

**MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS DE LA EMPRESA
EXTRUCOL S.A**

**KAREM MARGARITA MEJIA DIAZ
LAURA ANDREA PORRAS ROBLES**



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

**MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS DE LA EMPRESA
EXTRUCOL S.A**

**KAREM MARGARITA MEJIA DIAZ
LAURA ANDREA PORRAS ROBLES**

Trabajo de grado para optar el título de
Ingenieras Industriales

Directora

MYRIAM LEONOR NIÑO LÓPEZ
Dra. en Administración y Dirección de Empresas

Codirector

ROSO ANTONIO ORTÍZ ORTÍZ
Administrador de Empresas

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

2010

AGRADECIMIENTOS

A ti Dios te doy gracias por el amor que me tienes, por iluminar todos mis pasos y por llenarme cada día de inteligencia y sabiduría para alcanzar todas mis metas.

Mami hermosa, gracias por todo tu esfuerzo y dedicación, por apoyarme, depositar toda tu confianza en mí y por ayudarme a tomar las mejores decisiones. Gracias por tu paciencia y esas sabias palabras que siempre tienes para mis enojos, mis tristezas y mis momentos felices; por ser mi amiga y ayudarme a alcanzar todos mis sueños. Siempre has sido mi mayor motivo para seguir adelante por lo tanto eres la dueña de este triunfo, TE AMO!

A mis hermanitos, Kattya y Nelson, gracias por estar siempre conmigo en cada etapa de mi vida y por brindarme todo su cariño y apoyo incondicional; son el regalo más bello que Dios me ha dado. Los adoro!

A mi abuelita quien ha sido un verdadero ejemplo en mi vida, por la fuerza que siempre la caracteriza para enfrentar cada circunstancia y por tener siempre una sonrisa para mí. Admiro su nobleza y a la vez su firmeza. A mis tios, tias, primos y primas, quienes a pesar de la distancia siempre han estado a mi lado llenando de felicidad cada momento de mi vida. Los quiero!

A todas mis amigos y amigas mil gracias por todos los momentos que hemos compartido, por sus buenos y oportunos consejos, por motivarme cada día a seguir adelante y por no dejarme desfallecer. Me siento afortunada de poder contar con ustedes. Los quiero mucho.

A Lauris, mi compañera de proyecto con quien compartí cada momento de esta maravillosa experiencia, por confiar en mí, por su tiempo, dedicación y valiosas enseñanzas. Valió la pena el esfuerzo y estoy segura de que este es el inicio de muchos éxitos en nuestra vida profesional.

Agradezco a la Dra. Myriam Niño su apoyo en la dirección y realización de este proyecto, la oportunidad de trabajar con ella durante el desarrollo del mismo y adquirir nuevos conocimientos. A Extrucol S.A. por darme la oportunidad de realizar la práctica empresarial, por permitirme profundizar y aplicar los conocimientos adquiridos durante mi carrera y por depositar en mí toda la confianza para cumplir con todos los objetivos propuestos.

KAREM MARGARITA MEJÍA DÍAZ

AGRADECIMIENTOS

A Diosito por permitirme cumplir el sueño que estoy alcanzo hoy.

A mis padres Martha y Fabio por su incansable esfuerzo, trabajo y fortaleza.

A Sergio por brindarme su amor y apoyo incondicional.

A Karem por su comprimso en el desarrollo del proyecto y por todas las experiencias compartidas.

A la profesora Myriam por sus enzeñansas y el direccionamiento de este proyecto.

A Extrucol S.A por permitirme realizar mi proyecto de grado y por su colaboración durante el desarrollo del mismo.

LAURA ANDREA PORRAS ROBLES

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	24
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	25
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	25
1.1.1 Breve reseña histórica	25
1.1.2 Sistemas de gestión	26
1.2 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO.....	27
1.2.1 Propósito central	27
1.2.2 Misión	27
1.2.3 Visión.....	27
1.2.4 Valores organizacionales	27
1.2.5 Política integral.....	27
1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	28
1.4 MATERIA PRIMA UTILIZADA	28
1.5 PROVEEDORES	28
1.5.1 Proveedores de materia prima.....	28
1.5.2 Proveedores de accesorios.....	29
1.6 DESCRIPCIÓN Y DEFINICIÓN DE LOS PRODUCTOS	29
1.7 CLIENTES.....	29
1.7.1 Clasificación de clientes según volumen de compras	30
1.8 COMPETENCIA.....	30
2. DIAGNÓSTICO	31
2.1 SEGMENTACIÓN DEL PRODUCTO	32

2.2	DESCRIPCIÓN DEL PERSONAL VINCULADO AL ÁREA DE ALMACÉN Y DESPACHOS.....	32
2.3	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS	33
2.3.1	Proceso de aprovisionamiento.....	33
2.3.2	Proceso de almacenamiento.....	38
2.3.3	Proceso de ventas	43
2.3.4	Proceso de distribución.....	44
2.3.5	Proceso de devolución, quejas y reclamaciones de los clientes	53
2.4	DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN	56
2.4.1	Descripción general del sistema de información	57
2.4.2	Análisis del sistema de información	57
2.5	ESTUDIO DEL NIVEL DE SERVICIO	59
2.5.1	Estudio del nivel de servicio por parte del cliente	59
2.5.2	Estudio del nivel de servicio por parte del proveedor	59
2.6	ANÁLISIS DE INDICADORES.....	63
2.6.1	Análisis del indicador gestión de pedidos	64
2.6.2	Análisis del indicador reclamo externo por error en identificación de productos enviados.	65
2.6.3	Análisis del indicador reclamo externo por averías ocurridas en el despacho de los productos.....	66
2.7	IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORA	67
3.	PROPUESTAS DE MEJORA	68
3.1	PROPUESTAS DE MEJORA EN EL PROCESO DE ALMACENAMIENTO	68
3.1.1	Propuesta para la adecuación de los sitios de almacenamiento y redistribución de los productos en las bodegas de accesorios acueducto y gas	69
3.1.2	Propuesta para la señalización de los sitios de almacenamiento de accesorios	76
3.1.3	Propuesta para el diseño del manual de almacenamiento y manipulación de los productos en las bodegas de accesorios acueducto y gas	77
3.1.4	Propuesta para la redistribución de la tubería y demarcación de las zonas de almacenamiento.....	78
3.1.5	Costos de las propuestas de mejora en el proceso de almacenamiento	83

3.2	PROPUESTAS DE MEJORA EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN	84
3.2.1	Propuesta para el mejoramiento de las actividades relacionadas con la programación de los pedidos mediante modificaciones en el proceso de ventas y el sistema de información.....	86
3.2.2	Propuesta para la utilización de carros recolectores para el alistamiento de pedidos ...	89
3.2.3	Propuesta para la reubicación de la zona de alistamiento y diseño del nuevo puesto de trabajo	92
3.2.4	Planeación y programación de la llegada de vehículos a la empresa para el despacho de masivos	95
3.2.5	Costos de las propuestas de mejora en el proceso de distribución	97
3.3	PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA QUE PERMITA REALIZAR EL CUBICAJE DE LA MERCANCÍA EN VEHÍCULOS Y ..CONTENEDORES PARA EL DESPACHO DE LOS PEDIDOS	97
3.3.1	Desarrollo de macros para la realización del cubicaje de tuberías y cajas	100
3.3.2	Descripción de la aplicación.....	101
3.3.3	Medición de la funcionalidad de la aplicación en Excel.....	103
3.3.4	Costos de la propuesta de mejora para el desarrollo de la aplicación	104
3.4	PROPUESTA DE INDICADORES LOGÍSTICOS.....	104
3.4.1	Descripción de indicadores	105
3.4.2	Plan de acción para la implementación de los indicadores logísticos propuestos	109
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEJORAS Y VERIFICACIÓN DE RESULTADOS	112
4.1	PRESENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA	112
4.2	EJECUCIÓN DE LOS PLANES DE TRABAJO DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA	113
4.2.1	Plan de trabajo adecuación de zonas de almacenamiento y redistribución de productos en la bodegas de accesorios acueducto y gas	114
4.2.2	Plan de trabajo señalización de los sitios de almacenamiento de accesorios	119
4.2.3	Plan de trabajo diseño del manual de almacenamiento y manipulación de los productos en las bodegas de accesorios acueducto y gas	120
4.2.4	Plan de trabajo redistribución de la tubería y demarcación de las zonas de almacenamiento.....	122

4.2.5	Plan de trabajo para el mejoramiento de las actividades relacionadas con la programación de los pedidos mediante modificaciones en el proceso de ventas y el sistema de información.	125
4.2.6	Plan de trabajo para la utilización de carros recolectores para el alistamiento de pedidos	126
4.2.7	Plan de trabajo para la reubicación de la zona de alistamiento y diseño del nuevo puesto de trabajo.	130
4.2.8	Plan de trabajo para la planeación y programación de la llegada de vehículos a la empresa para el despacho de masivos	132
4.2.9	Plan de trabajo para el desarrollo de una aplicación que permita realizar el cubicaje de la mercancía en vehículos y contenedores para el despacho de los pedidos.	134
4.2.10	Plan de trabajo para la utilización de indicadores logísticos	136
4.3	ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE GESTIÓN	137
4.3.1	Análisis del indicador tiempo promedio de despacho.....	137
4.3.2	Análisis del indicador reclamo externo por error en identificación de productos enviados.....	138

5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE CODIGO DE BARRAS EN EXTRUCOL S.A. 139

5.1	SISTEMA DE CÓDIGO DE BARRAS PARA LA IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE PRODUCTOS	140
5.1.1	Beneficios del sistema de código de barras	140
5.2	ESTÁNDARES DE IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA CON CÓDIGO DE BARRAS ..	140
5.3	PROCESO PARA LA SOLICITUD Y ASIGNACIÓN DEL NÚMERO DE PRODUCTO PARA INTERCAMBIO GLOBAL GTIN-13.....	141
5.4	IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS INVOLUCRADOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CÓDIGO DE BARRAS	141
5.5	APLICACIÓN DEL SISTEMA DE CÓDIGO DE BARRAS EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN, APROVISIONAMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y DEVOLUCIONES	143
5.5.1	Funcionamiento del nuevo sistema	143
5.6	FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	144
5.7	FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	145

5.7.1	Costos de operación del sistema actual	145
5.7.2	Costos del sistema de código de barras	145
5.7.3	Beneficios del sistema de código de barras	147
5.7.4	Evaluación económica del sistema actual y el sistema de código de barras	148
5.8	FACTIBILIDAD OPERATIVA	151
5.9	CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS	152
5.10	DURACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CÓDIGO DE BARRAS	153
6.	ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DE ALTERNATIVAS DE EMBALAJE DE LA MATERIA PRIMA	154
6.1	INFORMACIÓN GENERAL DE LOS PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA	155
6.2	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA DURANTE EL PROCESO DE IMPORTACIÓN.....	155
6.3	COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS DE EMBALAJE DE MATERIA PRIMA	155
6.3.1	Factores cualitativos	155
6.3.2	Factores cuantitativos	156
6.4	ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS	158
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	160
7.1	CONCLUSIONES	160
7.2	RECOMENDACIONES	163
	BIBLIOGRAFÍA.....	164

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Bultos de materia prima estibados	39
Figura 2. Clasificación ABC de familias de accesorios según la frecuencia de salidas	40
Figura 3. Promedio mensual de pedidos programados y hojas utilizadas	48
Figura 4. Lugar de alistamiento de pedidos.....	51
Figura 5. Alistamiento de accesorios - gas	52
Figura 6. Tiempo promedio de espera de vehículos programados, julio de 2009	52
Figura 7. Histórico del indicador gestión de pedidos, año 2009	64
Figura 8. Histórico del indicador reclamo por error en identificación de productos enviados, 2009.	65
Figura 9. Histórico del indicador reclamo por averías en el despacho de los productos, 2009	66
Figura 10. Módulos de estantería en malas condiciones	70
Figura 11. Tipo de estiba para almacenamiento a nivel de piso	71
Figura 12. Acomodación de estibas, actual y propuesta	74
Figura 14. Tubulares señalizadores.....	83
Figura 15. Carro recolector de pedidos propuesto	90
Figura 16. Carro recolector de pedidos disponible	91
Figura 17. Mesas para el alistamiento de pedidos, actual y propuesta.....	93
Figura 18. Etiquetas para el marcado de los pedidos actual y propuesta	95
Figura 19. Resumen de propuestas de mejora	113
Figura 20. Registro fotográfico de capacitación de mejoras en el proceso de almacenamiento ...	114
Figura 21. Ubicación de familias de productos – pedidos combinados.....	115
Figura 22. Ubicación de suministros y otros elementos antes y después de la mejora	116
Figura 23. Condiciones de los pasillos antes y después de la mejora	118
Figura 24. Distancias recorridas antes y después de la mejora en las bodegas de accesorios	118
Figura 25. Estado del cumplimiento de implementación del manual por bodegas de accesorios .	121
Figura 26. Tendencia del estado del cumplimiento del manual de almacenamiento	122
Figura 27. Reunión estandarización de ubicación de la tubería	122
Figura 28. Almacenamiento de saldos de tubería, antes y después	123
Figura 29. Ubicación de rollos 90,53 y 75 mm RDE17 en el lugar establecido.....	123
Figura 30. Ubicación de la tubería en las zonas de almacenamiento después de la mejora	124
Figura 31. Puesta en marcha del carro de recolección de pedidos	127
Figura 32. Zona de alistamiento de pedidos, antes y después de la mejora	131
Figura 33. Comparativo tiempos de ejecución de las 3 actividades, antes y después de la mejora	131

Figura 34. Posturas, antes y después de la mejora	132
Figura 35. Porcentaje de ocupación de los vehículos antes y después de la mejora.....	135
Figura 36. Tiempo de realización del cubicaje, antes y después de la mejora	136

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Perfil de la empresa	255
Tabla 2. Proveedores de materia prima.....	28
Tabla 3. Proveedores de accesorios	29
Tabla 4. Causales de reclamación por despachos equivocados.....	54
Tabla 5. Referencias de tubería con menor velocidad de producción	80
Tabla 6. Tamaño del archivo anual, órdenes de compra	87
Tabla 7. Resultados de la implementación de carros recolectores en la bodega de accesorios gas	128
Tabla 8. Resultados de la implementación de carros recolectores en la bodega de accesorios acueducto.....	129
Tabla 9. Tiempo de atención vehicular antes y después de la mejora.....	134
Tabla 10. Requerimientos de hardware y software	145
Tabla 11. Inversión de capital y costos de operación de las 2 alternativas.....	149
Tabla 12. Criterios de selección de alternativas	150
Tabla 13. Personal del área de producción y almacén.....	151
Tabla 14. Requerimientos de espacio para el almacenamiento de materia prima.....	156
Tabla 15. Costos promedio de almacenamiento y transporte por tonelada de materia prima.....	158

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Estructura organizacional de Extrucol S.A.	165
Anexo 2. Materias primas utilizadas	167
Anexo 3. Características de los productos comercializados por Extrucol S.A.	168
Anexo 4. Principales clientes y competidores.....	174
Anexo 5. Metodología del diagnóstico	180
Anexo 6. Características de las familias de productos	183
Anexo 7. Descripción del personal vinculado al área de almacén y despachos	184
Anexo 8. Compras	185
Anexo 9. Diagramas de flujo para los procesos logísticos	190
Anexo 10. Análisis de artículos activos y pasivos	211
Anexo 11. Bodegas y equipos de almacenamiento de materia prima y producto terminado	215
Anexo 12. Planos de las zonas de almacenamiento	217
Anexo 13. Distribución actual de productos dentro de las zonas de almacenamiento	221
Anexo 14. Descripción de los equipos de almacenamiento	242
Anexo 15. Clasificación abc de familias de productos según la frecuencia de salidas	244
Anexo 16. Ventas nacionales e internacionales	245
Anexo 17. Descripción de las actividades del procedimiento despacho de producto terminado ...	247
Anexo 18. Registro de pedidos alistados y no despachados	256
Anexo 19. Listado utilizado para la programación de los pedidos y tiempos de revisión del mismo	257
Anexo 20. Perfiles de pedidos	258
Anexo 21. Registro de toma de tiempos para el alistamiento de pedidos (paqueteo)	262
Anexo 22. Control de llegada y entrada de vehículos programados para el cargue de masivos ..	274
Anexo 23. Gráficos de devoluciones por despachos equivocado y reclamaciones no generadas.	275
Anexo 24. Modelo Nolan.....	276
Anexo 25. Descripción y ventanas de los módulos del sistema comercial	278
Anexo 26. Investigación de mercados	283
Anexo 27. Ventanas de indicadores logísticos del Balanced Scorecard.....	303
Anexo 28. Diagrama causa efecto de los procesos logísticos de Extrucol S.A.	306
Anexo 29. Clasificación ABC de productos según la frecuencia de salidas de julio del 2008 a julio del 2009.....	307
Anexo 30. Distribución propuesta de productos dentro de las zonas de almacenamiento.....	325

