



**MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN DE COMPRAS, ALMACENAMIENTO E
INVENTARIO PARA LA EMPRESA AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P.**

JULIO MARIO DURÁN RAMÍREZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2010**



**MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN DE COMPRAS, ALMACENAMIENTO E
INVENTARIO PARA LA EMPRESA AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P.**

JULIO MARIO DURÁN RAMÍREZ

**Trabajo de grado para optar por el título de
Ingeniero Industrial**

Director

JAVIER EDUARDO ARIAS OSORIO

Ingeniero de Sistemas, Máster en Administración

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2010

DEDICATORIA

A mis padres, hermanas, y toda mi familia quienes gracias a su amor y apoyo incondicional se han convertido en la luz y guía de mi vida y ayudaron a que este objetivo personal se lograra.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer al Dr. Carlos Humberto Cote Mendoza, gerente administrativo y financiero, por el apoyo brindado y por darme la oportunidad de pertenecer a la familia Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.

Al profesor Javier Eduardo Arias Osorio por su ayuda y colaboración en el direccionamiento de este trabajo de grado.

A todo el personal de la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P. por la atención y colaboración prestada en el momentos que lo solicité. Muy especialmente al Líder del centro de negocios de compras y contratación Sami Omaña Bautista, a la señora Claudia Bautista y La señorita Ana Carolina Buelvas Auxiliares de compras y contratación, Señora Carmen Elena Ramírez Jefe de Almacén, Zury Ospina y Henry Ballén inspectores de almacén, Tania Cáceres secretaria de gerencia Administrativa.

A la Doctora María del Pilar Arias Medina, novia y amiga incondicional, quien siempre tiene palabras de aliento y apoyo en los momentos de debilidad.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	17
GENERALIDADES DEL PROYECTO	18
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
ALCANCE	19
OBJETIVOS	19
OBJETIVO GENERAL:	19
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	21
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	21
1.2. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA.	22
1.2.1. Misión.	22
1.2.2. Visión.	23
1.2.3. Política de calidad.	23
1.3. LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES	25
1.4. INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA.	32
1.4.1. MERCURIO	32
1.4.2. SOLÍN	35
1.4.3. OPEN.	41
1.4.4. PLUTÓN	44
1.5. ELEMENTOS DE LA EMPRESA	44
2. MARCO TEÓRICO	47
2.1 GESTIÓN DE COMPRAS:	47
2.1.1 Cantidades y momento del pedido	48
2.1.2. Descuentos por cantidad	48
2.1.3 Descuento en Efectivo	49
2.2 POLÍTICA DE INVENTARIOS	50

2.2.1 Inventarios	50
2.2.2 Costos pertinentes	53
2.2.3 Planificación de Reaprovisionamiento:	56
2.2.4 Reaprovisionamiento Continuo	57
2.2.5 Reaprovisionamiento Periódico	60
2.3 GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES	65
2.3.2 Diseño del sistema de manejo de materiales.	68
2.4 CLASIFICACIÓN ABC DE LOS PRODUCTOS EN LOS INVENTARIOS	72
2.6. INDICADORES DE GESTIÓN DE COMPRAS Y DE INVENTARIOS	79
2.6.1 Indicadores de gestión de compras	82
2.6.2 Indicadores de gestión de inventarios	83
3. DIAGNÓSTICO INICIAL DEL SISTEMA LOGÍSTICO	84
3.1. GESTIÓN DE COMPRAS	84
3.1.1. Caracterización del proceso de compras	88
3.1.2. Diagrama de flujo del proceso de compras.	88
3.2. GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO	88
3.3. GESTIÓN DE INVENTARIO	90
3.4. ENCUESTAS DE DIAGNÓSTICO	95
3.4.1. Encuesta al personal de compras y contratación	95
3.4.2. Encuesta de satisfacción del cliente interno	97
4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y PROPUESTAS DE MEJORA.	109
4.1. ANÁLISIS CAUSA-EFECTO	109
4.1.1. Diagrama causa-efecto gestión de compras.	109
4.1.2. Diagrama causa-efecto gestión de almacenamiento.	110
4.1.3. Diagrama causa-efecto gestión de inventario.	110
4.2. MATRIZ DOFA	111
4.3. PROPUESTAS DE MEJORA	113
4.3.1. Oportunidades de mejora para la gestión de compras.	113
4.3.2. Oportunidades de mejora para la gestión de inventario.	114
4.3.3. Oportunidades de mejora para la gestión de almacenamiento.	115

5. POLÍTICAS DE COMPRAS	116
5.1. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO	116
5.1.1. Misión	117
5.1.2. Visión	117
5.1.3. Objetivos	117
5.1.4. Valores	117
5.2. MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN DE COMPRAS	118
5.3. POLÍTICAS PARA DETERMINAR ¿QUE COMPRAR?	118
5.3.1. Plan de necesidades	120
5.4. CONSIDERACIONES EN EL PROCESO DE COMPRAS.	123
5.4.1. Proceso de compras estado inicial	124
5.4.2. Propuesta de mejora del estado inicial de compras.	124
5.4.3. Selección y evaluación de proveedores.	134
6. CLASIFICACIÓN ABC PARA LOS ELEMENTOS DE LA PARTE TÉCNICA DE AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P.	135
6.1. CONSIDERACIONES DEL ENTORNO DE LA EMPRESA.	136
6.2. DESARROLLO DE LA CLASIFICACIÓN ABC	137
7. SELECCIÓN Y DISEÑO DEL MODELO DE INVENTARIO	142
7.1. PRONÓSTICOS DE DEMANDA	142
7.2. MODELOS DE PRONÓSTICOS	143
7.3. ELECCIÓN DEL MODELO DE PRONÓSTICO.	144
7.3.1. Promedio móvil simple N=3	145
7.3.2. Promedio móvil simple N=5	145
7.3.3. Promedio móvil ponderado	146
7.3.4. Suavización exponencial $\alpha=0,2$	146
7.3.5. Suavización exponencial $\alpha=0,5$	147
7.4. ELECCIÓN DEL MODELO DE INVENTARIO	147
7.4.1. Costeo de lanzamiento una orden de compra.	149
7.5. PARAMETRIZACIÓN DEL MODELO DE INVENTARIO.	152

7.5.1 Inventario de seguridad	155
7.5.2 Nivel promedio de inventario.	156
7.5.3 Nivel de servicio.	156
7.5.4. Costo pertinente total.	157
8. GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES.	161
8.1. CONSIDERACIONES DEL ALMACÉN.	161
9. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES LOGÍSTICOS	172
9.1. INTRODUCCIÓN	172
9.2. JUSTIFICACIÓN	172
9.3. INDICADOR CALIDAD DE LAS DE ÓRDENES DE COMPRA GENERADAS	172
9.3.1. Descripción del proceso.	172
9.3.2. Implantación del indicador de gestión.	173
9.3.3. Medición del indicador calidad de las órdenes de compras generadas.	174
9.4. INDICADOR DE PORCENTAJE DE PEDIDOS COMPLETOS	177
9.4.1. Descripción del proceso.	177
9.4.4. Implantación del indicador de gestión.	177
9.4.5. Medición del indicador porcentaje de pedidos completos.	178
9.5 INDICADOR DE PORCENTAJE DE SUMINISTROS INSATISFECHOS.	180
9.5.1. Descripción del proceso.	180
9.5.4. Implantación del indicador de gestión.	181
9.5.5. Medición del indicador porcentaje de suministros insatisfechos.	181
9.6 INDICADOR DE ROTACIÓN DE INVENTARIO.	183
9.6.1. Descripción del proceso.	183
9.6.2. Implantación de indicador de gestión.	184
9.6.3. Medición del indicador porcentaje de rotación de inventario.	184
CONCLUSIONES	186
RECOMENDACIONES	189
BIBLIOGRAFÍA	191
ANEXOS	193

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Estructura Organizacional Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.	24
Figura 2. Módulos de Trabajo del Software SOLIN.	36
Figura 3. Vista del Módulo General del SOLIN.	37
Figura 4. Vista del Módulo Financiero del SOLIN	38
Figura 5. Vista del Módulo Operativo del SOLIN	38
Figura 6. Vista del Módulo de Presupuesto Estatal del SOLIN	39
Figura 7. Vista del Módulo de Recursos Humanos del SOLIN.	40
Figura 8. Vista del Módulo de Activos Fijos del SOLIN.	40
Figura 9. Gráfica de Costo Total	58
Figura 10. Grafica del Modelo de punto de reorden con demanda incierta	60
Figura 11. Modelo de Revisión Periódica	62
Figura 12. Diagrama Pareto para Clasificación A-B-C	73
Figura 13. Diagrama causa efecto de la gestión de compras	109
Figura 14. Diagrama causa efecto de la gestión de almacenamiento.	110
Figura 15. Diagrama causa efecto de la gestión de inventario.	110
Figura 16. Diagrama de flujo del proceso de compras propuesto	133
Figura 17. Gráfica de la clasificación ABC de los artículos del área técnica.	139
Figura 18. Ejemplo del modelo promedio móvil simple con $N=3$	145
Figura 19. Ejemplo del modelo promedio móvil simple $N=5$.	145
Figura 20. Ejemplo del modelo promedio móvil ponderado.	146
Figura 21. Ejemplo del modelo de suavización exponencial con $\alpha= 0,2$	146
Figura 22. Ejemplo del modelo de suavización exponencial con $\alpha= 0,5$	147
Figura 23. Fotografías del primer nivel del almacén de Aguas Kpital Cúcuta S.A.	164
Figura 24. Fotografías del segundo nivel del almacén Aguas Kpital Cúcuta S.A.	164

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Tabla de ponderación de categorías de la encuesta.	95
Tabla 2. Rangos de clasificación para el resultado de la encuesta.	96
Tabla 3. Tabla de la escala de valores para la encuesta de satisfacción	98
Tabla 4. Tablas con los rangos para el resultado de la encuesta	99
Tabla 5. Matriz DOFA, análisis interno del sistema logístico de Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.	112
Tabla 6. Matriz DOFA, Análisis externo del sistema logístico de Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.	113
Tabla 7. Proceso de compras propuesto.	125
Tabla 8. Elementos del área técnica que serán objeto de estudio.	140
Tabla 9. Parámetros del modelo de inventario escogido.	152
Tabla 10. Índices cúbicos de pedido de los elementos, en orden ascendente.	166
Tabla 11. Distancias entre los estantes y el punto de despacho.	169
Tabla 12. Rangos de calificación del Indicador de las órdenes de compras Generadas sin Problemas.	175
Tabla 13. Rangos de calificación del Indicador de los pedidos generados completos.	178
Tabla 14. Calificación cualitativa del indicador	182

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1. Formato de solicitud o requisición de materiales.	193
ANEXO 2. Formato de orden de compra.	194
ANEXO 3. Caracterización del proceso de compras de la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.	195
ANEXO 4. Diagrama de flujo del proceso de compras.	197
ANEXO 5. Diagrama de flujo del proceso de inventario y almacenamiento.	198
ANEXO 6. Formato de la encuesta de percepción del estado inicial de la gestión de compras, almacenamiento e inventarios de AGUAS KPITAL CUCUTA S.A. E.S.P	199
ANEXO 7. Tablas con las respuestas a la encuesta de de percepción del estado inicial de la gestión de compras, almacenamiento e inventarios.	201
ANEXO 8. Formato de la encuesta de la percepción del servicio prestado por el centro de negocios de compras y contratación.	203
ANEXO 9. Tablas con los resultados a la encuesta de satisfacción del cliente interno.	204
ANEXO 10. Formato para el plan de necesidades.	208
ANEXO 11. Procedimiento inicial de compras.	209
ANEXO 12. Proceso de selección y evaluación de proveedores de AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P.	216
ANEXO 13. Clasificación ABC de los elementos de la empresa.	229
ANEXO 14. DESCRIPCION DE LOS ARTICULOS DE ESTUDIO	258
ANEXO 15. Histórico de consumo de los elementos seleccionados.	268
ANEXO 16. Tabla Resumen de los modelos de pronósticos elegidos para los elementos seleccionados.	271
ANEXO 17. Costeo de lanzamiento de una orden de compra	273

ANEXO 18. Diagramas de los procesos 1,2 Y 3 de lanzamiento de una orden de compra.	276
ANEXO 19. Costo de mantener inventario	278
ANEXO 20. Calculo de i para los elementos seleccionados.	283
ANEXO 21. Tabla de cálculos del promedio de los pronósticos, la desviación estándar y el tiempo de entrega promedio de los elementos.	288
ANEXO 22. TABLA RESUMEN DEL MODELO DE PUNTO DE REORDEN CON DEMANDA INCIERTA.	290
ANEXO 23. Cálculos del índice cúbico por pedido para los elementos en estudio.	294
ANEXO 24. Plano primer nivel del almacén de Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.	296
ANEXO 25. Plano segundo nivel del almacén de Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.	297
ANEXO 26. Ficha para el indicador Calidad de las órdenes de compra generadas.	298
ANEXO 27. Formato registro de calidad de las órdenes de compras generadas	299
ANEXO 28. Ficha para el indicador pedidos generados completos	303
ANEXO 29. Formato de evaluación de compras.	304
ANEXO 30. Formato registro de Pedido completo propuesto.	305
ANEXO 31. Ficha para el indicador suministro insatisfechos.	309
ANEXO 32. Formato registro de Suministros insatisfechos	310
ANEXO 33. Formato propuesto de autorización de suministro de materiales.	311
ANEXO 34. Antiguo formato de autorización de suministro de materiales.	312
ANEXO 35. Ficha para el indicador rotación de inventario.	313

RESUMEN

TÍTULO: MEJORAMIENTO EN LA GESTIÓN DE COMPRAS, ALMACENAMIENTO E INVENTARIOS PARA LA EMPRESA AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P.*

AUTOR: JULIO MARIO DURÁN RAMÍREZ**.

PALABRAS CLAVES: Compras, almacenamiento, Inventario, Políticas de Compras, gestión de almacenamiento, Políticas de Inventarios, Sector Servicios públicos.

RESUMEN: Este trabajo de grado describe el mejoramiento realizado en la gestión de compras, almacenamiento e inventarios para los elementos utilizados por el área técnica de la empresa AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P. en la ciudad de Cúcuta.

Para el mejoramiento en la gestión de compras de la empresa, el autor se centró en dos temas. El primero corresponde a la cualificación de los productos a hacer parte del inventario (¿Qué elementos o artículos comprar?), donde se planteó la creación de un plan de necesidades y la inclusión de una persona experta a la hora de decidir que comprar en el comité de compras; el segundo corresponde a las propuestas hechas para mejorar el proceso de compras ya existente en la empresa (¿Cómo deben hacerse las compras?).

Para la Gestión de inventario, se procesó la información cuantitativa con que se contaba en las bases de datos de la empresa. Se comenzó filtrando los elementos de la parte técnica que demandarían mayor cuidado y control según clasificación *ABC*. Teniendo esta información se realizó un estudio de pronósticos de demanda para encontrar el modelo de pronóstico más confiable, y a su vez se discriminaron los costos en los que se incurre al querer establecer cualquier modelo de inventario. Concluyendo estos estudios se procedió a determinar el modelo de gestión de inventarios que mejor se ajustara a las características de la demanda, al entorno administrativo y a los factores situacionales que rodean la empresa. El modelo seleccionado proporcionó las políticas de inventario para cada uno de los elementos clasificados tipo A.

En la gestión de almacenamiento se realizó propuesta en la ubicación de existencias, más precisamente con el índice cúbico de rotación. Por último se plantearon indicadores logísticos en las gestiones, para tener referente a la hora de implementar todo lo anteriormente tratado.

* Trabajo de grado.

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Javier Eduardo Arias Osorio.

ABSTRACT

TITLE: IMPROVEMENT IN THE MANAGEMENT OF PURCHASING, STORAGE AND INVENTORY FOR THE COMPANY AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P.*.

AUTHOR: JULIO MARIO DURÁN RAMÍREZ**

KEY WORDS: Purchasing, warehousing, inventory, procurement policies, storage management, Inventory Policy, Public Utility Sector.

SUMMARY: the present document contains the improvement done in the buying, storage and inventories management for the elements used by technical department of AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P. in Cúcuta.

To improve the management of procurement elements of the company, the author focused on two topics. The first corresponds to qualification of products to be part of the inventory (what elements or items to buy?), Which proposed the creation of a list of needs and the inclusion of an experienced person to decide when to buy in purchasing committee and the second corresponds to the proposals made to improve the existing procurement process in the company (how purchases should be made?).

For inventory Management, the available quantitative information was collected and studied to filter the elements that would require more control and attention after the ABC classification. Having this information, a demand forecast study was done to find the most reliable forecasting model, and in turn were discriminated costs incurred in the attempt to establish any pattern of inventory. In conclusion these studies it was determined the inventory management model that best fit the characteristics of demand, the administrative environment and situational factors surrounding the company. The selected model provided the inventory policies for each of the classified material type A.

The storage management proposal was made in the stock location, more precisely with the cubic rate of rotation. And finally logistics indicators were raised in steps to take concerning the time to implement all of the above treaty.

* Graduation Work.

** Faculty of Physics and Mechanics Engineering. Business and Administration School .Javier Eduardo Arias Osorio.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto plantea el mejoramiento de distintos componentes de la cadena logística de la empresa AGUAS KPITAL S.A. E.S.P. más específicamente en las gestiones de inventarios, compras y almacenamiento integrando conocimientos de diversas áreas de la carrera de ingeniería industrial.

El trabajo comienza dando las bases teóricas que ayudarán a comprender el estudio a desarrollar tanto del análisis como en las mejoras propuestas, después se abordan los diferentes procedimientos que son necesarios para plantear las mejoras en cada una de las áreas que son objeto del presente estudio.

En cada uno de los capítulos se analizará las deficiencias que se detectaron en las áreas objetivo y con apoyo de los conocimientos teóricos existentes se plantearán las mejoras que se adapten a la empresa y su funcionamiento en particular. Todas estas decisiones se diseñarán teniendo en cuenta los recursos con los que se cuenta, la calidad de la información así como también integrando los conocimientos adquiridos a través de la formación universitaria del autor del proyecto con directrices de eficiencia, calidad y rentabilidad.

GENERALIDADES DEL PROYECTO

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La gerencia administrativa de AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P. detectó que el centro de negocios de compras y contratación no está funcionando de manera adecuada, pues se presenta congestión en horas de la mañana en la unidad operativa de almacén cuando las diversas cuadrillas pertenecientes a los centro de negocios de la parte técnica como acueducto, alcantarillado y obras civiles, solicitan elementos y herramientas que son necesarias para atender sus labores cotidianas. Una vez explorada esta situación, se logró identificar que el problema del almacén iba más allá de una programación de actividades.

Esta observación permitió identificar problemas relacionados con la gestión de compras, almacenamiento y la política de inventario. En cuanto a compras se estableció que no se cumple con la selección y evaluación de proveedores y en ocasiones se compra un mismo producto a varios de ellos, sin tener en cuenta los descuentos por cantidad y pronto pago, tampoco se tiene registrado y controlado el tiempo de entrega de los pedidos ni se tiene información sobre la entrega de los pedidos a tiempo y completos.

En el proceso de almacenamiento no se tienen lineamientos que determinen cual es la mejor ubicación para cada producto ni tampoco cual es el manejo adecuado para cada tipo de material o producto; los productos entran a almacén y su ubicación está definida a conveniencia del encargado del proceso.

Tampoco se cuenta con una política de inventarios que determine cuánta es la cantidad óptima a pedir, ni cada cuanto se debe lanzar el pedido. Además no se

tiene en cuenta el tiempo de respuesta de los proveedores ni tampoco se maneja políticas de stock mínimo para los artículos.

ALCANCE

Al culminar este trabajo de grado se pretende dejar propuesto a AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P. una estructura de gestión de compras diferente, donde se analice y se mejore los procedimientos existentes para la selección y evaluación de proveedores, una programación de las compras donde se les da importancia a los descuentos por cantidad y por pronto pago; una gestión de almacenamiento donde se tengan en cuenta los costos de las actividades de almacenamiento y el manejo de materiales, y una política de inventario que se base en el modelo de gestión más adecuado a las necesidades de la empresa, donde se tengan en cuenta las cantidades óptimas de pedido, tiempo de lanzamiento de pedidos definidos, los costos en los que se incurran y nivel de servicio (clientes internos). La cantidad total de ítems registrados en almacén como de la parte técnica son de 2694 pero el estudio se llevará a cabo para los ítems tipo A que resulten de la clasificación ABC, si por algún motivo los elementos de la clase A resultan poco el estudio se extiende a mínimo 38 elementos.

Además, se diseñarán indicadores logísticos que permitan medir la gestión actual de compras, almacenamiento e inventario de la empresa y así más adelante la misma, una vez implemente las mejoras, podrá evaluar el impacto del trabajo realizado.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Analizar y formular mejoras en la gestión de compras, almacenamiento y política de inventarios para la empresa AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P. en la ciudad

de Cúcuta, que permitan a la dirección tener un control más acertado y eficiente en las decisiones que se vayan a tomar en un futuro respecto a esos procesos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Elaborar un diagnóstico de la situación actual de los procesos a estudiar.
- Desarrollar una clasificación ABC de los productos en estudio.
- Realizar un estudio de pronósticos sobre la utilización de los productos tratados.
- Analizar y plantear mejoras para la gestión de compras para los productos resultantes de la clasificación.
- Elaborar una propuesta de mejora para la gestión de almacenamiento para los productos resultantes de la clasificación ABC.
- Estructurar una política de inventario acorde a las necesidades de la empresa.
- Diseñar los indicadores que permitan medir la gestión para las áreas que van a ser objeto de estudio.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P., constituida mediante escritura pública No. 1.252, otorgada el 21 de abril de 2006, en la Notaria 3ª del Círculo de Cúcuta, con matrícula mercantil No. 00150449 de la Cámara de Comercio de Cúcuta y con Nit No. 900080956-2, es una empresa que tiene 300 empleados directos, un valor total de activos de \$ 85.041'139.000, quedando catalogada como gran empresa y cuyo representante legal es Dr. Hugo Iván Vergel. La empresa actúa como operadora de los servicios de acueducto y alcantarillado de la ciudad, haciéndose cargo de atender la operación, ampliación, rehabilitación, mantenimiento y gestión comercial de la infraestructura de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado de la ciudad de San José de Cúcuta.

Su sede se encuentra ubicada en la Avenida 6 Calle 11, segundo piso, Edificio San José. Y la bodega se ubica en la Calle 6AN No. 4-02 Zona Industrial Teléfono conmutador: 5829200 Call-Center: 116.

El mapa de procesos de la empresa se encuentra dividido en 4 grupos los cuales son: procesos estratégicos, técnicos, comerciales y de soporte, los cuales a su vez están subdivididos de la siguiente manera:

ESTRATÉGICOS: Planeación del sistema de gestión, gestión de documentos, medición y análisis del sistema de gestión, revisión por la dirección y mejora continua.

TÉCNICOS: Estudios y diseños, producción, distribución y bombeo, acueducto, alcantarillado, control de calidad, centro de operaciones, obras civiles, electromecánica.

COMERCIALES: Atención al cliente, micromedición, nuevas instalaciones y fraudes, facturación, y recaudo.

SOPORTE: Gestión jurídica, gestión financiera, compras y contratación, gestión del talento humano, gestión corporativa, y sistemas.

El presente trabajo de grado se realizará en el centro de negocios de compras y contratación de la empresa, y en su mayor parte en la unidad operativa llamada almacén.

El centro de negocios de compras y contratación se responsabiliza de los procesos de compras de bienes y servicios, entradas y salidas del almacén, control de materiales, inventario de cajillas o medidores, selección, evaluación y reevaluación de proveedores, y de inventario de material pétreo.

1.2. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA.

1.2.1. Misión.

“Preparamos servicios de acueducto, alcantarillado y demás actividades afines, en observancia de nuestra responsabilidad social y ambiental y de los compromisos con los usuarios, clientes, proveedores, colaboradores, accionistas y estamentos del estado.

Deseamos hacer de todos ellos, nuestros grandes aliados, propendiendo por un desarrollo, permanencia y compromiso, en un esfuerzo continuo de mejorar y fortalecer nuestra organización.”¹

¹ Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P., Manual de Calidad. 14/03/2008.

1.2.2. Visión.

“Para el año 2011

Ser una organización que haga posible un servicio de acueducto y alcantarillado con un cubrimiento y una frecuencia 100% a una comunidad comprometida y consciente que su apoyo es indispensable para sostener este ideal.”²

1.2.3. Política de calidad.

“Cumplir con los compromisos asumidos con nuestros usuarios, clientes, colaboradores, accionistas y estamentos del estado en la prestación de servicios de acueducto y alcantarillado y actividades afines, creando con todos ellos alianza estratégicas, para lo cual suministraremos los recursos necesarios y desarrollemos un talento humano competente e idóneo en el marco de nuestra cultura de mejoramiento continuo de nuestro sistema de gestión de calidad, en la búsqueda de los siguientes objetivos organizacionales” :³

1. Buscar efectividad de costos y máxima rentabilidad en sus negocios.
2. Prestar con calidad y eficiencia los servicios de acueducto, alcantarillado y actividades conexas
3. Cumplir con los compromisos adquiridos con sus clientes, accionistas y estamentos del Estado, dentro de un marco de correspondencia y respeto.
4. Contar con proveedores idóneos y comprometidos con la organización.
5. Gestionar ambientes de trabajo seguros en el desarrollo de nuestras operaciones.
6. Desarrollar y mantener al recurso humano, creando sentido de superación, responsabilidad y pertenencia.
7. Asumir con responsabilidad nuestro compromiso con el medio ambiente mediante planes de cultura ciudadana.

² Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P., Manual de Calidad.13/05/2008.

³ Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P., Manual de Calidad. 14/03/2008.

8. Fortalecer al sistema de gestión y hacerlo cada vez más la memoria e identidad de la organización, mediante el continuo mejoramiento de su eficacia.

1.2.4. Estructura Organizacional. En la figura 1 se puede observar la estructura organizacional de AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P.

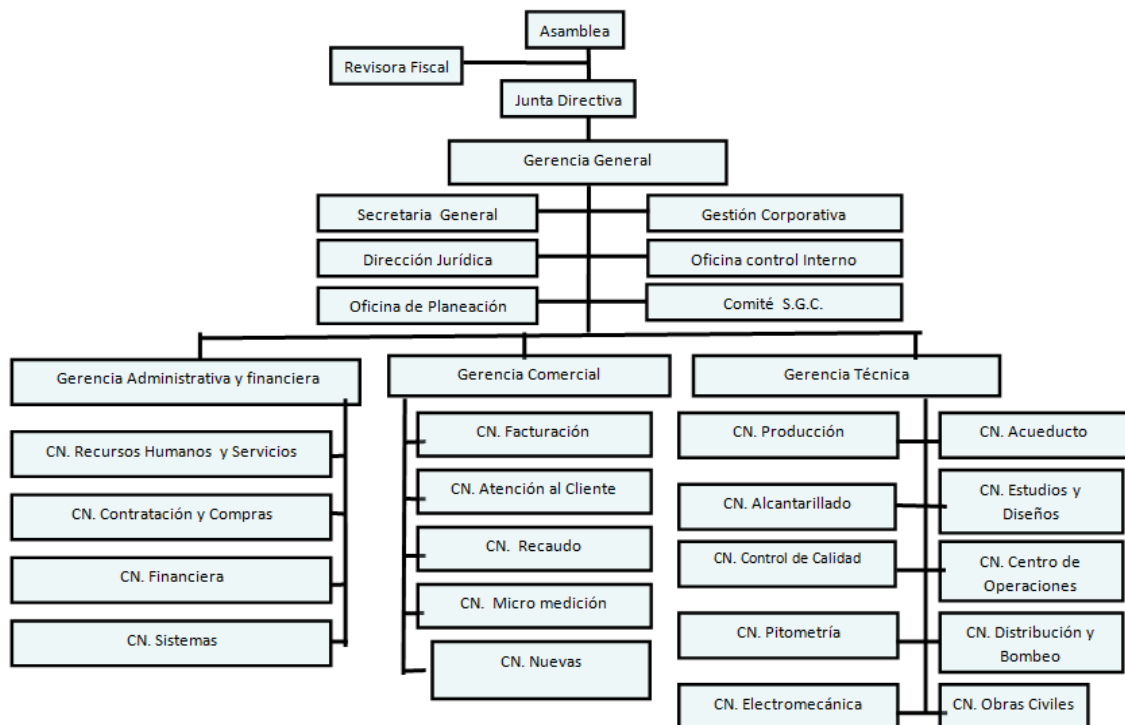
Gerente General: Dr. Hugo Iván Vergel Hernández -
gerencia.cucuta@aguaskpitalcucuta.com

Gerente Administrativo y Financiero: Carlos Humberto Cote Mendoza -
carlos.cote@aguaskpitalcucuta.com

Gerente Comercial: Ever de Jesús Mendoza Gutiérrez -
ever.mendoza@aguaskpitalcucuta.com

Gerente Técnico: Vitelmo Mauricio Ruiz Acosta -
vitelmo.ruiz@aguaskpitalcucuta.com.

Figura 1. Estructura Organizacional Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.



Fuente: Manual de Calidad Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.

1.3. LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Sede principal: La sede principal de AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P. se encuentra localizada en la avenida 6 con calle 11, segundo piso, edificio San José, en esta dirección se encuentran ubicadas todas las dependencias y áreas que desarrollan trabajos de administración y comerciales, como los son las gerencias administrativa y comercial y todos sus centros de negocios a cargo, estas dependencias se pueden ver en el organigrama de la empresa.

Almacén: El almacén se encuentra localizado en la Calle 6AN No. 4-02 Zona Industrial del municipio de Cúcuta. Aquí se encuentran las oficinas tanto de almacén como algunas oficinas de los centros de negocios de la parte técnica entre ellos centro de operaciones, acueducto, alcantarillado, obras civiles, en estas oficinas los líderes de dichos centros de negocios planean y dirigen todos los trabajos que les competen.

La oficina de almacén está conformada por cinco personas de las cuales dos personas son auxiliares de almacén quienes están encargados de la recepción y despacho de los artículos, cuando llegan los proveedores con los pedidos ellos los reciben y los revisan, también son los encargados de despachar las solicitudes de elementos de las cuadrillas de trabajo de los centros de negocios de la parte técnica. Dos inspectores de almacén que tienen la función de realizar la documentación y control de las entradas y salidas de almacén, es decir verificar las requisiciones, órdenes de compras y demás documentos que dicte los procedimientos de la empresa en esta ámbito; y por último el jefe de almacén, quien es responsable por todo el funcionamiento anteriormente nombrado además de velar por el continuo funcionar de su dependencia.

Esta locación es la parte de la empresa donde se almacenan todos los implementos, artículos y elementos con los cuales trabaja la empresa, allá llegan tanto elementos de la parte técnica, como tubería, cemento, arena, ladrillo, válvulas, abrazaderas, implementos de seguridad industrial, repuestos, tornillos, etc., y también llegan elementos que se utilizan diariamente en las oficinas, como papelería, lápices, grapas, ganchos, formatos, tintas para impresora, uniformes de dotación para los empleados y demás elementos parecidos.

1.3.1. Instalaciones operativas. El casco urbano de la ciudad de San José de Cúcuta cuenta actualmente con dos sistemas para el abastecimiento de agua potable: El del río Pamplonita y el del río Zulia. El primero contó con estudios y diseños realizados en 1936 por el ingeniero George C. Bunker y ha pasado por varias etapas de optimización y ampliación. La formulación más reciente del plan maestro de acueducto de la ciudad de Cúcuta, la efectuó la firma Hidrosan Ltda. en el año de 1984, destacándose el diseño de las obras que permitan aprovechar la capacidad de 1400 lps del sistema río Pamplonita e iniciar la explotación de la fuente del río Zulia (I etapa 1000 lps y II etapa 2000 lps), mediante la ejecución de las siguientes obras: construcción de 104 kilómetros de redes menores de $\varnothing 3''$ y $\varnothing 4''$, 20 kilómetros de redes secundarias de $\varnothing 6''$ y $\varnothing 8''$ y 52 kilómetros de redes de matrices de acueducto de $\varnothing 12''$ a $\varnothing 30''$ así como la conducción de $\varnothing 30''$ L= 3450 metros localizada entre los tanques del pórtico y el puente San Rafael.

La potabilización del agua del río Pamplonita es realizada en la planta de tratamiento del Pórtico y la potabilización del agua del río Zulia es realizada en la planta de tratamiento del Carmen de Tonchalá.

1.3.1.1. Sistema pamplonita. El río Pamplonita nace a 3000 metros de altura en el cerro de altogrande, paramo de fontibón, en las cercanías de Pamplona. Al salir del valle de Cúcuta se une con el río Táchira, hasta el río Zulia, cuya desembocadura se encuentra en el lago de Maracaibo.

Planta de tratamiento El Pórtico

Este sistema de tratamiento de agua se encuentra localizado en vía cuarteles KDX 14 # 6 – 43A. La estructura original se construyó en la década de los años 40 y ha sido varias veces ampliada. Consta de dos plantas de tipo convencional y cada una cuenta con los componentes físicos y los procesos unitarios de mezcla rápida, dosificación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección. Tiene una capacidad nominal de 1400 lps, produciendo realmente entre 1500 y 1600 lps distribuidos entre las dos plantas.

Para el agua producida por la planta El Pórtico, se cuenta con sistemas de almacenamiento de agua los cuales se encuentran repartidos por la ciudad y su área metropolitana y cuya función, como su nombre lo indica, es la de almacenar el agua potable para facilitar la distribución a la población.

A continuación nombraremos los lugares donde se almacena el agua producida por la planta de tratamiento El Pórtico.

- **Planta pórtico 1:** Ubicado en la zona sur del valle de la ciudad barrio San Rafael, vía cuarteles, con más de 40 años de funcionamiento, tiene capacidad de almacenamiento de 3679,43 m³ que distribuye para las zonas sur, oriental y norte de la ciudad.
- **Planta Pórtico 2:** Ubicado en la zona sur del valle de la ciudad, barrio San Rafael, vía cuarteles, tiene más de 40 años de funcionamiento, tiene capacidad de 4032,25 m³ que distribuye para las zonas sur, oriental y norte de la ciudad.
- **Lomas:** Se encuentra localizado en la vía al club tenis, costado suroriental de la ciudad, con 20 años de servicio, tiene una capacidad de 8349,37 m³ y es un tanque de compensación para la zona norte y funciona también como tanque de succión para el tanque de San Mateo zona oriental.

- **San Luis 1:** Ubicado sobre la vía hacia La Libertad, sector Cuatro Vientos, barrio Santa Teresita, costado oriental de la ciudad, tiene 40 años de servicio y una capacidad de 4151,22 m³, funciona como tanque de succión para el tanque de La Libertad a través de una línea de bombeo de ø12” asbesto-cemento.
- **San Luis 2:** Ubicado sobre la vía hacia La Libertad, sector Cuatro Vientos, barrio Santa Teresita, costado oriental de la ciudad, tiene 40 años de servicio y una capacidad de 3335,94 m³, funciona como tanque de succión para el tanque de La Libertad a través de una línea de bombeo de ø12” asbesto-cemento.
- **La Libertad:** Ubicado en la ciudadela de la Libertad, costado oriental de la ciudad, con 40 años de servicio, tiene una capacidad de 1381,03 m³, es un tanque de compensación para la zona oriental de la ciudad.
- **San Mateo:** Localizado en la parte alta del barrio Bellavista, costado suroriental de la ciudad, con 20 años de funcionamiento, tiene una capacidad de 2249,10 m³, es un tanque de compensación que abastece una parte de la zona oriental y en eventualidades suministra agua al tanque de La Libertad.
- **Santo Domingo:** Localizado en la parte alta del cerro Santo Domingo, costado sur de la ciudad, con 40 años de funcionamiento, tiene una capacidad de 737,12 m³, es un tanque de compensación para la zona sur y se abastece de la estación de bombeo de Santo Domingo.
- **Alfonso López:** Localizado en el cerro La Popa del barrio Alfonso López, costado sur de la ciudad, tiene 40 años de servicio, con una capacidad de 1162,39 m³, funciona como tanque de abastecimiento para la zona sur de la ciudad.

- **Atalaya Bajo:** Localizado en la ciudadela de Juan Atalaya costado noroccidental de la ciudad, tiene 40 años de funcionamiento y una capacidad de 1727,37 m³, funciona como tanque de succión a la estación de bombeo de Atalaya.
- **Toledo Plata 1 y 2:** Se encuentra localizado en la zona norte de la ciudad, tienen 4 años de funcionamiento, el primero es un tanque metálico de capacidad de 1262,31 m³, el segundo es un tanque elevado en concreto con capacidad de 276,59 m³, suministran agua para toda la zona norte de la ciudad.

Ahora bien cada uno de estos tanques de almacenamiento se complementa con unas estaciones de bombeo que son las encargadas de distribuir el agua a la población, estas estaciones de bombeo son:

- **Alfonso López:** localizada al sur de la ciudad en la avenida 15 con calle 23 del barrio Alfonso López.
- **El Indio:** Localizada en la avenida 7^a con diagonal Santander costado noroccidental de la redoma de la central de transporte.
- **Santo Domingo:** Ubicado en la parte alta del sur de la ciudad en inmediaciones de la calle 25 con avenida 7 del barrio Santo Domingo.
- **Atalaya:** Ubicada en la parte alta occidental de la ciudad al costado sur de la autopista Atalaya (cajón de atalaya), junto al tanque atalaya bajo.
- **San Luis:** Ubicada en la avenida 6 con calle 20 del barrio San Luis.

- **Las Lomas:** Localizada en la parte oriental media de la ciudad, al oriente de la vía redoma San Mateo-club tenis, frente a la urbanización el mirador campestre.
- **Santander:** Localizada en la parte alta del barrio Santander en la parte sur de la ciudad.

1.3.1.2. Sistema Zulia. El río Zulia se forma de varios ríos procedentes de unas lagunas en el páramo cachirí, en el departamento de Santander a 4220 metros sobre el nivel del mar, en la cordillera oriental de los andes. Corre por el departamento de Norte de Santander, pasa a la vecina república de Venezuela, vertiendo el caudal de sus aguas al lago de Maracaibo.

Planta de tratamiento Carmen de Tonchalá.

Es una planta de tratamiento convencional simplificada, situada en la cota 347,7 msnm y ubicada en el corregimiento del Carmen de Tonchalá, vereda Taviro. Diseñada en dos módulos de 1000 lps, posee tres módulos idénticos de floculación mecánica, sedimentadores aceleradores de placas, una batería de seis filtros con tasa declinante y autolavado con agua y aire y un tanque de contacto de cloro. Tiene instalaciones locativas y área de tratamiento de aguas. El segundo nivel cuenta con un área de almacenamiento de sustancias químicas, tanques de sulfato, tanques de dosificación de polímero y tanques de dosificación de cal.

Al igual que el sistema del Pamplonita, el sistema del Zulia también cuenta con lugares para el almacenamiento del agua producida, los lugares de almacenamiento son los siguientes:

- **Nidia 1 y 2:** Localizado hacia el occidente de la ciudad en el barrio Nidia en la ciudadela de Juan Atalaya. Con más de 12 años de servicio y una capacidad

de almacenamiento de 2909 m³. Son tanques de alimentación para la zona occidental y para la zona del Minuto de Dios.

- **Loma de Bolívar Bajo 1 y 2:** Localizado hacia el noroccidente de la ciudad en la parte alta del barrio 28 de febrero, vía cañón de Bolívar, con más de dos años de funcionamiento y con una capacidad de 1962 m³, son tanques que sirven de contingencia para abastecer la zona norte de la ciudad (sistema río pamplonita).
- **Antonia Santos:** Localizado hacia el noroccidente de la ciudad en la parte alta del barrio Antonia Santos, ciudadela Juan Atalaya, con más de 11 años de funcionamiento y una capacidad de 3110 m³, sirve como tanque de compensación para la zona occidental de la ciudad.
- **Atalaya Alto:** Situado en la zona occidental de la ciudad en la ciudadela Juan Atalaya con más de 40 años de servicio y cuenta con una capacidad de 4539,61 m³, sirve de tanque de compensación para la zona occidental de la ciudad.

Estos tanques de almacenamientos al igual que el sistema río Pamplonita, tiene sus estaciones de bombeo las cuales son:

- **Nidia-Atalaya:** Se encuentra ubicada en la parte alta occidental de la ciudad en inmediaciones de la calle 11 con avenida 12 del barrio Doña Nidia.
- **Nidia-Loma de Bolívar:** Se encuentra ubicada junto a la otra estación y succiona agua de los tanques de Nidia y abastece los tanques de Loma de Bolívar Bajo.

- **Loma de Bolívar:** Localizada en la calle 6 con avenida 21 del barrio 28 de enero y abastece el barrio belén y sus alrededores.
- **Tasajero:** Ubicado en la vereda de Puente Zulia Municipio de San Cayetano.

1.4. INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA.

La empresa cuenta con herramientas informáticas que fueron adquiridas con el propósito de tener un manejo más eficiente y ágil de los procesos propios de su gestión.

Actualmente se cuenta con varios software y plataformas, de los cuales se describirán de manera más detallada a continuación aquellos que están más directamente involucrados con los procesos propios de este trabajo de grado.

Los software involucrados en los procesos objeto de estudio son el SOLIN, OPEN, y más recientemente el Mercurio, aunque este último es más de gestión documental que de labores operativas.

1.4.1. MERCURIO. Este software es desarrollado por la empresa SERVISOFT S.A. fundada en septiembre de 1994 y cuya sede principal queda en la Cra 77 B No 45 G 61 El Velódromo, Medellín, también tiene sede en Bogotá en Cra. 21 No 82-64, Oficina 207.

Los documentos son la evidencia objetiva de todas las actividades desarrolladas entre las áreas y entidades, y se constituyen en elementos probatorios en aquellos casos donde se presentan eventos que alteran el normal desarrollo de los procesos internos y externos de la organización. Además, el alto volumen de información que caracteriza el mundo actual, hace necesario la implantación de soluciones que estén a tono con el desarrollo tecnológico.

Por lo anterior, es necesario desarrollar aplicaciones que permitan optimizar los procesos documentales de la empresa para asegurar la conservación, idoneidad, auditoria y facilidad de consulta de la información, mediante la automatización de la gestión de documentos.

La herramienta para la gestión documental MERCURIO, está diseñada para apoyar la labor del centro de información documental de cualquier organización, permitiendo llevar a cabo la administración de los documentos de una forma más eficiente, eficaz y con menores costos.

En este software se encuentran reunidos todos los elementos que facilitan las tareas correspondientes a la gestión documental, teniendo en cuenta los documentos activos y los documentos inactivos. Se dispondrá de una aplicación con alto grado de flexibilidad, óptima calidad y disponibilidad inmediata de la información para un mejor manejo y control de los documentos disponibles y un apoyo para la toma de decisiones.

El módulo de mercurio posee una opción de reportes que permite consultar la información manejada en el módulo anteriormente mencionado. La posibilidad de consultar esta información facilita el control de la información documental y permite eliminar los costos en los cuales incurre la organización por la pérdida de documentos importantes o por no tener información a tiempo.

Ventajas y aplicaciones:

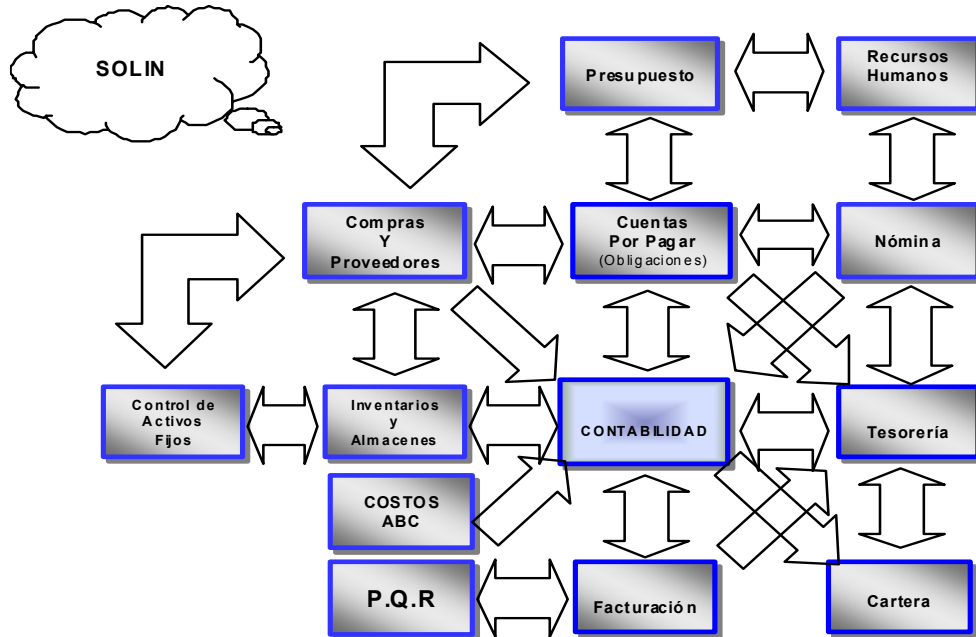
- Automatizar los procesos del Centro de Información Documental (CID) e integrar a todas las personas encargadas de la administración documental y del archivo, de tal manera que los procesos y operaciones se integren también de forma continua y se garantice la seguridad de los documentos.

- Llevar a cabo la auditoria de los documentos y las imágenes asociadas, por medio de reportes que muestran los movimientos y cambios realizados con las respectivas fechas.
- Estandarizar los procesos de administración documental.
- Agilizar el flujo de información a través de las áreas de la organización.
- Mejorar la calidad del servicio que el CID presta al interior y exterior de la organización.
- Agilizar los trámites de los procesos documentales.
- Controlar el cumplimiento de los términos de vencimiento.
- Agilizar los canales de circulación y control de los documentos de las diferentes áreas.
- Permitir la trazabilidad de los documentos.
- Minimizar los riesgos de pérdida de documentos.
- Mejorar la conservación e integridad de los documentos evitando su manipulación.
- Permitir la consulta en línea de la información de los documentos y sus imágenes digitalizadas.
- Suministra la información y asegura las consultas de los diferentes usuarios.
- Mejora la eficiencia y la calidad del servicio en la localización y suministro de información.
- Asegura la integridad de los documentos y la información en general.
- Sirve de apoyo en la unificación, estandarización y mantenimiento de procesos de gestión documental.
- La aplicación MERCURIO ayuda a cumplir con la misión del centro de información documental, en cuanto a servicios de consulta de información, organización, control y protección de los documentos.
- La organización se beneficia por el mejor desempeño del CID , al existir un control de las rutas de los documentos debido a que se agilizan todos los procesos de la organización.

- La información veraz y oportuna es la herramienta más importante para el desarrollo de estudios, formulación de planes y políticas y en la toma de decisiones.
- Al prestar un mejor servicio en el uso de la información y controlar los términos de vencimiento de algunos documentos, los costos en los cuales incurre la organización disminuyen.
- Implementar soluciones de alta tecnología que estén acorde con las innovaciones del momento, tomando ventaja competitiva de los beneficios que éstas ofrecen.
- Organización en la conservación documental por cada una de las etapas del ciclo de vida de acuerdo con las tablas de retención.
- Permite la economía del papel con el manejo de imágenes digitalizadas de los documentos, evitando así, las fotocopias de los documentos.

1.4.2. SOLÍN. Software adquirido mediante el Contrato de operación 030 ante la Empresa Industrial y Comercial de Cúcuta E.S.P a partir de Junio de 2006; cubre el proceso operativo y administrativo básico de una Empresa, enmarcado dentro del diagrama de contexto presentado a continuación:

Figura 2. Módulos de Trabajo del Software SOLIN.



Fuente: Manual del software SOLIN de Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.

los módulos del Organigrama visto arriba corresponde al Subsistema Administrativo y Financiero que actualmente se usa en Aguas Kpital Cúcuta S.A. El subsistema Comercial (Facturación - PQR) de SOLIN se reemplazo por el Software Comercial Open Smart Flex a partir de Agosto de 2008; el cual se encarga de todo el proceso de facturación, Recaudo, Gestión de Cartera, Control operativo de las bodegas, Atención al usuario, entre otros procesos. El sistema Open Smart Flex transfiere la información comercial (Facturación – Recaudo – Notas) al sistema contable de SOLIN mediante interfaz contable desarrollada por el centro de negocios de Informática de Aguas Kpital, con el objeto de generar la información financiera de la Empresa mediante el SOLIN. El software se adquiere por medio de una licencia y esta varia dependiendo de la cantidad de modulos que se compren. La empresa cuenta con licencia para operar los siguientes módulos:

SOLÍN GENERAL

Para la administración total de cualquier módulo SOLIN provee este módulo que concentra las opciones que son genéricas a la aplicación. Es el módulo por el cual arranca SOLIN a funcionar. Es decir, es el primer módulo con el cual el usuario tiene contacto.

Figura 3. Vista del Módulo General del SOLIN.



SOLIN FINANCIERO

Para el cubrimiento de las funciones financieras SOLIN provee el subsistema financiero que está conformado por los módulos de:

- Módulo General
- Módulo de Contabilidad.
- Módulo de Tesorería.
- Módulo de Cartera.
- Módulo de Cuentas por Pagar.

Figura 4. Vista del Módulo Financiero del SOLIN



SOLIN OPERATIVO

Para el cubrimiento de las funciones operativas SOLIN provee el subsistema operativo que está conformado por los módulos de:

- Módulo General.
- Módulo de Ventas y Facturación
- Atención al cliente
- Módulo de Inventarios.
- Módulo de Compras.

Figura 5. Vista del Módulo Operativo del SOLIN



SOLIN PRESUPUESTO ESTATAL

Para el cubrimiento de las funciones presupuestales SOLIN provee el subsistema de presupuesto estatal conformado por los módulos de:

- Módulo General
- Módulo de presupuesto (estatal)

Este modulo actualmente no es aplicable a nuestra operación financiera, ya que Aguas Kpital Cúcuta S.A. no está sujeta a manejar presupuesto Estatal (Disponibilidad, Registro Presupuestal y Orden Presupuestal).

Figura 6. Vista del Módulo de Presupuesto Estatal del SOLIN



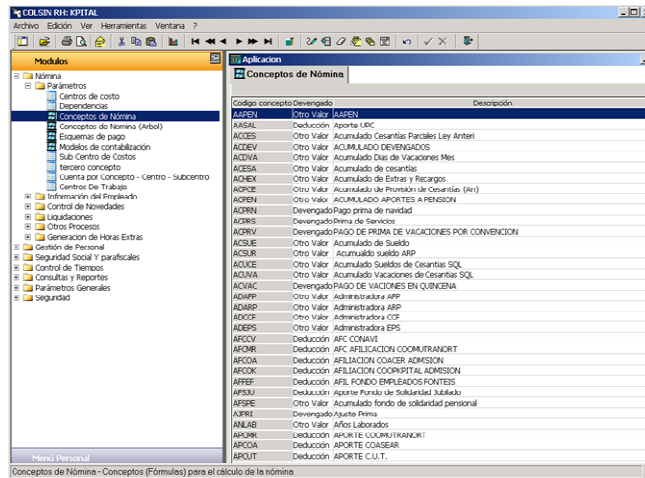
SOLIN RECURSOS HUMANOS

Para el cubrimiento de las funciones de personal SOLIN provee el subsistema de Recursos Humanos y liquidación de Nomina conformado por los módulos de:

- Nomina
- Gestión de Personal
- Seguridad Social
- Consultas y Reportes
- Parámetros Generales

- Seguridad

Figura 7. Vista del Módulo de Recursos Humanos del SOLIN.

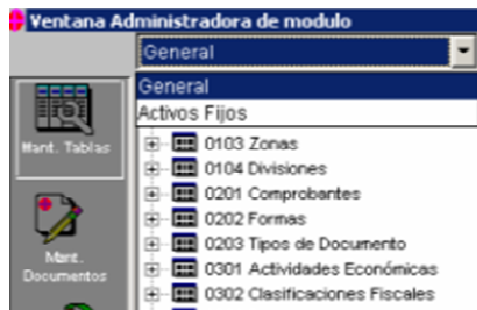


SOLIN ACTIVOS FIJOS

Para el cubrimiento de las funciones que tienen que ver con los Activos Fijos SOLIN provee el subsistema Activos Fijos que está conformado por los módulos de:

- Módulo General
- Módulo Activos Fijos

Figura 8. Vista del Módulo de Activos Fijos del SOLIN.



1.4.3. OPEN. Es una compañía dedicada a la construcción de soluciones de software de categoría mundial para los sectores de las Telecomunicaciones y los Servicios Públicos Domiciliarios mediante la utilización de tecnología informática de punta. Más de 45 empresas operadoras de estos sectores en Latinoamérica cuentan hoy con la solución integrada y única de Open™ para soportar sus procesos de misión crítica como atención al cliente, facturación, tarificación, administración de redes y aprovisionamiento de servicios, entre otros.

La empresa comenzó a funcionar desde el año de 1987 y a través del tiempo ha venido incorporando productos y servicios enfocados en los segmentos de mercado de telefonía fija y móvil; televisión por cable, valor agregado e Internet; además de gas domiciliario, agua potable y electricidad.

En particular el OPEN SmartFlex es un sistema modular, especializado en la gestión comercial y operativa de empresas de telecomunicaciones y servicios públicos, concebido y construido, sobre una arquitectura homogénea, que bajo una sola plataforma de software, integra los procesos de ventas, gestión de solicitudes, quejas y reclamos, gestión de medición de consumos, facturación, recaudo, inventario geográfico y operaciones de campo sobre las diferentes redes. Este sistema ofrece diferentes módulos que permite a la empresa tener un manejo más ágil de sus centros de negocios, entre estos procesos que facilita se encuentran:

Soporte y gestión de todos los procesos críticos de empresas de saneamiento básico (Acueducto y Alcantarillado) incluyendo comercialización, atención al cliente, facturación, recaudo, cobranza, inventario geográfico, mantenimiento correctivo, preventivo, gestión de trabajos, control de cuadrillas, gestión de medidores, lecturas, consumos y crítica de consumos entre otros.

- Administración y gestión de terceros incluyendo carga y descarga de valores facturados y control de cartera.
- Vista única 360° grados de los clientes con información en línea de Facturación, Cartera, Recaudos, Medidores, Peticiones, Quejas, Reclamos, Lecturas, Consumos, Críticas de consumo, todo en un punto único de atención.
- Control integral de equipos y materiales: Asignación a bodegas, a equipos de trabajo, control de la asignación y control del retiro.

Dentro de su alcance funcional tenemos:

- **Gestión de ventas y Atención al cliente:** SmartFlex optimiza el nivel de servicio y la satisfacción de sus clientes y usuarios, permite a través de su punto único de atención acceder a toda la información comercial y técnica de cliente, contratos y servicios prestados. Esta información está disponible para los clientes a través de diferentes medios, ya que la solución le permite tener disponible esta información en Internet, Call center o sistemas de audio respuesta.
- **Lecturas y Consumos:** SmartFlex permite realizar la gestión del consumo partiendo desde la generación de las órdenes para la toma de lecturas de los medidores, el registro de las lecturas tomadas, incluyendo las causales de no generación hasta la realización de análisis de variación de consumo para la detección oportuna de pérdidas, inconvenientes en los elementos medidores o en el proceso de carga de la información.
- **Facturación y Recaudos:** SmartFlex brinda a su empresa un modelo más amable de ingreso financiero partiendo desde la generación de los documentos de cobro hasta el registro y control de la información de los pagos de clientes y administración de cartera de difícil recaudo. Permite una definición ágil y flexible de planes de facturación dirigidos a los diferentes segmentos del

mercado y creación de múltiples esquemas de precios, promociones y descuentos.

- **Órdenes de Trabajo:** SmartFlex soporta la programación ágil y automática de tareas en su empresa, a través de la distribución de los grupos de trabajo por zona, el manejo de sus horarios y agendas, la asignación de actividades, el manejo de tiempos por actividad (estándar, máximo, promedio), la definición de los recursos y equipos requeridos para el cumplimiento de cada orden asignada a cada grupo, entre otros. El módulo provee control automático de agendas de trabajo y del inventario de materiales que debe ser asignado a cada equipo de trabajo.
- **Inventario georeferenciado:** SmartFlex permite mantener información actualizada, georeferenciada y en línea del inventario de red garantizando procesos eficientes de reparación de daños y provisión de servicios, minimizando los tiempos de reparación y entrega de servicios a sus clientes.
- **Mantenimiento:** SmartFlex permite gestionar todos aquellos problemas de servicio que puedan llegar a presentarse con los productos adquiridos, permitiendo tener un proceso de reparación eficiente y automatizado garantizando un alto nivel de calidad en el servicio ofrecido a los clientes.

El software se adquiere en su totalidad, pero de acuerdo al funcionamiento y características de cada empresa el software se personaliza, utilizando los módulos de la manera que mejores resultados pueda ofrecer.

El OPEN empezó a funcionar en AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P. desde septiembre del año 2008 y se hicieron adecuaciones y acoples con el otro software, el SOLIN, que la empresa ya tenía de tiempo atrás, todo esto para buscar una sinergia entre ambos sistemas buscando así potenciar y lograr mejor eficiencia en la operación de los distintos centros de negocios.

El SOLIN, si bien registraba la salida de los elementos del almacén, no llevaba un control del destino de dicho artículo, es decir no se sabía que se había hecho con él, donde se había utilizado o si se había extraviado. El objetivo del OPEN, es controlar de manera más eficiente y exhaustiva todos los elementos considerados “consumibles”, es decir aquellos elementos que son utilizados para operaciones de reparación, mantenimiento y acometidas de nuevas instalaciones de la empresa ya sea en acueducto, alcantarillado y en general por todos los centros de negocios del área técnica de la empresa; este software lleva un control más riguroso de los artículos que son sacados de almacén, artículos como ladrillos, válvulas, materiales de PVC, abrazaderas, varillas, triturado, cemento, arena, adaptadores, acoples, materiales químicos reactivos, etc.

1.4.4. PLUTÓN: Es un sistema de acceso remoto que tiene la empresa para que las instalaciones de la empresa que no se encuentran en la misma ubicación de la sede principal, como el almacén y las oficinas de las plantas de tratamiento, tengan total acceso y se acoplen perfectamente a la red de la empresa, es decir este en constante conexión con todas las demás dependencias y con los software OPEN, SOLIN y MERCURIO.

1.5. ELEMENTOS DE LA EMPRESA

La empresa para su normal funcionamiento necesita de elementos y artículos ya sean para el desarrollo de su operación o para sus actividades de oficina, y demás actividades complementarias.

La empresa tiene una clasificación de estos elementos la cual facilita la identificación, manejo y control. A continuación se muestra la lista de las categorías en las cuales se encuentra clasificados todos los elementos.

- Material reactivo
- Material de laboratorio

- Repuestos
- Llantas y neumáticos
- Rodamientos
- Repuestos eléctricos y electrónicos
- Elementos y accesorios de acueducto y alcantarillado
- Otros materiales
- Administración
- Elementos y repuestos equipo computación
- Aditivos
- Combustibles y lubricantes
- Herramientas
- Elementos seguridad industrial
- Papelería
- Dotación a trabajadores
- Elementos aseo, cafetería. y lavandería
- Medicamentos
- Materias primas - Cloro líquido
- Materias primas - Hipoclorito
- Materias primas - Polímero 573
- Materias primas - Sulfato de aluminio
- Materias primas - Otras materias primas
- Equipos en deposito
- Muebles, enseres equipos en bodega
- Equipos de comunicación y computación en bodega
- Medidores
- Activos fijos
- Computación
- Servicios
- Software

De todos estos artículos se tendrá en cuenta aquellos que estén relacionados con la parte técnica, artículos que se utilicen en la operación de la empresa. Los elementos a tener en cuenta son los siguientes:

- Aditivos.
- Combustibles y lubricantes.
- Elementos y accesorios de acueducto y alcantarillado.
- Elementos de seguridad industrial.
- Herramientas.
- Material de laboratorio.
- Material reactivo.
- Materias primas.
- Medidores.
- Repuestos.
- Repuestos eléctricos y electrónicos.

Los grupos de elementos de la lista anterior fueron seleccionados en conjunto con el líder del centro de compras y contratación.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 GESTIÓN DE COMPRAS:

El proceso de compras o aprovisionamiento involucra la adquisición de materias primas, suministros y componentes para la organización. Las actividades asociadas con este proceso incluyen lo siguiente:

- Seleccionar y clasificar proveedores
- Evaluar el desempeño del proveedor
- Negociar contratos
- Comparar precios, calidad y servicio
- Contratar bienes y servicios
- Programar Compras
- Establecer condiciones de ventas
- Evaluar el valor recibido
- Medir la calidad que proviene del exterior, si esto no es responsabilidad de control de calidad
- Predecir el precio, servicio y en ocasiones los cambios de demanda
- Especificar la forma en la que se recibirán los bienes

El proceso de compras ocupa una posición importante en la mayor parte de las organizaciones, ya que las partes, componentes y suministros adquiridos por lo general representan 40 a 60% del valor de la venta de un producto final. Esto significa que las reducciones de costo relativamente pequeñas obtenidas en la adquisición de materiales pueden tener un gran impacto en las utilidades que mejoras similares en otras áreas de costos-ventas de la organización.

2.1.1 Cantidades y momento del pedido: las cantidades adquiridas así como el momento en que se adquieren afectan a los precios que se pagan, a los costos de transportación y a los costos de manejo de inventario.

Una estrategia es comprar sólo para cumplir los requerimientos a medida que éstos se presentan. Esta es la estrategia justo a tiempo, también denominada como compras al día. De forma alternativa, se puede utilizar algún tipo de compra adelantada o anticipada. Esto puede resultar ventajoso cuando se espera que los precios sean mayores en el futuro. Además, se podría participar en la actividad de compra especulativa, en la que los compradores intentan cubrirse de futuros incrementos de precio. La compra especulativa difiere de la compra adelantada en la medida en que las cantidades adquiridas puedan exceder cualquier cantidad razonable dictada por los requerimientos futuros.

Las decisiones de compras también pueden verse afectadas por las reducciones especiales de precio que los vendedores ofrecen de vez en cuando. Los compradores quizá deseen “abastecerse” a un buen precio. Por otro lado, los compradores pueden buscar negociar un buen precio, pero no tomar la entrega de los bienes sino hasta que éstos se requieran, evitando de esta forma una acumulación de inventario.

2.1.2. Descuentos por cantidad: el agente de compras con frecuencia es motivado para que compre en grandes cantidades. Los proveedores pueden ofrecerle menores precios si se adquieren cantidades mayores, ya que los proveedores se benefician de las economías de escala y transfieren algunos de los beneficios a los compradores mediante incentivos de precios.

Hay dos formas populares de incentivos de precio: la incluida y la no incluida. El plan de incentivo de precio de descuento por cantidad incluida es aquel donde se ofrece un menor precio para cantidades de compra progresivamente mayores, que

aplica a todas las unidades adquiridas, en contraste, bajo el plan de incentivo de precio de descuento por cantidad no incluida, la reducción de precio aplica sólo para aquellas unidades dentro del intervalo de precio de descuento.

Los descuentos por cantidad o también llamados por volumen, pueden basarse en el valor monetario del pedido total, en la cantidad de unidades adquiridas o bien en el tamaño del producto. Aunque habitualmente se concedan como reducciones de precio, algunas veces se ofrecen mediante productos gratuitos o adicionales.

2.1.3 Descuento en Efectivo: es una reducción de precio para los compradores que pagan sus facturas oportunamente.

Denominado también *descuento por pronto pago* ya que es un incentivo que se ofrece a los clientes cuando pagan dentro de un período condicionado, es decir, “es la reducción en el precio de venta” sin dejar de mantener la calidad del producto. Son reducciones del precio cuya finalidad es lograr que los clientes abonen sus facturas cuanto antes.

Se utiliza como estrategia agresiva contra la competencia. El descuento debe tener como referencia el *costo* financiero por el uso del dinero en el mercado.

- **Costo de descuento por pronto pago:** el costo de un descuento por pronto pago para el comprador se puede calcular como sigue:

$$Tasa\ anual\ efectiva = \left(1 + \frac{td}{100 - td} \right)^{\frac{360}{D}} - 1$$

Donde:

td = tasa de descuento expresado como valor absoluto (4)

D = período neto que resulta de restar al período de crédito normal menos el plazo en que se señala para la aplicación del descuento. (60-10)

360= Número de días al año que se consideran dentro del crédito comercial.

2.2 POLÍTICA DE INVENTARIOS

2.2.1 Inventarios: Los inventarios son acumulaciones de materias primas, provisiones, componentes, trabajo en proceso y productos terminados que aparecen en números puntos a lo largo del canal de producción y de logística de una empresa. Los inventarios se hayan con frecuencia en lugares como almacenes, patios, pisos de las tiendas, equipos de transporte y en los estantes de las tiendas de menudeo. Tener inventarios disponibles puede costar, al año entre 20% y 40% de su valor por lo tanto administrar cuidadosamente los niveles de inventario tiene un buen sentido económico.

▪ **Ventajas de Mantener Inventarios:**

- Los inventarios suministran un nivel de disponibilidad del producto o servicio que, cuando se localiza cerca del cliente, puede satisfacer altas expectativas del cliente por la disponibilidad del producto, y salvaguarda la necesidad inmediata que se tenga de este.
- Mantener inventarios puede favorecer economías de producción lo que permite periodos de producción más grandes, más largos y de mayor nivel, para el caso de empresas prestadoras de servicios permiten mantener el funcionamiento del sistema evitando que se altere y deteriore el servicio al usuario, superando las expectativas de este. Para los dos casos tanto para la producción como la prestación de servicio, pueden estar desacoplados de la

variación de los requerimientos de la demanda, por lo que los inventarios existen para actuar como amortiguadores entre los dos sistemas.

- Mantener inventarios impulsa economías en la compra y el transporte. Un departamento de compras puede comprar en cantidades mayores a las necesidades inmediatas de su empresa para obtener descuentos por precio y cantidad. El costo de mantener cantidades de exceso, hasta que se necesiten, se equilibra con la reducción del precio que puede lograrse, de manera similar los costos de transporte pueden reducirse mediante el envío de cantidades más grandes.
- La compra adelantada implica adquirir cantidades adicionales de productos a precios actuales más bajos.
- La variabilidad en el tiempo que se necesita para producir y transportar bienes por todo el canal de suministros puede causar incertidumbres que impacten en los costos de operación, así como en los niveles de servicio al cliente, los inventarios se utilizan para amortiguar los efectos de esta variabilidad y por lo tanto para ayudar a que las operaciones transcurran sin sobresaltos.
- El mantener inventarios reduce la probabilidad de que se presenten costos por agotados o costos de oportunidad que pueden desencadenar la pérdida de la venta, en sobre costos por aprovisionamientos urgentes, hasta llegar a la pérdida del cliente o usuario del sistema, los cuales serían muy costosos de recuperar.
- Los inventarios de materiales o insumos hacen frente a impactos no planeados ni anticipados como son huelgas laborales, desastres naturales,

oleadas en la demanda y retrasos en los suministros, ante estos acontecimientos los inventarios dan alguna protección⁴.

- **Objetivos del Inventario:** el manejo de inventario implica equilibrar la disponibilidad del producto (o servicio al cliente) por una parte, con los costos de suministrar un nivel determinado de disponibilidad del producto por la otra. Como puede haber más de una manera de cumplir con el objetivo del servicio al cliente, se busca minimizar los costos relacionados con el inventario para cada nivel de servicio al cliente⁵.
- **Disponibilidad del Producto:** el principal objetivo del manejo de inventarios es asegurar que el producto esté disponible en el momento y en las cantidades deseadas. Normalmente, esto se basa en la probabilidad de la capacidad de cumplimiento a partir de stock actual, a esta probabilidad o tasa de surtimiento del artículo se le determinará como el nivel de servicio, y para un único artículo puede definirse como:

$$\text{nivel de servicio} = 1 - \frac{\text{Numero de unidades agotadas anualmente}}{\text{Demanda anual total}}$$

El nivel de servicio se expresa como un valor entre 0 y 1, dado que un nivel de servicio objetivo esta típicamente especificado, la tarea será controlar el número esperado de unidades agotadas.

⁴ BALLOU, Ronald H. logística. Administración de la cadena de suministro, capítulo 9. México, Pearson Educación, 2004. p.328

⁵ Ibid., p.335

- **Nivel Promedio de Inventario:** el nivel promedio de inventario para un artículo es el total de las existencias regulares más las existencias de seguridad⁶.

Inventario promedio = Existencias regulares + Existencias de seguridad

2.2.2 Costos pertinentes. Para determinar la política de inventarios son importantes tres clases generales de costos:

- Costos de adquisición
- Costos de Manejo
- Costos por falta de existencias

Estos costos entran en conflicto, o en equilibrio entre sí.

- **Costos de Adquisición:** los costos asociados con la adquisición de bienes para el reaprovisionamiento del inventario a menudo son una fuerza económica importante que determinan las cantidades de reorden. Más específicamente los costos de adquisición pueden incluir el precio (o costo de manufactura) del producto para varios tamaños de pedidos; el costo por establecimiento del proceso de producción; el costo de procesar un pedido a través de los departamentos de contabilidad y compras; el costo de transmitir el pedido al punto de suministro, normalmente usando medios de correo electrónico; el costo de transportar un pedido cuando los cargos de transportación no están incluidos en el precio de los artículos comprados; y el costo de cualquier manejo o procesamiento de materiales de los artículos en el punto de recepción.

