicional con respecto a todas aquellas causas identificadas las cuales tienen relación con las diferencias de inventario.

Actualmente la metodología que utiliza el departamento de control de gestión es realizar un conteo total de todos los materiales de los diferentes almacenes contable de la institución, esta metodología tiene un enfoque propiamente en la identificación de las diferencias de inventario dejando de lado el análisis y el tratamiento de todas las causas que producen esas diferencias. La idea de la implementación de este método de evaluación es poder evaluar todos los almacenes de la institución en el transcurso de un año, incentivar a las diferentes direcciones regionales de la institución a mejorar la

gestión de los almacenes en relación con el orden, el aseo y la infraestructura de las instalaciones y sobre todo el impacto que estas medidas puede representar en la reducción de las diferencias de inventario de los almacenes

### **5.2.7 ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LA UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN PROPUESTA EN ALMACÉN 0314 ALAJUELA.**

En el desarrollo de la aplicación del inventario del almacén 0314 General de Alajuela, se consideró la utilización de la herramienta de la evaluación de las causas de diferencias de inventario para poder determinar la situación en que se encuentra el almacén y poder analizar los resultados de este.

A continuación, se presenta los resultados obtenidos de la implementación de la herramienta integral de la evaluación de las condiciones y las diferencias de inventario del almacén 0314 Alajuela.

Metodo de evaluación de la gestión de los almacenes contables de la institución		
Gestión de los almacenes evaluación de las diferencias de inventario .		
Item	Descripción	Punt.
Resultados de las diferencias.		
1	0 a 0,5 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	50
2	0,5 a 1 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	45
3	1 a 1,5 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	40
4	1,5 a 2 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	35
5	2 a 2,5 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	30
6	2,5 a 3 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	25
7	3 a 3,5 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	20
8	3,5 a 4 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	15
9	4 a 4,5 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	10
10	4,5 a 5 % de diferencias de inventario del monto total del almacén.	0
Evaluación del almacén según las diferencias de inventarios:		50
Metodo de evaluación de la gestión de los almacenes contables de la institución		
Gestión de los almacenes evaluación de las condiciones.		
La puntuación es de 1 a 5 siendo 1 la menor puntuación y 5 la mayor puntuación.		
Item	Descripción	Punt.
Gestión de la documentación.		
1	El almacén cuenta con un manual de localización de materiales debidamente actualizado.	0
2	Documento de autorización de solicitud y retiro de materiales del almacén.	5
3	Boleta de salidas provisional de materiales de los almacenes contables.	3
4	Listado de materiales con su código y descripción.	0
5	Control reservas de materiales despachadas.	5
6	Control trasposos de materiales recibidos y despachados.	5
7	Control salidas provisionales liquidadas en el sistema.	5
8	Control de entradas de materiales al almacén por compras.	5
9	Control de entradas de materiales al almacén por devoluciones	4
10	Control de memorandos relacionados con el almacén.	4
11	Documentación del plan de acción de mejora	0
Evaluación de manejo, control y registro de la documentación:		36
Disponibilidad de herramientas, accesorio y equipo en la gestión de los materiales.		
1	Computadora, teclado, mouse, ups así como los software necesarios.	5
2	Mobiliario de oficina necesario.	5
3	Suministros de oficina (Engrapadora, perforadora, sacar grapas, calculadora, papelers, ampos y tabla)	5
4	Impresora, escaner y fotocopidora.	4
5	Disponibilidad de puertos de red y red inalambrica.	3
6	Aire acondicionado o ventilados.	5
7	Perra hidraulica y monta carga.	5
8	Romana, cinta metrica, escaleras y rotuladora.	4
Evaluación de la disponibilidad de equipos, herramientas y accesorios del almacén:		36

Seguridad de los funcionarios.		
1	Se identificaron materiales con una ubicación peligrosa.	5
2	El uso de los implementos de seguridad.	5
3	El mantenimiento de los extintores, su ubicación, el uso y la capacitación.	4
4	Se identifica en el almacén un botiquín así como una persona capacitada en primeros auxilios.	3
5	Las estructuras de las estanterías cumplen con medidas de seguridad necesarias.	5
6	Existe una demarcación y rotulación de las áreas del almacén.	3
7	Existen áreas en el almacén que se puedan considerar peligrosas.	4
8	El manejo y el almacenamiento de materiales con alto grado de peligrosidad.	4
9	Se identificó algún tipo de plaga en el almacén que pueda perjudicar la salud.	5
10	El almacén presenta problemas de calor o humedad de consideración.	5
11	El almacén presenta exceso de polvo.	4
12	El almacén cuenta con un programa de mantenimiento para sus equipos.	5
Evaluación de la seguridad de los funcionarios:		52
Seguridad de los materiales.		
1	El almacén cuenta con un protocolo documentado del manejo de las llaves.	0
2	El almacén cuenta con oficial de seguridad y monitoreo de circuito cerrado.	4
3	La restricción del acceso al almacén está debidamente controlado.	5
4	Las estructuras del almacén se consideran seguras.	5
5	Se identificaron materiales fuera de stock sin sus debidos controles.	2
6	Se identificaron materiales a la intemperie sin un resguardo adecuado.	2
7	Se detectaron materiales dañados a causa del calor, humedad y polvo.	5
8	Se mantienen materiales del almacén en otros planteles.	3
9	Se presenta la manipulación de materiales del stock por personas ajenas al almacén.	5
Evaluación de la seguridad de los materiales:		31
Orden e identificación de los materiales		
1	Se identificaron todas las estanterías del almacén debidamente rotuladas.	2
2	Se identificaron todos los materiales del almacén debidamente rotulados.	3
3	El orden de los materiales está basado por tipo de material o familias.	4
4	Existen divisiones adecuadas entre un material y otro.	3
5	Se identificaron materiales almacenados en el suelo.	4
6	Se identificaron materiales almacenados a la intemperie.	3
7	Se identificaron materiales que no pertenecen al stock del almacén.	4
8	Se identifican materiales para desechar en exceso.	3
9	Se identifican materiales obsoletos y sin rotación en exceso.	4
10	Se identificaron materiales sin ningún tipo de control.	4
11	El mantenimiento del aseo y limpieza.	3
Evaluación del orden y el aseo de las instalaciones:		37

Infraestructura		
1	Las condiciones del edificio del almacén.	5
2	Los accesos de recepción y despacho de materiales.	5
3	El almacén cuenta con salidas de emergencia.	5
4	La oficina del almacén cuenta con las condiciones optimas.	5
5	El almacén cuenta con comedor.	4
6	El almacén cuenta con servicio sanitario.	3
7	La capacidad del almacenamiento del edificio.	5
8	La iluminación	5
9	La ventilación.	5
Evaluación de la infraestructura del almacén:		42
Capacitación del personal.		
1	Capacitación de personal para la sustitución del encargado del almacén.	1
2	Capacitación en especificaciones tecnicas de materiales especiales.	4
3	Capacitación en creación de reservas.	5
4	Identificación de recargo de funciones en el almacén.	2
5	Capacitación en la elaboración de salidad provisionales.	4
Evaluación de los programas de capacitación:		16
Sistema		
1	Descripción de los materiales en el sistema.	4
2	Actualización de las localizaciones en el sistema.	2
3	Duplicación de códigos de un mismo material.	4
Evaluación del sistema:		10
Puntos totales:		260
Puntos obtenidos:		340
Calificación:		76.47
Calificación de 50%		38.24
Calificación integral del almacén contable:		88.24

Figura 50

Resultados de la evaluación en la herramienta de evaluación de la gestión de los almacenes contables de la institución.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentan los resultados de la aplicación de herramienta de la evaluación de las condiciones del almacén de forma integral con las diferencias de inventario.

En el desarrollo de la implementación del método de evaluación de los almacenes contables de la institución se tomó la decisión de aplicar esta herramienta al almacén 0314 Alajuela, esta evaluación fue realizada durante el inventario realizado en el mes de Junio 2018, en esta evaluación se realizó el conteo total de los materiales y además de esta evaluación de las diferencias de inventario se aplicó la evaluación a la gestión del almacén por parte de la dirección tomando en cuenta algunas variables que en el desarrollo de la investigación se han considerado de gran importancia y que actualmente no se evalúan.

La implementación de la herramienta de evaluación en el proceso de los inventarios de los almacenes contables de la institución es tomada con agrado por la dirección de la Región Central Oeste de la Institución.

Este método de evaluación es una herramienta que con los años se espera que pueda incluyendo otras variables que hayan podido ser omitida en el desarrollo de la investigación de estos procesos productivos de esta institución.

Dentro del análisis de la aplicación de esta herramienta en el almacén 0314 Alajuela, se pusieron a detectarse deficiencias en las siguientes variables en donde la dirección tendrá que tomar las medidas necesarias para solventar estas deficiencias en un periodo de tiempo determinado establecido por el departamento de control de gestión.

- El almacén no cuenta con un manual de localización de los almacenes.
- El almacén no cuenta con una boleta de salidas provisionales debidamente foliada y a la disposición del personal.
- No hay disponible un listado de materiales con los códigos y la descripción de los materiales.
- No existen planes de acción debidamente documentados.
- Se detectaron problemas en la impresora.
- Se presentaron problemas con las conexiones. Internet
- No hay personas capacitadas para la utilización de los extintores
- No existe una demarcación y rotulación de las áreas del almacén.
- No existe con un protocolo de manejo de llaves en el almacén.
- Se identificaron materiales fuera de stock sin ningún tipo de control.
- Se identificaron materiales a la intemperie sin un tipo de resguardo adecuado
- Se identificaron materiales del stock ubicados en otros planteles.
- Las estanterías del almacén no se encuentran rotulada.
- Una gran parte de los materiales no están debidamente rotulados.
- En algunas ocasiones no hay divisiones entre los materiales.
- Se identificaron materiales para desechar en exceso.
- El mantenimiento del aseo y la limpieza es deficiente.
- No existe una persona capacitada para sustituir al encargado de los almacenes.
- Se identificaron recargo de funciones para los funcionarios del almacén.
- Existe una gran cantidad de materiales que no tiene actualizada la localización de los materiales en el sistema.

Todas estas deficiencias se pueden solucionar con pequeños esfuerzos de la administración de los almacenes y además pueden aumentar la eficiencia de las operaciones del almacén en gran medida, así como reducir en gran medida los tiempos de la aplicación de los inventarios todos estos beneficios aumentar en gran medida la productividad en la gestión de los almacenes contables de la institución.

Uno de los objetivos de esta herramienta es poder identificar estas deficiencias que mediante el método actual no son tomados en cuenta, una vez identificada darle el seguimiento adecuado y evitar la incursión en los mismos errores que de uno u otra manera le generan pérdidas a la institución.

Al final de la evaluación el almacén obtuvo una nota de 88.24 puntos de la evaluación de la gestión del almacén, lo cual se puede decir que es una buena nota para el tamaño y la rotación del almacén, según los encargados de la aplicación de los inventarios este es el almacén es uno de los mejores en cuanto infraestructura, inversiones y diferencias de inventario.

A pesar de ser un almacén considerado uno de los mejores en cuanto a su gestión se identificaron una gran cantidad de inconsistencias las cuales no han sido tomadas en cuenta debido a que nunca han sido evaluadas por el departamento de control de gestión.

### **5.2.8 APORTES DE LOS ENCARGADOS DE LOS ALMACENES EN EL PROCESO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL METODO DE EVALUACIÓN.**

En el desarrollo del ejercicio de la implementación de la herramienta de la evaluación de las condiciones del almacén, se pudo percibir una aceptación por parte de los encargados del almacén, en donde hicieron una serie de comentarios los cuales es de consideración documentar.

A continuación, algunos comentarios de los encargados del almacén.