Anexo 31. Colores de las etiquetas y marcos señalizadores propuestos para la identificación de familias	329
Anexo 32. Lista de chequeo para la evaluación de los procedimientos contenidos en el manual de almacenamiento	330
Anexo 33. Manual de almacenamiento.....	331
Anexo 34. Condiciones de almacenamiento estipuladas en el manual de producción.....	339
Anexo 35. División de zonas de almacenamiento en franjas y tubulares señalizadores requeridos para las áreas de almacenamiento	341
Anexo 36. Costos y cotizaciones de las propuestas de mejora	342
Anexo 37. Modificaciones propuestas en la ventana de solicitud de certificados y en el procedimiento de pedidos de clientes.....	347
Anexo 38. Características de los carros recolectores de pedidos y condiciones para su operación segura	350
Anexo 39. Análisis de cargas y deformación de los carros en el programa ANSYS.....	352
Anexo 40. Lugar de alistamiento actual y propuesto	353
Anexo 41. Formato propuesto para la programación de los vehículos	354
Anexo 42. Diagramas de flujo para la programación de pedidos actual y propuesto	355
Anexo 43. Normas de desición para la atención de vehículos	356
Anexo 44. Procedimiento para la realización del cubicaje manual	357
Anexos 45. Ventanas de la base de datos de la aplicación en Excel para realizar el cubicaje	361
Anexo 46. Ubicación de la tubería y cajas dentro del vehículo	364
Anexo 47. Ventanas del programa de cubicaje	365
Anexo 48. Código utilizado para la programación de la aplicación en excel para realizar el cubicaje	367
Anexo 49. Medición de la funcionalidad del programa	381
Anexo 50. Desarrollo de archivo en Excel para el registro y análisis de indicadores logísticos ...	382
Anexo 51. Toma de datos para los indicadores logísticos	397
Anexo 52. Hojas de vida de indicadores logísticos.....	393
Anexo 53. Presentación de las propuestas de mejora	396
Anexo 54. Material y reportes de capacitaciones	397
Anexo 55. Espacios ocupados por cada familia de productos dentro de las bodegas antes y despues de la mejora.....	408
Anexo 56. Diagramas y distancias recorridas de los productos en las zonas de almacenamiento antes y después de la mejora	409
Anexo 57. Evaluación del cumplimiento de los procedimientos contenidos en el manual de almacenamiento en las bodegas de accesorios	419
Anexo 58. Modificaciones en el sistema de información	422
Anexo 59. Registro de toma de tiempos para el alistamiento de pedidos (paqueteo) después de la mejora	425

Anexo 60. Comparación de tiempos y recorridos empleados en la separación, recolección y traslado de productos al lugar de alistamiento de pedidos, antes y después de la mejora	427
Anexo 61. Correo de ajustes de horarios y reglas de decisión para la atención de vehículos	430
Anexo 62. Registro de llegada, entrada y salida de los vehículos; programadas y reales después de la mejora	431
Anexo 63. Gráficas de los indicadores logísticos propuestos	432
Anexo 64. Gráficas de los indicadores del balance scorecard después de las mejoras	434
Anexo 65. Descripción de puntos básicos y principios del sistema GS1	435
Anexo 66. Requerimientos para obtener el número de producto para intercambio global GTIN-13	438
Anexo 67. Comparación entre las operaciones físicas y de información del sistema actual y del sistema de código de barras	443
Anexo 68. Evaluación técnica para la implementación del código de barras.....	447
Anexo 69. Costos del sistema actual y del sistema código de barras.....	456
Anexo 70. Costos cotizaciones de hardware y software	459
Anexo 71. Consumo de energía de los equipos de código de barras	469
Anexo 72. Tiempos de ejecución de las actividades relacionadas con la captura automática de la información.....	470
Anexo 73. Presentación GS1: implementación del sistema de código de barras en Extrucol S.A.	472
Anexo 74. Ahorros en tiempos y económicos que se obtienen con la implementación del sistema de código de barras	475
Anexo 75. Flujos de efectivo para el sistema actual y el propuesto	477
Anexo 76. Cronograma de implementación del sistema de código de barras en Extrucol S.A.	478
Anexo 77. Información de proveedores de materia prima.....	479
Anexo 78. Actividades relacionadas con el transporte y almacenamiento de la materia prima importada	482
Anexo 79. Registro de costos de almacenamiento y transporte de materia prima, segundo semestre de 2009.	484

RESUMEN

TITULO: MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS DE LA EMPRESA EXTRUCOL S.A[♦]

AUTOR: MEJÍA DIAZ, Karem Margarita,
PORRAS ROBLES, Laura Andrea ^{♦♦}

PALABRAS CLAVES: Mejoramiento, Proceso, Logística, Productividad, Eficiencia, Distribución, Almacenamiento.

DESCRIPCIÓN:

COLOMBIANA DE EXTRUSIÓN - EXTRUCOL S.A, es una empresa privada dedicada a la fabricación y comercialización de productos especializados para redes de gas, acueducto, minería, dragado, industria y telecomunicaciones, en una amplia gama de diámetros, y para acometidas domiciliarias internas con tuberías multicapas PE-AL-PE.

El presente proyecto tiene como propósito diseñar e implementar una propuesta de mejoramiento procesos logísticos de la empresa, que permita lograr una eficiente administración de la cadena de suministros. Su desarrollo inició con la realización de un diagnóstico, el cual permitió conocer los procesos actuales de la empresa y detectar los factores críticos generadores de problemas en las operaciones.

A partir de los resultados del diagnóstico, se procedió a desarrollar y estructurar propuestas de mejora en los procesos de almacenamiento y distribución, las cuales consistieron básicamente en la redistribución de los productos, adecuación y señalización de las bodegas, mejoramiento de las actividades relacionadas con la programación de los pedidos; diseño de un nuevo puesto de trabajo y utilización de carros recolectores para el alistamiento de pedidos, desarrollo de una herramienta para realizar el cubicaje de la mercancía y utilización de indicadores logísticos en el área de almacén y despachos.

Una vez fueron validadas y aprobadas las propuestas de mejora por el jefe administrativo y el jefe de almacén, se llevó a cabo su implementación, donde se evidenció un incremento en la eficiencia de la gestión logística, al evaluar los resultados con los indicadores de gestión existentes en la empresa y los indicadores logísticos propuestos.

Finalmente, se desarrollaron dos análisis a través de los cuales, fue posible determinar la factibilidad de implementación de código de barras en los procesos logísticos de la empresa y establecer la alternativa de embalaje de materia prima que aporta mayores beneficios en cuanto al almacenamiento y transporte de la misma.

[♦] Proyecto de grado. Modalidad de práctica empresarial.

^{♦♦} Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales; Programa Ingeniería Industrial. Directora del proyecto: Dra. Myriam Leonor Niño López. Codirector del proyecto: Roso Antonio Ortiz Ortiz

ABSTRACT

TITLE: IMPROVEMENT IN THE LOGISTICS PROCESSES AT ENTERPRISE EXTRUCOL SA[♦]

AUTHORS: MEJÍA DIAZ, Karem Margarita,
PORRAS ROBLES, Laura Andrea ^{♦♦}

KEY WORDS: Improvement, Process, Logistics, Productivity, Efficiency, Distribution, Warehousing.

DESCRIPTION:

COLOMBIANA DE EXTRUSIÓN – EXTRUCOL S.A is a private company dedicated to the manufacture and marketing of specialized products for gas networks, water supply, mining, dredging, and telecommunications industry in a wide range of diameters, and internal household connections with multilayer pipe PE-AL-PE.

This project aims to design and implement a proposal to improve the company's logistics processes, enabling management to achieve an efficient supply chain. Its development began with the execution of a diagnosis, which let us know the company's current processes and identifying critical factors generating problems in the operations.

Based on the results of the analysis, we proceeded to develop and structure proposals for improving the storage and distribution processes, which basically consisted in the distribution of products, fitness and signaling of the wineries, enhancement of activities related to scheduling orders, designing a new work's place and car collectors use for enlistment orders, developing a tool for the displacement of the goods and use of indicators in the area of logistics warehouse and offices.

Once the proposals for the improvement were validated and approved by the administrative head and the head of store, we took out its implementation, which showed an increase in the efficiency of logistics management, to evaluate the results with existing management indicators in the enterprise and the logistics indicators proposed.

Finally, we applied two tests by which it was possible to determine the feasibility of implementing bar code logistics processes of the company and establishing an alternative packaging material that provides greater benefits in terms of storage and transport of it.

[♦] Degree projet: Modality bussiness practice

^{♦♦} Universidad Industrial de Santander. Faculty of Physical Mechanics Engineering. School of Industrial Engineering; Major: Industrial Engineering. Head professor: Dra. Myriam Leonor Niño López. Coordinator of the project: Roso Antonio Ortiz Ortiz

CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

OBJETIVOS PROPUESTOS	% DE CUMPLIMIENTO	CAPÍTULOS REFERENCIADOS
Realizar un diagnóstico y evaluación del estado actual de las operaciones logísticas que se llevan a cabo en Extrucol. S.A	100%	Capítulo 2 Pág. 8
Identificar los procesos críticos relacionados con la operación logística de la empresa.	100%	Capítulo 2 Subcapítulo 2.7 Pág. 44
Realizar un estudio de métodos y tiempos que permita analizar y proponer mejoras con el fin de optimizar los procesos relacionados con la recepción y despacho de pedidos.	100%	Capítulo 2 Subcapítulo 2.3.4 Pág. 26
Elaborar un análisis de costo-beneficio para determinar la mejor alternativa de embalaje para el transporte y almacenamiento de la materia prima.	100%	Capítulo 6 Pág. 131
Proponer e implementar mejoras en los procesos de almacenamiento de materia prima y producto terminado que más se ajusten a las necesidades de la empresa buscando optimizar los espacios asignados para estas operaciones.	100%	Capítulo 3 Subcapítulo 3.1 Pág. 45 Capítulo 4 Subcapítulo 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4 Pág. 90
Analizar los indicadores aplicados actualmente en el proceso y proponer modificaciones que permitan evaluar la eficiencia y eficacia de la gestión logística.	100%	Capítulo 2 Subcapítulo 2.6 Pág. 40

OBJETIVOS PROPUESTOS	% DE CUMPLIMIENTO	CAPÍTULOS REFERENCIADOS
Realizar un análisis de factibilidad que permita proponer a la empresa la implementación de un sistema de código de barras y así lograr la automatización de procesos a lo largo de la cadena de abastecimiento.	100%	Capítulo 5 Pág. 116
Evaluar las mejoras implementadas en cada uno de los procesos.	100%	Capítulo 4 Pág. 89

OTROS LOGROS ALCANZADOS		
	% DE CUMPLIMIENTO	CAPÍTULOS REFERENCIADOS
Estudio del nivel de servicio tanto a clientes como a proveedores	100%	Capítulo 2 Subcapítulos 2.5.1, 2.5.2 Pág. 36
Propuestas e implementación de mejoras en el proceso de distribución	100%	Capítulo 3 Subcapítulo 3.2 Pág. 61 Capítulo 4 Subcapítulo 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7, 4.2.8, 4.2.9 Pág. 102
Desarrollo de una herramienta para realizar el cubicaje de la mercancía en vehículos y contenedores para el despacho de los pedidos	100%	Capítulo 4 Subcapítulo 4.2.9 Pág. 111
Propuesta e implementación de indicadores logísticos	100%	Capítulo 4 Subcapítulo 4.2.10 Pág. 113

INTRODUCCIÓN

Dada la importancia de la logística en lo relacionado con el manejo y administración de la cadena de abastecimiento, hoy en día resulta imprescindible que las empresas lleven a cabo una correcta gestión de la misma, que les permita obtener ventajas competitivas y lograr procesos eficientes, capaces de generar valor y satisfacer las necesidades de los clientes.

Para Extrucol S.A. los procesos logísticos juegan un papel fundamental en el éxito de las operaciones a nivel de toda la organización. Es por esto que la empresa decide iniciar un proyecto de mejoramiento en los procesos de aprovisionamiento, almacenamiento y distribución, con el fin de responder rápida y eficientemente a las exigencias de sus clientes.

El desarrollo de este estudio se llevó a cabo en cuatro etapas. La primera consistió en la presentación de las generalidades de la empresa, con el propósito de dar a conocer su estructura organizacional, sus principales clientes, proveedores y competidores. Seguidamente se llevó a cabo la elaboración de un diagnóstico, en el cual se describieron los principales procesos logísticos de la empresa y se identificaron los problemas críticos en cada una de las operaciones que los conforman. Con base a éstos, se formularon propuestas de mejora y se definieron planes de trabajo para cada una de ellas. Finalmente, se llevo a cabo la implementación de las propuestas aprobadas y la evaluación de los resultados obtenidos comparando el estado de los procesos antes y después de las mejoras.

Paralelo a esto, se realizaron dos análisis que tenían como objetivo determinar la factibilidad de implementación del sistema de código de barras en los procesos logísticos de la empresa y establecer la mejor alternativa de embalaje de la materia prima que aporte mayores beneficios en cuanto al almacenamiento y transporte de la misma.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Tabla 1. Perfil de la empresa

RAZON SOCIAL	COLOMBIANA DE EXTRUSIÓN EXTRUCOL S. A.
OBJETO SOCIAL	Ofrecer soluciones de conducción por redes seguras y confiables
NIT	800022371-4.
TIPO DE SOCIEDAD	Anónima
REPRESENTANTE LEGAL	Fabiola Báez Fonseca
TELÉFONO	(7)6761940
DIRECCIÓN	Km 3 vía Palenque - Café Madrid - Parque Industrial
CIUDAD	Bucaramanga (Santander)

Fuente: Autores del proyecto

1.1.1 Breve reseña histórica

Como consecuencia de la intensificación del uso de gas natural como combustible, surge la idea de establecer una planta industrial para la fabricación de tuberías y accesorios de polietileno para conducción de gas, con capacidad para abastecer el consumo nacional, permitiendo un suministro oportuno. Es así, que en el año de 1.987 nace en Bucaramanga Santander, la empresa **COLOMBIANA DE EXTRUSIÓN - EXTRUCOL S. A**

Extrucol S.A. fue la primera empresa fabricante de política productos plásticos en Colombia a la cual se le otorgó el Certificado de Gestión de Calidad NTC - ISO 9000 por el ICONTEC, convirtiéndose en la 18ª compañía certificada en el país en el año de 1994. Este certificado se encuentra vigente a la fecha NTC – ISO 9001:2000. Posteriormente Extrucol S.A ha venido obteniendo los sellos de calidad de cada uno de sus productos.

En el año de 1.998 diversificó su portafolio de productos llevando las tecnologías de polietileno al sector de agua potable. A partir de ésta fecha la compañía ha

venido incursionando en diferentes sectores, en los cuales es viable la utilización de tuberías de polietileno, tales como: Telecomunicaciones, Rellenos Sanitarios, Minería, Proyectos Industriales, entre otros; abasteciendo no sólo el mercado nacional sino también el de países vecinos como Panamá, Ecuador y Perú.

En el año 2007 debido al desarrollo de nuevos productos y las exigencias de los clientes, se decide aumentar la capacidad de producción de la planta y como consecuencia la adquisición de una línea de extrusión e inyectora.

Hoy Extrucol S.A. cuenta con 75 empleados directos, un área construida de 4800 m², 3 líneas de Extrusión para la fabricación de tubería, 2 Inyectoras para la fabricación de accesorios y equipos auxiliares necesarios para la producción eficaz de los productos. Además, está respaldada por importantes empresas accionistas tales como, el Grupo Gas Natural S.A. E.S.P., Surtigas S.A. E.S.P., Gases de Caribe S.A. E.S.P., Alcanos de Colombia S.A. E.S.P., Corficolombiana, e Invercolsa S.A.

1.1.2 Sistemas de gestión

Desde el inicio de su producción, Extrucol S.A enfocó la calidad como una herramienta de gestión y como soporte al compromiso social que conlleva la fabricación de tubería para gas, acueducto y actualmente diversos proyectos y aplicaciones especiales.

En el año de 1994 certificó su sistema de calidad con la norma ISO 9000 y desde entonces se ha mantenido en constante mejoramiento; un año más tarde obtuvo el Sello de Calidad ICONTEC de la tubería para gas con la norma NTC 1746.

En el año de 1997 se acreditó el Laboratorio de Ensayos con la SIC (Superintendencia de Industria y Comercio) y en los años 1999 y 2000 obtuvieron los Sellos de Calidad para la tubería y accesorios de polietileno para agua potable, NTC-3694 y NTC-4585. En el año 2004 obtuvo la certificación de Gestión Ambiental ISO-14001 y en diciembre del año 2007 reacreditó su laboratorio con la SIC para 22 ensayos sobre materia prima, productos plásticos y calificación de pegadores de polietileno.

1.2 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO¹

1.2.1 Propósito central

Ofrecer soluciones de conducción por redes seguras y confiables.

1.2.2 Misión

La fabricación y comercialización de tuberías y accesorios de polietileno y productos complementarios ofreciendo soluciones alternativas para el sector industrial y de infraestructura.

1.2.3 Visión

Para el año 2010 Extrucol S.A ha evolucionado como gran industria, con filiales en mercados externos y la incorporación de tuberías de grandes diámetros.