⁶ Ibíd., p.336

Algunos de los costos de adquisición se fijan por orden y no varían con el tamaño de la orden. Otros, como la transportación, la manufactura y los costos por manejo de materiales, varían según el grado del tamaño de la orden. Cada uno requiere tratamiento analítico diferente.

- **Costo de mantener inventario:** los costos de mantener inventario resultan de guardar, o mantener artículos durante un periodo y son bastante proporcionales a la cantidad promedio de artículos disponibles. Estos costos pueden ser considerados en cuatro clases: costos de espacios, costos de capital, costos de servicio de inventario y costos de riesgo de inventario.
 - a) **Costos de espacio:** los costos de espacio son cargos hechos por el uso de volumen dentro del edificio de almacenamiento, cuando este espacio es rentado, las tasas de almacenamiento se cargan normalmente por peso durante un periodo, si el espacio se posee de manera privada o por contrato, se determinan mediante la distribución de los costos de operación relacionados con el espacio, así como los costos fijos, sobre una base de volumen almacenado.
 - b) **Costo de capital:** se refieren al costo del dinero en conexión con el inventario. Este costo puede representar más del 80% del costo total de inventario, aunque es el más intangible y subjetivo de todos los elementos del costo de manejo. Existen dos razones para este costo, primero que el inventario representa una mezcla de activos de corto y de largo plazo, ya que algunas existencias pueden atender necesidades estacionales y otras se tienen para satisfacer patrones de demanda de más largo plazo. Segundo, el costo de capital puede variar desde la tasa de interés preferencial hasta el costo de oportunidad del capital. Muchas empresas utilizan su costo promedio de capital, en tanto que otras usan la tasa promedio de recuperación requerida de las inversiones de la compañía. Se

ha sugerido que la tasa de superación es más precisa para reflejar el costo verdadero de capital. La tasa de superación es la tasa de rendimiento de las inversiones más lucrativa que la empresa no acepta.

- c) **Costo de servicio de inventario:** los seguros y los impuestos también son una parte de los costos de mantener inventarios, porque su nivel depende en gran medida de la cantidad de inventario disponible.
- d) **Costos de riesgo de inventario:** Los costos relacionados con deterioro, pérdida (robo), daño u obsolescencia conforman este rubro. Estos costos pueden estimarse como pérdida directa del valor del producto, como el costo de trabajar de nuevo el producto, o como el costo de suministrarlo desde una ubicación secundaria.
- **Costos por falta de existencias:** se incurre en costos por falta de existencias cuando se coloca un pedido pero este no puede surtirse desde el inventario al cual está normalmente asignado. Hay dos tipos de costos por falta de existencias: Costos por pérdidas de ventas y costos por pedido pendiente.

El costo por perdidas de ventas ocurre cuando el cliente, ante una situación de falta de existencias decide cancelar su requisición del producto, el costo aquí es el beneficio que se habría obtenido de esa venta en particular y puede incluir además un costo adicional por el efecto negativo que el estar sin existencias pueda tener en ventas futuras.

El costo de pedido pendiente ocurre cuando un cliente espera a que su pedido sea surtido, por lo que la venta no está perdida, solo retrasada. Los pedidos pendientes pueden crear costos adicionales de personal y de ventas por el procesamiento de los pedidos y costos adicionales de transportación y manejo cuando tales pedidos no se surten a través del canal normal de distribución.

Otros costos son intangibles o difíciles de calcular como es la pérdida de un cliente, usuario o cuando se ofrece un servicio y no se cumple con las expectativas que se tienen de este⁷.

2.2.3 Planificación de Reaprovisionamiento:

- **Modelos de gestión de Inventarios:** los modelos en que se basa la planificación de aprovisionamiento se agrupan en dos categorías principales, según la demanda sea dependiente o independiente.
 - **Modelos para reaprovisionamiento programado:** en estos modelos la demanda es de tipo dependiente, generada por un programa de producción o ventas. Responden a peticiones de reaprovisionamiento establecidas por MRP* o DRP**, basadas en técnicas de optimización o simulación
 - **Modelos para reaprovisionamiento no programado:** en estos modelos la demanda es de tipo independiente, generada como consecuencia de las decisiones de muchos actores ajenos a la cadena logística (clientes o consumidores), el modelo más común es el de la Cantidad Económica de Pedido.

A su vez los modelos no programados se clasifican en otras dos categorías:

- Modelos de reaprovisionamiento continuo, en los que se lanza una orden de pedido cuando los inventarios decrecen hasta una cierta magnitud o “punto de pedido”. La cantidad a pedir es la CEP (cantidad económica de pedido).

⁷ Ibid., p337 – 340.

*MRP (Material Requirement Planning), Planeación de requerimientos de materiales.

** DRP (Distribution Resource Planning), Planeación de la distribución de los recursos.

- Modelos de Reaprovisionamiento periódico, en los que se lanza una orden de pedido cada cierto tiempo previamente establecido. La cantidad a pedir será la que restablece la diferencia entre un cierto nivel máximo de existencias y la cantidad de existencias disponibles⁸.

2.2.4 Reaprovisionamiento Continuo. Cuando la demanda es continua y la tasa es esencialmente constante, el control de los niveles de inventario se realiza especificando:

- La cantidad que se usará para reaprovisionar el inventario según una base periódica
- La frecuencia de reaprovisionamiento del inventario

Es un problema equilibrar los patrones de costos en conflicto, en el caso más sencillo, se requiere equilibrar los costos de adquisición frente a los costos de manejo como se muestra en la figura 13.gráfica de Costo Total.

Desde 1913, Ford Harris⁹ reconoció este problema en su trabajo de Westinghouse. El modelo que desarrolló para hallar la cantidad óptima de pedido se ha conocido como la fórmula básica de la Cantidad Económica de Pedido (*CEP*), y sirve como base para muchas de las políticas de inventario del método de demanda *pull* (halar), usadas actualmente en la práctica.

⁸ DELL'AGNOLO, Marco Antonio. Costos de inventarios, planificación de stocks y aprovisionamiento, p6. Buenos Aires, 2001. Tesis de grado (Ingeniero industrial). Pontificia Universidad Católica de Argentina. Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas e Ingeniería.

⁹ HARRIS, F.W. "How many parts to make at once", Factory, The Magazine of Management, Vol. 10, Núm. 2 (febrero de 2003), citado por Ballou, Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro.

Figura 9. Gráfica de Costo Total



Fuente: PABÓN BARAJAS, Hernán. Fundamentos de contabilidad de costos.Pag.74

La formula básica *CEP* se desarrolla a partir de una ecuación de costo total que involucra el costo de adquisición y el costo de manejo de inventario. Se expresa como:

$$TC = \frac{D}{Q}S + \frac{ICQ}{2}$$

Donde:

TC= Costo pertinente total y anual del inventario, en unidades monetarias

Q = Tamaño del pedido para reaprovisionar el inventario, en unidades

D = Demanda anual de artículos, que ocurre a una tasa cierta y constante en el tiempo, en unidades/año

S = Costo de adquisición, en unidades /pedido

C = Valor del artículo manejado en inventario, en dólares/unidad

I = Costo de manejo como porcentaje del valor de artículo, porcentaje/año

El término *D/Q* representa el número de veces al año que se coloca un pedido de reaprovisionamiento en su fuente de suministro. El termino *Q/2* es la cantidad promedio del inventario disponible.

Como Q varía de tamaño, un costo sube cuando el otro baja. Puede demostrarse matemáticamente que existe una cantidad óptima de pedido (Q^*) cuando los dos costos están en equilibrio y resulta el costo total mínimo.

La fórmula para esta *CEP* es:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2ds}{ic}}$$

El tiempo óptimo entre los pedidos es, por tanto,

$$T^* = \frac{Q^*}{d}$$

Y el número óptimo de veces por año para colocar un pedido es

$$N = \frac{d}{Q^*}$$

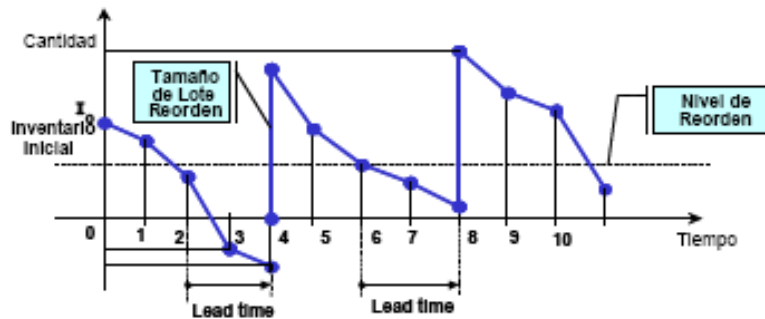
- **Modelo del punto de reorden con demanda incierta:** el control de inventarios por punto de reorden supone que la demanda es perpetua y actúa continuamente en el inventario para reducir su nivel. Cuando el inventario se reduce hasta el punto en el que su nivel es igual o menor que una cantidad específica llamada el punto de reorden, se coloca una cantidad económica de pedido Q^* en el punto de suministro para reponer el inventario. El nivel efectivo de inventario en un momento determinado del tiempo es la cantidad disponible más la cantidad del pedido, menos cualquier obligación contra el inventario, como pedidos pendientes del cliente o asignaciones para producción o para los clientes.

La cantidad total de Q^* llega a un punto en el tiempo que se compensa por el tiempo intermedio. Entre el momento en el que se reabastece el pedido al

punto de reorden y cuando el mismo llega al stock, hay riesgo de que la demanda exceda a la cantidad que queda en el inventario. La probabilidad de que esto ocurra se controla elevando o descendiendo el punto de reorden y ajustando Q^* ¹⁰.

En la figura 10 se describe el comportamiento del modelo de punto de reorden con demanda incierta.

Figura 10. Grafica del Modelo de punto de reorden con demanda incierta



Fuente: disponible en <http://www.investigacion-operaciones.com/Modelo%20Inventarios.htm>

2.2.5 Reaprovisionamiento Periódico. Una alternativa para el método del control del punto de reorden es el de revisión periódica. Aunque el método del punto de reorden ofrece un control preciso sobre cada artículo del inventario, y por lo tanto el costo total pertinente es más bajo, tiene algunas desventajas económicas. Por ejemplo, es posible que cada artículo se solicite en un momento diferente, con lo que se pierde la producción, la transportación o economías de compra conjuntas. En lo administrativo, el control del punto de reorden requiere monitoreo constante de los niveles de inventario.

Alternativamente, bajo controles de revisión periódica, pueden revisarse al mismo tiempo los niveles de inventario para múltiples artículos, por lo que pueden

¹⁰ BALLOU. Óp. Cit., P.349

solicitarse juntos, con lo que se logran economías de producción, transportación o compras.

El control de revisión periódica da por resultado un poco más de inventario, pero los costos añadidos de su manejo pueden estar más que compensados por costos de adquisición más bajos. Las razones para preferir un método de revisión pueden resumirse así:

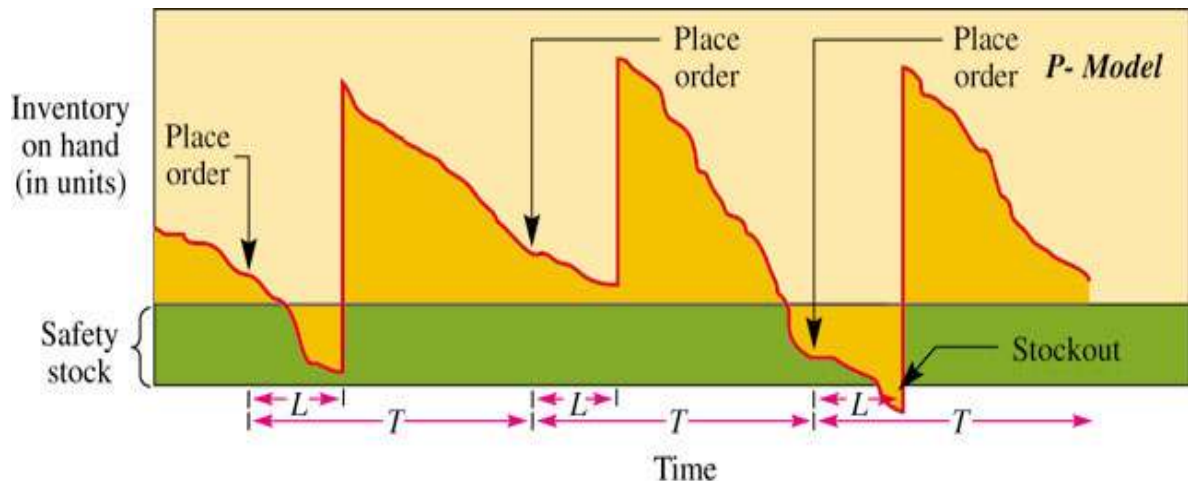
- Se usa un sistema manual de contabilidad de inventarios, y es conveniente revisar las existencias en el inventario en una agenda definida. Esto puede hacerse sobre una base de conteos cíclicos, en los cuales una parte de las existencias se revisa cada día o cada semana, quizá sobre una base *ABC*^{*} (se reordenan artículos A más a menudo que los artículos B, etc.). Esto también permite equilibrar la carga de trabajo del personal.
- Pueden ordenarse numerosos artículos de manera conjunta desde los mismos orígenes del proveedor.
- Los artículos solicitados tienen efecto significativo sobre la salida de producción de la planta de suministro, y lo deseable es la posibilidad de pronosticar el pedido.
- A veces pueden tenerse ahorros significativos en la transportación cuando se solicitan diferentes artículos al mismo tiempo.
- **Modelo de revisión periódica con demanda incierta:** el modelo de revisión periódica es muy parecido al modelo de punto de reorden bajo condiciones de demanda incierta. Sin embargo, una diferencia importante en el modelo de revisión periódica es que tiene que protegerse frente a las

^{*} Método de clasificación de productos ABC.

fluctuaciones de la demanda durante el intervalo de pedido y del tiempo de entrega, puesto que solo son importantes las fluctuaciones de la demanda durante el tiempo de entrega en el momento de calcular las existencias de seguridad usando el método del punto de reorden. Esto hace que el modelo de revisión periódica sea más complejo de formular con precisión que el modelo de punto de reorden, aunque una solución aproximada dará respuestas razonables.

El control de revisión periódica opera como se muestra en la figura 15.

Figura 11. Modelo de Revisión Periódica



Fuente: Garrett J. van Ryzin, "Analyzing Inventory Cost and Service in Supply Chains"

Esto es, el nivel de inventario para un artículo es auditado a intervalos predeterminados (T).

La cantidad por colocar en un pedido es la diferencia entre una cantidad máxima (M) y la cantidad disponible en el momento de la revisión. Por lo tanto, el inventario se controla estableciendo T^* y M^* .

Una buena aproximación para el intervalo de revisión óptima comienza con el modelo de control básico de inventario. Esto es,

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{IC}}$$

Y el intervalo de revisión es:

$$T^* = \frac{\text{Cantidad de pedido}}{\text{Demanda anual}} = \frac{Q^*}{D}$$

Después, se construye la distribución de la demanda en intervalos de un pedido más el tiempo de entrega [DD (T*+TE)], el punto donde la probabilidad de que se produzca falta de existencias durante el periodo de protección (1-P) es igual al área debajo de la curva de distribución normal, es el punto de nivel máximo (M*). Este punto puede calcularse como

$$M^* = d(T^* + TE) + Z(s^*d)$$

Donde $d(T^*+TE)$ es el punto medio de la distribución DD(T*+TE), d es la tasa promedio de demanda diaria, y S^*d es la desviación estándar de la distribución DD(T*+TE), esta desviación estándar se calcula ahora como:

$$s^*d = sd\sqrt{T^* + TE}$$

Donde se conoce con seguridad el tiempo de entrega.

El nivel de inventario promedio se halla a partir de

$$AIL = \frac{dT^*}{2} + Z(s^*d)$$

- Modelo de Revisión periódica con demanda incierta para pedidos conjuntos:** pedir múltiples artículos al mismo tiempo y en el mismo pedido puede dar como resultado ganancias económicas, como clasificar para descuentos por precio y cantidad o satisfacer las cantidades mínimas del vendedor, de la compañía de transporte o de producción, de manera que la política de inventario debería reflejar pedidos conjuntos. Una política de inventario de pedido conjunto implica determinar un tiempo de revisión del inventario común para todos los artículos pedidos conjuntamente, y luego hallar el nivel máximo de cada artículo (M^*) según se impone a partir de sus costos y de su nivel de servicio particulares.

El tiempo de revisión común para artículos pedidos conjuntamente es

$$T^* = \sqrt{\frac{2(O + \sum_i [S_i])}{I \sum_i C_i D_i}}$$

Donde O es el costo común de procurar un pedido y el subíndice i se refiere a un artículo en particular. El nivel máximo para cada artículo es

$$M_i^* = d_i(T^* + TE) + Z_i(s^* d) t_i$$

El costo pertinente total es:

Costo total = Costo de pedido + costo de manejo de existencias regulares + costos de manejo de las existencias de seguridad + stock de falta de existencias¹¹

$$TC = \frac{O + \sum_i S_i}{T} + \frac{TI \sum_i C_i D_i}{2} + I \sum_i C_i Z_i (s^* d) t_i + \frac{1}{T} \sum_i k_i (s^* d) t_i (E(Z)) t_i$$

¹¹ *Ibíd.*, p.352

Donde:

K = Es el costo por unidad por falta de existencias.

$S \cdot d \cdot E(z)$ = representa el número esperado de unidades agotadas durante el ciclo de pedido.

$E(z)$ = Unidad normal de pérdida integral cuyos valores están tabulados como función de la desviación normal z .

2.3 GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES

El mantener inventarios produce la necesidad de almacenamiento y de manejo de materiales debido, entre otras cosas, a que la demanda de los productos no se conoce con seguridad y también porque los productos no se pueden suministrar instantáneamente, es por esto que las empresas prestan especial atención a estos procesos porque más que una necesidad es una conveniencia económica.¹²

Los costos de almacenamiento y de manejo de materiales se justifican, ya que pueden ser compensados con los costos de transportación y de producción-compras. Una adecuada gestión de almacenamiento deberá tener por objetivo usar solo la cantidad justa con la que se alcance un equilibrio económico entre los costos de almacenamiento, producción y transportación.

Existen 4 razones básicas para almacenar:

- **Reducir los costos de producción-transportación:** Los costos de almacenamiento y el manejo de materiales se ven compensados por un manejo más eficiente de la producción y transporte

¹² ibíd. P. 470

- **Coordinar la oferta y la demanda:** el almacenamiento en las empresas con producciones estacionales se ven beneficiadas pues al almacenar el producto podrán atender a una demanda constante en todo el tiempo en la cual no haya producción, un ejemplo de esto pueden ser el de las frutas y verduras cuya producción ocurre en cierta época del año. En el caso contrario hay empresas que deben satisfacer demandas estacionales, ellas recurren a la producción constante, para reducir sus costos, y almacenan para cuando se presente la estación de ventas como es el caso de los aires acondicionados cuyo pico de ventas se presenta en la estación de verano.
- **Ayudar en el proceso de producción:** En este caso el almacenamiento se utiliza para dar acabados al producto, como es el caso de los quesos y vinos, los cuales necesitan tiempo de maduración. Las condiciones de almacenamiento son bien particulares y bien controladas para un óptimo resultado.
- **Ayudar en el proceso de marketing:** El proceso de almacenamiento también se utiliza para agregar valor al producto, como por ejemplo el valor que pueden percibir los clientes en un producto el cual ellos puedan acceder fácilmente y en la menor brevedad posible, aspectos a los cuales el departamento de marketing les da mucha importancia pues estos les asegura que el producto tenga mucha aceptación en el mercado.

Al tratar de diseñar un sistema de almacenamiento se debe tener conocimiento detallado de la forma cómo funciona el proceso productivo para que al diseñar dicho sistema se tenga en cuenta todos los factores particulares del proceso y el resultado final del sistema sea el que mejor se adapte a las necesidades particulares del proceso.

A la hora de diseñar un sistema de almacenamiento se han identificado cuatro funciones alrededor de las cuales se hacen dichos diseños, tales funciones son:

mantenimiento o pertenencia haciendo referencia a la protección y ordenamiento de los productos, consolidación queriendo decir un punto donde se agrupan los productos para después ser enviado en cantidades mayores y diversas, ahorrando así costos de transportes, carga fraccionada (break-bulk) que es el caso contrario a la consolidación donde los envíos se clasifican y se envían en cantidades más pequeñas a los clientes que por lo general se encuentran lejos del fabricante y en último lugar mezcla donde los almacenes se utilizan para agrupar pedidos con productos distintos y en cantidades determinadas por los clientes donde por lo general son más pequeñas.

El otro proceso importante del sistema de almacenamiento es el manejo de materiales el cual también tiene tareas que se deben tener en cuenta a la hora de diseñar un sistema, estas tareas son: carga y descarga, traslado hacia y desde el almacenamiento, y surtido del pedido. La importancia se evidencia en que afecta el tiempo que se emplea en procesar los pedidos de los clientes o en la disponibilidad de los suministros, ya que son actividades que repercuten directamente en costos y por lo tanto ameritan un manejo eficiente.

2.3.1 Diseño del sistema de almacenamiento. Una administración responsable debe planear y diseñar cualquier proceso que pertenezca a la cadena logística, y entre ellos está el almacenamiento y el manejo de materiales, los cuales causan gastos aproximadamente de la cuarta parte de la cadena de logística, la mitad de ellos es mano de obra, una cuarta parte es el espacio físico, y el resto es la energía consumida, equipo, materiales y otros. Dejar el manejo de estos factores a la deriva puede perjudicar notoriamente las ganancias de una buena administración en actividades claves como transportación, mantenimiento de inventarios y flujo de información. Muchas de estas actividades de almacenamiento y manejo de materiales son repetitivas, por lo que una cuidadosa

administración puede generar sustanciales economías y mejoras del servicio al cliente en el tiempo.¹³

2.3.2 Diseño del sistema de manejo de materiales. A la hora de diseñar un sistema de manejo de materiales se debe tener en cuenta que se debe encontrar la estructura que mejor combine la disposición de la mercancía, la magnitud con la que se utiliza el equipo, el grado de automatización y la cantidad de mano de obra requerida pues cada uno de estos factores afectan directamente en los costos.

Hoy en día el desarrollo de la tecnología ha permitido que muchos procesos que anteriormente se realizaban a través de mano de obra, hoy puedan hacerse por medio de procesos automatizados, pero la mayoría de las empresas aún no poseen los recursos o son reacios a implementar este tipo de tecnologías, los procesos automatizados de manejo de materiales son utilizados por empresas grandes y que por lo general son de países altamente industrializados, como el caso de UPS o Fedex, por nombrar algunos.

En Colombia se puede decir la mayoría de sistemas de almacenamiento es una actividad de mano de obra intensa y en pocos casos serán semiautomatizados, muchas veces por culpa de los altos costos que implica automatizar este proceso y en otras circunstancias porque el proceso no lo amerita o no sea del agrado de algún defensor de la inteligencia y flexibilidad que el recurso humano puede tener al realizar este tipo de labor. Independientemente del grado de automatización del proceso se tiene que tener claro que los objetivos que se deben perseguir al diseñar el sistema de manejo de materiales son “desplazar menos, almacenar menos y controlar menos”¹⁴. Algunos especialistas sugieren que los objetivos anteriores se conseguirían si “se reducen las distancias recorridas, incrementando el tamaño de las unidades manejadas, buscando oportunidades de viajes

¹³ ibíd. P. 502

¹⁴ Ibíd. P.522

redondos en la ruta de recolección de pedidos o de almacenamiento y mejorar la utilización cúbica”¹⁵.

2.3.2.1 Selección del sistema de manejo de materiales. Si bien la selección adecuada y consciente de un sistema eficiente de manejo de materiales debe ser prioritario para la administración, esta debe tener en cuenta ciertos factores que pueden resultar siendo restricciones a la hora de hacer la selección. Estos factores se deben analizar detenidamente para que las conclusiones de dicho análisis permitan escoger el mejor sistema para la empresa.

Entre las restricciones anteriormente nombradas se encuentra el sistema de manejo de materiales de los agentes externos como los proveedores en el sentido de que los materiales vengan empaquetados en dimensiones distintas a lo que la empresa tenía previsto creándose así incompatibilidad con el sistema de manejo que posea la empresa.

En segundo lugar también se tiene que tener en cuenta las dimensiones del almacén como el ancho, el largo, la altura del edificio, o también si se tienen varios niveles.

En tercer lugar, la cantidad y la naturaleza de la carga que se va a manejar porque esto afecta directamente el tipo de equipo a escoger, también si el nivel de utilización del almacén y la mezcla de productos no es constante. En estos casos resulta mejor optar por un manejo manual por su flexibilidad y bajo costo.

En cuarto lugar, se tiene que tener en cuenta las características propias del producto, no resulta lo mismo tratar líquidos, sólidos, polvos o gases, cada uno tiene su manera de ser manejados y muy posiblemente el manejo que es eficiente para uno no lo sea para el otro.

¹⁵ ibíd. P.522

También el manejo de contingencias resulta esencial pues si se llega a presentar algún inconveniente en algún momento, es más fácil de solucionar provisoriamente en el manejo manual que en uno automatizado.

Otro punto importante a la hora de seleccionar el sistema, es saber contrastar los diferentes tipos de sistema, haciendo análisis de factibilidad, técnicos y financieros, al final se escogerá entre manual, semiautomático y automático o alguna combinación entre ellos. Si se opta por escoger equipos que requieren alta inversión se debe analizar minuciosamente su vida útil y como va a funcionar la política de reemplazo del equipo pues está en juego una inversión que si se llegase a escoger mal, no se alcanzaría a recuperar injustificándola.

2.3.2.2 Decisiones sobre la disposición de productos. Después de determinar las dimensiones del edificio, las instalaciones de despacho y recepción, la separación de bloque espacio para los distintos productos (peligrosos, contra robo, etc.) y recolección de pedido y después de definir el sistema de manejo de materiales debe tomarse la decisión de dónde se ubicarán los artículos de inventario, cómo deben ser acomodados y qué método se debe utilizar para localizarlos dentro del almacén. Para esto se cuenta con diferentes análisis que existen dentro de la temática de la ubicación de existencias, perfiles de actividad y disposición de de las existencias.

- **Ubicación de las existencias**

La ubicación de las existencias resuelve la pregunta de cómo va a ser la disposición física de la mercancía dentro del almacén, buscando minimizar los gastos de manejo de materiales, lograr la mayor utilización del espacio posible, y para cumplir con posibles restricciones de la mercancía como por ejemplo material inflamable, tóxico, compatibilidad de productos etc. En cuanto a la recolección de

pedido por lo general se presenta de tres maneras, la primera es arrancar, recoger un artículo o carga y devolverse, la segunda sugiere una ruta de recolección donde varios artículos son recogidos en un mismo viaje, y la tercera hace referencia a un área de recolección de pedidos por trabajador, donde estos recuperan los artículos ya sea uno por uno, o por ruta de recolección dentro de los límites de cada área asignada.

Cualquiera que sea la forma escogida, todas apuntan a cumplir con el objetivo básico que es minimizar los costos totales de manejo, que está fuertemente relacionado con minimizar la distancia recorrida por cada trabajador a la hora de recolectar los pedidos porque el gasto de mano de obra para recoger la mercancía es mucho mayor que el costo de almacenarla.

Existen métodos los cuales se basan en la intuición y son de gran aceptación pues son fáciles de implementar, no requieren matemáticas de alto nivel y dan resultados muy satisfactorios. Estos métodos se basan en cuatro criterios: complementariedad, compatibilidad, popularidad y tamaño¹⁶.

Complementariedad: Los artículos con afinidad deben ubicarse cercanos entre sí, por ejemplo brochas y pintura, esto agiliza la recolección de pedidos es del tipo de ruta-recolector, pues obtiene los artículos en menor tiempo.

Compatibilidad: Hace referencia a la conveniencia de colocar artículos unos al lado de otros, es decir, los artículos se pueden colocar juntos siempre y cuando no haya restricciones de proximidad, por ejemplo la gasolina al lado de los cilindros de oxígeno.

Popularidad: Reconoce que los productos tienen distintos índices de rotación dentro de un almacén, y que el costo de manejo de materiales se relaciona con la

¹⁶ ibíd. P.530

distancia recorrida dentro del almacén para localizar y recoger el inventario. Se plantea colocar más cerca del área de recolección a los artículos con rotación más rápida y los de más lenta rotación detrás de estos, todo esto siempre y cuando las existencias se recuperen en menor volumen que como se suministraron. Acá se desprecia el tamaño de los artículos que se almacena y la posibilidad de que un mayor número de artículos más pequeños puedan colocarse cerca del punto de salida, o área de escala.

Tamaño: Se brinda la oportunidad de colocar los artículos de menor tamaño cerca del punto de salida permitiendo así que una mayor cantidad de ellos estén cerca, pero esto no garantiza menores costos, los haría si los artículos de mayor rotación fueran también los más pequeños.

Ambas distribuciones excluyen virtudes de la otra. Heskett combinó ambas características en un índice de volumen cúbico por pedido.¹⁷

Índice cúbico por pedido: Es la razón o proporción de los pies cúbicos requeridos en promedio por el producto para su almacenamiento contra el número promedio de pedidos diarios en los que se solicita el artículo. Los productos con valor bajo del índice se colocan lo más cercano posible al punto de salida. Este índice intenta cargar el espacio de almacén de manera que el inventario de mayor volumen se desplace la distancia más corta posible.

2.4 CLASIFICACIÓN ABC DE LOS PRODUCTOS EN LOS INVENTARIOS

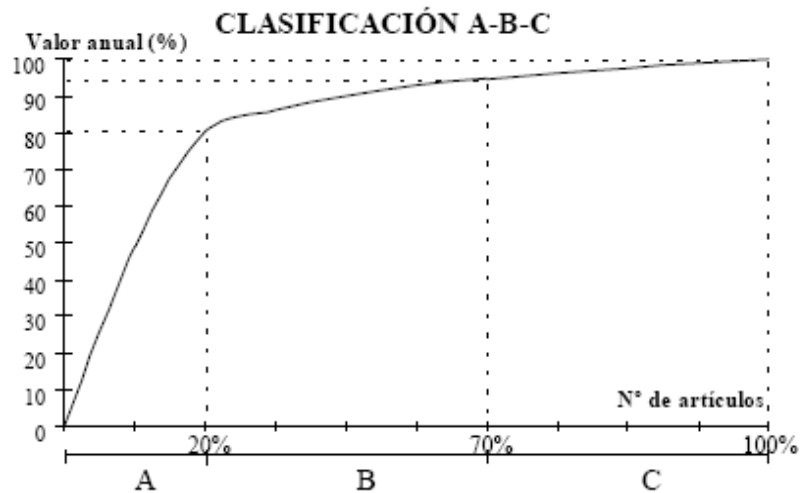
Un aspecto importante a tener en cuenta al calcular los niveles de inventario de una organización es diferenciar los artículos que conforman el mismo y dependiendo del grado de importancia de cada uno establecer estrategias diferenciadas que posibiliten una gestión eficiente.

¹⁷ ibíd. P.531

Es un hecho comprobado empíricamente que la mayor parte del valor invertido en stocks se concentra en un pequeño número de productos y buena parte del importe de las compras se les retribuye a pocos proveedores.

La técnica ABC conocida también como principio de Pareto o regla 20/80 (20% vitales, 80% triviales) constituye una de las técnicas universalmente más aplicada para establecer niveles de importancia dentro de un colectivo determinado.

Figura 12. Diagrama Pareto para Clasificación A-B-C



Fuente: ORTIZ TORRES, Maritza. Cómo gestionar Stocks, un reto para la gerencia Moderna.

Aunque el principio es muy conocido dentro de las diferentes técnicas de administración, en el caso particular de los requerimientos de la gestión de stocks se aplica como sigue:

El método supone establecer tres niveles de importancia

- Nivel A: Artículos de Mayor importancia.
- Nivel B: Artículos de Importancia Moderada

- Nivel C: Artículos de poca importancia.

De esta forma, de acuerdo al nivel en que se ubique el producto, será la política de inventario a seguir. Por supuesto se dedicara más esfuerzo y se empleará mayor costo en la gestión en aquellos de mayor importancia para la entidad.

Para aplicar esta técnica es determinante identificar los aspectos que permiten establecer el grado de importancia de los productos, pudiendo señalarse como aquellos de mayor interés para la gestión de inventario los siguientes:

- Volumen de ventas pronosticadas. Incluye tanto la cantidad como el precio.
- Repercusión económica frente al gasto global
- Importancia del producto en el servicio que presta la organización por su valor de uso.
- Nivel de servicio requerido
- Riesgos de robos y obsolescencia.
- Riesgo en el suministro ¹⁸.

2.5. PRONÓSTICOS

Un pronóstico es un método que se utiliza para tratar de tener cierto grado de certeza acerca del comportamiento futuro de alguna variable, y particularmente un pronóstico de demanda intenta conocer el comportamiento probable de la demanda de los productos o artículos.

Los pronósticos son parte esencial del funcionamiento de cualquier empresa, pues ellos son la base para realizar todos los procesos de planeación a corto, mediano y largo plazo. A partir de los pronósticos de venta de los productos de la empresa,

¹⁸ ORTIZ TORRES, Maritza. Cómo gestionar Stocks, un reto para la gerencia Moderna. Disponible en : <www.uh.cu/.../Contenido/ILaempresayelsocialismoencuba/ponenciascontribucion/IC2maritzaPonencia40.doc>

se toman una serie de decisiones en diferentes áreas como mercadeo, logística, producción y finanzas. En la mayoría de las empresas, los pronósticos son desarrollados por el área de mercadeo, sin embargo, en muchas ocasiones, el área de producción debe apropiarse de los pronósticos, para poder enfrentar diversos problemas que le son propios, como lo son el control de inventarios, la capacidad de planta, los costos de producción, entre otros.

2.5.1. Métodos de análisis de series de tiempo. Estos métodos se basan en la información histórica de la demanda de un artículo para predecir su demanda futura. Estos métodos dan buenos resultados para los pronósticos a corto plazo, con una precisión para periodos de tiempo menores a seis meses bastante buena. A continuación se verán algunos de los diferentes métodos de análisis de series de tiempo.

2.5.1.1. Promedio móvil simple: El promedio móvil se obtiene al promediar los datos de la demanda, que corresponden a varios de los periodos más recientes.

Este modelo tiene la desventaja que a medida que aumenta la cantidad de datos, presenta una menor capacidad de reacción frente a los cambios en el patrón de la demanda. La fórmula de promedio móvil simple¹⁹ es la siguiente:

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n}$$

Donde:

F_t: Proyección para el periodo que viene

n: Número de periodos que van a ser promediados

A_{t-1}: Ocurrencia real en el período anterior

¹⁹ CHASE, Richard. Administración de Producción y Operaciones: Manufactura y Servicios. Octava Edición Santa Fe de Bogotá: MC Graw Hill, 2000. p. 504

At-2, At-3, At-n-1: Ocurrencias reales de dos períodos atrás, tres periodos atrás, etc., hasta n periodos atrás

2.5.1.2. Promedio móvil ponderado: Este modelo funciona igual que el modelo del promedio móvil simple, solo que se le asigna una ponderación a cada observación de la demanda (la suma de todas las ponderaciones debe ser 1). La mejor forma para escoger estas ponderaciones es a través de la experiencia y la prueba y el error. La fórmula del promedio móvil ponderado es²⁰:

$$F_t = W_1 * A_1 + W_2 * A_2 + W_3 * A_3 + \dots + W_n * A_n$$

Donde:

F_t : Proyección para el periodo que viene

w_1 : Ponderación para la ocurrencia real para el período $t = 1$

w_2 : Ponderación para la ocurrencia real para el período $t = 2$

w_n : Ponderación para la ocurrencia real para el período $t = n$

n : número total de períodos en el pronóstico.

2.5.1.3. Suavización exponencial: Es el modelo más útil y más utilizado para realizar pronósticos a corto plazo debido a que requiere pocos datos (una ventaja frente a los modelos anteriores que requieren una gran cantidad de datos históricos para realizar el pronóstico), se adapta rápidamente a los cambios en la demanda y se ha podido comprobar que es el más preciso dentro de los modelos de su tipo.

Las técnicas del ajuste exponencial son muy aceptadas por seis razones principales²¹:

²⁰ CHASE, Op. cit., p. 506

²¹ CHASE, Op. cit., p. 506

- Los modelos exponenciales son sorprendentemente exactos.
- La formulación de un modelo exponencial es relativamente fácil.
- El usuario puede entender cómo funciona el modelo.
- Se requieren poco cálculos para utilizar el modelo.
- Los requerimientos de almacenamiento en el computador son pocos debido al uso limitado de datos históricos.
- Las pruebas de exactitud en cuanto al desempeño del modelo son fáciles de calcular.

El método del suavizamiento exponencial solamente necesita tres elementos de información para realizar el pronóstico: el pronóstico más reciente, la demanda real registrada durante ese periodo de pronóstico y una constante de ajuste alfa (α). Esta constante de ajuste determina la velocidad de reacción del modelo frente a los diferentes cambios en el patrón de la demanda; este valor está determinado por la naturaleza del producto y por el sentido de las directivas de la empresa, con respecto a lo que debe ser una buena respuesta a los cambios. La fórmula para el modelo de suavizamiento exponencial²² es:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

Donde:

F_t = Es el pronóstico exponencialmente suavizado para el período t.

F_{t-1} = Es el pronóstico exponencialmente suavizado del período anterior.

A_{t-1} = Es la demanda real del período anterior.

α = Es la constante de atenuación.

La constante de ajuste debe tener un valor entre 0 y 1. Mientras más grande sea el valor de α , más rápida será la respuesta del modelo a los cambios en la

²² *Ibíd.*, p. 508

demanda, es decir, el modelo mantendrá el ritmo de los cambios. Una α grande presenta como desventaja, que puede seguir las variaciones aleatorias en el patrón de la demanda en vez de seguir los cambios importantes. Un α pequeño, brinda un pronóstico estable y disminuye los efectos aleatorios en el comportamiento de la demanda. Según Narasinhham “por regla general, la constante de suavizamiento para un modelo constante debe estar entre 0.01 y 0.3”²³.

2.5.2. Seguimiento al sistema de pronósticos.

Debido a que ningún pronóstico es perfecto y siempre va a presentar desviaciones, cualquier modelo de pronósticos que utilice una empresa, debe ser monitoreado y revisado continuamente, con el fin de conocer los cambios y errores que se están presentando en el modelo y tomar las medidas correctivas adecuadas, para mantener el modelo dentro de unos niveles aceptables de variación. La revisión continua del sistema de pronósticos se hace a través de la medición del error.

Existen diferentes formas para medir el error de un modelo de pronósticos, una de ellas es la desviación media absoluta (Mean Absolute Deviation, MAD, por sus siglas en inglés). La desviación media absoluta es el error promedio en los pronósticos, mediante el uso de valores absolutos; es el método más utilizado para la medición del error en los pronósticos, debido a su sencillez y su utilidad para obtener las señales de rastreo. Se calcula utilizando las diferencias entre la demanda real y la demanda pronosticada independientemente del signo, su ecuación es la siguiente²⁴:

²³ NARASINHAM, Sim. Planeación de la producción y control de inventarios. México: Prentice Hall, 1.996, p. 34

²⁴ CHASE, Óp. cit., p. 512

Donde el MAD se halla:

$$MAD = \sum_{i=1}^n \frac{|A_t - F_t|}{n}$$

Donde:

A_t = demanda real.

P_t = demanda proyectada.

N = numero de desviaciones absolutas.

2.6. INDICADORES DE GESTIÓN DE COMPRAS Y DE INVENTARIOS

El logro de la competitividad de la organización debe estar referido al correspondiente plan, el cual fija la visión, misión, objetivos y estrategias corporativas con base en el adecuado diagnóstico situacional. Los indicadores de gestión se convierten en los signos vitales de la organización, y su continuo monitoreo permite establecer las condiciones e identificar los diversos síntomas que se derivan del desarrollo normal de las actividades. En una organización también se debe contar con el mínimo número posible de indicadores que nos garanticen contar con información constante, real y precisa sobre aspectos tales como: efectividad, eficiencia, eficacia, productividad, calidad, la ejecución presupuestal, la incidencia de la gestión, todos los cuales constituyen el conjunto de signos vitales de la organización.

Los indicadores de gestión son factores para establecer el logro y el cumplimiento de la misión, objetivos y metas de un determinado proceso. Los indicadores de gestión son ante todo, información, es decir, agregan valor. Los indicadores de gestión deben tener los atributos de la información, tanto en la forma individual como cuando se presentan agrupados. Es un sistema de información estadística,

financiera, administrativa y operativa que puesta al servicio de la directiva de la organización, le permite tomar decisiones acertadas y oportunas, adoptar las medidas correctivas que correspondan y controlar la evolución en el tiempo de las principales variables y procesos²⁵.

Las funciones que cumplen los indicadores de gestión al interior de una organización son:

- Apoyar y facilitar los procesos de toma de decisiones.
- Controlar la evolución en el tiempo de los principales procesos y variables.
- Racionalizar el uso de la información.
- Servir de base para la adopción de normas y patrones efectivos y útiles para la organización.
- Servir de base para la planificación y la prospección de la organización.
- Servir de base para el desarrollo de sistemas de remuneración e incentivos.
- Servir de base para la comprensión de la evolución, situación actual y futuro de la organización.
- Propiciar la participación de las personas en la gestión de la organización.

Metodología general para el establecimiento de indicadores de gestión

Existen nueve puntos claves para la implantación de indicadores de gestión dentro de una organización. Estos pasos a continuación presentados, deben ser seguidos para la implementación de los indicadores de gestión logística en cualquier empresa.

1. Contar con objetivos y estrategias. Abarca aspectos como contar con objetivos claros, precisos y cuantificables, y con las estrategias que serán

²⁵ BELTRÁN, Jesús Mauricio. Indicadores de Gestión, Herramientas para lograr la competitividad. Santa fe de Bogotá: 3R Editores, 1.998.

utilizadas para alcanzar dichos objetivos; De esta forma se conocerá realmente cuales son los resultados que se esperan obtener. Se entiende por cuantificar un objetivo o estrategia la acción de asignarle patrones que permitan hacerla medible. Estos patrones son:

- Atributo: Es el que identifica la meta
 - Escala: corresponde a las unidades de medida en que se especificará la meta.
 - Status: Es el valor actual de la escala, el estado inicial.
 - Umbral: Es valor de la escala que se desea obtener.
 - Horizonte: Se refiere al período en el cual se espera alcanzar el umbral.
 - Fecha de iniciación: cuando se inicia el horizonte.
 - Fecha de terminación: finalización del tiempo programado para el logro de la meta.
 - Responsable: persona que tendrá a su cargo la ejecución de la estrategia o logro de la meta.
2. Identificar factores críticos de éxito. Se debe establecer el conjunto de factores que deben mantenerse monitoreados y bajo control para alcanzar el objetivo trazado.
 3. Establecer indicadores para cada factor crítico de éxito. Se refiere a construir un indicador para cada factor clave. Eso significa que se debe precisar para cada uno su objetivo, variables a medir y su fórmula para el cálculo.
 4. Determinar para cada indicador: estado, umbral, y rango de gestión. Hay que contemplar el rango de gestión, que se refiere al espacio establecido entre los valores mínimo y máximo que el indicador puede tomar.

5. Diseñar la medición. Consiste en determinar las fuentes de información, frecuencia de medición, presentación de la información, asignar responsables de la recolección y tabulación.
6. Determinar recursos. Es favorable para el sistema de indicadores, que la persona que esté en contacto directo con las variables del indicador sea la que registre la medición.
7. Medir, y ajustar el sistema. Es necesario estimar aspectos como la conveniencia del indicador, las fuentes de información seleccionadas, la frecuencia en la presentación de la información y el análisis de los resultados.
8. Estandarizar y formalizar. Es el proceso de especificación completa, documentación, divulgación e inclusión entre los sistemas de operación del negocio de los indicadores.
9. Mantener y mejorar continuamente el sistema. Es necesario que el sistema de indicadores de gestión tenga la flexibilidad suficiente para adaptarse a los cambios que se presentan en el tiempo.

2.6.1 Indicadores de gestión de compras

- **Calidad de los pedidos generados:** este indicador determina en número y porcentaje de pedidos de compras generadas sin retraso, o sin necesidad de información adicional.

$$\frac{\text{Pedidos generados sin problemas}}{\text{Total de pedidos generados}} * 100$$

- **Entregas perfectamente recibidas:** número y porcentaje de pedidos que no cumplen las especificaciones de calidad y servicio definidas, con desglose por proveedor

$$\frac{\textit{Pedidos rechazados}}{\textit{Total de órdenes de compras recibidas}} * 100$$

- **Nivel de cumplimiento de Proveedores:** consiste en calcular el nivel de efectividad en las entregas de mercancía de los proveedores.

$$\frac{\textit{Pedidos recibidos fuera de tiempo}}{\textit{Total de pedidos recibidos}} * 100$$

2.6.2 Indicadores de gestión de inventarios

- **Índice de rotación de Mercancías:** proporción entre las ventas y las existencias promedio. Indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas.

$$\frac{\textit{Ventas acumuladas}}{\textit{inventario promedio}} * 100$$

- **Índice de duración de Mercancías:** proporción entre el inventario final y las ventas promedios del último período. Indica cuantas veces dura el inventario que se tiene²⁶.

$$\frac{\textit{Inventario final (período de tiempo establecido)}}{\textit{Ventas promedio}}$$

²⁶ MORA G, Luis Aníbal. Indicadores de gestión logísticos. Disponible en: < <http://www.webpicking.com/hojas/indicadores.htm> >

3. DIAGNÓSTICO INICIAL DEL SISTEMA LOGÍSTICO

Diagnóstico organizacional

Historia: Diagnóstico, palabra de origen griego que significa “acto o arte de conocer”. Inicialmente se utilizó en el campo de la medicina, pero hoy en día es utilizado en numerosos ámbitos.

Concepto: El diagnóstico es una actividad vivencial que involucra un grupo de personas de una empresa o institución o área funcional, interesadas en plantear soluciones a situaciones problemáticas y conflictivas, sometiéndose a un auto-análisis que debe conducir a un plan de acción concreto que permita solucionar la situación problemática.

3.1. GESTIÓN DE COMPRAS

- La empresa cuenta con un departamento de compras y contrataciones el cual es el encargado de atender y suministrar cualquier requerimiento existente en todos los departamentos de la empresa.
- Para el procesamiento de la información la empresa utiliza el software llamado SOLIN el cual maneja varios módulos, como contabilidad, tesorería, compras, entre otros. Los cuales facilitan el registro, seguimiento y control de las operaciones.
- Los pedidos se realizan bajo los lineamientos establecidos en el manual de procedimientos de la empresa y a través de formatos ya establecidos, pero algunas veces no se cumple a cabalidad, este es el caso del listado maestro de

bienes y servicios el cual no se diligencia al igual que el formato de control de materiales.

- Si los elementos requeridos son de alta demanda, es decir son utilizados constantemente dentro de las operaciones de la empresa y mantienen stock en almacén, se llena el formato “suministro de materiales” y se informa a almacén para que ellos verifiquen si lo solicitado se encuentra o no en su totalidad.
- Si los elementos requeridos no son de alta demanda y no se maneja stock en almacén, A través del software SOLIN, se llena el formato llamado solicitud o requisición de elementos, con información tal como código, descripción, unidad de medida, cantidad, especificaciones, centro de costos que hace el pedido y fecha de solicitud, ese formato se puede ver en el ANEXO 1.
- Las solicitudes de elementos son revisadas por la gerencia administrativa para decidir si se aprueba o no. Una vez aprobada la solicitud, es enviada al centro de negocios de compras y contratación, donde se procederá a la selección de proveedores; si para los elementos solicitados se cuenta con un contrato vigente con un proveedor, se realiza el pedido al proveedor en las cantidades requeridas.
- Si la solicitud realizada no cuenta con un contrato abierto con un proveedor se procede de la siguiente manera:
 - Si el valor de los elementos solicitados superan los dos millones de pesos se realiza el proceso a través de la página web de la empresa, donde se les especifica a los participantes los requerimientos y características a las que van a aplicar y la fecha límite para la presentación de la propuesta. Las propuestas deben ser presentadas en sobre cerrado y se deben depositar en una urna triclave; la apertura de

los sobres se realiza con participación de las personas delegadas por la empresa que son representantes de las áreas de compras, jurídica y control interno; después se elabora el análisis de propuestas en el cual se mira que concuerde lo solicitado con lo propuesto, seguidamente de las propuestas concordantes se mira cual es la de menor costo y su aprobación es dada por la gerencia general.

- Si el valor oscila entre 1 millón de pesos y los 2 millones se realiza el proceso a través de la página web y otros medios como correo electrónico y llamada telefónica, las propuestas también se reciben en sobre cerrado y su análisis es el mismo que para montos superiores a dos millones pero la aprobación esta vez es realizada por la gerencia administrativa.
- Para procesos de compras cuyo monto sea inferior a un millón y superior a 500.000 pesos, se solicitan mínimo tres cotizaciones por cualquier medio, en sobre cerrado y se depositan en sobre en una urna triclave, se realiza la matriz comparativa y la gerencia administrativa es quien aprueba.
- Para procesos de compras inferiores a 500.000 pesos se solicitan cotizaciones en cuyos casos lo permitan por cuestiones de tiempo, en caso contrario la gerencia administrativa lo autoriza de forma inmediata.
- Una vez aprobada la solicitud de elementos se verifica por última vez los requisitos de compra y se envía la orden de compra a los proveedores, el formato de la orden de compra se muestra en el ANEXO 2.
- La empresa tiene por política el pago de facturas de compras a 30 días, pero, también se manejan pagos a 60 días desaprovechando los

descuentos por pago en efectivo a contra entrega, aunque en el centro de compras y contratación se asegura que los precios a 30 días son los mismos que si fueran pagos en efectivos. La empresa no tiene la liquidez para poder pagar las facturas en efectivo en el momento de recibir la mercancía o al llegar la factura del proveedor, esta situación actualmente está dada, entre otros factores, porque la empresa AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P., esta subsidiando la operación del acueducto del municipio vecino de Los Patios.

- La empresa no tiene autonomía en el manejo del dinero que recauda, pues todo es enviado a Bogotá y es desde allá donde se desembolsa los recursos para el funcionamiento de la empresa. Esto afecta la toma de decisiones a nivel local y en consecuencia disminuye el poder de negociación del centro de negocios de compras y contratación; a veces se llega al caso extremo que las facturas están vencidas casi a 90 o 120 días y los proveedores dejan de despachar mercancía a la empresa, esto repercute en que se puede limitar la operación de la empresa o que se incurra en costos mayores por tener que comprar mercancía a otro proveedor.
- Cuando se realiza procesos a través de la página web donde los proveedores aplican a los diferentes requerimientos de la empresa, se puede llegar a cambiar de proveedor de un mismo producto varias veces, restándole importancia a una relación sólida de confianza y de mutuo beneficio, en donde se fijen políticas de compras y ambas partes ganen.

3.1.1. Caracterización del proceso de compras. La caracterización del proceso de compras (ANEXO 3) se muestra en los anexos del trabajo. Ya se encontraba realizado en la empresa dentro del manual de calidad, se decide mostrarlo buscando que el lector pueda comprender mejor dicho proceso.

3.1.2. Diagrama de flujo del proceso de compras.

El diagrama de flujo del proceso de compras se muestra en el ANEXO 4, se construyó con el propósito de mostrar de manera grafica como se lleva a cabo el proceso de compras paso por paso dentro de la empresa.

3.2. GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO

- En entrevista sostenida con el líder del centro de negocios de compras y contratación se indagó que las instalaciones destinadas para la gestión de almacenamiento están funcionando en la dirección antes mencionada en el capítulo de generalidades de la empresa, desde octubre del 2007, y fueron elegidas sin basar los criterios de decisión en un estudio donde se tuvieran en cuenta las características de los artículos a almacenar, temperatura, ventilación, condiciones de almacenamiento, lugares destinados para recepción de pedidos etc. la decisión fue tomada por la gerencia administrativa basando su decisión sobre juicios particulares y tomando opiniones de los líderes de los centros de negocios de la parte técnica siendo la centralidad de la ubicación como criterio preponderante; cabe aclarar que el almacén es arrendado, no es de propiedad de la empresa.
- Al momento de recibir los elementos comprados, se revisa que el producto venga completo y sin averías, pero no se tiene programado hora de recepción de pedido, los pedidos llegan a cualquier hora del día, y algunas veces no llega el día acordado.

- Se cuenta con clasificación por códigos en todos los productos de la empresa, los cuales permiten llevar registro y control más ágil y eficiente de todas las existencias del almacén además que facilita el ingreso de datos al software. pero algunos de los productos tienen mal registrado el nombre, o también se presenta el caso donde dos códigos representan el mismo artículo.
- Observando el funcionamiento diario y preguntando al personal de almacén se identificó que en algunos casos se presenta que dos códigos representan a un mismo artículo y esto es debido a que el producto cambia de nombre entre un proveedor y otro, aún siendo el mismo producto. Este cambio de nombre es lo que puede facilitar la confusión.
- No se tienen registros del cumplimiento de pedidos entregados completos ni a tiempo, se tiene un formato llamado evaluación de compras o evaluación de servicio, pero no se está diligenciando como está estipulado en el manual de procedimientos, si se llega a presentar cualquier anomalía es comunicada en forma verbal por parte de los auxiliares al jefe de almacén pero no queda un registro escrito.
- Los encargados de revisar el pedido recibido son los auxiliares de almacén quienes también son los encargados de acomodar y distribuir los elementos que ingresan dentro del almacén, pero estas actividades son realizadas sin criterio explícito alguno, solo se sustentan en la experiencia de los mismos.
- Se almacenan en el mismo sitio y bajo las mismas condiciones todos los elementos que llegan al almacén, es decir se les da el mismo trato a materiales de pvc, materiales de hierro, papelería, dotación, y materiales químicos, (no son los del tratamiento del agua), no discriminando las distintas características de almacenamiento de cada elemento.

- En la planta de tratamiento del “pórtico” se almacenan los reactivos químicos utilizados en el tratamiento del agua, también son guardados las tuberías de gran tamaño que no pueden ser almacenados en la bodega principal.

3.3. GESTIÓN DE INVENTARIO

- En la empresa no se tiene una política de inventarios la cual se rija por algún modelo cuantitativo explícito, no se sabe cuándo pedir ni en qué cantidad, teniendo en cuenta los menores costos, los pedidos se realizan cuando el producto está agotado o está por acabarse y se piden en una cantidad dictada por la experiencia de los encargados de realizar los pedidos.
- Los artículos utilizados por la parte técnica de la empresa como son el centro de negocios de acueducto, alcantarillado y obras civiles, etc. utilizan un software llamado OPEN, el cual permite controlar mejor su consumo y manejo, por ejemplo permite saber qué cantidad de producto se utilizó en cierto trabajo. Al final de cada jornada de trabajo los trabajadores deben llenar un formato llamado orden de trabajo, en el cual se registra la cantidad de artículos que utilizaron en cada trabajo o reparación, este registro es pasado al líder de su centro de negocios el cual verificará ya sea presencialmente (en el lugar del trabajo) o través de su experiencia y conocimiento si dichas cantidades se ajustan a la realidad. Una vez revisada la información de este formato, el líder del centro de negocios debe ingresar esta información al OPEN lo más rápido posible para poder contar con información veraz y confiable para poder tomar decisiones acertadas a la hora realizar las compras.
- La información que se maneja por medio del software de la empresa, tanto OPEN y SOLIN muchas veces no refleja la realidad del almacén. Esto se debe a que cuando se solicita la salida de algún material del almacén por parte de

cualquier centro de negocios, esta no se quita del sistema hasta que el líder de cada centro de negocios la legaliza, muchas veces ellos se ven atrasados en esta legalización por exceso de trabajo ya que tienen que coordinar los trabajos de la ciudad que la mayoría de las veces son de un volumen considerable. Además la acción de legalizar requiere tiempo, tiempo que generalmente está destinado a mantenimiento y reparaciones desde las 6:30 am hasta las 7 pm todos los días. Los únicos centros de negocios que tienen una persona encargada de subir esta información al sistema son los centro de negocios de Acueducto, alcantarillado, obras civiles y central radio, para el ingreso de la información de los demás centros de negocios el encargado es el mismo líder.

- Los líderes de centro de negocios de la parte técnica son los encargados de autorizar el requerimiento de materiales para las diferentes cuadrillas pertenecientes a su centro de negocios, cada líder analiza el trabajo que hay por hacer y revisa que los elementos que pide cada cuadrilla es adecuado para la realización de ese trabajo.
- Luego de la verificación del líder del centro de negocios, las cuadrillas se dirigen al almacén donde presentan el formato de suministro de materiales firmado para que el encargado del almacén autorice la salida de los artículos solicitados. Una vez revisada la requisición, se despacha lo solicitado. Una vez hecha la salida de almacén los productos, si llegan a sobrar, no se vuelven a entrar al almacén.
- Los centro de negocios de acueducto, alcantarillado y obras civiles, tienen unas bodegas en las cuales tienen artículos que no se han gastado en su totalidad, como por ejemplo tarros de pegante o cajas de puntillas. Los artículos salen en cantidades ya estipuladas, por ejemplo las puntillas salen en cajas de una libra, no se suministran por unidad.

- Estas bodegas también contienen elementos que los líderes de centro de negocios consideran que tienen alta demanda y mantienen una pequeña cantidad para evitar estar haciendo solicitud de suministros tan frecuentemente y ahorrar tiempo a la hora de salir hacer una orden de trabajo, pero esta cantidad se fija a consideración del líder, no está dictada por ningún modelo cuantitativo explícito.
- En una entrevista hecha al líder de centro de negocios de acueducto, él manifestó que el tiempo no alcanza para atender su trabajo diario y aparte tener que llenar, revisar y legalizar los materiales día a día, entonces él dispone de un día o dos de la semana para realizar esta labor de legalización, si en algún momento se llegara a hacer una consulta de materiales en el sistema y algún centro de negocios no tenga las legalizaciones al día, la información consultada va a ser errónea pues dará más material de lo que realmente hay.
- En esta misma entrevista, el ingeniero Javier Castro aseguro que muchas veces la cantidad de trabajo que se tiene se ve incrementada por una falta de control en el manejo de las funciones de otro centro de negocios de la empresa que se llama “distribución y bombeo”, pues dicho centro forzado por cumplir metas de llevar agua a la mayor cantidad de población posible aumenta la presión en la red de acueducto sin tener en cuenta si la tubería tiene la resistencia suficiente para aguantar dicha presión, rompiendo en la mayoría de los casos la tubería, ocasionando que se incrementen las reparaciones en la red de acueducto de la ciudad.
- Las labores de almacén inician a las 6 am. Donde las diferentes cuadrillas llegan a la oficina de almacén con las órdenes de suministros para que el personal de esta revise que la orden de suministro venga debidamente

diligenciada y con la firma del líder del centro de negocios a la cual pertenece la cuadrilla, si todo está en orden, se autoriza la salida; el integrante de cuadrilla que está recibiendo el pedido se dirige a la zona de despacho donde el auxiliar de almacén despacha el suministro.

- Los trabajos del día se establecen desde el día anterior porque deben ser analizadas por el líder de centro de negocios quien es el encargado de programar las actividades y determinar cuáles son las posibles herramientas y materiales a utilizar en cada trabajo, tratando de lograr un control más efectivo sobre ellos; se dice que posible pues realmente se sabrá que herramientas utilizar y la cantidad exacta hasta hacer una inspección in situ, o sea llegar al lugar del problema y examinar en forma presencial.
- Al momento de recibir las órdenes de suministro el personal de almacén, tras pasa la autorización de suministro de materiales a otro formato que pide información muy similar llamado salidas de almacén, se observa que este traspaso de información de un formato a otro de similares características no es relevante y podría su eliminación significar ahorro de tiempo considerable en el proceso de suministro de materiales.
- Cuando por alguna razón se presenta alguna emergencia y se necesita hacer una salida de material y el líder del centro de negocio que es quien autoriza no se encuentra, se utiliza un tablero donde se anotan los materiales y herramientas que necesitan salir y después cuando el líder este presente llena la autorización, este proceso estuvo en estudio por parte del jefe de almacén y el líder de compras y contratación y se tomo la acción correctiva de eliminarlo, el tablero donde se anotan solamente se va a utilizar en casos de extrema urgencia, para evitar perdida de información y no mal acostumbrar a los empleados de los centros de negocios.

- Una vez diligenciado el formato de salida de almacén el cual consta de un original y dos copias, el original queda para el personal de vigilancia quien también tiene responsabilidad por los materiales de almacén y debe verificar todo lo que salga del almacén. La segunda copia se queda para el departamento de almacén con la cual hacen el registro para la salida del sistema y además sirve de soporte documental. La tercera copia es entregada al centro de negocio que hace la solicitud, que a la vez le sirve al líder para controlar la cantidad de materiales empleadas por los obreros en las operaciones del centro y también para presentar su legalización y reporte al fin de mes.
- Los computadores de almacén se conectan al sistema de la empresa a través de un software de acceso remoto, ya que no se encuentra en el mismo edificio, este sistema, llamado PLUTÓN se cae o se pone lento dificultando así las tareas de almacén, como las entradas y salidas del almacén, las ventas que se le hacen a contratistas, requisiciones de materiales, compra de material por caja menor. Los traslados de material de la unidad operativa de almacén a otras unidades operativas como lo son la planta de tratamiento del pórtico, que también maneja materiales e inventario, se ven afectadas por la falla del sistema de acceso remoto PLUTÓN.

Los diagramas de flujo de la gestión de inventario y almacenamiento se pueden observar en el ANEXO 5.

3.4. ENCUESTAS DE DIAGNÓSTICO

3.4.1. Encuesta al personal de compras y contratación. La encuesta se realizó con el propósito de conocer la apreciación que tenía el personal responsable de compras y contratación sobre la gestión realizada en las compras, inventarios y almacenamiento.

Se realizaron 6 encuestas, al líder del centro de negocios de compras y contratación, a sus dos auxiliares, al jefe de almacén y los dos inspectores.

Para poder darle un valor cuantitativo a la encuesta se estableció una escala valorizada para las preguntas realizadas. Todas las preguntas tienen 4 posibles respuestas a las cuales se les asignó un valor lo cual servirá para ponderar la frecuencia de cada respuesta.

La escala de valores fue construida bajo supervisión del tutor para cuantificar la frecuencia de las respuestas es la siguiente

Tabla 1. Tabla de ponderación de categorías de la encuesta.

Frecuencia	Ponderación
siempre	10
Casi siempre	8
Pocas veces	5
Nunca	0

La evaluación de la encuesta permite medir la eficacia del proceso realizado por el centro de negocios y se calculará multiplicando la frecuencia de cada opción de respuesta por el valor asignado a esta, seguidamente se suma estas multiplicaciones y se obtiene el total. El puntaje máximo posible se da en el caso en el cual todas las respuestas sean “siempre”, es decir que se obtendría un puntaje máximo de 210 puntos (21 preguntas), por lo tanto la eficiencia se calcula

dividiendo el puntaje resultante de cada encuesta sobre el puntaje máximo que es 210.

$$Puntación\ total = (\sum [Nunca] * 0) + (\sum [Pocas\ veces] * 5) + (\sum [Frecuentemente] * 8) + (\sum [siempre] * 10)$$

$$Eficacia = \frac{Puntaje\ obtenido}{210} * 100$$

Para poder evaluar la eficacia del proceso en general se determinaron los rangos de calificación dentro de los cuales puede ser valorado el resultado de las encuestas, dichos resultados se promedian para sacar una eficacia general, que es en ultimas la que se clasifica dentro de los rangos establecidos

Los rangos fueron establecidos en común acuerdo con el líder del centro de negocios de compras y contratación y se optó por una clasificación ampliamente conocida y utilizada en el sector educativo; la clasificación o rangos son presentados en la siguiente tabla.

Tabla 2. Rangos de clasificación para el resultado de la encuesta.

Rangos	Calificación
0 a 59%	Deficiente
60 a 79%	Aceptable
80 a 89%	Bueno
90 a 100%	Excelente

Fuente: Autor del proyecto.

A continuación se muestra el resultado de la encuesta realizada a todo el personal de compras y contratación. En total fueron 6 personas las encuestadas, el líder del centro de negocios de compras y contratación, dos auxiliares de compras, el jefe de almacén, y dos inspectores de almacén. El formato de la encuesta se encuentra en el ANEXO 6.

En las tablas del ANEXO 7 se muestran en forma resumida los resultados obtenidos.

Ahora se procede a calcular un promedio de cada uno de estos resultados del porcentaje de eficacia para sacar un valor consolidado.

$$\text{Promedio de resultados} = \frac{77,14 + 66,19 + 67,14 + 56,19 + 84,29 + 84,29}{6}$$

Promedio= 72,54%

El porcentaje de cumplimiento o eficacia es de 72,54%.

Ahora bien observamos que el resultado obtenido de las encuestas cae dentro del rango de 60 a 79% y que fue establecido con anterioridad como aceptable.

3.4.2. Encuesta de satisfacción del cliente interno. Hay otro aspecto que es importante analizar, es conocer la percepción que tienen los clientes internos de la empresa, aquellos centros de negocios que utilizan diariamente los servicios del centro de negocios de compras y contratación, y que pueden dar su opinión acerca del desempeño que ofrece el centro de negocios en cuestión.

Para poder obtener un concepto de las personas que constantemente están solicitando los servicios del centro de negocios de compras y contratación se recurrió a la elaboración de una encuesta donde se tuvieron en cuenta los aspectos relevantes a la hora de prestar un servicio efectivo. La encuesta se realizó con el propósito de reforzar el análisis de la situación actual de la empresa y poder identificar aquellos aspectos deficientes o débiles que posee el centro de negocios y que son susceptibles de mejora.

La encuesta se le aplicó a todos los centros de negocios de la parte técnica de la empresa y al encargado de la seguridad industrial: centro de negocios de producción, centro de operaciones, control de calidad, micromedición, alcantarillado, electromecánica, ventas y servicios, acueducto, seguridad industrial, obras civiles y también al director operativo.

La encuesta consta de 12 preguntas y abarca todos los aspectos que deben cumplirse para brindar un servicio efectivo; las preguntas son cerrada con cinco posibles respuestas: Excelente, bueno, regular, malo, deficiente.

Para la encuesta (ANEXO 8) se ponderaron las respuestas en una escala de 0 a 10 con el fin de facilitar un análisis y estudio conmensurable que sirva de patrón comparativo en un futuro. La escala de valores se construyó en compañía del tutor del proyecto y se muestra a continuación.

Tabla 3. Tabla de la escala de valores para la encuesta de satisfacción

Frecuencia	Ponderación
Excelente	10
Bueno	8
Regular	5
Malo	2
Deficiente	0

Fuente: Autor del proyecto.

La evaluación de esta encuesta de satisfacción del cliente se desarrollará de igual manera que la encuesta de valoración del estado inicial hecha anteriormente. Se sacaran los totales para cada respuesta obtenidas en las encuestas, es decir un total para excelente, otro para bueno, etc. Cada uno de estos totales se multiplica por el valor establecido en la tabla que muestra la escala de valores y seguidamente se sumara estas multiplicaciones y se obtendrá un total general

para cada encuesta. El puntaje perfecto sería si en la encuesta todas las respuestas fueran “excelente” obteniendo así un puntaje de 120, y el porcentaje de cumplimiento de servicio al cliente se calculará al dividir el puntaje total de cada encuesta sobre el valor máximo posible (120 puntos) y esto multiplicado por 100.

$$Puntación\ total = (\sum [Defic.] * 0) + (\sum [Malo] * 2) + (\sum [Regular] * 5) + (\sum [Bueno] * 8) + (\sum [Excelente] * 10)$$

$$Eficacia = \frac{Puntaje\ promedio\ obtenido}{120} * 100$$

Al igual que la anterior encuesta también se necesita crear unos rangos en los cuales se clasificará el promedio de las eficacias obtenidas del total de las encuestas realizadas, dichos rangos creados son mostrados a continuación.

Tabla 4. Tablas con los rangos para el resultado de la encuesta

Rangos	Calificación
0 a 70%	Aceptable
71 a 85%	Bueno
86 a 100%	Confiable

Fuente: Autor del proyecto.

A continuación se mostrará el resultado de las encuestas realizadas a todos los líderes de los centros de negocios pertenecientes a la parte técnica de Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P. en total fueron 11 encuestas y los resultados son resumidos en las Tablas que se muestran en el ANEXO 9.

Teniendo ahora los puntajes totales de cada encuesta procedemos a sacar un promedio de estos resultados y a partir de este resultado sacar porcentaje de satisfacción del cliente del centro de negocios de compras y contratación.

$$Promedio\ de\ resultados = \frac{96 + 96 + 81 + 81 + 88 + 96 + 81 + 77 + 102 + 99 + 87}{11}$$

Promedio= 89.455

El porcentaje de satisfacción resulta de dividir el promedio obtenido sobre el máximo puntaje posible que es 120, y todo esto se multiplica por 100.

$$\% \text{ Eficacia} = \left(\frac{89.455}{120} \right) * 100$$

% de eficacia es 74.54.