- En cuanto a tomar un 5% como lo máximo permitido en diferencias de inventario consideran que es un porcentaje manejable, la mayor parte de las veces que han tenido diferencias superiores a un 5% han sido por situaciones especiales y en las cuales se han tomado las medidas pertinentes. Mas bien consideran que un 5% del inventario es una cifra muy elevada sin embargo se les comento que este porcentaje fue propuesto en base a las diferencias presentadas durante los últimos años por los diferentes almacenes de la institución en los últimos años. Sin embargo, hay que considerar que la idea de este porcentaje es incentivar a los encargados de los almacenes a mejorar continuamente en la gestión del almacén y que esta gestión se refleje en los resultados de las diferencias de inventario del almacén.
- La evaluación de las condiciones del almacén en cuanto el orden y el almacenamiento de los materiales es de gran importancia, debido a que esta evaluación demuestra las deficiencias que se presenta en el almacén en este tema y además promueve la mejora de esta.

- La evaluación de la documentación es un punto que se debería estandarizarse a nivel nacional, debido a que por ejemplo en esta región en su momento existió un almacén contable en la oficina cantonal de Puriscal y la documentación que se manejaba entre un almacén y otro era totalmente diferente a pesar de la misma región. con el mismo objetivo, pero con requerimientos diferentes.
- La evaluación de la infraestructura, el almacén de Alajuela es uno de los almacenes con la mejor infraestructura de la institución según los encargados de la aplicación de los inventarios, sin embargo, los encargados del almacén exponen que una constante evaluación de su infraestructura y la capacidad de almacenaje son puntos que contribuyen en gran medida en el mejoramiento de sus operaciones.
- La evaluación de los equipos y las herramientas es un gran insumo para los encargados de los almacenes, con el cual se pueden tomar medidas en cuanto a la compra y mantenimiento de estos, con el fin garantizarles a los encargados de los almacenes contar con las herramientas y equipos necesarios para garantizar un servicio de calidad.
- Evaluación de las medidas de seguridad tanto en el personal como en la custodia de los materiales.
- La evaluación del aprovechamiento de una manera eficiente de sistema operativo.
- La calificación de la gestión del almacén es un indicador de suma importancia debido a que con este indicador los encargados de los almacenes tendrán un parámetro de situación actual del almacén, y en base a estos resultados tomar

las medidas necesarias para cumplir los requerimientos solicitados en esta metodología de evaluación enfocada a la mejora continua de los almacenes contables de la institución.

En el desarrollo de la implementación y la evaluación de la herramienta de evaluación para los almacenes contables de la institución, se pudo determinar que la respuesta de los encargados de los almacenes y las direcciones regionales es muy positiva. En donde consideran que los puntos o criterios evaluados deben ser controlados para garantizar una gestión de calidad.

#### **5.2.9 APOYO DE LA DIRECCIÓN DE CONTROL DE GESTIÓN Y ALMACENES**

Las direcciones de control de gestión y gestión de almacenes han apoyado el desarrollo y la implementación del método de evaluación de los inventarios de los almacenes contables de la institución, desde el inicio de la investigación en la identificación de los problemas hasta el proceso de investigación y análisis de los resultados. La idea de los encargados de la aplicación de los inventarios es poder dotar a los encargados de la aplicación de los inventarios, así como a los encargados de los almacenes contables de una herramienta con la cual los encargados de la aplicación de los inventarios puedan evaluar de una manera sencilla el trabajo realizado por los encargados de los almacenes.

### **5.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE LA METODOLOGIA ABC EN EL ALMACÉN 0314 ALAJUELA.**

#### **5.3.1 SELECCIÓN DEL ALMACÉN 0314 PARA LA ELABORACIÓN DE LA PRUEBA PILOTO.**

Según el análisis de la priorización de los almacenes, el almacén 0314 de Alajuela es un almacén clase "A", por lo cual el departamento de control de gestión debe asegurarse de su evaluación anualmente del almacén, sin embargo, este almacén puede ser evaluado cada dos años dependiendo sus resultados con respecto a las diferencias de inventario y a las condiciones del almacén.

#### **5.3.2 EVALUACIÓN DE LOS MATERIALES CON RESPECTO AL METODO ABC POR DEMANDA.**

En la determinación de los materiales que van a ser evaluados en el proceso de la aplicación de los inventarios, se establece que los materiales que van a hacer evaluados son los de clase "A", de esta manera los encargados de la aplicación de los inventarios evaluarán únicamente los materiales que demuestran el 80% de la inversión con respecto a la demanda o rotación de los materiales.

A continuación, se presenta el cuadro resumen del análisis ABC:

Clase	N° Elementos	% Acumulado	% Acumulado	% Inversión	Inversión Acumulada
A	728	0.50	50%	78.14	78.14
B	0	0.00	0%	0	78.14
C	726	0.50	50%	21.86	100.00
Total:	1454		100%	100.00	

Figura 51

Análisis ABC para la evaluación de los materiales del Almacén 0314 Alajuela AyA.

Fuente: Elaboración propia.

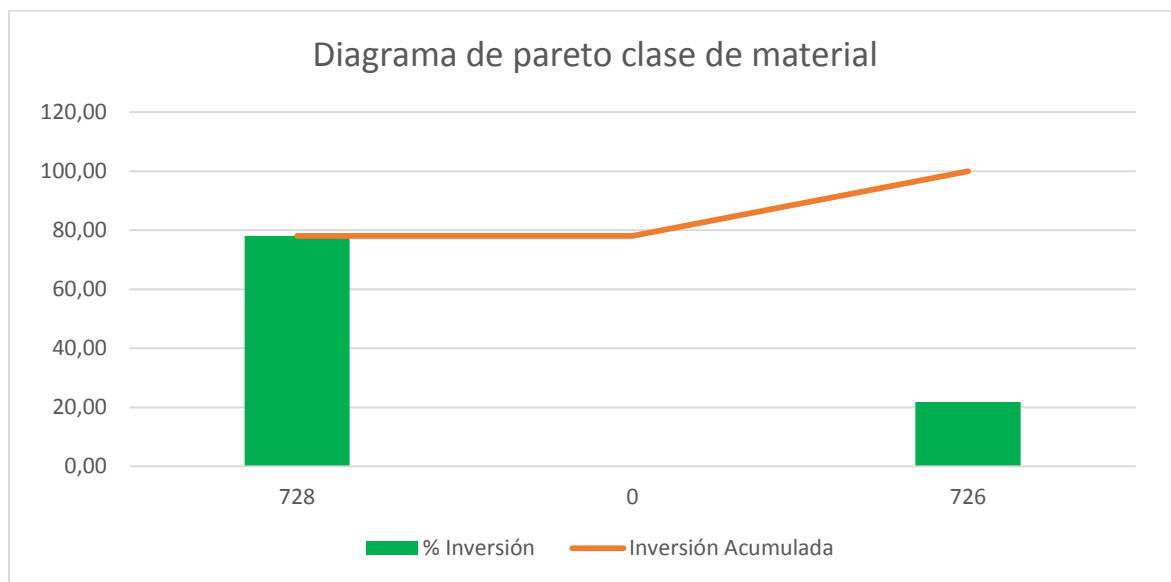


Figura 52

Diagrama de Pareto en relación con el método ABC Almacén 0314 Alajuela AyA.

Fuente: Propio

Según este análisis los encargados de la aplicación de los inventarios deben realizar la evaluación de los materiales clase “A”, los cuales representan un 78% de la inversión anual de este departamento y se dejarían de lado los materiales clase “B” y “C”.

Desde el punto de vista de conteo de materiales los encargados de la aplicación de los inventarios tienen que contar únicamente el 50% de las líneas de inventario, situación que reduciría en este caso en particular de la evaluación del almacén de 20

días a 10 días, los cuales representan reducciones en los costos de horas/ hombre, pago de viáticos y gasto de combustible entre otros.

### **5.3.3 EVALUACIÓN DE INVENTARIOS MEDIANTE MÉTODO ABC.**

Atraves de los años el departamento de control de gestión ha evaluado el 100% de los materiales de cada uno de los almacenes de la institución en la aplicación de los inventarios, sin embargo, con el paso de los años la demanda de los materiales ha aumentado y el recurso humano es el mismo, esto ha ocasionado que cada vez se compliquen más la evaluación del total de los almacenes contables de la institución en el periodo de un año.

Una de las propuestas que se le planteo a los encargados de la aplicación de los inventarios es realizar inventarios basados en el método ABC, en desarrollo de la implementación se pudo determinar que se pueden realizar inventarios ABC basados en la demanda de los materiales, el precio de los materiales y la cantidad de materiales, sin embargo se pudo determinar que lo mejor es tomar como referencia la demanda de los materiales debido a que la idea es evaluar los materiales que tienen mayor movimiento en los diferentes almacenes.

La idea es hacer un ABC basado en la demanda o rotación de los materiales y con respecto a los resultados obtenidos tomar los materiales “A” y “B” y realizar la toma física en base a estos resultados y el resto de los materiales no serán evaluados esto con el objetivo darle prioridad a los materiales que tienen mayor rotación por ende mayor probabilidad de incidir en diferencias de inventario.

La idea de implementar el uso del método ABC para la evaluación de los materiales en los almacenes contables de la institución es reducir los tiempos de la aplicación de los inventarios en los diferentes almacenes de la institución, con esta metodología se puede reducir la evaluación de los materiales hasta en un 15%, porcentaje que puede solucionar el cumplimiento de los cronogramas anual de la aplicación de los inventarios.

Los encargados del departamento de control de gestión pueden determinar cuáles almacenes requieren de una evaluación total de los materiales o evaluaciones parciales dependiendo de las condiciones y las necesidades de cada almacén.

#### **5.3.4 ANALISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL METODO ABC EN LA APLICACIÓN DE LOS INVENTARIO EN EL ALMACÉN 0314 ALAJUELA.**

Para poder hacer un análisis económico de los costos de la implementación de la metodología propuesta para la realización de las tomas físicas de los almacenes contables de la institución se decidió hacer el análisis en el almacén 0314, para poder cuantificar las reducciones económicas que se pueden captar con esta propuesta, este análisis económico se le aplica a un solo almacén debido a la magnitud de la institución, la idea es poder utilizar esta metodología en todos los almacenes de la institución sin embargo es necesario realizar un análisis que muestre los beneficios que puede generar los cambios propuestos en el proceso de la aplicación de los inventarios. A continuación, se presentan los gastos en los que se incurre evaluando el total de los materiales del almacén 0314 Alajuela.

Costos actuales de inventariar almacén 031A Alajuela.						
Funcionario	Costo de Pasajes.	Costo de Viáticos	Costo Mano de Obra Diario	Costo Diario.	Días	Costo total.
Inspector 1	₡ 34,800.00	₡8,350.00	₡25,000.00	₡68,150.00	20	₡ 1,363,000.00
Inspector 2	₡ 34,800.00	₡8,350.00	₡25,000.00	₡68,150.00	20	₡ 1,363,000.00
Costo actual de inventariar Almacén 0314 General Alajuela 2018 Actual						₡ 2,726,000.00

Figura 53

Costo promedio actual de la aplicación de la toma física Almacén 0314

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro anterior se muestran los costos en que incurre el departamento de control de gestión en la aplicación de la toma física de los almacenes contables de la institución actualmente, una de las medidas o propuestas tomadas en cuenta es la implementación de la metodología ABC para la realización de los inventarios.

Este análisis se realizó específicamente para el almacén 0314 General de Alajuela, en donde se pudo determinar que los costos de operación estimados actuales son ₡ 2, 726,000. Tomando en cuenta que además de que el traslado en el autobús también se hace una inspección total de los materiales.