1.2.4 Valores organizacionales

- La prioridad es el cliente
- La búsqueda de soluciones con trabajo en equipo
- El estímulo a la crítica constructiva
- Tener un grato ambiente de trabajo y sentido de compromiso

1.2.5 Política integral

La cultura organizacional integral de Extrucol S. A. compromete a su gente a desarrollar procesos innovadores, confiables y rentables que permitan ofrecer productos y servicios orientados a crear, satisfacer las necesidades de los clientes actuales y potenciales, superar las expectativas de los accionistas, minimizar el impacto ambiental y garantizar condiciones laborales seguras, en correspondencia con la especificación legal a través del mejoramiento continuo y el logro de los objetivos trazados.

¹ CASTELLANOS Jorge. Manual de sistemas integrados de gestión. [Sistema de información SISO]. Versión 7 para EXTRUCOL. Bucaramanga. EXTRUCOL. Publicación 2004-03-09. Revisión 2008-09-02.

1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La estructura organizacional de Extrucol S.A está compuesta por cuatro niveles jerárquicos: Gerencia, Gerencia Intermedia, profesional y Operativo. En el anexo 1 se puede observar el organigrama y la descripción detallada de cada una de las áreas que lo conforman.

1.4 MATERIA PRIMA UTILIZADA

Para la fabricación de sus productos, Extrucol S.A. utiliza el polietileno como principal material, el cual es obtenido de la polimerización del Etileno y se caracteriza por tener propiedades termoplásticas. Estas propiedades lo hacen conveniente para miles de artículos manufacturados y son entre otras, poco peso, flexibilidad, alta resistencia química y propiedades eléctricas sobresalientes. Dentro de sus múltiples ventajas se destaca que es un producto reciclable y permite obtener tuberías de longitudes mayores. La materia prima utilizada en la empresa se especifica en el anexo 2.

1.5 PROVEEDORES

1.5.1 Proveedores de materia prima

Teniendo en cuenta las características del polietileno y su falta de producción en el país, es importado en su totalidad y adquirido a través de proveedores certificados en el sistema de Calidad según la norma ISO 9001, con el fin de garantizar los productos desde la primera etapa. En la tabla 2 se muestra un listado de los proveedores de materia prima con su respectivo país de origen.

Tabla 2. Proveedores de materia prima

PROVEEDOR	PAIS
Dow Chemical Company	USA
Atofina Petrochemicals INC	Bélgica
INEOS Europe Limited	Bélgica o USA
YUHWA	Asia

Fuente: Autores del proyecto

1.5.2 Proveedores de accesorios

Con el objetivo de ofrecer a sus clientes los accesorios necesarios para la instalación de la tubería que fabrica, Extrucol S.A. cuenta con proveedores nacionales e internacionales, quienes se encuentran certificados en el sistema de Calidad según la norma ISO 9001. En la tabla 3 se destacan los principales proveedores de accesorios de cada línea con su respectivo país de origen.

Tabla 3. Proveedores de accesorios

LÍNEA	PROVEEDOR	PAÍS
ACUEDUCTO	Acuatubos	Colombia
	Interplast	Colombia
	Herrajes y montajes	Colombia
	Geco system	Italia
GAS	Nordstrom valves inc	USA
	Central plastic	USA

Fuente: Autores del proyecto

1.6 DESCRIPCIÓN Y DEFINICIÓN DE LOS PRODUCTOS

Actualmente Extrucol S.A. ofrece productos especializados para redes de gas, minería, dragado, industria y telecomunicaciones, en una amplia gama de diámetros, además de acometidas domiciliarias internas con tuberías multicapas PE-ALPE. La totalidad de la tubería es fabricada en la planta y adicionalmente ofrece accesorios de fabricación propia, nacionales e importados, actuando como representante a nivel nacional de la empresa GECO SYSTEM.

En el anexo 3 se presentan los productos ofrecidos por las líneas de acueducto, gas y proyectos especiales junto con sus características.

1.7 CLIENTES

Como se mencionó anteriormente Extrucol S.A cuenta con tres líneas que atienden mercados diferentes, cuyo propósito y razón de existencia son la satisfacción de las necesidades de sus clientes en cada uno de los sectores. Es

así como a lo largo de los años el número de clientes ha ido aumentando de manera significativa y actualmente cuenta aproximadamente con 307 clientes. En el anexo 4 se muestra gráficamente la participación y zonificación de los clientes por familia de producto según las ventas totales de enero a julio de 2009.

Es importante aclarar, que siendo uno de los objetivos de Extrucol S.A, el fortalecer día tras día la comunicación y relación con sus clientes, la empresa no cuenta con puntos de venta ni distribuidores autorizados, por lo que se relaciona con ellos de manera directa.

1.7.1 Clasificación de clientes según volumen de compras

Los jefes de mercadeo de cada línea, clasifican a sus clientes de acuerdo al volumen de compras durante el año. Ésta se divide en un número determinado de tipos de clientes, el cual define cada línea y el intervalo de medida se expresa en toneladas vendidas al cliente con el respecto al año inmediatamente anterior. La clasificación establecida para cada una de las líneas se muestra en el anexo 4.

1.8 COMPETENCIA

El mercado nacional e internacional de tuberías y accesorios de polietileno está compuesto por compañías de gran trayectoria, las cuales en su mayoría se crearon con una cultura de PVC y que en los últimos años han incursionado en el polietileno. Actualmente, Extrucol S.A. es una industria líder en la extrusión de polietileno y único fabricante a nivel nacional de tubería PE-AL-PE para el sector de gas, lo que se refleja como una ventaja diferenciadora frente a sus competidores.

Las empresas consideradas competencia a nivel nacional e internacional para Extrucol S.A. se muestran en el anexo 4.

2. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico del proceso logístico tiene como propósito, conocer los procesos actuales de la empresa y detectar los factores críticos que generan problemas en las operaciones. Por tal razón, se evaluarán las posibles causas que entorpecen todas aquellas actividades relacionadas con el aprovisionamiento y distribución de los productos ofrecidos a los clientes.

Servirá como guía en la realización de este diagnóstico, el libro Innovación y mejora de procesos logísticos² ya que muestra una metodología a seguir para el análisis de los procesos, su problemática, evaluación y formulación de propuestas de solución.

Es importante aclarar que el diagnóstico y análisis previo está enfocado principalmente al departamento de almacén y despachos para el cual no se tendrán en cuenta los productos complementarios, como equipos de termo-ensamble y herramientas utilizadas para la instalación de la tubería.

A continuación se muestra el esquema general de trabajo llevado a cabo para la realización del diagnóstico:

- **Entrevista preliminar:** la entrevista inicial se realizó al jefe de almacén y despachos junto con los tres auxiliares, quienes identificaron los problemas que se presentaban en ese momento, fijando objetivos que justificaran el estudio. De igual forma se estableció el personal vinculado a las operaciones y su compromiso para con el desarrollo del proyecto.

Las principales áreas vinculadas son: Mercadeo y ventas en los procesos de aprovisionamiento, ventas, distribución y devoluciones; Sistemas, como soporte de todos los procesos logísticos mediante el sistema de información; Producción, en los procesos de almacenamiento y distribución y almacén en los procesos de aprovisionamiento, almacenamiento, distribución y devoluciones.

² ANAYA TEJERO, Juan. POLANCO MARTÍN, Sonia. Innovación y mejora de los procesos logísticos. Madrid: ESIC, 2005. 225 p. ISBN 84-7356-407-3.

- **Visita a las instalaciones:** durante las visitas realizadas a la empresa se obtuvo una percepción adecuada de cada uno de los procesos y los posibles aspectos a mejorar, se formularon preguntas y se realizó la toma de fotografías de las áreas de interés. Finalmente se tomó nota de información correspondiente a recursos utilizados, capacidad, ubicación, entre otros.
- **Recogida de datos:** la principal fuente de información utilizada para la recolección de datos cuantitativos históricos, fue el sistema integrado manejado en la empresa el cual permite acceder a información relacionada con pedidos de clientes, órdenes de compra, remisiones, inventarios, albaranes, proveedores, entre otros. Cabe resaltar, que datos adicionales no suministrados por el sistema, fueron proporcionados por el jefe de mercadeo y ventas y el jefe de almacén y despachos, quienes por su experiencia y conocimiento aportaron información veraz y confiable necesaria para el análisis. En el anexo 5 se puede apreciar con mayor detalle las actividades realizadas durante el diagnóstico.

2.1 SEGMENTACIÓN DEL PRODUCTO

Debido al número elevado de referencias producidas y comercializadas por Extrucol S.A. (930 referencias), se hace necesario agrupar los productos por familias teniendo en cuenta sus funciones, con el fin de facilitar su análisis y tratamiento durante la elaboración de este proyecto. Los accesorios acueducto y gas se agruparon en 11 familias cada uno con un total de referencias de 462 y 281 respectivamente. Para la tubería se obtuvieron 3 familias con un total de 187 referencias. Las características principales de cada familia de productos se muestran en el anexo 6.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PERSONAL VINCULADO AL ÁREA DE ALMACÉN Y DESPACHOS

El área de almacén y despachos está integrada por el jefe y tres auxiliares. Adicionalmente, cuenta con el apoyo de cuatro coteros (cuadrilla), personal externo a la empresa, quienes son los encargados de realizar las actividades

necesarias para los movimientos de materia prima y productos terminados dentro de las bodegas, además del descargue y cargue de los vehículos dentro de la empresa. Es importante resaltar que el nivel de estudios de este personal es básica primaria y el tiempo de antigüedad en la empresa es de cuatro años.

En el anexo 7 se encuentran las funciones de cada cargo y las personas que lo conforman.

2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS

2.3.1 Proceso de aprovisionamiento

Compras: las actividades que hacen parte de este procedimiento, tienen por objetivo, garantizar que los productos comprados cumplan con las especificaciones exigidas por los clientes y la organización.

El servicio de compras de Extrucol S.A. tiene su eje en las compras de materia prima e importación de accesorios; este proceso está liderado por la presidencia de la empresa y está orientado a los departamentos de producción, almacén, comercio, exterior, administrativo y financiero. Los jefes de estos departamentos integran el comité de compras y se reúnen mensualmente para definir las necesidades de materia prima, productos y servicios requeridos por la empresa. En el anexo 8 se presentan las funciones principales del comité y la política de inventarios actual.

Posteriormente, se realizan las cotizaciones a los distintos proveedores, quienes son evaluados técnico - económicamente con el fin de seleccionar la mejor opción y elaborar las órdenes de compra. Claramente definidos los términos de compra, se realiza el seguimiento hasta la llegada de la mercancía a las instalaciones. Por último, se hace el recibo e inspección de la mercancía y se ingresa al sistema para disponer de ésta. Las compras realizadas en el período comprendido entre enero y julio del 2009 se muestran en el anexo 8.

En el anexo 9 se presenta de manera detallada procedimiento de compras.

Entrada de materiales a almacén: este procedimiento es aplicable para el ingreso a almacén de materias primas, accesorios nacionales e importados, equipos y elementos que administrativamente se reciben a través de almacén. La recepción de las mercancías en Extrucol S.A. se realiza de lunes a viernes de 7:30 a.m a 5:00 p.m según el orden de llegada de los vehículos.

El recibo de las importaciones es coordinado junto con el departamento de comercio exterior e inicia cuando éste informa a almacén por medio de correo electrónico la fecha de nacionalización de la mercancía. Una vez recibida la información, el auxiliar de almacén autoriza a la transportadora la recogida de la mercancía a través de una carta enviada por medio de fax e informa al agente aduanero el responsable del cargue. Una vez recogida la mercancía, la transportadora informa al auxiliar o jefe de almacén la llegada del vehículo cargado a la ciudad, con el fin de programar la hora de recibo en las instalaciones de Extrucol S.A.

Al recibir la mercancía, el auxiliar de almacén la inspecciona verificando la lista de empaque y la carta de la empresa transportadora, a su vez identifica las cajas o bultos que se encuentren en mal estado, para ser separadas y llevadas a observación. Determina las cantidades recibidas en buen estado y elabora el acta de inspección. Posteriormente contabilidad realiza la liquidación de la importación, por último se genera la entrada al almacén por medio del sistema y se actualizan los inventarios. En caso de que la mercancía, al ser verificada se encuentre defectuosa se hace la reclamación al proveedor y la respectiva devolución.

En cuanto el recibo de la mercancía nacional, el auxiliar revisa los documentos y la orden de compra para verificar que las cantidades, referencias y precios estén correctas. Luego, inspecciona que la mercancía se encuentre en buen estado para poder ser almacenada e ingresada al sistema de inventarios. En caso de que ésta no llegue en perfecto estado, se realiza la respectiva devolución. Posteriormente, se envían los documentos de la mercancía recibida con firma y sello de almacén al

director administrativo y financiero para que realice el proceso de registros y pagos. El procedimiento detallado se ilustra en el anexo 9.

Entrada de producto terminado a almacén: Este procedimiento tiene como objetivo la entrega de productos terminados por parte de producción a almacén, el cual se realiza formalmente por medio del sistema de información.

Inicialmente el operario coloca la etiqueta pre numerada de identificación del producto a cada unidad producida, solicita instrucciones de almacenamiento al jefe de almacén y despachos y ubica el producto en el sitio correspondiente. Se hace entrega en el sistema de producto terminado y producto en observación, posteriormente almacén verifica la entrega, cantidades y referencias, se generan las entradas en el sistema y se actualiza la aplicación de inventarios. Finalmente el departamento de calidad realiza las pruebas establecidas y emite concepto de los productos que no cumplen con las especificaciones. El procedimiento detallado de entrega de producto terminado a almacén se ilustra en el anexo 9.

PROBLEMAS IDENTIFICADOS

Con el fin de evaluar la eficiencia del comité de compras y la gestión de inventarios manejada en la empresa se llevó a cabo la siguiente metodología aplicada a los accesorios fabricados y comercializados por Extrucol S.A.:

1. Diferenciación entre artículos activos y pasivos: se considera que un artículo es activo cuando ha tenido movimiento durante un año aunque no tenga stock en un momento determinado, caso contrario ocurre con los artículos pasivos los cuales no contribuyen a la venta durante el mismo período aunque presenten niveles de stock.

El total de artículos sin movimiento de accesorios acueducto (72 referencias) y gas (36 referencias) representan un costo promedio de \$149.443.419 y \$11.885.579 respectivamente. Estos recursos constituyen capital inmovilizado para la empresa, costos innecesarios, ocupan espacios en el almacén generando ineficiencia

operativa lo que es consecuencia de una inadecuada administración y gestión de los inventarios. Las familias que presentan mayores costos, son los codos de los cuales se destacan las referencias de diámetros grandes (355mm y 400mm) para los accesorios acueducto y las tap tees de diámetros entre 2 y 4 pulgadas.

En el anexo 10 se muestra gráficamente la cantidad de artículos activos y pasivos, además del costo que representa el inventario sin movimiento de cada familia de productos para los accesorios de acueducto y gas.

2. Análisis ABC en base a la inversión de los artículos activos: la metodología que se llevó a cabo para clasificar los productos de cada familia en tres grupos según el volumen de inversión: A alto, B medio y C bajo fue la siguiente:

- Distribución de los artículos en orden decreciente según el costo promedio anual.
- Cálculo del valor total de la inversión.
- Cálculo del valor de cada artículo en porcentaje del total de la inversión.
- Clasificación de los artículos tres grupos A, B y C.

Los resultados de este análisis se ilustran en el anexo 10 y evidencian que los accesorios gas y acueducto con mayor inversión; clasificados dentro de la categoría A, pertenecen a las tees (\$85.668.161) y poliválvulas (\$394.671.562) respectivamente. Los productos de esta categoría representan mayor interés para la empresa por lo tanto se les debe ejercer mayor control.

3. Rotura y exceso de stock: teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, se llevó a cabo un análisis de los productos clasificados en la categoría A para identificar aquellos con riesgo de rotura o exceso de stock, comparando la cobertura real con la estimada (ver anexo 10). La cobertura real indica los días de venta que puede cubrir el inventario promedio existente en el almacén durante un año ($\text{stock promedio} / \text{ventas} * 360$) y la cobertura estimada representa el plazo medio de obtención de los artículos según el proveedor.