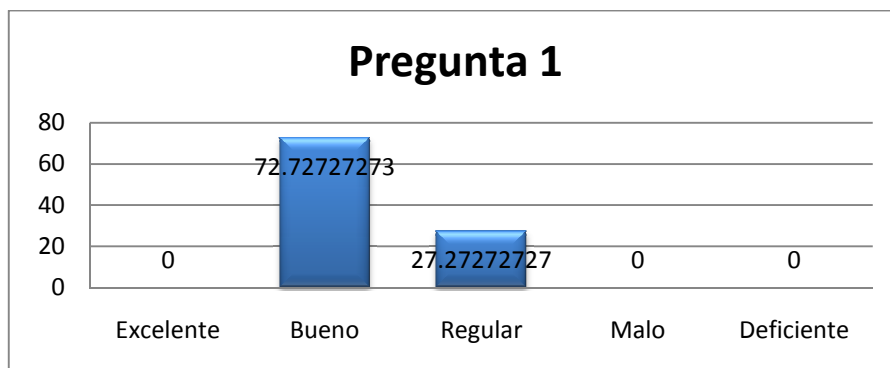
Con este valor obtenido debemos mirar en que rango previamente establecido cae dicho valor, y observamos que cae dentro del rango de 70 a 85 % que tiene el calificativo de bueno.

Ahora bien, se puede ir un poco más a fondo y obtener información más detallada de la encuesta realizada a los clientes internos, para lograr esto se puede analizar pregunta por pregunta y mirar cual de los aspectos evaluados en cada una de ellas presenta más inconformismo o mayor descontento entre los usuarios. Al proceder de esta forma se podrá analizar más a fondo las causas de este descontento y tomar decisiones que ayuden aliviar esta situación de insatisfacción.

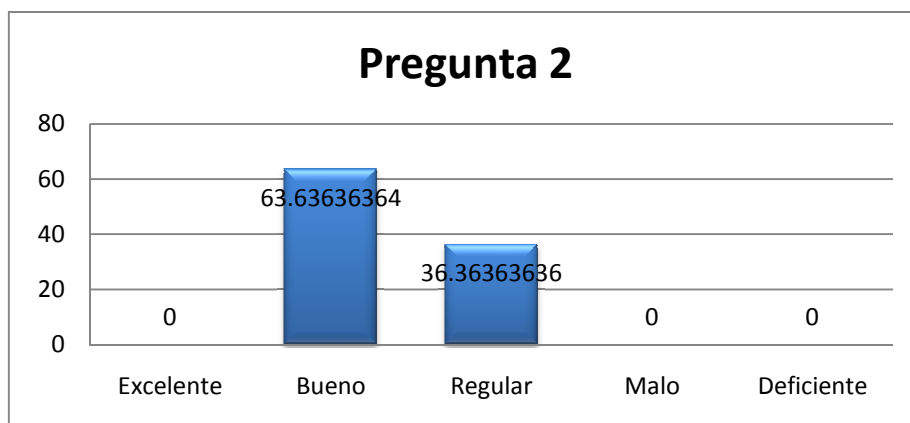
3.4.2.1. Análisis de la encuesta.

Las preguntas dicen:

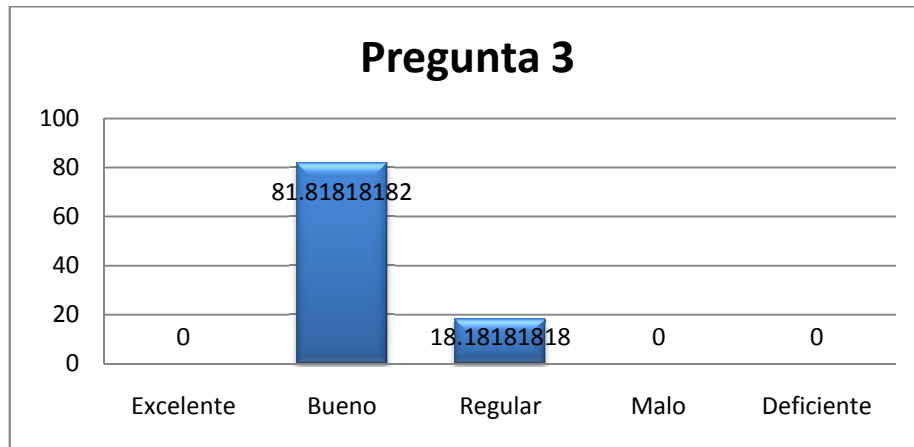
1. ¿Cómo calificaría en términos generales el servicio prestado por el centro de negocios de compras y contratación?



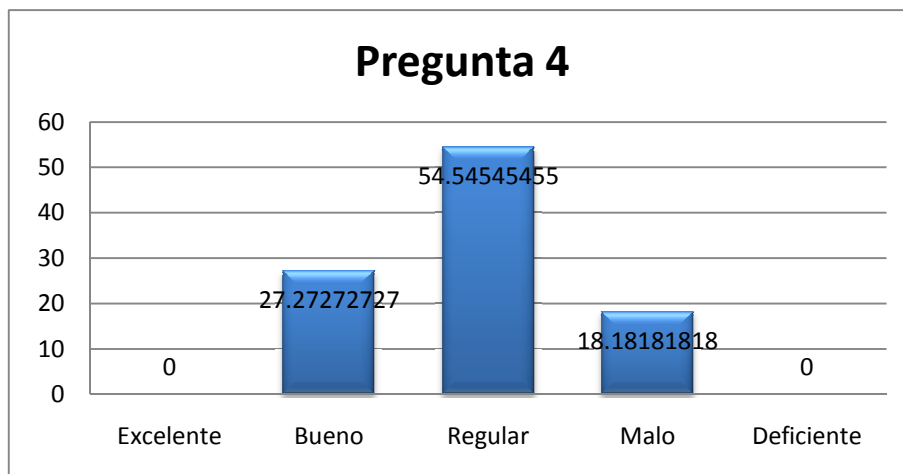
2. Califique la información existente en la empresa referente a la forma de cómo es el procedimiento para la adquisición de bienes y servicios. (clara, entendible y completa.)



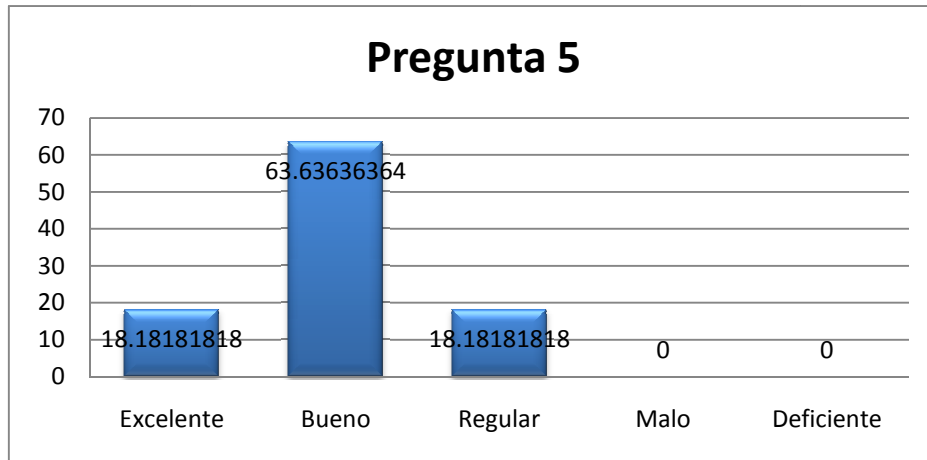
3. Califique si los documentos utilizados para la realización del trámite de su compra fueron claros, completo y útiles.



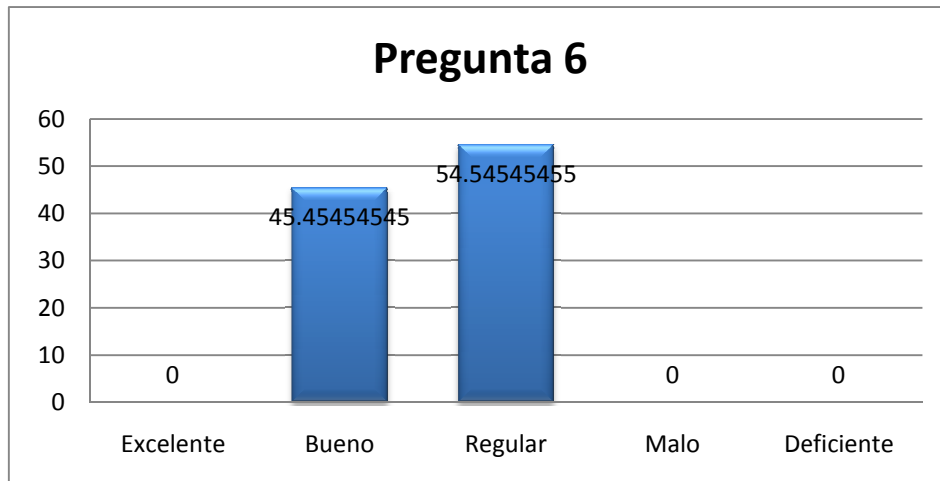
4. Evalúe si e tiempo para la entrega de bienes y servicios se realizo en el periodo indicado por el personal de compras y contratación.



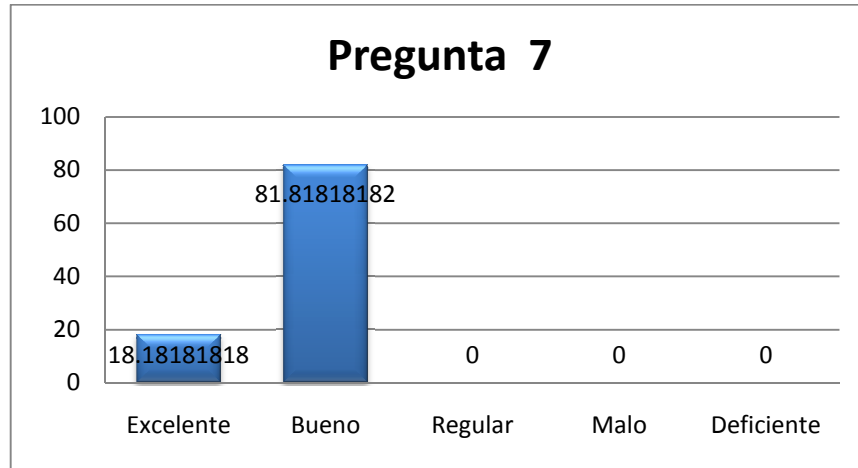
5. Evalúe la disponibilidad del servicio prestado por el personal de compras y contratación (numero de recursos horarios).



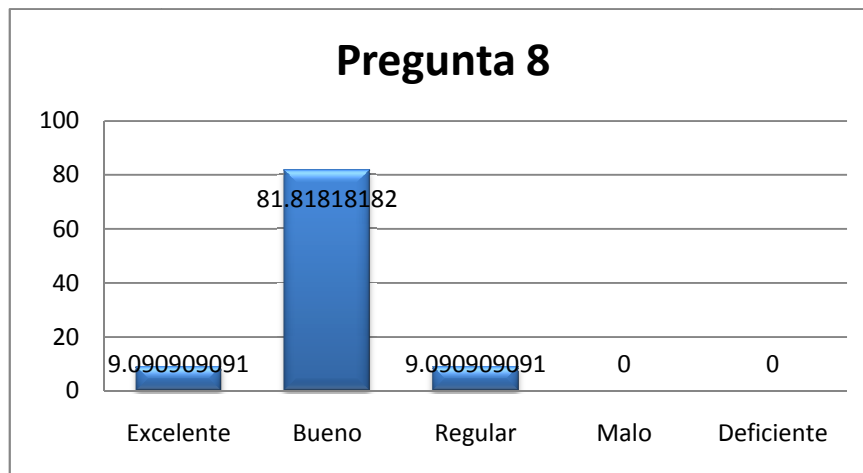
6. Evalúe la capacidad de reacción del centro de negocios de compras y contratación ante situaciones que ameriten pronta solución.



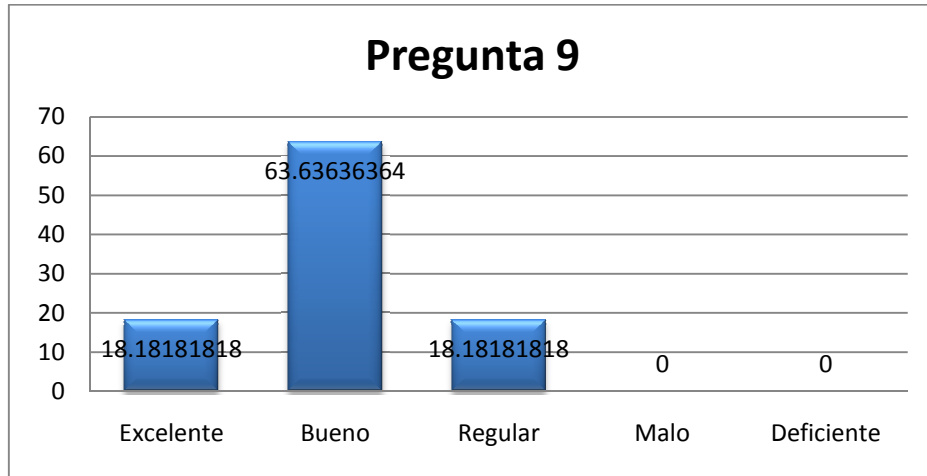
7. Califique la experiencia y habilidad del personal de compras y contratación en cuanto al comportamiento ético y de servicio.



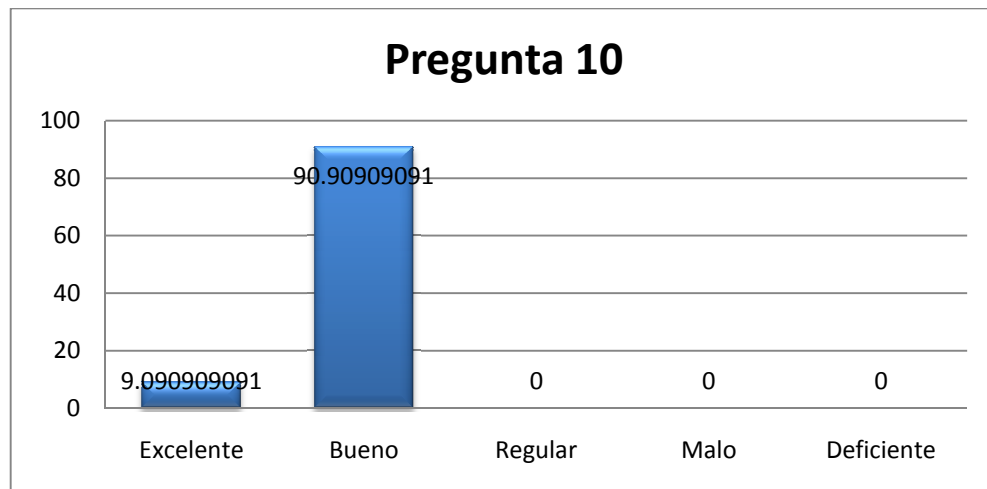
8. Evalúe si el bien o servicio cumplió con las especificaciones indicadas por usted en la requisición de materiales.



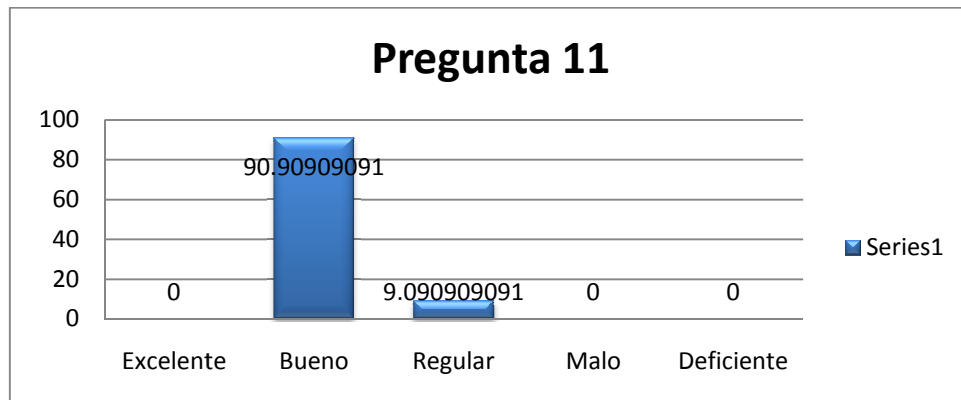
9. Califique la comunicación y asesoría proporcionada por el personal de compras y contratación durante el proceso de compra.



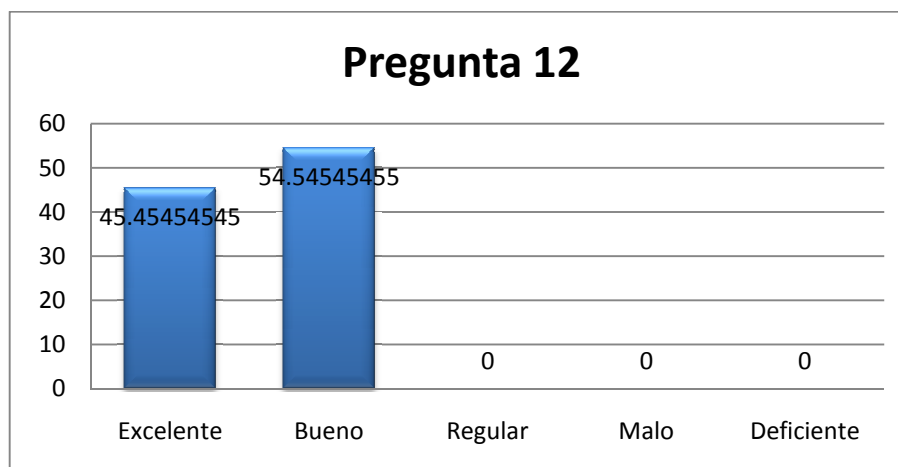
10. Cómo calificaría el trato y manipulación de los elementos solicitados por usted por parte del almacén, ¿son entregados en buen estado?



11. En términos generales, ¿cómo es la calidad de los bienes y servicios solicitados por usted y gestionados por compras y contratación?



12. Califique la empatía del personal de compras y contratación a la hora de prestar sus servicios (Amabilidad, cortesía, accesibilidad, etc.)



Observando las graficas anteriores podemos sacar conclusiones más particulares de los aspectos estudiados, y a partir de esto poner atención a aquellos que tienen calificación más baja.

Hablaremos detalladamente de los aspectos que presentan resultados desfavorables en los porcentajes de satisfacción, de los que no presenten porcentajes bajos se harán comentarios sencillos sin mucha profundidad.

A continuación se enumeran dichas apreciaciones.

- En términos generales se puede observar que las personas tienen una valoración favorable en un 72.73% del servicio en general prestado por compras y contratación contra un 27.27% que opina que el servicio es regular. Si bien cuenta con una aceptación alta deben haber aspectos sobre los cuales trabajar para subir ese porcentaje de satisfacción.
- En cuanto a la conformidad y satisfacción con la información existente en la empresa para poder realizar una solicitud de compra vemos que hay un porcentaje alto de 36.36% que dice que es regular, habría que entrar a analizar si la información existente es confusa o no, si hay buena disponibilidad del material informativo, o si existe, pero las personas no se toman el trabajo de enterarse de cómo se realiza el procedimiento.
- La mayoría de las encuestas demuestran que la documentación existente para la realización de un pedido es completa, clara. Manifestándose con un 81.8% de satisfacción.
- Con los aspectos relacionados con la experiencia y habilidad del personal, con la conformidad de los productos y servicios solicitados, con la amabilidad y empatía del personal, y la manipulación de los productos de almacén no se presenta insatisfacción o inconformidad todos estos anteriores aspectos tienen calificativos de bueno y excelente.

- En este aspecto evaluado es donde se evidencia la mayor insatisfacción, se observa que solo un 27.27% de los encuestados dijeron que el tiempo de entrega de los productos y servicios solicitados es bueno, un 54.54% dijo que era regular, y un 18.18% dijo que malo. Debe analizarse a que se debe este inconformismo pues se presenta en un alto nivel, si bien uno de los objetivos de este trabajo de grado es asegurar que los suministros sean continuos y que en la mayoría del tiempo no se produzcan faltantes, se deberá indagar cuales son las causas que producen esta insatisfacción y proveer una solución para disminuir este porcentaje.
- Otro aspecto a tener en cuenta y que amerita especial atención es el relacionado con la capacidad de reacción del centro de negocios ante eventualidades que se presenten y ameriten solución rápida. Los resultados muestran que un 54.54% dice que el proceso es irregular y un 45.46 dice que es bueno. Se deberá estudiar cual será la mejor estrategia a adoptar y el procedimiento a seguir en casos que sea imprevistos, armando un equipo de trabajo con los líderes de cada centro de negocios y los responsables de las compras.
- En cuanto al tema de la comunicación y asesoría prestada por el centro de negocios de compras y contratación tiene buena calificación solo un 18.18% dice que este aspecto es regular.
- Con respecto a la calidad de los bienes gestionados por el centro de negocios se presenta una buena calificación, solo un 9.09% dice que son de regular calidad.

4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y PROPUESTAS DE MEJORA.

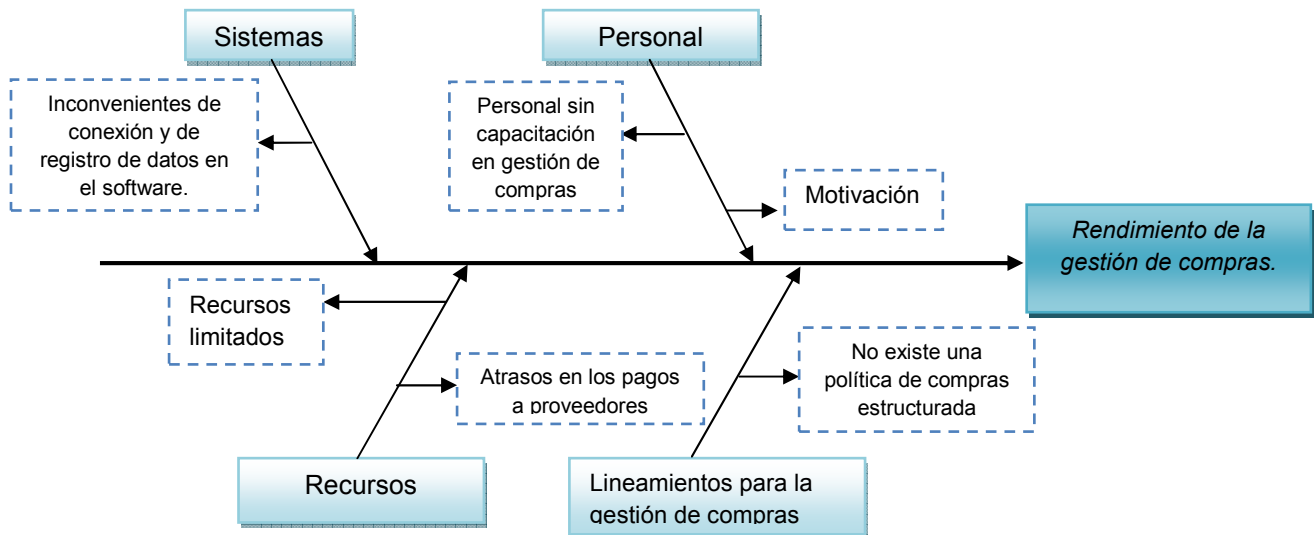
4.1. ANÁLISIS CAUSA-EFECTO

Como herramienta de análisis se optó por realizar diagramas de causa-efecto para la gestión de compras, almacenamiento e inventario.

A continuación se muestran los diagramas anteriormente nombrados.

4.1.1. Diagrama causa-efecto gestión de compras.

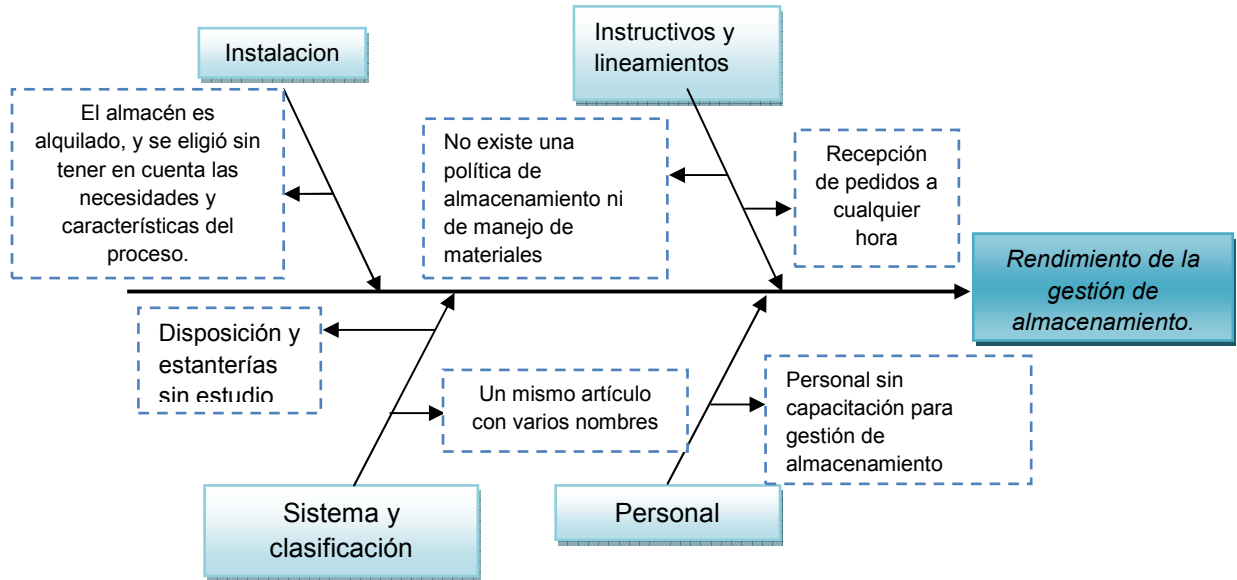
Figura 13. Diagrama causa efecto de la gestión de compras



Fuente: Autor del Proyecto

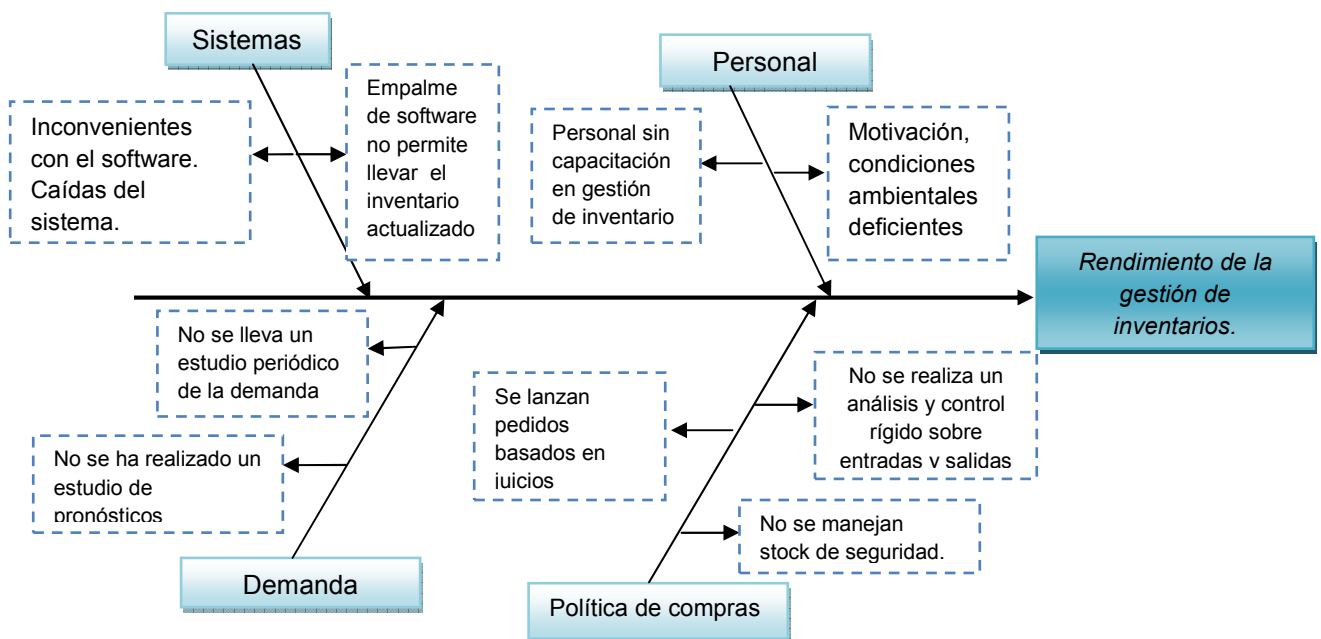
4.1.2. Diagrama causa-efecto gestión de almacenamiento.

Figura 14. Diagrama causa efecto de la gestión de almacenamiento.



4.1.3. Diagrama causa-efecto gestión de inventario.

Figura 15. Diagrama causa efecto de la gestión de inventario.



Fuente: Autor del proyecto

4.2. MATRIZ DOFA

La matriz DOFA es una de las herramientas más conocidas y utilizadas a nivel mundial para identificar factores organizacionales y del entorno que puedan representar en el tiempo de la planeación, elementos positivos o susceptibles de mejora, y que sirven como punto de partida para trazar las estrategias a seguir con el fin de cumplir los objetivos trazados, es decir, es un instrumento de ajuste importante que ayuda a los encargados de tomar las decisiones a desarrollar cuatro tipos de estrategias: estrategias de fuerzas y debilidades, estrategias de debilidades y oportunidades, estrategias de fuerzas y amenazas y estrategias de debilidades y amenazas.

Las “fortalezas” son los elementos que se evalúan como capacidades positivas que ayudan a lograr el objetivo. Las “debilidades” son las deficiencias que dificultan su logro. Las amenazas y oportunidades están representadas por las condiciones externas de la empresa que pueden influir sobre ella de manera negativa o positiva.

Las “oportunidades” son condiciones externas que pueden afectar la empresa positivamente. Las “amenazas” son condiciones externas, o acciones de otros sujetos, que pueden afectarla negativamente. Observar los factores claves, tanto internos como externos, es la parte más difícil para desarrollar una matriz DOFA y requiere juicios sólidos.

Un análisis DOFA se utiliza como complemento del diagnóstico inicial a realizar y permite tener una visión más clara de la situación en la cual se encuentra la empresa inicialmente en su entorno competitivo, y a partir de esta identificación de diferentes aspectos, tanto positivos como negativos se podrán trazar lineamientos

y emprender acciones, ya bien que fortalezcan lo bueno o corrijan lo que se viene desarrollando de manera equivocada y con pocos resultados.

El análisis DOFA, en este caso particular del trabajo de grado, se realiza en las áreas en que se divide la logística de la empresa, más detalladamente sobre las cuales se centrará el estudio: aprovisionamiento, gestión de compras, inventarios y almacenamiento. A continuación se muestra la tabla con la matriz DOFA construida.

Tabla 5. Matriz DOFA, análisis interno del sistema logístico de Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN INICIAL DE LA GESTIÓN DEL CENTRO DE NEGOCIOS DE COMPRAS Y CONTRATACIÓN	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con personal con experiencia en los procesos propios de la empresa y con gran sentido de pertenencia. • La dirección brinda apoyo constante y asesorías a los procesos involucrados. • Se cuenta con un software de apoyo a las áreas en cuestión. • Se cuenta con listado maestro de proveedores y página institucional para convocatorias. • Se cuenta con infraestructura de transporte para despachos de elementos y personal. • En términos generales, se cuenta con buena disponibilidad de recursos para el buen desarrollo de las operaciones logísticas. • Existe documentos de procedimientos, acciones correctivas, y departamento de control interno que permite llevar control y asesorías sobre los procesos. • Mejoramiento continuo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se registran faltantes en el inventario. • Los pedidos se realizan cuando se acaban los elementos. • No hay política de inventarios • No existe indicadores de gestión de compras. • No existe indicadores de gestión de inventarios. • No se cuenta con infraestructura propia y adecuada para el almacenamiento. • No se cuenta con stocks de seguridad. • No se cuenta con pólizas de cumplimiento a los proveedores. • No se lleva control y estudios sobre el consumo histórico de los elementos utilizados. • Se presentan pedidos incompletos. • Se presentan retrasos en la recepción de los pedidos. • No se realiza evaluación de pedido completo y conforme. • No existen horarios de recepción de pedidos. • La evaluación de proveedores se realiza de forma incompleta (falta formato de pedido conforme). • El software existente presenta algunos inconvenientes. • No se aprovecha los descuentos por pagos en efectivo.

Fuente: Autor del proyecto.

En la Tabla siguiente se muestra el análisis externo del sistema logístico de la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P. donde se mencionan las oportunidades y amenazas.

Tabla 6. Matriz DOFA, Análisis externo del sistema logístico de Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Se pueden reducir costos en el procedimiento de compras, en inventarios y almacenamiento. • Optimizar la ayuda de la herramienta informática actual, solicitando y capacitando al personal de la empresa. • Aprovechar descuento por pago en efectivos y pronto pago. • Crecimiento y fortalecimiento de la infraestructura de la empresa. • Adquisición de nuevas tecnologías que agilicen y mejoren los procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> • La baja eficiencia en los procedimientos de compras, inventarios y almacenamiento, entorpece las funciones empresariales, creando inconformismo en la comunidad y futuros cambios en la concesión. • Pérdida de la confianza de crédito de los proveedores. • Lenta reacción ante cambios en el aspecto económico. • Pérdida del poder de negociación.

Fuente: Autor del Proyecto.

4.3. PROPUESTAS DE MEJORA

4.3.1. Oportunidades de mejora para la gestión de compras.

- Implementar una política de compras donde se pueda aprovechar descuentos por pronto pago y por volumen.
- Formar lazos fuertes y duraderos con proveedores donde prime una situación gana-gana para ambos.
- Realizar pronósticos de demanda los cuales ayuden en la eficiencia de las compras de la empresa y poder hacer los pedidos sobre una base teórica que nos acerque más a la realidad de las necesidades de la empresa.
- Realizar una clasificación ABC que permita priorizar y controlar aquellos productos o artículos que sea vitales para la empresa.

- Hacer un cronograma de revisiones periódicas de las políticas de compras que permita a la empresa adaptarse a los cambios generados por el mercado, obteniendo así versatilidad y agilidad que le permita a la empresa aprovechar las mejores oportunidades.
- Concientizar a las personas encargadas de la parte financiera de la empresa para que adviertan la importancia de cumplir con pagos a los proveedores para fortalecer la confianza de la relación.
- Realizar trabajos de sensibilización a los responsables de compras y resto de personal de la empresa donde se resalte la importancia de la gestión de compras para la empresa, buscando una sinergia que mejore la eficiencia de la gestión.
- Realizar un análisis del porque no se está haciendo las evaluaciones de proveedores ni las de producto conforme y proponer un plan de acción que permita realizarlas en el corto plazo.
- Evaluar el procedimiento de compras buscando delegar más responsabilidad en los encargados de las compras, tratando de eliminar las supervisiones y firmas por parte del gerente general, Buscando con esto mayor agilidad y reacción en el proceso de compra.

4.3.2. Oportunidades de mejora para la gestión de inventario.

- Establecer una política de compras con fundamentos teóricos que mejor se adapte a las condiciones de demanda y siempre teniendo en cuenta los costos.
- Mantener el registro de inventario actualizado diariamente lo cual beneficie la toma de decisiones y permita funcionar correctamente la política de inventario propuesta.
- Mantener registro sobre la demanda para realizar control eficiente y acertado sobre aquellos artículos que sean vitales para la operación normal de la empresa.

- Calcular punto de reorden y tiempo de suministro de aprovisionamiento de los artículos de la empresa.
- Familiarizar a los responsables del inventario con la operación del modelo de política de inventario propuesto y capacitarlos para que estén atentos a cualquier cambio de peso que necesite ajustarse a la política de inventario.
- Tener especial cuidado en la elaboración de los niveles de stock de seguridad, debido a la naturaleza impredecible de la demanda de estos artículos pertenecientes a reparaciones de la parte técnica.
- Concientizar los líderes de los centros de mantener al día las legalizaciones de las órdenes de trabajo diario para que la información se encuentre actualizada y poder tomar decisiones acertadas.
- Buscar solución al problema conexión de los computadores del almacén para que puedan elaborar su trabajo eficientemente y mantengan el registro de información al día.

4.3.3. Oportunidades de mejora para la gestión de almacenamiento.

- Comprometer al personal del almacén con el llenado de formato “evaluación de servicio” para poder evaluar y tener control sobre los pedidos recibidos en almacén.
- Elaborar una política de almacenamiento con fundamentos teóricos los cuales permitan a la empresa ahorros en manejo de tiempo y material.
- Revisar y corregir la clasificación por códigos de los artículos, procurando manejar un lenguaje común para cualquier empleado que utilice elementos de almacén.
- Programar la recepción de pedidos en el almacén para controlar la revisión y acomodación de los artículos provenientes de los proveedores evitando demoras y traumatismos en la operación regular del almacén.

5. POLÍTICAS DE COMPRAS

5.1. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

Antes de entrar a analizar y sugerir nuevas acciones y procedimientos para el centro de negocios de compras y contratación, se debe dejar una definición nítida y clara de los objetivos que permitan guiar la acción del centro de negocios.

Esta fijación de objetivos requiere también de un análisis del entorno en el cual el centro de negocios opera, y de un examen interno de sí mismo para ajustar su capacidad total al logro de los objetivos trazados a corto y mediano plazo.

Es por esto que para que el planteamiento adecuado de las mejoras en las políticas de compras y contratación se debe crear primero la misión, visión y objetivos del centro de negocio las cuales van a ser la brújula, el norte que nos guie hacia el funcionamiento efectivo del centro de negocios.

Para la creación de este planteamiento estratégico se contó con el apoyo constante del líder de compras y contratación, quien aportó su experiencia, conocimiento del proceso y del entorno donde se desarrolla las funciones de este centro de negocios. Todo esto se complemento con entrevistas hechas a los líderes de los centros de negocios del área técnica y se mantuvo informado y se tomo atenta nota de las recomendaciones del gerente administrativo y financiero.

5.1.1. Misión. Proveer recursos y servicios de manera oportuna y efectiva a todos los centros de negocios de la empresa, basando su gestión en la consecución de: el precio, cantidad, calidad, lugar y proveedores correctos, con una inversión mínima de inventario y operación.

5.1.2. Visión. Para el año 2011 seremos el centro de negocios modelo, que siempre estará disponible para ofrecer su trabajo al máximo nivel de eficiencia para el beneficio de la empresa y conformado por un equipo cohesionado, motivado, polivalente y altamente cualificado, que basará su actuar en la transparencia y la ética.

5.1.3. Objetivos

- Controlar el flujo ininterrumpido de bienes y servicios
- Mantener un inventario mínimo
- Garantizar la calidad de los bienes y servicios adquiridos.
- Buscar fuentes y desarrollar proveedores seguros que brinden soluciones valiosas y económicas, productos de calidad y un servicio óptimo.
- Estandarizar los artículos comprados
- Comprar al costo más bajo posible

5.1.4. Valores

- Calidad
- Responsabilidad
- Pasión
- Colaboración
- Honestidad
- Compromiso

5.2. MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN DE COMPRAS

En este apartado se proponen las propuestas de mejora para la gestión de compras de la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P., con base en los problemas identificados en la etapa del diagnóstico y que servirán para modelar políticas de compras específicas que complementen las existentes en el manual de procesos de la empresa. Estas políticas deben ir enfocadas y se deben plantear buscando responder tres sencillas preguntas: ¿Qué comprar?, ¿Cómo comprar? y ¿A quién comprar?

Si bien existe un departamento central encargado de las compras de los elementos y donde llegan todas las necesidades de la empresa, este actúa con muchas limitantes, entre ellas está que cuenta con poco poder de negociación ya que la empresa siempre está atrasada con los pagos a proveedores, la empresa no tiene la autonomía para manejar su plata, porque los socios mayoritarios son de Bogotá, y ellos son los que determinan la cantidad de recursos suministrados mensualmente a la empresa. Teniendo en cuenta esta problemática es que se desarrollaran las propuestas en la gestión de compras.

5.3. POLÍTICAS PARA DETERMINAR ¿QUE COMPRAR?

La empresa cuenta con el departamento de compras, el cual tiene la función de proveer recursos y servicios a toda la empresa para la operación. Si bien la decisión de que comprar recae sobre el centro de negocios de compras y contratación, existen algunos casos en los cuales las especificaciones técnicas de los requerimientos recibidos en el departamento hacen que la decisión a tomar sea difícil por la falta de conocimiento especializado del personal encargados de las compras.

Si bien existe un comité de compras el cual está compuesto por un representante de compras y contratación, uno de control interno y otro de dirección jurídica. Los integrantes de este comité solo tienen la función de abrir, estudiar y elegir entre las propuestas recibidas, de los procesos de licitación recibidos por página web. Aprovechando la existencia de este comité se planteó que a este comité se añadiera una persona idónea para que con su conocimiento diera su opinión y experiencia para que la decisión de “que comprar” tuviera sustento en elementos de juicio técnicos. La persona que integre el comité puede variar dependiendo de lo que se esté solicitando, es decir que esta persona varía dependiendo de la especialidad. La periodicidad de las reuniones del comité no está determinada ni por un tiempo establecido ni por la cantidad de procesos acumulados, generalmente es de mínimo dos veces por semana.

Partiendo del direccionamiento estratégico planteado en el apartado anterior se determinaron las funciones que tendrá el departamento de compras, de manera que el manual de procedimientos de compras existente se complemente y quede más detallado.

El Centro de negocios de compras y contratación tendrá las siguientes funciones:

- Determinar cuáles elementos que pertenezcan a la parte técnica comprar partiendo del listado determinado por el centro de negocios de compras como los de mayor rotación.
- Solicitar periódicamente la información del consumo mensual de los elementos de la parte técnica de la empresa para poder estimar un volumen de compras basado en la demanda histórica.
- Con los datos suministrados por el centro de negocios de sistemas, de la demanda histórica realizar periódicamente la clasificación ABC para determinar a cuales elementos se les pondrá mayor cuidado y control.

- Construir los pronósticos de la demanda con la información suministrada por el centro de negocios de sistemas para los elementos que requieran mayor control, o sea aquellos resultantes de la clasificación ABC.
- Dado el caso se aplique las políticas de administración de inventario propuesta para los elementos resultantes de la clasificación ABC, tenerlas en cuenta para que sirva de apoyo al proceso de compras.
- Revisar y evaluar los *planes de necesidades* de cada centro de negocios y que esta información sirva de apoyo al proceso de compras donde se estime mejor el volumen de elementos a comprar, previniendo así faltantes o compras innecesarias.
- Selección y evaluación de proveedores.
- Construcción y análisis de los indicadores de gestión propuesta para el área de compras.

5.3.1. Plan de necesidades. Analizando el proceso de compras de la empresa se pudo identificar que este cumplía únicamente con la compra de elementos que servían para mantenimiento correctivo, no existe un plan donde se organice compras con anticipación para planes operativos que estén programados con anterioridad, evitando así que los elementos que se encuentren en almacén sean insuficientes para cumplir con ambas necesidades, lo correctivo y los planes operativos programados.

Pensando en este problema se propuso implementar un plan de necesidades que consolidará todos los elementos, artículos y servicios que serían utilizados en los diferentes proyectos programados. Este *plan de necesidades* es elaborado por cada líder del centro de negocios y en él se contempla todos los requerimientos de elementos y servicios que cada proyecto necesite; este *plan de necesidades* debe pasar por todo el conducto regular establecido por la empresa para su aprobación y posterior a esto es que se envía al centro de negocios de compras y contratación.

El plan de necesidades debe ser elaborado con anticipación a la fecha de iniciación del proyecto para que el centro de negocios de compras y contratación pueda tener tiempo de cumplir con todos los requerimientos, con la mejor calidad, servicio y precio. Cada plan operativo debe tener un cronograma donde se muestre la fecha de inicio y terminación y si se puede, dar más detalles acerca de la cantidad de elementos que requiere en cada parte del proyecto.

El objetivo principal del *Plan de necesidades* es la consolidación de las necesidades de los diferentes centros de negocios de la empresa, ajustado al presupuesto aprobado para funcionamiento y proyectos de inversión, durante un periodo puntual.

Entre otros objetivos están:

- Priorizar los grupos de elementos que se incluirán en la programación de las compras basado en las necesidades reales.
- Programar con la debida anticipación, las compras periódicas de elementos mediante los procedimientos establecidos por la empresa
- Negociar con la debida anticipación, los precios, condiciones de pago y servicio que nos ofrecerán los proveedores.
- Alertar a los proveedores para que también ellos no se queden cortos con sus inventarios, para que puedan programar de acuerdo a su capacidad de producción, todo los requerimientos que se le soliciten.
- Ahorrar en costos operativos a través de un plan de necesidades consolidado donde se pueda comprar para un periodo de tiempo determinado y tener poder negociación frente a los proveedores.
- Avisar al centro de negocios de finanzas sobre los pagos que deben realizarse a los proveedores en las condiciones de pago acordadas.

- Dar a conocer a los encargados de almacén las cantidades que se manejarán en el año y puedan establecer las necesidades de espacio para el almacenamiento de los elementos.

5.3.1.1. Metodología. La proyección de necesidades de los elementos que conforman un plan de necesidades se debe hacer teniendo en cuenta:

- Las necesidades previstas para el periodo determinado que según lo acordado con el líder del centro de negocios de compras y contratación es de 1 año.
- Análisis de las actividades programadas en el periodo anterior.
- Presupuesto aprobado para los gastos de funcionamiento e inversión de cada centro de negocios.
- Priorización de los objetivos y metas de cada centro de negocios de la empresa.

Las actividades propias de la elaboración del plan de necesidades a realizar por los centros de negocios de la empresa son y compras y contratación:

1. Revisión de los formatos de planes de necesidades debidamente diligenciados por cada una de los centros de negocios de la empresa, y aprobación del gerente del área a la que pertenezca el centro de negocios.
2. Recepción, consolidación y verificación de la información solicitada en el formato.
3. Ajustes al plan operativo de cada centro de negocios, si hay lugar a ello, y elaboración de un plan de necesidades consolidado.
4. Aprobación de los planes de necesidades por parte de la gerencia administrativa y financiera, y de la gerencia general.
5. Montaje, y lanzamiento del plan de necesidades dentro de un proceso de licitación por página web de la empresa.

El formato propuesto para el plan de necesidades se puede observar en el ANEXO 10.

Este formato fue diseñado para solicitar la información necesaria para satisfacer las necesidades de cada centro de negocios, se solicita que se diga el nombre del centro de negocios a la cual pertenece el *plan de necesidades*, la persona encargada en realizarlo, la fecha; también se pide el nombre del producto, elemento o servicio requerido, la cantidad de elementos necesarios, el periodo para el cual la cantidad de elementos solicitada alcanza y a qué proyecto o plan operativo pertenece, esto para referenciar y diferenciar dado el caso de que el centro de negocios tenga varios proyecto a ejecutar paralelamente en un mismo periodo. A demás se solicita las especificaciones o atributos especiales, de la manera más detallada posible para que los responsables de compras tengan menos riesgo de cometer errores a la hora de realizar la compra. Es por esto que se solicita que se diga que características deben tener, y cuál es la forma de manipularlo y almacenarlo, esto hace referencia a los cuidados que se deben tener como la humedad, temperatura, ventilación, condiciones de carga y descarga, segregación, seguridad y demás características que se consideren pertinentes.

5.4. CONSIDERACIONES EN EL PROCESO DE COMPRAS.

El procedimiento para el proceso de compras en la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P. ya se encontraba establecido dentro del manual de procesos de soporte del sistema de gestión de calidad.

Con en el transcurrir de los días en la oficina de compras y contratación se fue conociendo el funcionamiento del proceso como tal, analizando qué se estaba cumpliendo y que otras partes del proceso tenían fallas, e identificando cuales de ellas eran susceptibles de mejoras. Todo esto se dejo evidenciado en los

capítulos de *Diagnostico del sistema logístico y análisis de las situación actual y propuestas de mejoras*.

En este apartado se mostrará cómo estaba el proceso en un principio y como quedó después de proponer las mejoras. Se debe aclarar que las propuestas acá expuestas se realizaron conjuntamente con el líder del centro de negocios de compras y contratación, con personal de la oficina de control interno y también con opiniones y sugerencias de todas las dependencias de la empresa involucradas en el proceso.

5.4.1. Proceso de compras estado inicial. El procedimiento de compras de estado inicial hace referencia a la forma en la cual este proceso estaba establecido en la empresa en el momento de comenzar el diagnóstico de la situación actual. La empresa contaba ya con un proceso estructurado el cual se puede observar en el ANEXO 11 y su diagrama de flujo, que ya había sido nombrado, en el ANEXO 4.

5.4.2. Propuesta de mejora del estado inicial de compras. En este apartado se mostraran las mejoras que se propusieron para el procedimiento de compras existente. Primero se muestra el procedimiento propuesto y después se explicará los cambios realizados, que más que de fondo son de forma, y buscan que el procedimiento sea más explícito y entendible en todo su contenido. Las propuestas hechas también fueron enfocadas es depurar el procedimiento y volverlo más ágil, tratando de desechar pasos que no agregaban valor al proceso y producían demoras.

Ahora se muestra el procedimiento propuesto:

Tabla 7. Proceso de compras propuesto.

Actividad	Detalle	Responsable
<p style="text-align: center;">IDENTIFICAR NECESIDADES DE COMPRAS</p>	<p>Semestralmente o cada vez que se requiera, ya sea por un producto o servicio nuevo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Identifique los insumos, suministros y servicios requeridos para el desarrollo de sus actividades. ➤ En el formato “Listado Maestro De Bienes y Servicios” (MPS-CYC-F-01-01) registre los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones de compra del bien o servicio. • Stock mínimo y máximo a mantener (Si aplica). • Las características que se deben verificar al momento de recibirlos, y el método de verificación, • Los cuidados de manipulación: condiciones de manejo, descarga, ubicación y/o transporte. <p>Los cuidados de almacenamiento: condiciones en los que se debe depositar, acopiar y/o almacenar, tales como: Temperatura, Humedad, Ventilación, Segregación, Seguridad, etc., definidas por el fabricante; además de las condiciones necesarias para una adecuada conservación y protección del insumo o suministro.</p>	<p style="text-align: center;">Líderes Centros de Negocios</p>
<p style="text-align: center;">REALIZAR LA SOLICITUD DE ELEMENTOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Entregue Solicitud formal del elemento o insumo en el software estipulado. ➤ La solicitud debe estar autorizada por el Gerente del Área o (encargado del área). ➤ Recuerde que la solicitud de elementos debe describir clara y completamente las especificaciones técnicas y el destino del insumo, material solicitado. 	<p style="text-align: center;">Líderes Centros de Negocios</p>
<p style="text-align: center;">DETERMINAR EXISTENCIAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ De las necesidades de compra de insumos, suministros, compare la información de existencia en inventarios con el stock mínimo a mantener de cada uno de los materiales e insumos, (los cuales se encuentra definidos en el “Listado maestro de bienes y servicios). ➤ Si se cuenta con existencias realizar el despacho de los elementos. ➤ Si no realice la adquisición de los elementos. 	<p style="text-align: center;">Líder de Centro de Negocios de Compras y contratación</p>
<p style="text-align: center;">BUSCAR PRECIOS Y PROVEEDORES (ANÁLISIS DE</p>	<p>Reciba las solicitudes de elementos y gestione la adquisición de los bienes y servicios teniendo en cuenta las siguientes condiciones:</p>	<p style="text-align: center;">Líder CN Compras y Contratación</p>

* Contrato abierto es aquel en el que se establece un monto total, valores unitarios y cantidades previamente definidas cuya ejecución se realizará a través de entregas parciales según la necesidad operacional de la empresa.

<p style="text-align: center;">OFERTAS, ADJUDICACIÓN Y COMPRA)</p>	<p>➤ Para montos superiores a 4 SMMLV</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar solicitud de oferta a través de nuestra página web. 2. Las ofertas serán recibidas en la urna virtual www.akc.com.co. O en la física (sobre cerrado). 3. Realizara apertura de las urnas virtual www.akc.com.co, y física con los siguientes representantes: 1 Delegado por parte de compras; 1 Delegado por parte de jurídica y 1 Delegado por parte de Control Interno. Se dejará constancia en acta. 4. Analizar propuestas y elaborar la matriz comparativa, si la complejidad de la escogencia de las propuestas es alta se citará con previo aviso a la persona solicitante de la mercancía. 5. Revisión de la matriz comparativa por parte de la Gerencia Administrativa-Financiera. 6. Aprobación de la matriz comparativa por parte de la Gerencia General. 7. Una vez aprobado los precios incluidos en la matriz comparativa por gerencia general se realizaran las órdenes de compra y contratos: solo bastara el visto bueno y la firma del gerente administrativo. <p>➤ Para montos iguales o mayores a 2 y menores a 4 SMMLV</p> <p>Si los productos ya se encuentran contemplados en procesos WEB anteriormente celebrados, aprobados y vigentes, se procederá a ordenar la compra o contrato con la simple firma de la Gerencia Administrativa. Si no:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar invitación por página web u otros medios disponibles. 2. Las ofertas serán recibidas en la urna virtual www.akc.com.co o sobre cerrado. 3. Realizar reunión de apertura de urna virtual www.akc.com.co, o sobres con los siguientes representantes: se propone que esto lo realice únicamente compras y contratación. 4. Revisión y aprobación de la matriz comparativa por parte de la Gerencia Administrativa-Financiera, si la complejidad de la escogencia de las propuestas es alta se citará con previo aviso a la persona solicitante de la mercancía. 5. Una vez aprobada la matriz comparativa se realizara la orden de compra y solo bastara el visto bueno y firma del gerente administrativo. 6. <p>➤ Para montos inferiores a inferiores a 2 SMMLV</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitar cotizaciones por los diferentes medios disponibles. 	<p style="text-align: center;">Asistente Compras y Contratación</p> <p style="text-align: center;">Encargados de la clave</p> <p style="text-align: center;">Gerente Administrativo y financiero.</p> <p style="text-align: center;">Delegado por Jurídica</p> <p style="text-align: center;">Delegado por Control Interno</p>
---	--	--

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Recibir cotizaciones a través de correo electrónico o en físico. 3. Analizar propuestas y elaborar matriz comparativa. 4. Aprobación del proveedor escogido por parte del líder del CN Compras. <p>Una vez realizada la selección inicial de los proveedores proponentes (reunión apertura de las urnas), se realiza la selección de los proveedores detallada, teniendo en cuenta las especificaciones de la Guía MPS-CYC-G-02.</p>	
<p style="text-align: center;">BUSCAR PRECIOS Y PROVEEDORES (ANÁLISIS DE OFERTAS, ADJUDICACIÓN Y COMPRA)</p>	<p>CASOS ESPECIALES</p> <p>➤ Para los siguientes casos podrá omitirse la realización del proceso descrito anteriormente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para las compras en las cuales exista solo un distribuidor exclusivo en Colombia del bien a comprar ó servicio a contratar, se contacta al proveedor directamente solicitándole prueba de esta exclusividad para poder realizar la orden de compra respectiva. 2. Para los casos en que solo se presente un proponente y el tiempo y las condiciones no permitan volver a cotizar, se seleccionara la única propuesta presentada, previa aprobación del Gerente respectivo según cuantía. 3. Dificultad en la toma de la decisión por la calidad del producto o servicio. para este caso las propuestas se enviaran al respectivo líder de centro de negocios, quien en compañía de su gerente realizara el análisis y tomara la decisión final; para realizar la compra deberá llevar la aprobación del Gerente del Área. 4. Por tiempo, autorizaciones de pago. <p>Cualquier desviación sobre el procedimiento y que esta genere beneficios para la organización; deberá ser aprobada por la gerencia general.</p>	<p style="text-align: center;">Líder Centro de Negocios de Compras y Contratación</p> <p style="text-align: center;">Gerente General</p>
<p style="text-align: center;">REALIZAR LA ORDEN DE COMPRA O SERVICIO</p>	<p>➤ En caso de existir un contrato abierto vigente con proveedor o contratista previamente seleccionado por página web, o los precios del producto incluidos en proceso WEB anteriormente celebrado, aprobado y vigente, se elaboraran las órdenes de compra, contratación u orden de prestación del servicio y pasaran directamente a la firma del Gerente Administrativo.</p> <p>➤ En caso de que la matriz comparativa esta aprobada por la Gerencia General se elaborara la orden de compra la cual se entenderá autorizada con la firma del Gerente Administrativo.</p> <p>➤ Realice la orden de compra o contrato de acuerdo a lo planificado, mediante la "solicitud de elementos" que realicen las personas autorizadas.</p>	<p style="text-align: center;">Lideres C.N. Compras y Contratación</p> <p style="text-align: center;">Auxiliar Compras y Contratación</p>

	<p>➤ Recuerde que la orden de compra o servicio debe contener todas las especificaciones necesarias para describir el producto o servicio a comprar, tenga en cuenta, además, los tiempos de entrega promedio de cada proveedor, con el fin de que programe la fecha en que debe realizar la orden de compra con el tiempo suficiente.</p> <p>➤ Para los casos que se requiera el solicitante del bien o servicio debe dar el soporte técnico al encargado de la compra.</p> <p>No olvide revisar la adecuación de los requisitos de compra antes de enviársela al proveedor (Aprobación).</p>	<p>Solicitante</p>
<p>REALIZAR LA ORDEN DE COMPRA O SERVICIO</p>	<p>➤ En el caso de contratos u Órdenes de Prestación de Servicios y servicios se designará un supervisor, a quién se le informara por medio de un memorando que será firmado por el Gerente DEL ÁREA. El supervisor deberá firmar el acta de recibo para el respectivo pago.</p> <p>➤ La empresa exigirá según las características del contrato, OPS u órdenes de compras las siguientes garantías:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De cumplimiento • De calidad del servicio • Correcto manejo del anticipo • De salarios y prestaciones sociales • De estabilidad de la obra 	<p>Lideres C.N. Compras y Contratación</p> <p>Auxiliar Compras y Contratación</p>
<p>RECIBIR, VERIFICAR, ALMACENAR Y/O CONTROLAR EL PRODUCTO / SERVICIO COMPRADO</p>	<p>➤ Reciba, verifique, almacene y/o controle los productos / servicios comprados.</p> <p>➤ Registre en la respectiva “Evaluación de compras” o “Evaluación de servicio” todos los datos relacionados con la verificación del producto o servicio.</p> <p>➤ No olvide que ésta información será utilizada para evaluar a los proveedores.</p> <p>➤ Después de ser realizada la verificación por el almacenista, el solicitante del bien o servicio, debe dar visto bueno en la orden de compra si está conforme con la compra, sino esta conforme reporte inmediatamente, por escrito, al Líder del Centro de Negocios de compras cualquier anomalía, incumplimiento o no disponibilidad de insumos o suministros.</p>	<p>Profesional II Almacén</p> <p>Solicitante</p>
<p>REPORTAR Y REGISTRAR CUALQUIER ANORMALIDAD O INCUMPLIMIENTO</p>	<p>➤ Reporte inmediatamente, por escrito, al responsable de compras cualquier anomalía, incumplimiento o no disponibilidad de insumos o suministros.</p> <p>➤ Para el caso de las ops y contratos registre la anomalía y comuníquela al prestador del servicio para que establezca condiciones de mejoramiento las</p>	<p>Profesional II Almacén</p> <p>Supervisor Encargado</p>

	<p>cuales deben ser entregadas por el supervisor del contrato a la oficina de Compras y Contratación</p>	
<p>ENTREGAR DOCUMENTOS A GESTIÓN FINANCIERA</p>	<p>Conforme un paquete para la realización de pago a los proveedores siempre y cuando se tengan a satisfacción</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Factura ➤ Orden de compra/Copia del contrato/copia de la OPS ➤ Entrada de almacén/Acta de recibo <p>Entréguelos a Centro de Negocio financiera para la realización del pago.</p> <p>Así mismo en el archivo de contratación y compras debe reposar los siguiente documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Orden de compra original/ ops/contrato. ➤ Copia de la factura/cta. de cobro. ➤ Solicitud. ➤ Cuadro comparativo ➤ Cotizaciones. ➤ Entrada almacén/acta de recibo. 	<p>Líder o Auxiliar. de C.N. Compras y Contratación</p>
<p>REVISAR Y ACTUALIZAR EL LISTADO MAESTRO DE PROVEEDORES</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Revise periódicamente el listado maestro de proveedores, con el fin de verificar que las evaluaciones de proveedores se realicen en las fechas programadas. ➤ Así mismo, actualice el listado maestro de proveedores, registrando allí los datos de la última evaluación realizada a cada uno de ellos. 	<p>Líderes C.N. Compras y Contratación</p> <p>Asistente de compras y contratación</p>
<p>REVISAR PERIÓDICAMENTE EL LISTADO MAESTRO DE BIENES Y SERVICIOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Defina la frecuencia de revisión y/o actualización del "Listado maestro de bienes y servicios. ➤ Revise periódicamente la adecuación y suficiencia de la información allí registrada, recuerde que el objetivo es contar con información veraz y oportuna para realizar la compra de insumos, suministros y servicios. 	<p>Líderes de Centros de Negocio</p> <p>Asistentes de compras y contratación</p>
<p>ANALIZAR LA INFORMACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Semestralmente analice la información referente al desempeño del proceso de compras en cuanto a número de solicitudes tramitadas, cantidades, tiempos y número de anomalías o incumplimiento en la disponibilidad de materiales, insumos o servicios; desempeño de los proveedores tanto de materiales como de servicios. ➤ Realice evaluación y/o reevaluación de proveedores según él sea el caso de acuerdo a la guía MPS-CYC-G-02 "Selección, evaluación y reevaluación de proveedores" 	<p>Líder Centro de negocios de Compras y Contratación</p>
<p>SITUACIONES ESPECIALES</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cuando se requiera por motivos de causa mayor, la adquisición de un bien o servicio, que no permita adelantar un proceso normal por razones de tiempo y cuya cuantía sea superior a 2 	<p>Líderes de Centros de Negocio</p>

	<p>SMMLV, se deben realizar los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Centro de Negocios de compras y contratación previamente dará a conocer los proveedores y contratistas a quienes debe acudir en caso de emergencias. • Consulte el “Listado maestro de proveedores”, escoja el proveedor que puede satisfacer su necesidad; en caso de no existir el proveedor en el listado ubíquelo por el directorio telefónico o por el medio que considere. • Después de seleccionar el proveedor justifique las razones por las cuales fue seleccionado. • Contacte al proveedor para que lleve a cabo el trabajo. • Justifique la necesidad y envíela al centro de negocios de Compras y contratación con el respectivo Visto Bueno del gerente respectivo. • Realice un acta de recibo del bien o servicio recibido y entréguela al centro de Negocios de Compras y Contratación. • Comunique al proveedor que la factura la debe hacer llegar al punto de atención para su respectiva radicación (Calle 11A # 6-56 Centro). Recuerde que en caso de ser proveedor nuevo debe adjuntar Rut, diligenciar el formato de pago por transferencia. 	
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Verifique que el proveedor y el líder de Centro de Negocios hayan traído los documentos solicitados. <ul style="list-style-type: none"> • Justificación. • Acta. • Factura. ➤ Diligencie el formato de autorización de pago imprímalo y adjúntelo a la documentación. ➤ Entregue la documentación al Gerente Administrativo y Financiero para su aprobación o trámite ante el Gerente General si la cuantía así lo exige. ➤ Aprobada la documentación por el Gerente autorizado, haga la relación de los documentos para el pago y entréguelos al C.N. Financiera. 	<p>Líder centro de Negocio Compras y Contratación</p>

Fuente: trabajo conjunto entre el autor del proyecto, el líder de compras y contratación, y de control interno.

Ahora se entrara a explicar un poco más los cambios propuestos, con respecto al anterior procedimiento:

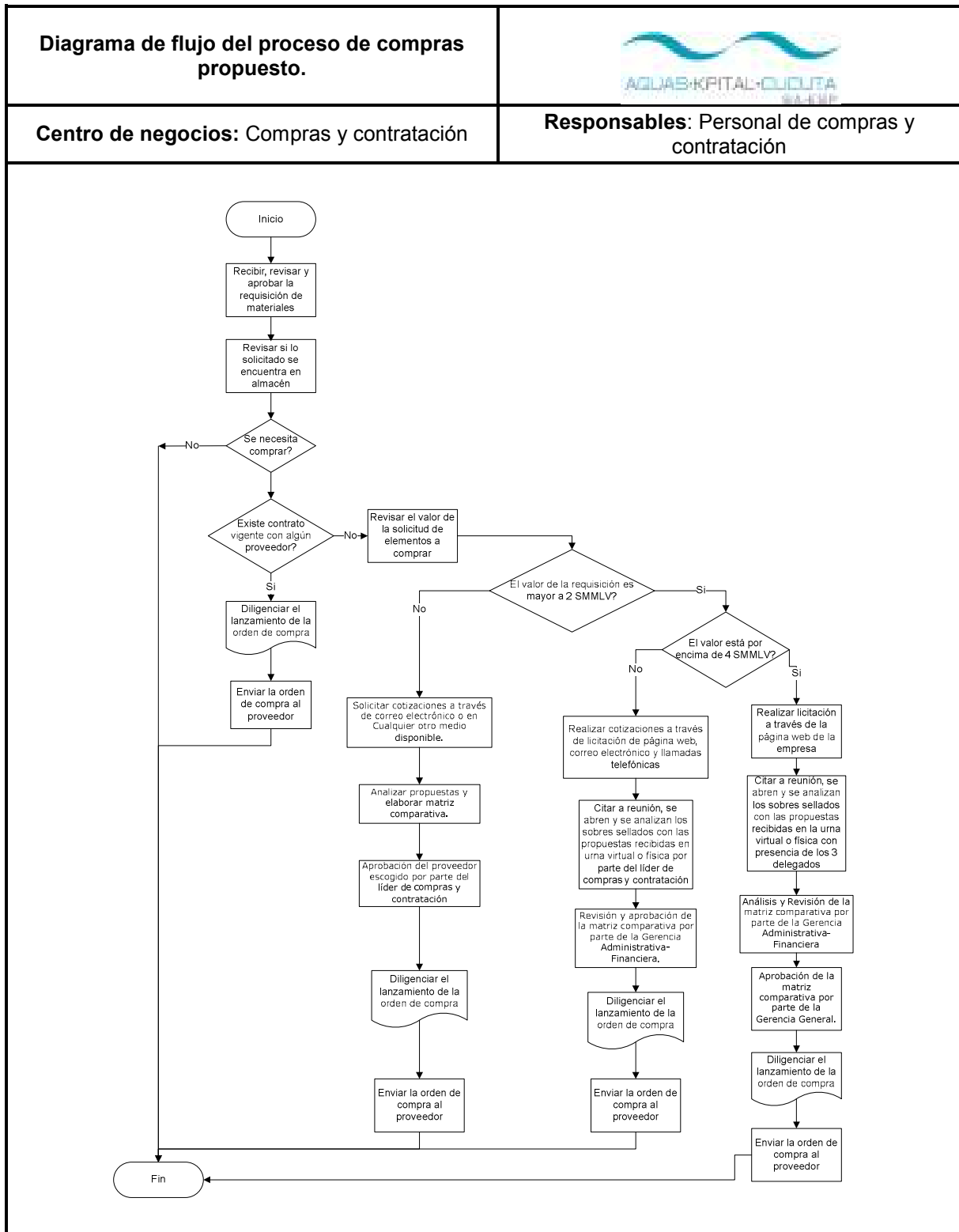
- En primer lugar se eliminó que el gerente administrativo y financiero solicitara la información a líderes de centros de negocios y gerentes de área las necesidades de compras de cada uno de ellos, esta función debe ser del centro de negocios de compras y contratación. Se busco liberar de este paso para dar agilidad al proceso y menos carga laboral al gerente administrativo.
- A la hora de recibir la solicitud de elementos y servicios se especifica mejor cómo debe realizarse, es decir, se aclara mas el procedimiento, como por ejemplo al subir la solicitud al software de la empresa, con previa autorización del gerente del área, se resalta que se debe especificar las características de los productos a adquirir, cosa que en el anterior procedimiento no se hacía. Esto se planteo para dar más claridad al procedimiento.
- Anteriormente la verificación de si los materiales solicitados estaban disponibles en almacén era realizado por el profesional 2 de almacén ahora esto pasó a realizarse por el líder de compras y contratación, pues el sistema debe darle esta información y además de que esta en más contacto con los otros líderes.
- Al momento de tener que realizar una adquisición de algún elemento porque no se encuentra disponible en el almacén, antes se definía el procedimiento a seguir dependiendo del valor de esa mercancía a adquirir, este valor era dado en millones de pesos, y ahora se propuso por petición de la oficina jurídica colocar este valor en salarios mínimos mensuales legales vigentes.
- En el proceso anterior habían cuatro procedimientos específicos a realizar dependiendo del monto de la mercancía a adquirir de \$2'000.000 para arriba, de \$1'000.000 hasta \$2'000.000, de \$500.000 hasta \$1'000.000 y de \$0 hasta \$500.000. se propuso eliminar una de estas categorías ya que se contemplo como innecesario la categoría de 0 a 500.000 pesos y había más gasto de

tiempo en el personal y no habían cambios significativos. Se condensó en una sola categoría, de \$0 a \$1'000.000, como se nombraba anteriormente, ahora esa categoría quedó de 0 a 2 SMMLV, y las otras categorías de igual manera pero en salarios mínimos mensuales legales vigentes.