Realizando la implementación de la metodología ABC por demanda se pudo determinar que los encargados de la aplicación de los inventarios deben inventariar solamente el 50% de las líneas de inventario para poder garantizar que el inventario resulte eficiente, partiendo de este hecho se debe inventariar la mitad de las líneas del inventario lo cual permitiría reducir el tiempo de evaluación de 20 días a 10 días aproximadamente.

Con base en el análisis anterior se presentan los siguientes resultados.

Costos de propuesta para inventariar almacén 031A Alajuela.						
Funcionario	Combustible y Mantenimiento Vehículo.	Costo de viáticos	Costo de mano de obra diario.	Costo de mano de obra diario.	Días	Costo total.
Inspector 1	₡ 2,250.00	₡ 8,350.00	₡ 25,000.00	₡ 35,600.00	10	₡ 356,000.00
Inspector 2	₡ -	₡ 8,350.00	₡ 25,000.00	₡ 33,350.00	10	₡ 333,500.00
Costo propuesto de inventariar almacén 0314 General Alajuela 2018 Propuesto. Reducción 74% Costos.						₡ 689,500.00

Figura 54.

Costo promedio propuesto de la aplicación de la toma física Almacén 0314

Fuente: Elaboración propia.

Según los resultados de análisis anterior se puede determinar que la evaluación del almacén 0314 Alajuela puede ser reducido en tiempo de 20 días a 10 días situación que reduciría los gastos de la evaluación de este almacén, Según los datos de los análisis anteriores la evaluación puede cambiar de 20 a 10 días.

Realizando el análisis en términos económicos se puede reducir el presupuesto de esta toma física hasta en un 74%. En el análisis se puede apreciar la reducción del presupuesto del escenario actual por el monto de ₡ 2, 726,000.00 al método propuesto ₡ 689,500.00.

Un dato de suma consideración es que del 100 % de los materiales con diferencias el 80% pertenecían a materiales tipo "A" y el 20% a materiales tipo "C" de esta manera se puede determinar que el método ABC de inventarios cumplió en este caso en particular un alcance al 80% de los materiales con diferencias, sin embargo según los encargados de la aplicación de los inventarios estos datos están un poco distorsionados de la realidad debido a que en este caso las líneas de diferencias encontradas en este almacén son muy pocas algo que no sucede con frecuencia para un almacén de la magnitud del almacén del 0314 Alajuela.

Además del análisis que se pudo comprobar en términos económicos tenemos que tener en cuenta las posibles reducciones en los tiempos del desarrollo de la toma física y reducciones en las diferencias de inventario como resultados de la implementación de las medidas tomadas en la herramienta de la evaluación de los inventarios. Se espera que con esta herramienta de evaluación las diferencias de inventario no superen el 3% en condiciones normales y en el caso de los tiempos de la aplicación de los inventarios por la implementación de esta herramienta se espera al menos una reducción del 10% teniendo una expectativa muy pesimista.

### **5.3.5 ELABORACIÓN DEL CRONOGRAMA DE LA APLICACIÓN DE LOS INVENTARIOS A PARTIR DE LA METODOLOGIA ABC.**

En el análisis de los cronogramas de la aplicación de los inventarios se pudo determinar que la evaluación total de todos los almacenes de la institución con los recursos con que cuenta el departamento de control de gestión se puede tardar aproximadamente un año y dos meses sin interrupciones. Esta situación está muy lejos de las expectativas de los encargados de la dirección de control de gestión de poder evaluar todos los almacenes anualmente. Sin embargo en este apartado se expondrán una propuesta a considerar mediante la utilización de la metodología ABC con el objetivo de reducir los tiempos de la aplicación de los inventarios. A continuación, se presenta un escenario del cronograma anual de los inventarios presentado en enero 2018.

Elaboración de un cronograma anual de inventarios de la institución.						
Región	Centro	Lugar	Almacén	Semanas	Mes	Año
SEDE	0009	Pavas	Acueductos rurales consumo	2	Ene	2018
SEDE	0110	Pavas	Almacén central consumo	5	Ene/Feb	2018
Informes:				1	Feb	2018
GAM	0216	Uruca	La Uruca consumo	5	Mar/Abr	2018
GAM	0222	Uruca	Cajas e hidrómetros	2	Abr	2018
Informes y liquidación de combustible.				1	Abr	2018
GAM	0202	Guadalupe	Guadalupe consumo	4	May	2018
SEDE	0105	Guadalupe	Químicos almacén central	1	Jun	2018
Informes, liquidación de combustible y viáticos.				1	Jun	2018
LNA	0215	Tres Ríos	Laboratorio nacional de aguas.	3	Jun/Jul	2018
Informes, liquidación de combustible y viáticos.				1	Jul	2018
SEDE	0152	Alajuela	Almacén de Pozos consumo	2	Jul	2018
RCO	0314	Alajuela	Alajuela consumo	4	Ago	2018
Informes, liquidación de combustible y viáticos.				1	Sep	2018
RPC	0403	Puntarenas	Puntarenas consumo	2	Sep	2018
Informes, liquidación de combustible y viáticos.				1	Sep	2018
R CHOROTEGA	0514	Tilarán	Tilarán consumo	1	Oct	2018
R CHOROTEGA	0509	Nicoya	Nicoya consumo	1	Oct	2018
R CHOROTEGA	0506	Liberia	Liberia consumo	2	Oct	2018
Informes, liquidación de combustible y viáticos.				1	Nov	2018
R CARIBE	0612	Guápiles	Guápiles consumos	1	Nov	2018
R CARIBE	0613	Siquirres	Siquirres consumo	1	Nov	2019
R CARIBE	0618	Limón	Limón consumo	2	Nov/Dic	2019
Informes, liquidación de combustible y viáticos.				1	Ene	2019
R BRUNCA	0707	P. Zeledón	Pérez Zeledón consumo	4	Ene/Feb	2019
R BRUNCA	0708	S. Vito	San Vito consumo	1	Feb	2019
R BRUNCA	0711	C. Neily	Ciudad Neily Consumo	1	Feb	2019
Informes, liquidación de combustible y viáticos.				1	Feb	2019

Figura 55

Escenario de un cronograma de inventarios.

Fuente: AyA.

En cuadro anterior muestra un escenario del tiempo promedio en semanas que tarda el departamento de control de gestión para la evaluación de cada uno de los almacenes contables de la institución, además se toma en cuenta los tiempos de elaboración de informes, liquidación de combustible y liquidación de viáticos que son actividades administrativas que hay que considerar, en este cuadro se parte del supuesto de que el departamento de transporte presta el vehículo, en algunas ocasiones este no es el caso.

### **5.3.6 PROPUESTA PARA LA ELABORACIÓN DEL CRONOGRAMA DE LA APLICACIÓN DE LOS INVENTARIOS MEDIANTE LA CRITICIDAD DE LOS ALMACENES Y LA METODOLOGIA ABC.**

Actualmente, el criterio para la elaboración del cronograma de la aplicación de los inventarios es evaluar todos los almacenes en orden y hasta terminar el ciclo volver a empezar, esta es una situación que ha ocasionado que todos los años queden almacenes sin ser evaluados.

En el desarrollo de la investigación se pudo determinar que la operación de cada uno de los almacenes de la institución es vital importancia para garantizar la continuidad del servicio de aguas potables y alcantarillado sanitario, sin embargo, también se pudo determinar que hay almacenes con mayores responsabilidades que otros. Por esta razón en el desarrollo de la investigación se pudo determinar que hay almacenes con un grado de responsabilidad más alto que los otros, ya sea por manejar

un presupuesto más alto, por la rotación de los materiales que presenta, por la demanda o por el tamaño de este.

Una de las propuestas que se plantean a los encargados de la aplicación de los inventarios es elaborar el cronograma de los inventarios basándose en el grado de importancia de estos almacenes, de tal manera que se procure todos los años evaluar estos almacenes. En todas las regiones hay un almacén que se considera el almacén central de la región y por lo general este almacén es el más grande en cuanto a infraestructura y por ende el que maneja mayor presupuesto.

A continuación, se presenta esta categorización de los almacenes para que los encargados de la aplicación de los inventarios puedan analizar en el desarrollo del cronograma anual de los inventarios. Esta clasificación se realizó con el análisis de la criticidad de los almacenes así como la utilización de la metodología ABC según la información del análisis de criticidad.

CATEGORIZACIÓN ALMACENES CONTABLES INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS 2018					
Ítem.	Región	Almacén	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	CLASE
1	SEDE	0110	Pavas	Almacén central consumo	A
2	GAM	0216	Uruca	La Uruca consumo	A
3	GAM	0202	Guadalupe	Guadalupe consumo	A
4	R BRUNCA	0707	P. Zeledón	Pérez Zeledón consumo	A
5	RCO	0314	Alajuela	Alajuela consumo	A
6	R CHOROTEGA	0506	Liberia	Liberia consumo	A
7	R CARIBE	0618	Limón	Limón consumo	A
8	RPC	0403	Puntarenas	Puntarenas consumo	A
9	SEDE	0105	Guadalupe	Químicos almacén central	B
10	GAM	0222	Uruca	Cajas e hidrómetros	B
11	SEDE	0009	Pavas	Acueductos rurales consumo	B
12	SEDE	0152	Alajuela	Almacén de Pozos consumo	B
13	LNA	0215	Tres Ríos	Laboratorio nacional de aguas.	B
14	GAM	0224	Uruca	Llantas GAM	C
15	R BRUNCA	0711	C. Neily	Ciudad Neily Consumo	C
16	R CARIBE	0612	Guápiles	Guápiles consumos	C
17	R BRUNCA	0708	S. Vito	San Vito consumo	C
18	R CHOROTEGA	0509	Nicoya	Nicoya consumo	C
19	R CARIBE	0613	Siquirres	Siquirres consumo	C
20	R CHOROTEGA	0514	Tilarán	Tilarán consumo	C

Figura 56.

Categorización de los almacenes contables del AyA.

Fuente: Elaboración propia

El departamento de control de gestión en la realización de la planificación de los inventarios debe darles la prioridad a los almacenes de clase “A”, debido a que estos son considerados los almacenes más importantes de cada región, luego se debe seguir con los almacenes “B” y por último los almacenes “C”. La idea de esta categorización es garantizar los almacenes “A” y “B”, sean evaluados todos los años debido a su categoría y en el caso de los almacenes “C” que queden al criterio de los encargados de la aplicación de los inventarios. Aquí es donde viene a jugar un papel de suma

consideración la herramienta de evaluación debido a que esta herramienta nos va a determinar cuáles son los almacenes más críticos desde el punto de vista de diferencias de inventario y desde el punto de vista de la gestión en general del almacén.

La idea de esta herramienta es poder determinar el grado de criticidad de los almacenes desde los puntos de vista mencionados anteriormente y de esta manera poder tomar decisiones en cuanto a los periodos de evaluación que cada almacén amerita, por ejemplo si un almacén es tipo "A" y en las evaluaciones obtiene calificaciones superiores a 95% de la nota, esto quiere decir que la gestión del almacén es excelente por ende los encargados de la elaboración de cronograma pueden considerar que este almacén no sea evaluado en el próximo período, lo cual se tomaría como un premio a la mejora y constancia en la gestión y además permitiría al departamento de control de gestión invertir sus recursos en la evaluación de almacenes que requieran una mayor atención por su grado de criticidad con relación a su gestión.

Uno de los objetivos de esta investigación es reducir los tiempos de la aplicación de los inventarios de tal manera que el departamento de control de gestión mediante sus evaluaciones anuales pueda garantizar a la institución la calidad de la gestión de los almacenes contables a nivel nacional. La determinación de la categorización de los almacenes en conjunto con la herramienta de la evaluación de la gestión de los almacenes puede desplegar resultados que contribuyan en la toma de decisiones con respecto a cuáles almacenes requieren estrictamente ser evaluados periódicamente y cuales pueden evaluarse en periodos más extensos dando los mismos resultados.