Al analizar las entradas y salidas de los inventarios en el sistema de información, fue posible identificar que los pedidos se realizan en fechas y cantidades variables, por lo tanto la forma como se calculó el stock promedio fue la siguiente:

$$\text{Stock promedio} = \frac{\sum(a_i + b_i)t_i}{2n}$$

Donde:

a_i = nivel de stock máximo

b_i = nivel mínimo de stock

t_i = tiempo para cada período de reaprovisionamiento

n = período de tiempo total

Las familias de productos a las cuales se les realizó el análisis de riesgo de rotura y exceso de stock se muestran en el anexo 10. Los problemas identificados fueron los siguientes:

- El 84,1% de los productos dentro de la categoría A presentaron exceso de stock (15 referencias de accesorios-gas y 22 de accesorios-acueducto), el 11,4% revelaron riesgo de rotura (5 referencias de accesorios-gas) y el 4,5% restante (2 referencias de accesorios gas) mantienen inventario necesario para cubrir los días de venta estimados.
- Los accesorios acueducto importados son los que presentan mayor cobertura. Éstos mantienen un stock para la venta de 353 días, siendo que el tiempo de aprovisionamiento para estos productos es de máximo 60 días. Esto indica que la empresa no está teniendo en cuenta el tiempo de entrega de los proveedores, por lo tanto el stock que se mantiene es capaz de cubrir ventas de períodos mayores, generando acumulación de productos y baja rotación.
- El riesgo de rotura que presenta el 11,4% de los accesorios revela que los pedidos no se están realizando en el momento preciso ni en las cantidades requeridas, por lo tanto el stock no es capaz de cubrir las ventas estimadas. Además, el hecho de que la política de inventarios de la empresa no tenga en

cuenta un stock de seguridad, aumenta la probabilidad de que se presente rotura de stock cuando se produce una demanda imprevista o cuando aumenta el plazo de entrega de los proveedores.

Los problemas descritos anteriormente, demuestran una incorrecta la gestión de los stocks, generando a la empresa costos de almacenamiento compuestos por el interés sobre la inversión, obsolescencia, costos de mantenimiento y espacio derivados de la cantidad de productos almacenados.

2.3.2 Proceso de almacenamiento

Los encargados de realizar las actividades correspondientes al proceso de almacenamiento son los auxiliares del almacén quienes verifican cantidades, referencias, pesos y localización del producto terminado entregados por producción y orientan a los coteros para que ubiquen la mercancía adecuadamente en los lugares correspondientes.

Distribución física de las bodegas de materia prima y producto terminado:

dentro de las instalaciones de Extrucol S.A, existen dos bodegas para el almacenamiento de materia prima, dos para accesorios y cuatro para tuberías mostradas en el anexo 11. La capacidad de almacenaje total de las bodegas de materia prima es de 890 toneladas.

La materia prima ingresa a las instalaciones en bultos o cajas dependiendo de las decisiones iniciales de compra. Estas formas de embalaje se tienen en cuenta antes de ser almacenada, ya que en el caso de los bultos, se deben estibar con un máximo de 55 cada una (11 planchas de 5 bultos) y posteriormente forrar las torres con plástico stretch para protegerlas de la suciedad y de la contaminación con materia prima de diferente color, como se muestra en la figura 1. Se utiliza la estiba estándar de madera con un tamaño de 1m * 1,20 m.

Para la ubicación de la materia prima en las bodegas se tiene en cuenta la capacidad máxima de apilamiento de las estibas, para los bultos dos y para las cajas tres.

Figura 1. Bultos de materia prima estibados



Fuente: Autores del proyecto

En cuanto al almacenamiento de producto terminado, la ubicación de los accesorios se encuentra distribuida en dos bodegas: accesorios-acueducto y accesorios-gas. En la primera, las cajas se encuentran almacenadas sobre estibas a nivel del piso, mientras que en la segunda se cuenta con estantería de dos y tres niveles la cual permite almacenar en mayor cantidad.

El almacenamiento de la tubería se encuentra dividido en cuatro zonas de las cuales dos son bajo techo, utilizadas para almacenar referencias de diámetros inferiores y dos son descubiertas en donde se almacena la tubería de grandes diámetros. La tubería en rollos se almacena horizontalmente; dependiendo su tamaño, se ubica sobre tablas o estibas con protección y la tubería en tramos es almacenada en capas separadas por tablas, las cuales, se distribuyen de manera equidistante. La tubería para gas es ubicada bajo techo con el fin de evitar el contacto directo con los rayos ultravioleta; sin embargo, en caso de necesidad, es almacenada a la intemperie y cubierta con plástico negro con la salvedad de que no sea un período de tiempo mayor a 2 años.

Los planos de las zonas de almacenamiento de materia prima y producto terminado plenamente identificados y la distribución actual de las bodegas se pueden observar en los anexos 12 y 13 respectivamente.

Equipos de almacenamiento: para el almacenamiento de materia prima y producto terminado Extrucol S.A. cuenta con los siguientes equipos: montacargas (1 unidad), estibador manual de piso (1 unidad), carretilla manual (1 unidad),

estertería metálica y estibas en madera. Estos equipos son de uso exclusivo del departamento de almacén y despachos y se describen en el anexo 14.

PROBLEMAS IDENTIFICADOS

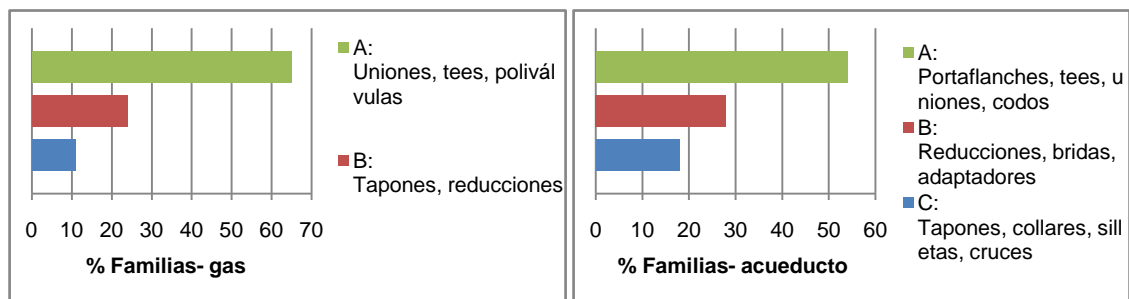
Problemas en almacenamiento de materia prima

Actualmente no se encuentra establecida la mejor forma de embalaje de materia prima, que permita el máximo aprovechamiento de los espacios en las bodegas; por tal motivo, es un aspecto que el comité de compras de Extrucol S.A. pasa por alto al momento de adquirir la materia prima. Como consecuencia de esto, en ocasiones es necesario utilizar espacios no adecuados; como pasillos, para su almacenamiento, lo que genera desorden y dificultades en el control de los inventarios.

Problemas en almacenamiento de accesorios

- Los procedimientos llevados a cabo para el almacenamiento de accesorios no tienen en cuenta la frecuencia de salida de los productos. Para evidenciar este problema se realizó una clasificación ABC de las familias de productos para accesorios acueducto y gas según la frecuencia de salidas (ver anexo 15), teniendo en cuenta los despachos realizados durante el período comprendido entre julio de 2008 y julio de 2009. Los resultados obtenidos se ilustran en la figura 2.

Figura 2. Clasificación ABC de familias de accesorios según la frecuencia de salidas



Fuente: Autores del proyecto

Según la clasificación ABC de las familias de accesorios-gas, se puede identificar que el 27,27% de éstas representan el 65% de las salidas, mientras que el 18,18% y el 54,54% representan el 24,3% y 11% respectivamente de las salidas durante el año de estudio. Con respecto a la clasificación ABC de las familias de accesorios-acueducto, se deduce que el 36,36% de éstas representan el 54% de las salidas, mientras que el 27,27% y el 36,36% representan el 28% y 18% respectivamente de las salidas durante el año de estudio.

De acuerdo con este análisis, se puede determinar que las familias que salen del almacén con mayor frecuencia son: uniones, tees y poliválvulas para los accesorios-gas y portaflanches, tees, uniones y codos para los accesorios-acueducto.

Al observar en el anexo 13 la distribución actual de los productos en las bodegas de accesorios y compararla con los resultados obtenidos en la clasificación ABC de las familias, se evidencian los siguientes inconvenientes:

- Los productos A, familias con alto movimiento se encuentran ubicadas en lugares alejados de la entrada y salida del almacén o de difícil acceso, lo que genera mayores tiempos de alistamiento debido a movimientos y desplazamientos inútiles del personal encargado de esta operación. Específicamente en la bodega de accesorios-gas las uniones se encuentran ubicadas en el tercer nivel de la estantería (ver anexo 13), lo que dificulta la búsqueda y extracción de los productos. Con respecto a la bodega de accesorios-acueducto los codos se ubican al final de la bodega generando mayores distancias recorridas.
- Los productos C, familias con bajo movimiento están ubicadas en lugares cercanos a la entrada y salida del almacén, los cuales deben ser destinados a familias con alta frecuencia de salidas, con el fin de realizar las actividades de almacenamiento y preparación de pedidos de manera eficiente. A este caso corresponden las silletas en la bodega de accesorios-gas y los tapones en la bodega de accesorios-acueducto.

- Familias desconsolidadas en cuanto a su ubicación como por ejemplo las silletas, tees y uniones en la bodega de accesorios-gas. El mayor inconveniente se presenta con las familias de accesorios-acueducto ya que actualmente existen productos ubicados en la bodega de accesorios-gas aún contando con espacio disponible en la bodega a la cual corresponden. Esto implica mayores tiempos empleados en la búsqueda de las referencias, desorden en las bodegas y errores en la preparación de pedidos.

Problemas en almacenamiento de tubería

- Otro de los problemas identificados se presenta debido a que cuando el departamento de producción va a hacer entrega de la tubería a almacén, existe incertidumbre en cuanto al sitio de almacenamiento, ya que no se encuentra estandarizada la distribución de referencias en las bodegas y no siempre se dispone de espacios, por lo que se hace necesario preguntar constantemente a los auxiliares el lugar asignado para la ubicación de la tubería producida.

Además, según lo manifestado por el Ing. Luis Fernando Mesa director técnico, no se tiene en cuenta el tiempo que el operario de producción tarda en llegar al sitio de almacenamiento, ubicar la tubería y regresar nuevamente a la planta de producción para repetir esta actividad. Debido a esto y teniendo en cuenta que el proceso productivo es continuo y se detiene solo al terminar la cantidad programada, el no retirar a tiempo el producto terminado genera acumulación de éstos en los pasillos, almacenamiento inadecuado y alteración del ritmo de trabajo de los operarios. Por lo tanto es importante que el tiempo que tarda el operario en almacenar la tubería no sobrepase el tiempo de producción.

La causa de estos problemas se atribuye principalmente a la falta de planeación y comunicación entre el departamento de producción y almacén y despachos. Por otra parte, el hecho de no tener establecidas las zonas de almacenamiento hace que los productos de alto movimiento se ubiquen en sitios no adecuados, dificultando las actividades de cargue y despacho de pedidos.

2.3.3 Proceso de ventas

Para llevar a cabo este proceso, la empresa cuenta con tres jefes de mercadeo y ventas, uno para cada línea (acueducto, gas y proyectos especiales), quienes son los encargados de realizar el análisis económico de las cotizaciones y licitaciones. Además cada jefe tiene a su cargo dos auxiliares que actúan como soporte de servicio al cliente y atienden las órdenes de compra que se reciben diariamente.

Para la línea de acueducto, se cuenta con dos vendedores, los cuales se encargan de visitar a los clientes, presentar y hacer el seguimiento de las cotizaciones.

Ventas nacionales

El área de mercadeo da inicio a este proceso, cuando el cliente realiza un pedido que puede basarse en la lista oficial vigente de precios y descuentos de los productos comercializados por Extrucol S.A. o una cotización presentada por el cliente, la cual es aprobada por medio de una comunicación escrita o mediante el envío de la orden de compra. En la cotización se establecen los productos ofrecidos, las cantidades de cada uno de ellos, disponibilidad para la entrega y condiciones económicas como precio, descuentos forma de pago, financiación y condiciones generales de la oferta.

Las listas oficiales de precios de los productos comercializados por Extrucol S.A. y las condiciones comerciales como descuentos, formas de pago y validez de la oferta de las negociaciones son aprobadas por presidencia y/o el director administrativo y financiero. Para clientes nuevos se realiza un estudio previo de crédito por parte de tesorería, director administrativo y presidencia.

El pedido del cliente debe ser recibido por escrito, vía fax, correo certificado, correo electrónico ó vía telefónica. Cuando se reciba un pedido telefónico ó personal, mercadeo lo diligencia y luego se radica en el C.A.D (centro administrativo de documentos). El procedimiento detallado para clientes nacionales se ilustra en el anexo 9.

Las ventas nacionales de tubería y accesorios registradas en el período comprendido entre enero y julio de 2009 se muestran en el anexo 16.

Ventas internacionales

Inicialmente, se envía una cotización al cliente, la cual debe contar con la aprobación de requisitos técnicos por parte del director técnico (cuando sea necesario), de normas y reglamentación internacional sobre calidad de los productos, por parte del jefe de aseguramiento de la calidad y aprobación del director administrativo en cuanto a precios y condiciones de pago.

La oferta debe contener la descripción del producto, indicando la norma técnica internacional, si existe, cantidades y unidades de medida, términos de negociación (indicando la versión de INCOTERMS 2000), valor unitario y total en el tipo de moneda establecida, presentación del producto, forma de pago, tiempo de despacho del producto contado en días a partir de la confirmación del pago o la aceptación de la carta de crédito, tiempo estipulado para reclamaciones de daños de mercancía en transporte conforme a los términos de negociación, certificados de calidad, validez de la oferta, medios de transporte y lugar de despacho.

Para clientes internacionales, los pedidos deben grabarse en el sistema por separado, de acuerdo con el país de origen de los productos solicitados o en la factura debe especificarse el país de origen de cada producto. El procedimiento detallado para clientes internacionales se ilustra en el anexo 9.

Las ventas internacionales de tubería y accesorios registradas en el período comprendido entre enero y julio de 2009 de tubería se muestran en el anexo 16.

2.3.4 Proceso de distribución

Control de inventarios

Este procedimiento tiene como objetivo el control y custodia de los inventarios, el cual inicia con la generación de listados de productos en el sistema, para luego realizar el conteo de los productos por familia y verificar las existencias físicas con

los registros. Posteriormente se hace la revisión final del inventario con el jefe de almacén y por último se realizan ajustes en el sistema en el caso que sea necesario. El procedimiento detallado para el control de los inventarios se presenta en el anexo 9.

Despacho de producto terminado

El procedimiento llevado a cabo para el despacho de producto terminado inicia con la recepción de la orden de compra del cliente. Luego, se verifica en el sistema el certificado de disponibilidad y los saldos de inventarios. Ya seleccionados los pedidos a despachar, se solicitan los vehículos y se revisa físicamente la rotación de inventarios en la bodega para dar salida al producto terminado más antiguo registrando en el anexo de trazabilidad el número de la orden de producción del producto a despachar. Por último, se procede con el cargue teniendo en cuenta las instrucciones de manejo de producto terminado y las condiciones del vehículo. El anexo 17 hace referencia a la descripción detallada de las actividades que conforman este procedimiento; programación, alistamiento de pedidos y cargue de vehículos, con el fin de obtener una mayor comprensión del mismo.

El procedimiento detallado para el despacho de producto terminado se ilustra en el anexo 9.

PROBLEMAS IDENTIFICADOS

Control de inventarios

Actualmente, no existe un procedimiento para el control de los inventarios de la empresa que permita dar a conocer a los auxiliares de almacén los parámetros que deben ser tenidos en cuenta para la custodia y verificación de las existencias físicas con las registradas en el sistema.

Despacho de producto terminado

El procedimiento de despacho de producto terminado está documentado sin incluir tareas operativas propias del despacho como son la programación y alistamiento

de pedidos. Por otro lado, no se encuentran detalladas las tareas que conforman las operaciones de alistamiento y cargue de vehículos lo cual no garantiza el cumplimiento de las políticas establecidas por la empresa.

Adicionalmente, este procedimiento incluye actividades que los auxiliares no están realizando y que son de gran importancia, como por ejemplo, la revisión física de la rotación de inventarios para dar salida al producto más antiguo.

- **Programación de pedidos**

Los inconvenientes que existen en la programación de los pedidos radican básicamente en tres aspectos: el certificado de disponibilidad, la información del pedido suministrada por mercadeo (dirección de entrega, datos del contacto y programación del cliente) y el tipo de listado que está siendo usado.

En cuanto a los certificados de disponibilidad, éstos, son otorgados por tesorería asignando el valor total o parcial dependiendo del pago realizado por el cliente. Al momento de programar, no se tiene certeza del cupo disponible que posee cada cliente y si éste alcanza a cubrir el valor de las cantidades que requiere, por lo tanto, en algunas ocasiones, los auxiliares solicitan la información a tesorería o asumen que se puede realizar el despacho completo.

Como resultado de esto, sucede que cuando el pedido es alistado y se va a remisionar para proceder con el despacho, el sistema no permite realizar ésta acción ya que el cupo no cubre el valor total. Por lo tanto, las cajas o paquetes se deben almacenar temporalmente hasta que al pedido al cual corresponden, se le asigne el certificado para ser despachado o en su defecto los productos deben ubicarse nuevamente en su lugar de almacenamiento.

En el anexo 18 se muestran los pedidos alistados y no despachados el día en que fueron programados durante el período comprendido entre mayo y julio de 2009. Como lo indica en este anexo, la mayoría de los pedidos alistados que no pueden ser despachados deben ser almacenados temporalmente generando pérdidas de

tiempo, obstrucción de los pasillos en la bodega por cajas o paquetes pendientes por despachar y retraso en las actividades diarias.