- No hubo grandes cambios en los procedimientos en las anteriores categorías nombradas, se añadió la opción de una urna virtual para depositar las licitaciones de proveedores y también se mantuvo la urna triclave física existente para que los proveedores tuvieran más opciones, buscando así que proveedores por fuera de la ciudad tuvieran menos problemas en participar de estas licitaciones, aclarando que este procedimiento es para montos superiores a 4 SMMLV y la categoría entre 2 y 4SMMLV.
- También se especificaron aun más estos procedimientos, que anteriormente quedan al aire o creaban muchas dudas, como por ejemplo en la categoría entre 2 y 4 SMMLV la apertura de sobres o la urna virtual lo haga el centro de negocios de compras y contratación, pues se consideró que el valor no ameritaba la reunión con otras dependencias.
- Por inquietudes y casos donde frecuentemente se tenían dudas en el proceder se incluyó un apartado donde se mencionan los casos especiales más frecuentes y donde se explica cómo debe ser el procedimiento si dado el caso se llegara a presentar.

A continuación se mostrará el nuevo diagrama de flujo con las mejoras propuestas:

Figura 16. Diagrama de flujo del proceso de compras propuesto



Fuente: Autor del proyecto.

5.4.3. Selección y evaluación de proveedores. Este apartado del capítulo hace referencia a la forma en la cual la empresa define el procedimiento para la escogencia y evaluación de los proveedores. Cuáles de ellos cumplen con los requisitos para poder aplicar a las solicitudes que realiza la empresa y una vez establecida la relación, como se le califica por los bienes o servicios suministrados.

El proceso se está aplicando, se encuentra documentado, y según lo observado y analizado por el autor del trabajo de grado, se está realizando de manera correcta y que además está construido en un método de evaluación por puntos y factores.

A continuación se mostrará el proceso establecido por la empresa:

- **Objetivo:**

Establecer una guía a seguir para llevar a cabo la selección y evaluación de proveedores que aseguren la calidad, continuidad y disponibilidad de bienes y servicios, con proveedores idóneos y comprometidos con la organización.

- **Alcance:**

Aplicable a la compra de bienes y servicios que inciden en la calidad de los procesos y servicios de AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P.

- **Desarrollo:**

Esta parte del desarrollo se puede observar en el ANEXO 12.

6. CLASIFICACIÓN ABC PARA LOS ELEMENTOS DE LA PARTE TÉCNICA DE AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P.

La necesidad de establecer un programa de entrega de materiales para evitar situaciones de flujo interrumpido de materiales que repercutan negativamente en los costos de la cadena logística, hace preciso realizar una discriminación de artículos con el fin de determinar de entre todos ellos cuáles son los que por sus características, requieren un control más riguroso. Esto último se consigue con la clasificación "ABC" de los "valores anuales pasados" de cada artículo.

Evidentemente, existirá un pequeño número de productos que tengan un alto costo unitario en comparación con el resto, y de los que normalmente habrá menor existencia. Es en estos productos en los que el control debe ser más riguroso. Pero no sólo es el coste unitario la variable que debe tenerse en cuenta para realizar la discriminación, ya que productos de pequeño costo pero con un alto volumen de demanda pueden hacer que se paralicen las labores de la empresa, si no existe disponibilidad de los mismos en el momento oportuno. Así, un buen indicador de la importancia que cada artículo tiene en el almacén es el producto de las dos variables anteriores, esto es, el "costo unitario" por su "volumen anual demandado". Dicho producto nos determina el "valor anual" de cada referencia, y la clasificación que en el almacén debe realizarse para discriminar los productos que necesitan de un mayor control, se regirá según este parámetro.

Cuando se ordenan los artículos según magnitudes decrecientes acumuladas de su valor anual, se suele obtener una representación donde un 20% de los artículos representa alrededor del 80% del valor anual total del almacén considerado. El siguiente 50% de artículos otro 15% de valor anual. El último 30% de artículos sólo representa, por lo general, un 5%. Esto da lugar a una clasificación de los artículos, que por realizarse tradicionalmente en tres grupos, se denomina ABC.

Como norma general, puede decirse que los dos primeros grupos deben ser objeto de un control de existencias sistemático, con incluso una mayor frecuencia para los artículos del grupo A. Por el contrario, en la clase C se suele establecer un sistema más sencillo en el que quizá sea suficiente con un sistema de revisión periódica.

6.1. CONSIDERACIONES DEL ENTORNO DE LA EMPRESA.

Para efectos de obtener la información necesaria para la realización de la clasificación ABC para los artículos del área técnica de la empresa *Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.* se recurrió a las bases de datos existentes, estas bases de datos provienen de las dos herramientas informáticas que funcionan en la empresa, SOLIN y OPEN.

Un problema para la obtención de la información necesaria para hacer la clasificación residía en que no existía total coherencia en la información manejada ambos programas esto debido a la desactualización de la información que se presenta porque, el “OPEN” trabaja con órdenes de trabajo diarias, y una vez se realizaba dicha orden de trabajo, al terminar el día, se debe de llevar a cada líder la orden de trabajo debidamente diligenciada, es decir con un informe detallado de la cantidad exacta utilizada de cada artículo y la dirección donde se llevó a cabo el trabajo. Una vez las órdenes de trabajo están en manos de cada líder del centro de negocios ellos deben realizar el proceso de legalización del material utilizado en el día. Si este proceso de legalización no se lleva al día, se tendrá un inventario desactualizado, cualquier consulta que se haga a través del modulo de inventarios del “SOLIN” no será correcta por este hecho.

En el primer intento por obtener información se extrajo datos del sistema “SOLIN” y se trabajó el procedimiento de clasificación ABC, ignorando el problema

mencionado en el párrafo anterior; cuando se logró entender el problema, se tuvo que pensar en otra forma de obtener información más confiable, teniendo charlas con los ingenieros que mejor manejaban ambos programas y con los líderes de los centros de negocios del área técnica, a partir de los cuales se concluyó que la información debía ser extraída de los procesos de legalizaciones que ofrecía el software “OPEN”.

Ahora bien el problema con la extracción de datos del “OPEN” radicaba en que era un proceso largo y tedioso pues los procesos de legalización son realizados por órdenes de trabajo y en un día puede haber en promedio más de 35 órdenes de trabajo y hay que sumarle que el “OPEN” está funcionando desde septiembre del 2008, después se utilizó Excel para poder manejar una tabla de datos tan extensa. Para efectos entonces de la clasificación se conto con información del “OPEN” desde septiembre del 2008 y con ello se trabajo para estudio de la demanda y también para la clasificación.

6.2. DESARROLLO DE LA CLASIFICACIÓN ABC

Antes de comenzar la construcción del ABC se debe realizar una tarea previa, la cual consiste en incorporar para el cálculo del ABC solo aquellos artículos que tienen un consumo constante a lo largo del período. Es decir, es probable que analizando el inventario se encuentre algún artículo cuyo consumo o demanda valorizada sea elevado, pero que solo ha tenido una salida o movimiento durante el período considerado. Se debe tener presente que hay que separar las compras para inversiones de activo fijo, de aquellas de materiales comunes.

Para este estudio en particular, de la clasificación realizada se sacaron aquellos ítems que su presentan una sola salida o pocas. En este punto también cabe resaltar que no se tuvieron todos los elementos de la empresa, se tuvieron en

cuenta los elementos utilizados por el área técnica los cuales están clasificados internamente por la empresa en varias categorías y se enumera a continuación:

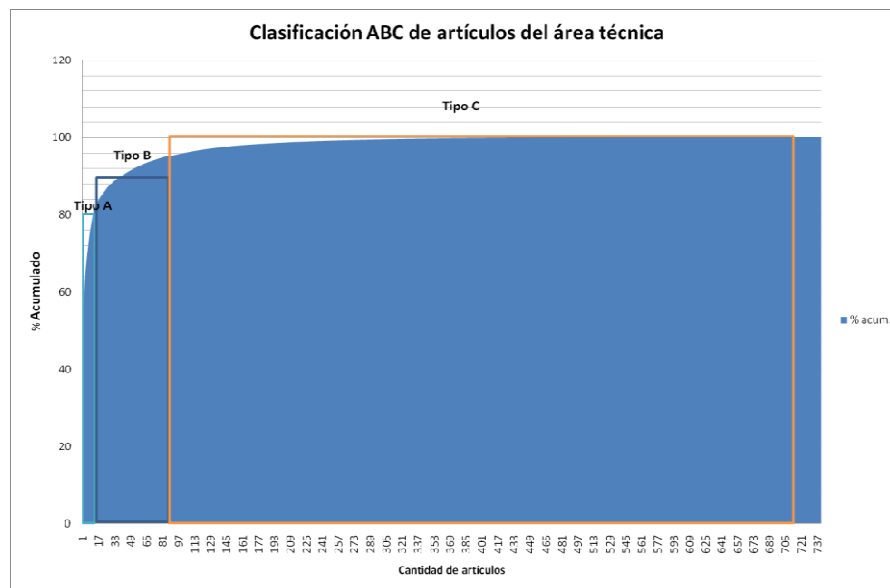
- Aditivos (31 artículos)
- Combustibles y lubricantes (15 artículos)
- Elementos y accesorios de acueducto y alcantarillado (1285 artículos)
- Elementos de seguridad industrial. (154 artículos)
- Herramientas (268 artículos)
- Material de laboratorio (221 artículos)
- Material reactivo (182 artículos)
- Materias primas (5 artículos)
- Medidores (22 artículos)
- Repuestos (121 artículos)
- Repuestos eléctricos y electrónicos (377 artículos)

El total de todos estos elementos suma 2692, resaltando que este total tiene en cuenta tanto aquellos artículos que rotan constantemente como aquellos que solo salieron de almacén una vez, este listado general es tomado del programa SOLIN. Las legalizaciones se tomaron de estos 2692 artículos, desde septiembre del 2008 hasta septiembre del 2009. También cabe resaltar que sólo 741 artículos tuvieron movimiento desde el periodo anteriormente nombrado, sobre estos 741 artículos fue que se realizó la clasificación ABC, el movimiento de estos artículos se observa desde el OPEN, ya que es el que maneja las ordenes de trabajo, artículo que no tenga movimiento el OPEN no lo registra.

Una vez obtenido los datos de este período de tiempo, se realizó la clasificación por meses y posteriormente se eliminaron del estudio aquellos elementos que no presentaban rotación que se pudiera considerar normal, solamente se dejaron aquellos que tenían una rotación relativamente constante en todos los meses.

Después de haber realizado la clasificación los resultados obtenidos mostraron que el costo de inventario de la empresa está concentrado en solo unos pocos elementos, se puede observar que el 80% del valor del inventario esta originado por solo 12 productos, pero para cumplir con los compromisos asumidos en el trabajo de grado el estudio se efectuará para mínimo 38 elementos que en porcentaje representa el 90 % del valor. Cabe mencionar que dicha clasificación se analizó conjuntamente con el personal de almacén los cuales corroboraron que el resultado de la clasificación tuviera coherencia y concordancia con los elementos que ellos habitualmente despachan. En la grafica siguiente se ilustra el porcentaje del peso los artículos resultantes.

Figura 17. Gráfica de la clasificación ABC de los artículos del área técnica.



Fuente: Autor del proyecto.

Los elementos que resultaron de la clasificación se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 8. Elementos del área técnica que serán objeto de estudio.

Numero	Elemento	Centro de negocios al que pertenece
1	Sulfato De Aluminio	Producción
2	Medidor Volumétrico 100 De ½"	Micromedición
3	Cloro Liquido Gaseoso	Producción
4	Cajilla Para Medidor	Micromedición
5	Cemento Gris x Bulto 42,5 Kg	Acueducto/Obr.civ/Alcantarillado.
6	Registro Antifraude H-H ½"	Micromedición/Fraudes
7	Polímero 573	Producción
8	Mezcla Asfáltica Tipo 2	Obras civiles
9	Medidor Velocidad De ½" S200	Micromedición
10	Grava Triturada	Acueducto/Obr.civ/Alcantarillado
11	Tapa Arobase 0.60 M	Alcantarillado
12	Acople Universal DN 3"	Acueducto
13	Gravilla Cernida	Obras Civiles
14	Abrazadera 3121 Al 3cx8 Ac	Acueducto
15	Arena De Rio	Acueducto/Obr.civ/Alcantarillado
16	Dispositivo De Corte De ¾"	Cortes y reconexión
17	Triturado ¾" X Bultos	Acueducto/Obr.civ/Alcantarillado.
18	Tubo Pvc Sanitario 8"	Alcantarillado
19	Tubo Pvc Sanitario 6"	Alcantarillado
20	Acople Univ. DN 8" (R1-R2)	Acueducto
21	Acople Univ. DN 4"	Acueducto
22	Ladrillo De Obra	Acueducto/Obr.civ/Alcantarillado.
23	Grava De Rio	Acueducto/Obr.civ/Alcantarillado.
24	Soldadura Liquida Pvc X Cuarto	Acueducto/Micromedición/Obras Civiles.
25	Hidrante DN 4" E.L. Pvc	Acueducto
26	Acople Unión Universal DN 6"	Acueducto
27	Hidrante 3" Para Pvc	Acueducto
28	Tubo Pvc 3" Unión Z	Acueducto
29	Tubo Pvc Sanitario 20"	Alcantarillado
30	Válvula HD 3" El Para Pvc	Distribución y bombeo
31	Abrazadera 3121 Al 3Bx12 Pvc	Acueducto
32	Acople Universal DN12" R1-R3	Acueducto
33	Manguera Pf+Uad De ½"	Acueducto/central radio/Micromedición
34	Colombinas Para S.I.	Acueducto/Obr.civ/Alcantarillado
35	Tubo Pvc Sanitario 16"	Alcantarillado
36	Abrazadera 3121 Al 4Bx8 Ac	Acueducto
37	Traje Completo Impermeable Tipo Motorizado	Todos-terreno

38	Válvula HD 4" S.E. E.L. Pvc	Distribución y Bombeo
39	Chaleco Reflectivo	Todos-terreno
40	Medidor S200 Velocidad 20 F190 ¾"	Micromedición
41	Acople Pvc - Macho Manguera de ½"	Acueducto/central radio/cortes y reconexión.
42	Filtros De Membrana Estéril 0,47 mm	Control de calidad
43	Tubo Pvc Sanitario 12"	Alcantarillado

Fuente: autor del proyecto

Los artículos analizados tienen un costo total de \$5.272.071.547,85 causados en el periodo comprendido entre septiembre del 2008 y Septiembre del 2009. La teoría nos dice que aproximadamente un 20% de las unidades de los inventarios corresponden a, veremos que el 80% del valor del dinero del inventario (tipo A). Los productos tipo B que abarcan un 30% ó 40% de las referencias, les corresponde un 15% del valor del inventario y el resto son artículos tipo C a los cuales les corresponde un 5% del valor del inventario²⁷. Para este caso particular se ve que el 80% está concentrado en solo 12 artículos de los 741 que tuvieron movimiento en el periodo analizado, estos serían tipo A, el 15% siguiente de artículos están representados en 72 artículos que pertenecerán al tipo B, y el 5% restante están concentrados en 657 artículos que estarían clasificados en el tipo C. Este comportamiento se puede observar claramente en el ANEXO 13.

Para poder cumplir con el compromiso adquirido con este proyecto de grado, se van a analizar y realizar las políticas de compras e inventarios para mínimo 38 artículos que representan el 90% de los costos de la empresa. En el ANEXO 14 se hace una descripción del uso de cada uno de los elementos que fueron objeto de estudio. Los elementos con rotación atípica o de reposición de activos fijos se descartaron de esta selección.

²⁷ NARASHIHAM, Sim. Planeación de la producción y control de inventarios, segunda edición, México: Prentice-Hall, 1996. p.95-96.

7. SELECCIÓN Y DISEÑO DEL MODELO DE INVENTARIO

Cuando hablamos de la función de la gestión de inventario hacemos referencia al conjunto de políticas y directrices que permiten supervisar y controlar los niveles de existencias fijando así cuándo se debe reabastecer y de cuánto es el tamaño del lote adecuado u óptimo.

Esta gestión debe hacerse con el objetivo primordial de minimizar los costos de operación a la vez que debe permitir la fluidez del sistema evitando así que se afecte el servicio. Es así que este diseño debe tener en cuenta los costos en los que se incurren al almacenar, manipular, controlar y conservar los elementos, a parte de los costos asociados con los recursos humanos, financieros, energéticos y de equipo empleados para la operación.

7.1. PRONÓSTICOS DE DEMANDA

Una vez identificado los elementos sobre los cuales se va a realizar el modelo de inventario por medio de la clasificación ABC, se procede a realizar el pronóstico de la demanda para dichos artículos.

El registro de consumo utilizado para realizar los pronósticos fue de los meses del período comprendido entre septiembre del año 2008 hasta septiembre del 2009 y con los modelos adecuados para cada elemento incluido en el estudio, se proyectó el consumo para los meses de octubre, noviembre y diciembre del año 2009. Esta información se encuentra en el ANEXO 15.

7.2. MODELOS DE PRONÓSTICOS

Si bien existen diferentes modelos de pronósticos se escogieron los modelos de series de tiempo porque entre otras cosas la empresa cuenta con la información de consumo de períodos anteriores y son recomendados para pronósticos de demanda de corto plazo, que es justo lo que mejor se adapta al comportamiento de consumo de la empresa.

Los modelos cualitativos de pronósticos no se tuvieron en cuenta ya que se necesitan personas expertas en el tema y la técnica se basa exclusivamente en el juicio de uno o varios expertos. Para el caso particular de la empresa y dada la naturaleza de la demanda de los artículos seleccionados, cuyo comportamiento no permite utilizar pronósticos de largo plazo pues los comportamientos no son estables entre otras cosas por el crecimiento que está teniendo la empresa, además que se cuenta con los históricos de consumo y las herramientas informáticas necesarias para la manipulación de datos que exigen los modelos cuantitativos de corto plazo. Además estos modelos son más fáciles de estandarizar y de explicar a cualquier persona que se destine para realizar este proceso de ahora en adelante.

Los modelos cuantitativos de corto plazo escogidos para tener en cuenta en el análisis fueron el promedio móvil simple, promedio móvil ponderado y el de suavización exponencial. Para el promedio móvil simple se usaron dos N distintos $N=3$ y $N=5$, para el método de promedio móvil ponderado se les dio ponderación a los tres períodos inmediatamente anteriores y con pesos de 0,5 al primer mes anterior, de 0,3 al segundo y de 0,2 al tercero. Para el método de suavización exponencial se usaron dos valores de alfa distintos, $\alpha=0,2$ y $\alpha=0,5$.

Para poder comparar y validar cual de los modelos aplicados a los elementos tipo A es el que mejor se ajusta a los datos es necesario analizar con un parámetro comparador y ese la desviación media absoluta (MAD). Aquel modelo que arroje el MAD más pequeño será el que se escogerá para pronosticar.

7.3. ELECCIÓN DEL MODELO DE PRONÓSTICO.

A cada uno de los elementos del estudio se les aplicó los modelos escogidos con sus respectivos parámetros comparativos, para esto se modelaron en Excel unas tablas que contienen los cálculos de cada modelo. Los datos utilizados fueron los consumos históricos desde septiembre del año 2008 hasta septiembre del año 2009.

A continuación a manera de ilustración en las siguientes figuras se muestra cada uno de los modelos escogidos, y en el ANEXO 16 se puede ver una tabla resumen de los modelos de pronósticos escogidos para cada uno de los elementos.

7.3.1. Promedio móvil simple N=3

Figura 18. Ejemplo del modelo promedio móvil simple con N=3

Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.						
Elemento: Medidor Volumetrico 100 De 1/2"						
N: 3		Promedio movil simple				
Período	mes	consumo	Promedios móviles	Desviación	Desviación absoluta	Suma de desviaciones abs.
1	sep-08	800				
2	oct-08	2168				
3	nov-08	1171				
4	dic-08	1332	1379,67	-47,66666667	47,66666667	47,66666667
5	ene-09	1412	1557,00	-145	145	192,66666667
6	feb-09	977	1305,00	-328	328	520,66666667
7	mar-09	829	1240,33	-411,3333333	411,3333333	932
8	abr-09	1051	1072,67	-21,66666667	21,66666667	953,66666667
9	may-09	566	952,33	-386,3333333	386,3333333	1340
10	jun-09	1211	815,33	395,6666667	395,6666667	1735,666667
11	jul-09	2367,8	942,67	1425,133333	1425,133333	3160,8
12	ago-09	1419	1381,60	37,4	37,4	3198,2
13	sep-09	1347	1665,93	-318,9333333	318,9333333	3517,133333
14	oct-09	0	1711,27		0	
15	nov-09	0	1492,42		0	
16	dic-09	0	946,47		0	
17	ene-010	0			0	
			?	199,2666667	3517,133333	
						MAD 361,713333

7.3.2. Promedio móvil simple N=5

Figura 19. Ejemplo del modelo promedio móvil simple N=5.

Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.						
Elemento: Polimero 573						
N: 5		Promedio movil simple				
Período	mes	consumo	Promedios móviles	Desviación	Desviación absoluta	Suma de desviaciones abs.
1	sep-08	2094				
2	oct-08	4720				
3	nov-08	5366				
4	dic-08	520				
5	ene-09	280				
6	feb-09	718	2596	-1878	1878	1878
7	mar-09	1132	2320,8	-1188,8	1188,8	3066,8
8	abr-09	292	1603,2	-1311,2	1311,2	4378
9	may-09	559	588,4	-29,4	29,4	4407,4
10	jun-09	120	596,2	-476,2	476,2	4883,6
11	jul-09	249	564,2	-315,2	315,2	5198,8
12	ago-09	461	470,4	-9,4	9,4	5208,2
13	sep-09	75,5	336,2	-260,7	260,7	5468,9
14	oct-09	0	292,9			
15	nov-09	0	239,68			
16	dic-09	0	263,616			
17	ene-010	0				
			?	-5468,9	5468,9	
						MAD 683,613

7.3.3. Promedio móvil ponderado

Figura 20. Ejemplo del modelo promedio móvil ponderado.

Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.							
Elemento: Grava triturada							
Promedio movil ponderado							
Período	mes	consumo	Promedios móviles	Desviación	Desviación absoluta	Suma de desviaciones abs.	
1	sep-08	49,95					
2	oct-08	194,54					
3	nov-08	179,75					
4	dic-08	227,275	158,227	69,048	69,048	69,048	
5	ene-09	228,7	206,4705	22,2295	22,2295	91,2775	
6	feb-09	273,5	218,4825	55,0175	55,0175	146,295	
7	mar-09	186,78	250,815	-64,035	64,035	210,33	
8	abr-09	122,855	221,18	-98,325	98,325	308,655	
9	may-09	217,35	172,1615	45,1885	45,1885	353,8435	
10	jun-09	63,05	182,8875	-119,8375	119,8375	473,681	
11	jul-09	205,02	121,301	83,719	83,719	557,4	
12	ago-09	433,74	164,895	268,845	268,845	826,245	
13	sep-09	261,1	290,986	-29,886	29,886	856,131	
14	oct-09	0	301,676				
15	nov-09	0	315,916				
16	dic-09	0	300,6808				
17	ene-010	0					
			?	231,964	856,131		
						MAD	85,6131

7.3.4. Suavización exponencial $\alpha=0,2$

Figura 21. Ejemplo del modelo de suavización exponencial con $\alpha= 0,2$

Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.							
Elemento: Tapa arobase							
$\alpha: 0,2$							
Suavización exponencial							
Período	mes	consumo	Suavización	Desviación	Desviación absoluta	Suma de desviaciones abs.	
1	sep-08	15	15,000	0	0	0	
2	oct-08	57	15,000	42	42	42	
3	nov-08	41	23,400	17,6	17,6	59,6	
4	dic-08	21	26,920	-5,92	5,92	65,52	
5	ene-09	38	25,736	12,264	12,264	77,784	
6	feb-09	23	28,189	-5,1888	5,1888	82,9728	
7	mar-09	36	27,151	8,84896	8,84896	91,82176	
8	abr-09	29	28,921	0,079168	0,079168	91,900928	
9	may-09	32	28,937	3,0633344	3,0633344	94,9642624	
10	jun-09	5	29,549	-24,549332	24,54933248	119,5135949	
11	jul-09	78	24,639	53,360534	53,36053402	172,8741289	
12	ago-09	65	35,312	29,688427	29,68842721	202,5625561	
13	sep-09	39	41,249	-2,2492582	2,24925823	204,8118143	
14	oct-09	0	40,799				
15	nov-09	0					
16	dic-09	0					
17	ene-010	0					
			?	128,99703	204,8118143		
						MAD	15,8

7.3.5. Suavización exponencial $\alpha=0,5$

Figura 22. Ejemplo del modelo de suavización exponencial con $\alpha= 0,5$

Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.						
Elemento: Traje impermeable tipo motorizado						
$\alpha: 0,5$		Suavización exponencial				
Período	mes	consumo	Suavización	Desviación	Desviación absoluta	Suma de desviaciones abs.
1	sep-08	11	11,00	0,000	0,000	0,000
2	oct-08	0	11,00	-11,000	11,000	11,000
3	nov-08	13	5,50	7,500	7,500	18,500
4	dic-08	20	9,25	10,750	10,750	29,250
5	ene-09	3	14,63	-11,625	11,625	40,875
6	feb-09	17	8,81	8,188	8,188	49,063
7	mar-09	36	12,91	23,094	23,094	72,156
8	abr-09	40	24,45	15,547	15,547	87,703
9	may-09	42	32,23	9,773	9,773	97,477
10	jun-09	21	37,11	-16,113	16,113	113,590
11	jul-09	12	29,06	-17,057	17,057	130,646
12	ago-09	9	20,53	-11,528	11,528	142,175
13	sep-09	8	14,76	-6,764	6,764	148,939
14	oct-09	0	11,38			
15	nov-09	0				
16	dic-09	0				
17	ene-010	0				
			?	0,764160156	148,9389648	
						MAD 11,46

7.4. ELECCIÓN DEL MODELO DE INVENTARIO

La elección del modelo de inventario que mejor se adapte a las condiciones de la empresa debe basarse en algunos criterios que tengan en cuenta las características de los artículos a controlar así como también los recursos con los que cuenta la empresa para su implementación. Este sistema debe proporcionar la estructura organizacional y las políticas operativas para mantener y controlar los bienes que se van almacenar.

Se determinó en conjunto con el líder del centro de negocios de compras y contratación y el ingeniero de calidad de control interno que el modelo de inventario que mejor seguía el comportamiento de los artículos tipo A es el *modelo del punto de reorden con demanda incierta*, el cual consiste en colocar una cantidad económica de pedido Q^* cuando el inventario se reduzca hasta el punto

en el que su nivel es igual o menor que una cantidad específica llamada el punto de reorden²⁸

Entre los argumentos que se tuvieron en cuenta para tomar la decisión de adoptar este modelo se encuentra que la empresa cuenta con personal permanente en el almacén los cuales pueden realizar revisión continua de las existencias de los artículos.

Se cuenta también con un software que permite llevar un registro cada vez que se hace una salida o una entrada de los artículos, esto facilita la revisión continua de las existencias y permite saber cuándo es el momento indicado para realizar el lanzamiento de un pedido.

Este modelo necesita que el reaprovisionamiento se retrase lo menos posible y por ser Cúcuta una ciudad capital, esta cuenta con vías de acceso que permiten eso; y también con muchas sedes de proveedores en la ciudad que permiten hacer este reaprovisionamiento en un tiempo prudente.

Este modelo permite que el tamaño promedio del inventario sea menor que el modelo de periodo de tiempo fijo, así se puede ahorrar costos de inversiones en mercancía ociosa y también se previene que mercancía almacenada en exceso pueda deteriorarse o vencerse.²⁹

Este modelo toma también en cuenta el riesgo que la demanda exceda a la cantidad que queda en el inventario. Esto se controla elevando o descendiendo el punto de reorden y ajustando Q^* .

²⁸ Ballou. Óp. Cit. Pág. 345

²⁹ CHASE, Richard B. - AQUILANO Nicholas J. y JACOBS F. Robert. Administración de Producción y Operaciones. Décima Edición. México. Editorial Mc GrawHill, 2004. Pág. 584.

El modelo de punto de reorden con demanda constante también es tenido en cuenta en este trabajo de grado para aquellos elementos cuyo pronóstico haya resultado ser el de suavización exponencial, ya que este modelo solo permite pronosticar un mes hacia adelante, por lo cual se toma este valor, para los dos meses siguientes al pronosticado.

7.4.1. Costeo de lanzamiento una orden de compra. La forma en la cual se obtuvo el costo del lanzamiento de una orden de compra se muestra en el ANEXO 17. Los costos que se tuvieron en cuenta fueron los relacionados con el personal encargado del lanzamiento de la orden, los recursos de telecomunicaciones y la papelería que se utiliza en el proceso. Otros recursos como los son energía eléctrica y otros artículos de oficina no se tuvieron en cuenta por ser complejos de discriminar además de que también se utilizan en otras labores diarias de la oficina.

En la oficina de compras y contratación se encuentran tres personas encargadas de realizar el proceso del lanzamiento de las órdenes, regularmente cada uno de los encargados del proceso tiene predeterminado que órdenes de compra realizar, pero cada uno de ellos está en capacidad de realizar cualquier orden de compra y esto ocurre con relativa frecuencia ya sea cuando alguno de los tres se encuentre con mucha carga laboral o bien se encuentre ausente otro puede sucederlo.

Teniendo en cuenta lo anterior se decidió sacar el costo de lanzamiento de la orden de compra para cada uno de los tres empleados encargados y después promediar estos tres valores.

Adicional a lo anterior, se debe tener en cuenta los servicios de telecomunicaciones que se utilizan para realizar un lanzamiento de la orden de compra. Al analizar este ítem se observa que se recurren a tres servicios que son: telefonía fija en lo que se refiere al envío de fax y llamadas a los proveedores, el servicio de telefonía celular que se utiliza para contactar los proveedores y el

servicio de internet para la colocación de procesos de licitación a través de la página web de la empresa.

El lanzamiento de una orden de compra no es el mismo en todos los casos, de allí que se haya clasificado en 3 procesos, cada uno de estos procesos se diferencian en la cantidad de recursos que utilizan.

El proceso 1 es en el cual se tiene un contrato ya establecido con un proveedor por un tiempo determinado, es decir que no hay que entrar en proceso de selección para escoger a quien se le compra, únicamente se le envía la orden de compra y el proveedor lo despacha.

En el proceso 2 si se realiza proceso de selección de proveedor y lo que caracteriza a este proceso es que el monto del material a adquirir no es muy alto lo cual no amerita que se le haga proceso de licitación por la pagina web de la empresa, únicamente se mira el listado maestro de proveedores se habla con ellos y se les pide las cotizaciones de lo que se quiere comprar, ya sea vía telefónica, por fax o por mail.

El proceso 3 es caracterizado porque el costo de los artículos o servicios a comprar son mayores a 2 millones de pesos y requieren de la firma del gerente general y es por esta razón que la selección de proveedores se hace a través de licitación por la página web de la empresa, este proceso ya fue descrito en el capítulo diagnóstico inicial del sistema logístico.

El monto que dicta si se realiza o no proceso de licitación por página web es de \$2'000.000. Estos procesos se muestran en un diagrama de procesos que se encuentran en el ANEXO 18.

A continuación se muestra el valor del costeo del lanzamiento de una orden de compra para cada uno de los tres procesos descritos anteriormente:

- **Proceso 1:** \$ 5.327,24
- **Proceso 2:** \$ 13.813,32
- **Proceso 3:** \$ 17.305,40

7.4.2. Costo de mantener inventario. Al mantener inventario se incurren en gastos que resultan de guardar, o mantener artículos durante un periodo y son proporcionales a la cantidad promedio de artículos disponibles³⁰.

Para calcular el costo de mantener inventario de los artículos tipo A seleccionados, se consideran el costo de espacio, el costo de servicio de inventario y el costo de capital relacionado con inventario. El costo de riesgo de inventario no se tiene en cuenta pues se presentan rara vez, esto se debe a la naturaleza de los artículos que se manejan; la mayoría de los artículos son de hierro dúctil, PVC, cementos, ladrillo, arena, entre otros, elementos que no sufren deterioro o vencimiento, y tampoco se presentan robos o pérdidas porque se está llevando estricto control sobre los artículos que se sacan de almacén y se lleva a diario un reporte de material utilizado en los distintos trabajos.

En este trabajo en particular, se tuvo en cuenta más específicamente los costos relacionados con: arriendo del almacén, los servicios públicos de energía y acueducto que se pagan, servicio de seguridad privada, las alarmas, seguros, personal directamente involucrado con el manejo de la mercancía y el costo de capital relacionado con el inventario.

³⁰ Ballou. Óp. Cit., pág. 328

*Dato suministrado por la arrendadora Viviendas y Valores S.A.

En el ANEXO 19 se muestra la forma en que se calcula el costo de mantener inventario. Este valor calculado se presenta a continuación.

Costo de mantener inventario es \$ 344'034.147,93, y cubre el área de 894,66 m² .

7.5. PARAMETRIZACIÓN DEL MODELO DE INVENTARIO.

En la tabla 17 se describe la parametrización del modelo del punto de reorden con demanda incierta.

Tabla 9. Parámetros del modelo de inventario escogido.

Variable	Sigla	Unidades
Pronostico de la demanda	d	unidades
Costo de adquisición	s	\$/pedido
Valor del artículo	c	\$/unidad
Costo de manejo (tomado como porcentaje del artículo)	i	\$
Cantidad óptima de pedido	Q*	unidades
Tiempo de entrega del pedido	TE	Unidad de tiempo
Error estándar del pronóstico	S _d	unidades
Punto de reorden	PRO	unidades
Desviación estándar de la distribución	S' _d	unidades
Número de desviaciones estándar de la distribución	z	unidades
Probabilidad de existencias durante el tiempo de entrega	P	%

Fuente: Autor del Proyecto.

Para el cálculo de i de los diferentes artículos se halla el volumen que ocupa cada elemento dentro del almacén y se le asigna una proporción del total del costo de mantener el inventario.

El horizonte de tiempo pronosticado fue de tres meses por esta razón todos las unidades de tiempo se llevan a este lapso, es decir el costo hallado es de un año, esto se debe llevar a tres meses, así como también las demás variables que tengan unidades de tiempo.

La forma como se calcula esta i para los diferentes elementos se muestra en el ANEXO 20.

Para poder mostrar cómo se desarrolla el modelo de punto de reorden con demanda incierta para todos los elementos que son objeto del estudio, se describirá a continuación en forma detallada los cálculos para el cemento gris. Este modelo requiere calcular el EOQ (lote económico de compra por sus siglas en ingles), como el control básico de inventario, esto es:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * d * s}{i * c}}$$

A continuación se halla Q^* reemplazando las variables d , s , i y c halladas para el cemento gris:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * (1037,82) * (17305,4)}{(0,0253985) * (15499,92)}} = 302,0634 \text{ unidades}$$

El tamaño del lote económico de pedido será de 302, 063 unidades, tenemos que saber qué cantidad entera pedir si 302 0 303 bultos, para saber cual cantidad es la

que se adopta, calculamos con ambas cantidad el costo total pertinente y aquella cantidad que arroje el menor costo, es la que se adopta. Con 302 bultos el costo es de 126.645,044 pesos por mes y para 303 bultos el costo es de 126.641,995 pesos por mes, así que la cantidad de bultos a pedir se aproxima a 303 bultos de cemento, estos 303 bultos de cemento es la cantidad que equilibra los costos de mantenimiento de inventario, de adquisición y los costos por falta de existencias, o sea su costo general es mínimo.

El valor de z nos dará la probabilidad deseada de tener existencias durante el tiempo de entrega, es decir con qué probabilidad se trabajara para evitar que se llegue a quedar sin existencias la empresa en el periodo en el cual se realiza un pedido de reaprovisionamiento.

Con el líder de compras y contratación se estableció que esta probabilidad de evitar faltantes sería de un 95%, este $z(0,95)$ nos da el numero de desviaciones estándar con respecto a la media de la distribución de la demanda durante este tiempo. El valor de z se halla en una tabla de distribución normal para el área debajo de la curva P .

El valor de z para un 95% de probabilidad es:

$$Z = 1,645.$$

Ahora se procede a calcular cual va a ser el punto de reorden, aquel nivel de existencias a la cual podemos dejar reducir el inventario sin que cause traumatismo a la operación de la empresa. El punto de reorden para el modelo de demanda incierta es:

$$PRO = d \times TE + z(S'_d).$$

Donde:

$$(S'_d) = S_d \times \sqrt{TE}$$

Reemplazamos los valores de las variables para el cemento gris:

$$PRO = [(1037,82) \times (0,0222)] + [(1,645) \times (10,245)]$$

$$PRO = 39,8926 \text{ Bultos.}$$

Por lo tanto, se puede resumir el modelo de la siguiente manera, cuando el nivel efectivo de inventario descienda a 39,8926 bultos, hay que colocar un pedido de reaprovisionamiento de 302,063 unidades, estas cantidades se redondearán a 303 bultos de cemento cuando el nivel del inventario haya descendido hasta las 40 unidades, como ya se explicó anteriormente este valor dio el menor costo.

7.5.1 Inventario de seguridad. El termino $z(S'_d)$ es conocido como las existencias de seguridad y se calcula implícitamente para todos los elementos cuando se halla el punto de reorden para cada uno de ellos, pero queremos resaltar más su importancia en el modelo de demanda incierta. La fórmula es entonces:

$$\text{Inventario de seguridad} = Z \times (S'_d)$$

Para seguir con nuestro ejemplo del cemento reemplazamos los valores de las variables involucradas.

$$\text{Inventario de seguridad} = (1,645) \times (10,245)$$

$$\text{Inventario de seguridad} = 16,853 \text{ Bultos.}$$

Hay algunos elementos que no tienen este inventario de seguridad porque su modelo de pronóstico resultante fue el de suavización exponencial, el cual solo sirve para pronosticar el mes siguiente en consecuencia los dos meses siguiente

se tomaron como el mismo valor del pronosticado, es decir como si la demanda fuera constante.

7.5.2 Nivel promedio de inventario. El nivel promedio de inventario para este artículo es el total de las existencias regulares más las existencias de seguridad³¹. La fórmula es:

$$AIL = Q/2 + z(S'_d)$$

Para nuestro caso sería:

$$AIL = \frac{1037,82}{2} + (1,645) * (10,245)$$

$$AIL = 535,76 \text{ Bultos.}$$

7.5.3 Nivel de servicio. En términos generales y sencillos se puede definir como el nivel de satisfacción o insatisfacción del cliente con el servicio recibido. Esta tasa de disponibilidad del artículo se define según la siguiente ecuación:

$$SL = 1 - \frac{(S'_d) * (E(z))}{Q}$$

Recordando que E(z) se llama la unidad normal de pérdida integral cuyos valores están tabulados como función de la desviación normal z³². Como se determinó mantener un nivel de servicio del 95%, el número de desviaciones estándar para una probabilidad del 95% es Z(0,95)= 1,645, y para un Z=1,645, el E(z) según la tabla de la unidad de pérdida integral es igual a 0,0211.

³¹ Ballou. Óp. Cit., pág. 351

³² Ballou. Óp. Cit., pág. 352

Siguiendo con nuestro elemento ejemplo se procederá a calcular el nivel de inventario que se alcanza con los parámetros establecidos en la política de inventario para el cemento gris:

$$SL = 1 - \frac{(10,245) * (0,0211)}{302,0634}$$

$$SL = 0,99904$$

Esto quiere decir que la tasa de disponibilidad para el cemento gris, aplicando la política de inventario propuesta sería del 99%, es decir, que se tendría el 99% de probabilidad de que el elemento se encuentre disponible en el almacén.

7.5.4. Costo pertinente total. Este costo es útil para comparar políticas alternativas de inventarios o para determinar el impacto de las desviaciones de las políticas óptimas³³. Esta fórmula tiene en cuenta el costo de pedido, el costo de manejo de las existencias regulares, el costo de manejo de las existencias de seguridad y el costo por falta de existencias. Los dos últimos términos explican la incertidumbre. La fórmula es:

$$TC = \frac{D}{Q} * S + I * C * \frac{Q}{2} + I * C * z * S'_d + \frac{D}{Q} * k * S'_d * E_{(z)}$$

Donde:

TC= Costo total pertinente.

K= Costo por unidad por falta de existencias.

S´d*E(z)= Representa el número esperado de unidades agotadas durante el ciclo de pedido.

E(z)= Unidad normal de pérdida integral cuyos valores están tabulados como función de la desviación normal Z

D/Q = Número de ciclos de pedido por periodo.

³³ Ballou. Óp. Cit., pág. 352

El valor de $E(z)$ ya se sabe cómo se halla, ahora falta hallar el valor del costo por falta de existencias, k , este costo en la empresa se estima de la siguiente manera. Para los elementos que se puedan conseguir a nivel local, el k se halla como la diferencia de comprarlos entre proveedor directo y comprarlo a un proveedor local, por ejemplo una ferretería local. Para aquellos elementos que los proveedores estén por fuera de la ciudad, el k se halla al revisar el proceso de licitación de pagina web por el cual fueron adquiridos y el valor de k se halla en la diferencia de precio que haya ofrecido el proveedor escogido y el segundo proveedor opcionado, vale la pena aclarar que hay algunos artículos los cuales solo han sido comprados a un solo proveedor ya sea porque son proveedores exclusivos en el país o sean los únicos que cumplen con las normas de calidad exigidas por la empresa, a estos artículos no se les puede calcular diferencia de precio pero si se les asigna un 10% de su valor unitario como valor de k .

A parte del costo extra en que se incurre al comprar de urgencia los elementos, el costo por falta de existencia sugiere tener en cuenta también el costo del tiempo para conseguir el producto y el costo de oportunidad por no tener el producto en inventario. Para poder cuantificar de tal manera que no se entremos en investigaciones tediosas y poco relevantes, estos dos costos en los cuales la empresa incurriría por no disponer del artículo se acordó con el líder del centro de negocios de compras y contratación que el costo de k para los elementos en estudio se les dará un valor del 5% de su valor unitario. Para aquellos elementos que tengan distribuidor exclusivo a nivel de Colombia se les asignara el 10% de su valor unitario.

Para todos los elementos se halla este valor de k y para continuar con nuestro elemento ejemplo se hallara el costo total pertinente:

$$TC = \frac{1037,82}{302,0634} * (17305,4) + (0,025399) * (15499,92) * \frac{302,0634}{2} + (0,025399) * (15499,92) * (1,645) * (10,245) + \frac{1037,82}{302,0634} * (1474,996) * (10,245) * (0,0211)$$

$$TC = \$ 126.644,812 \text{ trimestrales.}$$

Ahora bien para resumir el procedimiento hecho anteriormente, comenzaremos por decir que el modelo de inventario escogido fue el de punto de reorden con demanda incierta, y para un período de tres meses. Se tomó de ejemplo el elemento cemento gris para mostrar la manera como se realizaron los cálculos.

Para los elementos que son objeto de estudio y particularmente para el cemento gris se quiere llegar a un nivel de servicio del 95% habrá que hacer pedidos de 303 unidades cada vez que el nivel de inventarios del cemento se reduzca a 40 bultos. Se debe mantener un nivel de inventario de seguridad de 17 bultos que asegurará que en el periodo de tiempo de entrega no haya problemas ni paros en el servicio que presta la empresa, logrando en este caso particular un nivel de servicio de 99% como resultado del modelo escogido.

El costo anual en el cual se incurriría con esta política de inventario para el cemento gris sería de 506.579,25 \$/unidad, y discriminados de la siguiente manera, \$59.457,35 por costo de adquisición, \$59.458,53 por costo de manejo de las existencias regulares, \$6.634,74 por el costo de manejo de las existencias de seguridad y \$1095,492 por costo por falta de existencias.

Como se resaltó anteriormente hay que tener en cuenta varias consideraciones que se hicieron en estos cálculos, lo primero es decir que hubo cuatro elementos que resultaron dentro de la clasificación ABC pero que no se tuvieron en cuenta en la política de inventario porque estos cuatro elementos no se almacenan dentro de la bodega, con ellos se trabaja de manera distinta, algunos por cuestiones de

espacio y otros por su naturaleza misma, como el ejemplo de la mezcla asfáltica, la cual tiene condiciones especiales de almacenamiento, que no se pueden brindar en el almacén actual. Estos cuatro elementos son, la mezcla asfáltica, la grava triturada, la gravilla cernida, y la grava de río. Para estos elementos se contacta al proveedor quien se encarga de llevarlos al lugar donde se necesiten. La otra consideración a tener en cuenta es que para los elementos cuyo modelo de pronóstico haya resultado el de suavización exponencial, la demanda se tomo como constante dado que este modelo solo puede pronosticarse un período, en consecuencia este pronóstico será el mismo para los dos meses restantes del trimestre, o sea noviembre y diciembre. A estos elementos se les aplica el modelo general de inventario de punto de reorden con demanda constante, es decir no van a contar con inventario de seguridad.

En el ANEXO 21 se muestra la tabla con información necesaria para la aplicación del modelo escogido y en el ANEXO 22 se muestra la tabla resumen con las políticas de inventario para el modelo de punto de reorden con demanda incierta realizada para los elementos que son objeto del presente estudio.

8. GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES.

Si se llegase a conocer con exactitud la demanda de los productos de una empresa y el reaprovisionamiento de productos se pudiera hacer de manera instantánea para satisfacer la demanda, se podría decir que el almacenamiento y el manejo de materiales serían innecesarios, ya que la empresa podía cumplir con la operación sin ningún percance ni eventualidad que entorpeciera o retrasara su funcionamiento.

Pero la realidad dice otra cosa, puesto que la demanda no se puede a conocer con certeza aunque se utilicen los modelos de pronósticos más sofisticados y avanzados. Es por esto que en la mayoría de empresas se recurre a la *gestión de almacenamiento*, pues la aplicación de dicha gestión permite a las empresas, de manera más eficiente y menos complicada, cumplir con la operación del negocio. Ya se sabe el porqué son necesarios la gestión de almacenamiento y el manejo de materiales. Ahora se debe dimensionar la importancia de dar un correcto manejo de estas gestiones, ya que estas son responsables prácticamente de una cuarta parte de los gastos de la logística, sin incluir el costo de manejo de inventarios.³⁴ El hacerlo correctamente traerá consigo reducciones sustanciales en los costos así como un mejor servicio al cliente con respecto al tiempo.

8.1. CONSIDERACIONES DEL ALMACÉN.

Para entrar en el contexto de la empresa es importante mencionar que Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P. dispone de un almacén ubicado en la zona industrial de la ciudad, el cual está al servicio de la empresa por medio de un contrato de arrendamiento a través de la inmobiliaria VIVIENDAS Y VALORES S.A.

³⁴ Ballou. Óp. Cit., pág. 502.

En este lugar se encuentran tanto la bodega de almacenaje y la oficina de almacén, como también algunas oficinas de la parte técnica de la empresa. La cercanía del almacén con dichas oficina fue planeada dada la necesidad de la parte técnica de la empresa de estar cerca de los materiales y recursos que necesitan para cumplir con sus funciones.

Si bien la gestión de almacenamiento y manejo de materiales es extensa y detallada, iniciando desde la misma selección del sitio dentro de la ciudad, pasando por el diseño y operación del almacén, este trabajo de grado se enfoca en lo concerniente al manejo de materiales y particularmente en la ubicación de las existencias dentro del almacén, es decir, que se trabajará sobre el sitio ya establecido por la empresa como lugar de almacenamiento. La propuesta de este capítulo se basa en el estudio que se adelantará para los elementos seleccionados, en lo que respecta a la distribución de ellos dentro del almacén.

La ubicación de las existencias se refiere a toma de decisiones sobre la disposición física de la mercancía dentro del almacén, buscando siempre minimizar los costos de manejo de materiales y la máxima utilización del almacén. Pensando en esto se decidió utilizar el índice cúbico por pedido el cual combina la distribución de popularidad y la distribución por tamaño. Este índice es la razón o proporción de los pies cúbicos requeridos en promedio por el producto para su almacenamiento contra el número promedio de pedidos diarios en los que se solicita el artículo.³⁵ Este método, según estudios realizados por Davies, Gabbard y Reinholdt, compara cuatro estrategias de disposición, ubicación alfanumérica, ubicación rápida, ubicación por popularidad y el índice cúbico por pedido³⁶.

En este estudio se concluyó que el índice cúbico por perdido (ICP) es superior o más eficiente que las otras medidas existentes pues genera la distancia más corta promedio recorrida de selección, el menor tiempo promedio por recorrido de

³⁵ Ballou. Óp. Cit., pág. 531

³⁶ "Storage Method Saves Space and Labor in Open-Package-Area Picking Operations", Industrial Engineering (junio del 83), pág. 70

selección, el menor tiempo por artículos de línea seleccionada y el menor espacio total. Este método funciona cargando el espacio de almacén de manera que el inventario de mayor volumen se desplace la distancia más corta posible.

El área del almacén de la empresa es de $894,66^{37}$ m², e incluye tanto la zona de almacenamiento como las oficinas de acueducto, alcantarillado, obras civiles, central de operaciones y distribución y bombeo. Para los cálculos de la política de inventarios se halló el volumen del almacén, aproximadamente de 7.157,28 m³. La zona de almacenamiento posee dos niveles en los cuales se distribuye el almacenamiento de los elementos. Algunos de ellos se almacenas en bahías y otros se distribuyen en un lugar específico en el suelo o sobre estantes.

En el nivel inferior se encuentran ubicados los elementos más grandes y pesados tales como bultos de cemento, acoples, ladrillo, tubería de PVC, hidrantes, triturado y arena, ya que es más fácil su traslado tanto para las entradas y salidas. En el segundo nivel se encuentran elementos de menor tamaño como codos, bujes, tornillos, tuercas, dotación de personal, abrazaderas, aceites, acelerantes, etc.

El primer nivel también cuenta con un espacio para la entrada de vehículos, ya sea para que los proveedores descarguen mercancía o los camiones de la empresa carguen los elementos con los cuales las cuadrillas realizan los trabajos diarios programados.

³⁷ Dato suministrado por la inmobiliaria Viviendas y Valores S.A.

Figura 23. Fotografías del primer nivel del almacén de Aguas Kpital Cúcuta S.A.



Fuente: Autor del proyecto.

Figura 24. Fotografías del segundo nivel del almacén Aguas Kpital Cúcuta S.A.





Fuente: Autor del proyecto

Actualmente no se cuenta con manejo automatizado de los materiales y la recolección de pedidos se hace por orden de trabajo. Para dicha labor se cuenta con dos personas.

Para el cálculo del índice cúbico por pedido, se procede primero a obtener el volumen de cada artículo (este valor ya se había obtenido para el cálculo de la variable i en los cálculos de Q^* de la política de inventarios). También debemos conocer la demanda esperada de cada artículo en un período de tiempo, para lo cual se aplicará la demanda pronosticada para el trimestre que se trabajó en la misma política. Además se necesita el inventario promedio de unidades, que también va a ser el resultado de la política de inventario que se planteó inicialmente. El tiempo base para el cálculo del número promedio de pedidos diarios será de 90 días.

Ahora bien, el índice cúbico por pedido es la razón entre el volumen requerido en promedio por el producto y el número promedio de pedidos diarios en los que se solicita el artículo.

Para hallar el volumen de almacén que necesita el artículo multiplicamos su tamaño por el número promedio de inventario de cada elemento. El número

promedio de pedidos diarios lo hayamos dividiendo la demanda esperada en el periodo de tiempo, entre 90 días (trimestre).

Los cálculos del ICP se muestran en el ANEXO 23.

Aquellos artículos con menor ICP se asignan en las bahías de almacenamiento más cercanas a zona de despacho. Se muestra a continuación como queda el orden de los elementos de menor a mayor ICP.

Tabla 10. Índices cúbicos de pedido de los elementos, en orden ascendente.

Puesto	Elemento	ICP	Nivel donde es almacenado
1	Filtros De Membrana Estéril 0,47 mm	5,064E-05	2
2	Dispositivo De Corte De 3/4"	0,0001115	2
3	Registro Antifraude H-H 1/2"	0,00087965	1
4	Acople Pvc - Macho Manguera de 1/2"	0,00135457	2
5	Medidor S200 Velocidad 20 F190 3/4"	0,0073155	1
6	Medidor Velocidad De 1/2" S200	0,00771699	1
7	Medidor Volumétrico 100 De 1/2"	0,00850667	1
8	Cloro Liquido Gaseoso	0,0145095	1
9	Polímero 573	0,01661362	1
10	Chaleco Reflectivo	0,02296254	2
11	Tubo Pvc 3" Unión Z	0,02356185	1
12	Sulfato De Aluminio	0,02423461	1
13	Ladrillo De Obra	0,02442665	1
14	Soldadura Liquida Pvc X Cuarto	0,02758293	2
15	Abrazadera 3121 Al 3cx8 Ac	0,0285099	2

16	Abrazadera 3121 Al 4bx8 Ac	0,03981652	2
17	Abrazadera 3121 Al 3bx12 Pvc	0,04561162	2
18	Acople Universal DN 3"	0,05015402	1
19	Válvula HD 3" El Para Pvc	0,05980177	1
20	Traje Completo Impermeable Tipo Motorizado	0,06301152	2
21	Acople Univ. DN 4"	0,06557614	1
22	Válvula HD 4" S.E. E.L. Pvc	0,10098321	1
23	Acople Unión Universal DN 6" (R1-R2)	0,1308231	1
24	Acople Univ. DN 8" (R1-R2)	0,2029357	1
25	Colombinas Para Si	0,22267807	1
26	Hidrante 3" Para Pvc	0,24054083	1
27	Tubo Pvc Sanitario 6"	0,30948371	1
28	Acople Universal DN 12" (R1-R3)	0,43368738	1
29	Cemento Gris	0,50735795	1
30	Tubo Pvc Sanitario 8"	0,53052158	1
31	Tapa Arobase 0.60 M	0,5496525	1
32	Triturado 3/4"	0,61868968	1
33	Arena De Rio	0,62283975	1
34	Hidrante DN 4" E.L. PVC	0,6785835	1
35	Cajilla Para Medidor	0,68384728	1
36	Tubo Pvc Sanitario 12"	1,41154054	1
37	Manguera Pf+Uad De 1/2"	1,49404105	1
38	Tubo Pvc Sanitario 20"	3,30789745	1
39	Tubo Pvc Sanitario 16"	4,17560207	1

Fuente: Autor del proyecto.

El orden de la tabla nos dice que debemos colocar en las bahías más cercanas de la zona de despacho de la mercancía el elemento que ocupa el puesto número

uno, o sea los filtros de membranas estéril, seguido del dispositivo de corte de $\frac{3}{4}$ ", después el registro antifraude H-H de $\frac{1}{2}$ ", y así sucesivamente hasta acabar con el tubo sanitario de 16".

Para saber cuál es la bahía más cercana se hizo un plano a escala del almacén de Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P. y se tomaron las medidas de las bahías, y así se identificó el orden de cómo se debían ir llenando las bahías de almacenamiento. En el ANEXO 24 se puede visualizar el plano del primer y en el ANEXO 25 el segundo nivel del almacén. También se ven las bahías y las respectivas distancias que hay entre éstas y la zona de despacho.

En el primer nivel se identificaron 7 estantes, pero se debe resaltar el hecho de que los estantes no son los únicos sitios donde se almacenan los elementos, ya que algunos elementos se apilan ordenadamente en el suelo con su debida identificación. Por ejemplo, en los *pallets* se almacena el cemento gris, el ladrillo de obra. Los acoples también se colocan en el suelo.

En el segundo nivel, que es el sitio destinado para los elementos pequeños y fáciles de cargar, se cuenta con 13 estantes, algunos de los cuales tienen dos caras lo que permite almacenar por dos lados. Estos son los estante 1, 2 y 5. Los denominados estantes 10, 11, 13 y 14 son más bien como especie de cajones o guacales que tiene 65 cm de altura y el estante 11 se puede acceder por ambos lados.

En la tabla 11 se muestran la distancia entre los estantes y el punto de despacho ordenadas de la menor a la mayor distancia.

Tabla 11. Distancias entre los estantes y el punto de despacho.

Primer Nivel	
Estante	Distancia
Estante 1	6,09 m
Estante 2	6,57 m
Pallets	6,9 m
Estante 7	7,02 m
Estante 5	10,59 m
Estante 3	10,86 m
Estante 4	12,01 m
Estante 6 en L B	12,91 m
Estante 6 en L A	15,35 m

Fuente: Autor del proyecto.

Segundo Nivel	
Estante	Distancia
Estante 1 A	14,94 m
Estante 3	16,59 m
Estante 1 B	17,15 m
Estante 2 A	17,18 m
Estante 4	18,64 m
Estante 2 B	18,83 m
Estante 6	19,06 m
Estante 5 A	19,09 m

Estante 7	20,78 m
Estante 8	20,83 m
Estante 5 B	21,05 m
Estante 9	24,16 m
Estante 12	24,79 m
Estante 11	26,92 m
Estante 13	28,87 m
Estante 10	32,01 m
Estante 14	34,73 m

Fuente: Autor del Proyecto.

Todas las distancias fueron medidas hasta el centro del estante y se organizaron de menor a mayor. Los elementos se deben organizar en los estantes de acuerdo a su índice cúbico por pedido en el estante más cercano a la zona de despacho, hasta que se llene totalmente el estante. Una vez lleno ese primer estante más cercano se sigue con el siguiente estante de la lista. Obviamente hay que tener en cuenta el lugar donde se almacena el elemento, si es primer nivel o segundo nivel. Para mostrar un poco la forma de hacerlo mostraremos como hacerlo para los elementos pequeños que se almacenan en el segundo nivel.

Estos son:

- Filtros de Membrana Estéril 0,47 mm
- Dispositivo de Corte De 3/4"
- Acople Pvc - Macho Manguera de 1/2"
- Chaleco Reflectivo
- Soldadura Líquida PVC x Cuarto
- Abrazadera 3121 Al 3cx8 Ac

- Abrazadera 3121 Al 4bx8 Ac
- Abrazadera 3121 Al 3bx12 Pvc
- Traje Completo Impermeable Tipo Motorizado

El procedimiento es llenar el estante 1 por la parte A en primer lugar con los filtros de membrana estéril y una vez ubicados todos los filtros, se sigue con los dispositivos de corte, después los acoples PVC macho manguera, así hasta que se llene completamente el estante.

Para los elementos que se almacenan en el nivel inferior se sigue el mismo procedimiento.

Con este procedimiento se pretende ahorrar tiempo en el proceso de entrega de materiales a las cuadrillas de trabajadores que ha diario tienen requerimientos de materiales y herramientas para realizar sus órdenes de trabajo. Con este ahorro de tiempo se pueden resolver problemas de congestión en las horas pico de trabajo, tratando las actividades de carga y descarga, y los desplazamientos del personal encargado de hacer la recolección de pedido.

9. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES LOGÍSTICOS

9.1. INTRODUCCIÓN

"La medición es el primer paso para el control y la mejora. Si no se puede medir algo, no se puede entenderlo. Si no se entiende, no se puede controlar. Si no se puede controlar, no se puede mejorar", (H. James Harrington). Esta frase nos dice que para todo proceso ya sea logístico, de producción, sea llevado a cabo con éxito y nos brinde los mejores resultados debe tener implementados indicadores en posiciones estratégicas que reflejen un resultado óptimo en el mediano y largo plazo, mediante un buen sistema de información que permita medir las diferentes etapas del proceso logístico.

9.2. JUSTIFICACIÓN

Los vacíos generados por la falta de medición del desempeño de las actividades logísticas de abastecimiento y distribución a nivel interno (procesos), se constituyen en una barrera para la dirección en la identificación de los problemas y los cuellos de botellas que se presentan a lo largo de la cadena logística, perjudicando ostensiblemente el desempeño general de la empresa. El adecuado uso y aplicación de estos indicadores y los programas de productividad y mejoramiento continuo en los procesos logísticos de las empresas, serán una base de generación de ventajas competitivas sostenibles y en consecuencia mayor eficacia en los procesos de la empresa.

9.3. INDICADOR CALIDAD DE LAS DE ÓRDENES DE COMPRA GENERADAS

9.3.1. Descripción del proceso. El personal de compras y contratación se reunió para lograr una descripción unánime del proceso y poder analizar cada uno de los

pasos que se sigue en él. De la descripción y análisis del proceso se concluyó que para una mejor implantación de indicadores se debía categorizar y clasificar pues no todas las compras y contrataciones se hacen de la misma manera. Primero se discriminó entre proveedores nacionales y proveedores locales, después a cada una de estas categorías se les clasificó en tres procesos distintos, cuya distinción principal radica en el tiempo que se emplea para cada una de ellas.

Todos los procesos comienzan desde la llegada de la requisición de materiales a la secretaría de la gerencia administrativa la cual coloca un sello con fecha y hora de la entrega de la requisición.

Estos procesos ya se habían mencionado anteriormente y el diagrama de flujo de cada uno de ellos se puede observar en el ANEXO 18.

Los tiempos acordados para cada proceso son los siguientes y serán el valor de referencia dentro del indicador:

- **Proceso 1:** 2 días.
- **Proceso 2:** 4 días.
- **Proceso 3:** 9 días.

9.3.2. Implantación del indicador de gestión. Para medir la gestión de este proceso de compras y contratación se recurrirá a un indicador de rendimiento o eficacia el cual, en términos generales, se calcula como el cociente entre el número de veces que se cumple con la orden generada sin problemas y el total de veces que se hace el proceso de la elaboración de la orden de compra.

Como existen tres distintos casos que se pueden presentar para una elaboración de una orden de compra se crearán tres distintos indicadores en los cuales la variable diferenciadora será el tiempo empleado en cada uno de los casos.

Cada uno de estos casos está explicado en los 3 procesos descritos anteriormente, y para cada uno de ellos se asignó un tiempo de duración en base a la experiencia y criterio del personal del centro de negocios de compras y contratación. Este tiempo estándar se le deberá hacer un estudio y seguimiento para poder tener la certeza que estamos teniendo un patrón de medida acorde a la realidad, logrando así que los resultados del indicador sean lo más confiable posible.

En la plantilla diseñada se muestra la información relevante de este indicador, esta plantilla se puede ver en el ANEXO 26.

9.3.3. Medición del indicador calidad de las órdenes de compras generadas.

En términos generales este indicador pretende medir que tan competentes son los encargados de realizar las órdenes de compras.

La información para poder realizar la medición de este indicador se obtiene de las órdenes de compra ejecutadas por el personal de compras y contratación. Los dos parámetros que permitirán decidir si se cumplió con lo solicitado son, que haya llegado completamente lo pedido y que la orden se haya hecho en el tiempo establecido. Para poder calificar el tiempo demorado en realizar la orden se debe llevar el registro desde que llega la requisición a la secretaría de la gerencia administrativa donde se le pone fecha de recibido hasta que se emite la orden de compra al proveedor, donde esta orden tiene también fecha de emisión, ya con estas fechas se puede obtener el tiempo que se gastó en la elaboración de dicha orden, sea cual fuese el proceso: 1, 2 o 3. Para evaluar el otro parámetro de este indicador, que es el pedido generado completamente, se debe comparar la requisición entregada a la secretaría de la gerencia administrativa, la orden generada por el personal de compras y la factura emitida por el proveedor; ahora si el cliente interno manifiesta que no coincide lo solicitado con lo recibido, lo

primero que se compara es la orden de compra con la factura, si estas dos coinciden quiere decir que el error se cometió en la elaboración de la orden de compra por parte del personal y es acá donde se calificaría negativamente este parámetro. Este indicador tiene como meta alcanzar un porcentaje de 100% de órdenes de compras generadas sin problemas, para esto se debe establecer los rangos o niveles en los cuales se clasificarán los porcentajes obtenidos a la hora de realizar la medición del indicador. En la siguiente tabla se muestra los rangos establecidos en conjunto con el líder del centro de negocios de compras y contratación y el ingeniero Pedro Olivares de control interno, que está encargado del sistema de gestión de calidad.

Tabla 12. Rangos de calificación del Indicador de las órdenes de compras Generadas sin Problemas.

Calificación	Rango
Excelente	[90% - 100%]
Bueno	[80% - 90%)
Malo	[60% – 80%)
Inaceptable	menores a 60%

Fuente: Autor del proyecto.

El procedimiento sugiere que primero se calcule el estado inicial de los distintos procesos que fueron objeto de estudio de este trabajo, para que una vez implementadas las propuestas se calcule de nuevo estos indicadores y se pueda comparar y evaluar si lo propuesto mejoró las gestiones en cuestión, esta información y la forma como se calculó el indicador se encuentra en el formato propuesto y se puede observar en el ANEXO 27.

Este indicador se calculó en su estado inicial para que la empresa al momento de implementar las propuestas descritas en este trabajo pueda comparar y sacar conclusiones y acciones para mejorar el rendimiento de los procesos descritos.

Los datos tenidos en cuenta en el cálculo de este indicador pertenecen a los meses de julio, agosto y septiembre del año 2009, es decir el último trimestre de los datos históricos con los que se trabajó.

Los resultados del indicador son los siguientes:

- Para el mes de julio el indicador mostró un rendimiento del 48,26%, cayendo dentro del rango inaceptable, el mes de agosto subió este valor a 75%, rango malo y en septiembre un valor de 66,67% cayendo también en el rango de malo.
- En cada uno de los meses se puede también analizar detalladamente los parámetros con los que se califica el indicador, para el mes de julio la generación del pedido completo tiene un valor de 75,86%, en agosto 87,5% y en septiembre un 91,67%, cayendo los dos últimos meses en el rango de bueno.
- En relación con el parámetro de la orden generada a tiempo, se tuvieron los siguientes resultados: en julio se obtuvo un 62,07%, agosto un 75% lo mismo que en el mes de septiembre.
- Comparando los dos parámetros se observa que el parámetro “orden generada a tiempo” es el que está más baja, esto quiere decir que se están presentando demoras o contratiempos en la atención a las requisiciones que llegan a la oficina de compras y contratación para ser satisfechas.

- El resultado consolidado del trimestre arrojó un resultado de 63,64% cayendo dentro del rango “malo”, y el consolidado de los parámetros fueron los siguientes: orden generado completamente un 83,64% y la orden generada en el tiempo establecido un 68,18%. Acá se evidencia nuevamente que el problema se presenta en la elaboración de la orden de compra, y es acá donde se le debe hacer un análisis profundo al procedimiento para encontrar sus causas y proponer soluciones.

9.4. INDICADOR DE PORCENTAJE DE PEDIDOS COMPLETOS

9.4.1. Descripción del proceso. Se define como el número y porcentaje de pedidos que no cumplen las especificaciones de calidad y servicio definidas, puede detallarse con desglose por proveedor. Se calcula como el porcentaje del número de pedidos rechazados respecto al total de órdenes de compra recibidas. Este proceso tiene lugar al momento de recibir el pedido en el almacén de la empresa, los encargados de recibir la mercancía se cercioran de que cumplan con lo solicitado en la orden de compra y con los requisitos documentales, de esta revisión se identifica si el pedido esta completo o no, y dependiendo de esto se siguen los lineamientos establecidos por la empresa. Los parámetros de evaluación que se tienen en cuenta para decidir que el pedido es completo son las siguientes:

- Entregas a Tiempo.
- Entregas Completas. (se recibió lo que se ordenó, ni más ni menos)
- Documentos requeridos completos y sin problemas
- Estado de la mercancía (mercancía vencida y averiada).

9.4.4. Implantación del indicador de gestión. Este indicador de gestión se calcula como el porcentaje del número de pedidos rechazados respecto al total de órdenes de compra recibidas. Es decir se identifican todos aquellos pedidos que

no cumplan con las especificaciones acordadas al momento de la compra, y que se corrobora con la orden de compra, además debe cumplir con la documentación requerida.

El encargado de recibir el pedido debe llevar un registro de toda la mercancía que reciba, pues es la manera de que el centro de negocios de compras y contratación pueda tener la información necesaria para poder desarrollar el indicador y posteriormente realizar la evaluación de proveedores.

En la plantilla diseñada se muestra la información relevante de este indicador, esta plantilla se puede ver en el ANEXO 28.

9.4.5. Medición del indicador porcentaje de pedidos completos. Para la medición de este indicador se debe comenzar por recoger la información de la recepción de la mercancía, de las órdenes de compra y revisar cuales de ellas no fueron entregadas en su totalidad.

La calificación cualitativa del indicador quedó establecida como se describe en la tabla se muestra los rangos establecidos en conjunto con el líder del centro de negocios de compras y contratación y el ingeniero Pedro Olivares de control interno, que está encargado del sistema de gestión de calidad.

Tabla 13. Rangos de calificación del Indicador de los pedidos generados completos.

Calificación	Rango
Excelente	[0% – 15%]
Aceptable	(15% - 45%]
Malo	(45% - 75%]
Inaceptable	(75% - 100%]

Fuente: Autor del Proyecto.