### **5.3.7 CAPACITACIÓN DE LA METODOLOGIA ABC.**

#### **Capacitación de los encargados de la aplicación de los inventarios.**

Para la aplicación de la metodología ABC únicamente se necesita la capacitación del encargado de la aplicación de los inventarios del departamento de control de gestión, esta es la persona encargada la programación del trabajo de la unidad de la toma física, este funcionario requiere la capacitación de la metodología ABC para la aplicación de los inventarios. Este funcionario fue capacitado en la utilización de la aplicación de la metodología ABC, se le enseñó paso a paso como realizar las tablas de Excel de la metodología ABC, así como la información que se requiere y como bajar toda esta información del sistema operativo SAP. De esta manera podrá identificar cuáles son los materiales que según la metodología deben ser evaluados para garantizar tomas físicas más eficientes.

Con la utilización de esta metodología los encargados de la aplicación de los inventarios podrán tener un panorama más claro en cuanto a los materiales que tienen prioridad en el desarrollo de la toma física.

### **5.4 ANALISIS DE LA REDUCCIÓN DE LOS TIEMPOS Y COSTOS EN EL TRASLADO A LOS ALMACENES CONTABLES.**

Una de las propuestas para agilizar la eficiencia del desarrollo de la aplicación de los inventarios es la solicitud de asignar un vehículo oficial al departamento de control de gestión para la realización de los inventarios a nivel nacional. El objetivo principal de esta solicitud es eliminar el proceso de la solicitud del vehículo constantemente al

departamento de transportes. Este proceso genera pérdida de tiempo innecesario el cual los encargados de la aplicación de los inventarios tienen que estar solicitando y entregando el vehículo cada vez que se requiera el vehículo, esto genera que se presenten problemas cuando por una u otra razón los encargados de la aplicación de los inventarios se atrasen y el un problema importante es que no siempre los vehículos están a disposición lo cual en este caso se tendría que trasladar en auto bus lo cual limita en gran medida el tiempo de la evaluación.

En la realización de este análisis se compararon el escenario actual y el escenario propuesto en cuanto a los gastos por el concepto de transporte, aquí se comparan los gastos del transporte en autobús versus el transporte en vehículo oficial. En este análisis se pudo comprobar que los gastos en autobús están muy por encima de los gastos en vehículo oficial.

Además, es importante considerar situación de la seguridad del equipo para la aplicación de los inventarios y la integridad de los funcionarios. Los encargados de la aplicación de los inventarios trasladan una computadora y documentación pertinente a los resultados de la evaluación de los inventarios de los almacenes lo cual es material de suma importancia para la institución.

Una variable que deben considerar los encargados de control de gestión es que las personas que trabajen en la aplicación de los inventarios deben contar con licencia de conducir para evitar la dependencia de los choferes del departamento de transporte lo cual sería incurrir en más gastos innecesarios y sobre todo tomar en cuenta que para los viajes largos los funcionarios puedan apoyarse en el manejo.

A continuación, se presenta la situación actual y la propuesta en cuanto al transporte. Se presentan las diferencias en tiempo y costo de una situación tan simple como lo es el tipo de transporte con que se cuenta en el departamento de control de gestión, para este análisis se tomó en cuenta los almacenes que se encuentran en la gran área metropolitana.

Análisis económico del transporte del personal de la aplicación de los inventarios.														
	Tiempo promedio autobús.	Tiempo promedio vehículo.	Diferencia de tiempo.	Tiempo perdido ida mes.	Tiempo perdido regreso mes.	Tiempo total perdido al mes.	Tiempo perdido en horas al mes.	Horas laborales al mes.	Porcentaje de horas perdido.	Costo de hora laboral promedio.	Costo de tiempo perdido. (2 Pers)	Pago de pasajes al mes (2 Pers)	Costo combustible de vehículo.	Manterimiento de vehículo.
U. tiempo	Mín	Mín	Mín	Mín	Mín	Mín	Horas.	Horas.	Horas.	Colones.	Colones	Colones	Colones.	Colones.
Alajuela.	60	35	25	500	500	1500	25	160	16	€ 3,125.00	€ 156,250.00	€ 69,600.00	€ 25,000.00	€ 15,000.00
Guadalupe	70	45	25	500	500	1500	25	160	16	€ 3,126.00	€ 156,300.00	€ 54,000.00	€ 25,000.00	€ 15,000.00
La Uruca	50	15	35	700	700	2100	35	160	22	€ 3,127.00	€ 218,890.00	€ 47,200.00	€ 15,000.00	€ 15,000.00
Tres Rios	60	30	30	600	600	1800	30	160	19	€ 3,128.00	€ 187,680.00	€ 54,000.00	€ 25,000.00	€ 15,000.00
											€ 719,120.00	€ 224,800.00	€ 90,000.00	€ 60,000.00

Figura 55 Análisis de costo del transporte actual.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de costos de transporte.	
Costo de transporte en bus:	€ 943,920.00
Costo de transporte en vehículo.	€ 150,000.00
Reducción de costo entre transporte en vehículo oficial y autobús.	€ 793,920.00

Figura 56 Análisis de la reducción de los costos del transporte.  
Fuente: Elaboración propia.

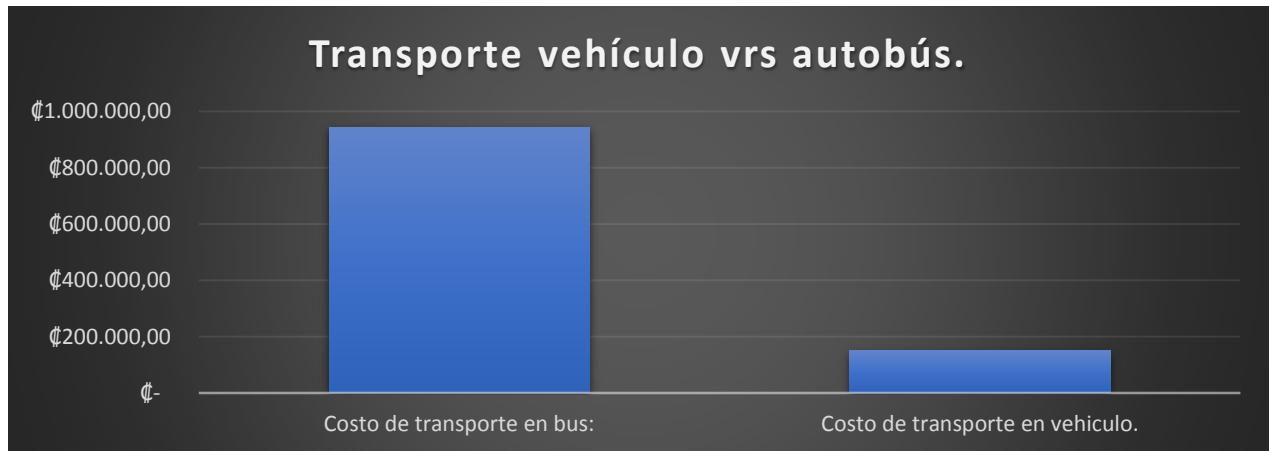


Figura 57  
Análisis de costo del transporte  
Fuente: Elaboración propia.

Este análisis demuestra la necesidad del departamento de control de gestión en la asignación de un vehículo propiamente para desarrollo de la aplicación de los inventarios, en el análisis se hace referencia al tiempo horas hombre perdido por los atrasos en el transporte en autobús y además los costos de pago de pasajes en relación con los costos del transporte en un vehículo oficial. Según este análisis la reducción de los costos en tiempo de horas hombre perdido y el en costo de los pasajes puede representar hasta 84% de lo que se consume en el transporte en autobús, en el caso particular de estos almacenes y en situaciones normales de tránsito.

## 5.5 ELIMINACIÓN DEL PROCESO DE LA APLICACIÓN DE LOS INVENTARIOS.

En el desarrollo del análisis del proceso de la aplicación de inventarios se pudieron identificar una serie actividades que pueden ser realizadas de otra manera e inclusive pueden ser eliminadas del proceso, esto con el objetivo de reducir los tiempos en el desarrollo de la toma física.

Dentro de las propuestas al departamento de control gestión se plantea la eliminación o modificación de actividades que no generan valor agregado al proceso de la toma física, dentro de las cuales se determinaron las siguientes:

### **1-Eliminación del proceso de la coordinación del transporte.**

Dentro de las actividades que se puede analizar su modificación en el proceso de la aplicación de los inventarios es la coordinación o la solicitud del préstamo de vehículo al departamento de transporte para realizar la toma física, esta actividad genera una serie de actividades que contribuyen con el retraso del cumplimiento de los inventarios.

El procedimiento es el siguiente:

#### **1-Realizar la solicitud de coordinación de vehículo.**

Esta solicitud se tiene que realizar cada vez que tengan que realicen tomas físicas a los diferentes almacenes contables de la institución, esta solicitud la tienen que hacer el encargado de la aplicación de los inventarios, una vez que la hace tiene que enviarla por medio de correo electrónico, una vez que el departamento de transporte revisa y lo aprueba se tiene que presentarse los encargos de la aplicación de los inventarios a realizar una revisión del vehículo que cumpla con las condicione para realizar el viaje de una manera eficiente y además tiene que firmar documentación que respalde el buen estado del vehículo. Un punto muy importante es que se debe cumplir con el período establecido en la solicitud si por una u otra razón la gira se atrasa se tiene que volver a hacer una solicitud solicitando la aplicación del periodo de tiempo, esta aprobación está condicionada a la disponibilidad de vehículos por esta razón en

ocasiones es aprobada y en otras no, cuando no se aprueba se tiene que realizar en viaje en autobús, una vez que la gira culmina el vehículo debe ser devuelto en buenas condiciones.

La idea es eliminar este procedimiento mediante la aprobación de una asignación de un vehículo para el departamento de control de gestión, con esta aprobación los encargados de la aplicación de los inventarios podrán disponer de este vehículo cuando lo requieran sin excesivos procedimientos y además con la disponibilidad total.

## **2-Eliminar el procedimiento de recuento y contabilización a los materiales con stock cero (Sistema SAP).**

Actualmente los encargados de la aplicación de los inventarios deben hacer el proceso de recuento y contabilización en el sistema a todos los materiales del sistema, este procesos se le debe realizar a todos los materiales del almacén, una de las propuestas es no realizar este procedimiento a los materiales que tienen el stock en cero, en el desarrollo de la evaluación del almacén 0314 Alajuela se pudo determinar que en este almacén los materiales que presentan esta particularidad representa el 45% de los materiales evaluados.

Este procedimiento parece que no es necesario, la situación es que este procedimiento siempre se ha realizado para que todos los materiales cumplan con el proceso completo en el sistema SAP, sin embargo, los encargados de la aplicación de los inventarios deben analizar esta situación, esto debido a que con la eliminación de

este procedimiento se podrían reducir recursos. Dentro de estos recursos podemos mencionar:

- La cantidad de consumo de papel que se utiliza en la realización de este procedimiento a los materiales que cuenta con stock igual a cero.
- Reducción del tiempo requerido para la revisión de la documentación que genera este procedimiento (Las hojas de inventario) y además el tiempo requerido para realizar el proceso de recuento y la contabilización en el sistema de cada uno de los materiales.
- El espacio requerido en la memoria del sistema que ocupa en el momento de realizar la contabilización de cada una de las hojas de inventario de estos materiales con stock cero.

Estas son situaciones que los encargados de la aplicación de los inventarios deben analizar los beneficios de su implementación, es importante mencionar que con la implementación de la metodología ABC por consumo esta situación se elimina del sistema.