Por otra parte, los encargados de la programación deben tener presente aquellos pedidos que fueron despachados parcialmente y que sus certificados de disponibilidad se encuentren vigentes, porque éstos siguen apareciendo en el listado hasta su vencimiento. Por lo tanto, se puede cometer el error de despachar las cantidades pendientes sin autorización del cliente y en consecuencia la empresa debe asumir costos adicionales, debido a que la mercancía debe ser almacenada en bodegas externas hasta que el cliente autorice su recibo o en caso extremo debe ser devuelta a las instalaciones de la empresa, generando costos de transporte adicionales e inconformidad por parte del cliente (reclamación).

Durante los meses abril, mayo y junio de 2009 se recibieron 4 reclamaciones por concepto de despacho sin autorización del cliente, de las cuales una de ellas generó devolución de la mercancía a Extrucol S.A.

Otro problema surge a causa de que mercadeo al grabar el pedido en el sistema, no incluye en las observaciones la información requerida por almacén para llevar a cabo la programación y despacho de los pedidos. Al no incluir la dirección de entrega y los datos del contacto, es necesario que los encargados interrumpan la programación para realizar la búsqueda de esta información en la carpeta de órdenes de compra del cliente. En caso de que ésta no la contenga, se debe informar a mercadeo y esperar respuesta, ocasionando retraso en los despachos. Por otro lado, cuando mercadeo no envía a almacén la programación de despachos suministrada por el cliente, se comete el error de despachar pedidos en fechas y cantidades no autorizadas lo que genera reclamaciones por parte del cliente.

Debido a que el tipo de listado que está siendo incluye pedidos certificados y no certificados; es necesario emplear tiempos mayores en la revisión, ya que se debe verificar cuidadosamente que los pedidos seleccionados cumplan con todos los

requisitos nombrados anteriormente. Un ejemplo de este tipo de listado se muestra en el anexo 19.

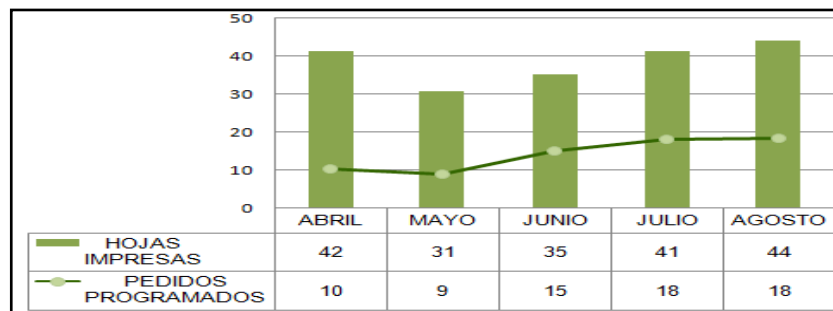
Adicionalmente, al emplear este listado para la programación se maneja un alto número de hojas impresas, lo cual implica un desperdicio considerable de papel, ya que se requieren dos copias para ser revisados por el jefe y auxiliar de almacén. Es importante resaltar que el espacio ocupado por un pedido oscila entre $\frac{1}{4}$ y 2 hojas, presentándose con más frecuencia los de menor tamaño.

Con el objetivo de evidenciar esta situación se realizaron las siguientes actividades:

- Control diario del número de hojas que conforman un listado y de los pedidos programados durante el período comprendido entre abril y agosto del 2009.

Los resultados obtenidos se muestran en la figura 3.

Figura 3. Promedio mensual de pedidos programados y hojas utilizadas



Fuente: Autores del proyecto

- Toma de tiempos empleados en la revisión del listado para la programación de pedidos: estos tiempos fueron tomados durante el mes de julio del 2009 y se muestran en el anexo 19.

Con el resultado de esta toma de tiempos es claro resaltar, que el número de pedidos programados es reducido comparado con la cantidad de hojas empleadas, lo que indica que gran parte del tiempo empleado en la programación

de pedidos es generado por la necesidad de revisar cuidadosamente un extenso listado.

Alistamiento de pedidos

Con el fin de identificar los inconvenientes que se presentan en el alistamiento, se realizó un estudio de métodos y tiempos teniendo en cuenta los tipos de pedidos que el cliente solicita con mayor frecuencia.

Inicialmente, se tomaron los despachos realizados durante el período comprendido entre julio de 2008 y julio de 2009, se identificaron los pedidos puros; es decir aquellos que incluyen una sola familia de productos y los combinados que presentan varios productos de distintas familias. Esta información se relaciona en el anexo 20.

Cabe resaltar que para la selección de los pedidos puros y combinados que se tuvieron en cuenta para el estudio de tiempos, se tomó como criterio una frecuencia mínima de salida de 12 veces con el fin de descartar aquellos que se presentan con baja frecuencia durante el período de estudio.

Debido a que los pedidos de un mismo tipo pueden variar con respecto a las referencias que éstos incluyen y la probabilidad de que se repitan es baja, se tomaron tiempos a aquellos que se presentaron en el período comprendido entre el 15 de octubre y el 17 de noviembre de 2009 y que correspondían a los tipos de pedidos seleccionados anteriormente. Para facilitar el estudio, se dividió el proceso de alistamiento de pedidos en las principales actividades que lo conforman:

- Separación, recolección y traslado de productos al lugar de alistamiento de pedidos: inicia cuando el integrante de la cuadrilla revisa la lista de anexos del pedido a alistar, toma las bolsas para la recolección de los productos y arma las cajas necesarias para el empaque del pedido. Luego, identifica el lugar donde se encuentra ubicado el producto, toma las cantidades solicitadas y finalmente las traslada al lugar de alistamiento.

- Verificación y empaque de los productos: esta actividad es realizada por el auxiliar de almacén quien revisa las referencias y cantidades que conforman el pedido; a su vez introduce los accesorios en las cajas y finalmente marca el papel adhesivo con los datos principales del pedido.
- Sellado del empaque y pegado del adhesivo: inicia cuando el integrante de la cuadrilla sella las cajas con cinta adhesiva y termina al momento de colocar sobre la caja y/o paquete el adhesivo que identifica el pedido.
- Traslado de cajas y/o paquetes al lugar de cargue: esta actividad se realiza con el fin de consolidar todos los pedidos alistados diariamente en un lugar cercano a la salida del almacén para proceder con el envío.

Para llevar a cabo la medición de los tiempos empleados en la ejecución de las actividades definidas anteriormente, se utilizó la técnica de cronometraje de tiempos con sistema de medición de vuelta a cero y se seleccionaron dos integrantes de la cuadrilla y un auxiliar considerados trabajadores promedio los cuales, fueron observados durante la realización del paqueteo diario. Los tiempos fueron registrados en un formato que incluye el tipo de pedido, código del producto, cantidades, número de pedido, fecha de alistamiento, entre otros y se muestran en el anexo 21.

A partir de este estudio fue posible detectar los siguientes inconvenientes:

- Debido a que el espacio para el alistamiento y organización de los pedidos es reducido (1,73 m * 2,40 m), las cajas son ubicadas en los pasillos obstruyendo el paso y circulación del personal. Además, solo cuentan con una mesa redonda de 1,20 m de diámetro la cual no está diseñada para su función lo que dificulta la verificación, específicamente de los pedidos que contienen cantidades sueltas de referencias pequeñas, ya que al vaciar las cajas o bolsas en la mesa los productos caen al suelo en lugares no visibles generando recuento y tiempos adicionales para su búsqueda.

Adicionalmente, en ocasiones el encargado debe realizar ésta actividad en el suelo adoptando posiciones no ergonómicas. Las situaciones mencionadas anteriormente se pueden observar en la figura 4.

Figura 4. Lugar de alistamiento de pedidos



Fuente: Autores del proyecto

- Para el armado y sellado de las cajas, no se utiliza ninguna herramienta que facilite el corte de la cinta adhesiva, lo que genera que en ocasiones la caja quede mal sellada, se produzca desperdicio de cinta y sea necesario emplear mayores tiempos en esta actividad.
- Debido a que en ocasiones las cajas son reutilizadas para almacenar los accesorios, éstos presentan doble identificación que puede generar confusiones a la hora de la selección. Adicionalmente, se dificulta la búsqueda de los productos ya que sus localizaciones no se encuentran claramente identificadas, por lo tanto, la efectividad de ésta labor depende del grado de experiencia de la persona encargada.
- No existen medios que faciliten la separación y recolección de los productos, por lo tanto, cuando el pedido incluye accesorios de altos volúmenes o pequeñas cantidades de varias referencias, los preparadores deben recoger una parte de éste y volver por los faltantes, situación que genera mayores recorridos y tiempos empleados. Ésta situación se ilustra en la figura 5.

Figura 5. Alistamiento de accesorios - gas

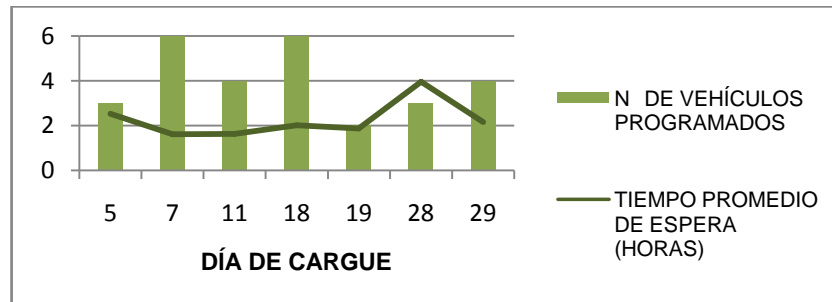


Fuente: Autores del proyecto

Cargue de vehículos

Durante el mes de julio se llevó a cabo un control de las horas de llegada y entrada de los vehículos programados para el cargue de despachos, con el fin de determinar los tiempos que deben esperar los vehículos para ser cargados. El registro de los datos se muestra en el anexo 21 y la figura 6 muestra a modo de resumen los resultados obtenidos.

Figura 6. Tiempo promedio de espera de vehículos programados, julio de 2009



Fuente: Autores del proyecto

Los problemas que este control permitió evidenciar fueron los siguientes:

Cuando los vehículos solicitados para el cargue de la mercancía llegan a la empresa deben esperar más de una hora, ya que el auxiliar de almacén programa la llegada de varios vehículos a la misma hora aún sabiendo que no es posible realizar más de un cargue a la vez debido a que solo cuenta con una cuadrilla para esta actividad.

Como se muestra en el anexo 22, esta situación se presentó ocho veces durante los días en que se llevó a cabo el control. Por otro lado, el auxiliar que tiene a cargo la operación, da prioridad a otras actividades, incumpliendo con las horas de cargue programadas. Debido a esto, se genera acumulación de vehículos a la entrada de las instalaciones, inconformidad en los conductores y atraso en las actividades, lo que hace necesario la utilización de horas extras para cumplir con el despacho de los pedidos.

2.3.5 Proceso de devolución, quejas y reclamaciones de los clientes

Este proceso tiene como objetivo el manejo de los reclamos, quejas o sugerencias respecto a los productos ofrecidos se realiza con el fin de registrar el ingreso a almacén de mercancías devueltas por el cliente y dar respuesta inmediata a los problemas que se presenten. Los procedimientos de devolución por despacho equivocado y calidad del producto, generan reclamaciones, las cuales permiten controlar, dar respuesta y realizar acciones que permitan a la empresa ratificar su compromiso con los clientes.

Devolución por despachos equivocados

Inicia cuando se recibe la solicitud de cambio de mercancías para luego diligenciar el formato de reclamo de clientes y ser radicado en el CAD (centro de administración de documentos). Una vez se tiene el reclamo radicado, se verifica su validez y las causas que lo generaron.

El error puede ser ocasionado por el departamento de comercial al grabar mal el pedido en el sistema, por el departamento de almacén cuando se envían cantidades incorrectas o por la empresa transportadora al trocar las entregas de los pedidos. Cuando el error es cometido por la empresa transportadora, se genera la reclamación y se autoriza el traslado de la mercancía o se despacha nuevamente desde Extrucol S.A. Una vez identificada la situación, se envía carta al cliente aclarando las causas del despacho equivocado y se propone una solución. Luego de recibir las cantidades devueltas, se verifican y se envían a

observación donde se realizan las pruebas respectivas que definen el destino del producto: almacenamiento en la bodega para ser vendido o molino para ser reciclado.

Además de lo mencionado anteriormente, se actualiza el inventario en el sistema, se realizan los ajustes pertinentes en contabilidad y tesorería, se genera nota crédito y por último se realiza el proceso normal de despachos.

La tabla 4 muestra las causas que pueden originar reclamación por despacho equivocado.

Tabla 4. Causales de reclamación por despachos equivocados

ALMACÉN Y DESPACHOS	TRANSPORTADORA
Pedido mal remisionado	Faltantes
Guía mal diligenciada	Entregas trocadas
Despacho sin autorización del cliente	Averías en la mercancía
Apariencia física de la mercancía	Siniestros
Faltantes	

Fuente: Autores del proyecto

En el anexo 23 se muestra el número de devoluciones por concepto de despachos equivocados generadas en el período comprendido entre marzo y agosto de 2009. El procedimiento detallado para devolución por despachos equivocados se ilustra en el anexo 9.

Devolución por calidad del producto

Este procedimiento inicia cuando se recibe la solicitud de cambio de mercancías para luego diligenciar el formato de reclamo de clientes y ser radicado en el CAD (Centro de administración de documentos).

Con el fin de evaluar la devolución, se solicita al cliente información adicional y con base en ésta, se autoriza o no el cambio de la mercancía. Si el cambio es autorizado, se reciben los productos devueltos, se verifican y se envían a

observación donde se realizan las pruebas respectivas que definen el destino del producto: almacenamiento en la bodega para ser vendido o molino para ser reciclado. Una vez recibidos los productos, se modifican los datos del anexo de remisión para rastreabilidad y se realiza un nuevo despacho. En caso contrario, es decir que no se autorice el cambio, se envía carta al cliente explicando el rechazo de la reclamación.

En el anexo 23 se muestra gráficamente el número de devoluciones por concepto de despachos equivocados y calidad del producto, generadas en el período comprendido entre marzo y agosto de 2009.

Según los datos mostrados en la gráfica devoluciones presentada en el anexo 26, durante el semestre analizado se generaron 18 devoluciones de las cuales el mayor porcentaje (66,66%) está representado por concepto de despachos equivocados.

El procedimiento detallado para devolución por calidad del producto se ilustra en el anexo 9.

Devolución por convenio comercial

El procedimiento de devolución por convenio comercial se realiza en el momento que un cliente solicita por escrito la devolución de productos ya sea porque no va a hacer uso de ellos ó porque sucedió una equivocación al momento de elaborar la orden de compra. Una diferencia particular de este tipo de devolución es que solo se puede realizar el cambio del producto si la presidencia o el director administrativo lo autorizan. Una vez es autorizado el cambio, se envía al cliente una comunicación modificando la aceptación de la devolución bajo condiciones establecidas.

Posteriormente el cliente notifica la aceptación de las condiciones de devolución y envía los productos para iniciar el trámite de devolución. Una vez recibidos, se envían a observación donde se realizan las pruebas respectivas que definen el destino del producto: almacenamiento en la bodega para ser vendido o al molino

para ser reciclado. Finalmente se ingresan al sistema los productos aceptados y se genera nota crédito al cliente.

En el período comprendido entre marzo y agosto de 2009 no se generaron devoluciones por concepto de convenio comercial.

El procedimiento detallado para devolución por convenio comercial se ilustra en el anexo 9.

PROBLEMAS IDENTIFICADOS

- Cuando los despachos equivocados son causados por la empresa transportadora, no se están generando todas las reclamaciones y en algunos casos se realizan tardíamente, lo que impide tomar acciones oportunas que den solución a las inconformidades manifestadas por los clientes y a su vez mantener actualizado el indicador con información real.

La situación anterior se detectó al revisar las reclamaciones de clientes generadas en el período comprendido entre marzo y agosto de 2009* y compararlas con los pedidos facturados por Extrucol S.A. a las transportadoras debido a faltantes o averías en la mercancía. Los resultados obtenidos muestran que el total de reclamaciones no generadas durante el período estudiado fue 10 de un total de 22 despachos equivocados, los cuales fueron ocasionados por la transportadora, dificultando el control y seguimiento de las mismas. En el anexo 23 se presentan gráficamente estos resultados.

2.4 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Con el fin de identificar y conocer el estado de desarrollo en que se encuentra el sistema de información de Extrucol S.A, se utilizó el modelo propuesto por Richard

* Carpeta de archivo 333.4 Reclamaciones clientes 2009. Formato CG15F01 referente a la norma 70: devoluciones, quejas y reclamos clientes. Sistema de gestión integrado. Ubicado en el Centro de administración de documentos CAD.

Nolan³, el cual explica la evolución de la informática en las organizaciones a lo largo del tiempo en seis etapas que son: iniciación, contagio, control, integración, administración y madurez. El anexo 24 hace referencia a la descripción detallada de este modelo.