El formato propuesto debe ser diligenciado cada vez que se reciba un pedido en el almacén, se debe llenar completamente la información solicitada, la manera de hacerlo será colocando un SI o un NO en cada una de las casillas de: entregas a tiempo, entregas completas, documentación conforme y buen estado de la mercancía. Si alguna de estas casillas tiene un NO, en la casilla de pedido completo se colocará NO.

Con SI o con NO dependiendo de cómo se presento el evento; de cada uno de ellos se saca el porcentaje de cuantos aspectos fueron SI es decir, que no presentaron problemas, sobre el total de pedidos en un periodo determinado de tiempo, aquí también se puede evaluar cada aspecto individualmente. Al final se calcula el porcentaje de pedido completo el cual hace referencia al porcentaje de pedidos recibidos completos es decir el numero de pedidos que al evaluarlos solo generaron SI, sobre el total de pedidos realizados en un periodo determinado de tiempo.

En el cálculo de este indicador se recurrió a la información de la empresa en las órdenes de compra de los meses de julio, agosto y septiembre del año 2009. Con el cálculo del estado actual del proceso se puede contrastar a futuro cuando las mejoras propuestas sean implementadas.

Los resultados obtenidos se describirán a continuación.

- Para los meses de julio, agosto y septiembre se obtuvieron los porcentajes de 50%, 62,5% y 25% respectivamente, los cuales están caen dentro de los rangos “malo” para los dos primeros meses y de “aceptable” para septiembre.
- Los cuatro parámetros que conforman este indicador también se pueden analizar detalladamente. El parámetro de pedido recibido a tiempo tuvo los

siguientes resultados en julio un 41,67%, agosto 62,5% y septiembre un 25%, cayendo en los rangos de bueno, malo, bueno respectivamente.

- El parámetro pedido recibido completamente arrojó los siguientes resultados en orden cronológico 12,5%, 0% y 0% clasificados en el rango excelente para los tres meses.
- Para los parámetros de “documentación completa” y “buen estado de la mercancía” los resultados son “excelente”, claro que para una futura medición, estos dos parámetros deben contar con información más confiable pues para el cálculo del estado inicial se contó con registros, la información fue dada por el personal encargado del proceso, por eso se debe comenzar con un registro estricto de esta información.
- Los resultados consolidados de este indicador es de un 45,46% clasificado en el rango definido como “malo”, y los parámetros obtuvieron los siguientes resultados, pedidos recibidos a tiempo un 40,91%, pedido recibido completo un 6,82%, y los de documentación y buen estado de la mercancía se obtuvo un 0% y se recalca nuevamente la urgencia de que esta información esté debidamente registrada para un cálculo futuro.

Se espera que con la implementación de las mejoras propuestas estos indicadores lleguen a mostrar mejorías al punto de que las mediciones posteriores estén en el rango de excelente en este indicador.

9.5 INDICADOR DE PORCENTAJE DE SUMINISTROS INSATISFECHOS.

9.5.1. Descripción del proceso. Este indicador pretende obtener un número o porcentaje de la cantidad de requisiciones de elementos faltantes a la hora de ser

requeridos. Es decir se debe llevar control sobre la cantidad de requisiciones que no son debida, ni completamente satisfechas por parte del almacén.

Este proceso se da cuando un centro de negocios requiere algún elemento y se dirige al almacén para retirarlo con su debida requisición y al momento de despachar lo requerido en la requisición, no se encuentra disponible alguno de ellos.

9.5.4. Implantación del indicador de gestión. Este indicador se calcula de manera sencilla sacando la razón entre las requisiciones que no sean suministradas correctamente y el total de requisiciones atendidas en un período de tiempo determinado. Para esto se necesita que los auxiliares del almacén registren con un sello que diferencie si la requisición se entregó completamente o si no fue así. De esta forma podemos tener la información necesaria para poder calcular este indicador.

En la plantilla diseñada se muestra la información relevante de este indicador, esta plantilla se puede ver en el ANEXO 31. Y el formato para poder obtener la información para el cálculo del indicador se muestra en el ANEXO 32, llamado formato de registro de suministros insatisfechos.

9.5.5. Medición del indicador porcentaje de suministros insatisfechos. Para la medición de este indicador debemos recolectar la información pertinente, es decir revisar las requisiciones que llegaron al almacén y tomar nota de la cantidad de ellas que no fueron suministradas completamente. Si este caso se llega a presentar se debe diligenciar el formato de registro de requisiciones insatisfechas indicando obviamente cual ha sido el elemento faltante y en cuantas unidades. Para poder calificar el indicador se establecieron rangos los cuales fueron establecidos junto con el líder del centro de negocios de compras y contratación y

el ingeniero Pedro Olivares de Control interno, quien está encargado del sistema de gestión de calidad.

La calificación cualitativa del indicador quedaría establecida como se describe en la Tabla 14.

Tabla 14. Calificación cualitativa del indicador

Calificación	Rango
Excelente	[0% – 15%]
Bueno	(15% - 45%]
Malo	(45% - 75%]
Inaceptable	(75% - 100%]

Fuente: Autor del proyecto.

La información para el cálculo de este indicador se obtiene del formato de suministro de materiales el cuál se muestra en el ANEXO 33. Este formato al llenarse solicita distinta información, como la fecha, el centro de negocios y la unidad operativa que hace la solicitud, el nombre y código del elemento seleccionado, la cantidad solicitada y la cantidad despachada. Esta solicitud debe ir autorizada por el líder del centro de negocios, otra firma del inspector o jefe de almacén y otra de la persona que recibe el pedido.

El autor del proyecto y el líder del centro de negocios sugirieron una mejora en este formato y en este proceso específico. Anteriormente la cuadrilla de trabajo del centro de trabajo que solicitaba algún elemento llegaba con el antiguo formato de solicitud de elementos, (véase ANEXO 34), y la diferencia entre el antiguo formato y el nuevo propuesto radicaba en que siempre se requerían dos copias más aparte de la que traía cada cuadrilla, estas dos copias se imprimían y posteriormente se traspasaba a cada copia toda la información; esto generaba que se perdiera mucho tiempo al realizar las copias y más aun sumando el tiempo empleado para todas las órdenes de suministro que se reciban a diario. Este formato anterior no tenía la casilla de “cantidad despachada”, sin lo cual es imposible construir este

indicador. El nuevo formato se mando hacer con tres copias, ahorrándose el tiempo de traspaso de información de la hoja original a las copias, además que ya posee la casilla de “cantidad despachada”, el número de consecutivo y el espacio para la firma del jefe o inspector del almacén, que antes no poseía.

Ahora, al tratar de obtener la información para la construcción de este indicador si bien ya el formato propuesto ya estaba en funcionamiento, los encargados del llenar la casilla de cantidad despachada no lo hacían constantemente ni con la rigurosidad del caso, y es así como se encontró con formatos en el cual la información estaba presente, y en la mayoría de las veces no, o estaba incompleta. Es por esta razón que el indicador se dejó propuesto con el formato que se citó anteriormente; también se comunicó la irregularidad al líder del centro de negocios para que tome las acciones correctivas del caso para que la información pueda estar disponible a futuro y poder realizar el indicador con confianza.

9.6 INDICADOR DE ROTACIÓN DE INVENTARIO.

9.6.1. Descripción del proceso. Con este indicador se pretende llevar un seguimiento de la permanencia de los elementos en el almacén y detectar así cuáles de ellos duran demasiado tiempo sin salir y prevenir con esto que se incurra en altos costos por material ocioso y al mismo tiempo el deterioro y obsolescencia. Este indicador permite saber el número de veces en que el inventario es realizado en un período determinado, cuanto rota.

Este proceso no se tendría mayor inconveniente pues el indicador requiere información que se puede obtener de los registros electrónicos que genera el OPEN Y SOLIN.

9.6.2. Implantación de indicador de gestión. Este indicador se calcula de la razón entre las salidas del almacén y el inventario promedio en un periodo de tiempo determinado. Este indicador se construirá con información de la plataforma informática que posee la empresa, se debe enfatizar entonces que se debe tener información actualizada para poder que el indicador muestre resultados confiables.

9.6.3. Medición del indicador porcentaje de rotación de inventario. Para la medición de este indicador es esencial que la información que se vaya a utilizar para la construcción del indicador sea confiable y veraz, para esto se debe enfatizar que las salidas del almacén estén actualizadas y prestar atención a que no se presenten errores tanto en el ingreso como en la salida de los elementos en el sistema, tanto el OPEN como el SOLIN, esto en lo concerniente a los errores humanos que se pueden cometer al digitar dicha información.

La rotación de inventarios se determina dividiendo el costo de las salidas de los elementos en el período entre el promedio de inventarios durante el período este resultado da N veces de rotación de la mercancía en el período determinado.

Entre más alta sea la rotación significa que las mercancías permanecen menos tiempo en el almacén, entre menor sea el tiempo de estancia de las mercancías en el almacén, menor será el capital de trabajo invertido en los inventarios. Un recurso inmovilizado que tenga la empresa sin necesidad, es un costo adicional para la empresa (capacidad ociosa).

Entonces la rotación de inventarios ser más adecuada entre mas se aleje de 1. Una rotación de 360 significa que los inventarios salen diariamente, lo cual debería ser lo ideal. En conclusión las políticas de inventarios de la empresa deben conducir a conseguir una alta rotación de inventarios, para así lograr maximizar la utilización de los recursos disponibles.

Para este indicador debe calcularse un estado inicial para así a futuro cuando se implementen las mejoras propuestas se pueda contrastar. Esto es que a futuro el indicador muestre un incremento sustancial en las veces que rote cada elemento en el período determinado.

El estado inicial de este indicador se calculó para que posterior a la implementación de las mejoras propuestas se pueda realizar la respectiva comparación y sacar las conclusiones del caso.

Para este indicador se obtuvieron los datos necesarios para su cálculo, se necesita saber el valor de las mercancías que salieron del almacén y dividirlo entre el valor del inventario promedio.

A continuación se muestra los valores obtenidos de las herramientas informáticas de la empresa y la forma como se calculó.

$$\text{Rotacion de inventario} = \frac{1.047'972.223,85}{349'324.074,62}$$

Rotación de inventario = 3.

Como este indicador esta determinado para el trimestre se puede concluir que los artículos están rotando tres veces en el trimestre o una vez cada mes. En el ANEXO 35 se puede observar la plantilla diseñada para este indicador.

CONCLUSIONES

- A partir del diagnóstico que se le hizo a la forma como se administraba el inventario de todos los elementos utilizados por la parte técnica de la empresa, se encontró que la administración del inventario no contaba con ningún fundamento teórico que soportara la gestión de los elementos almacenados, en cuanto a qué cantidad pedir y el momento indicado en el cual se debía realizar este pedido, además no existía una forma de balancear la relación entre un buen nivel de servicio al cliente y unos costos adecuados a las condiciones de la empresa, razón por la cual se mantenían unos inventarios escasos , lo cual originaba paras en la operación en varios momentos.
- Con la constitución de los registros de información se lleva un control más riguroso y ordenado de la gestión de compras, su debido diligenciamiento facilita las decisiones de compras, el control de calidad y la disminución de fallas en el proceso de suministros.
- Con la inclusión del plan de necesidades dentro del procesos de compras se garantiza que el nivel de servicio de los elementos seleccionados para este trabajo de grado sea confiable y su vez asegure el correcto funcionamiento de la operación de la empresa previniendo paras o demoras en los trabajos programados, ya que anteriormente los elementos que se manejaban en el almacén estaban previstos para acciones correctivas y no para cumplir con actividades programadas.
- Se logró concertar correcciones al procedimiento de compras entre los centros de negocios de compras y contratación y los demás centros de negocios de la empresa, donde a través de lluvia de ideas e intercambio de opiniones, se logró detectar falencias o demoras en el procedimiento establecido que eran

susceptibles de mejoras, proponiendo las mejoras para que sean sometidas a aprobación por parte de gerencia administrativa financiera, oficina jurídica y gerencia general.

- Con la aplicación de la clasificación ABC se pudo determinar cuáles son los elementos más representativos de la inversión que tiene la empresa en inventario y con esto se pudo priorizar las acciones y políticas de control de inventario sobre dichos elementos, ahorrando costos administrativos.
- Los pronósticos cortoplacistas si bien ayudan a estimar la demanda de un periodo próximo, son muy vulnerables y fácilmente desvirtuados por la misma naturaleza de la demanda. Pero fueron escogidos por la razón de que el comportamiento de la demanda en los artículos utilizados por la empresa es muy cambiante e inestable, entonces con los modelos cortoplacista se garantiza que el seguimiento se esté haciendo continuamente previniendo que los cambios bruscos de la demanda pasen inadvertidos y esto repercuta en la administración de inventarios.
- El modelo de control de inventario para cantidades fijas de pedidos correspondiente al de *modelo del punto de reorden con demanda incierta*, se concluye, es el más adecuado para el establecimiento de las políticas de Inventario de los elementos de la empresa, por la forma como se adapta muy ceñidamente a las recomendaciones bibliográficas, sobre cuando se quiera gestionar un inventario de productos y los factores internos y externos sean como por ejemplo, se cuenta con personal permanente para esta labor, se cuenta con herramientas informáticas para realizar la labor, y el reaprovisionamiento se puede realizar sin traumatismo en la ciudad .
- Se establecieron políticas de inventarios para 39 artículos de la empresa, previa clasificación ABC. Los elementos mezcla asfáltica, grava triturada,

gravilla cernida, y la grava de río, si bien estaban dentro de los artículos más importantes, no se les aplicó política de inventario ya que ellos no se almacenan dentro de la bodega, cuando se requiere alguno de ellos el proveedor lo lleva al lugar donde sean requeridos.

- Se logró concientizar a los empleados directamente implicados en el proceso de compras e inventarios de mantener actualizado las entradas y salidas del sistema, ya que sin esta información al día, todos los cálculos y políticas resultantes serán erradas y poco confiables. Para esto se realizaron reuniones con los líderes de los centros de negocios del área técnica de la empresa y con el jefe de almacén, se concertaron propuestas y se puso en marcha correctivos los cuales han demostrado que la información se encuentra más actualizada.
- Se planteó el índice cúbico de pedido para los elementos seleccionados por la clasificación ABC, lo cual reduce el tiempo utilizado por el personal de almacén en el suministro de pedidos. Se partió de la base de trabajar sobre la infraestructura ya establecida por la empresa y sobre esto se planteó la implementación del índice cúbico de pedido.
- Si plantearon indicadores de gestión para los procesos de compras, almacenamiento e inventario, los cuales no existían y se dejó calculado el estado actual de dichos procesos, para que pueda ser comparado posteriormente a la implementación de las propuestas realizadas en este trabajo.

RECOMENDACIONES

- Acoplar los cálculos del modelo de inventario propuesto a las herramientas informáticas existentes en la empresa para que su funcionamiento sea más rápido y exitoso a la hora de aplicar el modelo en un futuro.
- Las políticas de Control de Inventario implementadas para los elementos clasificados tipo A, se estimaron para un periodo de tres meses después que se haya implementado en el producto, por lo que se recomienda ser renovada periódicamente por medio de la Herramienta informática de la empresa con previo acoplamiento de los cálculos del modelo propuesto.
- Se recomienda que se estudie de nuevo el papel que se le asigna al líder de compras y contratación, pues carece de autonomía a la hora de tomar decisiones propias de su labor, esta falta de autonomía ocasiona que la adquisición de bienes y servicios sea más demorada por culpa de la tramitología y el procedimiento como tal. Dándole más poder de decisión y responsabilidad se agiliza el proceso de compras y contratación.
- La empresa tampoco cuenta con liquidez para su operación, los dineros recaudados por facturación y demás, son enviados a Bogotá a la empresa Aguas Kpital Bogotá S.A. E.S.P., y ellos como socios mayoritarios estudian y asignan recursos para el funcionamiento de la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P., esta situación genera retrasos en las ejecuciones de pagos a proveedores y en ejecución de obras propias de la empresa entre otras cosas, además de que desde Bogotá no tienen la visión completa de las necesidades y la realidad a la que se enfrenta la empresa a diario también perjudica el poder de negociación con los proveedores desaprovechando descuentos por pago en efectivo o pronto pago.

- Seguir concientizando y exigiendo el registro de los formatos existentes y de los propuestos, con el fin de poder ejercer un control más efectivo sobre los procesos que fueron objeto de estudio en este trabajo de grado y poder tomar las acciones correctivas que se consideren pertinentes.
- Mejorar las condiciones ambientales de ventilación y temperatura en las cuales trabajan los auxiliares de almacén, ya que no son las adecuadas, así como también se podrían considerar mejoras a las condiciones de almacenamiento para elementos de papelería, dotación y otros objetos de oficina, los cuales se almacenan sin ninguna protección especial y algunas veces llegan a deteriorarse.

BIBLIOGRAFÍA

GAITHER Norman/ FRAZIER Graig, Administración de producción y operaciones, cuarta edición.

BALLOU Ronald H., Logística: Administración de la cadena de suministro, quinta edición, Prentice hall México.

TAHA Hamdy A, Investigación de operaciones, séptima edición, PEARSON EDUCACIÓN México.

MONTGOMERY, Douglas. – RUNGER, George C. Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería. México. Editorial Mc GrawHill, 2001.

LIEBERMAN Hiller, Introducción a la investigación de operaciones, octava edición, Mc Graw Hill.

PABÓN BARAJAS Hernán, Fundamentos de costos, tercera edición 2005, Ediciones UIS.

HARRINGTON, H. James, Mejoramiento de los Procesos de la Empresa, Mc Graw Hill.

MORA GARCÍA, Luis Aníbal. Indicadores de la Gestión logística, KPI, “Los indicadores claves del desempeño logístico”.

BELTRÁN, Jesús Mauricio. Indicadores de Gestión, Herramientas para lograr la competitividad. Santa fe de Bogotá: 3R Editores, 1.998.

NARASINHAM, Sim. - MCLEAVEY, Dennis W. - BILLINGTON, Peter, Planeación de la Producción y Control de Inventarios, Prentice Mayo 1996.

<http://www.investigacion-operaciones.com/operaciones.htm>.

<http://www.mailxmail.com/curso-analisis-organizacional-primera-parte/conceptos-organizacion-diagnostico>.

http://www.grupobancolombia.com/bancaPrivada/necesidades/inviertaSuDinero/cdtPesos/bancolombia/cdtCapitalizable/tas_cdtCapitalizable.asp.

<http://www.monografias.com/trabajos36/metodo-dofa/metodo-dofa2.shtml>.

<https://linea.davivienda.com/davivienda.jsp>

http://www.bancodebogota.com/pls/portal/docs/PAGE/SITIOBOGOTA/CONTENIDO/ADMIN/PDF/CON_CAPTACION_FEB.PDF.

https://www.santander.com.co/portal/secciones/BSCH/HOME/PERSONAS/INVERSIONES/CDT/documento_HTML.jsp?idDocumento=117.

<http://www.gerencie.com/matriz-dofa.html>.

http://www.colmena.com.co/tasas/tasas_cdt.html.

https://www.bancodeoccidente.com.co/servlet/page?_pageid=48582&_dad=portal300&_schema=PORTAL30.

<http://www.gerencie.com/rotacion-de-inventarios.html>.

<http://www.webpicking.com/hojas/indicadores.htm>.

<http://www.monografias.com/trabajos10/stocks/stocks.shtml?monosearch>.

ANEXOS

ANEXO 1. Formato de solicitud o requisición de materiales.

<p>AQUAS Y CAPITAL CÚCUTA S.A.S.</p>	MANUAL DE PROCESOS DE SOPORTE	MPS-CYU-0003	
	COMPRAS Y CONTRATACION	0446248	1
	COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS	PROCESO	1
SOLICITUD DE ELEMENTOS RE -		3062	FECHA DE SOLICITUD 07/04/2010


OBSERVACIONES

SOLICITUD DE MATERIALES PARA STOCK DE ALMACEN

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	C.C	ESPECIFICACIONES
00001	ARMADOR MADERA PVC 1/2"	UNIDAD	3000.00	205002	
00002	ARMADOR MADERA PVC 1/2"	UNIDAD	3000.00	205002	
00003	ACOPLE MADERA MADERA 1/2"	UNIDAD	3000.00	205002	
00004	ARMADOR MADERA MADERA 1/2"	UNIDAD	3000.00	205002	
00005	MADERA PVC 1/2" 1/2" 1/2"	UNIDAD	9000.00	205002	
00006	ARMADOR DE DERRAMACION PVC 4" X	UNIDAD	50.00	205002	
00007	MADERA PVC 1/2" 1/2" 1/2"	UNIDAD	3000.00	205002	
00008	MADERA PVC 1/2" 1/2" 1/2"	UNIDAD	3000.00	205002	
00009	ARMADOR DE DERRAMACION PVC 2" X	UNIDAD	50.00	205002	
00010	MADERA LA MADERA	UNIDAD	1000.00	205002	
00011	MADERA LA MADERA PVC X CUARDA	UNIDAD	100.00	205002	
00012	MADERA PVC 1/2" 1/2" 1/2"	UNIDAD	400.00	205002	
00013	MADERA PVC 1/2" 1/2" 1/2"	UNIDAD	400.00	205002	
00014	MADERA PVC 1/2" 1/2" 1/2"	UNIDAD	400.00	205002	
00015	MADERA PVC 1/2" 1/2" 1/2"	UNIDAD	400.00	205002	
00016	MADERA PVC 1/2" 1/2" 1/2"	UNIDAD	400.00	205002	
00017	MADERA PVC 1/2" 1/2" 1/2"	UNIDAD	400.00	205002	
00018	MADERA PVC 1/2" 1/2" 1/2"	UNIDAD	400.00	205002	
00019	MADERA PVC 1/2" 1/2" 1/2"	UNIDAD	400.00	205002	
00020	MADERA PVC 1/2" 1/2" 1/2"	UNIDAD	400.00	205002	

Autoriza: _____ Vo Bo _____
 RECIBIDO: _____ RECIBIDO: _____

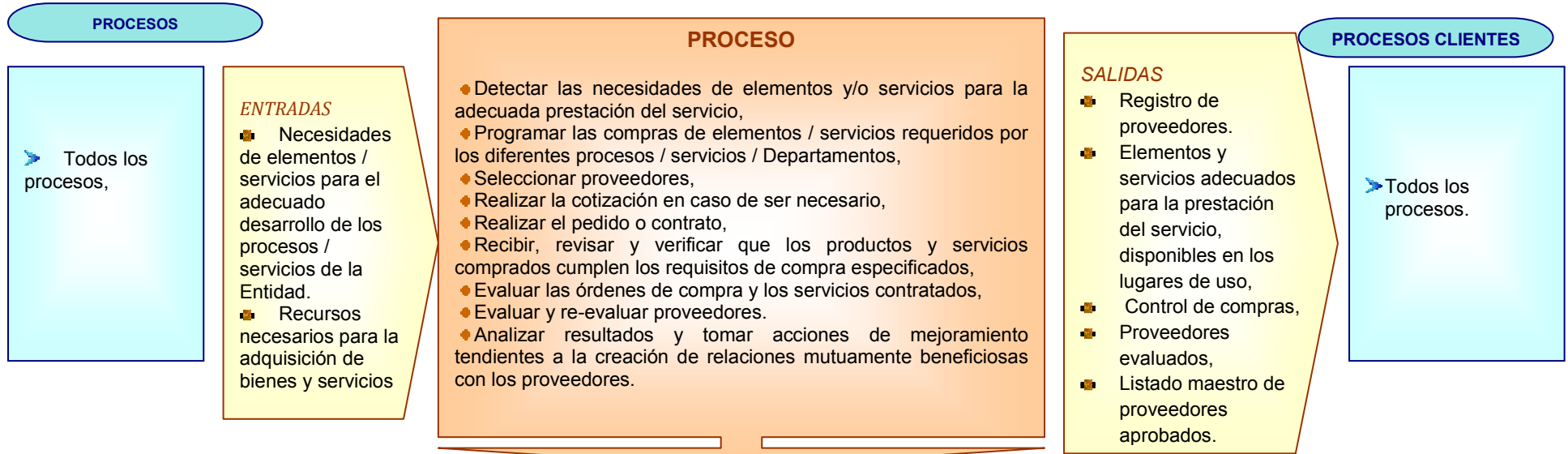
ANEXO 2. Formato de orden de compra.

 <p>AGUAS-KPITAL-CUCUTA SA-ESP NIT 900.080.956-2</p>	MANUAL DE PROCESOS DE SOPORTE		MPS-CYC-F-01-09										
	COMPRAS Y CONTRATACION		FECHA	VERSION									
	COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS		2010/02/18	2									
Página 1 de 1													
ORDEN DE COMPRA Año 2010 Mes 4 Dia 15 No. ORDEN : ORD - 3975													
Proveedor ANALYTICA LTDA.			Nit	890935513									
Direccion AV. 33 74B-296		Teléfono TEL. 2505900		Contacto									
Direccion de Entrega Almacen Aguas Kpital CL 6AN No. 4-02 Z. INDUSTRIAL		Direccion de Factura CLL 11A No. 6 - 56 Punto de Atención											
Condiciones de Pago FORMA DE PAGO GENERAL	Descuentos 0.0 %	IVA 16.0 %	Dependencia que Solicita DIST BOMB ACUED PORTICO										
Regimen COMUN	Autoretenedor Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Gran Contribuyente Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>											
Fecha de Entrega 2010/04/20	Disponibilidad No. Total Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Vr. Disponibilidad Ejecutada											
Centro	Ref.	Descripcion	Cantidad	Un	Vr. Unit	Valor Total							
306001	102405	FRASCO LAVADOR PLASTICO PP 500 mL	2.00	UN	9,800.00	\$ 19,600.00							
306001	102404	CHURRUSCO TUBO DE ENSAYO	2.00	UN	1,600.00	\$ 3,200.00							
306001	137482	CELDAS DE COLORIMETRO	6.00	UN	20,633.00	\$ 123,798.00							
306001	137183	FRASCO AMBAR PARA REACTIVO	2.00	UN	15,350.00	\$ 30,700.00							
Observaciones REEMPLAZA REQ 2909			<table border="1"> <tr> <td>- Descuento</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Subtotal</td> <td>177,298.00</td> </tr> <tr> <td>+ IVA</td> <td>28,368.00</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>205,666.00</td> </tr> </table>			- Descuento	0.00	Subtotal	177,298.00	+ IVA	28,368.00	TOTAL	205,666.00
- Descuento	0.00												
Subtotal	177,298.00												
+ IVA	28,368.00												
TOTAL	205,666.00												
SON DOSCIENTOS CINCO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y SEIS PESOS 0/100 M/CTE *****													
Anexo-Lista de Materiales		SI	NO										
Gerencia General		Gerencia solicitante		Vo. Bo.									

* FAVOR ANEXAR COPIA DE LA ORDEN CON LA FACTURA

ANEXO 3. Caracterización del proceso de compras de la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.

PROCESO GERENCIAL	PROCESO OPERATIVO	PROCESO DE SOPORTE	
RESPONSABLE: Líder Centro de Negocios de Compras y Contratación.			
OBJETIVO: Adquirir los elementos y servicios que inciden en la calidad de AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. ESP, asegurando su conformidad, calidad y disponibilidad en los sitios requeridos.			



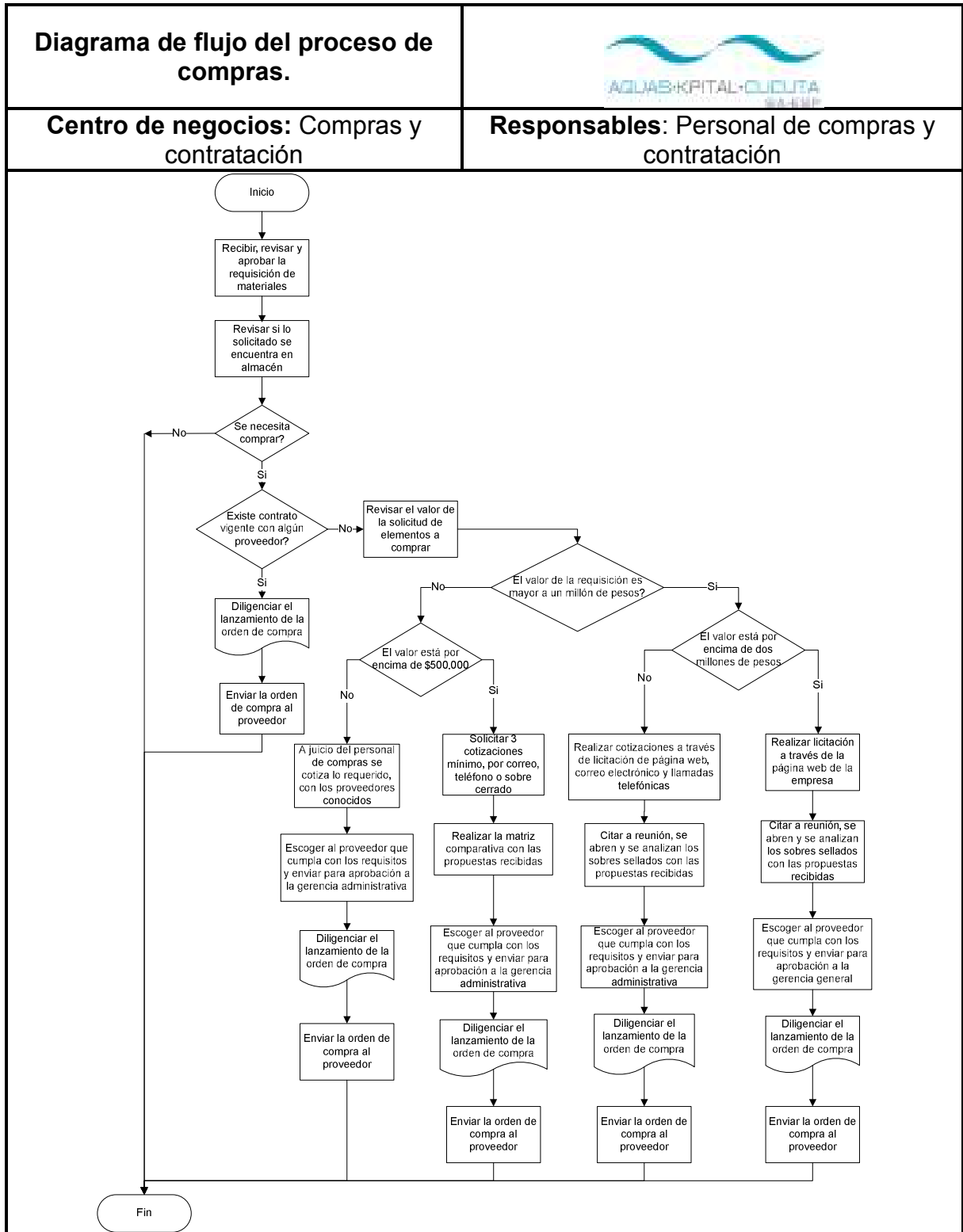
INTERRELACIONES	PROCESOS DE SOPORTE	PARÁMETROS/ MEDICIÓN/ SEGUIMIENTO	RECURSOS	REQUISITOS	
		CRITERIO DE SEGUIMIENTO		NORMA	ÍTEM
<p style="text-align: center;">AUTORIDAD</p> <p>➤ Director Ejecutivo</p> <p style="text-align: center;">EJECUTA</p> <p>➤ Departamento Administrativo y Financiero</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Medición y análisis, ◆ Gestión gerencial, ◆ Mejora continua, ◆ Preservación de los bienes del servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Adecuación y suficiencia de los criterios de selección y evaluación de proveedores, ➤ Identificación de los bienes y servicios que inciden en la calidad coherente con las verdaderas necesidades y características de calidad de los servicios y de la entidad, ➤ Suficiencia de los criterios de evaluación de cotizaciones, ➤ Métodos apropiados de verificación de elementos comprados. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Computador, ◆ Sistema Contable, ◆ Fax, teléfono, e-mail, Internet, ◆ Fungibles de oficina, ◆ Financieros. 	GP 1000:2004	7.4

INTERRELACIONES	PROCESOS DE SOPORTE	PARÁMETROS/ MEDICIÓN/ SEGUIMIENTO			RECURSOS	REQUISITOS	
		Indicador	Índice	Meta		NORMA	ÍTEM
AUTORIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ☀ Medición y análisis. ☀ Mejora continua, ☀ Preservación de los bienes del servicio. ☀ Sistemas 	Balance de anomalías	No. de anomalías / observaciones / incumplimientos presentados en el período	0	<ul style="list-style-type: none"> ☀ Computador, ☀ Sistema Contable, ☀ Fax, ☀ teléfono, e-mail, Internet, ☀ Fungibles de oficina, ☀ Financieros. 	GP 1000:2004	7.4
<ul style="list-style-type: none"> ↳ Gerente Administrativo Financiero 		Cumplimiento del programa de compras	Cumplimiento promedio del programa de las compras programadas	≥ 90%			
EJECUTA		Agilidad en la reposición	Demora promedio en la reposición de las compras según lo programado	≤ 3 días			
<ul style="list-style-type: none"> ↳ Departamento Administrativo y Financiero 		Certeza en la selección de proveedores	Puntaje promedio obtenido en la evaluación por los proveedores	≥ 80%			
		Conformidad del proceso	No. de No Conformidades detectadas por ciclo de auditoría	0			

DOCUMENTOS		REGISTROS	
CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE
MPS-CYC-P-01	Compra y Contratación		

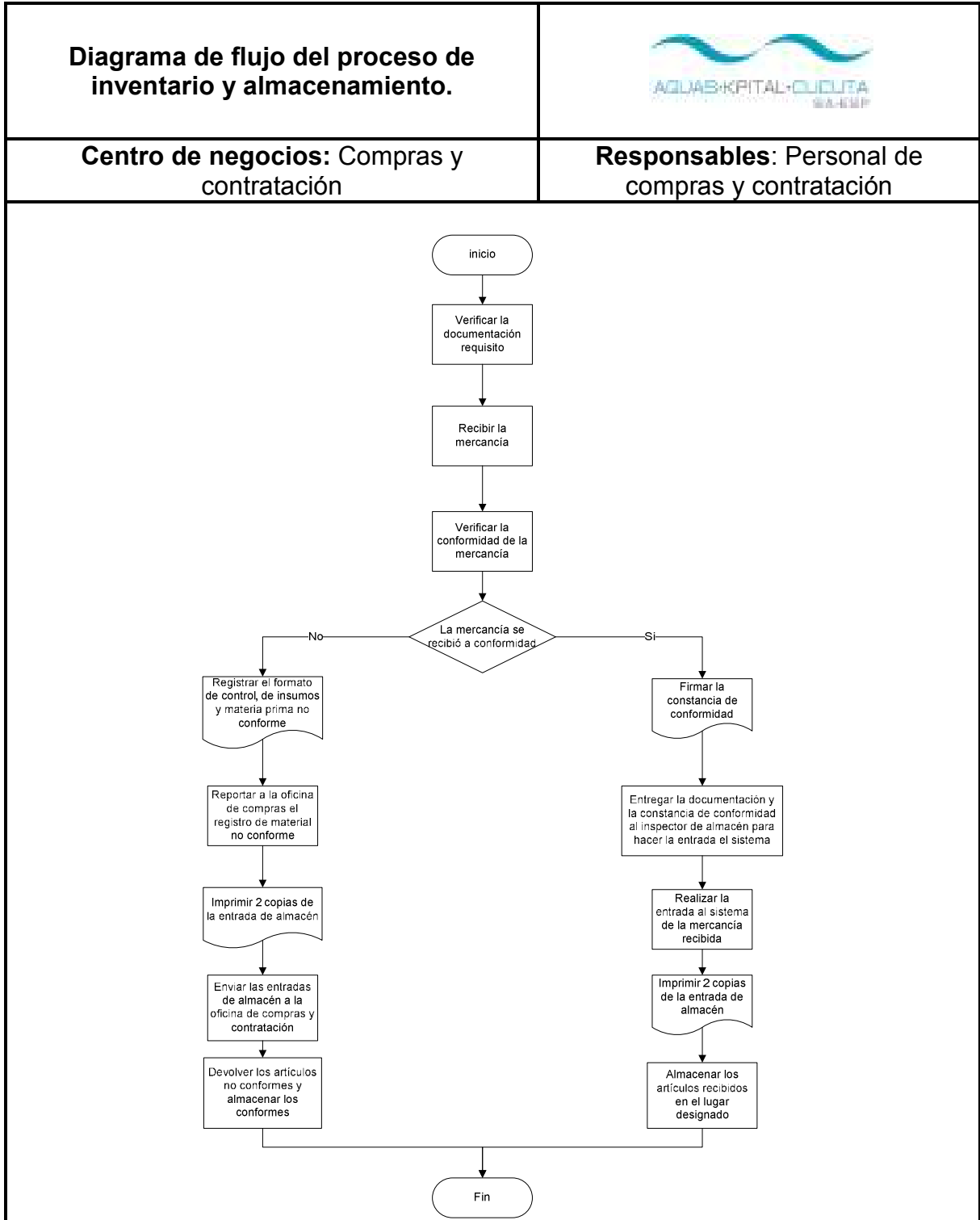
Fuente: Manual de gestión de calidad de Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.

ANEXO 4. Diagrama de flujo del proceso de compras.




Fuente: Autor del Proyecto.

ANEXO 5. Diagrama de flujo del proceso de inventario y almacenamiento.



Fuente: Autor del proyecto.

ANEXO 6. Formato de la encuesta de percepción del estado inicial de la gestión de compras, almacenamiento e inventarios de AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P.

Encuesta de diagnóstico del estado inicial					
Nombre: _____ Fecha: _____					
Función: _____					
Encuesta realizada con el propósito de conocer el estado actual de la gestión de compras, almacenamiento y política de inventario para los elementos utilizados por la parte técnica de la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.					
#	Pregunta	Frecuencia			
		Nunca	Pocas veces	Frecuentemente	Siempre
1	¿Conoce con exactitud cuál es la cantidad de un elemento en un momento determinado?				
2	¿Puede identificar cuáles son los productos que son críticos para la empresa?				
3	¿Se tiene alguna directriz o política que indique la cantidad a pedir para cualquier elemento?				
4	¿Se tiene alguna directriz o política que indique cuando realizar el pedido?				
5	¿La empresa controla que no se realicen pedidos en exceso de algún elemento determinado?				
6	¿La empresa maneja stocks de seguridad que eviten a quedarse sin elementos?				
7	¿Qué tan a menudo ocurren faltantes de elementos de la parte técnica de la empresa?				
8	¿Qué tan a menudo ocurren vencimientos en los elementos de la parte técnica de la empresa?				
9	¿Cuando se hace un pedido se basa en pronósticos, datos históricos o en cualquier otra técnica?				
10	¿Conoce el comportamiento de la demanda de los elementos de la parte técnica?				
11	¿Se cumple con lo tiempos de entrega de los elementos solicitados por los clientes internos de la empresa?				

12	¿Se conoce y se utiliza las políticas de pronto pago y volumen que ofrecen los proveedores?				
13	¿Se programa la recepción de pedidos en el almacén para cada elemento de la parte técnica de la empresa?				
14	¿El criterio de selección y evaluación de proveedores se aplica según los procedimientos de la empresa?				
15	¿Se controla el tiempo que se demoran los proveedores en entregar los bienes solicitados?				
16	¿Se siguen los procedimientos determinados por la empresa para la revisión de pedidos conformes?				
17	¿Se almacenan y distribuyen los elementos dentro del almacén basándose en alguna técnica o política?				
18	¿El software utilizado para compras e inventario presenta problemas que dificulta el desarrollo de las actividades?				
19	¿Conoce el costo de almacenamiento de los elementos?				
20	¿Se presentan problemas con los códigos de clasificación de los productos de la empresa?				
21	¿Se realizan confrontaciones entre el inventario físico y los datos del sistema?				
	Totales				

Fuente: Autor del proyecto.

ANEXO 7. Tablas con las respuestas a la encuesta de de percepción del estado inicial de la gestión de compras, almacenamiento e inventarios.

Tabla 1. Líder de Compras y Contratación

Ocupación: Líder de compras y contratación.	Resultados	Ponderación	Total	Puntuación	% eficiencia
Nunca	1	0	0	162	77,14
Pocas veces	2	5	10		
Frecuentemente	14	8	112		
Siempre	4	10	40		

Fuente: Autor del proyecto.

Tabla 2. Jefe de Almacén

Ocupación: Jefe de Almacén.	Resultados	Ponderación	Total	Puntuación	% eficiencia
Nunca	1	0	0	139	66,19
Pocas veces	9	5	45		
Frecuentemente	8	8	64		
Siempre	3	10	30		

Fuente: Autor del Proyecto

Tabla 3. Auxiliar de Compras y Contratación

Ocupación: Auxiliar compras y contratación.	Resultados	Ponderación	Total	Puntuación	% eficiencia
Nunca	3	0	0	141	67,14
Pocas veces	5	5	25		
Frecuentemente	7	8	56		
Siempre	6	10	60		

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 4. Auxiliar de Compras y Contratación

Ocupación: Auxiliar compras y contratación.	Resultados	Ponderación	Total	Puntuación	% eficiencia
Nunca	4	0	0	118	56,19
Pocas veces	8	5	40		
Frecuentemente	6	8	48		
Siempre	3	10	30		

Fuente: Autor del Proyecto.

Tabla 5. Inspector de Almacén

Ocupación: Inspector Almacén.	Resultados	Ponderación	Total	Puntuación	% eficiencia
Nunca	0	0	0	177	84,29
Pocas veces	3	5	15		
Frecuentemente	9	8	72		
Siempre	9	10	90		


Fuente: Autor del Proyecto

Tabla 6. Inspector de Almacén

Ocupación: Inspector de almacén	Resultados	Ponderación	Total	Puntuación	% eficacia
Nunca	0	0	0	177	84,29
Pocas veces	3	5	15		
Frecuentemente	9	8	72		
Siempre	9	10	90		

Fuente: Autor del Proyecto

ANEXO 8. Formato de la encuesta de la percepción del servicio prestado por el centro de negocios de compras y contratación.

Encuesta de valoración de la calidad del servicio del Centro de negocios de compras y contratación.						
Realizada con el propósito de conocer el nivel de satisfacción de los clientes del centro de negocios de compras y contratación de la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.						
#	Atributo a evaluar	VALORACIÓN				
		Exc	Bueno	Reg.	Malo	Def.
1	¿Cómo calificaría en términos generales el servicio prestado por el centro de negocios de compras y contratación?					
2	Califique la información existente en la empresa referente a la forma de como es el procedimiento para la adquisición de bienes y servicios. (Clara, entendible y completa.)					
3	Califique si los documentos utilizados para la realización del trámite de su compra fueron claros, completos y útiles.					
4	Evalúe si el tiempo de la colocación de la orden de compra y entrega de bienes y servicios se realizó en el periodo indicado por el personal de compras y contratación.					
5	Evalúe la disponibilidad del servicio prestado por el personal de compras y contratación (número de recursos, horarios).					
6	Evalúe la capacidad de reacción del centro de negocios de compras y contratación ante situaciones que ameriten pronta solución.					
7	Califique la experiencia y habilidad del personal de compras y contratación en cuanto al comportamiento ético y de servicio.					
8	Evalúe si el bien o servicio cumplió con las especificaciones indicadas por usted en la requisición de materiales.					
9	Califique la comunicación y asesoría proporcionada por el personal de compras y contratación durante el proceso de compra					
10	¿Cómo calificaría el trato y manipulación de los elementos solicitados por usted por parte del almacén, son entregados en buen estado?					
11	¿En términos generales, como es la calidad de los bienes y servicios solicitados por usted y gestionados por compras y contratación?					
12	Califique la empatía del personal de compras y contratación a la hora de prestar sus servicios. (Amabilidad, cortesía, accesibilidad etc.)					
Sugerencias y/o proposiciones que le daría a compras y contratación que no se hayan mencionado en la encuesta:						

Fuente: Autor del proyecto.

ANEXO 9. Tablas con los resultados a la encuesta de satisfacción del cliente interno.

Tabla 1. Centro de negocios de Producción

Centro de Negocios: Producción.	Resultados	Ponderación	Total	Puntuación
Excelente	3	10	30	96
Bueno	7	8	56	
Regular	2	5	10	
Malo	0	2	0	
Deficiente	0	0	0	

Fuente: Autor del proyecto.

Tabla 2. Centro de negocios Central de Operaciones.

Centro de Negocios: Centro de operaciones	Resultados	Ponderación	Total	Puntuación
Excelente	3	10	30	96
Bueno	7	8	56	
Regular	2	5	10	
Malo	0	2	0	
Deficiente	0	0	0	

Fuente: Autor del proyecto.

Tabla 3. Centro de negocios Control de Calidad

Centro de Negocios: Control de calidad	Resultados	Ponderación	Total	Puntuación
Excelente	0	10	0	81
Bueno	7	8	56	
Regular	5	5	25	
Malo	0	2	0	
Deficiente	0	0	0	

Fuente: Autor del Proyecto

Tabla 4. Centro de negocios Micromedición.

Centro de Negocios: Micromedición	Resultados	Ponderación	Total	Puntuación
Excelente	0	10	0	81
Bueno	7	8	56	
Regular	5	5	25	
Malo	0	2	0	
Deficiente	0	0	0	

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 5. Centro de negocios Alcantarillado.

Centro de Negocios: Alcantarillado	Resultados	Ponderación	Total	Puntuación
Excelente	0	10	0	88
Bueno	11	8	88	
Regular	0	5	0	
Malo	0	2	0	
Deficiente	0	0	0	

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 6. Centro de negocios Electromecánica.

Centro de Negocios: Electromecánica	Resultados	Ponderación	Total	Puntuación
Excelente	0	10	0	96
Bueno	12	8	96	
Regular	0	5	0	
Malo	0	2	0	
Deficiente	0	0	0	

Fuente: Autor del proyecto.

Tabla 7. Centro de negocios Ventas y Servicios

Centro de Negocios: Ventas y servicios	Resultados	Ponderación	Total	Puntuación
Excelente	0	10	0	81
Bueno	8	8	64	
Regular	3	5	15	
Malo	1	2	2	
Deficiente	0	0	0	

Fuente: Autor del proyecto.

Tabla 8. Centro de negocios Acueducto.

Centro de Negocios: Acueducto	Resultados	Ponderación	Total	Puntuación
Excelente	1	10	10	77
Bueno	4	8	32	
Regular	7	5	35	
Malo	0	2	0	
Deficiente	0	0	0	

Fuente: Autor del proyecto.

Tabla 9. Centro de negocios Seguridad Industrial.

Centro de Negocios: Seguridad industrial	Resultados	Ponderación	Total	Puntuación
Excelente	3	10	30	102
Bueno	9	8	72	
Regular	0	5	0	
Malo	0	2	0	
Deficiente	0	0	0	

Fuente: Autor del proyecto.

Tabla 10. Centro de negocios Obras Civiles.

Centro de Negocios: Obras civiles	Resultados	Ponderación	Total	Puntuación
Excelente	3	10	30	99
Bueno	8	8	64	
Regular	1	5	5	
Malo	0	2	0	
Deficiente	0	0	0	

Fuente: Autor del proyecto.

Tabla 11. Director Operativo

Ocupación: Director operativo	Resultados	Ponderación	Total	Puntuación
Excelente	0	10	0	87
Bueno	10	8	80	
Regular	1	5	5	
Malo	1	2	2	
Deficiente	0	0	0	

Fuente: Autor del proyecto.

ACTIVIDAD	DETALLE	RESPONSABLE
<p>4. BUSCAR PRECIOS Y PROVEEDORES</p>	<p>➤ El proceso de selección de proveedores y contratistas con quienes se celebraran contratos abiertos (contrato abierto: es aquel que se establece un monto total, valores unitarios y cantidades previamente definidas, cuya ejecución se realizara a través de entregas parciales según la necesidad operacional de la empresa) por montos o fechas determinadas o aquellos que se adelanten para montos mayores a dos millones de pesos (\$2.000.000) , deberá adelantarse con formalidades plenas de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Invitación publica por página web. • Recepción de propuestas en sobre cerrado depositadas en urna triclave. • Apertura de sobres y análisis de propuestas con participación de las personas delegadas por la empresa y el gerente del área solicitante. • Elaboración de matriz: análisis de propuestas • Aprobación por la Gerencia General. <p>➤ A) Procesos de compra y contratación cuyos montos sean superiores a un millón de pesos (\$1.000.000) e inferiores a dos millones de pesos (\$2.000.000) se invitaran por pagina web y otros medios (correo electrónico, telefónicamente, etc.), las propuestas deberán entregarse en sobre cerrado que será depositado en la urna triclave de la oficina de contratación y compras. Para la recepción de las propuestas se dará la ultima hora laboral (5-6pm) del día fijado para el cierre. con copia a la oficina jurídica o Gerencia interesada. Se realizara matriz de comparación de propuestas, se revisara por la Gerencia interesada y aprobara la Gerencia Administrativa.</p> <p>➤ En procesos de compra y contratación cuyos montos sean menores a un millón de pesos (1.000.000) y mayores a quinientos mil pesos (500.000) se solicitaran mínimo tres cotizaciones por cualquier medio (correo, fax, etc.) , se solicitaran propuestas en sobre cerrado y depositarlo en la urna triclave., se realizara la matriz comparativa y autorizará la compra la Gerencia Administrativa.</p> <p>➤ Para compras inferiores a quinientos mil pesos se solicitaran cotizaciones en aquellos casos en los que el tiempo lo permita, en caso contrario la Gerencia Administrativa autorizara la compra inmediata, prevaleciendo los proveedores y contratistas ya inscritos en el listado maestro de proveedores.</p> <p>➤ Para las compras en las cuales exista un distribuidor exclusivo en Colombia no se realizara proceso; se contactara al proveedor, se solicitara esta exclusividad por escrito y se realizara la orden de compra respectiva.</p> <p>➤ Toda propuesta deberá contemplar el término de validez de la oferta.</p> <p>➤ Para la selección de proveedores remítase a la guía MPS-CYC-G-02.</p>	<p>Lideres C.N. Compras y Contratación.</p> <p>Líder C.N. Compras y Contratación / Asistente Compras y Contratación. / Encargados llave/ Gerente Administrativo y financiero.</p> <p>Líder Compras y Contratación/ Gerente Administrativo y financiero.</p>

ACTIVIDAD	DETALLE	RESPONSABLE
<p>5. REALIZAR LA ORDEN DE COMPRA O SERVICIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En caso de existir un contrato abierto vigente con proveedor o contratista previamente seleccionado por página web, se elaboraran las órdenes de compra o prestación del servicio y pasaran directamente a la firma del Gerente Administrativo. ➤ Realice la orden de compra contrato o servicio, de acuerdo a lo planificado, mediante la “solicitud de elementos” que realicen las personas autorizadas. ➤ Recuerde que la orden de compra o servicio debe contener todas las especificaciones necesarias para describir el producto o servicio a comprar, tenga en cuenta, además, los tiempos de entrega promedio de cada proveedor, con el fin de que programe la fecha en que debe realizar la orden de compra con el tiempo suficiente. ➤ Para los casos que se requiera el solicitante del bien o servicio debe dar el soporte técnico al encargado de la compra. ➤ Para el servicio de calibración, de los equipos de calibración de los laboratorios de ensayo de agua y calibración de medidores, escoja los laboratorios acreditados por la súper intendencia de industria y comercio (SIC, para esto consulte la página web donde aparecen los laboratorios acreditados), si no lo está, el laboratorio debe demostrar trazabilidad de sus patrones. ➤ No olvide revisar la adecuación de los requisitos de compra antes de enviársela al proveedor (Aprobación) y con una copia de la orden (en sistema SOLIN) a las(s) personas(s) que deben verificar el producto o servicio. 	<p>Lideres C.N. Compras y Contratación</p> <p>Auxiliar Compras y Contratación</p> <p>Solicitante</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En el caso de contratos y servicios se debe designar un supervisor del contrato u ops a realizarse, al cual se le informara por medio de un memorando que será firmado por el Gerente General para el caso de los contratos, para las OPS se enviara un correo electrónico; el supervisor deberá firmar el acta de recibo para el respectivo pago. 	<p>Lideres C.N. Compras y Contratación</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La empresa exigirá según las características del contrato las siguientes garantías: <ul style="list-style-type: none"> • De cumplimiento • De calidad del servicio • Correcto manejo del anticipo • De salarios y prestaciones sociales • De estabilidad de la obra 	<p>Auxiliar Compras y Contratación</p>

ACTIVIDAD	DETALLE	RESPONSABLE
<p>6. RECIBIR, VERIFICAR, ALMACENAR Y/O CONTROLAR EL PRODUCTO / SERVICIO COMPRADO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reciba, verifique, almacene y/o controle los productos / servicios comprados. ➤ Registre en la respectiva “Evaluación de compras” o “Evaluación de servicio” todos los datos relacionados con la verificación del producto o servicio. ➤ No olvide que ésta información será utilizada para evaluar a los proveedores. ➤ Después de ser realizada la verificación por el almacenista, el solicitante del bien o servicio, debe dar visto bueno en la orden de compra si está conforme con la compra, sino esta conforme Reporte inmediatamente, por escrito, al Líder de C.N. de compras cualquier anomalía, incumplimiento o no disponibilidad de insumos o suministros. 	<p>Profesional II Almacén</p> <p>Solicitante</p>
<p>7. REPORTAR Y REGISTRAR CUALQUIER ANORMALIDAD O INCUMPLIMIENTO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reporte inmediatamente, por escrito, al responsable de compras cualquier anomalía, incumplimiento o no disponibilidad de insumos o suministros. ➤ Para el caso de las ops y contratos registre la anomalía y comuníquela al prestador del servicio para que establezca condiciones de mejoramiento las cuales deben ser entregadas por el supervisor del contrato a la oficina de Contratación y Compras 	<p>Profesional II Almacén</p> <p>Supervisor Encargado</p>
<p>8. ENTREGAR DOCUMENTOS A GESTIÓN FINANCIERA</p>	<p>Conforme un paquete para la realización de pago a los proveedores siempre y cuando se tengan a satisfacción</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Factura ➤ Orden de compra/Copia del contrato/copia de la OPS ➤ Entrada de almacén/Acta de recibo ➤ Entréguelos a gestión financiera para la realización del pago. <p>Así mismo en el archivo de contratación y compras debe reposar los siguiente documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orden de compra original/ ops/contrato. • Copia de la factura/cta. de cobro. • Solicitud. • Cuadro comparativo • Cotizaciones. • Entrada almacén/acta de recibo. 	<p>Líder o Aux. de C.N. Compras y Contratación</p>

ACTIVIDAD	DETALLE	RESPONSABLE
<p>9. REVISAR Y ACTUALIZAR EL LISTADO MAESTRO DE PROVEEDORES</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Revise periódicamente el listado maestro de proveedores, con el fin de verificar que las evaluaciones de proveedores se realicen en las fechas programadas. ➤ Así mismo, actualice el listado maestro de proveedores, registrando allí los datos de la última evaluación realizada a cada uno de ellos. ➤ Solicite a los proveedores el envío oportuno de las listas de precios cada vez que hagan actualizaciones de las mismas así como también, la inclusión de nuevos productos. 	<p>Líderes C.N. Compras y Contratación</p>
<p>10. REVISAR PERIÓDICAMENTE EL LISTADO MAESTRO DE BIENES Y SERVICIOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Defina la frecuencia de revisión y/o actualización del "Listado maestro de bienes y servicios que inciden en la calidad". ➤ Revise periódicamente la adecuación y suficiencia de la información allí registrada, recuerde que el objetivo es contar con información veraz y oportuna para realizar la compra de insumos, suministros y servicios que inciden en la calidad. 	<p>Líderes de Centros de Negocio</p>
<p>11. ANALIZAR LA INFORMACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Semestralmente analice la información referente al desempeño del proceso de compras en cuanto a número de solicitudes tramitadas, cantidades, tiempos y número de anomalías o incumplimiento en la disponibilidad de materiales, insumos o servicios; desempeño de los proveedores tanto de materiales como de servicios. ➤ Realice evaluación y/o reevaluación de proveedores según él sea el caso de acuerdo a la guía MPS-CYC-G-02 "Selección, evaluación y reevaluación de proveedores" 	<p>Líder C.N. Compras y Contratación</p>

ACTIVIDAD	DETALLE	RESPONSABLE
<p>12 SITUACIONES ESPECIALES</p>	<p>Quando se requiera por motivos de causa mayor, la adquisición de un bien o servicio, que no permita adelantar un proceso normal por razones de tiempo y cuya cuantía sea superior a un millón de pesos (\$1'000.000), se deben realizar los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Compras previamente dará a conocer los proveedores y contratistas a quienes debe acudir en caso de emergencias. ➤ Consulte el "Listado maestro de proveedores", escoja el proveedor que puede satisfacer su necesidad; en caso de no existir el proveedor en el listado ubíquelo por el directorio telefónico o por el medio que considere. ➤ Después de seleccionar el proveedor justifique las razones por las cuales fue seleccionado. ➤ Contacte al proveedor para que lleve a cabo el trabajo. ➤ Justifique la necesidad y envíela al centro de negocios de Compras y contratación con el respectivo Visto Bueno del gerente de la U.E.N. ➤ Realice un acta de recibo del Bien o Servicio recibido y entréguela al centro de Negocios de Compras y Contratación. ➤ Comunique al proveedor que la factura la debe hacer llegar al punto de atención para su respectiva radicación (Calle 11A # 6-56 Centro). Recuerde que en caso de ser proveedor nuevo debe adjuntar cámara de comercio y Rut, diligenciar el formato de pago por transferencia. 	<p>Líderes de Centros de Negocio</p>
	<p>Verifique que el proveedor y el líder de Centro de Negocios hayan traído los documentos solicitados.</p> <p>Justificación. Acta. Factura.</p> <p>Diligencie el formato de autorización de pago imprímalo y adjúntelo a la documentación.</p> <p>Entregue la documentación al Gerente Administrativo y Financiera para que dé Visto Bueno y trámite ante el Gerente General.</p> <p>Aprobada la documentación por el Gerente General haga la relación de los documentos y entréguelos a Gestión Financiera.</p>	<p>Líder centro de Negocio Compras y Contratación</p>

ACTIVIDAD	DETALLE	RESPONSABLE
<p>13. Laboratorios</p>	<p>Para los laboratorios de Ensayo de Agua, y Calibración de Medidores Cuando se requiera subcontratar servicio de ensayo o de calibración, debido a sobre carga de trabajo o por falta conocimientos técnicos se deben subcontratar con un laboratorio competente acreditado NTC ISO/IEC 17025:2005 escoja los laboratorios acreditados por la súper intendencia de industria y comercio, para esto consulte la página web donde aparecen los laboratorios acreditados, y cerciórese que el personal sea competente.</p>	<p>Líder centro de Negocio Compras y Contratación.</p> <p>Jefe de laboratorio</p>

Fuente: Manual de procesos de soporte, sistema de gestión de calidad AKC.

ANEXO 12. Proceso de selección y evaluación de proveedores de AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P.

1. Defina Criterios para la Selección, evaluación y reevaluación de proveedores

Aspecto	A	B	Criterio
	Puntos sobre 100	Puntos parciales	
Estratégico	10	7	Experiencia
		3	Referencias
Técnico	30	30	Garantía
Comercial	60	20	Precio
		30	Tiempo de Entrega
		10	Facilidad pago
Total	100	100	-

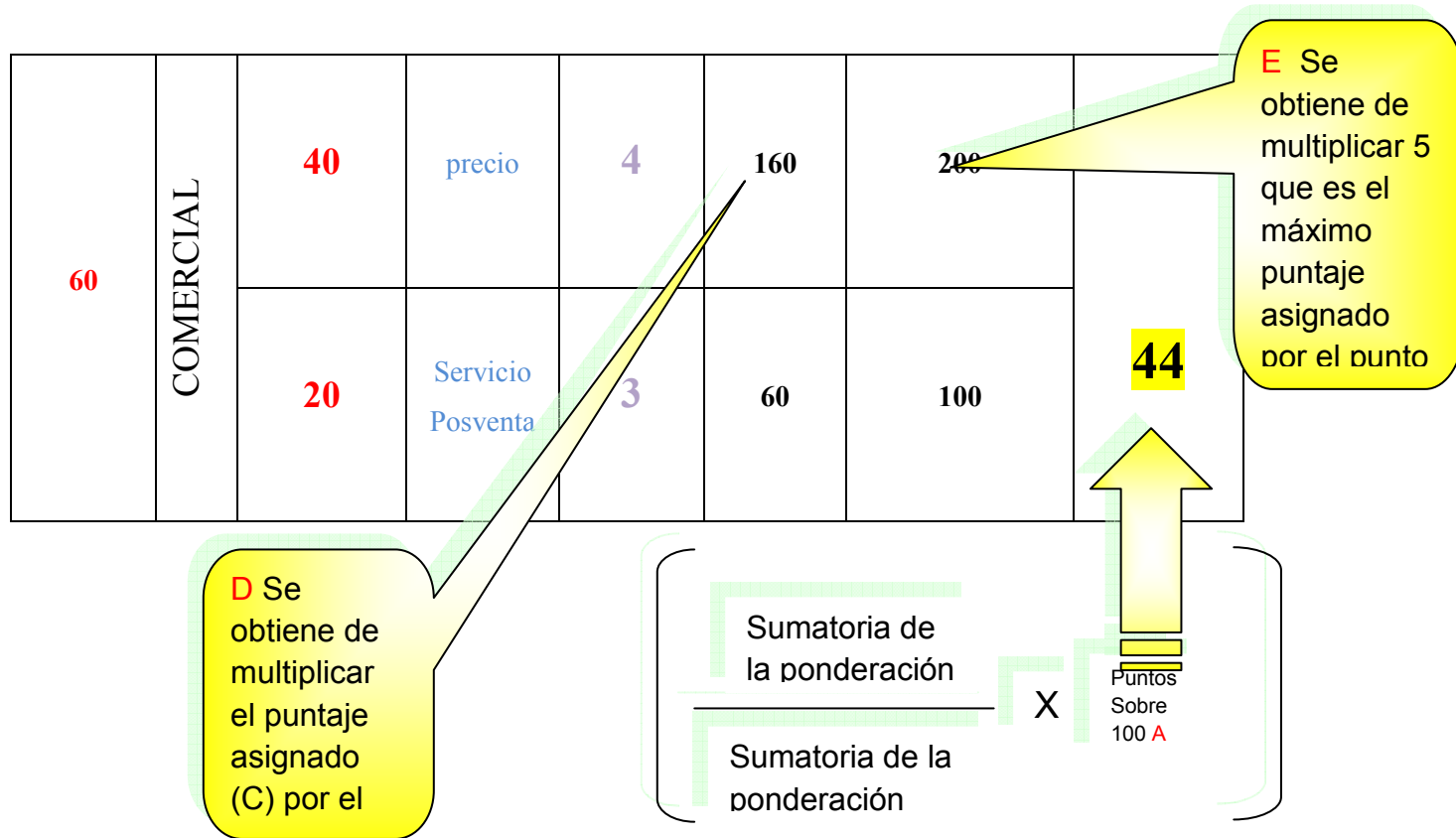
Los aspectos están definidos entre estratégico, técnico, comercial, según el tipo de proveedor debe asignarse los puntos sobre 100 y valorar los criterios y colocar su valor en los puntos parciales. Recuerde los tipos de proveedores que tenemos son de: Materiales, Insumos, Equipos, Servicios Técnicos y Servicios Profesionales. El responsable por velar y mantener esta información actualizada de acuerdo a las necesidades de la organización en la presente guía es el líder del C.N. de Compras y Contratación.

Defina “C” la escala de puntaje asignado y grado del cumplimiento del criterio, que le permita cuantificar en el momento de la selección como lo muestra el ejemplo

CRITERIO	C = ESCALA / PUNTAJE ASIGNADO				
	1	2	3	4	5
Experiencia	N/A	<= a 1 año	entre 1 y 6 años	entre 6 años y 10años	>=10 Años

Cálculo para realizar la selección evaluación y reevaluación

A	ASPECTO	B	CRITERIO	C	D = C*B	E = 5*B	TOTAL ASPECTO
Puntos sobre 100		Puntos parciales			PUNTAJE ASIGNADO	PONDERACIÓN	
					REAL	MÁXIMA	



EN la selección de proveedores se deben tener en cuenta los aspectos estratégicos, comerciales y técnicos

Aspecto Estratégico	10
* Aspecto Comercial	60
* Aspecto Técnico	15

*para el caso de la evaluación y reevaluación se tienen en cuenta únicamente los aspectos

Total Proveedor 85

Resultado de evaluación y reevaluación y acciones a seguir

ENTRE	RESULTADO	Acción a seguir	Acción a seguir en caso de ser único proveedor
0 y 50	NO CONFIABLE	Debe presentar un plan de Mejora y debe someterse a un seguimiento	Concertar con el proveedor acciones orientadas mejorar su servicio
50-80	CONDICIONAL	Debe presentar un plan de Mejora	Revisar las cantidades y frecuencias del servicio
80 y 100	MUY CONFIABLE.	Felicitación al proveedor y motivarlos a seguir así	

De acuerdo a la puntuación determine si el proveedor puede ser seleccionable para la empresa.

Para las evaluaciones y reevaluaciones, debe darle a conocer el resultado de la evaluación al proveedor.

Estos planes de mejora deben ser sujetos a seguimiento y evaluados en la próxima evaluación.

Criterios del aspecto Estratégico, para selección de proveedores estos aplican para todos								
Puntos sobre 100	Aspecto	Criterio	B Puntos parciales	Escala de Calificación				
				1	2	3	4	5
10	E	Experiencia	5		≤ a 1 año	Entre 1 y 6 años	Entre 6 y 10 años	≥ 10 años
	E	Referencias	3			Poco conocido en el mercado	Reconocimiento por su labor con otras empresas	Ampliamente conocido en el sector
	E	Sistemas de Gestión de calidad	2	No tiene S.G.C.	Está iniciando el proceso	Está culminando el proceso	Certificado recientemente	Certificado hace más de un año

Criterios para selección de proveedor: Materiales								
Puntos sobre 100	Aspecto	Criterio	B Puntos parciales	Escala de Calificación				
				1	2	3	4	5
50	T	Especificaciones Técnicas de Producto	30	Los productos ofrecidos por el proveedor no satisfacen el total de necesidades de la empresa.	N.A		Los productos ofrecidos por el proveedor cumplen con las necesidades definidas por la empresa.	Los productos ofrecidos por el proveedor exceden las necesidades definidas por la empresa.
	T	Logística de Entrega de Materiales	10	Las condiciones de entrega del proveedor, no contemplan las necesidades de la empresa.	N.A		Las condiciones de entrega del proveedor están acorde con las necesidades de la empresa.	El proveedor ofrece distintas formas de entrega.
	T	Especificaciones de Calidad de Producto	10	N.A	Los productos ofrecidos por el proveedor no están respaldados por certificaciones técnicas.		N.A	El proveedor cuenta con certificación técnica de los productos ofrecidos.
40	C	Condiciones Comerciales	20	N.A	Pago al Día.		Condiciones de pago máximo a treinta días.	Pago a más de treinta días.
	C	Precio	20	Los precios ofrecidos por el proveedor son mayores al promedio del mercado.	N.A		Los precios ofrecidos por el proveedor están dentro del promedio del mercado.	Los precios ofrecidos por el proveedor son menores a los precios promedio del mercado.

Criterios para selección de proveedor: Insumos

Puntos sobre 100	Aspecto	Criterio	B Puntos parciales	Escala de Calificación				
				1	2	3	4	5
40	T	Especificaciones Técnicas de Producto	40	Los productos ofrecidos por el proveedor no satisfacen el total de necesidades de la empresa.	N.A		Los productos ofrecidos por el proveedor cumplen con las necesidades definidas por la empresa.	Los productos ofrecidos por el proveedor exceden las necesidades definidas por la empresa.
50	C	Logística de Entrega	20	Las condiciones de entrega del proveedor, no contemplan las necesidades de la empresa.	N.A		Las condiciones de entrega del proveedor están acorde con las necesidades de la empresa.	El proveedor ofrece distintas formas de entrega.
	C	Condiciones Comerciales	10	N.A	Pago al Día.		Condiciones de pago máximo a treinta días.	Pago a más de treinta días.
	C	Precio	20	Los precios ofrecidos por el proveedor son mayores al promedio del mercado.	N.A		Los precios ofrecidos por el proveedor están dentro del promedio del mercado.	Los precios ofrecidos por el proveedor son menores a los precios promedio del mercado.

Criteria para selección de proveedor: Equipos

Puntos sobre 100	Aspecto	Criterio	B Puntos parciales	Escala de Calificación				
				1	2	3	4	5
50	T	Especificaciones Técnicas de Producto	20	Los productos ofrecidos por el proveedor no satisfacen el total de necesidades de la empresa.	N.A		Los productos ofrecidos por el proveedor cumplen con las necesidades definidas por la empresa.	Los productos ofrecidos por el proveedor exceden las necesidades definidas por la empresa.
	T	Soporte	20	El proveedor no ofrece soporte técnico sobre los productos.	N.A		N.A	El proveedor ofrece soporte técnico.
	T	Garantía	10	El proveedor no ofrece ningún tipo de garantía sobre el producto.	N.A		La garantía ofrecida por el proveedor es menor a la ofrecida por el promedio del mercado.	La garantía ofrecida por el proveedor es mayor ofrecida por el promedio del mercado.
40	C	Representación	10	Solo Atiende desde casa matriz.	Cuenta con solo una sucursal en Latinoamérica.		N.A	Cuenta con sucursales en Colombia.
	C	Logística de Entrega	5	Las condiciones de entrega del proveedor, no contemplan las necesidades de la empresa.	N.A		Las condiciones de entrega del proveedor están acorde con las necesidades de la empresa.	El proveedor ofrece distintas formas de entrega.
	C	Condiciones Comerciales	10	N.A	Pago al Día.		Condiciones de pago máximo a treinta días.	Pago a más de treinta días.
	C	Precio	15	Los precios ofrecidos por el proveedor son mayores al promedio del mercado.	N.A		Los precios ofrecidos por el proveedor están dentro del promedio del mercado.	Los precios ofrecidos por el proveedor son menores a los precios promedio del mercado.