### **3-cambiar el método de la realización de las hojas de inventario y el conteo de los materiales.**

El encargado de la aplicación de los inventarios tiene dos opciones para elaborar las hojas de inventario con las cuales se va a realizar el conteo de los materiales en el campo, actualmente las hojas de inventario se hacen por grupos de material, esto quiere decir que el encargado de los inventarios hace listas de inventario y envía a su

asistente a contar con esta lista, esta forma de contar tiene algunas deficiencias que pueden atrasar el proceso. Los cuales son los siguientes:

- Las hojas de inventario por grupos son muy pequeñas, situación que aumenta el requerimiento de hojas además al ser listas pequeñas de materiales aumentan las interrupciones en el proceso por estar realizando hojas de inventario pequeñas.
- Las hojas de inventario por grupos son elaboradas por tipo de material, y no todos los almacenes cuentan con materiales ordenados por tipo de material, esto hace que los encargados de los inventarios tengan que perder tiempo en la búsqueda de los materiales a lo largo del almacén para poder completar las hojas de inventario.

Por esta razón se les recomienda a los encargados de los inventarios realizar las hojas de inventario por estantes, de tal manera que tomen todos los códigos de un determinado estante y en base a estos códigos realicen las hojas de inventario, este método evitara cortas listas de inventario y afamas pérdida de tiempo en la localización de materiales a lo largo del almacén.

En el desarrollo de la investigación del proceso de la aplicación de los inventarios se pudieron identificar una serie de deficiencias las cuales fueron identificadas y analizadas con el objetivo de elaborar propuestas que minimicen el impacto negativo en el proceso.

La idea es que todos los almacenes tengan una orden de materiales basada en familias esto para evitar los atrasos ocasionados a los encargados de la aplicación de los inventarios.

**DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO CON IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTAS EN EL DESARROLLO DE LAS TOMAS FÍSICAS DE INVENTARIOS DE LOS ALMACENES CONTABLES DEL AYA.**



*Figura 58.*  
*Diagrama de flujo de la aplicación de inventarios almacenes contables de AyA con la implementación de las propuestas en el proceso.*  
*Fuente: Elaboración propia.*

## **5.5 ELABORACIÓN DE PROGRAMAS DE MEJORA QUE CONTRIBUYAN CON EFICIENCIA DE LA GESTIÓN DE LOS ALMACENES.**

A continuación, se presentan una serie de programas de mejora que deben ser desarrollados en los almacenes contables de la institución con el objetivo de mejorar la gestión de los almacenes, así como la evaluación de estos. Estos programas deben ser desarrollados en conjunto por las direcciones de almacenes y direcciones regionales y los resultados evaluados por el departamento de control de gestión.

### Programa de estandarización de orden de los materiales.

Los departamentos de control de gestión y de gestión de almacenes deben elaborar mecanismos para que los todos los almacenes de la institución estén ordenados por familias de materiales. Esta medida va a facilitar en gran medida el desarrollo de la aplicación de los inventarios, así como la misma gestión de los almacenes. Las pérdidas de tiempo en búsqueda de materiales en los almacenes es una variable que afecta en gran medida a los encargados de la aplicación de los inventarios. Este dato no fue cuantificado, pero según los encargados de la aplicación de los almacenes se pueden perder hasta un 20% del tiempo en búsqueda de materiales, todo por no contar con una metodología estandariza de acomodo de los materiales. La idea es poder estandarizar el acomodo de los materiales en los almacenes contables de la institución.

### Programa de duplicidad de códigos.

Los encargados del control de gestión y dirección de almacenes deben elaborar mecanismos para identificar los materiales que tienen problemas de duplicidad de códigos, esto debido a que en la realización de los inventarios se presentan constantes confusiones con estos materiales incluso se presentan diferencias por esta situación. Existen situaciones de materiales que presentan hasta cuatro códigos diferentes siendo el mismo material, esta situación se presenta debido a que las personas encargadas de realizar las compras no revisan la existencia del código en el almacén y solicitan a la dirección de almacenes la creación de otro código nuevo para el material, los encargados de realizar esta creación de código pertenecen a la dependencia de almacenes es por eso que se deben establecer medidas para evitar esta situación, cada encargado de compras debe hacer el procedimiento de revisión en el sistema antes de solicitar una creación de código nuevo de igual manera el que lo crea. El problema se presenta cuando se realizan los inventarios que los encargados de la aplicación de los inventarios deben realizar cambios de código el cual es un procedimiento extra que no está programado. Los encargados de los almacenes deben hacer unas listas de todos los materiales que están en esta condición y reportar a la dirección de almacenes para que soliciten a al departamento de control de gestión las modificaciones y además dar el seguimiento a esta situación. En la actualidad en la institución se pueden presentar alrededor del 8% de los materiales en esta condición.

### Programa de desecho de materiales obsoletos

El departamento de control gestión, dirección de almacenes y las diferentes direcciones regionales deben tomar las medidas del caso en relación al tratamiento de los materiales de desecho, debido a que en las diferentes inspecciones de campo se pudieron identificar una gran cantidad de materiales desecho en las instalaciones de la institución y que en muchos casos tienen hasta 10 años en esa condición. En apariencia existe un procedimiento para el tratamiento de estos materiales a nivel institucional el cual debe ser comunicado a las diferentes direcciones de la institución, el desarrollo de este programa le va a permitir a los diferentes almacenes de la institución el aumento de la capacidad de almacenaje.

### Programa de materiales sin rotación.

Una gran cantidad del capital de materiales de los almacenes de la institución cuenta con problemas de rotación, esta situación sucede por compras sin ningún tipo de planificación técnica o también por los cambios en las tecnologías de los materiales. En el desarrollo de la investigación se pudo identificar que existen una gran cantidad de materiales en la institución sin rotación por periodos de tiempo de hasta 5 años. Los encargados del control de gestión, dirección de almacenes y las direcciones regionales deben establecer medidas para identificar todos estos materiales y darles de baja del sistema SAP, así como establecer mecanismos para evitar la compra de materiales innecesarios o con proyecciones de corto plazo.

### Programa de códigos de materiales sin uso.

El mayor problema de esta situación se presenta en el desarrollo de la aplicación de los inventarios debido a que cuando se realizan el procedimiento en el sistema SAP de recuento y contabilización estos materiales aparecen y se les tiene que realizar estos procedimientos, lo cual genera la realización de procedimientos a materiales que ni siquiera existen en el sistema y en algunas ocasiones que no van a ingresar nunca. Este programa debe consistir en que los encargados de los almacenes contables de la institución identifiquen los materiales que se encuentran en esta situación y realicen una lista con estos para luego ser enviados a la dirección de almacenes para que los mismos sean eliminados del sistema. En los diferentes almacenes de la institución se pudieron identificar una serie de códigos en el sistema que han venido por años acumulándose sin ningún tipo de razón.

### Estandarizar los procesos de los almacenes de la institución.

La dirección de almacenes debe implementar medidas para garantizar la estandarización de los procesos y la documentación de los almacenes de la institución. La idea del desarrollo de estos programas de mejora es poder estandarizar el orden de los materiales, las estructuras, así como aumentar la capacidad de almacenaje y la capacidad de la evaluación de los encargados de la aplicación de los inventarios.

## **5.6 ANALISIS COSTO BENEFICIO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL METODO DE EVALUACIÓN PROPUESTO.**

### **COSTOS**

- Implementación del método de evaluación en la gestión de los almacenes de la institución.
- Capacitación de los funcionarios del departamento de control gestión, dirección de almacenes y direcciones regionales para la utilización del método de evaluación.
- Capacitación del encargado de la aplicación de los inventarios en la metodología ABC para la aplicación de los inventarios.
- Capacitación del encargado de la aplicación de los inventarios en la recolección de la información del sistema SAP para la aplicación de la metodología ABC.
- Proceso de solicitud de asignación de vehículo al departamento de control de gestión para la realización de la toma física a los almacenes de la institución.
- Capacitación de las direcciones de control de gestión, dirección de almacenes y direcciones regionales en la implementación de programas de mejora.
- Resistencia al cambio sobre todo por los encargados de los almacenes y las direcciones regionales.

### **BENEFICIOS**

- Establecer un método de evaluación con un enfoque integral para la evaluación de la gestión de los almacenes contables de la institución.

- Contar con una herramienta que cuantifique mediante una calificación anual la gestión de los almacenes contables de la institución.
- Contar con una guía detallada con respecto a la gestión de los almacenes contables de la institución.
- Reducir la cantidad de materiales en el proceso de tomas físicas en los almacenes contables de la institución mediante la metodología ABC.
- Aumento en la capacidad de la evaluación de los almacenes contables de la institución mediante la metodología ABC.
- Reducción de los costos de los costos de transporte en la realización de la toma física de los almacenes de la institución.
- Reducir las actividades del proceso de la aplicación de los inventarios de la institución.
- Reducción de los tiempos de evaluación mediante cambios en los métodos de trabajo.
- Estandarización en las metodologías para el orden de materiales y organización de las estanterías.
- Desecho de materiales que tienen problemas de obsolescencia, poca rotación y dañados.
- Aumento en la capacidad de almacenamiento del total de los almacenes de la institución.

<b>Análisis costo beneficio en términos monetarios con la implementación de las propuestas en los procesos de control de gestión y gestión de almacenes de Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.</b>						
<b>Costos.</b>						
Ítem	Descripción de costos.	Costo del encargado de inventario diario.	Funcionarios por capacitar.	Costos de capacitador diario.	Días.	Total de costo.
1	Capacitación del encargado de la aplicación de los inventarios en el método de evaluación propuesto.	₡30,000.00	1	₡30,000.00	3	₡180,000.00
2	Capacitación de los encargados de los almacenes en la aplicación del método de evaluación propuesto.	₡20,000.00	19	₡30,000.00	3	₡1,230,000.00
3	Capacitación del encargado de la aplicación de los inventarios en la metodología ABC	₡30,000.00	1	₡30,000.00	2	₡120,000.00
4	Capacitación del encargado de la aplicación de los inventarios en la recolección de datos de SAP.	₡30,000.00	1	₡30,000.00	2	₡120,000.00
5	Costos de la asignación de un vehículo al departamento de control de gestión.	₡0.00	0	₡0.00	0	₡0.00
6	Capacitación a los encargados de la aplicación de los inventarios y encargados de almacenes en los programas de mejora.	₡25,000.00	20	₡30,000.00	3	₡1,590,000.00
Costos totales de la implementación de las propuestas de mejora:						₡3,240,000.00

Figura 59.  
Costos de la implementación de las propuestas.  
Fuente: Elaboración propia.

<b>Análisis costo beneficio en términos monetarios con la implementación de las propuestas en los procesos de control de gestión y gestión de almacenes de Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.</b>				
<b>Beneficios.</b>				
Ítem	Descripción de beneficio.	Promedio de diferencias de inventario totales anuales.	Reducción de diferencias al 1%.	Reducción de costos
1	Reducción de las diferencias de inventario a 1%.	₡66,369,469.63	₡6,636,946.96	₡59,732,522.67
Ítem	Descripción de beneficio.	Costos de almacenaje de la institución.	Reducción de la capacidad hasta 15%	Reducción de costos.
2	Aumento de la capacidad de almacenaje en 15%	₡35,200,000.00	₡5,280,000.00	₡29,920,000.00
Ítem	Descripción de beneficio.	Costos de operación de las tomas físicas anualmente.	Reducción de costos de operación de 40% con la metodología ABC.	Reducción de costos.
3	Reducción de costos de operación en la aplicación de la toma física con la metodología ABC.	₡6,000,000.00	₡2,400,000.00	₡3,600,000.00
Ítem	Descripción de beneficio.	Gastos en transporte en autobús.	Gastos de transporte en vehículo oficial.	Reducción de costos.
4	Reducción en el costo de transporte en la aplicación de inventarios hasta en un 84%	₡943,920.00	₡150,000.00	₡793,920.00
Reducción de costos anuales promedio con la implementación de las propuestas.				₡94,046,442.67

Figura 60.