2.4.1 Descripción general del sistema de información

La empresa maneja un Sistema Integrado de Información el cual se constituye en una solución ERP (Enterprise Resource Planning) al integrar los procesos de las diferentes áreas. Los datos son almacenados y administrados en una base de datos Oracle y desarrollados en una herramienta Developer/2000 que permite realizar formas y reportes. Esta solución fue adquirida a la empresa ISIS LTDA en el año de 1999, con el fin de minimizar riesgos, maximizar resultados en un corto plazo y responder rápidamente a los cambios del mercado.

El sistema integrado de información contempla las siguientes aplicaciones: recurso humano, contabilidad, tesorería, mantenimiento, producción y comercial. Cada una de éstas, desarrolla actividades de manera sincronizada a lo largo de la cadena de valor.

Es importante aclarar que se tomará como objeto de análisis el sistema comercial, ya que éste comprende un alto porcentaje de las actividades logísticas realizadas en la empresa. Este sistema tiene como objetivo general, llevar el control de inventarios de los insumos, materias primas y producto terminado, información de pedidos, remisiones de despachos, manejo de proveedores, elaboración y liquidación de órdenes de compra, entre otras. En el anexo 25 se puede observar la descripción y las ventanas de cada uno de los módulos del sistema comercial.

2.4.2 Análisis del sistema de información

El sistema de información manejado en la empresa integra los procesos de todos los departamentos, facilita la recolección de la información y proporciona a los

³ PECHUAN, Ignacio G. Sistemas y Tecnologías de información para la gestión. Madrid: Mc Graw Hill. 1997. Pág. 26

encargados de la toma de decisiones datos oportunos y precisos. De ello se deduce que todas las actividades de la cadena de valor, incluyendo la logística, están apoyadas por el sistema. Debido a que las necesidades de información van cambiando a lo largo del tiempo, el sistema ha evolucionado al ritmo de la empresa generando confianza en sus usuarios.

Los inconvenientes radican básicamente en que el usuario desconoce o no aprovecha al máximo la gran variedad de opciones que brinda el sistema, por lo tanto al no alimentarlo es imposible obtener la información requerida debido a la falta de control y seguimiento de la misma. Tal es el caso de la opción puntos máximo y mínimo de inventario dentro de las tablas de soporte ubicadas en el menú de mantenimiento, permite registrar la política de la empresa en cuanto a las cantidades que deben existir en inventario de cada producto. Esta opción es de gran utilidad ya que facilita la toma de decisiones tácticas y operativas de la empresa actuando como soporte para el análisis estadístico de los inventarios, el control y seguimiento de indicadores de gestión y apoyo a la política de aprovisionamiento. En el anexo 25 se muestra la ventana de puntos mínimos y máximos señalando las casillas en blanco las cuales indican que esta opción no se utiliza.

Por otra parte, los usuarios no ponen en evidencia la totalidad de necesidades que surgen en sus procesos y que el sistema está en la capacidad de suplirlas. La situación anterior se puede evidenciar en los problemas detectados en el proceso de distribución al momento de programar los pedidos, los cuales se pueden solucionar si se informa a la persona encargada de operar el sistema para que tome las medidas correctivas y ajustes necesarios.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, es posible afirmar que el sistema de información de Extrucol S.A. se ubica en la etapa de administración propuesta por el modelo de Nolan, en la que la información es compartida en la organización y los usuarios entienden su valor.

2.5 ESTUDIO DEL NIVEL DE SERVICIO

Para continuar con el desarrollo del diagnóstico logístico es importante evaluar la manera como es percibida la empresa por sus clientes y proveedores, con el fin de identificar las oportunidades y amenazas a las que se puede ver enfrentada, tomar acciones correctivas y preventivas en cada uno de sus procesos, cuantificar la satisfacción de sus clientes y mejorar las relación con sus proveedores.

2.5.1 Estudio del nivel de servicio por parte del cliente⁴

Extrucol S.A. es una empresa que se preocupa día a día por mejorar sus servicios y brindar la mejor satisfacción a sus clientes, es por eso que anualmente el jefe de cada una de líneas (acueducto, gas y proyectos especiales) se encarga de realizar una investigación para el proceso de mejoramiento de la empresa, con el fin de conocer la percepción acerca del desempeño de los productos y servicios ofrecidos. De esa forma brindan a sus clientes calidad en los productos, servicio, precio, tiempos de entrega, facturación, entre otros. El último estudio fue realizado en enero del 2009 para evaluar el nivel de servicio prestado durante el año 2008 y se muestra en el anexo 26.

2.5.2 Estudio del nivel de servicio por parte del proveedor

Mantener buenas relaciones comerciales con los proveedores es un aspecto que toda empresa debe considerar para tener éxito en el mercado. Una correcta coordinación con ellos, permite entregar al cliente un mejor producto o servicio final, solucionar oportunamente cualquier problema relacionado con calidad, cantidad, entrega y precio de los productos, logrando así obtener mayor satisfacción del cliente y por lo tanto mayores beneficios para la empresa.

Con el fin de conocer la percepción que los proveedores tienen de la empresa, se planteó la realización de una investigación de mercados, su implementación se llevó a cabo al finalizar el mes de noviembre del 2009 y se basó en la siguiente metodología:

⁴ Carpeta de archivo 333.8 Encuestas clientes 2008. Formato MM08F03. Sistema de gestión integrado. Ubicado en el Centro de administración de documentos CAD.

Objetivo general

Conocer y evaluar la percepción que los proveedores tienen de Extrucol S.A. en cuanto a su imagen corporativa, cumplimiento de acuerdos pactados, comunicación, pagos y recepción de mercancías durante el año 2008, con el fin de mejorar mutuamente la eficacia y eficiencia de los procesos que crean valor.

Objetivos específicos

- Identificar el nivel de satisfacción en los proveedores con relación a la atención prestada en Extrucol S.A.
- Conocer la percepción que tienen los proveedores en cuanto al cumplimiento de los acuerdos pactados con Extrucol S.A.
- Evaluar la efectividad del medio de comunicación utilizado por Extrucol S.A. para gestionar los pedidos con los proveedores.
- Conocer el tiempo estimado de los pedidos una vez el proveedor recibe la orden de compra.
- Conocer si los proveedores nacionales llevan a cabo alguna gestión para productos que presentan baja rotación en el mercado.
- Evaluar las sugerencias propuestas por los proveedores que permitan mejorar la relación.
- Identificar los tipos de inconvenientes presentados en la recepción de la mercancía.

Alcance de la investigación

El estudio fue dirigido a los proveedores de materia prima (internacionales), accesorios (nacionales e internacionales) y servicios de transporte de Extrucol.

Tipo de investigación

Se llevó a cabo el método de investigación cualitativa, el cual es de carácter exploratorio y tiene como objetivo principal adquirir conocimientos preliminares sobre los problemas y oportunidades de decisión. Este método se centra en recolectar información primaria y datos profundos de relativamente pocas

muestras de sujetos, a los cuales se realizan preguntas que permitan conocer sus ideas y percepciones⁵. Por lo general, los datos cualitativos se reúnen en períodos breves, pero es difícil resumir o cuantificar las estructuras de datos en cifras significativas por lo tanto, su análisis se restringe a procedimientos subjetivos o interpretativos.

Instrumento de recolección

Como técnica de recolección de datos cualitativos se utilizó la entrevista de profundidad la cual es una forma no estructurada y directa de obtener información detallada de cada sujeto. Se elaboraron tres guiones como se ilustra en el anexo 26, de acuerdo a las características de cada proveedor (nacional, internacional, servicio de transporte), con temas y subtemas que permitieron dar cumplimiento a los objetivos de la investigación. Dichos guiones fueron revisados y aprobados por el jefe administrativo y financiero, el director técnico, los jefes de mercadeo acueducto y gas y el jefe de almacén, quienes mantienen comunicación con los representantes comerciales de las empresas proveedoras que hicieron parte de la investigación. La entrevista se llevó a cabo telefónicamente debido a las dificultades generadas por la distancia.

Desarrollo de la investigación

Con el fin de dar a conocer el objetivo de la entrevista y lograr la participación de los distintos proveedores en la investigación, se diseñó una carta de presentación la cual fue aprobada previamente por los jefes de mercadeo de cada línea y enviada a cada uno de representantes de ventas por medio de correo electrónico. La carta de presentación se muestra en el anexo 26.

De un total de 15 proveedores, 5 de materia prima, 6 de accesorios y 4 de transporte, se obtuvo respuesta positiva de 6, distribuidos de la siguiente manera:

- Proveedor de materia prima: Dow Chemical Company

⁵ HAIR, Joseph. Bush, Robert. ORTINAU David. Investigación de mercados. México: Mc Graw Hill, 2003. Segunda edición. Pág. 315. ISBN 0-07246757-6.

- Proveedor internacional de accesorios-acueducto: Nupigeco
- Proveedor nacional de accesorios-gas: Herrajes y montajes
- Proveedor de accesorios-gas: Central Plastic
- Proveedor de servicio de transporte: Cotrasur

En el anexo 26 se muestran las entrevistas de profundidad realizadas a estos proveedores.

Análisis de la investigación

Luego de realizar la encuesta de profundidad a los proveedores se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Los aspectos que más influyen en los proveedores al momento de aceptar a Extrucol S.A. como cliente son la rentabilidad operativa, imagen, estado de resultados y vida crediticia.
- Los proveedores ven a Extrucol S.A. como una empresa sólida, estructurada y reconocida en el país, que mantiene relaciones comerciales duraderas (más de 7 años).
- En términos generales se evidenciaron problemas de comunicación con la persona encargada de comercio exterior; uno de los proveedores entrevistado manifestó la falta de actitud y disposición. Igualmente el representante de la empresa Cotrasur manifestó que al momento de llamar a reportar novedades de la carga transportada, se hace difícil la comunicación con alguna persona de almacén.
- Aún cuando un solo proveedor mostró inconformidad con respecto a los términos de negociación, la entrevista reflejó que Extrucol S.A. cumple con los acuerdos pactados, es decir, tiene claridad y es objetivo al momento de decidir las cantidades y precios de compra de los productos.
- Existe claridad en cuanto a los tiempos establecidos para la entrega de los productos en el lugar acordado.

- El proveedor de transporte Cotrasur manifestó que los transportadores presentan inconformidades con respecto a los largos tiempos que deben esperar los vehículos para ser ingresados y realizar el cargue o descargue según sea el caso.
- Finalmente, ésta entrevista de profundidad realizada a los proveedores de materia prima, accesorios y transporte, permitió evidenciar la percepción que éstos tienen de Extrucol S.A. y los inconvenientes relacionados con el servicio prestado.

2.6 ANÁLISIS DE INDICADORES

Extrucol S.A. utiliza como herramienta de gestión el Balance scorecard el cual permite traducir la estrategia de la empresa en objetivos relacionados, medidos a través de indicadores y ligados a unos planes de acción que permiten alinear el comportamiento de los miembros de la organización⁶.

Es importante que los indicadores del Balance scorecard permitan controlar actividades pasadas y además reflejar los resultados puntuales de los objetivos de la empresa. Las cuatro perspectivas que identifican el Balance scorecard son: perspectiva financiera, del cliente, de procesos internos y de formación y crecimiento.

Se realizó un análisis de los indicadores existentes en la empresa relacionados con la perspectiva del cliente (gestión de pedidos, reclamo externo por error en identificación de productos enviados y reclamo externo por averías ocurridas en el despacho de productos), ya que son estos los que permiten controlar las principales actividades logísticas llevadas a cabo. El responsable de estos indicadores es el jefe de almacén y despachos quien mensualmente presenta un informe de los resultados obtenidos en la reunión del Balance scorecard liderada por la presidencia de la empresa.

⁶ Concepto de Balance Scorecard, en línea: www.infoviews.com.mx/bitam/ScoreCard/

Los valores meta para cada uno de los indicadores son establecidos y aprobados al iniciar el año en la primera reunión del Balance scorecard.

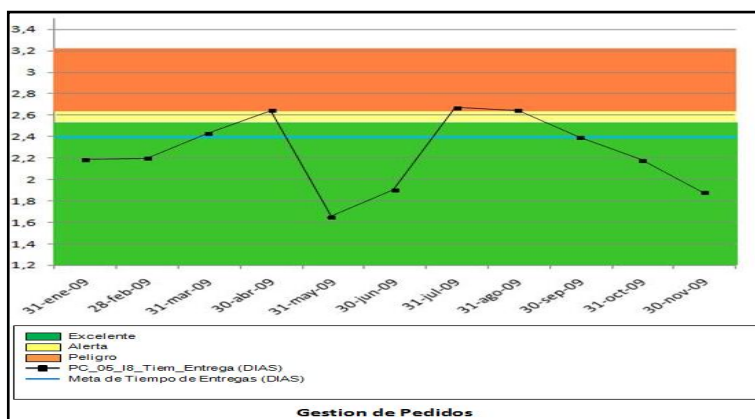
2.6.1 Análisis del indicador gestión de pedidos

El indicador de gestión de pedidos está dado por el tiempo comprendido desde que el pedido es radicado hasta que éste es despachado. Como se señala en la ventana del indicador gestión de pedidos mostrada en el anexo 27, este indicador es alimentado y calculado por el sistema teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo de gestión de pedidos} = \text{tiempo promedio de radicación} + \text{tiempo promedio de grabación} + \text{tiempo promedio de autorización} + \text{tiempo promedio de despacho}$$

La figura 7 muestra los valores obtenidos para este indicador durante el período comprendido entre enero y noviembre del 2009.

Figura 7. Histórico del indicador gestión de pedidos, año 2009



Fuente: Balance scorecard, Extrucol S.A.

Como lo indica la figura 7, los valores de este indicador han fluctuado a lo largo del año 2009, presentando un comportamiento negativo en los meses abril, julio y agosto por causa del tiempo promedio de despacho superando el valor meta establecido para este año (2,4).

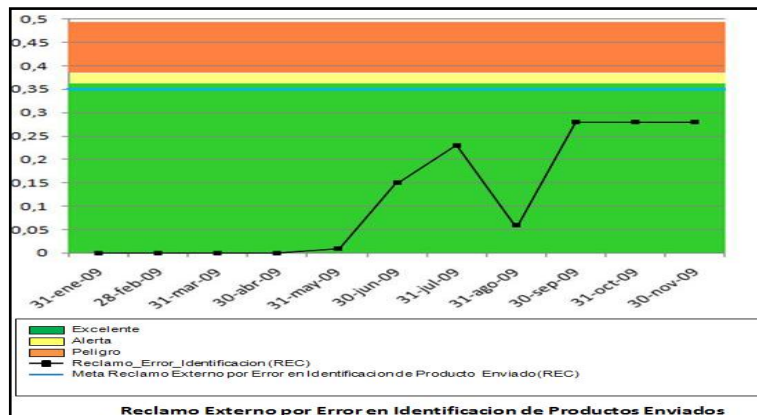
2.6.2 Análisis del indicador reclamo externo por error en identificación de productos enviados.

Este indicador es alimentado de forma manual y muestra los resultados de los reclamos enviados mensualmente por los clientes externos al recibir en sus pedidos referencias no solicitadas debido al error en su identificación. Este error puede ser originado por el departamento de almacén y despachos al seleccionar equivocadamente las referencias durante el alistamiento de los pedidos o por producción al hacer entrega de productos mal etiquetados a almacén.

El jefe de almacén y despachos solicita al centro de administración de documentos, la carpeta de reclamaciones y al departamento de sistemas el listado de las remisiones generadas en el mes correspondiente, para determinar del total de pedidos despachados, el porcentaje de aquellos que fueron mal entregados por error en su identificación. Luego suministra esta información al auxiliar de sistemas quien finalmente es el encargado de ingresarlo al Balance scorecard.

La figura 8 contiene los valores obtenidos para este indicador durante el período comprendido entre enero y noviembre del 2009.

Figura 8. Histórico del indicador reclamo por error en identificación de productos enviados, 2009.



Fuente: Balance scorecard, Extrucol S.A.

La meta establecida de este indicador para el año 2009 es 0,35. Durante los cuatro primeros meses del año su valor fue nulo, lo que indica que durante ese

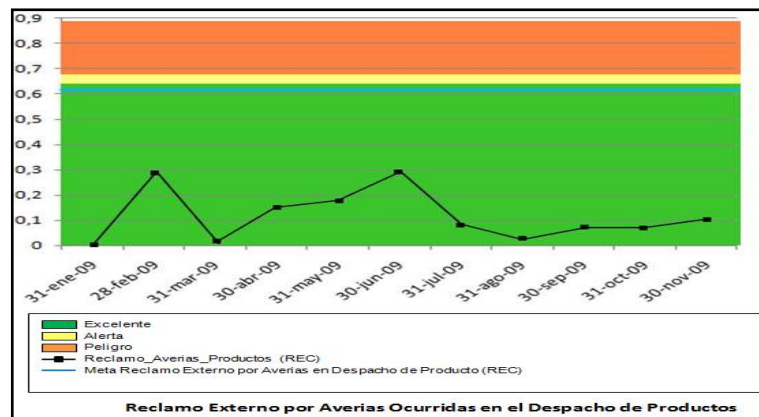
período no se generó ningún reclamo por concepto de error en identificación de productos enviados. Durante los meses siguientes el comportamiento fue ascendente sin sobrepasar los valores aceptables establecidos para este indicador al iniciar el año.