Criterios para selección de proveedor: Servicios Técnicos								
Puntos sobre 100	Aspecto	Criterio	B Puntos parciales	Escala de Calificación				
				1	2	3	4	5
50	T	Recursos	35	Los recursos ofrecidos por el proveedor no son suficientes para la prestación del servicio.	N.A		El proveedor cuenta con los recursos suficientes para realizar la prestación del proveedor.	Los Recursos del proveedor exceden los recursos mínimos necesarios para la prestación del servicio.
	T	Personal	15	La calificación del personal del proveedor no es la requerida para la prestación del servicio.	N.A		La calificación del personal del es la requerida para la prestación del servicio.	La calificación del personal del proveedor excede los requerimientos para la prestación del servicio.
40	C	Condiciones Comerciales	10	N.A	Pago al Día.		Condiciones de pago máximo a treinta días.	Pago a más de treinta días.
	C	Precio	30	Los precios ofrecidos por el proveedor son mayores al promedio del mercado.	N.A		Los precios ofrecidos por el proveedor están dentro del promedio del mercado.	Los precios ofrecidos por el proveedor son menores a los precios promedio del mercado.

Criterios para selección de proveedor: Servicios Profesionales								
Puntos sobre 100	Aspecto	Concepto a Aplicar para Selección	B Puntos parciales	Escala de Calificación				
				1	2	3	4	5
60	T	Perfil Profesional	60	El perfil profesional del proveedor no contempla el total de requisitos de la empresa.	N.A		El perfil profesional del proveedor contempla el total de requisitos de la empresa.	El perfil profesional del proveedor excede el total de requisitos de la empresa.
30	C	Garantía	30	N.A	N.A		El proveedor no contempla la formalización de garantía real sobre el servicio ofrecido.	El proveedor contempla la formalización de garantía real sobre el servicio ofrecido.

Criterio para la Evaluación de Proveedores de Materiales, Insumos y Equipos								
Puntos sobre 100	Aspecto	Concepto a Aplicar para Selección	B Puntos parciales	Escala de Calificación				
				1	2	3	4	5
50	C	Tiempos de Entrega	50	El tiempo de entrega del proveedor es mayor que el establecido.				La entrega del proveedor es realizada en los plazos establecidos.
50	T	Conformidad de la Entrega	50	Los productos entregados por el proveedor no están conforme respecto a los parámetros definidos en la compra.				Los productos entregados por el proveedor están conformes respecto a los parámetros definidos en la compra.

Criterio para la Evaluación de Proveedor Servicios Profesionales									
Puntos sobre 100	Aspecto	Concepto a Aplicar para Selección	B Puntos parciales	Escala de Calificación					
				1	2	3	4	5	
50	c	Cumplimiento de Objetivos	50	El proveedor no logra alcanzar los objetivos propuestos en su contratación.					El proveedor logra alcanzar los objetivos propuestos en su contratación.
50	T	Capacidad de Respuesta	50	El proveedor no responde de manera eficaz ante requerimientos especiales.					El proveedor responde de manera eficaz ante requerimientos especiales.

Criterio para la Evaluación de Proveedor Servicios Técnicos									
Puntos sobre 100	Aspecto	Concepto a Aplicar para Selección	B Puntos parciales	Escala de Calificación					
				1	2	3	4	5	
50	T	Conformidad en la prestación del servicio	50	La prestación del servicio por parte del proveedor no es realizada bajo las condiciones pactadas.					La prestación del servicio por parte del proveedor es realizada bajo las condiciones pactadas.
20	C	Efectividad en la Prestación del Servicio	20	El proveedor no cumple los tiempos y rendimientos definidos.					El proveedor cumple los tiempos y rendimientos definidos.
30	T	Capacidad de Respuesta	30	El proveedor no responde de manera eficaz ante requerimientos especiales.					El proveedor responde de manera eficaz ante requerimientos especiales

CRITERIOS PARA LA REEVALUACIÓN DE PROVEEDORES DE MATERIALES, INSUMOS Y EQUIPOS								
Puntos sobre 100	Aspecto	Concepto a Aplicar para Selección	B Puntos parciales	Escala de Calificación				
				1	2	3	4	5
40	C	Tiempos de Entrega	40	Más del 40% de los pedidos son entregados fuera de los tiempos establecidos.	Entre el 5 y el 39% de los pedidos son entregados fuera de los tiempos establecidos.		Menos del 5% de los pedidos son entregados fuera de los tiempos establecidos.	Ninguno de los pedidos entregados presenta retraso respecto a la fecha de entrega.
60	T	Calidad de Productos	60	Más del 40% de los pedidos presentan productos No Conformes.	Entre el 5 y el 39% de los pedidos presentan productos No Conformes.		Menos del 5% de los pedidos presentan Productos No Conformes.	Ninguno de los pedidos entregados presenta Productos No Conformes.

Fuente: Manual de procesos de soporte, sistema de gestión de calidad de Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.

ANEXO 13. Clasificación ABC de los elementos de la empresa.

Artículos Ordenados Por Peso Sobre El Valor Del Inventario						
	Ítem	Consumo Anual	Precio Unitario	Total Consumo Valorizado	% Participación	% Part. Acum.
1	Sulfato De Aluminio	2401660	\$ 783,00	\$ 1.880.499.780,00	35,66908687	35,66908687
2	Medidor Volumétrico 100 De 1/2	16650,8	\$ 55.500,00	\$ 924.119.400,00	17,5285823	53,19766916
3	Cloro Liquido Gaseoso	92130,34	\$ 4.419,60	\$ 407.179.250,66	7,723325584	60,92099475
4	Cajilla Para Medidor	4393	\$ 56.135,00	\$ 246.601.055,00	4,677498262	65,59849301
5	Cemento Gris x Bultos 42,5 Kg	8441,7462	\$ 16.660,92	\$ 140.647.223,38	2,667779109	68,26627212
6	Registro Antifraude H-H 1/2"	16785,15	\$ 7.540,00	\$ 126.560.031,00	2,400574989	70,66684711
7	Polímero 573	16586,5	\$ 7.395,00	\$ 122.657.167,50	2,326545958	72,99339306
8	Mezcla Asfáltica Tipo 2	406,582	\$ 256.942,80	\$ 104.468.317,51	1,981542105	74,97493517
9	Medidor Velocidad De 1/2" S200	1669	\$ 58.206,64	\$ 97.146.875,76	1,842669905	76,81760507
10	Grava Triturada	2643,61	\$ 30.000,00	\$ 79.308.300,00	1,504310009	78,32191508
11	Tapa Arobase 0.60 M	479	\$ 150.800,00	\$ 72.233.200,00	1,370110389	79,69202547
12	Acople Universal DN 3"	1806	\$ 33.640,00	\$ 60.753.840,00	1,152371311	80,84439678
13	Gravilla Cernida	1641,1648	\$ 25.000,00	\$ 41.029.120,00	0,778235265	81,62263205
14	Abrazadera 3121 Al 3cx8 Ac	342	\$ 92.684,00	\$ 31.697.928,00	0,601242371	82,96339739
15	Arena De Rio	19988,4114	\$ 1.320,00	\$ 26.384.703,05	0,500461779	83,46385917
16	Dispositivo De Corte De 3/4"	25950	\$ 864,00	\$ 22.420.800,00	0,425274957	84,37371533
17	Triturado 3/4" X Bultos	14765,0323	\$ 1.480,00	\$ 21.852.247,80	0,414490729	84,78820606
18	Tubo Pvc Sanitario 8"	1063,84	\$ 17.030,83	\$ 18.118.078,19	0,343661463	85,13186753
19	Tubo Pvc Sanitario 6"	1509,03	\$ 11.650,26	\$ 17.580.591,85	0,333466488	85,46533401
20	Acople Univ. DN 8" (R1-R2)	129	\$ 136.195,62	\$ 17.569.234,98	0,333251073	85,79858509

21	Acople Univ. DN 4"	441,5	\$ 39.440,00	\$ 17.412.760,00	0,330283075	86,12886816
22	Ladrillo De Obra	51277,43	\$ 320,00	\$ 16.408.777,60	0,311239661	86,44010782
23	Grava De Rio	930	\$ 22.000,00	\$ 20.460.000,00	0,388082745	86,82819057
24	Soldadura Liquida Pvc X Cuarto	524,6139	\$ 28.812,64	\$ 15.115.514,03	0,286709198	87,11489976
25	Hidrante DN 4" E.L. Pvc	12	\$ 1.210.344,00	\$ 14.524.128,00	0,275491861	87,39039163
26	Acople Unión Universal DN 6"	141	\$ 92.246,68	\$ 13.006.781,65	0,246711023	87,63710265
27	Hidrante 3" Para Pvc	14	\$ 928.060,33	\$ 12.992.844,62	0,246446667	87,88354932
28	Tubo Pvc 3" Unión Z	1491,1701	\$ 8.574,68	\$ 12.786.308,39	0,242529114	88,12607843
29	Tubo Pvc Sanitario 20"	141,6	\$ 89.408,45	\$ 12.660.236,52	0,240137798	88,36621623
30	Válvula HD 3" El Para Pvc	57	\$ 215.968,80	\$ 12.310.221,60	0,233498758	88,59971499
31	Abrazadera 3121 Al 3bx12 Pvc	91	\$ 128.276,27	\$ 11.673.140,57	0,221414684	88,82112967
32	Acople Universal DN 12" R1 R3	36	\$ 310.529,28	\$ 11.179.054,04	0,212042912	89,03317258
33	Manguera Pf+Uad De 1/2"	9928,2664	\$ 1.041,68	\$ 10.342.076,54	0,196167227	89,22933981
34	Colombinas Para Si	300	\$ 34.220,00	\$ 10.266.000,00	0,194724216	89,42406402
35	Tubo Pvc Sanitario 16"	179,4	\$ 56.039,60	\$ 10.053.504,24	0,190693623	89,61475765
36	Abrazadera 3121 Al 4bx8 Ac	92	\$ 104.748,00	\$ 9.636.816,00	0,182789932	89,98154106
37	Traje Completo Impermeable Tipo Motorizado	232	\$ 40.180,98	\$ 9.321.987,16	0,176818298	90,15835936
38	Válvula HD 4" S.E. E.L. Pvc	32	\$ 291.015,84	\$ 9.312.506,98	0,176638479	90,33499784
39	Chaleco Reflectivo	372	\$ 22.263,07	\$ 8.281.862,43	0,157089341	90,66116941
40	Medidor S200 Velocidad 20 F190	96	\$ 83.227,00	\$ 7.989.792,00	0,151549385	91,12265301
41	Acople Pvc - Macho Manguera 1	7831,1804	\$ 965,00	\$ 7.557.089,09	0,14334193	91,41217292
42	Filtros De Membrana Estéril 0.	7803	\$ 928,00	\$ 7.241.184,00	0,137349881	91,68943147
43	Tubo Pvc Sanitario 12"	196,2	\$ 36.179,24	\$ 7.098.366,89	0,134640944	91,96027916
44	Galápago Hf 3" X 1/2"	393	\$ 17.608,80	\$ 6.920.258,40	0,131262604	92,09154176
45	Manguera De 2 1/2"	3	\$ 2.295.176,00	\$ 6.885.528,00	0,130603842	92,2221456
46	Tubo Pvc Sanitario 18"	70,05	\$ 94.670,75	\$ 6.631.686,23	0,125789003	92,3479346

47	Válvula HD 6 El Para Pvc	13	\$ 496.019,41	\$ 6.448.252,33	0,122309651	92,47024426
48	Guante Tipo Ingeniero Reforzado (Pulgar-Índice)	793	\$ 7.966,83	\$ 6.317.696,06	0,119833276	92,59007753
49	Traje Impermeable Fontanero	51	\$ 120.300,70	\$ 6.135.335,59	0,116374285	92,70645182
50	Registro De Incorporación De 1/2"	754	\$ 8.100,28	\$ 6.107.611,12	0,115848411	92,82230023
51	Guante De Nitrilo Marca Zubi-Ola-Predator V	836	\$ 7.192,00	\$ 6.012.512,00	0,114044583	92,93634481
52	Tapa Válvula Tipo Chorote	123	\$ 47.328,00	\$ 5.821.344,00	0,110418532	93,04676334
53	Tapa Inferior En Acero Para Boluta	2	\$ 2.900.000,00	\$ 5.800.000,00	0,110013681	93,15677702
54	Válvula Ce DN 8" El Pvc	8	\$ 703.691,82	\$ 5.629.534,55	0,106780314	93,26355734
55	Tapa Boluta	2	\$ 2.661.098,00	\$ 5.322.196,00	0,100950754	93,36450809
56	Tubo Pvc 1/2" Rde 13.5	6749,3711	\$ 751,68	\$ 5.073.367,27	0,096231002	93,46073909
57	Dedos De Contacto	2	\$ 2.398.143,50	\$ 4.796.287,00	0,090975378	93,55171447
58	Hidrante 6"	3	\$ 1.595.392,62	\$ 4.786.177,85	0,090783629	93,6424981
59	Hoja De Segueta	2123,91	\$ 2.215,60	\$ 4.705.735,00	0,089257798	93,7317559
60	Rodamiento 7238 B ZZ C3	1	\$ 4.590.577,00	\$ 4.590.577,00	0,087073496	93,81882939
61	Disc Seat 6 Partes Apco	3	\$ 1.470.294,25	\$ 4.410.882,75	0,083665078	93,90249447
62	Chumacera Mp-56 Máster	2	\$ 2.192.400,00	\$ 4.384.800,00	0,083170343	93,98566482
63	Piñón 80 Dientes Paso 100 Doble	2	\$ 2.191.878,00	\$ 4.383.756,00	0,083150541	94,06881536
64	Acople Universal DN 6" R1 (57-	64	\$ 68.317,67	\$ 4.372.330,70	0,082933827	94,15174918
65	Cinta Señalización	524,854	\$ 8.246,44	\$ 4.328.177,02	0,082096326	94,23384551
66	Varilla Hierro Corrugada 1/2"	1869,5	\$ 2.303,06	\$ 4.305.573,96	0,081667594	94,3155131
67	Rodamiento 6226 ZZ C3	8	\$ 530.208,00	\$ 4.241.664,00	0,080455357	94,39596846
68	Acople Universal DN 12" R1 R2	18	\$ 235.174,70	\$ 4.233.144,56	0,080293762	94,47626222
69	Abrazadera 3121 Al 8cx8 Ac	28	\$ 149.866,20	\$ 4.196.253,60	0,079594018	94,55585624
70	Tapa Hf Basculante Para Pozo	12	\$ 348.000,00	\$ 4.176.000,00	0,079209851	94,63506609
71	Sika Set-L	247,1996	\$ 16.640,00	\$ 4.113.401,34	0,078022487	94,71308858

72	Collar De Derivación Pvc 3" X 1/2"	620	\$ 6.167,19	\$ 3.823.657,34	0,072526659	94,78561524
73	Tee De 1/2 Galvanizada	5	\$ 761.300,75	\$ 3.806.503,75	0,072201292	94,85781653
74	Válvula HD 12" E.L. Pvc	2	\$ 1.854.144,00	\$ 3.708.288,00	0,070338347	94,92815488
75	Cadena P - 100 Sencilla	22	\$ 167.040,00	\$ 3.674.880,00	0,069704669	94,99785954
76	Acople Universal DN 8" R1 (21	40	\$ 91.002,61	\$ 3.640.104,33	0,069045048	95,06690459
77	Adaptador Hembra Pvc 1/2"	27961,8	\$ 129,18	\$ 3.612.105,32	0,068513966	95,13541856
78	Tubo Pvc 4" Unión Z Rde 26	301,762	\$ 11.953,80	\$ 3.607.202,60	0,068420972	95,20383953
79	Codo Pvc 1/2" X 90°	19971,9606	\$ 178,64	\$ 3.567.791,04	0,067673418	95,27151295
80	Tubo Pvc 6" Unión Z Rde 26	115,58	\$ 30.242,64	\$ 3.495.444,26	0,066301154	95,3378141
81	Tubo Pvc 8"	75,29	\$ 43.979,08	\$ 3.311.184,93	0,062806146	95,40062025
82	Unión Pasante Con Campana 3" (220	\$ 14.757,66	\$ 3.246.684,13	0,061582702	95,46220295
83	Union Rep Deslizante Sold 1/2" 20m	1633	\$ 1.961,51	\$ 3.203.143,42	0,060756828	95,52295978
84	Tableta De 25x25 Liso	341,7852	\$ 9.168,64	\$ 3.133.705,46	0,059439737	95,58239951
85	Válvula De Admisión / Expulsión 4"	5	\$ 616.000,00	\$ 3.080.000,00	0,058421058	95,64082057
86	Acople Universal DN 2"	101	\$ 30.160,00	\$ 3.046.160,00	0,057779186	95,69859976
87	Adaptador Macho Pvc 1/2"	24747,04	\$ 122,96	\$ 3.042.896,04	0,057717275	95,75631703
88	Disco Para Cortar Asfalto 500	4	\$ 754.490,40	\$ 3.017.961,60	0,057244322	95,81356136
89	Guante De Neopreno Semicorrugado Liso De 18" Zubio	115	\$ 24.360,00	\$ 2.801.400,00	0,053136608	95,86669796
90	Bolsas De Aseo 60 LT Negra 24x	12165	\$ 225,00	\$ 2.737.125,00	0,051917448	95,91861541
91	Caldo Brilla X 500 Gr.	7450,3701	\$ 366,56	\$ 2.731.007,66	0,051801415	95,97041683
92	Tabla 30 Cm X 3 Cm X 3mts	195,37	\$ 13.920,00	\$ 2.719.550,40	0,051584095	96,02200092
93	Asfalto Liquido	1589,06	\$ 1.700,00	\$ 2.701.402,00	0,051239858	96,07324078
94	Acople Universal De 2 1/2"	88	\$ 30.624,00	\$ 2.694.912,00	0,051116757	96,12435754
95	Tubo Sanitario Pvc De 14"	48	\$ 55.133,45	\$ 2.646.405,60	0,050196694	96,17455423
96	Medidor Velocidad 1"	14	\$ 187.058,18	\$ 2.618.814,55	0,04967335	96,22422758
97	Conos Viales Reflectivos	85	\$ 30.571,53	\$ 2.598.580,11	0,049289546	96,27351713

98	Válvula E.B. 6" Sb	3	\$ 858.000,00	\$ 2.574.000,00	0,048823313	96,32234044
99	Piedra	72	\$ 35.000,00	\$ 2.520.000,00	0,047799048	96,37013949
100	Tapa Válvula Seguridad De Cierre Per	12	\$ 208.800,00	\$ 2.505.600,00	0,04752591	96,4176654
101	Galápago Hf 4" X 1/2"	128	\$ 18.935,83	\$ 2.423.786,24	0,045974077	96,46363947
102	Unión Pf+Uad De 1/2"	1175,55	\$ 2.050,00	\$ 2.409.877,50	0,045710258	96,50934973
103	Varilla Hierro 5/8" Corrugada	514,0023	\$ 4.649,95	\$ 2.390.085,70	0,045334849	96,55468458
104	Unión Pvc Lisa 1/2"	20223,97	\$ 114,84	\$ 2.322.520,71	0,044053285	96,59873787
105	Trípode	1	\$ 2.308.400,00	\$ 2.308.400,00	0,043785445	96,64252331
106	Abrazadera 3121 Al 6dx8 Ac	18	\$ 127.785,58	\$ 2.300.140,44	0,043628779	96,68615209
107	Acople Kop-Flex Power Transmisión	2	\$ 1.142.600,00	\$ 2.285.200,00	0,043345391	96,72949748
108	Arnés De Seguridad Ref.: 9-059-08 Arseg	13	\$ 169.627,69	\$ 2.205.160,00	0,041827202	96,77132468
109	Tubo Pvc Sanitario 10"	82,8	\$ 26.583,96	\$ 2.201.151,79	0,041751174	96,81307586
110	Válvula Mariposa 8" Lav.Filt	1	\$ 2.200.000,00	\$ 2.200.000,00	0,041729327	96,85480519
111	Medidor M120 M40 F300 1 1/2" V	7	\$ 307.400,00	\$ 2.151.800,00	0,040815076	96,89562026
112	Camilla Miller Plástica	4	\$ 533.600,00	\$ 2.134.400,00	0,040485035	96,9361053
113	Válvula Hd 8" S.E. E.L. Pvc V.	3	\$ 708.760,00	\$ 2.126.280,00	0,040331016	96,97643631
114	Acople Universal Dn 10" (R1-R2	8	\$ 252.858,48	\$ 2.022.867,80	0,038369506	97,01480582
115	Válvula Compuerta 4" Ext. Brida	7	\$ 287.668,38	\$ 2.013.678,63	0,038195207	97,05300102
116	Manómetro 0-150 Psi 4"	10	\$ 198.360,00	\$ 1.983.600,00	0,037624679	97,0906257
117	Sika Top 122 (27 Kg)	24	\$ 80.308,00	\$ 1.927.392,00	0,036558533	97,12718424
118	Overol Para Electromecánico	42	\$ 42.583,43	\$ 1.788.504,20	0,033924126	97,16110836
119	Rodamiento 6315 Zz C3	8	\$ 221.181,75	\$ 1.769.454,00	0,033562784	97,19467115
120	Teflón Industrial	991,8019	\$ 1.750,00	\$ 1.735.653,33	0,032921657	97,2275928
121	Rodamiento Yar 512 2 -1/4	12	\$ 144.167,00	\$ 1.730.004,00	0,032814502	97,26040731
122	Singlets, Ph 4,01 Pk/20	14	\$ 120.060,00	\$ 1.680.840,00	0,031881965	97,29228927
123	Singlets, Ph 7,0 Pk/20	14	\$ 120.060,00	\$ 1.680.840,00	0,031881965	97,32417124
124	Vallas De Alcantarillado	18	\$ 92.800,00	\$ 1.670.400,00	0,03168394	97,35585518

125	Varilla Hierro 3/8" Corrugado	1111,012	\$ 1.499,42	\$ 1.665.875,39	0,031598118	97,38745329
126	Extintor Solkaflam 123 De 3700 Gramos	10	\$ 164.720,00	\$ 1.647.200,00	0,031243886	97,41869718
127	Tubo Pvc 12" Unión Z Rde 26	14,55	\$ 112.925,00	\$ 1.643.058,75	0,031165335	97,44986251
128	Manguera Polietileno 4"	4,6	\$ 355.229,00	\$ 1.634.053,39	0,030994522	97,48085704
129	Hipoclorito De Sodio	1149	\$ 1.400,00	\$ 1.608.600,00	0,030511726	97,51136876
130	Eslinga Con Absorción De Energía Ref:9017-9 Arseg	12	\$ 132.046,67	\$ 1.584.560,00	0,030055738	97,5414245
131	Bolsa De Chequera 20x25	13408	\$ 115,00	\$ 1.541.920,00	0,029246948	97,57067145
132	Codo Hd 6 X 90° E.L.	10	\$ 146.160,00	\$ 1.461.600,00	0,027723448	97,59839489
133	Cartucho Vapores Organ Y Gases Ácidos Ref G03	82	\$ 17.400,00	\$ 1.426.800,00	0,027063366	97,62545826
134	Cinturón De Cierre De 24"	3	\$ 475.124,50	\$ 1.425.373,50	0,027036308	97,65249457
135	Union Hf 3" Para Ac-Pvc	43	\$ 32.480,00	\$ 1.396.640,00	0,026491295	97,67898586
136	Válvula Hd 10" S.E. E.L. Pvc V	1	\$ 1.361.840,00	\$ 1.361.840,00	0,025831212	97,70481708
137	Tapa Válvula Tipo Común	28	\$ 47.328,00	\$ 1.325.184,00	0,025135926	97,729953
138	Agar Cromocult X 500 Gr	506,8777	\$ 2.610,00	\$ 1.322.950,80	0,025093567	97,75504657
139	Galápago Hf 6" X 1/2"	39	\$ 33.814,00	\$ 1.318.746,00	0,025013811	97,78006038
140	Tapa Plástica Tipo Pesado 65.5	3	\$ 433.702,10	\$ 1.301.106,30	0,024679223	97,8047396
141	Unión Gilbault 20" Clase 25	2	\$ 638.528,39	\$ 1.277.056,78	0,024223055	97,82896266
142	Tubo Pvc Sanitario 4"	197,71	\$ 6.415,00	\$ 1.268.309,65	0,02405714	97,8530198
143	Listón 10 X 10 X 3 Mts	92	\$ 13.630,00	\$ 1.253.960,00	0,023784958	97,87680475
144	Casco De Seguridad Ref: 10-096 Arseg	99	\$ 12.507,57	\$ 1.238.249,26	0,023486959	97,90029171
145	Tee Hd 8" X 3" El Pvc	5	\$ 242.168,70	\$ 1.210.843,50	0,02296713	97,92325884
146	Manómetro 0-200 Psi 4"	6	\$ 199.562,57	\$ 1.197.375,43	0,022711669	97,94597051
147	Cinturón De Cierre De 20"	3	\$ 398.092,25	\$ 1.194.276,75	0,022652893	97,96862341
148	Grasa Sintética	15	\$ 72.848,00	\$ 1.092.720,00	0,020726578	97,98934998
149	Llave De Palanca De 2"	13	\$ 84.000,00	\$ 1.092.000,00	0,020712921	98,0100629

150	Abrazadera 3121 Ai 12x12 Ac	3	\$ 356.582,62	\$ 1.069.747,86	0,020290845	98,03035375
151	Tee Hd 3" X 3" E.L. Pvc	17	\$ 61.248,00	\$ 1.041.216,00	0,019749656	98,0501034
152	Tubo 3" L=0.5mt Con Flanche De	4	\$ 259.066,67	\$ 1.036.266,67	0,019655778	98,06975918
153	Galápago Hf 8"X 1/2"	25	\$ 40.576,80	\$ 1.014.420,00	0,019241393	98,08900058
154	Monogafa/Ventilación/Antiempañanref.Ar-007ae Arseg	199	\$ 5.087,76	\$ 1.012.465,03	0,019204311	98,10820489
155	Abrazadera 3121 Ai 4x12 Pvc	7	\$ 142.677,61	\$ 998.743,28	0,018944039	98,12714893
156	Collar De Derivación Pvc 4" X 1/2	121	\$ 8.173,60	\$ 989.006,08	0,018759345	98,14590827
157	Protector Respiratorio Gases/Vaporesref:9200arseg	42	\$ 23.018,69	\$ 966.785,14	0,018337861	98,16424613
158	Union Rep Deslizante Sold 1" 32mm	215	\$ 4.457,47	\$ 958.356,49	0,018177987	98,18242412
159	Tableta De 30x30 Liso	74,98	\$ 12.700,00	\$ 952.246,00	0,018062084	98,2004862
160	Cabezal Para Compuerta En Bronce	1	\$ 928.000,00	\$ 928.000,00	0,017602189	98,21808839
161	Tableta 33 X 33 Liso	66,7084	\$ 13.500,00	\$ 900.563,40	0,017081775	98,23517017
162	Cartucho Para Mascara/Vapores Orgánicos Ref.18003	72	\$ 12.458,00	\$ 896.976,00	0,01701373	98,2521839
163	Llave De Palanca De 3/4"	79	\$ 11.141,73	\$ 880.196,67	0,016695461	98,26887936
164	Fontanero	8	\$ 108.266,67	\$ 866.133,33	0,01642871	98,28530807
165	Codo Pvc 3" X 90°	45	\$ 19.228,11	\$ 865.264,95	0,016412238	98,30172031
166	Tubo Pvc 8" Rde 51	42,56	\$ 20.321,14	\$ 864.867,87	0,016404707	98,31812501
167	Caldo Lactosa X 500 Gr.	2898,2839	\$ 290,93	\$ 843.197,74	0,01599367	98,33411868
168	Chaleco Salva Vidas	12	\$ 69.368,00	\$ 832.416,00	0,015789164	98,34990785
169	Unión Pasante Con Campana De 4	33	\$ 25.208,78	\$ 831.889,80	0,015779183	98,36568703
170	Tee Hd 12" X 8" Pvc	1	\$ 814.126,67	\$ 814.126,67	0,015442254	98,38112928
171	Tee Hd 6 X 6 "	3	\$ 270.526,27	\$ 811.578,82	0,015393927	98,39652321
172	Manómetro 0-50 Psi 4"	4	\$ 198.360,00	\$ 793.440,00	0,015049872	98,41157308
173	Tubo Pvc 2" Unión Z Rde 21	182,7502	\$ 4.328,57	\$ 791.046,52	0,015004472	98,42657755

174	Unión Pasante Con Campana De 6	13	\$ 59.748,93	\$ 776.736,07	0,014733034	98,44131059
175	Respirador Media Cara Serie 18000	38	\$ 20.347,98	\$ 773.223,05	0,014666399	98,45597699
176	Cinturón De Cierre Para Tubería	1	\$ 771.637,80	\$ 771.637,80	0,01463633	98,47061332
177	Extintor Multipropósito (ABC) De 30 Libras	10	\$ 77.099,40	\$ 770.994,00	0,014624119	98,48523743
178	N (1-Naftil Etilendiamino) (Ne	11,5003	\$ 66.288,77	\$ 762.340,73	0,014459985	98,49969742
179	Mascarilla Contra Polvo	57	\$ 13.340,00	\$ 760.380,00	0,014422794	98,51412021
180	Tubo De Eternit De 20" Clase 25	0,72	\$ 1.055.250,50	\$ 759.780,36	0,01441142	98,52853163
181	Guante Dieléctrico 10000 Voltios	5	\$ 151.890,47	\$ 759.452,36	0,014405198	98,54293683
182	Llave De Palanca 1/2	10	\$ 75.787,00	\$ 757.870,00	0,014375184	98,55731201
183	Conductor Eléctrico N° 8 Thw	300	\$ 2.491,00	\$ 747.299,00	0,014174675	98,57148669
184	Aviso De Señalización De Prohibición	10	\$ 73.135,24	\$ 731.352,38	0,013872201	98,58535889
185	Rodamiento 3215 Ó 5215 Zz C3	2	\$ 361.920,00	\$ 723.840,00	0,013729707	98,5990886
186	Singlets Ph 10,01 Pk/20	6	\$ 120.060,00	\$ 720.360,00	0,013663699	98,6127523
187	Antena G 6	4	\$ 179.800,00	\$ 719.200,00	0,013641697	98,62639399
188	Listón De Madera De 10cm X 5cm	30	\$ 23.946,65	\$ 718.399,35	0,01362651	98,6400205
189	Contactador Siemens	1	\$ 712.560,00	\$ 712.560,00	0,01351575	98,65353625
190	Acetato De Amonio En Cristal	4648,8007	\$ 151,59	\$ 704.711,70	0,013366884	98,66690314
191	Unión Pasante Con Campana De 2	78	\$ 8.858,46	\$ 690.959,58	0,013106036	98,68000917
192	Anteojos De Seguridad Ref: Ar-038 Ar	108	\$ 6.333,60	\$ 684.028,88	0,012974575	98,69298375
193	Cartucho Gases Ácidos/ Vapores Org. Ref: 1003-00	60	\$ 11.334,96	\$ 680.097,36	0,012900002	98,70588375
194	Teflón	384,8279	\$ 1.750,00	\$ 673.448,83	0,012773894	98,71865765
195	Batería Linterna Láser	79	\$ 8.468,00	\$ 668.972,00	0,012688978	98,73134662
196	Malla Ondulada	23,2	\$ 28.599,78	\$ 663.515,00	0,01258547	98,74393209
197	Agar Plate Count X 500 Gr	1730,7363	\$ 382,80	\$ 662.525,86	0,012566708	98,7564988
198	Detergente Extran Alcalino	49074	\$ 13,49	\$ 661.867,27	0,012554216	98,76905302

199	Pintura Para Fondo	3	\$ 209.999,67	\$ 629.999,00	0,011949743	98,78100276
200	Suplemento Selectivo Ogye X 10	11	\$ 55.070,47	\$ 605.775,20	0,011490269	98,79249303
201	Manómetro 100-Psi	6	\$ 100.000,00	\$ 600.000,00	0,011380726	98,80387376
202	Válvula 4" Sello Elástico (S.E	2	\$ 295.648,50	\$ 591.297,00	0,011215648	98,8150894
203	Protector Respiratorio Desechable	1229	\$ 472,81	\$ 581.087,53	0,011021996	98,8261114
204	Unión Gilbault 16" Clase 20	1	\$ 577.878,80	\$ 577.878,80	0,010961133	98,83707253
205	Chaqueta Impermeable Con Abrigo, Reflectiva Y Logo	6	\$ 95.000,50	\$ 570.003,00	0,010811746	98,84788428
206	Traje Impermeable Con Capucha Tipo Gabardina	24	\$ 23.650,09	\$ 567.602,17	0,010766208	98,85865049
207	Limpiador Desinfectante Degras A Tambor X 63 Kilo	62	\$ 8.838,10	\$ 547.962,13	0,010393678	98,86904417
208	Araña Para Casco Ref: 9-026 Arseg	75	\$ 7.057,44	\$ 529.307,81	0,010039845	98,87908401
209	Tee Reducida Hd 10 X 8" E.L.	1	\$ 526.988,00	\$ 526.988,00	0,009995843	98,88907985
210	Sanitario Completo	3	\$ 174.400,00	\$ 523.200,00	0,009923993	98,89900385
211	Rodamiento 6212 Zz C3	9	\$ 58.000,00	\$ 522.000,00	0,009901231	98,90890508
212	Tubo Pvc 3/4"	591,9298	\$ 868,84	\$ 514.292,29	0,009755032	98,91866011
213	Cerámica Para Enchape De Muros	43	\$ 11.870,28	\$ 510.421,94	0,00968162	98,92834173
214	Rodamiento 6319 Zz C3	1	\$ 504.600,00	\$ 504.600,00	0,00957119	98,93791292
215	Galápago Hf 12" X 1/2"	7	\$ 71.840,00	\$ 502.880,00	0,009538566	98,94745149
216	Rodamiento Nu 318e Zz C3	1	\$ 498.800,00	\$ 498.800,00	0,009461177	98,95691266
217	Anticorrosivo	23,25	\$ 21.166,67	\$ 492.125,08	0,009334568	98,96624723
218	Alambre Negro	129,5	\$ 3.800,16	\$ 492.120,72	0,009334485	98,97558172
219	Bota Dieléctrica	10	\$ 49.068,00	\$ 490.680,00	0,009307157	98,98488887
220	Abrazadera 3121ai 6bx12 Pvc	3	\$ 163.324,61	\$ 489.973,84	0,009293763	98,99418264
221	Tubo Pvc 1 1/2"	127,012	\$ 3.837,93	\$ 487.462,58	0,00924613	99,00342877
222	Acople Universal Dn 12 R1 (315	2	\$ 243.627,41	\$ 487.254,82	0,009242189	99,01267095

223	Guante Antivibratorio	3	\$ 162.400,00	\$ 487.200,00	0,009241149	99,0219121
224	Aceite Motor Sae 50	18	\$ 25.522,75	\$ 459.409,50	0,008714022	99,03062613
225	Tableta 25 X 25 Grafilada	58,8045	\$ 7.670,00	\$ 451.030,52	0,008555091	99,03918122
226	Acido Acético Glacial X 2.5 Lt	9564,76	\$ 46,40	\$ 443.804,86	0,008418036	99,04759925
227	Cerámica Para Pisos De Baños Y	38	\$ 11.668,69	\$ 443.410,31	0,008410552	99,0560098
228	Canillera Para Guadañador	17	\$ 25.992,00	\$ 441.864,00	0,008381222	99,06439103
229	Llave De Palanca De 1"	22	\$ 19.917,20	\$ 438.178,40	0,008311314	99,07270234
230	Chipa De Varilla De 3/8"	194	\$ 2.242,28	\$ 435.002,32	0,00825107	99,08095341
231	Bombillo De 160 Luz Mixta E -	36	\$ 12.000,17	\$ 432.005,98	0,008194236	99,08914765
232	Válvula 2" Hd Sello Elástico E	3	\$ 141.520,00	\$ 424.560,00	0,008053001	99,09720065
233	Tubo Pvc De 1" Tipo Pesado	100	\$ 4.243,00	\$ 424.300,00	0,00804807	99,10524872
234	Protector Auditivo De Inserción Ref: 9-092 Arseg	115	\$ 3.654,00	\$ 420.210,00	0,007970491	99,11321921
235	Botiquín Metálico Portátil Con Llaves	5	\$ 82.393,75	\$ 411.968,75	0,007814172	99,12103338
236	Ventosa Doble Acción 2" E Brida	2	\$ 203.215,24	\$ 406.430,47	0,007709123	99,1287425
237	Galápago Hd 24" X 1/2" Para Ac	1	\$ 406.000,00	\$ 406.000,00	0,007700958	99,13644346
238	Collar De Derivación Pvc 2" X 1/2"	127	\$ 3.181,53	\$ 404.053,89	0,007664044	99,14410751
239	Rejilla Plástica Sumideros L=9	1	\$ 402.752,00	\$ 402.752,00	0,00763935	99,15174686
240	Cartucho Para Amoniaco Ref: G04	30	\$ 13.154,40	\$ 394.632,00	0,007485331	99,15923219
241	Cable Dúplex #10	120	\$ 3.180,01	\$ 381.601,00	0,00723816	99,16647035
242	Barbuquejo Ref: 9-021-3 Arseg	70	\$ 5.447,08	\$ 381.295,88	0,007232373	99,17370272
243	Caldo Triptófano X 500 Gr.	434,301	\$ 874,18	\$ 379.657,25	0,007201292	99,18090401
244	Caldo E.C.	409,0046	\$ 925,68	\$ 378.607,38	0,007181378	99,18808539
245	Malla Para Gavión 1.00x1.00x2.	10	\$ 37.284,10	\$ 372.841,00	0,007072002	99,19515739
246	Codo Hd 3" X 90° El Pvc	7	\$ 52.978,41	\$ 370.848,88	0,007034216	99,20219161
247	Cartucho Para Mascara / Pinturas Ref.18005	29	\$ 12.750,00	\$ 369.750,00	0,007013372	99,20920498

248	Retenedor Ref: Ai 72	60	\$ 6.148,00	\$ 368.880,00	0,00699687	99,21620185
249	Tubo Fluorescente 39 W Silvania	103	\$ 3.562,08	\$ 366.894,42	0,006959208	99,22316106
250	Solbenzal 1% (Benzaldehído)	93377	\$ 3,91	\$ 365.104,07	0,006925249	99,23008631
251	Tubo Pvc 1" Liso Rde 21	232,8818	\$ 1.566,08	\$ 364.712,22	0,006917816	99,23700412
252	Codo Pvc Soldado 4 X 90°	19	\$ 19.016,38	\$ 361.311,22	0,006853306	99,24385743
253	Aceite Dos Tiempos	55	\$ 6.500,13	\$ 357.507,27	0,006781154	99,25063858
254	Tubo Pvc 2-1/2" Rde 26	82,48	\$ 4.302,44	\$ 354.865,25	0,00673104	99,25736962
255	Grasa Lghb 400	13	\$ 27.260,00	\$ 354.380,00	0,006721836	99,26409146
256	Madera En Bloque 10x30x30	11,67	\$ 30.000,00	\$ 350.100,00	0,006640653	99,27073211
257	Chipa De Varilla De 1/4"	164	\$ 2.121,64	\$ 347.948,96	0,006599853	99,27733196
258	Breaker 150 Amp Tripolar Tipo	1	\$ 344.018,00	\$ 344.018,00	0,006525291	99,28385726
259	Tabla De Madera De 0.30mt X 2.	30	\$ 11.200,00	\$ 336.000,00	0,006373206	99,29023046
260	Linterna Láser Varta	14	\$ 23.946,65	\$ 335.253,03	0,006359038	99,2965895
261	Pad Mouse Ergonómicos	24	\$ 13.871,75	\$ 332.922,00	0,006314823	99,30290432
262	Cordón Plumaginado 5/8	18,8	\$ 17.400,00	\$ 327.120,00	0,006204772	99,30910909
263	Tee Hd 8 X 8"	1	\$ 327.120,00	\$ 327.120,00	0,006204772	99,31531387
264	Cadena De Carga Para 2 Tonelada	10	\$ 32.480,00	\$ 324.800,00	0,006160766	99,32147463
265	Protector Auditivo Tipo Copa Ref: 9-098 Arseg	16	\$ 19.894,00	\$ 318.304,00	0,006037551	99,32751218
266	Grasa High Load Skf	6,5	\$ 48.720,00	\$ 316.680,00	0,006006747	99,33351893
267	Guantes Dieléctricos Para Media Tensión	2	\$ 157.433,00	\$ 314.866,00	0,005972339	99,33949127
268	Traje Impermeable Tipo Poncho	20	\$ 15.592,72	\$ 311.854,40	0,005915216	99,34540648
269	Detergente Extran Neutro	15440	\$ 20,05	\$ 309.572,00	0,005871923	99,35127841
270	Limpiador De Contactores Eléctricos	21	\$ 14.717,06	\$ 309.058,16	0,005862177	99,35714059
271	Alambre Eléctrico # 12 Thw	500	\$ 615,96	\$ 307.980,00	0,005841726	99,36298231
272	Relé Térmico 40 Amp	1	\$ 306.323,33	\$ 306.323,33	0,005810303	99,36879261
273	Desplazador De Humedad	13	\$ 23.524,83	\$ 305.822,81	0,005800809	99,37459342

274	Unión Gilbault 14" Clase 25	1	\$ 305.000,00	\$ 305.000,00	0,005785202	99,38037863
275	Bombilla 70w/220v Sodio G.E.	21	\$ 14.519,73	\$ 304.914,33	0,005783577	99,3861622
276	Balastro De 400 W De Sodio	5	\$ 60.929,00	\$ 304.645,00	0,005778469	99,39194067
277	Lamina Neolite 1.00 X 0.90 Mts	14,9	\$ 20.300,00	\$ 302.470,00	0,005737213	99,39767789
278	Alambre Eléctrico N° 10	300	\$ 1.003,40	\$ 301.020,00	0,00570971	99,4033876
279	Guante De Nitrilo Ref. 27805 Largo	20	\$ 14.848,00	\$ 296.960,00	0,0056327	99,4090203
280	Sulfanilamida	110,7796	\$ 2.639,20	\$ 292.369,03	0,00554562	99,41456592
281	Penetrante Aflojador De Tuerca	17	\$ 17.191,17	\$ 292.249,84	0,005543359	99,42010927
282	Traje De Protección A70 C/Químicos Amarillo	10	\$ 29.000,00	\$ 290.000,00	0,005500684	99,42560996
283	Faja Protección Lumbar	17	\$ 16.970,80	\$ 288.503,60	0,005472301	99,43108226
284	Cinturón Cierre 16"	1	\$ 288.153,47	\$ 288.153,47	0,005465659	99,43654792
285	Extintor De Agua A Presión X 20 Libras	2	\$ 142.829,50	\$ 285.659,00	0,005418345	99,44196626
286	Collar De Derivación Pvc 6" X 1/2"	18	\$ 15.868,12	\$ 285.626,11	0,005417721	99,44738398
287	Reducción 8x4 Hd Para Pvc	2	\$ 140.321,33	\$ 280.642,67	0,005323195	99,45270718
288	Sello Mecánico Monoresorte Pac Seal 1 1/4"	4	\$ 70.000,00	\$ 280.000,00	0,005311005	99,45801818
289	Tornillo Con Tuerca Y Arandela Plana 3/4" X 3"	85	\$ 3.263,98	\$ 277.438,30	0,005262415	99,4632806
290	Tornillo De 5/8 X 2 1/2 Con Tu	304	\$ 901,34	\$ 274.007,82	0,005197346	99,46847795
291	Cinta Autofundente Alto Volt.	11,9	\$ 22.872,00	\$ 272.176,80	0,005162616	99,47364056
292	Relé Térmico Ti 80; Rango 60-8	1	\$ 270.280,00	\$ 270.280,00	0,005126638	99,4787672
293	Codo Acu 6" X 90 R Corto	2	\$ 134.198,00	\$ 268.396,00	0,005090902	99,4838581
294	Botiquín De Primeros Auxilios	3	\$ 89.000,00	\$ 267.000,00	0,005064423	99,48892252
295	Tapón Pvc 1/2" Soldado	2608,6	\$ 99,76	\$ 260.233,94	0,004936085	99,49385861
296	Collar De Derivación Pvc 8" X 1/2"	12	\$ 21.372,00	\$ 256.464,00	0,004864577	99,49872319
297	Peto Soldador O Delantal De Carnaza	17	\$ 14.707,29	\$ 250.023,86	0,004742422	99,50346561

298	Brida De 10"	1	\$ 250.000,00	\$ 250.000,00	0,004741969	99,50820758
299	Reducción En Platina De 10 A 6	1	\$ 250.000,00	\$ 250.000,00	0,004741969	99,51294955
300	Cartucho Para Mascara / Humos Metálicos Ref. 18006	20	\$ 12.394,00	\$ 247.880,00	0,004701757	99,5176513
301	Acido Orto fosfórico	1170	\$ 209,10	\$ 244.647,00	0,004640434	99,52229174
302	Suplemento Selectivo Gentamicina	1	\$ 238.151,67	\$ 238.151,67	0,004517231	99,52680897
303	Tapón Pvc 3" Soldado	41	\$ 5.803,47	\$ 237.942,27	0,00451326	99,53132223
304	Unión Rep Desliz Sold 1-1/2	53	\$ 4.470,54	\$ 236.938,84	0,004494227	99,53581645
305	Codo Hd 3" X 45°	5	\$ 47.328,00	\$ 236.640,00	0,004488558	99,54030501
306	Lámpara De 32w Full-Watt	12	\$ 19.720,00	\$ 236.640,00	0,004488558	99,54479357
307	Unión Hf 3" Para Pvc	7	\$ 33.722,85	\$ 236.059,95	0,004477556	99,54927113
308	Balasto De 2 X 48	13	\$ 18.025,12	\$ 234.326,56	0,004444677	99,5537158
309	Guante De Carnaza Largo	53	\$ 4.408,00	\$ 233.624,00	0,004431351	99,55814715
310	Grasa Multipropósito Skf	9,5	\$ 24.360,00	\$ 231.420,00	0,004389546	99,5625367
311	Rodamiento 6308 Zz C3	5	\$ 45.820,00	\$ 229.100,00	0,00434554	99,56688224
312	Silicona High Temp Loctite (Tu	14	\$ 16.240,00	\$ 227.360,00	0,004312536	99,57119478
313	Codo Hd 6 X 45 Para Pvc	2	\$ 111.360,00	\$ 222.720,00	0,004224525	99,5754193
314	Vallas Reflectivas De 1mt X 60 Cm	2	\$ 110.200,00	\$ 220.400,00	0,00418052	99,57959982
315	Universal Pvc 3/4"	126	\$ 1.740,00	\$ 219.240,00	0,004158517	99,58375834
316	Unión Pasante Con Campana De 8	2	\$ 108.521,90	\$ 217.043,80	0,00411686	99,5878752
317	Unión Rep Deslizante Soldado 2	30	\$ 7.217,35	\$ 216.520,42	0,004106932	99,59198213
318	Medidor V100 V20 F190 1 Volumétrico	2	\$ 105.900,00	\$ 211.800,00	0,004017396	99,59599953
319	Unión Hf 8" Ac-Pvc	2	\$ 104.400,00	\$ 208.800,00	0,003960493	99,59996002
320	Isodine	7465	\$ 27,72	\$ 206.929,80	0,003925019	99,60388504
321	Casquetes En Teflón Para Eje	1	\$ 204.001,96	\$ 204.001,96	0,003869484	99,60775452
322	Aceite 20w 50	24	\$ 8.500,00	\$ 204.000,00	0,003869447	99,61162397
323	Adaptador Hembra Pf 1/2 Mangua	208	\$ 972,24	\$ 202.226,03	0,003835798	99,61545977

324	Careta Esmerilar 9014	11	\$ 18.254,04	\$ 200.794,40	0,003808643	99,61926841
325	Fluorescina Sódica	0,1448	\$ 1.380.400,00	\$ 199.881,92	0,003791335	99,62305975
326	Rejilla Hf Para Sumidero	1	\$ 192.933,97	\$ 192.933,97	0,003659548	99,6267193
327	Rodamiento 6214. Zz C3	2	\$ 95.109,50	\$ 190.219,00	0,00360805	99,63032735
328	Caja Totalizador 12 Circuitos	1	\$ 189.964,00	\$ 189.964,00	0,003603214	99,63393056
329	Cabo Para Pala	77	\$ 2.412,80	\$ 185.785,60	0,003523958	99,63745452
330	Lavaplatos En Acero Inoxidable	2	\$ 92.642,00	\$ 185.284,00	0,003514444	99,64096896
331	Tee Pvc 3"	12	\$ 15.236,86	\$ 182.842,32	0,00346813	99,64443709
332	Casco Dieléctrico Ref: 10-096a Arseg	14	\$ 12.992,00	\$ 181.888,00	0,003450029	99,64788712
333	Molibdato De Amonio X 100 Gr	181,2512	\$ 987,41	\$ 178.969,53	0,003394672	99,65128179
334	Unión Pvc Lisa 2"	44	\$ 4.064,19	\$ 178.824,31	0,003391917	99,65467371
335	Cabo Para Pica	74	\$ 2.412,80	\$ 178.547,20	0,003386661	99,65806037
336	Llave De Palanca 1-1/2"	5	\$ 35.000,00	\$ 175.000,00	0,003319378	99,66137975
337	Yoyo Para Guadañadora Sthill T	4	\$ 43.666,67	\$ 174.666,66	0,003313056	99,66469281
338	Balasto De Sodio 250w - 220w	4	\$ 43.500,00	\$ 174.000,00	0,00330041	99,66799322
339	Casco De Ala Completa Ref: 10-091	11	\$ 15.346,78	\$ 168.814,60	0,003202055	99,67119527
340	Aceite Hidráulico Sae 68	7	\$ 24.000,00	\$ 168.000,00	0,003186603	99,67438187
341	Tornillo De 1 X 4" Grado 8 Ros	30	\$ 5.560,00	\$ 166.800,00	0,003163842	99,67754572
342	Llave De Palanca De 3"	1	\$ 164.600,00	\$ 164.600,00	0,003122112	99,68066783
343	Balasto De 2 X 96	10	\$ 16.409,06	\$ 164.090,61	0,00311245	99,68378028
344	Reducción 6x4 E.L. Pvc	2	\$ 81.200,00	\$ 162.400,00	0,003080383	99,68686066
345	Codo Pvc 3" X 45°	12	\$ 13.292,15	\$ 159.505,83	0,003025487	99,68988615
346	Glicerina	1300	\$ 121,95	\$ 158.535,00	0,003007072	99,69289322
347	Conductor Eléctrico N° 10 Thw	100	\$ 1.571,00	\$ 157.100,00	0,002979853	99,69587307
348	Bioindicador Plus Sterikon X 1	52	\$ 2.995,49	\$ 155.765,25	0,002954536	99,69882761
349	Lubricante / Unión Mecánica Tu	24	\$ 6.431,80	\$ 154.363,20	0,002927942	99,70175555
350	Unión Pvc Lisa 4"	12	\$ 12.771,06	\$ 153.252,72	0,002906879	99,70466243

351	Codo Pvc 3" X 90° Gran Radio	5	\$ 30.581,29	\$ 152.906,44	0,00290031	99,70756274
352	Unión Pvc Lisa 3"	24	\$ 6.265,75	\$ 150.378,00	0,002852351	99,71041509
353	Manguera Para Pvr (52cm X 1/2")	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00	0,002845181	99,71326027
354	Nitrato De Plata X 25 Gr	19,263	\$ 7.630,78	\$ 146.991,77	0,002788122	99,71604839
355	Rodamiento 6306 Zz C3	7	\$ 20.880,00	\$ 146.160,00	0,002772345	99,71882074
356	Cable Awg Thnw #10	100	\$ 1.403,00	\$ 140.300,00	0,002661193	99,72148193
357	Piso Fatto Fiorentino	13	\$ 10.769,46	\$ 140.002,98	0,002655559	99,72413749
358	Balasto De Sodio Reactor 70w	7	\$ 19.849,93	\$ 138.949,51	0,002635577	99,72677307
359	Buje Pvc Soldado 3" X 2"	23	\$ 5.993,84	\$ 137.858,33	0,00261488	99,72938795
360	Bombillo Metalhar Tubular 250w	4	\$ 34.094,00	\$ 136.376,00	0,002586763	99,73197471
361	Breaker De 3 X 50 Amperios	2	\$ 67.280,00	\$ 134.560,00	0,002552317	99,73452703
362	Tapón Pvc 4" Soldado	11	\$ 12.066,33	\$ 132.729,63	0,002517599	99,73704463
363	Bombillo Ahorrador De Energía	18	\$ 7.338,57	\$ 132.094,29	0,002505548	99,73955018
364	Codo Pvc 1/2" X 45°	456	\$ 285,00	\$ 129.960,00	0,002465065	99,74201524
365	Baldosa X Metros Cuadrados	8	\$ 16.000,00	\$ 128.000,00	0,002427888	99,74444313
366	Cadena De Levante	10	\$ 12.760,00	\$ 127.600,00	0,002420301	99,74686343
367	Válvula Hidrante 3/4"	6	\$ 20.926,40	\$ 125.558,40	0,002381576	99,74924501
368	Rodamiento 30207 N Zz C3	6	\$ 20.880,00	\$ 125.280,00	0,002376296	99,7516213
369	Bombillo 150 W X 150 V	5	\$ 25.000,00	\$ 125.000,00	0,002370985	99,75399229
370	Union Rep Deslizante Sold 3/4" 25m	61	\$ 2.041,22	\$ 124.514,69	0,002361779	99,75635407
371	Agar Ogy X 500 Gr	259,2009	\$ 477,92	\$ 123.877,29	0,002349689	99,75870376
372	Rejilla Horizontal En Concreto	1	\$ 123.379,99	\$ 123.379,99	0,002340256	99,76104401
373	Breaker Enchufable 30amp Tp 50	13	\$ 9.445,71	\$ 122.794,29	0,002329147	99,76337316
374	Clorhidrato De Hidroxilamina	140,0007	\$ 872,78	\$ 122.189,81	0,002317681	99,76569084
375	Certipur Calcio	135,83	\$ 879,40	\$ 119.448,36	0,002265682	99,76795652
376	Totalizador De 3x75 Amperios	1	\$ 118.796,00	\$ 118.796,00	0,002253308	99,77020983
377	Reactivo De Kovacs X 100 ML	174,68	\$ 672,80	\$ 117.524,70	0,002229194	99,77243902

378	Verde De Bromocresol	0,5004	\$ 231.620,05	\$ 115.902,67	0,002198428	99,77463745
379	Alcohol Industrial	20859	\$ 5,49	\$ 114.515,91	0,002172124	99,77680957
380	Codo Hd 8" X 90°	1	\$ 114.451,90	\$ 114.451,90	0,00217091	99,77898048
381	Adaptador Macho Pvc 2"	62	\$ 1.807,90	\$ 112.089,80	0,002126105	99,78110659
382	Codo Pvc 2" X 90°	30	\$ 3.712,82	\$ 111.384,60	0,002112729	99,78321932
383	Rodamiento 30205 N Zz C3	6	\$ 18.560,00	\$ 111.360,00	0,002112263	99,78533158
384	Rodamiento 3305 B Zz C3	1	\$ 110.200,00	\$ 110.200,00	0,00209026	99,78742184
385	Llave Chorro 1/2"	11	\$ 10.000,00	\$ 110.000,00	0,002086466	99,78950831
386	Rodamiento 6206 Zz C3	7	\$ 15.660,00	\$ 109.620,00	0,002079259	99,79158757
387	Rodamiento 6211 Zz C3	2	\$ 53.940,00	\$ 107.880,00	0,002046254	99,79363382
388	Unión Pvc Reparación 3"	7	\$ 15.400,00	\$ 107.800,00	0,002044737	99,79567856
389	Cable Dúplex N. 14	120	\$ 893,20	\$ 107.184,00	0,002033053	99,79771161
390	Fotocelda 110/220v Fischer	9	\$ 11.901,60	\$ 107.114,40	0,002031733	99,79974334
391	Tee Hd 4" X 4"	4	\$ 26.573,64	\$ 106.294,58	0,002016182	99,80175953
392	Boquilla Graduable De 1 1/2 Es	1	\$ 104.763,64	\$ 104.763,64	0,001987144	99,80374667
393	Flotador Eléctrico Key	4	\$ 26.000,25	\$ 104.001,00	0,001972678	99,80571935
394	Aviso Señalización Preventiva Informativo	11	\$ 9.280,00	\$ 102.080,00	0,001936241	99,80765559
395	Tubo Fluorescente Slim De 75 W	25	\$ 4.054,21	\$ 101.355,25	0,001922494	99,80957808
396	Bornera De Baquelita De 9 Punto	1	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00	0,001896788	99,81147487
397	Madera Redonda	25	\$ 4.000,00	\$ 100.000,00	0,001896788	99,81337166
398	Vara 3 Mts X 2.5 "	25	\$ 4.000,00	\$ 100.000,00	0,001896788	99,81526844
399	Certipur Cloruros	159,6	\$ 625,94	\$ 99.899,39	0,001894879	99,81716332
400	Yoduro De Sodio X 250 Gr.	81	\$ 1.226,68	\$ 99.360,94	0,001884666	99,81904799
401	Tee Pvc 1/2"	377,1	\$ 263,02	\$ 99.184,84	0,001881326	99,82092932
402	Tapón Hd 6"	1	\$ 98.600,00	\$ 98.600,00	0,001870233	99,82279955
403	Tubería De 1/2" Preconduit Se	50	\$ 1.939,52	\$ 96.976,00	0,001839429	99,82463898

404	Rodamiento 6207 Zz C3	5	\$ 19.327,38	\$ 96.636,91	0,001832997	99,82647197
405	Pego X 18 Kilos	20	\$ 4.700,00	\$ 94.000,00	0,00178298	99,82825495
406	Sikapur 32 Por Kilogramo	5	\$ 18.792,00	\$ 93.960,00	0,001782222	99,83003718
407	Acido Sulfúrico	2547,85	\$ 36,19	\$ 92.206,69	0,001748965	99,83178614
408	Puntilla 2- 1/2" X 11"	27	\$ 3.401,10	\$ 91.829,70	0,001741814	99,83352796
409	Soldadura 6013-1/8 Eléctrica	14	\$ 6.500,00	\$ 91.000,00	0,001726077	99,83525403
410	Silicona Roja High Temp (Locti)	30	\$ 3.004,97	\$ 90.149,03	0,001709936	99,83696397
411	Retenedor 9011012	3	\$ 30.000,00	\$ 90.000,00	0,001707109	99,83867108
412	Codo Pvc 3/4" X 90°	339	\$ 262,80	\$ 89.089,20	0,001689833	99,84036091
413	Adaptador Macho Pvc 3/4"	433	\$ 203,78	\$ 88.236,74	0,001673664	99,84203457
414	Tee Pvc 1"	67	\$ 1.300,00	\$ 87.100,00	0,001652102	99,84368668
415	Cordón Plomaginado 3/4"	2,4	\$ 36.130,07	\$ 86.712,17	0,001644746	99,84533142
416	Bombillo De 250w/220v Rosca E-	9	\$ 9.430,86	\$ 84.877,77	0,001609951	99,84694137
417	Codo Pvc Soldado 4 X 45°	13	\$ 6.500,00	\$ 84.500,00	0,001602786	99,84854416
418	Acido Clorhídrico	1913	\$ 44,01	\$ 84.187,60	0,00159686	99,85014102
419	Rodamiento 3205 Zz C3 Skf	1	\$ 83.868,00	\$ 83.868,00	0,001590798	99,85173182
420	Collar De Derivación Pvc 2-1/2	18	\$ 4.651,45	\$ 83.726,13	0,001588107	99,85331992
421	Tego 51	3769	\$ 22,00	\$ 82.918,00	0,001572778	99,8548927
422	Cinta Reflectiva / Rollo X 100mts	10	\$ 8.246,40	\$ 82.464,00	0,001564167	99,85645687
423	Registro De Incorporación De 3	6	\$ 13.514,00	\$ 81.084,00	0,001537991	99,85799486
424	Reducción Hd 6x3"	1	\$ 80.388,00	\$ 80.388,00	0,00152479	99,85951965
425	Juego De Anillos Compresor	1	\$ 80.000,00	\$ 80.000,00	0,00151743	99,86103708
426	Tornillo 3/4"X31/2"	62	\$ 1.273,81	\$ 78.976,30	0,001498013	99,86253509
427	Tornillo 5/8 X 3 Sin Tuerca	52	\$ 1.491,58	\$ 77.562,16	0,001471189	99,86400628
428	Cinta Aislante Negra Cobra	31	\$ 2.500,00	\$ 77.500,00	0,00147001	99,86547629
429	Tornillo Grado 8 De 3/4 X 3"	25	\$ 3.100,00	\$ 77.500,00	0,00147001	99,8669463
430	Extintor Químico 30 Lbs. Seco	1	\$ 77.099,00	\$ 77.099,00	0,001462404	99,86840871

431	Correa Tipo B 39 Rexon	10	\$ 7.699,67	\$ 76.996,70	0,001460464	99,86986917
432	Buje Pvc Soldado 3/4" X 1/2"	406	\$ 188,80	\$ 76.652,80	0,001453941	99,87132311
433	Buje Pvc Soldado 1-1/2" X 1/2	19	\$ 4.033,60	\$ 76.638,38	0,001453667	99,87277678
434	Arrancador De Sodio 70w -400w	5	\$ 15.250,00	\$ 76.250,00	0,001446301	99,87422308
435	Codo Pvc 3" X 45° Gran Radio	4	\$ 18.364,45	\$ 73.457,79	0,001393338	99,87561642
436	Cable Awg Thn N° 12	110	\$ 664,87	\$ 73.135,70	0,001387229	99,87700365
437	Buje Pvc Soldado 4" X 3"	7	\$ 10.423,23	\$ 72.962,59	0,001383945	99,87838759
438	Válvula Radial 1 1/2 Lisa	2	\$ 36.000,50	\$ 72.001,00	0,001365706	99,8797533
439	Adaptador Macho Pvc 3"	10	\$ 7.197,81	\$ 71.978,10	0,001365272	99,88111857
440	Pego X Bulto De 25 Kg.	14	\$ 4.923,00	\$ 68.922,00	0,001307304	99,88242587
441	Tee Pvc 4"	2	\$ 34.449,71	\$ 68.899,41	0,001306876	99,88373275
442	Reducción 6x3 Hf Pvc	1	\$ 68.280,29	\$ 68.280,29	0,001295132	99,88502788
443	Aceite Hidráulico Sae 10	5	\$ 13.590,83	\$ 67.954,15	0,001288946	99,88631683
444	Unión Pvc Lisa 1"	257	\$ 262,16	\$ 67.375,12	0,001277963	99,88759479
445	Breaker Atornillable 3x50 Amp	1	\$ 66.325,50	\$ 66.325,50	0,001258054	99,88885284
446	Llave Para Lavaplatos	2	\$ 33.067,00	\$ 66.134,00	0,001254422	99,89010726
447	Unión Pvc Lisa 1 1/2"	72	\$ 916,59	\$ 65.994,28	0,001251771	99,89135904
448	Galápago Hd 8 X 1 Pvc	2	\$ 32.892,93	\$ 65.785,86	0,001247818	99,89260685
449	Cloruro De Magnesio Hexahidratado	834,1031	\$ 77,49	\$ 64.635,95	0,001226007	99,89383286
450	Cloruro De Bario Dihidratado	357,8441	\$ 179,35	\$ 64.179,34	0,001217346	99,89505021
451	Certipur Sulfatos	102,5	\$ 625,94	\$ 64.158,44	0,001216949	99,89626716
452	Brida Universal De 4" Con Roscado	1	\$ 64.032,00	\$ 64.032,00	0,001214551	99,89748171
453	Tubo Conduit 2"	1	\$ 63.000,00	\$ 63.000,00	0,001194976	99,89867668
454	Rodamiento 6208 Zz C3	2	\$ 31.320,00	\$ 62.640,00	0,001188148	99,89986483
455	Adaptador Hembra Pvc 3/4"	246	\$ 251,94	\$ 61.977,24	0,001175577	99,90104041
456	Cemento Blanco	3	\$ 20.000,00	\$ 60.000,00	0,001138073	99,90217848
457	Circuito Electrónico	1	\$ 60.000,00	\$ 60.000,00	0,001138073	99,90331655

458	Sello Mecánico 1,750"	2	\$ 30.000,00	\$ 60.000,00	0,001138073	99,90445462
459	Cerámica Para Enchape De Mesón	5	\$ 11.870,20	\$ 59.351,00	0,001125762	99,90558039
460	Alambre Eléctrico # 14 Thw	100	\$ 590,00	\$ 59.000,00	0,001119105	99,90669949
461	Cordón Plomaginado 1/2"	1,72	\$ 33.788,00	\$ 58.115,36	0,001102325	99,90780182
462	Socket Hembra Para Lámpara Flu	10	\$ 5.800,00	\$ 58.000,00	0,001100137	99,90890195
463	Tuerca 7/8"	70	\$ 812,00	\$ 56.840,00	0,001078134	99,90998009
464	Tablero Eléctrico Trifásico De	1	\$ 56.279,00	\$ 56.279,00	0,001067493	99,91104758
465	Retenedor 32008	2	\$ 27.840,00	\$ 55.680,00	0,001056131	99,91210371
466	Tee Pvc 1" X 1/2"	22	\$ 2.506,32	\$ 55.139,08	0,001045871	99,91314958
467	Codo Pvc 1-1/2" X 90°	24	\$ 2.296,59	\$ 55.118,16	0,001045474	99,91419506
468	Unión Pvc Lisa 3/4"	341,5	\$ 160,08	\$ 54.667,32	0,001036923	99,91523198
469	Disco Para Cortar Metal 12"	7	\$ 7.800,00	\$ 54.600,00	0,001035646	99,91626763
470	Polea Sencilla 4 B	4	\$ 13.400,00	\$ 53.600,00	0,001016678	99,91728431
471	Fosfato De Potasio Monobásico	388,7012	\$ 137,76	\$ 53.548,08	0,001015693	99,9183
472	Varilla Rosca Sinfín De 3/4"	6	\$ 8.756,57	\$ 52.539,42	0,000996561	99,91929656
473	Granito Rustico	6,5	\$ 8.000,00	\$ 52.000,00	0,00098633	99,92028289
474	Cromato De Potasio X 250 Gr.	125,0008	\$ 406,22	\$ 50.777,76	0,000963146	99,92124604
475	Tubería De 3/4" Preconduit Se	20	\$ 2.538,10	\$ 50.762,00	0,000962847	99,92220888
476	Guante De Nitrilo	15	\$ 3.364,00	\$ 50.460,00	0,000957119	99,923166
477	Careta Para Soldar	2	\$ 24.000,91	\$ 48.001,82	0,000910493	99,92407649
478	Spray Rojo X 16 Onzas	4	\$ 12.000,00	\$ 48.000,00	0,000910458	99,92498695
479	Interruptor Doble	10	\$ 4.756,00	\$ 47.560,00	0,000902112	99,92588906
480	Manguera De 3/4 Transparente	50	\$ 945,00	\$ 47.250,00	0,000896232	99,9267853
481	Reducción HD El 4" X 3" CI 25	1	\$ 46.632,00	\$ 46.632,00	0,00088451	99,92766981
482	Retenedor 55 X 75 X 10	4	\$ 11.600,00	\$ 46.400,00	0,000880109	99,92854992
483	Rodamiento 32008 XQ	2	\$ 23.200,00	\$ 46.400,00	0,000880109	99,92943003
484	Socket Macho Para Lámpara	8	\$ 5.800,00	\$ 46.400,00	0,000880109	99,93031014