Beneficios de la implementación de las propuestas.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis costo beneficio de la implementación de las propuestas en los procesos de la toma física y gestión de almacenes del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.	
Costos de la implementación de las propuestas:	₡3,240,000.00
Beneficios de la implementación de las propuestas:	₡94,046,442.67
Ganancias anuales con la implementación:	₡90,806,442.67

*Figura 61.  
Resumen de los resultados del análisis costo beneficio.  
Fuente: Elaboración propia.*

## 5.7 CUADRO RESUMEN DEL TRATAMIENTO DE LAS DEFICIENCIAS DE LA GESTIÓN Y LA EVALUCIÓN DE LOS ALMACENES DE LA INSTITUCIÓN.

A continuación, se presenta un resumen de los problemas identificados, las mejoras propuestas para disminuir el impacto de estos problemas, las pruebas de implementación, así como los costos.

Cuadro resumen de la resolución de problemas en los departamentos de control de gestión y dirección de almacenes contables del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.			
Problemáticas detectadas	Mejora propuesta	Pruebas de implementación.	Costo.
Aumento en las diferencias de inventario.	Implementación de método de evaluación integral.	1	₡1,410,000.00
Limitación de capacidad de almacenaje.	Implementación de método de evaluación integral.	1	₡0.00
	Implementación de programas de mejora en los almacenes contables de la institución.	1	₡1,590,000.00
Limitación de capacidad de la evaluación de la gestión de los almacenes contables de la institución.	Capacitación de los encargados de la aplicación de los inventarios en la metodología ABC.	1	₡120,000.00
	Capacitación del encargado de la aplicación de los inventarios en la recolección de datos de SAP.	1	₡120,000.00
	Costos de la asignación de un vehículo al departamento de control de gestión.	1	₡0.00
Costo total de la implementación de las propuestas para la mejora de la gestión de los almacenes de la institución.			₡3,240,000.00

Figura 62.

Cuadro resumen de problemas principales identificados, propuesta de mejora, pruebas y costos.

Fuente: Elaboración propia.

**CAPÍTULO VI**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

## 6.1 CONCLUSIONES.

- Se garantizó la mejora continua de la gestión de los almacenes contables de la institución, mediante la implementación de un método de evaluación que examina periódicamente criterios de calidad establecidos en cada uno de los almacenes contables de la institución. La implementación de un método de evaluación integral es una herramienta que contribuye en gran medida a mejorar la eficiencia de la gestión de los almacenes contables de la institución que permitió la estandarización de los procesos.
- En un primer diagnóstico se determinó que los almacenes de la institución carecen de una estandarización para sus diferentes procesos, de estructuras con la calidad y capacidad necesaria de almacenaje, métodos de gestión de materiales eficientes, métodos de identificación y rotulación de los materiales y áreas de trabajo adecuados, métodos de gestión de la documentación eficientes y de la capacidad de personal suficiente y capacitado para el desarrollo de la operación del sistema.
- Se realizó un análisis de las condiciones y la gestión de los almacenes contables de la institución, así como una valoración de los métodos de evaluación utilizados por el departamento de control de gestión en la aplicación de los inventarios, encontrando que la mayor cantidad de los almacenes de la institución presentan deficiencias considerables tanto en la gestión como en sus condiciones, por otra parte se determinó que los métodos de evaluación utilizados tienen un enfoque a las diferencias de inventario dejando de lado otras variables de gran importancia.

- Se analizó la implementación de un método de evaluación para la aplicación de los inventarios de los almacenes contables en las diferentes regiones de la institución, seleccionando una lista de chequeo que incluyó cada una de las variables que pueden afectar la eficiencia la gestión de los almacenes, la cual se debe aplicar en el desarrollo de la aplicación de los inventarios anualmente.
- La gestión de los almacenes contables de la institución y el desarrollo de la aplicación de los inventarios tiene un impacto positivo, a partir de la implementación del método de evaluación seleccionado, prueba de ello fue la implementación en el almacén 0314, que tiene las siguientes condiciones: En la aplicación del método de evaluación se evaluó el 50% de las líneas sin embargo la diferencias de inventario fueron la mismas como cuando se realizó la evaluación del total de las líneas, representado las diferencias un 0,07% del valor del almacén, un resultado casi perfecto a pesar de este resultado la calificación general fue de 88,24 lo que indica que el almacén tiene que mejorar en la gestión del almacén.
- Se redujeron los costos de operación de la aplicación de los inventarios anuales y las diferencias anuales de los almacenes contables de la institución, anteriormente los costos ascendían a ₡ 2.726.000,00 y ahora son de ₡ 689.500,00.
- La implementación de la metodología ABC, es una herramienta que contribuyó en gran medida a mejorar el desarrollo de las actividades del proceso de aplicación de inventarios mediante la reducción de los tiempos de evaluación de

20 a 10 días. Esto permite que la capacidad de evaluación de la gestión de los almacenes en promedio pase de un año y tres meses a solo 8 meses. Lo cual permite la evolución total de los almacenes de la institución en el periodo de tiempo deseado.

- La implementación de programas de mejora en la gestión de los almacenes contribuye en gran medida en el orden de los materiales, técnicas de almacenamiento, capacidad de almacenaje y reducción de diferencias de inventario. Se propusieron en este sentido las siguientes metodologías: 5S, metodología ABC, DMAIC, Costo Beneficio, diagramas flujo, diagrama de afinidad, 5 Porque, diagrama causa efecto, diagrama de Pareto y Análisis AMEF.
- La evaluación de la gestión de los almacenes debe ser integral para evitar la omisión de las diferentes variables que se involucran en el proceso. Anteriormente, era aislada y no se tenía control sobre las variables que afectan la gestión de los almacenes, el único indicador que se evaluaba eran las diferencias de inventario actualmente se evalúan cada una de las variables relacionadas con la eficiencia del almacén.
- El proceso de capacitación es sencillo de aplicar debido a que los encargados de la aplicación de los inventarios y los encargados de los almacenes tiene un amplio conocimiento técnico del tema de la gestión de los almacenes. Por otra parte, los encargados de la aplicación de los inventarios conocen la metodología ABC y el sistema SAP, aspectos que contribuyen con una eficiente implementación del método de evaluación propuesto.

## **6.2 RECOMENDACIONES.**

- El departamento de control de gestión debe implementar el método de evaluación de la gestión de los almacenes propuesto en el proceso de la aplicación de los inventarios de los almacenes de la institución.
- El departamento de control de gestión de implementar el uso de la metodología ABC en el proceso de la aplicación de los inventarios para reducir los tiempos de evaluación de los almacenes de la institución.
- El departamento de control de gestión debe solicitar en el corto plazo la asignación de un vehículo oficial para el desarrollo de la aplicación de los inventarios.
- Los departamentos de control de gestión y gestión de almacenes deben trabajar en conjunto para la estandarización de sus procesos de la gestión de los almacenes de la institución.
- Los departamentos de control de gestión y gestión de almacenes deben implementar el desarrollo de los programas de mejorar identificados en el desarrollo de la investigación.
- Los departamentos de control de gestión y gestión de almacenes deben realizar una evaluación de las propuestas desarrolladas en la investigación y realizar las mejoras pertinentes.
- Los departamentos de control de gestión y gestión de almacenes deben fomentar la capacitación de los encargados de la aplicación de los inventarios y los encargados de los almacenes con respecto a la gestión de los almacenes.

- La institución debe implementar medidas, procedimientos, normas, lineamientos e instructivos que contribuyan con el orden de los materiales, así como la infraestructura de los almacenes.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Acosta, R. (2008) Saneamiento ambiental higiene de los alimentos. 1 Edición. Córdoba: Editorial Brujas. Recuperado: [https://books.google.co.cr/books?id=g7YIShBSXsC&pg=PA128&dq=Principios+del+almacenamiento&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjJm\\_nLoOXfAhWRmOAKHaPMDNAQ6AEIWTAJ#v=onepage&q=Principios%20del%20almacenamiento&f=false](https://books.google.co.cr/books?id=g7YIShBSXsC&pg=PA128&dq=Principios+del+almacenamiento&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjJm_nLoOXfAhWRmOAKHaPMDNAQ6AEIWTAJ#v=onepage&q=Principios%20del%20almacenamiento&f=false)
- Acuña Acuña, J. (2013). Control estadístico de la calidad Un enfoque integral y estadístico 3 a ed. Costa Rica: Tecnológica de Costa Rica.
- Aldavert, J. Vidal, E. Lorette, J. y Aldavert, X. (2016). 5S Para la mejora continua: Hacer más con menos. Primera edición. Barcelona: Editorial CIMS. Recuperado de: <https://books.google.co.cr/books?id=uOAIDAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=5+S&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiO7JSureXfAhWBTd8KHWhXB6AQ6AEIKjAB#v=onepage&q=5%20S&f=false>
- Andreu, E. Martínez, R. & Martínez, V. (2011). Como gestionar una Pyme mediante el cuadro de mando. Segunda edición. Madrid: Editorial ESIC.
- Bernal, C. (2010). Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Tercera edición. Colombia: Editorial Pearson.
- Bravo, J. (1992). Evaluación del personal. 1 ed. Madrid: Editorial Díaz de Santos.
- Chopra, S y Meindl, P. (2008). Administración de la cadena de suministros: Estrategia, Planeación y Operación. Tercera edición, Ciudad de México, Editorial Pearson.
- Cohen, E. y Franco R. (2008). Evaluación de proyectos sociales. Séptima edición. Madrid: Editorial Siglo Veintiuno editores.

Escudero, C. H. (2013). Manual de Auditoría Médica. Primera edición. Buenos Aires: Editorial Dunken.

Fernández, C. y Batista, P. (2004). Metodología de la investigación. Tercera edición. Ciudad de México: Editorial Mc Graw hill.

Fernández, V. (2006) Desarrollo de sistemas de información: Una metodología basada en modelado. Primera edición. Barcelona: Editorial UPC. Recuperado de:  
[https://books.google.co.cr/books?id=Sqm7jNZS\\_L0C&pg=PA176&dq=diagrama+de+flujo&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj0\\_MrssOXfAhUSU98KHbe\\_D2kQ6AEIKzA\\_B#v=onepage&q=diagrama%20de%20flujo&f=false](https://books.google.co.cr/books?id=Sqm7jNZS_L0C&pg=PA176&dq=diagrama+de+flujo&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj0_MrssOXfAhUSU98KHbe_D2kQ6AEIKzA_B#v=onepage&q=diagrama%20de%20flujo&f=false)

Gan, F y Trigini, J. (2012) Evaluación del desempeño individual. 1° Edición. Madrid: Ediciones Díaz de Santos. Recuperado de::  
[https://books.google.co.cr/books?id=gTRoFsGI\\_0EC&printsec=frontcover&dq=Evaluaci%C3%B3n+del+desempe%C3%B1o&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj3kPTnp\\_XfAhWvmOAKHaWXAUAQ6AEINjAD#v=onepage&q=Evaluaci%C3%B3n%20del%20desempe%C3%B1o&f=false](https://books.google.co.cr/books?id=gTRoFsGI_0EC&printsec=frontcover&dq=Evaluaci%C3%B3n+del+desempe%C3%B1o&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj3kPTnp_XfAhWvmOAKHaWXAUAQ6AEINjAD#v=onepage&q=Evaluaci%C3%B3n%20del%20desempe%C3%B1o&f=false)

Guerrero, H. (2009) Inventarios manejo y control. 1 edición. Bogotá: Ecoe ediciones.