2.6.3 Análisis del indicador reclamo externo por averías ocurridas en el despacho de los productos

Este indicador hace referencia a las reclamaciones generadas por los clientes debido a daños en los productos recibidos, los cuales son producidos por la inadecuada manipulación durante su transporte o al momento de realizar el descargue de los mismos.

Como se señala en el anexo 27, la forma de alimentar este indicador es la misma que para el anterior, por lo tanto los inconvenientes que se presentan y la manera como se evidencian son similares.

Figura 9. Histórico del indicador reclamo por averías en el despacho de los productos, 2009



Fuente: Balance scorecard, Extrucol S.A.

Como lo indica la figura 9, los valores de este indicador son considerablemente bajos con respecto al valor máximo aceptable para el año 2009 (0,63) y oscilan entre 0 y 0,3. Esto demuestra que su gestión ha sido eficiente a lo largo del período analizado.

Problemas identificados

Debido que el sistema de información no permite registrar las reclamaciones enviadas por los clientes externos, este indicador debe ser alimentado de forma manual por lo que en ocasiones puede mostrar datos no reales debido a su fácil manipulación.

Por otro lado, no todas las reclamaciones son diligenciadas y anexadas a la carpeta correspondiente, situación detectada al revisar las reclamaciones de clientes generadas en el período comprendido entre marzo y agosto de 2009* y comparadas con los pedidos facturados por Extrucol S.A. a las transportadoras, debido a faltantes o averías en la mercancía mostrados en el anexo 23, lo que ocasiona que el valor del indicador sea menor al real.

2.7 IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORA

Basados en el diagnóstico realizado en cada una de las etapas que conforman la cadena logística de Extrucol S.A., se ordenaron de manera concertada y estructurada las principales causas que originan cada uno de los problemas logísticos presentes en la empresa, con el fin de identificar oportunidades de mejora progresiva, que permitan optimizar los procesos y por ende satisfacer las necesidades de los clientes.

El diagrama causa efecto de los procesos logísticos de Extrucol S.A. se presenta en el anexo 28.

Las propuestas de mejora que se desarrollarán en el siguiente capítulo estarán enfocadas a los procesos de almacenamiento y distribución.

* Carpeta de archivo 333.4 Reclamaciones clientes 2009. Formato CG15F01 referente a la norma 70: devoluciones, quejas y reclamos clientes. Sistema de gestión integrado. Ubicado en el Centro de administración de documentos CAD.

3. PROPUESTAS DE MEJORA

Una vez detectados los factores críticos que generan inconvenientes en cada uno de los procesos logísticos relacionados con el almacenamiento y distribución de los productos ofrecidos a los clientes, se plantearon a Extrucol S.A. las siguientes propuestas de mejoras con el fin de ser evaluadas y validadas para su posterior implementación.

3.1 PROPUESTAS DE MEJORA EN EL PROCESO DE ALMACENAMIENTO

Problemas Identificados

Actualmente, la distribución de los productos dentro de las bodegas de accesorios se realiza de manera ineficiente, no se tiene en cuenta la frecuencia con que éstos salen del almacén. Por consiguiente, se generan largos tiempos empleados en la búsqueda de las referencias, desorden en las bodegas, altos movimientos, desplazamientos inútiles del personal, desaprovechamiento de espacios y errores en la preparación de pedidos. Estos inconvenientes fueron detectados al analizar la distribución actual de las bodegas y compararla con la clasificación ABC de las familias de productos, realizada en el diagnóstico del proceso de almacenamiento.

Por otro lado, las zonas de almacenamiento de la tubería no se encuentran establecidas, lo que ocasiona que los productos de alto movimiento se ubiquen en sitios no adecuados, obstruyendo los pasillos y dificultando las actividades de cargue y despacho de pedidos. Además, no se tiene en cuenta el tiempo que el operario de producción tarda en llegar al sitio de almacenamiento, ubicar la tubería y regresar nuevamente a la planta de producción; si éste sobrepasa el tiempo de producción, se genera acumulación de tubería en los pasillos, almacenamiento inadecuado y alteración del ritmo de trabajo de los operarios.

Objetivo general

Redistribuir los productos dentro de las bodegas de accesorios y estandarizar los sitios de almacenamiento de tuberías, con el fin de eliminar errores en la preparación de pedidos y reducir los tiempos empleados por el personal en las actividades de almacenamiento y alistamiento.

Objetivos específicos

- Usar de manera eficiente los espacios disponibles para el almacenamiento de tuberías y accesorios.
- Disminuir los tiempos empleados en el almacenamiento, identificación y recolección de los productos.
- Reducir los movimientos y desplazamientos inútiles del personal dentro de las bodegas.
- Identificar fácilmente la ubicación de los accesorios en los sitios de almacenamiento.

3.1.1 Propuesta para la adecuación de los sitios de almacenamiento y redistribución de los productos en las bodegas de accesorios acueducto y gas

Actividades que se van a desarrollar

1. Formular y dar a conocer al jefe y auxiliares de almacén, la propuesta de adecuación y redistribución en las bodegas de accesorios acueducto y gas.
2. Sensibilizar a los auxiliares de almacén y a los integrantes de la cuadrilla por medio de capacitaciones, para dar a conocer la propuesta y sus ventajas, facilitando de esta forma el proceso de implementación.
3. Acompañar a la cuadrilla durante el proceso de adecuación de los sitios de almacenamiento y reubicación física de los accesorios en las bodegas, con el fin de asegurar la asignación de los espacios y la correcta ubicación de las referencias según la distribución propuesta.

Descripción de la propuesta

Con el objetivo de aprovechar al máximo la capacidad de carga de los sitios de almacenamiento de accesorios, lograr la estabilidad de las cargas y la seguridad del personal, se propone:

- Reemplazar los elementos de carga utilizados (tablas y estibas) que se encuentren deformados o en mal estado: en las estanterías de la bodega de accesorios gas se encontraron 140 tablas en condiciones no favorables (partidas y deformadas) y módulos no aptos para el almacenamiento de productos, al no contar con las tablas necesarias para soportar las cargas. En la figura 10 se muestra esta situación.

Figura 10. Módulos de estantería en malas condiciones



Fuente: Autoras del proyecto

- Unificar el tamaño de las estibas de tal forma que permita usar de manera óptima y organizada los espacios disponibles para el almacenamiento y fijar la amplitud de los pasillos necesarios para el flujo ininterrumpido del personal: aprovechando la disponibilidad de estibas con las que cuenta la empresa; las cuales se obtienen cada vez que se recibe una importación de materia prima, se propone disponer de ellas para el almacenamiento de los productos a nivel de piso en la bodega de accesorios acueducto.

Para esto será necesario seleccionar 132 estibas que presenten las características mostradas en la figura 11.

Figura 11. Tipo de estiba para almacenamiento a nivel de piso



Fuente: Autoras del proyecto

Adicionalmente, para dar solución a los inconvenientes relacionados con el almacenamiento de accesorios y lograr el cumplimiento de los objetivos planteados anteriormente, se propone redistribuir los productos en las bodegas teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Agrupar productos por familia: debido a que se maneja un número elevado de referencias dentro de las bodegas, es necesario agruparlas por familias con el fin de identificar rápidamente su ubicación, facilitar la custodia de los productos y mantener ordenados los lugares de almacenamiento.
- Análisis de perfiles de pedidos solicitados por el cliente: éstos fueron analizados en el diagnóstico de alistamiento de pedidos, indicando que el mayor porcentaje (77% y 83% para accesorios gas y acueducto respectivamente), está representado por pedidos puros. Este aspecto fue tomado como punto de partida para la ubicación de cada familia de productos, dando prioridad a aquellas que presentaron mayor frecuencia de salidas durante el período analizado. De igual forma, fue posible determinar los pedidos combinados que salen con mayor frecuencia, con el fin de establecer una ubicación que permita el manejo consecutivo de productos en la preparación de los pedidos.
- Determinar la frecuencia de salida de los productos: se realizó una clasificación ABC con respecto a la frecuencia de salidas de cada familia de productos para el período comprendido entre julio del 2008 y julio del 2009. A su vez, se determinó el inventario promedio de cada referencia mantenido en el almacén, con el fin de

asignar prioridad a cada una según su movimiento, establecer la ubicación y el espacio requerido para su almacenamiento, teniendo en cuenta el peso y dimensiones de los productos o unidad de empaque utilizada. El cálculo del inventario promedio se realizó a partir de la fórmula descrita en el diagnóstico de este proyecto, numeral 2.3.1.

La clasificación ABC de las familias de productos y el inventario promedio de cada referencia se muestran en el anexo 29.

- Condiciones de almacenamiento:

1. Los productos de alto movimiento deben estar cerca de la entrada y salida del almacén, para disminuir el tiempo de desplazamiento del personal.
2. Los productos de bajo movimiento deben estar ubicados en los espacios de menor acceso.
3. Los espacios altos deben utilizarse para productos livianos.
4. Los artículos pesados o difíciles de transportar deben localizarse de tal manera que minimicen su trabajo.

De acuerdo a las consideraciones anteriores se propone redistribuir los productos de la siguiente forma:

Bodega de accesorios gas

- Con base en la frecuencia de salidas, las familias de productos que presentan mayor movimiento dentro del almacén son las uniones, tees y poliválvulas por lo tanto, se propone mantener las ubicaciones actuales, es decir, el primer y segundo nivel de las estanterías (central y lateral izquierda) debido a que son las más cercanas a la entrada y además se consideran de fácil acceso. Es importante resaltar, que se dispondrá de un menor número de módulos para el almacenamiento de cada una, teniendo en cuenta las unidades de inventario promedio que se mantienen en el almacén y el máximo aprovechamiento de los espacios disponibles. Dentro de estas familias, las referencias que serán ubicadas más cerca a la entrada y salida del almacén son: unión $\frac{1}{2}$ ips, tee reducida de $\frac{3}{4}$

x 1/2 ips y poliválvula bola 3/4 ips, las cuales encabezan el grupo de las A dentro de la clasificación realizada anteriormente. Como se puede observar en el anexo 13, la distribución actual tiene como principio la ubicación de referencias según sus dimensiones de forma descendente, a partir de la entrada de la bodega; a manera de ejemplo, las poliválvulas van de 1/2 a 4 ips, siendo la primera la que presenta menor movimiento.

- Para la ubicación de los tapones se tuvo en cuenta que éstos deben ir cerca de las tees y uniones, ya que según el análisis de los perfiles de pedidos realizado en el diagnóstico, éstos suelen despacharse de manera conjunta; de esta forma, serán ubicados en módulos comunicados por un mismo pasillo, lo que hará posible la optimización de los recorridos al momento de recolectar los pedidos.
- Con respecto a la familia de silletas la cual se encuentra desagrupada, deberá estar disponibles en un solo sitio, por lo tanto se propone que éstas sean ubicadas en cuatro módulos de la estantería central en el segundo nivel.
- Las válvulas, codos, uniones y tees, accesorios de bronce; se ubicarán en el primer nivel de las estanterías central y lateral derecha sobre el mismo pasillo, debido a que se mantienen altas cantidades en inventario y son accesorios pesados.
- La familia de tap tees, será distribuida en el segundo nivel de de la estantería lateral derecha sobre los tres últimos módulos, teniendo en cuenta e bajo movimiento que ésta presenta.
- Para la ubicación de los accesorios sin movimiento se dispondrán los módulos del tercer nivel considerada zona de difícil acceso.
- Considerando que dentro de los accesorios de acueducto, existen familias con productos de elevado peso como las bridas y los adaptadores de bridas, se hace necesario asignarles un espacio dentro de la bodega de accesorios gas, debido a que su ubicación en la bodega a la cual corresponden implica largos recorridos dificultando su manipulación y transporte al lugar de despacho.

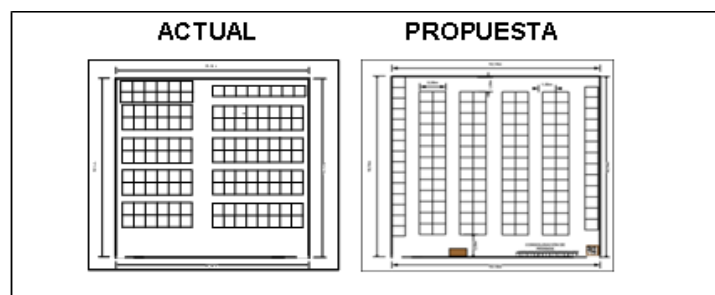
- Los suministros, elementos de dotación del personal y material de publicidad que se encuentran ubicados de forma desordenada en lugares que no corresponden y en zonas de circulación del personal, serán situados en la estantería que se encuentra al final de la bodega. En esta misma estantería serán ubicadas las cajas de pe-al-pe que se encuentran en la bodega de accesorios acueducto.
- El módulo que inicia el primer nivel de la estantería lateral izquierda será destinado para la ubicación de cajas que serán utilizadas para el empaque de los pedidos.

Finalmente, la distribución propuesta para la bodega de accesorios gas se muestra en el anexo 30.

Bodega de accesorios acueducto

- Teniendo en cuenta que el sistema de almacenamiento utilizado en esta bodega es a nivel de piso, se propone ubicar las estibas como se muestra en la figura 12, de tal forma que el personal identifique fácilmente el lugar donde se encuentran almacenados los productos y pueda acceder a ellos sin ningún inconveniente.

Figura 12. Acomodación de estibas, actual y propuesta



Fuente: Autoras del proyecto

Para esto, es necesario disponer de cinco pasillos iguales (1,5 m x 14,82 m) a lo largo de la bodega y dos pasillos transversales (1,5m x 16,902m), lo que hará

posible el flujo continuo de los productos y la utilización de herramientas de recolección para trasladarlos hasta el lugar de consolidación de pedidos.

Con base en la clasificación ABC según la frecuencia de salidas y a la similitud en las especificaciones de los productos, se sugiere que éstos sean ubicados de la siguiente manera:

- Los productos con RDE* 17 irán ubicados al iniciar cada familia de productos debido a que éstos presentan mayor movimiento.
- Los portaflanches y tees, familias con mayor movimiento, serán ubicados en la primera y segunda hilera de estibas, dos de los lugares estratégicos de la bodega que se encuentran cercanos al sitio de consolidación de pedidos.
- Las uniones, tees y codos, accesorios mecánicos; situados actualmente en la bodega de accesorios gas, se ubicarán junto a la familia a la cual corresponden, logrando de esta forma su consolidación en esta bodega.
- Los codos, que ocupan el cuarto lugar en la clasificación y que actualmente se encuentran ubicados al final de la bodega, serán situados en la tercera y cuarta hilera de estibas con el fin de disminuir las distancias recorridas para su almacenamiento y alistamiento.
- Los adaptadores, silletas y collares localizados en la bodega de accesorios gas, serán trasladados a esta bodega y se ubicarán adyacentes al último pasillo debido a que presentan bajo movimiento.
- Las cruces, familia que ocupa el último lugar dentro de la clasificación ABC, será ubicada en el lugar más alejado de la bodega.

La distribución propuesta para la bodega de accesorios acueducto se muestra en el anexo 30.

*Razón dimensional que relaciona el espesor mínimo de pared de la tubería y/o accesorio, con su diámetro externo.

3.1.2 Propuesta para la señalización de los sitios de almacenamiento de accesorios

Actividades que se van a desarrollar

A continuación se presentan las actividades que se llevarán a cabo durante el desarrollo de esta propuesta:

1. Formular y dar a conocer al jefe de almacén la propuesta de señalización de los sitios de almacenamiento en las bodegas de accesorios acueducto y gas.
2. Definir la forma de identificación los sitios de almacenamiento y realizar cotizaciones.
3. Sensibilizar al personal involucrado en el proceso de almacenamiento por medio de una capacitación para dar a conocer la importancia de la identificación de los sitios de almacenamiento y de esta forma facilitar la implementación.

Descripción de la propuesta

Para facilitar la localización de los productos almacenados en la bodega de accesorios gas, se propone rotular las estanterías mediante señalizadores de frente plano, que permitan introducir las etiquetas con la descripción corta de los productos, como se muestra en la figura 13.

Figura 13. Señalizadores de estantería de frente plano



Fuente: Catálogo de productos 2009 – ACME LEÓN PLÁSTICOS S.A

Una de las características principales de las etiquetas está relacionada con el color, el cual representa la familia de productos a la que pertenece cada referencia que va a ser almacenada, como se indica en el anexo 31. De esta forma será posible agilizar la búsqueda de localizaciones y productos dentro de la bodega.

En la bodega de accesorios acueducto se propone señalar la ubicación de las familias de acuerdo a sus especificaciones, teniendo en cuenta que como se encuentran almacenados los productos en esta bodega, resulta compleja la identificación de cada referencia. Para esta identificación serán utilizados 30 marcos señalizadores con los que cuenta la empresa y que están en desuso hace aproximadamente 2 años. En el anexo 31, se muestra uno de los marcos a los que se hace referencia.