	Fluorescente					
485	Disco Para Cortar Metal 9"X1/8	8	\$ 5.754,77	\$ 46.038,14	0,000873246	99,93118338
486	Tornillo Grado 5 De 1/2 X 1 1/2"	84	\$ 546,43	\$ 45.900,00	0,000870626	99,93205401
487	Hidróxido De Sodio X Kilo	394,0054	\$ 115,67	\$ 45.576,18	0,000864483	99,93291849
488	Tapón Pvc 2" Soldado	30	\$ 1.517,28	\$ 45.518,40	0,000863387	99,93378188
489	Tubo Fluorescente Silvania De	12	\$ 3.672,65	\$ 44.071,86	0,00083595	99,93461783
490	Guante En Espectro Anticorte	2	\$ 21.866,00	\$ 43.732,00	0,000829503	99,93544733
491	Ducha Sencilla	2	\$ 21.740,00	\$ 43.480,00	0,000824723	99,93627205
492	Codo Pvc 3" X 11¼° Gran Radio	3	\$ 14.453,16	\$ 43.359,48	0,000822437	99,93709449
493	Codo HD 3" X 22.5	1	\$ 43.099,00	\$ 43.099,00	0,000817496	99,93791199
494	Válvula 1" Red-White Pesada	1	\$ 42.572,00	\$ 42.572,00	0,0008075	99,93871949
495	Adaptador Macho Pvc 1-1/2"	34	\$ 1.248,48	\$ 42.448,32	0,000805154	99,93952464
496	Unión Pvc Lisa 2-1/2"	8	\$ 5.305,64	\$ 42.445,09	0,000805093	99,94032973
497	Disco Para Cortar Ac 9"X1/8"X7	4	\$ 10.600,00	\$ 42.400,00	0,000804238	99,94113397
498	Tuerca 5/8"	160	\$ 263,57	\$ 42.171,20	0,000799898	99,94193387
499	Arrancador Z400m Sodio Nipón	5	\$ 8.266,20	\$ 41.331,00	0,000783961	99,94271783
500	Mangas Carnaza	4	\$ 10.238,65	\$ 40.954,60	0,000776822	99,94349465
501	Buje Pvc Soldado 1" X 1/2"	111	\$ 364,81	\$ 40.493,91	0,000768083	99,94426274
502	Dieléctrico Campo Ozono	1	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00	0,000758715	99,94502145
503	Tornillo De 8 Mm En Prolon	2	\$ 20.000,00	\$ 40.000,00	0,000758715	99,94578017
504	Conductor Eléctrico N° 12 Thw	30	\$ 1.285,27	\$ 38.558,00	0,000731363	99,94651153
505	Codo Pvc 1" X 90°	61	\$ 631,00	\$ 38.491,00	0,000730093	99,94724162
506	Adaptador Macho Pvc 1"	70	\$ 549,78	\$ 38.484,60	0,000729971	99,94797159
507	Varilla Corrugada 3/4	8,7	\$ 4.400,00	\$ 38.280,00	0,00072609	99,94869769
508	Adaptador Hembra Pvc 1-1/2"	22	\$ 1.650,36	\$ 36.307,92	0,000688684	99,94938637
509	Tee Pvc 2"	8	\$ 4.529,07	\$ 36.232,56	0,000687255	99,95007362
510	Baldosa	45	\$ 800,00	\$ 36.000,00	0,000682844	99,95075647

511	Ladrillo De Molde	90	\$ 400,00	\$ 36.000,00	0,000682844	99,95143931
512	Anteojos De Seguridad Tipo Copa	4	\$ 8.752,00	\$ 35.008,00	0,000664027	99,95210334
513	Condensador De 10 Microfaradio	7	\$ 4.999,00	\$ 34.993,00	0,000663743	99,95276708
514	Tee Pvc 3/4"	43	\$ 808,75	\$ 34.776,25	0,000659632	99,95342671
515	Tuerca De 1" Grado 8	30	\$ 1.149,97	\$ 34.499,10	0,000654375	99,95408109
516	Guantes Tipo Jardinero (Pepitas)	20	\$ 1.682,00	\$ 33.640,00	0,000638079	99,95471917
517	Toma Doble 15 Amp + Tapa Plástica	15	\$ 2.234,99	\$ 33.524,86	0,000635895	99,95535506
518	Sulfato De Manganeso	145,6	\$ 224,09	\$ 32.626,95	0,000618864	99,95597393
519	Filtro Para Mascarilla Contra Gases/Vapores Plástica	6	\$ 5.384,30	\$ 32.305,80	0,000612772	99,9565867
520	Galápago Hf De 2 X 1/2"	2	\$ 16.008,00	\$ 32.016,00	0,000607276	99,95719397
521	Talonario 1/2 Suministro De Materia	5	\$ 6.400,00	\$ 32.000,00	0,000606972	99,95780095
522	Amoniaco En Solución X 2.5 Lts	1058	\$ 29,28	\$ 30.982,78	0,000587677	99,95838862
523	Micro Swicht Con Manguera De Silicona	1	\$ 30.000,00	\$ 30.000,00	0,000569036	99,95895766
524	Polea Sencilla 3 B	3	\$ 10.000,00	\$ 30.000,00	0,000569036	99,9595267
525	Thinner	10	\$ 3.000,00	\$ 30.000,00	0,000569036	99,96009573
526	Tornillo En Acero De 1/4" X 2	50	\$ 600,00	\$ 30.000,00	0,000569036	99,96066477
527	Malla Gallinera	8,5	\$ 3.500,00	\$ 29.750,00	0,000564294	99,96122906
528	Cable Siliconado No 14	10	\$ 2.968,00	\$ 29.680,00	0,000562967	99,96179203
529	Universal Pvc 2"	3	\$ 9.460,46	\$ 28.381,37	0,000538334	99,96233036
530	Platina De 3/8" De 10 X 20 Cm	0,8	\$ 35.000,00	\$ 28.000,00	0,000531101	99,96286146
531	Tee Pvc 1-1/2"	27,7	\$ 1.010,05	\$ 27.978,39	0,000530691	99,96339215
532	Guantín	7	\$ 3.996,00	\$ 27.972,00	0,000530569	99,96392272
533	Tableta 20 X 20 Liso	3,215	\$ 8.700,00	\$ 27.970,50	0,000530541	99,96445327
534	Certipur Hierro	13,5	\$ 2.005,64	\$ 27.076,14	0,000513577	99,96496684
535	Tuerca 1/2	64	\$ 414,78	\$ 26.545,91	0,00050352	99,96547036
536	Niple Galvanizado De 1/2" * 0.	11	\$ 2.308,71	\$ 25.395,77	0,000481704	99,96595207

537	Lijas	21	\$ 1.205,87	\$ 25.323,37	0,00048033	99,9664324
538	Ventilador Siemens Ref. 10537	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00	0,000474197	99,96690659
539	Tubo Fluorescente De 48 W	7	\$ 3.480,00	\$ 24.360,00	0,000462057	99,96736865
540	Codo HD De 4 X 90°	1	\$ 24.000,00	\$ 24.000,00	0,000455229	99,96782388
541	Pasador 4140 Diámetro 1 1/4"	2	\$ 12.000,00	\$ 24.000,00	0,000455229	99,96827911
542	Agua Para Batería X 550 C.C.	27	\$ 874,00	\$ 23.598,00	0,000447604	99,96872671
543	Buje Pvc Presión Soldado 3" X 2"	4	\$ 5.873,93	\$ 23.495,72	0,000445664	99,96917238
544	Tableta De 33x33 Grafilada	13,9323	\$ 1.685,11	\$ 23.477,46	0,000445318	99,96961769
545	Adaptador Hembra Pvc 3"	3	\$ 7.672,82	\$ 23.018,47	0,000436611	99,97005431
546	Correa Tipo B -38 Rexon	3	\$ 7.500,00	\$ 22.500,00	0,000426777	99,97048108
547	Acetato De Sodio Trihidratado	437,0033	\$ 51,17	\$ 22.363,20	0,000424182	99,97090526
548	Tapón Pvc 1-1/2" Soldado	23	\$ 954,68	\$ 21.957,64	0,00041649	99,97132175
549	Tornillo En Acero 8 X 20	24	\$ 879,95	\$ 21.118,80	0,000400579	99,97172233
550	Bujía Para Guadañadora	3	\$ 7.000,00	\$ 21.000,00	0,000398325	99,97212066
551	Acido Etilendiaminotetraacético	52,1584	\$ 395,49	\$ 20.627,95	0,000391268	99,97251193
552	Certipur Aluminio	10	\$ 2.005,64	\$ 20.056,40	0,000380427	99,97289235
553	Flotador De Dispensador De Agua	1	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00	0,000379358	99,97327171
554	Vara De 3mts X 3"	4	\$ 5.000,00	\$ 20.000,00	0,000379358	99,97365107
555	Broca 5/16	3	\$ 6.500,00	\$ 19.500,00	0,000369874	99,97402094
556	Etanol Absoluto	405	\$ 47,32	\$ 19.165,54	0,00036353	99,97438447
557	Varilla Rosca Sinfin 1/2	5,4	\$ 3.500,00	\$ 18.900,00	0,000358493	99,97474297
558	Agua De Peptona X 500 Gr	91,7718	\$ 204,62	\$ 18.778,35	0,000356185	99,97509915
559	Pegante Súper Bonder	7	\$ 2.633,74	\$ 18.436,20	0,000349696	99,97544885
560	Soldadura 6013 - 3/32"	4,3	\$ 4.250,00	\$ 18.275,00	0,000346638	99,97579548
561	Fosfato Dibásico De Sodio Anhídrido	202,8009	\$ 89,19	\$ 18.088,72	0,000343105	99,97613859
562	Alambre Galvanizado # 13	6	\$ 2.999,67	\$ 17.998,02	0,000341384	99,97647997
563	Tuerca 3/4	40	\$ 448,74	\$ 17.949,57	0,000340465	99,97682044

564	Breaker Enchufable 20amp Tp 50	2	\$ 8.700,00	\$ 17.400,00	0,000330041	99,97715048
565	Breaker Enchufable 40amp Tp 50	2	\$ 8.700,00	\$ 17.400,00	0,000330041	99,97748052
566	Galápago Hd 6" Pvc	1	\$ 17.400,00	\$ 17.400,00	0,000330041	99,97781056
567	Tableta De Gres De 0.25 X 0.10	3	\$ 5.800,00	\$ 17.400,00	0,000330041	99,9781406
568	Codo Pvc 3" X 22½° Gran Radio	1	\$ 17.119,92	\$ 17.119,92	0,000324729	99,97846533
569	Terminal De Ojo # 2	3	\$ 5.565,33	\$ 16.696,00	0,000316688	99,97878202
570	Buje Pvc Presión Soldado 2 X 1	10	\$ 1.666,19	\$ 16.661,90	0,000316041	99,97909806
571	Fusible A.T. De 5 Amp	2	\$ 8.121,15	\$ 16.242,31	0,000308082	99,97940614
572	Alambre # 12 Galvanizado X Kilo	9	\$ 1.798,21	\$ 16.183,90	0,000306974	99,97971312
573	Gomas De 5/8 X 11/4"	8	\$ 2.000,00	\$ 16.000,00	0,000303486	99,9800166
574	Canaleta Plástica De 2cm X 2mt	6	\$ 2.658,83	\$ 15.953,00	0,000302595	99,9803192
575	Regleta	1	\$ 15.900,00	\$ 15.900,00	0,000301589	99,98062079
576	Azida Sódica	6	\$ 2.637,61	\$ 15.825,65	0,000300179	99,98092096
577	Correa Tipo B 40 Rexion	2	\$ 7.900,00	\$ 15.800,00	0,000299692	99,98122066
578	Agar Nutritivo - Merck	31,8169	\$ 494,16	\$ 15.722,64	0,000298225	99,98151888
579	Sulfato N.N. Dieteil Fenilendiamina Dp	5,6103	\$ 2.610,00	\$ 14.642,88	0,000277744	99,98179663
580	Caja De Empalmes De 4x4 Galvanizado	9	\$ 1.557,11	\$ 14.014,00	0,000265816	99,98206244
581	Plafones Ave	10	\$ 1.400,00	\$ 14.000,00	0,00026555	99,98232799
582	Unión De Cobre 3/8" Con Copas	2	\$ 7.000,00	\$ 14.000,00	0,00026555	99,98259354
583	Bombillo Luz Piloto Bayoneta 2	11	\$ 1.266,72	\$ 13.933,92	0,000264297	99,98285784
584	Aviso Señalización Preventiva 30x40cm Poliestireno	1	\$ 13.920,00	\$ 13.920,00	0,000264033	99,98312187
585	Retenedor 450185-49372	1	\$ 13.920,00	\$ 13.920,00	0,000264033	99,98338591
586	Portalámparas	10	\$ 1.375,10	\$ 13.751,00	0,000260827	99,98364673
587	Guante Protección Químicos	5	\$ 2.745,00	\$ 13.725,00	0,000260334	99,98390707
588	Cable Dúplex N° 12 Condplex	5	\$ 2.739,00	\$ 13.695,00	0,000259765	99,98416683
589	Grata Copa Lisa De 5	1	\$ 13.500,00	\$ 13.500,00	0,000256066	99,9844229

590	Valvulina Sae 140	1	\$ 13.500,00	\$ 13.500,00	0,000256066	99,98467896
591	Tapón Tornillo Galvanizado 1/	30	\$ 449,21	\$ 13.476,42	0,000255619	99,98493458
592	Tornillo 1/2" X 2"	18	\$ 740,66	\$ 13.331,97	0,000252879	99,98518746
593	Buje Pvc Soldado 2" X 1-1/4"	8	\$ 1.659,26	\$ 13.274,06	0,000251781	99,98543924
594	Fenantrolina Monohidratado	4,7509	\$ 2.789,00	\$ 13.250,26	0,000251329	99,98569057
595	Careta De Cara Completa Para Pulir Ref: 9013 Arseg	1	\$ 13.131,00	\$ 13.131,00	0,000249067	99,98593964
596	Platina De 1/4" X 10 Cm	0,6	\$ 21.666,67	\$ 13.000,00	0,000246582	99,98618622
597	Tornillo 5/8" X 4 Sin Tuerca	13	\$ 1.000,00	\$ 13.000,00	0,000246582	99,9864328
598	Niple Galvanizado De 1/4" X 10	3	\$ 4.257,14	\$ 12.771,43	0,000242247	99,98667505
599	Bloque # 5	18	\$ 705,00	\$ 12.690,00	0,000240702	99,98691575
600	Tapón Pvc 1" Soldado	36	\$ 347,40	\$ 12.506,49	0,000237221	99,98715298
601	Lubricante Para Correas	1	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00	0,000227615	99,98738059
602	Unión Conduit De 2"	2	\$ 6.000,00	\$ 12.000,00	0,000227615	99,9876082
603	Cable Tipo Vehículo Awg 20	40	\$ 299,28	\$ 11.971,20	0,000227068	99,98783527
604	Adaptador Hembra Pvc 1"	22	\$ 542,47	\$ 11.934,34	0,000226369	99,98806164
605	Cloruro De Amonio X Gramo	101,4002	\$ 116,00	\$ 11.762,42	0,000223108	99,98828475
606	Varilla Rosca Sinfin 5/8"	1,8	\$ 6.502,32	\$ 11.704,18	0,000222004	99,98850675
607	Retenedor De 70x95x10	1	\$ 11.600,00	\$ 11.600,00	0,000220027	99,98872678
608	Adaptador Hembra Pvc 2"	4	\$ 2.898,73	\$ 11.594,92	0,000219931	99,98894671
609	Chapa Cilíndrica Hw3-0039-3	1	\$ 11.300,00	\$ 11.300,00	0,000214337	99,98916105
610	Batería Estacionaria Mac 12v 1	2	\$ 5.567,90	\$ 11.135,81	0,000211223	99,98937227
611	Tee Hd El 4" X 3" Cl 25	1	\$ 11.128,00	\$ 11.128,00	0,000211075	99,98958335
612	Tubo Galvanizado De 3/8"	1	\$ 11.000,00	\$ 11.000,00	0,000208647	99,98979199
613	Certipur Fosfatos	17,5	\$ 625,94	\$ 10.953,88	0,000207772	99,98999976
614	Broca 3/16	4	\$ 2.599,50	\$ 10.398,00	0,000197228	99,99019699
615	Plomo En Lamina	1	\$ 10.356,48	\$ 10.356,48	0,00019644	99,99039343

616	Bombillo Incandescente De 100w	15	\$ 690,15	\$ 10.352,25	0,00019636	99,99058979
617	Tornillo 3/8"X1"	12	\$ 850,00	\$ 10.200,00	0,000193472	99,99078327
618	Dilatación Para Piso	5	\$ 2.000,00	\$ 10.000,00	0,000189679	99,99097294
619	Polea Sencilla 3 A	1	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00	0,000189679	99,99116262
620	Estopa Por Kilos	8	\$ 1.200,00	\$ 9.600,00	0,000182092	99,99134471
621	Tornillo Grado 8 De 5/8 X 1 1/2"	6	\$ 1.600,00	\$ 9.600,00	0,000182092	99,99152681
622	Tiosulfato De Sodio 5 H 20 X K	173,1156	\$ 55,06	\$ 9.531,21	0,000180787	99,99170759
623	Retenedor 60 X 95 X 10	1	\$ 9.280,00	\$ 9.280,00	0,000176022	99,99188362
624	Buje Pvc Roscado 1" X 1/2"	19	\$ 488,26	\$ 9.276,93	0,000175964	99,99205958
625	Buje Pvc Soldado 1" X 3/4"	26	\$ 356,54	\$ 9.270,04	0,000175833	99,99223541
626	Filtro Para Mascarilla Antipolvo Plástica	8	\$ 1.139,60	\$ 9.116,80	0,000172926	99,99240834
627	Unión Pvc Reparación 2-1/2"	1	\$ 9.027,60	\$ 9.027,60	0,000171234	99,99257957
628	Unión Pvc Reparación 2"	1	\$ 9.027,59	\$ 9.027,59	0,000171234	99,99275081
629	Llave Palanca De 1/4"	3	\$ 3.000,00	\$ 9.000,00	0,000170711	99,99292152
630	Tapón Pvc Roscado De 1/2"	47	\$ 190,00	\$ 8.930,00	0,000169383	99,9930909
631	Buje Pvc Soldado 1-1/2" X 1"	8	\$ 1.076,41	\$ 8.611,28	0,000163338	99,99325424
632	Puntilla 3"	5	\$ 1.700,60	\$ 8.503,00	0,000161284	99,99341552
633	Tubo Pvc 1-1/4"	2,905	\$ 2.786,77	\$ 8.095,57	0,000153556	99,99356908
634	Repuesto (Vidrio) De Careta Para Soldar	10	\$ 800,40	\$ 8.004,00	0,000151819	99,9937209
635	Filtro De Aire Fs280 Stihl	1	\$ 8.000,00	\$ 8.000,00	0,000151743	99,99387264
636	Tubo De 3/8" En Cobre	1	\$ 8.000,00	\$ 8.000,00	0,000151743	99,99402438
637	Timbre Zumbador	1	\$ 7.900,00	\$ 7.900,00	0,000149846	99,99417423
638	Codo Pvc 3/4" X 45°	14	\$ 537,00	\$ 7.518,00	0,0001426	99,99431683
639	Adaptador Hembra Pvc 1 1/4	7	\$ 1.043,45	\$ 7.304,14	0,000138544	99,99445537
640	Manija Sanitaria Grival	1	\$ 7.200,00	\$ 7.200,00	0,000136569	99,99459194
641	Enchufe De Corriente	2	\$ 3.500,00	\$ 7.000,00	0,000132775	99,99472472
642	Reborde De 1/2 X 3/8" Bronce	2	\$ 3.500,00	\$ 7.000,00	0,000132775	99,99485749

643	Terminal De Ojo 1-0	2	\$ 3.500,00	\$ 7.000,00	0,000132775	99,99499027
644	Cable 4 Awg Negro	25	\$ 276,00	\$ 6.900,00	0,000130878	99,99512115
645	Azul De Bromotimol - Indicador	0,1	\$ 68.672,00	\$ 6.867,20	0,000130256	99,9952514
646	Tornillo Con Tuerca 3/8 X 3	14	\$ 484,94	\$ 6.789,16	0,000128776	99,99538018
647	Buje Pvc Presión Soldado 1-1/2	6	\$ 1.080,82	\$ 6.484,90	0,000123005	99,99550318
648	Metanol	150	\$ 41,76	\$ 6.264,00	0,000118815	99,995622
649	Certipur Nitritos	8,5	\$ 736,14	\$ 6.257,16	0,000118685	99,99574068
650	Codo Pvc Soldado 1" X 45°	6	\$ 1.013,23	\$ 6.079,36	0,000115313	99,995856
651	Niple De 3/4" X 12" Hg	2	\$ 3.000,00	\$ 6.000,00	0,000113807	99,9959698
652	Socket E 27 Porcelana	7	\$ 812,00	\$ 5.684,00	0,000107813	99,99607762
653	Arandela 3/4" Plana	1,5	\$ 3.773,00	\$ 5.659,50	0,000107349	99,99618496
654	Oryng 337	3	\$ 1.875,00	\$ 5.625,00	0,000106694	99,99629166
655	Tapa Rectangular Plafón De 2x4	10	\$ 560,00	\$ 5.600,00	0,00010622	99,99639788
656	Oryng 242	3	\$ 1.800,00	\$ 5.400,00	0,000102427	99,99650031
657	Eriocromo Cianine R.	0,45	\$ 11.878,40	\$ 5.345,28	0,000101389	99,99660169
658	Curvas De 3/4" Eléctricas	15	\$ 348,00	\$ 5.220,00	9,90123e-05	99,99670071
659	Tapón Pvc 3/4" Soldado	29	\$ 179,80	\$ 5.214,20	9,89023e-05	99,99679961
660	Tornillos Prisioneros	8	\$ 650,00	\$ 5.200,00	9,8633e-05	99,99689824
661	Bujía Champion Ref J19lm	1	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	9,48394e-05	99,99699308
662	Buje Pvc Soldado 2" X 1/2"	3	\$ 1.557,32	\$ 4.671,96	8,86172e-05	99,9970817
663	Buje Pvc Roscado 3/4" X 1/2"	10	\$ 451,30	\$ 4.512,98	8,56017e-05	99,9971673
664	Adaptador Macho Pvc 1-1/4"	3	\$ 1.500,00	\$ 4.500,00	8,53554e-05	99,99725266
665	Buje Pvc Presión Soldado 1-1/2	4	\$ 1.096,23	\$ 4.384,90	8,31723e-05	99,99733583
666	Base Fluorescente	4	\$ 1.070,18	\$ 4.280,72	8,11962e-05	99,99741702
667	Adaptador Macho Pvc 2-1/2"	1	\$ 4.243,37	\$ 4.243,37	8,04877e-05	99,99749751
668	Cable 6 Awg Rojo	80	\$ 51,00	\$ 4.080,00	7,73889e-05	99,9975749
669	Tornillo De 8 Mm X 20 Mm	8	\$ 500,00	\$ 4.000,00	7,58715e-05	99,99765077





670	Arandela 1/2" Plana	1,3	\$ 2.955,35	\$ 3.841,96	7,28737e-05	99,99772365
671	Adaptador Hembra Pvc 1/2" X 1	22	\$ 174,15	\$ 3.831,30	7,26716e-05	99,99779632
672	Tornillo De 10 X 15 X 25	6	\$ 600,00	\$ 3.600,00	6,82844e-05	99,9978646
673	Tornillo Prisionero De 1/8"	4	\$ 900,00	\$ 3.600,00	6,82844e-05	99,99793289
674	Tapón Pvc 2-1/2" Soldado	1	\$ 3.569,32	\$ 3.569,32	6,77024e-05	99,99800059
675	Tornillo 1/2" X 2-1/2"	6	\$ 580,00	\$ 3.480,00	6,60082e-05	99,9980666
676	Puntilla 2"	1	\$ 3.401,10	\$ 3.401,10	6,45116e-05	99,99813111
677	Tubo De Cobre De 1/4"	0,5	\$ 6.500,00	\$ 3.250,00	6,16456e-05	99,99819275
678	Agar Mc Konkey X Frasco De 500	10,0008	\$ 322,94	\$ 3.229,70	6,12605e-05	99,99825401
679	Curvas De Pvc De 1" Tipo Pesad	6	\$ 538,00	\$ 3.228,00	6,12283e-05	99,99831524
680	Niple Galvanizado De 1/4" X 5	3	\$ 1.066,67	\$ 3.200,00	6,06972e-05	99,99837594
681	Oryng De 2 1/2"	1	\$ 3.200,00	\$ 3.200,00	6,06972e-05	99,99843664
682	Cloruro De Sodio	102,6925	\$ 30,79	\$ 3.162,04	5,99772e-05	99,99849661
683	Cajas De 2 X 4	10	\$ 314,40	\$ 3.144,00	5,9635e-05	99,99855625
684	Cloruro De Estaño Dihidratado	32,5005	\$ 95,22	\$ 3.094,75	5,87007e-05	99,99861495
685	Cloruro De Potasio	46,594	\$ 64,96	\$ 3.026,74	5,74109e-05	99,99867236
686	Chaveta A - 36-37	3	\$ 1.000,00	\$ 3.000,00	5,69036e-05	99,99872926
687	Chazo Metálico De 1 1/2 X 1 1/4"	4	\$ 750,00	\$ 3.000,00	5,69036e-05	99,99878617
688	Copa De Reducción Galvanizado	3	\$ 1.000,00	\$ 3.000,00	5,69036e-05	99,99884307
689	Platina Calibre De 20 X 20 Cm	0,6	\$ 5.000,00	\$ 3.000,00	5,69036e-05	99,99889998
690	Unión Pvc Lisa 1-1/4"	6	\$ 480,24	\$ 2.881,44	5,46548e-05	99,99895463
691	Adaptador Ac Pvc 3"	1	\$ 2.765,00	\$ 2.765,00	5,24462e-05	99,99900708
692	Correa Amarre Plástica T8 De 2	80	\$ 33,97	\$ 2.717,35	5,15425e-05	99,99905862
693	Rojo De Fenol	0,1003	\$ 26.089,92	\$ 2.616,82	4,96355e-05	99,99910825
694	Acido Aurintricarboxilico(Alum	5,2506	\$ 471,49	\$ 2.475,58	4,69565e-05	99,99915521
695	Codo Pvc 1-1/4" X 90°	3	\$ 825,14	\$ 2.475,42	4,69534e-05	99,99920216
696	Murexida X 5 Gr	0,07	\$ 34.805,34	\$ 2.436,37	4,62128e-05	99,99924838

697	Varilla Rosca Sinfín 3/8"	0,4	\$ 6.000,00	\$ 2.400,00	4,55229e-05	99,9992939
698	Terminal De Ojo De 150 Amp	1	\$ 2.307,25	\$ 2.307,25	4,37636e-05	99,99933766
699	Terminal De Ojo De 50 Amp	3	\$ 678,58	\$ 2.035,75	3,86138e-05	99,99937628
700	Pin De 10 X 60	1	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00	3,79358e-05	99,99941421
701	Almidón	6,0004	\$ 330,87	\$ 1.985,37	3,76582e-05	99,99945187
702	Tapón Pvc 1" Roscado	3	\$ 655,49	\$ 1.966,48	3,72999e-05	99,99948917
703	Adaptador Ac Pvc 4"	1	\$ 1.932,60	\$ 1.932,60	3,66573e-05	99,99952583
704	Niple 3/4 X 0,10 Galvanizado	1	\$ 1.814,00	\$ 1.814,00	3,44077e-05	99,99956024
705	Sulfato De Sodio Anhidro X Gr	5,9271	\$ 270,50	\$ 1.603,28	3,04108e-05	99,99959065
706	Reducción De 1/2" X 1/4" Galvanizada	2	\$ 800,00	\$ 1.600,00	3,03486e-05	99,999621
707	Permanganato De Potasio	1,3811	\$ 1.087,33	\$ 1.501,72	2,84844e-05	99,99964948
708	Manila (Lazo Plástico) Clase	5	\$ 300,00	\$ 1.500,00	2,84518e-05	99,99967793
709	Buje Pvc Soldado 1-1/4" X 1/2	2	\$ 703,27	\$ 1.406,53	2,6679e-05	99,99970461
710	Bushim Galvanizado De 3/8"	2	\$ 700,00	\$ 1.400,00	2,6555e-05	99,99973117
711	Grapas Para Zuncho	14	\$ 100,00	\$ 1.400,00	2,6555e-05	99,99975772
712	Correa Amarre Plástica T4 De 1	150	\$ 9,28	\$ 1.392,00	2,64033e-05	99,99978412
713	Sulfato De Magnesio Heptahidra	4,6802	\$ 280,72	\$ 1.313,83	2,49206e-05	99,99980905
714	Codo Galvanizado 1/4" X 90°	1	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	2,27615e-05	99,99983181
715	Tapón Pvc Roscado De 3/4"	2	\$ 600,00	\$ 1.200,00	2,27615e-05	99,99985457
716	Agar Emb	2,1614	\$ 443,12	\$ 957,76	1,81667e-05	99,99987273
717	Buje Pvc Roscado 1" X 3/4"	1	\$ 733,61	\$ 733,61	1,3915e-05	99,99988665
718	Bushin (Garbanzo) Para Tubo De	1	\$ 700,00	\$ 700,00	1,32775e-05	99,99989993
719	Sulfato De Amonio Ferro-Hexahidratada	2,1014	\$ 325,96	\$ 684,97	1,29925e-05	99,99991292
720	Rojo De Metilo	0,0809	\$ 7.933,44	\$ 641,82	1,21739e-05	99,99992509
721	Carbonato De Sodio	5	\$ 125,28	\$ 626,40	1,18815e-05	99,99993697
722	Tuerca 3/8"	4	\$ 150,00	\$ 600,00	1,13807e-05	99,99994836
723	Carbonato De Calcio	4	\$ 125,28	\$ 501,12	9,50518e-06	99,99995786

724	Tornillo 1/2" X 3	1	\$ 415,26	\$ 415,26	7,8766e-06	99,99996574
725	Cloruro De Mercurio	0,1694	\$ 1.808,21	\$ 306,31	5,81006e-06	99,99997155
726	Tornillo De 1/4 X 3/4"	1	\$ 301,00	\$ 301,00	5,70933e-06	99,99997726
727	Copa Para Tubo De Cobre De 1/4	1	\$ 300,00	\$ 300,00	5,69036e-06	99,99998295
728	Negro De Eriocromo T	0,2002	\$ 1.398,89	\$ 280,06	5,31209e-06	99,99998826
729	Nitrato De Potasio En Cristales	25,1021	\$ 10,00	\$ 251,02	4,76134e-06	99,99999302
730	Tornillo 5/16"X1"	2	\$ 100,00	\$ 200,00	3,79358e-06	99,99999681
731	Galápago Hd 2" X 1/2"	1	\$ 150,00	\$ 150,00	2,84518e-06	99,99999966
732	Dicromato De Potasio	0,0691	\$ 259,84	\$ 17,95	3,40567e-07	100
			Total	\$ 5.272.071.547,85		

Fuente: Autor del proyecto.





ANEXO 14. Descripción de los artículos de estudio

Uso de los artículos	
<p>1. Sulfato de aluminio</p> 	<p>Es utilizado por el centro de negocios de producción para el proceso de potabilización del agua, es una sustancia química que aglutina sólidos en suspensión, provocando su precipitación. Cuando el pH del agua es alto (mayor de 7), el aluminio precipita arrastrando las partículas en suspensión, dejando el agua transparente. Esta propiedad es comúnmente usada en piscinas y para tratamiento de aguas industriales para evitar formación de gérmenes y algas.</p>
<p>2. Medidor volumétrico de 1/2"</p> 	<p>Es utilizado por el centro de negocios de micromedición, utilizado para medir el caudal entrante a una residencia o empresa, el flujo de agua provoca la rotación del pistón dentro de la cámara en la que está instalado, cada revolución del pistón equivale a un determinado de agua.</p>
<p>3. Cloro liquido</p> 	<p>Es utilizado por el centro de negocios de producción, El cloro se utiliza como efectivo desinfectante en los suministros de agua, en el cual se eliminan los organismos patógenos presentes en el agua de tal manera que ésta pueda usarse para el consumo humano</p>
<p>4. Cajilla para medidor</p> 	<p>Sirven de carcasa protectora para los medidores que se instalan en las residencias y empresas, cuyo objetivo es medir el consumo de agua periódico de cada lugar.</p>






<p>5. Cemento gris</p> 	<p>Es utilizado por varios centros de negocios pero generalmente por los centros de Acueducto, alcantarillado y obras civiles, el cemento es utilizado en las reparaciones o acometidas realizadas.</p>
<p>6. Registro antifraude H-H de 1/2"</p> 	<p>Es utilizado por el centro de negocios de micromedición y fraudes. Como su nombre lo implica es un mecanismo que evita que el usuario manipule la acometida domestica alterando la lectura del medidor.</p>
<p>7. Polímero 573C</p> 	<p>Es un ayudante de la coagulación en el tratamiento del agua entre otras razones porque incrementa la velocidad de sedimentación del flóculo, disminuye los costos del tratamiento, mejorar la calidad del efluente, reduce el volumen de los lodos depositados, ayudante en la filtración y mejora las características del agua facilitando la disposición final.</p>
<p>8. Mezcla asfáltica tipo 2</p> 	<p>Es utilizada para dar los acabados a las reparaciones realizadas sobre las vías de la ciudad, después de haber hecho una reparación en alguna tubería. Se diferencia de la tipo 1 y 3 en que el tamaño nominal de grava, la proporción de los agregados y la cantidad de asfalto, la tipo 1 es más gruesa y se usa para estructurar y la tipo 3 pose grava muy fina que no es muy recomendable en climas cálidos debido a que se deteriora rápidamente. Es usada por el centro de negocios de obras civiles.</p>

<p>9. Medidor de velocidad S200 de 1/2"</p> 	<p>Es un medidor de la velocidad del caudal que entra al medidor el cual gira un rotor, la velocidad del rotor es proporcional al flujo. Es utilizado por el centro de negocios de micromedición.</p>
<p>10. Grava triturada</p> 	<p>La grava o agregado grueso es uno de los principales componentes del hormigón o concreto, Es comúnmente utilizada por los centros de negocios de acueducto, alcantarillado y obras civiles, ya sea en reparaciones de las calles o en nuevas acometidas.</p>
<p>11. Tapa arobase 0.6 m</p> 	<p>Son utilizados por el centro de negocios de alcantarillado, su función es sellar los pozos que existen en todas las calles y cuya función es la de recolectar y direccionar las aguas negras provenientes de las casas y locales comerciales, estos pozos a su vez tiene como función ofrecer un espacio donde personal capacitado pueda entrar hacer mantenimiento y reparaciones en la red de alcantarillado si se llegase a presentar algún taponamiento o rotura de algún punto de la red.</p>
<p>12. Acople universal DN 3"</p> 	<p>Uniones desarrolladas para acoplar tubos de extremo liso con diámetro exterior diferente, permiten desplazar su aro sobre uno de los tubos, lo que asegura un fácil desmontaje de las válvulas y accesorios adyacentes o una reparación con tuberías de diferentes diámetros. Es utilizado por el centro de negocios acueducto.</p>
<p>13. Gravilla cernida</p> 	<p>Se utiliza para reparaciones junto con cemento, grava, triturado, para arreglos en las vías públicas, taponar huecos, etc. es una grava muy fina que ha pasado por un cernidor. Utilizada Generalmente por el centro de negocios de obras civiles, acueducto y alcantarillado</p>

<p>14. Abrazadera 3121 Al 3Cx8 AC</p> 	<p>Las abrazaderas reparan fugas y ayudan en el mantenimiento del servicio de agua, la sigla AC significa que está diseñada para asbesto cemento. Es utilizado por el centro de negocios de acueducto.</p>
<p>15. Arena de rio</p> 	<p>Es utilizado para mezclar cemento con grava o triturado, para la realización de parcheos, reparaciones o nuevas acometidas, utilizado por el centro de negocios de obras civiles, acueducto y alcantarillado.</p>
<p>16. Dispositivo de corte de 3/4"</p> 	<p>Utilizado por el centro de negocios de cortes y reconexión su función es la de proteger la red del acueducto de posibles fraudes, son colocados para que asegure que el contador volumétrico no sea alterado y así muestre una lectura fiel del consumo mensual.</p>
<p>17. Triturado de 3/4"</p> 	<p>Utilizado para reparaciones de obras sobre todo cuando se hace con cemento, en reparaciones o nuevas acometidas que se realicen en calles o lugares cuyo suelo o base sea de cemento. Es utilizado por el centro de negocios de obras civiles en mayor proporción y también por acueducto y alcantarillado</p>




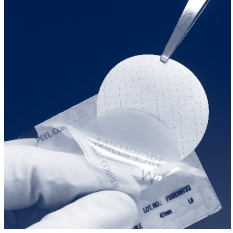
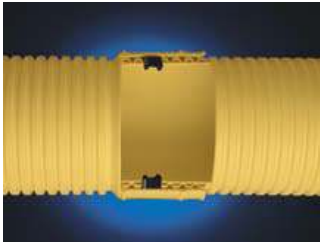
<p>18. Tubo PVC Sanitario 8"</p> 	<p>Son tuberías utilizadas para la recolección y transporte de aguas residuales tanto residenciales como industriales. Es utilizado por el centro de negocios de alcantarillado. Su diámetro depende de la red a la que este unida.</p>
<p>19. Tubo PVC sanitario 6"</p> 	<p>Son tuberías utilizadas para la recolección y transporte de aguas residuales tanto residenciales como industriales. Es utilizado por el centro de negocios de alcantarillado. Su diámetro depende de la red a la que este unida.</p>
<p>20. Acople universal DN 8" (R1-R2)</p> 	<p>Uniones desarrolladas para acoplar tubos de extremo liso con diámetro exterior diferente, permiten desplazar su aro sobre uno de los tubos, lo que asegura un fácil desmontaje de las válvulas y accesorios adyacentes o una reparación con tuberías de diferentes diámetros. Es utilizado por el centro de negocios acueducto.</p>
<p>21. Acople universal DN 4"</p> 	<p>Uniones desarrolladas para acoplar tubos de extremo liso con diámetro exterior diferente, permiten desplazar su aro sobre uno de los tubos, lo que asegura un fácil desmontaje de las válvulas y accesorios adyacentes o una reparación con tuberías de diferentes diámetros. Es utilizado por el centro de negocios acueducto.</p>

<p>22. Ladrillo De Obra</p> 	<p>Son utilizados principalmente por el centro de negocios de acueducto, alcantarillado y obras civiles en mayor proporción, en obras, reparaciones, o nuevas acometidas.</p>
<p>23. Grava de rio</p> 	<p>La grava de rio es un material más sucio y poco seleccionado, posee piedras de diferentes tamaños y es utilizada para los rellenos que se deben hacer al momento de realizar reparaciones en las tuberías de la red del acueducto. Se recurre a ella por ser de menor costo.</p>
<p>24. Soldadura Liquida PVC</p> 	<p>Es un liquido adhesivo especial para el acople y pegado de tuberías, es especial para PVC de alta presión, lluvias, electricidad etc.</p>
<p>25. Hidrante DN 4" E.L. PVC</p> 	<p>Es utilizado en sectores industriales, residenciales y comerciales, su finalidad es la de brindar ayuda a equipos de atención de emergencias como bomberos. El centro de negocios que lo utiliza o instala es de acueducto.</p>

<p>26. Acople unión universal DN 6"</p> 	<p>Conexión flexible y segura en reparaciones donde las secciones de tubería dañadas son demasiado largas para utilizar una abrazadera de reparación. Es utilizada en las reparaciones que hace el centro de negocios de acueducto.</p>
<p>27. Hidrante 3" para PVC</p> 	<p>Es utilizado en sectores industriales, residenciales y comerciales, su finalidad es la de brindar ayuda a equipos de atención de emergencias como bomberos. El centro de negocios que lo utiliza o instala es de acueducto.</p>
<p>28. Tubo PVC 3 " Unión Z</p> 	<p>Utilizado por el centro de negocios de acueducto, sirve para el transporte del agua potable, está ubicado por toda la red de acueducto de la ciudad.</p>
<p>29. Tubo PVC sanitario de 20"</p> 	<p>Son tuberías utilizadas para la recolección y transporte de aguas residuales tanto residenciales como industriales. Es utilizado por el centro de negocios de alcantarillado. Su diámetro depende de la red a la que este unida</p>
<p>30. Válvula HD 3" E.L. Para PVC</p> 	<p>Son utilizadas para controlar el flujo en las tuberías, éstas evitan el retorno del fluido y también liberan la presión generada en las tuberías cuando se sobrepase el límite de seguridad. Son utilizadas por el centro de negocios de acueducto.</p>

<p>31. Abrazadera 3121 Al 3Bx12 PVC</p> 	<p>Para reparar rupturas pequeñas circunferenciales y longitudinales, movimientos de terreno, agujeros y otro tipo de daños, son utilizadas por el centro de negocios de acueducto</p>
<p>32. Acople unión universal DN 12" (R1-R3)</p> 	<p>Conexión flexible y segura en reparaciones donde las secciones de tubería dañadas son demasiado largas para utilizar una abrazadera de reparación, la acotación (R1-R3) significa que se utiliza donde se necesita acoplar dos radios distintos de las tuberías a reparar. Es utilizada en las reparaciones que hace el centro de negocios de acueducto.</p>
<p>33. Manguera Pf+Uad De 1/2"</p> 	<p>Son tuberías de polietileno especificadas para uso en domiciliarias de acueductos, son de dureza excepcional, resistente a la corrupción, mayor flujo y ahorros sustanciales tanto en la instalación inicial como en el mantenimiento a largo plazo. Esta manguera une la tubería de PVC con su registro de incorporación en un extremo y en el otro se une con el medidor de la residencia o empresa. Es utilizado por el centro de negocios de micromedición, acueducto, y central radio.</p>
<p>34. Colombinas Para Seguridad industrial</p> 	<p>Son utilizados generalmente por los centro de negocios de acueducto, alcantarillado y obras civiles al momento de hacer un arreglo, una nueva acometida o trabajo, donde se requiera dejar señalizado como precaución para la comunidad</p>

<p>35. Tubo PVC sanitario 16"</p> 	<p>Son tuberías utilizadas para la recolección y transporte de aguas residuales tanto residenciales como industriales. Es utilizado por el centro de negocios de alcantarillado. Su diámetro depende de la red a la que este unida</p>
<p>36. Abrazadera 3121 Al 4bx8 AC</p> 	<p>Para reparar rupturas pequeñas circunferenciales y longitudinales, movimientos de terreno, agujeros y otro tipo de daños, son utilizadas por el centro de negocios de acueducto</p>
<p>37. Traje Completo Impermeable Tipo Motorizado</p> 	<p>Son utilizados por personal de terreno que pertenezcan a cualquier centro de negocios y que utilice moto para realizar sus labores.</p>
<p>38. Válvula HD 4" S.E. E.L. PVC</p> 	<p>Tiene varios usos entre ellos riego, plantas de tratamiento e industriales, estaciones de control hidráulico, redes de conducción y distribución. En este caso se usa para el control de la conducción y distribución del agua potable. Lo usa el centro de negocios de acueducto.</p>

<p>39. Chaleco Reflectivo</p> 	<p>Es utilizado por personal de aguas Kpital que se encuentra en terreno, sirve como identificación y también para que resalte a la vista, advirtiendo la presencia de la persona que lo porta buscando así evitar accidentes</p>
<p>40. Medidor S200 Velocidad 20 F190 3/4"</p> 	<p>Pertenece a la familia de medidores de velocidad chorro único. Su funcionamiento está basado en el principio de que el chorro de agua entra en la cámara de medición y hace girar el rotor. La velocidad del rotor es proporcional al flujo. El movimiento del rotor se transmite por medio de una transmisión magnética y es convertido por el registro en una medida de volumen. Es utilizado por el centro de negocios de micromedición</p>
<p>41. Acople PVC - Macho Manguera 1/2"</p> 	<p>Es utilizado por el centro de negocios de micromedición, acueducto, nuevas acometidas, su función es la de unir la tubería PVC de la red de acueducto exterior con la red interior del hogar o local. Sirve de acople para las tuberías de menor calibre del interior de las casas y locales.</p>
<p>42. Filtros De Membrana Estéril 0.47 mm</p> 	<p>Es utilizado por el centro de negocios de control de calidad y sirve para sembrar la muestra y poder identificar microorganismos que se generan en el agua.</p>
<p>43. Tubo PVC Sanitario 12"</p> 	<p>Son tuberías utilizadas para la recolección y transporte de aguas residuales tanto residenciales como industriales. Es utilizado por el centro de negocios de alcantarillado. Su diámetro depende de la red a la que este unida.</p>

Fuente: Autor del proyecto.

ANEXO 15. Histórico de consumo de los elementos seleccionados.

Ítem	Sep-08	Oct-08	Nov-08	Dic-08	Ene-09	Feb-09	Mar-09	Abr-09	May-09	Jun-09	Jul-09	Ago-09	Sep-09
Sulfato De Aluminio	215400	276350	299100	218200	160600	179450	226750	176500	147450	105734	140137	149849	106140
Medidor Volumétrico 100 De ½"	800	2168	1171	1332	1412	977	829	1051	566	1211	2367,8	1419	1347
Cloro Líquido Gaseoso	6827	7184	7039	7141	7401,18	6385,7	7037,52	6873	7077	7434	7436,5	7869,74	6424,7
Cajilla Para Medidor	0	581	262	454	120	431	519	394	326	369	472	190	275
Cemento Gris	115,58	851,19	417,95	515,54	627,335	418,8	681	439,8766	639,94	465,39	1109,53	1510,43	649,161
Registro Antifraude H-H 1/2"	736	2357	1274	1523	1554	905	1064	1152	737	721	2302,04	1319,11	1141
Polímero 573	2094	4720	5366	520	280	718	1132	292	559	120	249	461	75,5
Mezcla Asfáltica Tipo 2	0	0	0	0	0	0	0	0	41,99	13,2	116,83	166,302	68,26
Medidor Velocidad De 1/2" S200	59	166	64	182	74	157	176	173	121	49	116	138	194
Grava Triturada	49,95	194,54	179,75	227,275	228,7	273,5	186,78	122,855	217,35	63,05	205,02	433,74	261,1
Tapa Arobase 0.60 M	15	57	41	21	38	23	36	29	32	5	78	65	39
Acople Universal DN 3"	83	177	152	163	145	107	169	180	109	54	189	152	126
Gravilla Cernida	0	0	0	0	32,9	24	26,45	61,4248	117,65	148,73	264,25	764,76	201
Abrazadera 3121 Al 3cx8 Ac	23	30	24	28	21	26	11	32	28	6	45	36	32
Arena De Rio	270,75	2030,85	931,04	1119,5	1395	1142	1845,75	1223,998	1663,5	838,67	2547,92	3514,15	1465,23
Dispositivo De Corte De 3/4"	0	2200	0	4600	1300	2500	3200	1600	3000	0	0	5000	2550
Triturado 3/4"	222,75	1668,3	824,87	767,05	1033,25	755,2515	1566,8	575,5458	1010,65	802,75	1532,25	3006	999,565
Tubo Pvc Sanitario 8"	5,35	116,5	20,6	50,9	42,4	58,61	41,3	128,3	28,2	7,3	180,2	143,74	240,44
Tubo Pvc Sanitario 6"	17,63	148,8	63,07	106,95	112,7	63,65	141,55	82,1	72,35	55,66	126,2	269,69	248,68

Acople Univ. DN 8" (R1-R2)	0	14	10	12	15	10	6	14	12	6	16	9	5
Acople Univ. DN 4"	8	37	26	54	25	35	51	47	15	28	46,5	35	34
Ladrillo De Obra	430	3412	2059	1936	6467	2747	2867	7058	4980	970	8407,93	5569,5	4374
Grava De Rio	0	0	0	0	0	150	0	0	60	0	222,7	279,3	218
Soldadura Liquida Pvc X Cuarto	3	27	7,75	31	20,5	28	34	38,386	46,178	97,052	63,8532	71,014	56,8807
Hidrante DN 4" E.L. Pvc	0	0	0	0	1	3	3	1	0	1	1	2	0
Acople Unión Universal DN 6"	4	8	7	8	6	16	23	14	9	2	4	27	13
Hidrante 3" Para Pvc	0	3	0	2	0	4	1	2	0	1	0	1	0
Tubo Pvc 3" Unión Z	47,5	121,1	117,85	178,25	89,45	149,8	102,1	158,5	93,1	35,95	238,1	85,62	73,8501
Tubo Pvc Sanitario 20"	0	0	11,5	0	0	0	0	0	8	0	15,1	66	41
Válvula HD 3" El Para Pvc	0	11	4	10	0	6	2	4	2	2	2	8	6
Abrazadera 3121 Al 3bx12 Pvc	5	4	2	8	4	8	4	4	3	4	14	22	9
Acople Universal DN 12" R1 R3	0	0	2	0	2	0	2	2	6	0	8	6	8
Manguera Pf+Uad De 1/2"	335,616	398,7801	301,2617	404,2212	332,0895	555,4175	665,0735	1295,1525	738,916	838,45	1472,556	1329,229	1261,504
Colombinas Para Si	6	0	8	10	19	110	12	0	5	10	20	0	100
Tubo Pvc Sanitario 16"	0	111	13,4	0,7	8,1	0	44	0	2,2	0	0	0	0
Abrazadera 3121 Al 4bx8 Ac	3	5	5	10	9	3	4	9	8	2	18	8	8
Traje Completo Impermeable Tipo Motorizado	11	0	13	20	3	17	36	40	42	21	12	9	8
Válvula HD 4" S.E. E.L. Pvc	0	5	0	0	2	2	2	1	0	5	3	7	5
Chaleco Reflectivo	1	112	0	55	1	35	34	3	17	14	90	9	1
Medidor S200	1	6	2	14	5	1	1	3	15	13	21	11	3

Velocidad 20 F190													
Acople Pvc - Macho Manguera 1	312	537	430	556	406	520	622	858	549	512,4	912	770,58	846,4
Filtros De Membrana Estéril	0	980	809	267	919	569	650	434	460	398	929	309	1079
Tubo Pvc Sanitario 12"	0	0	6	0	105	0	25,1	15,3	34,5	0	2,5	7,3	0,5

Fuente: Autor del Proyecto.

ANEXO 16. Tabla resumen de los modelos de pronósticos elegidos para los elementos seleccionados.

Tabla Resumen de Modelos de Pronósticos							
N°	Elemento	Método Elegido			Pronóstico Octubre	Pronóstico Noviembre	Pronóstico Diciembre
1	Sulfato De Aluminio	Promedio móvil simple	N:	5	129862	126344,4	130466,48
2	Medidor Volumétrico 100 De ½"	Promedio móvil simple	N:	3	1711,26667	1492,42222	946,474074
3	Cloro Liquido Gaseoso	Suavización exponencial	α:	0,2	7107,95	7107,95	7107,95
4	Cajilla Para Medidor	Promedio móvil simple	N:	5	326,4	326,48	317,976
5	Cemento Gris	Promedio móvil simple	N:	3	1089,70887	1083,10082	940,66
6	Registro Antifraude H-H 1/2"	Promedio móvil ponderado	N:	3	1426,641	1319,4425	1315,91355
7	Polímero 573	Promedio móvil simple	N:	5	292,9	239,68	263,616
8	Mezcla Asfáltica Tipo 2	Suavización exponencial	α:	0,2	60,0060608	60,0060608	60,0060608
9	Medidor Velocidad De 1/2" S200	Promedio móvil simple	N:	5	123,6	124,12	139,144
10	Grava Triturada	Promedio móvil ponderado	N:	3	301,676	315,916	300,6808
11	Tapa Arobase 0.60 M	Suavización exponencial	α:	0,2	40,799	40,799	40,799
12	Acople Universal DN 3"	Promedio móvil simple	N:	5	126	129,4	144,48
13	Gravilla Cernida	Suavización exponencial	α:	0,2	228,776291	228,776291	228,776291
14	Abrazadera 3121 Al 3cx8 Ac	Suavización exponencial	α:	0,2	28,6601503	28,6601503	28,6601503
15	Arena De Rio	Promedio móvil simple	N:	3	2509,10503	2496,16604	1320,46701
16	Dispositivo De Corte De 3/4"	Promedio móvil simple	N:	5	2110	1932	2318,4
17	Triturado 3/4"	Promedio móvil simple	N:	5	1470,243	1562,1616	1714,04392
18	Tubo Pvc Sanitario 8"	Promedio móvil ponderado	N:	3	199,382	200,571	208,1881
19	Tubo Pvc Sanitario 6"	Promedio móvil ponderado	N:	3	230,487	243,7855	240,77485
20	Acople Univ. DN 8" (R1-R2)	Promedio móvil simple	N:	5	9,6	9,12	9,744
21	Acople Univ. DN 4"	Promedio móvil simple	N:	5	31,7	35,04	36,448
22	Ladrillo De Obra	Promedio móvil simple	N:	3	6117,14333	5353,54778	3242,51593

23	Grava De Rio	Suavización exponencial	α :	0,2	128,000256	128,000256	128,000256
24	Soldadura Liquida Pvc X Cuarto	Promedio móvil ponderado	N:	3	62,51519	62,524605	61,3929995
25	Hidrante DN 4" E.L. Pvc	Suavización exponencial	α :	0,2	0,93260595	0,93260595	0,93260595
26	Acople Unión Universal DN 6"	Suavización exponencial	α :	0,2	12,1472507	12,1472507	12,1472507
27	Hidrante 3" Para Pvc	Suavización exponencial	α :	0,2	0,71889966	0,71889966	0,71889966
28	Tubo Pvc 3" Unión Z	Suavización exponencial	α :	0,2	107,939329	107,939329	107,939329
29	Tubo Pvc Sanitario 20"	Promedio móvil ponderado	N:	3	43,32	47,16	44,776
30	Válvula HD 3" El Para Pvc	Promedio móvil simple	N:	5	4	4,4	4,88
31	Abrazadera 3121 Al 3bx12 Pvc	Suavización exponencial	α :	0,2	9,37899615	9,37899615	9,37899615
32	Acople Universal DN 12" (R1-R3)	Suavización exponencial	α :	0,2	4,42150814	4,42150814	4,42150814
33	Manguera Pf+Uad De 1/2"	Promedio móvil ponderado	N:	3	1324,03162	1306,31264	1302,66651
34	Colombinas Para Si	Suavización exponencial	α :	0,2	30,7265652	30,7265652	30,7265652
35	Tubo Pvc Sanitario 16"	Promedio móvil simple	N:	5	0,44	0,088	0,1056
36	Abrazadera 3121 Al 4bx8 Ac	Suavización exponencial	α :	0,2	7,93938562	7,93938562	7,93938562
37	Traje Completo Impermeable Tipo Motorizado	Suavización exponencial	α :	0,5	11,3820801	11,3820801	11,3820801
38	Válvula HD 4" S.E. E.L. Pvc	Promedio móvil ponderado	N:	3	5,2	5,5	5,31
39	Chaleco Reflectivo	Promedio móvil simple	N:	5	26,2	28,04	30,848
40	Medidor S200 Velocidad 20 F190	Suavización exponencial	α :	0,2	8,65731	8,65731	8,65731
41	Acople Pvc - Macho Manguera Al	Promedio móvil simple	N:	5	718,076	751,8912	799,78944
42	Filtros De Membrana Estéril	Promedio móvil simple	N:	5	635	670	724,4
43	Tubo Pvc Sanitario 12"	Promedio móvil simple	N:	5	8,96	3,852	4,6224

Fuente: Autor del proyecto.

ANEXO 17. Costeo de lanzamiento de una orden de compra

A continuación se mostrará de manera discriminada los costos en los que se incurren al lanzar una orden de compra en la empresa AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P.

Tabla 1. Costo del minuto de los responsables de los lanzamientos de las órdenes de compra.

Cargo	Sueldo neto	Costo del minuto laborado*
Auxiliar de compras	\$608.000	\$53,9
Auxiliar de compras	\$780.000	\$69,15
Líder del centro de negocios	\$1'260.000	\$111,70

Fuente: Autor del proyecto.

*El costo del minuto laborado se halla dividiendo el total de sueldo neto entre los minutos laborados en el mes = 11280.

Tabla 2. Costo del minuto del servicio de telecomunicaciones.

Servicio	Costo minuto
Celular*	\$108,085
Telefonía fija local**	\$67,95
Internet***	\$45,42

Fuente: Autor del proyecto

*El valor del minuto se halla sacando un promedio entre los costos del minuto a los diferentes operadores, movistar fijo \$48,94 y para comcel y tigo \$167,23.

** Valor del minuto de la telefonía fija local se obtiene del valor de referencia de la factura emitida por TELEFÓNICA TELECOM.

***El valor del minuto de internet se halla dividiendo el total pagado mensual del servicio, entre los minutos que hay en un mes (\$1'962.251,36/43200)

Tabla 3. Costo recursos utilizados para el lanzamiento de una orden de compra

Recurso	Cantidad del recurso	Costo del recurso	Costo unitario del recurso
Papel para impresión proceso 1*	4	\$8000	\$16
Papel para impresión proceso 2*	9	\$8000	\$16
Papel para impresión proceso 3*	18	\$8000	\$16

Fuente: Autor del proyecto

*La resma de papel trae 500 hojas

Costo total del lanzamiento de una orden de compra

Tabla 4. Proceso 1

Recurso	Cantidad del recurso	Costo del recurso	Costo total
Tiempo del personal	60 min	\$78,25*	\$4695
Telefonía celular	4 min	\$108,085	\$432,34
Telefonía fija local	2 min	\$67,95	\$135,9
Internet	0 min	\$45,42	\$0
Papelería	4 hojas	\$16	\$64
Costo total			\$5327,24

Fuente: Autor del proyecto.

Tabla 5. Proceso 2

Recurso	Cantidad del recurso	Costo del recurso	Costo total
Tiempo del personal	150 min	\$78,25*	\$11737,5
Telefonía celular	12 min	\$108,085	\$1297,02
Telefonía fija local	6 min	\$67,95	\$407,7

Internet	5 min	\$45,42	\$227,1
Papelería	9 hojas	\$16	\$144
Costo total			\$13813,32

Fuente: Autor del proyecto.

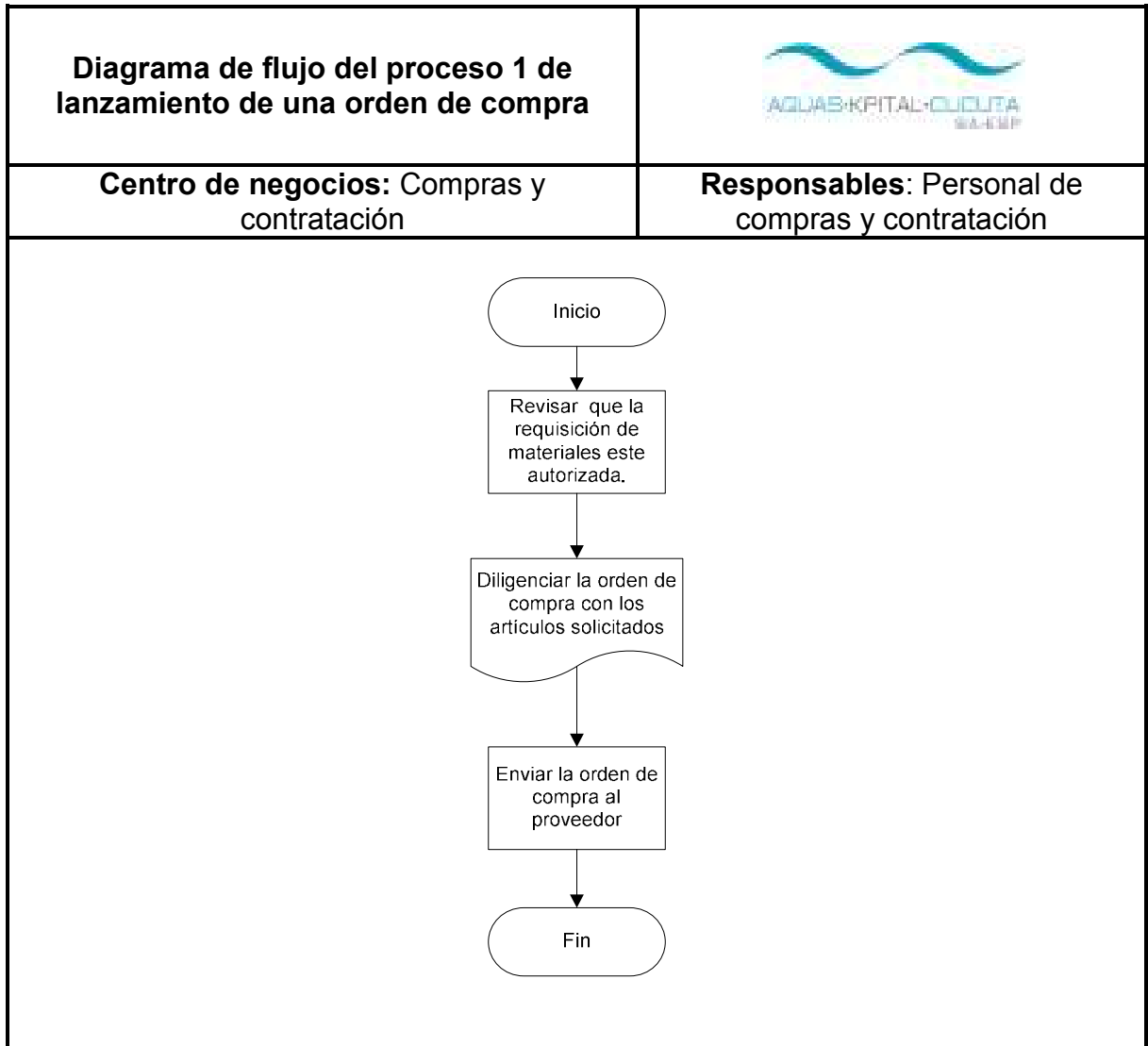
Tabla 6. Proceso 3

Recurso	Cantidad del recurso	Costo del recurso	Costo total
Tiempo del personal	180 min	\$78,25*	\$14085
Telefonía celular	20 min	\$108,085	\$2161,7
Telefonía fija	8 min	\$67,95	\$543,6
Internet	5 min	\$45,42	\$227,1
Papelería	18 hojas	\$16	\$288
Costo total			\$17305,4

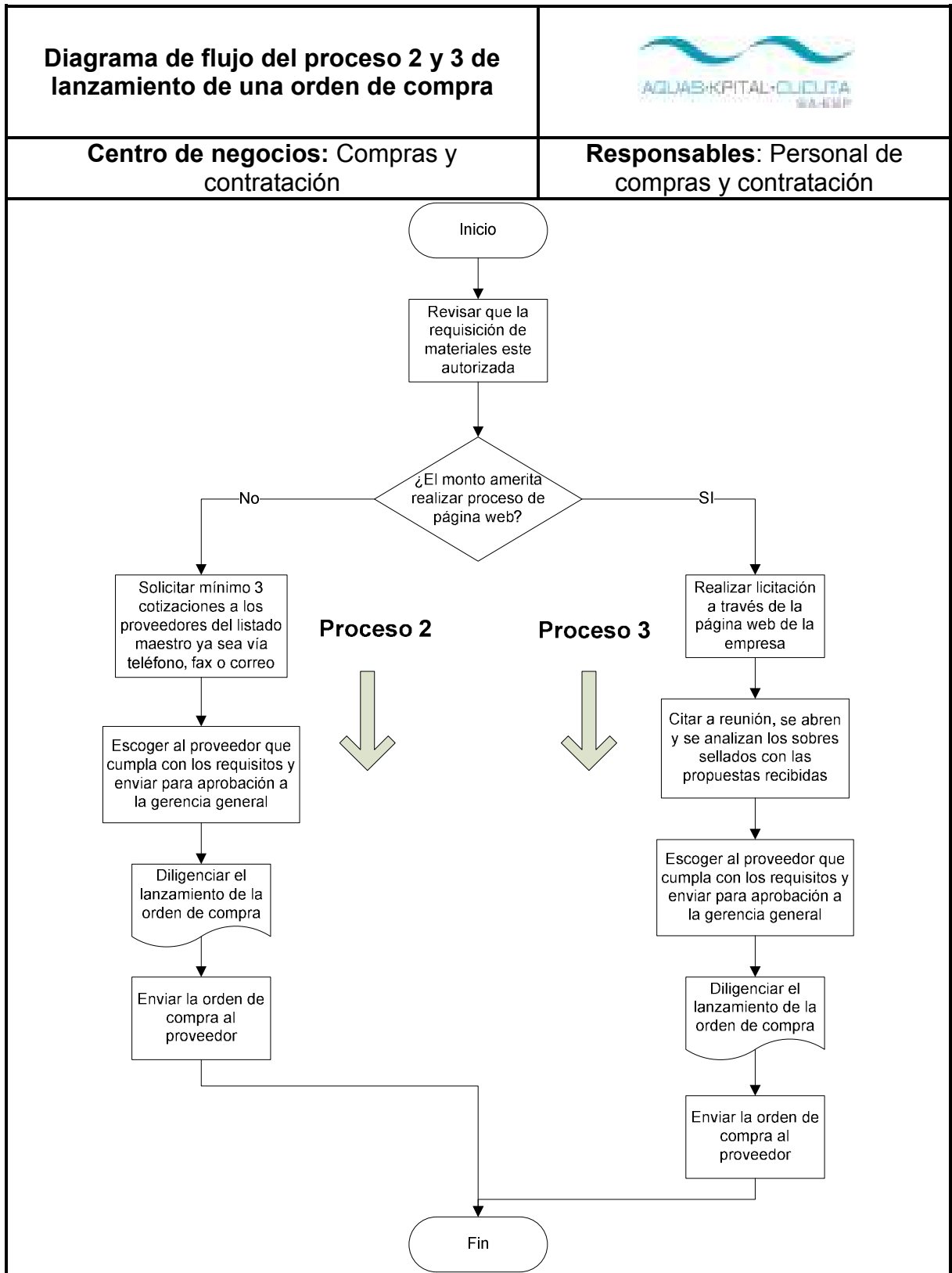
Fuente: Autor del proyecto.

*El costo del recurso del personal se obtiene del promedio de los costos de cada uno del personal encargado de realizar el lanzamiento de las órdenes

ANEXO 18. Diagramas de los procesos 1,2 Y 3 de lanzamiento de una orden de compra.



Fuente: Autor del proyecto.



Fuente: Autor del proyecto.

ANEXO 19. Costo de mantener inventario

Para obtener el costo de mantener inventario se hace necesario conocer algunos gastos en los que incurren en el almacén. A continuación se muestra de manera más detallada los costos que se tienen en cuenta para esto.

Según Ballou el costo de mantener inventario se puede clasificar en 4 clases: costos de espacio, costos de capital, costos de servicio de inventario y costos de riesgo de inventario³⁸.

Costo de espacio

En este rubro se tiene en cuenta el valor del alquiler del almacén, y los servicios públicos que se pagan, solo se tiene en cuenta la energía eléctrica y el servicio de agua, el servicio de telefonía no se tuvo en cuenta por su baja incidencia dentro de este costo.

Recurso	Valor Anual
Arriendo*	\$33'396.000
Acueducto*	\$3'644.253
Energía eléctrica*	\$19'161.325
Total	\$56'201.578

Fuente: autor del proyecto.

*Estos valores son suministrados por el personal de la empresa de las cuentas de gastos que se tienen registrados.

Costo de capital

Para el cálculo del costo de capital, se decide trabajar con las tasas del sector bancario, para calcular el costo de oportunidad que representa el dinero invertido en el inventario de la empresa, esto porque no se realiza inversiones de dinero en ningún otro campo que no sea la operación de la empresa.

³⁸ BALLOU. Óp. Cit., P.338.

Para calcular este costo de oportunidad se buscaron las diferentes tasas que ofrecen las entidades bancarias y de ellas se saca una tasa promedio, y con este promedio se calcula el costo de oportunidad.

Entidad Bancaria	Tasa Efectiva Anual
Bancolombia*	4,9%
Davivienda*	4,85%
Banco de Bogotá*	3,5%
Banco Santander*	3,8%
Colmena BCSC*	4,2%
AV Villas*	3,7%
Banco de occidente*	3,95%
Promedio	4,13%

Fuente: Autor del Proyecto.

*Estos datos se obtienen de las respectivas páginas web de las entidades bancarias.

La inversión en inventario de la empresa asciende a \$ 5.272.071.547,85, esta cantidad se trabajara con la tasa promedio anual calculada. Y este será el valor del costo de oportunidad.

El costo de oportunidad es de \$ 217'736.554,93.

Costo de servicio de inventario

En esta categoría se tienen en cuenta los seguros que se han adquirido para proteger los elementos que se almacenan en la bodega de la empresa, también se incluirán el costo del servicio que se paga por el circuito cerrado de televisión y el personal de vigilancia, tanto privada y el convenio que existe con la policía nacional.

Recurso	Valor Anual
Circuito cerrado de T.V.*	\$1'917.684
Seguridad Privada*	\$23'644.813
Policía Nacional*	\$40'154.480
Pólizas de seguro*	\$4'379.038
Total	\$70'096.015

Fuente: Autor del Proyecto.

*Datos obtenidos de las cuentas registradas en el sistema y archivos de la empresa.

*Las pólizas de seguro se muestran anexadas al final.

Ahora bien, el costo de mantener el inventario resulta de sumar los valores calculados para el costo de espacio, costo de capital y el costo de servicio de inventario.

El costo anual de mantener inventario es \$ 344'034.147,93.