Guerrero, H. (2009). Inventarios: Manejo y control. Primera edición. Bogotá: Editorial Ecoe.

Guzmán Granados, U. (2014). Diagnóstico de la situación actual y diseño de propuesta de mejora para la gestión del inventario del instrumental quirúrgico de la empresa

ortopédica Biomet S.A. (Tesis inédita de Licenciatura). Universidad Hispanoamericana, San José, Costa Rica.

Halperín J. (2012). La entrevista periodística: Intimidades de la conversación pública. Primera edición. Buenos Aires: Editorial Aguilar.

Hernández Sampieri R.; Fernández Collado, C. y Lucio Baptista P. (2014). Metodología de la Investigación. Sexta edición. Ciudad de México: Editorial McGraw Hill.

Recuperado de:

<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Juran, J. (1990). Juran y el liderazgo para la calidad. 1 edición. Madrid: Editorial Díaz de Santos.

López, J. (2014) Gestión de inventarios. Quinta edición. Madrid: Editorial Learning S.L.

Recuperado de:

[https://books.google.co.cr/books?id=DHpXDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Sistemas+de+control+de+inventarios&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi7\\_cLGo-XfAhUEheAKHXnEBicQ6AEINjAD#v=onepage&q=Sistemas%20de%20control%20de%20inventarios&f=false](https://books.google.co.cr/books?id=DHpXDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Sistemas+de+control+de+inventarios&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi7_cLGo-XfAhUEheAKHXnEBicQ6AEINjAD#v=onepage&q=Sistemas%20de%20control%20de%20inventarios&f=false)

López, P. (2016) Herramientas para la mejora de la calidad: Métodos para la mejora continua y la solución de problemas. Primera edición. Madrid: Editorial FC.

Recuperado de:

<https://books.google.co.cr/books?id=92K0DQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=>

[Diagrama+de+afinidad&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjo7vK0mebfAhWGo1kKHT5CAI84ChDoAQhKMAc#v=onepage&q=Diagrama%20de%20afinidad&f=false.](https://books.google.co.cr/books?id=edZx_26yf64C&pg=PA150&dq=Inventario+A)

Membrano, J. (2007) Metodologías avanzadas para la planificación y mejora. 1° Edición. Madrid: Editorial Díaz de Santos.

Mena, D. Universidad Hispanoamericana (2019). Mejora en el desarrollo de la aplicación de los inventarios de los almacenes contables del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados a nivel nacional durante el año 2018. Proyecto de graduación para optar por el grado de Licenciatura.

Miranda, L. (2006) Seis sigma para principiantes. Primera edición. México: Editorial Panorama S.A. Recuperado de:  
<https://books.google.co.cr/books?id=1r5spBbmUwQC&pg=PA76&dq=Análisis+modo+efecto+y+falla&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjP1PqPpObfAhVN2FkKHZwiBI8Q6AEIJjAA#v=onepage&q=Análisis%20modo%20efecto%20y%20falla&f=false>

Morales Vallejo, P. (2006). Medición de actitudes en psicología y educación: Construcción de escalas y problemas metodológicos. Tercera edición. Madrid: Editorial Universidad Pontificia Comillas. Recuperado de:

Moya, M. (1990). Investigación de operaciones: Control de inventarios y teoría de colas. 1° ed. San José: Ed Universidad Estatal a Distancia.

Muñoz, D. (2009) Administración de operaciones: Enfoque administrativo de procesos de negocios. Primera edición. Distrito Federal: Editorial CENGAGE Learning. Recuperado de:

[https://books.google.co.cr/books?id=edZx\\_26yf64C&pg=PA150&dq=Inventario+A](https://books.google.co.cr/books?id=edZx_26yf64C&pg=PA150&dq=Inventario+A)

[BC&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiZq9jHtObfAhXOxFkKHRQPbv8Q6AEILDAB#v=onepage&q=Inventario%20ABC&f=false](https://books.google.co.cr/books?id=edZx_26yf64C&pg=PA145&dq=Administraci%C3%B3n+de+inventarios&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiZq9jHtObfAhXOxFkKHRQPbv8Q6AEILDAB#v=onepage&q=Inventario%20ABC&f=false)

Muñoz, D. (2009) Administración de operaciones: enfoque de administración de procesos de negocios. 1 edición. Ciudad de México: Cengage Learning editoriales. Recuperada de:

[https://books.google.co.cr/books?id=edZx\\_26yf64C&pg=PA145&dq=Administraci%C3%B3n+de+inventarios&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiW87yCmuXfAhWum-AKHSDOBoMQ6AEIJjAA#v=onepage&q=Administraci%C3%B3n%20de%20inventarios&f=false](https://books.google.co.cr/books?id=edZx_26yf64C&pg=PA145&dq=Administraci%C3%B3n+de+inventarios&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiW87yCmuXfAhWum-AKHSDOBoMQ6AEIJjAA#v=onepage&q=Administraci%C3%B3n%20de%20inventarios&f=false)

Ortiz, Z. Esandi, M y Andina, E. (2011). El análisis causa raíz: Instrumento para la búsqueda e implementación de soluciones para evitar las muertes maternas, fetales y neonatales, primera edición. Buenos Aires: Editorial UNICEF.

Recuperado de:

[https://books.google.co.cr/books?id=k91\\_BAAQBAJ&pg=PA76&dq=La+lluvia+de+ideas&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjJ7KONtOXfAhWRm-AKHU12Bo0Q6AEIXTAJ#v=onepage&q=La%20lluvia%20de%20ideas&f=false](https://books.google.co.cr/books?id=k91_BAAQBAJ&pg=PA76&dq=La+lluvia+de+ideas&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjJ7KONtOXfAhWRm-AKHU12Bo0Q6AEIXTAJ#v=onepage&q=La%20lluvia%20de%20ideas&f=false)

Pérez, M. (2010). Metodología Seis Sigma a través del Excel. Primera edición, Madrid: Editorial RC Libros. Recuperado de:

<https://books.google.co.cr/books?id=FPdEyTzh6c4C&pg=PA12&dq=Diagrama+causa+efecto&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwigubiblubfAhXQxlkKHeowCyc4ChDoAQhHMAY#v=onepage&q=Diagrama%20causa%20efecto&f=false>

- Quirós Mora, R. (2014). Diagnóstico y Mejoramiento del sistema de administración y control de inventarios del Hospital Cima San José. (Tesis inédita de Licenciatura). Universidad Hispanoamericana, San José, Costa Rica.
- Rey, F. (2005). 5S Orden y limpieza en el puesto de trabajo.1 edición. Madrid: Editorial FC.
- Rodríguez, J. (2004). Economía y Empresas: El modelo de gestión de recursos humanos. 1 ed. Barcelona: Editorial UOC.
- Rodríguez, N y Martínez, W. (2006). Planificación y evaluación de proyectos informáticos. 1º Edición. San José: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Roux, M. (2009) Manual de logística para la gestión de almacenes: Las claves para crear o mejorar su almacén. Barcelona: Editorial Thau. Recuperada de:  
<https://books.google.co.cr/books?id=AenKKK2Z4XoC&printsec=frontcover&dq=Almacenes&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiF5fqFneXfAhUNU98KHRCsArMQ6AEILDAB#v=onepage&q=Almacenes&f=false>
- Rus, G. (2008). Análisis Coste-Beneficio: Evaluación económico de políticas y proyectos de inversión. Tercera edición. Barcelona: Editorial Ariel
- Silva Arciniega, R. y Brain Calderón, L. (2006). Validez y confianza del estudio socioeconómico: Salud pública y trabajo social serie número uno. Primera edición. Ciudad de México: Editorial UNAM. Recuperado de:  
<https://books.google.co.cr/books?id=q0EzLNie4kYC&pg=PA65&dq=Confiabilidad&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwi17ozR6t3ZAhVtp1kKHeYxAkEQ6AEIJTAA#v=onepage&q=Confiabilidad&f=true>

Solano Leiva, D. (2016). Mejora del sistema de control de inventarios en el proceso de proveeduría del Tribunal Supremo de Elecciones para setiembre 2016. (Tesis inédita de Licenciatura). Universidad Hispanoamericana, San José, Costa Rica.

Soret, I. (2006). Logística y marketing para la distribución comercial. Tercera edición. Madrid: Editorial ESIC.

Verdoy, P. Mahiques, j. Pellier, S. & Prades, R. (2006) Manual de control estadístico de calidad: Teoría y aplicaciones, primera edición, Castellón, Publicaciones de la universidad de Jaume. Recuperado de:

<https://books.google.co.cr/books?id=kWGWTiZXLkUC&pg=PA7&dq=Los+5+porque?&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjpwNDDkebfAhWJk1kKHV5SA3sQ6AEILDAB#v=onepage&q=Los%20%20porque%3F&f=false>

Ziman, J. (2003). ¿Qué es ciencia? Primera edición. Madrid: Editorial Universidad de Cambridge. Recuperada de:

[https://books.google.co.cr/books?id=om8OQ1TXjPIC&pg=PA159&dq=Que+es+objetividad?&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjviaXP\\_93ZAhUDvFkKHx2LA5sQ6AEIJTAA#v=onepage&q=Que%20es%20objetividad%3F&f=false.](https://books.google.co.cr/books?id=om8OQ1TXjPIC&pg=PA159&dq=Que+es+objetividad?&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjviaXP_93ZAhUDvFkKHx2LA5sQ6AEIJTAA#v=onepage&q=Que%20es%20objetividad%3F&f=false)

## APÉNDICE

## **GLOSARIO**

## **ANEXOS**

Entrevista encargados de los almacenes contables del AyA	
1- ¿Defina con sus propias palabras el termino diferencias de inventario?	
2- ¿El AyA cuenta con cuatro tipos de almacenes (consumo, activos, hidrantes y transito) en base a su conocimiento cuál de estos tipos de almacenes considera que tienen más movimiento de materiales y mayor cantidad de diferencias?	
3- ¿Conoce usted el monto total económico que representan las diferencias en los almacenes contables de la institución anualmente a nivel nacional?	
4- ¿Considera que el método de evaluación de la aplicación de los inventarios a los almacenes contables que se utiliza actualmente evalúa y garantiza la mejora continua de los almacenes? Justifique su respuesta.	
5- ¿Podría mencionar cuales son las causas o situaciones que normalmente generan las diferencias en los almacenes contables? Mencione al menos 5 causas.	
6- ¿Consideran que los encargados de la aplicación de los inventarios cuentan con todas las condiciones necesarias para la el desarrollo eficiente de sus labores?	

7- ¿Considera que las infraestructuras de los almacenes contables de la institución cuentan con las condiciones óptimas de espacio y seguridad?
8- ¿Si la institución pusiera a su disposición el presupuesto necesario para mejorar las condiciones del almacén, cuáles serían sus propuestas de mejora?
9- ¿Si tuviera que calificar su almacén del 1 al 10 (siendo 1 el menor puntaje y 10 el mayor puntaje) evaluando los siguientes puntos cuál sería su calificación:
H- Orden de la documentación _____ I- Orden de los materiales _____ J- Rotulación de estantería _____ K- Rotulación de materiales _____ L- Personal suficiente _____ M- Espacio de almacenaje _____ N- Espacio para transitar _____
10- ¿Cuáles considera que son las causas que generan el desorden y la suciedad en las instalaciones de los almacenes contables? Mencione al menos 5 causas.