▪ Póliza de seguro todo riesgo

1002108

LA PREVISORA S.A. COMPAÑIA DE SEGUROS

PREVISORA
SEGUROS

3 SEGURO INCENDIO PÓLIZA TODO RIESGO

VALIDEZ MES 5	AÑO 2022	CERTIFICADO DE RENOVACION	Nº CERTIFICADO 3	DIA PÓLIZA LIBER Nº	CERTIFICADO LIBER Nº	A.P. NO																																													
TOMADOR 188876-AQUAS KPITAL CUCUTA S.A. E.S.P.		DIRECCIÓN AVENIDA 6 CALLE 11 2 PISO ED. SAN JOSE, CUCUTA, NORTE DE SANTANDER		MT	800.000.956-2	TELÉFONO 5713063																																													
ASEGURADO 188876-AQUAS KPITAL CUCUTA S.A. E.S.P.		DIRECCIÓN AVENIDA 6 CALLE 11 2 PISO ED. SAN JOSE, CUCUTA, NORTE DE SANTANDER		MT	800.000.956-2	TELÉFONO 5713063																																													
EMPRESA EN CUCUTA		CENTRO OPER. 604 B		EXPOSICIÓN VAL. MES AÑO 1 5 2020		VIGENCIA FECHA INICIO A LAS 00:00																																													
MONEDA Pesos		TIP. CAMBIO 1.00		FECHA DE VENCIMIENTO 1 0 2010		VALOR A LAS 00:00																																													
EMPRESA: AQUAS KPITAL CUCUTA S.A. E.S.P.		FORMA DE PAGO PAGO A LOS 45 DIA		VALOR SEGURO TOTAL \$ 4.351.924.418.00		NÚMERO DE DÍAS 365																																													
<p>ANEXOS CONTRATADOS</p> <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Ampero</th> <th>Valor Asegurado</th> <th>AcumVA</th> <th>Prima</th> </tr> <tr> <td>48</td> <td>COBERTURA INCENDIO MULTIRIESGO</td> <td>4,351,924,418.00</td> <td>SI</td> <td>1,544,482.80</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>AMIT Y SMOCC</td> <td>4,351,924,418.00</td> <td>NO</td> <td>1,044,481.88</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>TERREMOTO, TEMPLOR Y/O ERUPCIÓN VOLCÁNICA</td> <td>4,351,924,418.00</td> <td>NO</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>COBERTURA DE TERREMOTO - INC.</td> <td>4,351,924,418.00</td> <td>NO</td> <td>4,787,119.87</td> </tr> </table> <p>BENEFICIARIOS VARIOS Dirección: 5 - CALLE 11 AV. 6 Y 7 ED. SAN JOSE, CUCUTA, NORTE DE SANTANDER</p> <p>Categoría: 1-ALMACENES</p> <p>ANEXOS CONTRATADOS</p> <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Ampero</th> <th>Valor Asegurado</th> <th>AcumVA</th> <th>Prima</th> </tr> <tr> <td>48</td> <td>COBERTURA INCENDIO MULTIRIESGO LÍMITE AGREGADO ANUAL LÍMITE POR EVENTO O PERSONA</td> <td>1,245,617,333.00</td> <td>SI</td> <td>455,622.66</td> </tr> </table> <p>Categoría: 1-ALMACENES</p> <p>ANEXOS CONTRATADOS</p> <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Ampero</th> <th>Valor Asegurado</th> <th>AcumVA</th> <th>Prima</th> </tr> <tr> <td>7</td> <td>COBERTURA DE TERREMOTO - INC. LÍMITE AGREGADO ANUAL LÍMITE POR EVENTO O PERSONA</td> <td>1,245,617,333.00</td> <td>NO</td> <td>1,392,179.73</td> </tr> </table> <p>Deducible: 3.00% DEL VALOR DE LA PERDIDA MÍNIMO 3.00 SMMLV NINGUNO Texto continúa en Hojas de Anexos...</p>							No.	Ampero	Valor Asegurado	AcumVA	Prima	48	COBERTURA INCENDIO MULTIRIESGO	4,351,924,418.00	SI	1,544,482.80	1	AMIT Y SMOCC	4,351,924,418.00	NO	1,044,481.88	2	TERREMOTO, TEMPLOR Y/O ERUPCIÓN VOLCÁNICA	4,351,924,418.00	NO	0.00	7	COBERTURA DE TERREMOTO - INC.	4,351,924,418.00	NO	4,787,119.87	No.	Ampero	Valor Asegurado	AcumVA	Prima	48	COBERTURA INCENDIO MULTIRIESGO LÍMITE AGREGADO ANUAL LÍMITE POR EVENTO O PERSONA	1,245,617,333.00	SI	455,622.66	No.	Ampero	Valor Asegurado	AcumVA	Prima	7	COBERTURA DE TERREMOTO - INC. LÍMITE AGREGADO ANUAL LÍMITE POR EVENTO O PERSONA	1,245,617,333.00	NO	1,392,179.73
No.	Ampero	Valor Asegurado	AcumVA	Prima																																															
48	COBERTURA INCENDIO MULTIRIESGO	4,351,924,418.00	SI	1,544,482.80																																															
1	AMIT Y SMOCC	4,351,924,418.00	NO	1,044,481.88																																															
2	TERREMOTO, TEMPLOR Y/O ERUPCIÓN VOLCÁNICA	4,351,924,418.00	NO	0.00																																															
7	COBERTURA DE TERREMOTO - INC.	4,351,924,418.00	NO	4,787,119.87																																															
No.	Ampero	Valor Asegurado	AcumVA	Prima																																															
48	COBERTURA INCENDIO MULTIRIESGO LÍMITE AGREGADO ANUAL LÍMITE POR EVENTO O PERSONA	1,245,617,333.00	SI	455,622.66																																															
No.	Ampero	Valor Asegurado	AcumVA	Prima																																															
7	COBERTURA DE TERREMOTO - INC. LÍMITE AGREGADO ANUAL LÍMITE POR EVENTO O PERSONA	1,245,617,333.00	NO	1,392,179.73																																															
<p>LA MORA EN EL PAGO DE LA PRIMA DE LA PÓLIZA O DE LOS CERTIFICADOS O ANEXOS QUE SE ESPERAN CON FUNDAMENTO EN ELLA PRECISORA LA TERMINACIÓN AUTOMÁTICA DEL CONTRATO Y DARÁ DERECHO AL ASEGURADOR PARA EXIGIR EL PAGO DE LA PRIMA DEVENGADA Y DE LOS GASTOS CAUSADOS CON OCASIÓN DE LA RENOVACIÓN DEL CONTRATO (ARTÍCULOS 81 Y 82 DE LA LEY 4890 Y ARTÍCULO 1088 DEL CÓDIGO DEL COMERCIO).</p> <p>EL PAGO TARDIO DE LA PRIMA NO REHABILITA EL CONTRATO EN ESTE CASO LA COMPAÑIA SOLO SE OBLIGA A DEVOLVER LA PARTE NO DEVENGADA DE LA PRIMA EXTEMPORANEA.</p>				<table border="1"> <tr> <td>PRIMA</td> <td>\$*****1,198,273.53</td> </tr> <tr> <td>GASTOS</td> <td>\$*****0.00</td> </tr> <tr> <td>NO-REVENIR COMÓN</td> <td>\$****1,581,723.44</td> </tr> <tr> <td>AJUSTE AL PAGO</td> <td>\$*****0.00</td> </tr> <tr> <td>TOTAL A PAGAR SIN PÉRDAS</td> <td>\$****2,581,996.97</td> </tr> </table>			PRIMA	\$*****1,198,273.53	GASTOS	\$*****0.00	NO-REVENIR COMÓN	\$****1,581,723.44	AJUSTE AL PAGO	\$*****0.00	TOTAL A PAGAR SIN PÉRDAS	\$****2,581,996.97																																			
PRIMA	\$*****1,198,273.53																																																		
GASTOS	\$*****0.00																																																		
NO-REVENIR COMÓN	\$****1,581,723.44																																																		
AJUSTE AL PAGO	\$*****0.00																																																		
TOTAL A PAGAR SIN PÉRDAS	\$****2,581,996.97																																																		
<p>SEMAJUNA 17-01-22</p> <p>PRIMA Y SELLO AUTORIZADO</p> <p>ENTREGA</p>				<p>EL ASEGURADO</p> <p>INTERESARIOS</p> <table border="1"> <tr> <th>EDAD</th> <th>SEXO</th> <th>CLASE</th> <th>NOBRE</th> <th>APellidos</th> </tr> <tr> <td>1458</td> <td>1</td> <td></td> <td>ROCIO DEL CAMPEO</td> <td>HERNANDEZ</td> </tr> <tr> <td>1468</td> <td>1</td> <td></td> <td>ROCIO DEL CAMPEO</td> <td>HERNANDEZ</td> </tr> <tr> <td>1468</td> <td>2</td> <td></td> <td>ROCIO DEL CAMPEO</td> <td>HERNANDEZ</td> </tr> </table>			EDAD	SEXO	CLASE	NOBRE	APellidos	1458	1		ROCIO DEL CAMPEO	HERNANDEZ	1468	1		ROCIO DEL CAMPEO	HERNANDEZ	1468	2		ROCIO DEL CAMPEO	HERNANDEZ																									
EDAD	SEXO	CLASE	NOBRE	APellidos																																															
1458	1		ROCIO DEL CAMPEO	HERNANDEZ																																															
1468	1		ROCIO DEL CAMPEO	HERNANDEZ																																															
1468	2		ROCIO DEL CAMPEO	HERNANDEZ																																															
<p>OFICINA PRINCIPAL: CALLE 37 No 347 PISO 3 80027 A.A. SENA, 41007 FAX: 310998 LLAMAR GRATIS LINEA 018000-10054 BOGOTÁ D.C. COLOMBIA</p> <p>ORIGENAL</p>																																																			

Póliza contra robo.

LA PREVISORA S.A. COMPAÑIA DE SEGUROS
NIT. 900.080.958-2



1001444

4 SEGURO SUSTRACCION PÓLIZA DE DAJOS

POLICIA Nº 4	AÑO 2009	CERTIFICADO DE RENOVACION	Nº CERTIFICADO 3	DIA. PÓLIZA LIBER Nº	CERTIFICADO LIBER Nº	A.P. NO																																							
TOMADOR 1888876-AQUAS KPITAL CUCUTA S.A. E.S.P.		DIRECCIÓN AVENIDA 8 CALLE 112 PISO ED. SAN JOSE, CUCUTA, NORTE DE SANTANDER		HT 900.080.958-2	TELÉFONO 5713053																																								
ASEGURADO 1888876-AQUAS KPITAL CUCUTA S.A. E.S.P.		DIRECCIÓN AVENIDA 8 CALLE 112 PISO ED. SAN JOSE, CUCUTA, NORTE DE SANTANDER		HT 900.080.958-2	TELÉFONO 5713053																																								
SITIO EN CUCUTA		MOREDA Pisos		TIPO CAMBIO 1.00																																									
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">CENTRO OPER.</th> <th colspan="5">EXPIRACIÓN</th> <th colspan="5">VIGENCIA</th> <th rowspan="2">NÚMERO DE DIAS</th> </tr> <tr> <th>IND.</th> <th>SUC.</th> <th>DI.</th> <th>ME.</th> <th>AÑO</th> <th>DI.</th> <th>ME.</th> <th>AÑO</th> <th>DI.</th> <th>ME.</th> <th>AÑO</th> <th>HORA</th> </tr> <tr> <td>004</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>2009</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>2009</td> <td>00:00</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>2010</td> <td>00:00</td> <td>360</td> </tr> </table>		CENTRO OPER.		EXPIRACIÓN					VIGENCIA					NÚMERO DE DIAS	IND.	SUC.	DI.	ME.	AÑO	DI.	ME.	AÑO	DI.	ME.	AÑO	HORA	004	6	4	5	2009	1	5	2009	00:00	1	5	2010	00:00	360			
CENTRO OPER.		EXPIRACIÓN					VIGENCIA					NÚMERO DE DIAS																																	
IND.	SUC.	DI.	ME.	AÑO	DI.	ME.	AÑO	DI.	ME.	AÑO	HORA																																		
004	6	4	5	2009	1	5	2009	00:00	1	5	2010	00:00	360																																
CARGA A: AGUAS KPITAL CUCUTA S.A. E.S.P.				FORMA DE PAGO 7. PAGO A LOS 45 DÍAS		VALOR ASEGURADO TOTAL \$ 1,514,674,728.00																																							
<p>Riesgo: 1 - CALLE 11 AV. 6 Y 7 EDIFICIO SAN JOSE, CUCUTA, NORTE DE SANTANDER</p> <p>Categoría: 1-ALMACENES</p> <p>ASEGUROS CONTRATADOS</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>No.</th> <th>Aseguro</th> <th>Valor Asegurado</th> <th>AcumVA</th> <th>Prima</th> </tr> <tr> <td>6</td> <td>COBERTURA DE SUSTRACCION LIMITE AGREGADO ANUAL LIMITE POR EVENTO O PERSONA Deducible: 10.00% DEL VALOR DE LA PERDIDA Mínimo 2.00 SMMLV NINGUNO</td> <td>1,265,617,933.00 0.00 0.00</td> <td>SI</td> <td>2,531,235.97</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>SUSTRACCION CON VIOLENCIA LIMITE AGREGADO ANUAL LIMITE POR EVENTO O PERSONA</td> <td>1,265,617,933.00 0.00</td> <td>NO</td> <td>0.00</td> </tr> </table> <p>Categoría: 5-CONTENIDO</p> <p>ASEGUROS CONTRATADOS</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>No.</th> <th>Aseguro</th> <th>Valor Asegurado</th> <th>AcumVA</th> <th>Prima</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>COBERTURA DE SUSTRACCION LIMITE AGREGADO ANUAL LIMITE POR EVENTO O PERSONA Deducible: 10.00% DEL VALOR DE LA PERDIDA Mínimo 2.00 SMMLV NINGUNO</td> <td>17,907,915.00 0.00 0.00</td> <td>SI</td> <td>36,816.81</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>SUSTRACCION CON VIOLENCIA LIMITE AGREGADO ANUAL LIMITE POR EVENTO O PERSONA</td> <td>17,907,915.00 0.00</td> <td>NO</td> <td>0.00</td> </tr> </table> <p>Categoría: 11-MAQUINARIA Y EQUIPO</p> <p>Texto continúa en Hojas de Anexos...</p>							No.	Aseguro	Valor Asegurado	AcumVA	Prima	6	COBERTURA DE SUSTRACCION LIMITE AGREGADO ANUAL LIMITE POR EVENTO O PERSONA Deducible: 10.00% DEL VALOR DE LA PERDIDA Mínimo 2.00 SMMLV NINGUNO	1,265,617,933.00 0.00 0.00	SI	2,531,235.97	1	SUSTRACCION CON VIOLENCIA LIMITE AGREGADO ANUAL LIMITE POR EVENTO O PERSONA	1,265,617,933.00 0.00	NO	0.00	No.	Aseguro	Valor Asegurado	AcumVA	Prima	1	COBERTURA DE SUSTRACCION LIMITE AGREGADO ANUAL LIMITE POR EVENTO O PERSONA Deducible: 10.00% DEL VALOR DE LA PERDIDA Mínimo 2.00 SMMLV NINGUNO	17,907,915.00 0.00 0.00	SI	36,816.81	1	SUSTRACCION CON VIOLENCIA LIMITE AGREGADO ANUAL LIMITE POR EVENTO O PERSONA	17,907,915.00 0.00	NO	0.00									
No.	Aseguro	Valor Asegurado	AcumVA	Prima																																									
6	COBERTURA DE SUSTRACCION LIMITE AGREGADO ANUAL LIMITE POR EVENTO O PERSONA Deducible: 10.00% DEL VALOR DE LA PERDIDA Mínimo 2.00 SMMLV NINGUNO	1,265,617,933.00 0.00 0.00	SI	2,531,235.97																																									
1	SUSTRACCION CON VIOLENCIA LIMITE AGREGADO ANUAL LIMITE POR EVENTO O PERSONA	1,265,617,933.00 0.00	NO	0.00																																									
No.	Aseguro	Valor Asegurado	AcumVA	Prima																																									
1	COBERTURA DE SUSTRACCION LIMITE AGREGADO ANUAL LIMITE POR EVENTO O PERSONA Deducible: 10.00% DEL VALOR DE LA PERDIDA Mínimo 2.00 SMMLV NINGUNO	17,907,915.00 0.00 0.00	SI	36,816.81																																									
1	SUSTRACCION CON VIOLENCIA LIMITE AGREGADO ANUAL LIMITE POR EVENTO O PERSONA	17,907,915.00 0.00	NO	0.00																																									
<p>LA MORA EN EL PAGO DE LA PRIMA DE LA PÓLIZA O DE LOS CERTIFICADOS O ANEXOS DUE SE ESPERAN CON FUNDAMENTO EN ELLA, PRODUCIRA LA TERMINACION AUTOMATICA DEL CONTRATO Y DARA DERECHO AL ASEGURADOR PARA EXIGIR EL PAGO DE LA PRIMA DEVENGADA Y DE LOS GASTOS CAUSADOS CON OCAION DE LA EXECCION DEL CONTRATO (ARTICULOS 81 Y 82 DE LA LEY 4990 Y ARTICULO 1986 DEL CODIGO DEL COMERCIO)</p> <p>EL PAGO TARDEO DE LA PRIMA NO REHABILITA EL CONTRATO. EN ESTE CASO LA COMPANIA SOLO SE OBLIGA A DEVOLVER LA PARTE NO DEVENGADA DE LA PRIMA EXTEMPORANEAMENTE.</p>				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PRIMA</td> <td style="text-align: right;">\$*****3,029,189.46</td> </tr> <tr> <td>GASTOS</td> <td style="text-align: right;">\$*****0.00</td> </tr> <tr> <td>IMPORTE COMÚN</td> <td style="text-align: right;">\$*****484,636.91</td> </tr> <tr> <td>IMPORTE AL PAGO</td> <td style="text-align: right;">\$*****0.37</td> </tr> <tr> <td>TOTAL A PAGAR EN PEGOS</td> <td style="text-align: right;">\$***3,514,045.00</td> </tr> </table>		PRIMA	\$*****3,029,189.46	GASTOS	\$*****0.00	IMPORTE COMÚN	\$*****484,636.91	IMPORTE AL PAGO	\$*****0.37	TOTAL A PAGAR EN PEGOS	\$***3,514,045.00																														
PRIMA	\$*****3,029,189.46																																												
GASTOS	\$*****0.00																																												
IMPORTE COMÚN	\$*****484,636.91																																												
IMPORTE AL PAGO	\$*****0.37																																												
TOTAL A PAGAR EN PEGOS	\$***3,514,045.00																																												
<p>FORMA DE PAGO CONTRIBUYENTES SEGUN RESOLUCION No. 1000 DEL 22-11-98 (EXENTO) DE RETENCION EN LA FUENTE - DECRETO 274698 ARTÍCULO 81</p>				<p style="text-align: center;">FIRMAS Y SELLO AUTORIZADO</p> <p style="text-align: center;">DISTRIBUIDOR</p> <p style="text-align: center;">INTERMEDIARIA</p>																																									
<p>COBOCO</p>		<p>COMPAÑIA</p>		<p>1458 1 ROCTO DEL CAMPEO REBIA</p>		<p>COMISIÓN</p>																																							

ANEXO 20. Cálculo de i para los elementos seleccionados.

Para este cálculo se tendrá en cuenta que el costo de mantenimiento del inventario hallado fue para un año, debemos llevar este valor al horizonte de tiempo que se halló para los pronósticos, es decir todo será trabajado por trimestres.

El costo anual de mantenimiento del inventario es de \$ 344'034.147,93 y el área de almacenamiento es de 894,66 m². Ahora bien en la tabla 12 se muestra el volumen que cada elemento ocupa dentro del almacén. Después se muestra que proporción de ese costo de mantenimiento le corresponde a cada elemento, esto se hace con una regla de tres simple. Debe quedar claro que se va a calcular la proporción de este costo a la unidad de medida que maneja la empresa para cada elemento.

Tabla 12. Volumen de los elementos.

Número	Elemento	Unidad de medida	Volumen (m ³)
1	Sulfato De Aluminio	kg	0,0016
2	Medidor Volumétrico 100 De ½"	Unidad	4,618x10 ⁻⁴
3	Cloro Liquido Gaseoso	kg	9,673x10 ⁻⁴
4	Cajilla Para Medidor	Unidad	0,0448
5	Cemento Gris	Bulto	0,03276
6	Registro Antifraude H-H 1/2"	Unidad	5,714x10 ⁻⁵
7	Polímero 573	kg	0,001025126
8	Mezcla Asfáltica Tipo 2*	m ³	
9	Medidor Velocidad De 1/2" S200	Unidad	0,0004877
10	Grava Triturada*	m ³	
11	Tapa Arobase 0.60 M	Unidad	0,0366435
12	Acople Universal DN 3"	Unidad	0,00318086
13	Gravilla Cernida*	m ³	
14	Abrazadera 3121 Al 3cx8 Ac	Unidad	0,00190066
15	Arena De Rio	Bulto	0,036760
16	Dispositivo De Corte De 3/4"	Unidad	7,06858E-06
17	Triturado 3/4"	Bulto	0,04

18	Tubo Pvc Sanitario 8"	m	0,03463606
19	Tubo Pvc Sanitario 6"	m	0,02010618
20	Acople Univ. DN 8" (R1-R2)	Unidad	0,01321039
21	Acople Univ. DN 4"	Unidad	0,00416644
22	Ladrillo De Obra	Unidad	0,001452
23	Grava De Rio*	m ³	
24	Soldadura Liquida Pvc X Cuarto	Cuarto	0,0018238
25	Hidrante DN 4" E.L. Pvc	Unidad	0,0452389
26	Acople Unión Universal DN 6"	Unidad	0,00872154
27	Hidrante 3" Para Pvc	Unidad	0,0160606
28	Tubo Pvc 3" Unión Z	m	0,0015708
29	Tubo Pvc Sanitario 20"	m	0,2123715
30	Válvula HD 3" El Para Pvc	Unidad	0,0037291
31	Abrazadera 3121 Al 3bx12 Pvc	Unidad	0,0030411
32	Acople Universal DN 12" (R1-R3)	Unidad	0,02890263
33	Manguera Pf+Uad De 1/2"	m	0,0989122
34	Colombinas Para Si	Unidad	0,014846864
35	Tubo Pvc Sanitario 16"	m	0,15205296
36	Abrazadera 3121 Al 4bx8 Ac	Unidad	0,00265464
37	Traje Completo Impermeable Tipo Motorizado	Unidad	0,0042
38	Válvula HD 4" S.E. E.L. Pvc	Unidad	0,006606
39	Chaleco Reflectivo	Unidad	0,001404
40	Medidor S200 Velocidad 20 F190 3/4"	Unidad	0,0004877
41	Acople Pvc - Macho Manguera Al	Unidad	8,79645E-05
42	Filtros De Membrana Estéril	Unidad	0,00000306
43	Tubo PVC Sanitario 12"	m	0,06605193

Fuente: Autor del Proyecto.

* Estos artículos no tienen costo de mantenimiento de inventario porque no se almacenan, si se requiere alguno de ellos se llama directamente al proveedor y este lo lleva al sitio donde se requiere.

Como cada elemento ocupa un volumen determinado dentro del área de almacenamiento debemos ser coherentes y utilizar las mismas unidades, por eso debemos trabajar no con el área del almacenamiento sino con el volumen del almacén. El área de almacenamiento es de 894,66 m² y la altura del almacén es de unos 8 metros aproximadamente, el dato del área fue obtenido de la

arrendadora y la altura es aproximada y fue obtenida por el autor del proyecto de manera manual, así como también se obtuvo el volumen de cada uno de los elementos que están comprometidos en este estudio.

Como ejemplo se muestra como se asigna esta proporción al cemento gris.

El volumen del almacén es entonces:

$$V_a = 894,66 \text{ m}^2 \times 8 \text{ m}$$

$$V_a = 7157,28 \text{ m}^3$$

El volumen del bulto de cemento es:

$$V_{\text{cemento}} = 0,03276 \text{ m}^3$$

Ahora se hallara cuanto es el costo que le corresponde a esos $0,03276 \text{ m}^3$ del total de los \$344'034.147,93.

$$7157,28 \text{ m}^3 \longrightarrow 344'034.147,93 \text{ \$/año}$$

$$0,03276 \text{ m}^3 \longrightarrow X$$

$$X = 1574,70 \text{ \$/año.}$$

Ahora este valor anual hay que llevarlo a su valor trimestral, por lo cual este valor se divide en la cantidad de trimestres que hay en un año, o sea se divide en 4.

El costo trimestral de mantenimiento de un bulto de cemento en el inventario es:

$$\text{Costo}_{\text{mantenimiento/cemento}} = 393 \text{ \$/trimestre.}$$

Como el valor de i de los elementos hay que expresarlos como un porcentaje del valor de los artículos tomamos este valor y lo dividimos entre el valor que tiene el bulto de cemento dentro del inventario.

$$i_{\text{Cemento}} = \frac{393 \text{ \$/trimestre}}{16800,28 \text{ \$/bulto}}$$

$$I_{\text{Cemento}} = 2,34 \text{ \%/trimestre}$$

A continuación se muestra la tabla con la *i* de cada uno de los elementos que son objeto de estudio.

Tabla 13. Costo de mantener inventario.

Número	Elemento	<i>i</i>
1	Sulfato De Aluminio	0,0245557
2	Medidor Volumétrico 100 De ½"	0,0001000
3	Cloro Liquido Gaseoso	0,0026301
4	Cajilla Para Medidor	0,0095904
5	Cemento Gris	0,0234326
6	Registro Antifraude H-H 1/2"	0,0000911
7	Polímero 573	0,0016658
8	Mezcla Asfáltica Tipo 2*	0,0000000
9	Medidor Velocidad De 1/2" S200	0,0000704
10	Grava Triturada*	0,0000000
11	Tapa Arobase 0.60 M	0,0029200
12	Acople Universal DN 3"	0,0011363
13	Gravilla Cernida*	0,0000000
14	Abrazadera 3121 Al 3cx8 Ac	0,0002464
15	Arena De Rio	0,3346533
16	Dispositivo De Corte De 3/4"	7,06858E-06
17	Triturado 3/4"	0,3247819
18	Tubo Pvc Sanitario 8"	0,0244392
19	Tubo Pvc Sanitario 6"	0,0207390
20	Acople Univ. DN 8" (R1-R2)	0,0011656
21	Acople Univ. DN 4"	0,0012695
22	Ladrillo De Obra	0,0545268
23	Grava De Rio*	0,0000000
24	Soldadura Liquida Pvc X Cuarto	0,0007816
25	Hidrante DN 4" E.L. Pvc	0,0004491
26	Acople Unión Universal DN 6"	0,0009821
27	Hidrante 3" Para Pvc	0,0002080

28	Tubo Pvc 3" Unión Z	0,0020915
29	Tubo Pvc Sanitario 20"	0,0285438
30	Válvula HD 3" El Para Pvc	0,0002075
31	Abrazadera 3121 Al 3bx12 Pvc	0,0002849
32	Acople Universal DN 12" (R1-R3)	0,0011032
33	Manguera Pf+Uad De 1/2"	1,1410616
34	Colombinas Para Si	0,0052137
35	Tubo Pvc Sanitario 16"	0,0326057
36	Abrazadera 3121 Al 4bx8 Ac	0,0003045
37	Traje Completo Impermeable Tipo Motorizado	0,0012797
38	Válvula HD 4" S.E. E.L. Pvc	0,0002757
39	Chaleco Reflectivo	0,0005207
40	Medidor S200 Velocidad 20 F190 3/4"	0,0000704
41	Acople Pvc - Macho Manguera Al	0,0010953
42	Filtros De Membrana Estéril	0,0000488
43	Tubo Pvc Sanitario 12"	0,0219391

Fuente: Autor del Proyecto.

* Estos artículos no tienen costo de mantenimiento de inventario porque no se almacenan, si se requiere alguno de ellos se llama directamente al proveedor y este lo lleva al sitio donde se requiere.

ANEXO 21. Tabla de cálculos del promedio de los pronósticos, la desviación estándar y el tiempo de entrega promedio de los elementos.

Elemento	Pronósticos			Promedio	Desviación estándar	Tiempo de entrega (trimestre)
	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Sulfato De Aluminio	129862	126344,4	130466,48	128890,96	1817,521	0,0444
Medidor Volumétrico 100 De 1/2"	1711,27	1492,42	946,48	1383,39	321,603	0,0889
Cloro Liquido Gaseoso	7107,95	7107,95	7107,95	7107,95	0	0,0556
Cajilla Para Medidor	326,4	326,48	317,98	323,62	3,99	0,1889
Cemento Gris	1089,71	1083,10	940,66	1037,82	68,76	0,0222
Registro Antifraude H-H 1/2"	1426,64	1319,44	1315,91	1353,99	51,39	0,0444
Polímero 573	292,90	239,68	263,62	265,40	21,76	0,0889
Mezcla Asfáltica Tipo 2	60	60	60	60	0	0,0000
Medidor Velocidad De 1/2" S200	123,6	124,12	139,144	128,96	7,21	0,0889
Grava Triturada	301,68	315,92	300,68	306,09	6,96	0,0000
Tapa Arobase 0.60	40,80	40,80	40,80	40,80	0	0,1889
Acople Universal DN 3"	126	129,4	144,48	133,29	8,03	0,0667
Gravilla Cernida	228,78	228,78	228,78	228,78	0	0,0000
Abrazadera 3121 Al 3cx8 Ac	28,66	28,66	28,66	28,66	0	0,0889
Arena De Rio	2509,11	2496,17	1320,47	2108,58	557,31	0,0222
Dispositivo De Corte De 3/4"	2110	1932	2318,4	2120,13	157,91	0,0444
Triturado 3/4"	1470,24	1562,16	1714,04	1582,15	100,53	0,0222
Tubo Pvc Sanitario 8"	199,38	200,57	208,19	202,71	3,91	0,1111
Tubo Pvc Sanitario 6"	230,49	243,79	240,78	238,35	5,69	0,1111
Acople Univ. DN 8" (R1-R2)	9,6	9,12	9,744	9,49	0,267	0,0667
Acople Univ. DN 4"	31,7	35,04	36,448	34,40	1,99	0,0667
Ladrillo De Obra	6117,14	5353,55	3242,52	4904,40	1215,78	0,0222

Grava De Río	128	128	128	128	0	0,0000
Soldadura Liquida PVC	62,52	62,53	61,39	62,14	0,53	0,0889
Hidrante DN 4" E.L. PVC	0,93	0,93	0,93	0,93	0	0,0889
Acople Unión Universal DN 6"	12,15	12,15	12,15	12,15	0	0,0667
Hidrante 3" Para Pvc	0,72	0,72	0,72	0,72	0	0,0889
Tubo Pvc 3" Unión Z	107,94	107,94	107,94	107,94	0	0,0667
Tubo Pvc Sanitario 20"	43,32	47,16	44,78	45,09	1,58	0,1111
Válvula HD 3" El Para PVC	4	4,4	4,88	4,43	0,36	0,0667
Abrazadera 3121 Al 3Bx12 Pvc	9,38	9,38	9,38	9,38	0	0,0889
Acople Universal DN 12" (R1-R3)	4,42	4,42	4,42	4,42	0	0,0667
Manguera Pf+Uad De 1/2"	1324,03	1306,31	1302,67	1311,0036	9,33	0,0889
Colombinas Para Si	30,73	30,73	30,73	30,73	0	0,0556
Tubo Pvc Sanitario 16"	0,44	0,088	0,1056	0,21	0,16	0,1111
Abrazadera 3121 Al 4bx8 Ac	7,94	7,94	7,94	7,94	0	0,0889
Traje Completo Impermeable Tipo Motorizado	11,38	11,38	11,38	11,38	0	0,0667
Válvula HD 4" S.E. E.L. Pvc	5,2	5,5	5,31	5,34	0,12	0,0667
Chaleco Reflectivo	26,20	28,04	30,85	28,36	1,91	0,1667
Medidor S200 Velocidad 20 F190	8,66	8,66	8,66	8,66	0,00	0,0889
Acople Pvc - Macho Manguera Al	718,08	751,89	799,79	756,59	33,52	0,0333
Filtros De Membrana Estéril	635,00	670,00	724,40	676,47	36,78	0,3333
Tubo Pvc Sanitario 12"	8,96	3,85	4,62	5,81	2,25	0,1111

Fuente: Autor del Proyecto.

ANEXO 22. Tabla resumen del modelo de punto de reorden con demanda incierta.

CENTRO DE NEGOCIOS DE COMPRAS Y CONTRATACIÓN				RESUMEN DEL MODELO DE PUNTO DE REORDEN CON DEMANDA INCIERTA												
				Z(95%) = 1,645					E(z)= 0,0211							
Elemento	Volumen m ³	Costo de almacenamiento trimestral	Precio unitario \$ (c)	<i>l</i>	<i>d</i>	<i>s</i>	<i>Q*</i>	<i>Sd</i>	TE	<i>S'd</i>	PRO	<i>k</i>	Existencias de seguridad [z*(S'd)]	Nivel Promedio de inventario (AIL)	Nivel de servicio	Costo pertinente total
<i>Sulfato De Aluminio</i>	0,0016	19,23	783	0,0245 56	128890, 96	5327,24	8451,24	1817,52	0,0444	382,98	6352,753	56,55	629,995	65075,475	0,999	181575,04
<i>Medidor Volumétrico 100 De 1/2"</i>	0,0004618	5,55	55680	0,0001 00	1383,39	5327,24	1629,73	321,60	0,0889	95,89	280,722	11484	157,738	849,433	0,999	29642,55
<i>Cloro Líquido Gaseoso</i>	0,0009673	11,62	4419,6	0,0026 3	7107,95	5327,24	2552,47	0	0,0556	0	395,202	441,96	0	3553,975	1	29669,87
<i>Cajilla Para Medidor</i>	0,0448	538,36	56135,	0,0095 90	323,62	5327,24	80,03	3,99	0,1889	1,73	63,985	5613,5	2,853	164,663	1	45450,73
<i>Cemento Gris</i>	0,03276	393,67	15499, 92	0,0253 98	1037,82	17305,4	302,06	68,76	0,0222	10,25	39,893	1475,49	16,853	535,763	0,999	126644,81
<i>Registro Antifraude H-H 1/2"</i>	0,00005714	0,69	7888	0,0000 87	1353,99	5327,24	4583,60	51,39	0,0444	10,83	77,930	858,4	17,813	694,808	1	3217,49
<i>Polímero 573</i>	0,00102513	12,32	7395	0,0016 66	265,40	17305,4	863,52	21,76	0,0889	6,49	34,267	739,5	10,673	143,373	1	10800,14
<i>Mezcla Asfáltica Tipo 2</i>	0	0	256942 ,8	0	60,00	5327,24	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0
<i>Medidor Velocidad De 1/2" S200</i>	0,0004877	5,86	67048	0,0000 87	128,96	17305,4	872,69	7,21	0,0889	2,15	15,001	6704,8	3,536	68,016	1	5180,21
<i>Grava</i>	0	0	30000	0	306,09	17305,4	0	6,96	0,0000	0	0	0	0	153,045	0	0

Triturada																
Tapa Arobase 0.60 M	0,0366435	440,34	150800	0,002920	40,80	5327,24	31,42	0	0,1889	0	7,707	9860	0	20,4	1	13835,39
Acople Universal DN 3"	0,00318086	38,22	33930	0,001127	133,29	17305,4	347,40	8,03	0,0667	2,07	12,302	4097,7	3,411	70,056	1	13478,45
Gravilla Cernida	0	0	25000	0	228,78	5327,24	0	0	0	0	0	0	0	114,39	0	0
Abrazadera 3121 Al 3cx8 Ac	0,00190066	22,84	92684	0,000246	28,66	17305,4	208,40	0	0,0889	0	2,548	9268,4	0	14,33	1	4759,85
Arena De Rio	0,03676	441,74	1523,08	0,290032	2108,58	17305,4	406,46	557,31	0,0222	83,04	183,407	152,31	136,596	1190,886	0,996	241274,77
Dispositivo De Corte De 3/4"	0,00000707	0,08	864	0,000098	2120,13	5327,24	16307,39	157,91	0,0444	33,27	148,869	86,4	54,735	1114,8	1,	1397,73
Triturado 3/4"	0,04	480,68	1387,5	0,346434	1582,15	17305,4	337,52	100,53	0,0222	14,98	59,764	138,75	24,640	815,715	0,999	174288,80
Tubo Pvc Sanitario 8"	0,03463606	416,22	17843,12	0,023327	202,71	17305,4	129,83	3,91	0,1111	1,30	24,665	2293,44	2,144	103,499	1	55029,43
Tubo Pvc Sanitario 6"	0,02010618	241,61	12206,68	0,019794	238,35	17305,4	184,78	5,69	0,1111	1,90	29,601	1595,17	3,120	122,295	1	45481,36
Acople Univ. DN 8" (R1-R2)	0,01321039	158,75	109272	0,001453	9,49	17305,4	45,49	0,27	0,0667	0,07	0,746	23791,60	0,113	4,858	1	7246,17
Acople Univ. DN 4"	0,00416644	50,07	41400	0,001209	34,40	17305,4	154,21	1,99	0,0667	0,51	3,140	3729,20	0,845	18,045	1	7772,19
Ladrillo De Obra	0,001452	17,45	320	0,054527	4904,40	13813,3	2786,61	1215,78	0,0222	181,15	406,865	46,00	297,987	2750,187	0,999	54131,37
Grava De Rio	0	0,00	22000	0	128,00	17305,4	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0
Soldadura Liquida Pvc X	0,0018238	21,92	25196,36	0,000870	62,14	13813,3	279,88	0,53	0,0889	0,16	5,784	6627,14	0,260	31,33	1	6144,48

Cuarto																
Hidrante DN 4" E.L. Pvc	0,0452389	543,63	121038 5,42	0,0004 49	0,93	17305,4	7,69	0	0,0889	0	0,083	145273, 85	0	0,465	1	4183,12
Acople Unión Universal DN 6" (R1-R2)	0,00872154	104,81	106720	0,0009 82	12,15	17305,4	63,34	0	0,0667	0	0,810	27724,0 0	0	6,075	1	6638,77
Hidrante 3" Para Pvc	0,0160606	193,00	928060 ,33	0,0002 08	0,72	17305,4	11,35	0	0,0889	0	0,064	100861, 69	0	0,359	1	2191,38
Tubo Pvc 3" Unión Z	0,0015708	18,88	9025	0,0020 92	107,94	17305,4	444,88	0	0,0667	0	7,200	895,33	0	53,97	1	8397,56
Tubo Pvc Sanitario 20"	0,2123715	2552,0 5	89408, 45	0,0285 44	45,09	17305,4	24,73	1,58	0,1111	0,53	5,875	12044,2 2	0,866	23,409	1	65560,59
Válvula HD 3" El Para Pvc	0,0037291	44,81	193720	0,0002 31	4,43	17305,4	58,47	0,36	0,0667	0,09	0,448	24487,6 0	0,153	2,366	1	2630,74
Abrazader a 3121 Al 3bx12 Pvc	0,0030411	36,54	128276 ,27	0,0002 85	9,38	17305,4	94,25	0	0,0889	0	0,834	12827,6 3	0	4,689	1	3444,26
Acople Universal DN 12" (R1-R3)	0,02890263	347,32	314824	0,0011 03	4,42	17305,4	20,99	0	0,0667	0	0,295	27341,2 0	0	2,211	1	7290,49
Manguera Pfi+Uad De 1/2"	0,0989122	1188,6 2	1041,6 8	1,1410 62	1311,00	17305,4	195,38	9,33	0,0889	2,78	121,124	154,16	4,576	660,078	1	237735,96
Colombinas Para Si	0,01484686	178,41	34220	0,0052 14	30,73	17305,4	77,21	0	0,0556	0	1,708	2291,00	0	15,363	1	13774,54
Tubo Pvc Sanitario 16"	0,15205296	1827,2 1	56039, 6	0,0326 06	0,21	17305,4	2,00	0,16	0,1111	0,05	0,111	6166,58	0,088	0,193	0,999	3815,69
Abrazader a 3121 Al 4bx8 Ac	0,00265464	31,90	104748	0,0003 05	7,94	17305,4	92,81	0	0,0889	0	0,706	10474,8 0	0	3,97	1,	2960,73
Traje Completo Impermeab	0,0042	50,47	39440	0,0012 8	11,38	17305,4	88,35	0	0,0667	0	0,759	3912,68	0	5,691	1	4459,01

<i>le Tipo Motorizado</i>																
<i>Válvula HD 4" S.E. E.L. Pvc</i>	0,006606	79,38	284710	0,000279	5,34	17305,4	48,24	0,12	0,0667	0,03	0,407	16045,50	0,051	2,719	1	3834,40
<i>Chaleco Reflectivo</i>	0,001404	16,87	32400	0,000521	28,36	17305,4	241,20	1,91	0,1667	0,78	6,010	15620,00	1,283	15,463	1	4121,35
<i>Medidor S200 Velocidad 20 F190 3/4"</i>	0,0004877	5,86	83227	0,00007	8,66	17305,4	226,15	0	0,0889	0	0,770	3944,00	0	4,33	1	1325,37
<i>Acople Pvc - Macho Manguera de 1/2"</i>	0,00008797	1,06	1185,52	0,000892	756,59	17305,4	4977,21	33,52	0,0333	6,12	35,257	91,76	10,062	388,357	1,	5273,66
<i>Filtros De Membrana Estéril 0,47 mm</i>	0,00000306	0,04	754	0,000049	676,47	17305,4	25233,22	36,78	0,3333	21,23	260,397	75,40	34,930	373,165	1	930,06
<i>Tubo Pvc Sanitario 12"</i>	0,06605193	793,74	36179,24	0,021939	5,81	17305,4	15,92	2,25	0,1111	0,75	1,879	3981,64	1,234	4,139	0,999	13636,01

Fuente: Autor del proyecto

Los elemento con color verde son aquellos que no se almacenan dentro de la empresa y los cuales los proveedores los llevan a lugar donde son requeridos; y los que están con color rojo son los elementos cuyo modelo de pronóstico resultante fue el de suavización exponencial y por lo tanto para estos elementos se utilizo la demanda constante, sin existencias de seguridad, por esto se ve que la desviación estándar es cero.

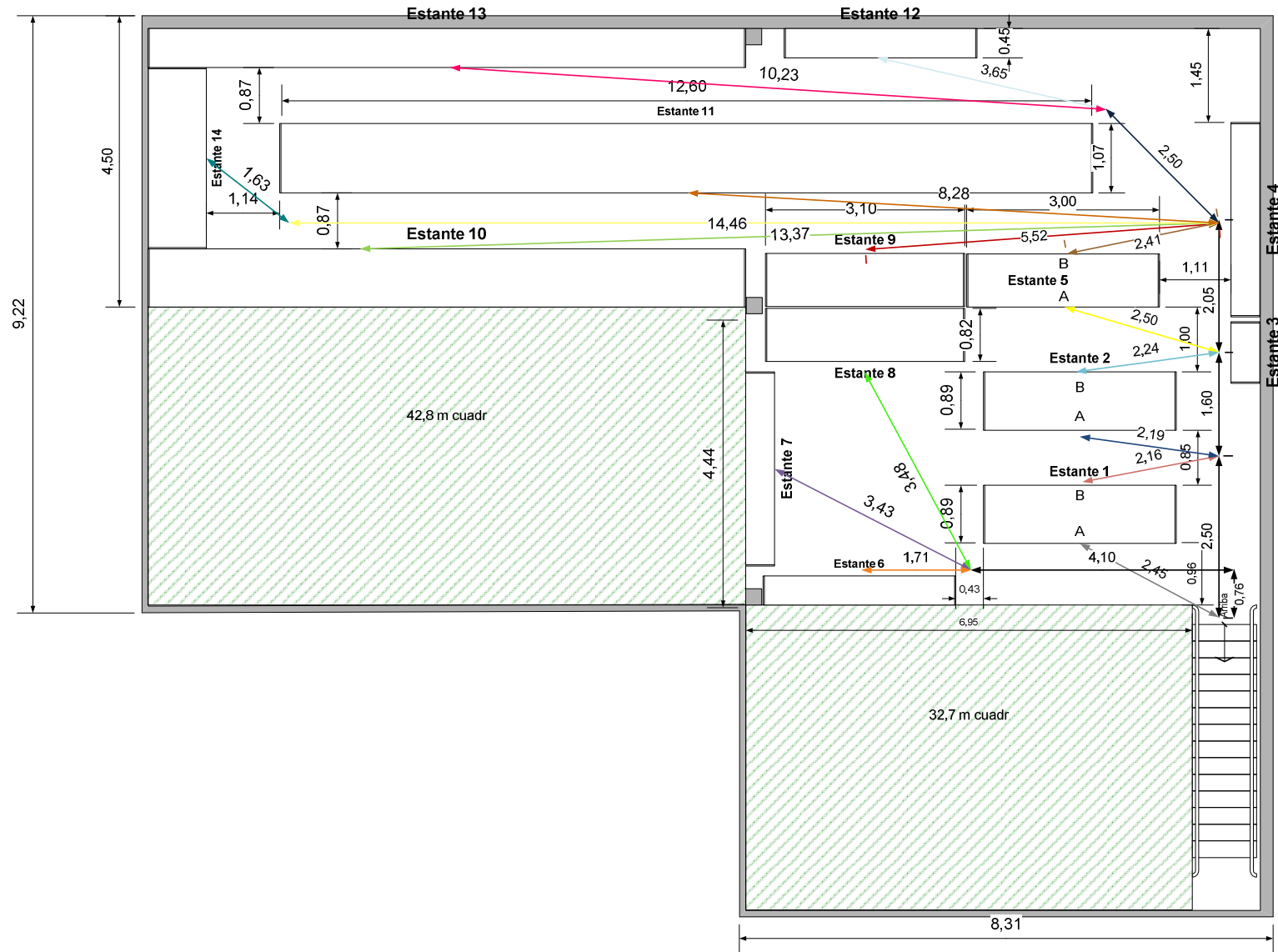
ANEXO 23. Cálculos del índice cúbico por pedido para los elementos en estudio.

Elemento	Tamaño del artículo (m³)	Número de pedidos esperados por trimestre	Inventario de unidades promedio	Número promedio de pedidos diarios (trimestre)	Espacio de Alm. Requerido (m³)	Índice cúbico por pedido
Sulfato De Aluminio	0,0016	386672,880	65075,4746	4296,3653	104,1208	0,0242
Medidor Volumétrico 100 De ½"	0,0005	4150,1700	849,4332	46,1130	0,3923	0,0085
Cloro Líquido Gaseoso	0,0010	21323,8500	3553,9750	236,9317	3,4378	0,0145
Cajilla Para Medidor	0,0448	970,8600	164,6627	10,7873	7,3769	0,6838
Cemento Gris	0,0328	3113,4700	535,7630	34,5941	17,5516	0,5074
Registro Antifraude H-H 1/2"	0,0001	4061,9900	694,8080	45,1332	0,0397	0,0009
Polímero 573	0,0010	796,2000	143,3727	8,8467	0,1470	0,0166
Medidor Velocidad De 1/2" S200	0,0005	386,8640	68,0160	4,2985	0,0332	0,0077
Tapa Arobase 0.60 M	0,0366	122,4000	20,4000	1,3600	0,7475	0,5497
Acople Universal DN 3"	0,0032	399,8800	70,0565	4,4431	0,2228	0,0502
Abrazadera 3121 Al 3cx8 Ac	0,0019	85,9800	14,3300	0,9553	0,0272	0,0285
Arena De Rio	0,0368	6325,7500	1190,8864	70,2861	43,7770	0,6228
Dispositivo De Corte De 3/4"	0,0000	6360,4000	1114,8002	70,6711	0,0079	0,0001
Triturado 3/4"	0,0400	4746,4400	815,7149	52,7382	32,6286	0,6187
Tubo Pvc Sanitario 8"	0,0346	608,1400	103,4989	6,7571	3,5848	0,5305
Tubo Pvc Sanitario 6"	0,0201	715,0600	122,2949	7,9451	2,4589	0,3095
Acople Univ. DN 8" (R1-R2)	0,0132	28,4640	4,8584	0,3163	0,0642	0,2029
Acople Univ. DN 4"	0,0042	103,1880	18,0454	1,1465	0,0752	0,0656
Ladrillo De Obra	0,0015	14713,2100	2750,1870	163,4801	3,9933	0,0244
Soldadura Líquida Pvc X Cuarto	0,0018	186,4400	31,3300	2,0716	0,0571	0,0276
Hidrante DN 4"	0,0452	2,7900	0,4650	0,0310	0,0210	0,6786


E.L. Pvc						
Acople Unión Universal DN 6" (R1-R2)	0,0087	36,4500	6,0750	0,4050	0,0530	0,1308
Hidrante 3" Para Pvc	0,0161	2,1600	0,3594	0,0240	0,0058	0,2405
Tubo Pvc 3" Unión Z	0,0016	323,8200	53,9697	3,5980	0,0848	0,0236
Tubo Pvc Sanitario 20"	0,2124	135,2600	23,4090	1,5029	4,9714	3,3079
Válvula HD 3" EL Para Pvc	0,0037	13,2800	2,3663	0,1476	0,0088	0,0598
Abrazadera 3121 Al 3bx12 Pvc	0,0030	28,1400	4,6895	0,3127	0,0143	0,0456
Acople Universal DN 12" (R1-R3)	0,0289	13,2600	2,2108	0,1473	0,0639	0,4337
Manguera Pf+Uad De 1/2"	0,0989	3933,0100	660,0779	43,7001	65,2898	1,4940
Colombinas Para Si	0,0148	92,1900	15,3633	1,0243	0,2281	0,2227
Tubo Pvc Sanitario 16"	0,1521	0,6336	0,1933	0,0070	0,0294	4,1756
Abrazadera 3121 Al 4bx8 Ac	0,0027	23,8200	3,9697	0,2647	0,0105	0,0398
Traje Completo Impermeable Tipo Motorizado	0,0042	34,1400	5,6910	0,3793	0,0239	0,0630
Válvula HD 4" S.E. E.L. Pvc	0,0066	16,0100	2,7193	0,1779	0,0180	0,1010
Chaleco Reflectivo	0,0014	85,0900	15,4628	0,9454	0,0217	0,0230
Medidor S200 Velocidad 20 F190 3/4"	0,0005	25,9800	4,3300	0,2887	0,0021	0,0073
Acople Pvc - Macho Manguera de 1/2"	0,0001	2269,7600	388,3572	25,2196	0,0342	0,0014
Filtros De Membrana Estéril 0,47 mm	0,0000	2029,4000	373,1647	22,5489	0,0011	0,0001
Tubo Pvc Sanitario 12"	0,0661	17,4300	4,1387	0,1937	0,2734	1,4115

Fuente: Autor del proyecto.

ANEXO 25. Plano segundo nivel del almacén de Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.




ANEXO 26. Ficha para el indicador Calidad de las órdenes de compra generadas.

Centro de negocios de compras y contratación		
Calidad de las órdenes de compra generadas		
<p>Objetivo: Controlar número y porcentaje de órdenes de compras generadas, sin retraso, completos, sin necesidad de información adicional a la que llevaba el pedido emitido.</p>		
<p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y tomar acciones sobre los problemas encontrados en este proceso. • Mejorar el uso de los recursos y activos asignados, para aumentar la productividad y efectividad en las diferentes actividades hacia el cliente final (interno). • Satisfacer las expectativas del cliente mediante la reducción del tiempo de entrega y la optimización del servicio prestado por el centro de negocios de compras y contratación. 		
<p>Formula:</p> $\frac{\# \text{ de veces que el proceso}_n \text{ se hace sin problemas}}{\text{Total de veces que se hace el proceso}_n} * 100$		
<p>Impacto: el desarrollo anormal y retardado del proceso de lanzamientos de órdenes de compras afecta directamente la normal prestación del servicio por parte de la empresa. Además que se puede incurrir en costos de nuevos lanzamientos rectificadores, costos por oportunidad si la cantidad errada que se digito en la orden de compra fue inferior a la dictaminada por la política de control de inventario, etc.</p>		
<p>Fuente de información: La información se obtiene haciendo seguimiento a la labor del personal de compras y contratación. Se debe llevar un registro del lanzamiento de la órdenes de compras en el cual se especifique si el pedido fue emitido con alguna falla como puede ser que faltó algún producto por registrar, la cantidad del producto estaba mal digitada, o hubo confusión en las unidades etc. o si por el contrario el pedido fue hecho sin ninguna falla. También el personal de compras debe registrar el tiempo que gastó para emitir la orden de compra, según los parámetros de tiempo ya establecido para esto.</p>		
Periodicidad: Cada tres meses	Meta: rango excelente	Responsable: Líder de Compras y contratación.

Fuente: Autor del proyecto.

ANEXO 27. Formato registro de calidad de las órdenes de compras generadas

Centro de negocios de compras y contratación			Calidad de las ordenes de compras generadas			Responsable: Auxiliar de compras		
						Área: Almacén		
Mes	Nº Orden	Proveedor	Tipo de proceso	Fecha de radicación de la requisición	Fecha de lanzamiento de la orden de compra	Pedido generado completamente	Pedido generado en el tiempo establecido por proceso	Pedido completo
Julio 2009	3027	Téllez Ltda.	1	01-jul-2009	01-jul-2009	si	si	Si
	3030	El palustre	1	02-jul-2009	02-jul-2009	si	si	Si
	3031	Téllez Ltda.	1	03-jul-2009	03-jul-2009	no	si	No
	3041	Téllez Ltda.	1	06-jul-2009	06-jul-2009	si	si	Si
	3043	Téllez Ltda.	1	07-jul-2009	07-jul-2009	si	si	Si
	3061	Ava S.A.	1	04-jun-2009	07-jul-2009	si	no	No
	3063	Fundimar	1	08-jul-2009	08-jul-2009	si	si	Si
	3067	El palustre	1	08-jul-2009	08-jul-2009	si	si	Si
	3069	Fundimar	1	08-jul-2009	09-jul-2009	si	si	Si
	3070	Proyectos y distribuciones JK	3	04-jul-2009	10-jul-2009	si	si	Si
3074	Alfacol export	1	30-jun-2009	11-jul-2009	si	no	No	

	3075	C.I. powerseal S.A.	1	07-jul-2009	11-jul-2009	si	no	No
	3094	Panamericanos S.A.	1	11-jul-2009	14-jul-2009	si	no	No
	3096	Alfacol export	1	9-jul-2009	14-jul-2009	no	no	No
	3099	Téllez Ltda.	1	10-jul-2009	15-jul-2009	si	no	No
	3111	Herramientas industriales	2	06-jul-2009	17-jul-2009	si	no	No
	3117	Douglas Philippe	1	17-jul-2009	21-jul-2009	si	si	Si
	3120	Panamericanos S.A.	1	21-jul-2009	22-jul-2009	si	si	Si
	3131	Fundimar	1	14-jul-2009	24-jul-2009	si	no	No
	3136	Ma. Peñalosa & CIA Ltda.	1	25-jul-2009	25-jul-2009	si	si	Si
	3141	Proyectos y distribuciones J.K.	2	30-jun-2009	27-jul-2009	no	no	No
	3147	Alfacol Export	1	27-jul-2009	27-jul-2009	si	si	Si
	3161	Proyectos y distribuciones J.K.	2	30-jul-2009	30-jul-2009	si	si	Si
	3166	Téllez Ltda.	1	29-jul-2009	31-jul-2009	si	si	Si
	Porcentaje alcanzado					75,86%	62,07%	48,26%
Agosto 2009	3185	Fundimar	1	4-Agos-2009	10-Agos-2009	si	no	No


	3188	Metalúrgica construcel	3	27-Jul-2009	11-agos-2009	no	no	No
	3197	Alfacol export	1	11-Agos-2009	13-Agos-2009	si	si	Si
	3198	Powerseal C.I. S.A.	1	11-Agos-2009	13-Agos-2009	si	si	Si
	3200	Panamericanos S.A.	1	12-Agos-2009	13-Agos-2009	si	si	Si
	3222	Sulfoquímica	1	5-Agos-2009	18-Agos-2009	si	si	Si
	3232	Ava S.A.	3	20-Agos-2009	20-Agos-2009	si	si	Si
	3239	MA. Peñalosa & CIA Ltda.	3	31-Agos-2009	31-Agos-2009	si	si	Si
Porcentaje alcanzado						87,5%	75%	75%
Sep. 2009	3241	Metalúrgica construcel	1	3-sep-2009	3-Sep-2009	si	si	Si
	3244	Alfacol export	1	05-Sep-2009	07-Sep-2009	si	si	Si
	3249	Soldeseg Ltda.	3	24-Jul-2009	06-Sep-2009	si	no	No
	3256	Soldeseg Ltda.	3	11-Agos-2009	08-Sep-2009	si	no	No
	3258	MA. Peñalosa & CIA. Ltda.	1	08-Sep-2009	09-Sep-2009	si	si	Si
	3293	Alfacol export.	1	17-Sep-2009	17-Sep-2009	si	si	Si
	3302	MA. Peñalosa & CIA Ltda.	1	23-Sep-2009	23-Sep-2009	si	si	Si
3303	Sulfoquímica S.A.	1	23-Sep-2009	23-Sep-2009	si	si	Si	

	3304	Panamericanos S.A.	1	23-Sep-2009	23-Sep-2009	si	si	Si
	3305	Panamericanos S.A.	1	23-Sep-2009	23-Sep-2009	si	si	Si
	3309	Téllez Ltda.	1	24-Sep-2009	24-Sep-2009	no	si	No
	3311	Ferretería Forero S.A.	1	21-Sep-2009	25-Sep-2009	si	no	No
Porcentaje alcanzado						91,67%	75%	66,67%
Porcentaje trimestral						88,64%	68,18%	63,64%

Observaciones:

Fuente: Autor del proyecto.

ANEXO 28. Ficha para el indicador pedidos generados completos.


Centro de negocios de compras y contratación		
Pedidos generados completos		
<p>Objetivo: Controlar el número y porcentaje de pedidos que no cumplen las especificaciones de calidad y servicio definidas.</p>		
<p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llevar seguimiento y control sobre los proveedores con los que la empresa tiene relación. • Identificar y tomar acciones sobre los problemas encontrados en este proceso. 		
<p>Formula:</p> $\frac{\#de\ pedidos\ recibidos\ incompletos}{Total\ de\ pedidos\ recibidos} * 100$		
<p>Impacto: Al no tener control sobre la recepción de pedidos sin cumplir las especificaciones de calidad y servicio, se pueden incurrir en costos como: costo de retorno, coste de volver a realizar pedidos, retrasos en la producción, coste de inspecciones adicionales de calidad, etc.</p>		
<p>Fuente de información: La información se obtiene al llenar el formato de material no conforme y esta es la información necesaria para que se construya el indicador. Si bien existe un formato llamado evaluación de compras (ANEXO 29) en la empresa, no se ha podido hacer que se diligencie y muchas veces la evaluación de proveedores queda sin realizarse, por esta razón se propondrá un formato más sencillo y fácil de ejecutar. Este formato se puede visualizar en el ANEXO 30.</p>		
<p>Periodicidad: Cada tres meses</p>	<p>Meta: rango excelente</p>	<p>Responsable: Líder de Compras y contratación, auxiliares de almacén.</p>

Fuente: Autor del proyecto.

ANEXO 29. Formato de evaluación de compras.

		MANUAL DE PROCESOS DE SOPORTE						MPS-CYC-F-01-8					
		COMPRAS Y CONTRATACION						FECHA 10/10/2008	VERSIC				
		COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS						PAGINA 1 DE 1					
EVALUACION DE COMPRAS						ORDEN DE COMPRA No. 40	FECHA: 28 / 01 / 2010						
Proveedor: Ferreteno Forero S.A.			Código:		Lugar de entrega: Almacén Aguas Kpital		Fecha pactada de entrega:						
PEDIDO			Número de factura o remisión y fecha: 01595			Fecha de llegada: 28 / 01 / 2010		Demora (d)					
No.	Descripción / especificación	UND	VR unit.	Cantidad solicitada	VR. Total	Características verificadas	Método	VERIFICACIÓN				Recibido conform	
								Estado de conformidad		Observaciones / acciones a seguir	Cantidad	Vale	
								Pedido	Estado / vencimiento / otras				
SI	NO	SI	NO										
1	Macro medidor 3"	ml		5		Normal	Visual	✓				5	
2	Macro medidor 2" tuber	ml		10		Normal	Visual	✓				10	
Solicitado por:		SUBTOTAL \$				CONFIABILIDAD: %				SUBTOTAL \$			
Aprobado por:		DESCUENTO %											
		RETENCIÓN %											
		IVA %											
		TOTAL \$				Verificado por:							
Observaciones:													

ANEXO 30. Formato registro de Pedido completo propuesto.

Centro de negocios de compras y contratación			REGISTRO DE PEDIDO COMPLETO			Responsable: Inspector de almacén			
						Área: Almacén			
Mes	Nº Orden	Proveedor	Fecha de lanzamiento de la orden	Fecha de recibo del pedido	Entrega a tiempo	Entrega completa	Documentación conforme	Buen estado de la mercancía	Pedido completo
Julio 2009	3027	Téllez Ltda.	01-jul-2009	02-jul-2009	si	si	si	si	Si
	3030	El palustre	02-jul-2009	02-jul-2009	si	si	si	si	Si
	3031	Téllez Ltda.	03-jul-2009	03-jul-2009	si	si	si	si	Si
	3041	Téllez Ltda.	06-jul-2009	14-jul-2009	no	no	si	si	No
	3043	Téllez Ltda.	07-jul-2009	07-jul-2009	si	si	si	si	Si
	3061	Ava S.A.	07-jul-2009	22-jul-2009	no	si	si	si	No
	3063	Fundimar	08-jul-2009	08-jul-2009	si	si	si	si	Si
	3067	El palustre	08-jul-2009	16-jul-2009	no	si	si	si	No
	3069	Fundimar	09-jul-2009	21-jul-2009	si	no	si	si	No
	3070	Proyectos y distribuciones JK	10-jul-2009	17-jul-2009	no	si	si	si	No
	3074	Alfacol export	11-jul-2009	11-jul-2009	si	si	si	si	Si
	3075	C.I. powerseal S.A.	11-jul-2009	19-08-2009	no	si	si	si	No

	3094	Panamericanos S.A.	14-jul-2009	22-jul-2009	si	si	si	si	Si
	3096	Alfacol export	14-jul-2009	14-jul-2009	si	no	si	si	No
	3099	Téllez Ltda.	15-jul-2009	17-jul-2009	no	si	si	si	No
	3111	Herramientas industriales	17-jul-2009	14-agos-2009	no	si	si	si	No
	3117	Douglas Philippe	21-jul-2009	22-jul-2009	si	si	si	si	Si
	3120	Panamericanos S.A.	22-jul-2009	01-agos-2009	si	si	si	si	Si
	3131	Fundimar	24-jul-2009	18-agos-2009	no	si	si	si	No
	3136	Ma. Peñalosa & CIA Ltda.	25-jul-2009	27-agos-2009	no	si	si	si	No
	3141	Proyectos y distribuciones J.K.	27-jul-2009	27-jul-2009	si	si	si	si	Si
	3147	Alfacol export	27-jul-2009	28-jul-2009	si	si	si	si	Si
	3161	Proyectos y distribuciones J.K.	30-jul-2009	31-agos-2009	si	si	si	si	Si
	3166	Téllez Ltda.	31-jul-2009	03-agos-2009	no	si	si	si	No
	Porcentaje alcanzado				41,67%	12,5%	0%	0%	50%
Agosto 2009	3185	Fundimar	10-ago-2009	27-agos-2009	no	si	si	si	No
	3188	Metalúrgica construel	11-Agos-2009	20-Agos-2009	no	si	si	si	No


	3197	Alfacol export	13-Agos-2009	15-Agos-2009	no	si	si	si	No
	3198	Powerseal C.I. S.A.	13-Agos-2009	28-Agos-2009	si	si	si	si	Si
	3200	Panamericanos S.A.	13-Agos-2009	02-Sep-2009	no	si	si	si	No
	3222	Sulfoquímica	18-Agos-2009	26-Agos-2009	si	si	si	si	Si
	3232	Ava S.A.	20-Agos-2009	09-Sep-2009	no	si	si	si	No
	3239	MA. Peñalosa & CIA Ltda.	31-Agos-2009	2-Sep-2009	si	si	si	si	Si
Porcentaje alcanzado					62,5%	0%	0%	0%	62,5%
Sep. 2009	3241	Metalúrgica construcel	3-sep-2009	4-Sep-2009	si	si	si	si	Si
	3244	Alfacol export	7-sep-2009	08-Sep-2009	si	si	si	si	Si
	3249	Soldeseg Ltda.	06-sep-2009	09-Sep-2009	si	si	si	si	Si
	3256	Soldeseg Ltda.	08-sep-2009	23-Sep-2009	no	si	si	si	No
	3258	MA. Peñalosa & CIA. Ltda.	09-sep-2009	09-Sep-2009	si	si	si	si	Si
	3293	Alfacol export.	17-sep-2009	17-Sep-2009	si	si	si	si	Si
	3302	MA. Peñalosa & CIA Ltda.	23-sep-2009	23-Sep-2009	si	si	si	si	Si
	3303	Sulfoquímica S.A.	23-sep-2009	25-Sep-2009	si	si	si	si	Si
	3304	Panamericanos S.A.	23-sep-2009	28-Oct-2009	no	si	si	si	No

	3305	Panamericanos S.A.	23-sep-2009	15-Oct-2009	no	si	si	si	No
	3309	Téllez Ltda.	24-Sep-2009	24-Sep-2009	si	si	si	si	Si
	3311	Ferretería Forero S.A.	25-Sep-2009	02-Oct-2009	si	si	si	si	Si
Porcentaje alcanzado					25%	0%	0%	0%	25%
Porcentaje trimestral					40,91%	6,82%	0%	0%	45,46%

Observaciones:

Fuente: Autor del proyecto.

ANEXO 31. Ficha para el indicador suministro insatisfechos.

Centro de negocios de compras y contratación		
Suministros insatisfechos		
<p>Objetivo: Llevar seguimiento y controlar el porcentaje de pedidos faltantes en el inventario de los elementos del almacén.</p>		
<p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • medir el porcentaje mensual de pedidos faltantes de de los elementos de la empresa. • Identificar los problemas que se produzcan en este proceso para posteriormente tomar acciones correctivas. 		
<p>Formula:</p> $\frac{\text{Requisiciones insatisfechas}}{\text{Total de requisiciones atendidas}} * 100$		
<p>Impacto: El hecho que se registren suministros insatisfechos, se incurre en costos no presupuestados, en el caso que se recurra a comprar artículos de manera urgente, y aumenta la probabilidad de riesgo de que el funcionamiento del servicio que presta la empresa se vea afectado y pueda desembocar en la insatisfacción en el usuario.</p>		
<p>Fuente de información: La información será sacada de todas las requisiciones tramitadas durante el período de tiempo establecido. Se debe llevar un formato en el cual se lleve el conteo de las veces que los elementos de las requisiciones no fueron satisfechos completamente. Esto con el fin de tener la información a la mano a la hora de calcular el indicador. Este formato se propone en el ANEXO 29.</p>		
Periodicidad: Cada tres meses	Meta: rango excelente	Responsable: Líder de Compras y contratación, inspectores y auxiliares de almacén.

Fuente: Autor del proyecto.

ANEXO 33. Formato propuesto de autorización de suministro de materiales.

<p>AGUAS-KPITAL-CUCUTA S.A.-E.S.P.</p>	MANUAL DE PROCESOS DE SOPORTE	MPS-CYC-F-03-02	
	COMPRAS Y CONTRATACION	Fecha 08/09/2008	Version 1
	ENTRADAS Y SALIDAS DE ALMACEN	Pagina 1 de 1	

AUTORIZACION SUMINISTRO DE MATERIALES	Fecha:
---------------------------------------	--------

Nº 19639

Señores Sección Almacén e Inventarios: Sirvanse suministrar los siguientes materiales con cargo a Centro de Costo _____
CENTRO DE NEGOCIO _____ **UNIDAD ESTRATEGICA** _____ **HORA** _____


CANTIDAD PEDIDA	UNIDAD	DETALLE	CANTIDAD DESPACHADA	DÓDIGO DEL MATERIAL

Firma Lider CN Negocios

Almacén

Nombre de Quien Recibe

ANEXO 35. Ficha para el indicador rotación de inventario.

Centro de negocios de compras y contratación		
Rotación de inventario		
<p>Objetivo: Hacer el seguimiento y control del tiempo que permanecen las mercancías permanecen en el almacén.</p>		
<p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y tomar acciones sobre los elementos inmovilizados, para evitar costos adicionales. • Identificar los elementos con menor porcentaje de rotación para tomar acciones que mejoren este índice. 		
<p>Formula:</p> $\frac{\text{Salidas del elemento}(\text{período de tiempo})}{\text{inventario promedio}(\text{período de tiempo})} * 100$		
<p>Impacto: las políticas de inventario, en general, deben mantener un elevado índice de rotación, por eso, se requiere diseñar políticas de entregas muy frecuentes, con tamaños muy pequeños. Para poder trabajar con este principio es fundamental mantener una excelente comunicación entre el cliente y proveedor.</p>		
<p>Fuente de información: La información se obtiene de los reportes que se generan de las herramientas informáticas que posee la empresa, el SOLIN y el OPEN; en estos reportes se muestran las salidas, y el inventario promedio de la plantilla de la política de inventarios del presente trabajo.</p>		
<p>Periodicidad: Cada tres meses</p>	<p>Meta: 5.</p>	<p>Responsable: Líder de Compras y contratación, delegado del centro de negocios de sistemas.</p>

Fuente: Autor del Proyecto.