Figura 10

Encuesta realizada a los encargados de los almacenes contables del AyA

Fuente: Instituto Costarricense de acueductos y alcantarillado

ALMACENES CONTABLES INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS 2018				
CANTIDAD	Región	Almacén	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	SEDE	0009	Pavas	Acueductos rurales consumo
2	SEDE	0008	Pavas	Acueductos rurales activos
3	SEDE	0011	Pavas	Acueductos rurales transito
4	SEDE	0110	Pavas	Almacén central consumo
5	SEDE	0122	Pavas	Almacén central transito
6	SEDE	0131	Pavas	Almacén central activos
7	SEDE	0151	Pavas	Almacén central hidrantes
8	GAM	0216	Uruca	La Uruca consumo
9	GAM	0217	Tibás	La Uruca hidrantes
10	GAM	0218	Uruca	La Uruca activos
11	GAM	0219	Uruca	La Uruca transito
12	GAM	0222	Uruca	Cajas e hidrómetros
13	GAM	0223	Uruca	Caja e hidrómetros activos
14	GAM	0224	Uruca	Llantas GAM
15	GAM	0202	Guadalupe	Guadalupe consumo
16	GAM	0203	Guadalupe	Guadalupe activos
17	GAM	0206	Guadalupe	Guadalupe transito
18	SEDE	0105	Guadalupe	Químicos almacén central
19	LNA	0215	Tres Ríos	Laboratorio nacional de aguas.
20	SEDE	0152	Alajuela	Almacén de Pozos consumo
21	SEDE	0153	Alajuela	Almacén de Pozos Activos
22	RCO	0312	Alajuela	Alajuela activos
23	RCO	0314	Alajuela	Alajuela consumo
24	RCO	0315	Alajuela	Alajuela hidrantes
25	RCO	0318	Alajuela	Alajuela transito
26	RPC	0403	Puntarenas	Puntarenas consumo
27	RPC	0404	Puntarenas	Puntarenas hidrantes
28	RPC	0405	Puntarenas	Puntarenas activos
29	RPC	0406	Puntarenas	Puntarenas tránsito
30	R CHOROTEGA	0514	Tilarán	Tilarán consumo
31	R CHOROTEGA	0515	Tilarán	Tilarán activos
32	R CHOROTEGA	0509	Nicoya	Nicoya consumo
33	R CHOROTEGA	0510	Nicoya	Nicoya activos
34	R CHOROTEGA	0511	Nicoya	Nicoya hidrantes
35	R CHOROTEGA	0513	Nicoya	Nicoya transito

36	R CHOROTEGA	0512	Liberia	Liberia transito
37	R CHOROTEGA	0506	Liberia	Liberia consumo
38	R CHOROTEGA	0507	Liberia	Liberia hidrantes
39	R CHOROTEGA	0508	Liberia	Liberia activos
40	R CARIBE	0612	Guápiles	Guápiles consumo
41	R CARIBE	0614	Guápiles	Guápiles activos
42	R CARIBE	0622	Guápiles	Guápiles transito
43	R CARIBE	0613	Siquirres	Siquirres consumo
44	R CARIBE	0615	Siquirres	Siquirres activos
45	R CARIBE	0623	Siquirres	Siquirres transito
46	R CARIBE	0618	Limón	Limón consumo
47	R CARIBE	0619	Limón	Limón hidrantes
48	R CARIBE	0620	Limón	Limón activos
49	R CARIBE	0621	Limón	Limón transito
50	R BRUNCA	0707	P. Zeledón	Pérez Zeledón consumo
51	R BRUNCA	0709	Zeledón	Pérez Zeledón hidrantes
52	R BRUNCA	0710	Zeledón	Pérez Zeledón activos
53	R BRUNCA	0714	P. Zeledón	Pérez Zeledón transito
54	R BRUNCA	0708	S. Vito	San Vito consumo
55	R BRUNCA	0713	S. Vito	San Vito activos
56	R BRUNCA	0716	S. Vito	San Vito transito
57	R BRUNCA	0711	C. Neily	Ciudad Neily Consumo
58	R BRUNCA	0712	C. Neily	Ciudad Neily activos
59	R BRUNCA	0713	C. Neily	Ciudad Neily transito

Almacenes CONTABLES INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS 2018									
CANTIDAD	Región	Almacén	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	ALMACENES INVENTARIADOS				
					2014	Almacén	Faltante	Sobrante	Diferencia
1	SEDE	0009	Pavas	Acueductos rurales consumo	1,00	210.594.667,70	145.371,00	3.785,00	149.156,00
2	SEDE	0008	Pavas	Acueductos rurales activos	1,00	99.048.593,79	0,00	0,00	0,00
3	SEDE	0011	Pavas	Acueductos rurales transito	0,00				
4	SEDE	0110	Pavas	Almacén central consumo	1,00	595.071.132,72	3.970.785,65	4.582.281,80	8.553.067,45
5	SEDE	0122	Pavas	Almacén central transito	0,00				
6	SEDE	0131	Pavas	Almacén central activos	1,00	35.769.139,57	0,00	0,00	0,00
7	SEDE	0151	Pavas	Almacén central hidrantes	1,00	75.988.441,22	488.000,00	133.179,38	621.179,38
8	GAM	0216	Uruca	La Uruca consumo	0,00				0,00
9	GAM	0217	Tibás	La Uruca hidrantes	0,00				0,00
10	GAM	0218	Uruca	La Uruca activos	0,00				0,00
11	GAM	0219	Uruca	La Uruca transito	0,00				0,00
12	GAM	0222	Uruca	Cajas e hidrómetros	1,00	966.849.172,57	1.308.873,39	2.727.965,73	4.036.839,12
13	GAM	0223	Uruca	Caja e hidrómetros activos	1,00	6.384.845,67	0,00	0,00	0,00
14	GAM	0224	Uruca	Llantas GAM	0,00				0,00
15	GAM	0202	Guadalupe	Guadalupe consumo	0,00				0,00
16	GAM	0203	Guadalupe	Guadalupe activos	0,00				0,00
17	GAM	0206	Guadalupe	Guadalupe transito	0,00				0,00
18	SEDE	0105	Guadalupe	Químicos almacén central	1,00	241.256.342,23	0,00	7.887.051,00	7.887.051,00

19	LNA	0215	Tres Ríos	Laboratorio nacional de aguas.	1,0 0	178.329.043,25	19.103,85	28.257,74	47.361,59
20	SEDE	0152	Alajuela	Almacén de Pozos consumo	0,0 0				0,00
21	SEDE	0153	Alajuela	Almacén de Pozos Activos	0,0 0				0,00
22	RCO	0312	Alajuela	Alajuela activos	1,0 0	171.444.297,22	0,00	0,00	0,00
23	RCO	0314	Alajuela	Alajuela consumo	1,0 0	280.867.560,00	42.947,82	118.091,38	161.039,20
24	RCO	0315	Alajuela	Alajuela hidrantes	1,0 0	37.395.418,22	0,00	0,00	0,00
25	RCO	0318	Alajuela	Alajuela transito	0,0 0				0,00
26	RPC	0403	Puntarenas	Puntarenas consumo	1,0 0	232.898.351,01	1.948.372,20	206.967,42	2.155.339,62
27	RPC	0404	Puntarenas	Puntarenas hidrantes	1,0 0	20.475.480,91	0,00	0,00	0,00
28	RPC	0405	Puntarenas	Puntarenas activos	1,0 0	232.898.351,01	0,00	0,00	0,00
29	RPC	0406	Puntarenas	Puntarenas tránsito	0,0 0				0,00
30	R CHOROTEGA	0514	Tilarán	Tilarán consumo	0,0 0				0,00
31	R CHOROTEGA	0515	Tilarán	Tilarán activos	0,0 0				0,00
32	R CHOROTEGA	0509	Nicoya	Nicoya consumo	0,0 0				0,00
33	R CHOROTEGA	0510	Nicoya	Nicoya activos	0,0 0				0,00
34	R CHOROTEGA	0511	Nicoya	Nicoya hidrantes	0,0 0				0,00
35	R CHOROTEGA	0513	Nicoya	Nicoya transito	0,0 0				0,00
36	R CHOROTEGA	0512	Liberia	Liberia transito	0,0 0				0,00
37	R CHOROTEGA	0506	Liberia	Liberia consumo	1,0 0	157.545.627,30	288.297,58	797.818,20	1.086.115,78
38	R CHOROTEGA	0507	Liberia	Liberia hidrantes	1,0 0	22.553.315,03	388.669,88	275.611,81	664.281,69

	EGA								
39	R CHOROT EGA	0508	Liberia	Liberia activos	1,0 0	226.171.845, 17	0,00	0,00	0,00
40	R CARIBE	0612	Guápiles	Guápiles consumo	1,0 0	51.519.494,1 1	0,00	0,00	0,00
41	R CARIBE	0614	Guápiles	Guápiles activos	0,0 0				0,00
42	R CARIBE	0622	Guápiles	Guápiles transito	0,0 0				0,00
43	R CARIBE	0613	Siquirres	Siquirres consumo	1,0 0	84.738.157,8 5	211.530,1 5	351.091,9 0	562.622,0 5
44	R CARIBE	0615	Siquirres	Siquirres activos	0,0 0				0,00
45	R CARIBE	0623	Siquirres	Siquirres transito	0,0 0				0,00
46	R CARIBE	0618	Limón	Limón consumo	1,0 0	100.236.881, 89	90.305,55	112.088,2 4	202.393,7 9
47	R CARIBE	0619	Limón	Limón hidrantes	1,0 0	12.743.276,5 6	0,00	0,00	0,00
48	R CARIBE	0620	Limón	Limón activos	1,0 0	158.632.872, 79	0,00	0,00	0,00
49	R CARIBE	0621	Limón	Limón transito	0,0 0				0,00
50	R BRUNCA	0707	Zeledón	Pérez Zeledón consumo	1,0 0	192.786.901, 00	688.321,3 3	1.121.388, 00	1.809.709, 33
51	R BRUNCA	0709	Zeledón	Pérez Zeledón hidrantes	1,0 0	24.694.826,0 8	115.089,0 0	98.095,00	213.184,0 0
52	R BRUNCA	0710	Zeledón	Pérez Zeledón activos	1,0 0	111.045.633, 90	0,00	0,00	0,00
53	R BRUNCA	0714	Zeledón	Pérez Zeledón transito	0,0 0				0,00
54	R BRUNCA	0708	S. Vito	San Vito consumo	1,0 0	19.222.630,0 3	141.859,8 5	209.836,2 2	351.696,0 7
55	R BRUNCA	0713	S. Vito	San Vito activos	0,0 0				0,00
56	R BRUNCA	0716	S. Vito	San Vito transito	0,0 0				0,00
57	R BRUNCA	0711	C.Neily	Ciudad Neily Consumo	1,0 0	79.728.630,0 1	1.234.628, 09	1.603.620, 33	2.838.248, 42
58	R BRUNCA	0712	C.Neily	Ciudad Neily activos	1,0 0	41.312.121,8 1	0,00	0,00	0,00
59	R BRUNCA	0713	C.Neily	Ciudad Neily	1,0 0	1.113.437,08	0,00	0,00	0,00

				transito					
					50, 85	4.669.316.48 7,70	11.082.15 5,34	20.257.12 9,15	31.339.28 4,49
Porcentaje de almacenes inventariados anualmente					50, 85				

Análisis de almacenes evaluados 2014	
Inventario evaluado:	¢ 4.669.316.487,70
Inventario diferencia:	¢ 31.339.284,49
Porcentaje anual con diferencia	0,67

Análisis almacenes de consumo 2014	
Inventario evaluado:	¢ 3.391.644.591,67
Inventario diferencia:	¢ 29.840.639,42
Porcentaje anual con diferencia	0,88

Análisis de almacenes inventariados anualmente 2014		Consumo
Almacenes evaluados	30	14
Cantidad de almacenes	59	19
% de almacenes evaluados	50,85	73,68