A manera de ejemplo, las tees según sus especificaciones se clasifican en: termofusión RDE 17, termofusión RDE 11, reducidas RDE 17, reducidas RDE 11 y mecánicas. Por lo tanto para esta familia de productos será necesario asignar 5 marcos para su señalización. Teniendo en cuenta las especificaciones de cada familia de productos, mostradas en el anexo 30, se deberán utilizar en total 25 marcos señalizadores para la identificación de las ubicaciones en esta bodega.

La implementación de esta propuesta permitirá delimitar los espacios asignados para cada referencia en la bodega de accesorios gas y para cada familia de productos en la bodega de accesorios acueducto. De esta forma se evitará el almacenamiento de productos, elementos o materiales en lugares que no corresponden y se logrará disminuir el tiempo empleado en la búsqueda de los productos.

3.1.3 Propuesta para el diseño del manual de almacenamiento y manipulación de los productos en las bodegas de accesorios acueducto y gas

Actividades que se van a desarrollar

1. Formular y dar a conocer al jefe de almacén la propuesta relacionada con el diseño del manual de almacenamiento y manipulación de los productos en las bodegas de accesorios.
2. Realizar una jornada de capacitación con el fin de sensibilizar al personal involucrado acerca de la importancia de incorporar nuevas técnicas de trabajo que

permitan mejorar continuamente las operaciones que se realizan en las bodegas de accesorios de la empresa.

3. Verificar y evaluar el cumplimiento de los procedimientos contenidos en el manual a través de una lista de chequeo mostrada en el anexo 32 y diligenciada semanalmente.

Descripción de la propuesta

La seguridad en el almacenamiento y manipulación de los productos, es un aspecto que depende en gran medida de la adopción de procedimientos que garanticen su estabilidad y facilidad de operación. Con el fin de establecer técnicas correctas que permitan preservar la seguridad de los trabajadores y conservar el buen estado de los productos, equipos, elementos y materiales que se manipulan dentro de las bodegas de Extrucol S.A., se propone la creación y difusión de un manual que informe y capacite al personal encargado, acerca de los procedimientos que se deben llevar a cabo para su buen funcionamiento.

Para dar a conocer el contenido y las ventajas que ofrece este manual, se propone realizar una capacitación, que permita al personal perteneciente al área de almacén y despachos, tomar conciencia de la importancia de incorporar nuevas técnicas de trabajo que conduzcan al mejoramiento continuo de la empresa. Esta capacitación se realizará junto con la socialización de las dos propuestas anteriores, debido a que en ellas se tratarán temas que se encuentran directamente relacionados. El manual de almacenamiento propuesto se muestra en el anexo 33.

3.1.4 Propuesta para la redistribución de la tubería y demarcación de las zonas de almacenamiento.

Actividades que se van a desarrollar

Para el desarrollo de la propuesta de redistribución de la tubería y demarcación de las zonas de almacenamiento será necesario realizar las siguientes actividades:

1. Formular y dar a conocer al jefe de almacén, director técnico y coordinador de producción, la propuesta de redistribución de la tubería y demarcación de las zonas de almacenamiento.
2. Realizar una retroalimentación con el personal para estandarizar las ubicaciones de cada referencia de tubería.
3. Difundir el plano de las zonas de almacenamiento con las nuevas ubicaciones de la tubería, al personal de producción y almacén.
4. Definir el número de tubulares señalizadores y cantidad de cadena requeridos para cada franja.
5. Realizar las cotizaciones de los porta etiquetas y tubulares señalizadores.
6. Indicar a la cuadrilla la forma de distribuir los tubulares en cada franja.
7. Verificar que los operarios de producción almacenen las tuberías y ubiquen correctamente los tubulares, una vez finalizada la entrega de estas a almacén.

Descripción de la propuesta

Con el fin de mejorar los procesos de almacenamiento y distribución de tuberías, se propone ubicar los productos en zonas adecuadas que aseguren su conservación y faciliten su manipulación, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Características de los productos: para su conservación, algunos productos deben ser ubicados bajo techo, entre ellos se destacan la tubería de diámetros inferiores a 50 mm para gas y acueducto.
- Frecuencia de salidas de los productos y tiempo de traslado al lugar de almacenamiento: estos dos criterios se tuvieron en cuenta simultáneamente debido a la importancia de ubicar los productos que presentan alta frecuencia de salida (ver anexo 29) y menor velocidad de producción, en las zonas más cercanas a la planta de producción y a la salida del patio para ser despachados.

La tabla 5 muestra las referencias de tubería con menor velocidad de producción.

Tabla 5. Referencias de tubería con menor velocidad de producción

REFERENCIA	VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN (m/min)
90 mm RDE 17	6,63
110 mm RDE 17	4,83
160 mm RDE 17	2,64

Fuente: Manual de producción, Extrucol S.A.

- Espacios disponibles y forma de cargue, ya se manual o con montacargas: debido a que es necesario ubicar las referencias que se cargan con el montacargas (ver anexo 17), en lugares de fácil acceso y cercanos a los pasillos.
- Condiciones de almacenamiento según lo estipulado en el manual de producción, como se ilustra en el anexo 34.
- Referencias solicitadas bajo pedido: es necesario destinar una zona para el almacenamiento de productos que hacen parte de proyectos puntuales, debido a los altos volúmenes y distintas especificaciones según los requerimientos de los clientes.

Con el fin de visualizar y diferenciar en el plano de distribución los sitios asignados para la ubicación de las distintas referencias de tuberías, se dividirán las zonas de almacenamiento en franjas de colores como se muestra en el anexo 35.

Es importante aclarar que estas franjas no hacen referencia a la demarcación en el suelo de las zonas de almacenamiento, solo serán usadas para la descripción e identificación de las ubicaciones.

Con base en los criterios descritos anteriormente, se propone estandarizar los sitios de almacenamiento de tuberías de la siguiente forma:

Zona de almacenamiento 1

A esta zona de almacenamiento corresponden las franjas roja, azul y verde. En ella las referencias se ubicarán en forma ordenada, de mayor a menor movimiento

con respecto a la salida 1, a excepción de aquellas que presenten características especiales de producción y cargue.

La franja roja será la más cercana a la salida 1 y quedará destinada para la ubicación de rollos y tramos de acueducto con RDE 17; las cuales son las de mayor movimiento, de la siguiente forma:

- Las tuberías de 90, 110 y 160 mm serán ubicadas en el lugar más próximo a la salida de producción, debido a que son referencias críticas por su alta velocidad de fabricación.
- Las referencias de 250 mm, 355mm, 400 mm, 10 pulg y 12 pulg en tramos de 12 metros de longitud que deben ser cargadas con la ayuda del montacargas se situarán de forma paralela y adyacente a los pasillos.
- Los sitios destinados actualmente para el almacenamiento de las estibas y los desechos de tubería pe-al-pe, los cuales son lugares importantes de esta franja al encontrarse cerca a la salida de producción, serán trasladados al finalizar la franja verde con el fin de utilizar estos espacios para la ubicación de la tubería de 90 mm y 400 mm RDE 17.
- Se dispondrá de un pasillo de 5m de ancho para facilitar la manipulación y cargue de la tubería de 10 pulg y 12 pulg que se encuentra ubicada en esta franja.

La franja azul estará destinada para la ubicación de tubería de minería y gas que correspondan a proyectos puntuales. Además se ubicará la tubería en rollos de 50mm, 65mm y 75 mm RDE 17.

En la franja verde estarán localizadas las referencias de acueducto con RDE 11, debido al bajo movimiento que estas presentan y a la necesidad de separarlas de las RDE 17 para evitar errores en la identificación, generados por su similar apariencia física. Además, se ubicarán las tuberías con otros RDE (21, 26 y 13,6), de las cuales se mantienen pocas unidades en inventario.

Finalmente, para la ubicación de los saldos de tubería en tramos, se propone utilizar dos estanterías cantiléver compacta, que actualmente se encuentran desarmadas y en buenas condiciones. De esta manera será posible agrupar de forma ordenada la tubería que está siendo situada en cualquier espacio disponible de esta zona y a su vez aprovechar el almacenamiento en altura que permite este tipo de estructura.

Zona de almacenamiento 2

Para facilitar la identificación de los sitios establecidos para la ubicación de la tubería, esta zona será dividida en tres franjas: naranja, negra y amarilla, como se ilustra en el anexo 35. En esta zona, se propone conservar los sitios destinados para el almacenamiento de la tubería de acueducto de diámetros pequeños y tubería de gas. El fundamento de esta propuesta es la ubicación ordenada de las referencias, con respecto al movimiento y cercanía a la salida para el despacho de las mismas.

La franja naranja estará ubicada bajo techo y en ella se almacenará la tubería de acueducto de diámetros pequeños, la cual comprende a tubería desde 16 mm hasta 32 mm y ½ pulg, ordenadas por RDE: 7,5, 9 y 11, donde éste último es el que presenta menor frecuencia de salidas.

Teniendo en cuenta el inventario promedio mantenido de tubería en rollos de acueducto 110mm RDE 17 expuesto en el anexo 29, la necesidad de ser ubicado cerca a producción y bajo techo para su conservación, se propone que la materia prima de gas; situada en esta franja, sea trasladada a la bodega a la cual corresponde, con el fin de disponer de todo este espacio para la ubicación de esta tubería.

Se dispondrá la franja negra para la ubicación de la tubería de gas de diámetros pequeños (de ½ a 1 pulg, 20mm y 25 mm). Las referencias en pulgadas se ubicarán separadas a las milimétricas para evitar errores en su identificación y debido a que presentan mayor movimiento se almacenarán de frente a la salida 2.

La tubería pe-al-pe también será ubicada en esta franja, iniciando por la de diámetro 1216 blanco con respecto a la salida 2.

La franja amarilla conservará la distribución actual debido a que su organización coincide con la clasificación ABC realizada.

Adicionalmente, se propone la utilización de tubulares señalizadores unidos por medio de cadena eslabonada plástica y ubicados a una distancia de 5 m cada uno, como lo muestra la figura 14, con el fin de delimitar e identificar las zonas de almacenamiento de tuberías y definir las vías de circulación de los montacargas u otros vehículos.

De esta forma se evitará la ubicación de tubería en pasillos y zonas de acceso a las bodegas, se mantendrán ordenadas las zonas de almacenamiento y se facilitará el tránsito de los montacargas y demás vehículos, brindando seguridad a los trabajadores. La demarcación será flexible debido a que los tubulares señalizadores se pueden mover fácilmente.

Figura 14. Tubulares señalizadores



Fuente: www.aliensenalización.com

La cantidad de cadena y tubulares requeridos para cada una de las áreas establecidas para el almacenamiento de tuberías se muestran en el anexo 35.

3.1.5 Costos de las propuestas de mejora en el proceso de almacenamiento

Las mejoras diseñadas para el proceso de almacenamiento incluyen tanto inversión monetaria como colaboración y compromiso del equipo humano que

trabaja en el área de almacén y despachos. La inversión monetaria está relacionada con la adecuación y señalización de los sitios de almacenamiento de accesorios y la demarcación de las zonas de almacenamiento de tuberías. Para su aprobación, esta inversión debe ser analizada por el jefe de almacén y por el gerente administrativo y financiero de la empresa.

El costo total de esta propuesta es de \$7.064.490,36 y las personas responsables de la misma son: Laura Porras, Karem Mejía y el jefe de almacén y despachos, Roso A. Ortiz. En el anexo 36 se muestran en detalle estos costos y se relacionan las cotizaciones presentadas para la adquisición de los porta etiquetas y tubulares señalizadores.

3.2 PROPUESTAS DE MEJORA EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN

Problemas identificados en la programación de pedidos

Los inconvenientes que existen en la programación de los pedidos surgen básicamente con la otorgación del certificado de disponibilidad por parte de tesorería (el cual se asigna por el valor total o parcial del pedido); ya que almacén al momento de realizar la programación, no tiene certeza del cupo disponible que posee cada cliente y si éste alcanza a cubrir el valor de las cantidades que requiere, es decir, que al ser otorgado el certificado en dinero y el almacén programar en cantidades, no puede verificar de inmediato si el certificado otorgado al pedido cubre el valor de las cantidades programadas.

Como consecuencia de esto, se programan cantidades que finalmente no pueden ser despachadas, generando almacenamiento temporal de pedidos en sitios no adecuados hasta nueva asignación de certificado, retraso de las actividades diarias y reclamaciones por despachos no autorizados.

Problemas identificados en el alistamiento de pedidos

Debido a que no existen medios que faciliten la separación y recolección de los productos, los preparadores deben realizar más de dos traslados entre el lugar de

alistamiento y los sitios donde se encuentran almacenados, para completar cada uno de los pedidos; los cuales pueden contener entre 1 y 13 referencias y a su vez, para cada una de ellas un número de productos que oscila entre 1 y 400 unidades. Esto implica, altos tiempos de alistamiento de pedidos debido a los recorridos inútiles que deben realizarse.

Adicionalmente, el lugar destinado para el alistamiento y consolidación de los pedidos es improvisado y no se encuentra claramente definido, de tal forma que su diseño no se adapta a las condiciones ergonómicas requeridas para que los encargados puedan ejecutar correctamente esta labor, la cual implica alta exigencia operativa. En consecuencia, se genera dificultad en la verificación y empaque de los pedidos, aumento de errores en la preparación y desorden en la bodega, causado por la ubicación de cajas y paquetes en lugares no destinados para este fin como, entrada y salida de la bodega y pasillos.

Problemas identificados en el cargue de vehículos

Otro de los problemas identificados en el diagnóstico del proceso de distribución está relacionado con los largos tiempos que deben esperar los vehículos para ser cargados, debido a que el auxiliar de almacén programa su llegada a la misma hora, sin tener en cuenta que solo se dispone de una cuadrilla para realizar esta actividad la cual implica altos esfuerzos.

Objetivo general

Disminuir los tiempos de programación, alistamiento y despacho de los pedidos solicitados por los clientes, incrementando la productividad del personal encargado, a partir del mejoramiento de métodos y sitios de trabajo.

Objetivos específicos

- Mejorar las actividades relacionadas con la programación diaria de pedidos mediante modificaciones en el proceso de ventas y el sistema de información, que simplifiquen la selección de pedidos a despachar.

- Mejorar las actividades relacionadas con el alistamiento de pedidos a partir del diseño de esta zona, que permita el flujo efectivo de productos y buenas condiciones de trabajo para los empleados.
- Utilizar carros recolectores de pedidos que permitan aumentar la capacidad de movilización de productos por recorrido de preparación y faciliten su traslado de una zona a otra dentro del almacén.
- Mantener las áreas de los pasillos completamente despejadas.
- Disminuir los tiempos de espera de los conductores de los vehículos reduciendo la brecha de tiempo presentada entre la hora de llegada e ingreso a las instalaciones de la empresa.
- Aumentar el número de vehículos cargados por período de tiempo.

3.2.1 Propuesta para el mejoramiento de las actividades relacionadas con la programación de los pedidos mediante modificaciones en el proceso de ventas y el sistema de información.

Actividades que se van a desarrollar

1. Formular y dar a conocer a los departamentos de almacén, mercadeo, tesorería y sistemas, la propuesta de mejora relacionada con las actividades en la programación de los pedidos.
2. Realizar una retroalimentación con el personal involucrado y definir las nuevas actividades a ejecutar en cada área.
3. Solicitar al departamento de sistemas que realice las modificaciones necesarias en el sistema de información.
4. Revisar que los departamentos de mercadeo y tesorería estén realizando los cambios establecidos.

Descripción de la propuesta

Con el fin de dar solución a los inconvenientes presentados al momento de realizar la programación de los pedidos se propone:

- Escanear las órdenes de compra radicadas diariamente y grabarlas como archivo JPG* en la carpeta “órdenes_de_compra”, la cual estará disponible en la unidad de red de la empresa, Todos en Extrucol, con el fin de que las áreas involucradas puedan acceder a esta información oportunamente. De esta manera será posible eliminar el archivo físico de órdenes de compra que es enviado al departamento de almacén y producción, además de permitir ejercer un mayor control de los pedidos.

Para evaluar la viabilidad de este cambio, es necesario tener en cuenta el número de órdenes de compra recibidas anualmente y el tamaño promedio de una imagen de este tipo el cual es de 400 Kb. Esto con el fin, de determinar el espacio requerido en la unidad de disco duro del computador en donde serán guardadas las imágenes; es decir, en el servidor de la empresa. Esta información se muestra en la tabla 6 para el período comprendido entre el año 2006 y 2009.

Tabla 6. Tamaño del archivo anual, órdenes de compra

AÑO	Nº ORDENES DECOMPRA	TAMAÑO DEL ARCHIVO ANUAL ESCANEADO EN GB*
2006	1941	0,740
2007	2354	0,898
2008	2735	1,043
2009	2284	0,871
TOTAL	9314	3,553

Fuente: Autoras del proyecto

Teniendo en cuenta que el tamaño total del archivo escaneado por año, no supera 1 Gb y que actualmente el servidor cuenta con un espacio libre de 168 Gb, el ingeniero de sistemas de la empresa afirmó que la implementación de este cambio es viable.

*JPG (Joint Photographic Experts Group), es un formato de compresión de imágenes, tanto en color como en escala de grises, con alta calidad.

*Unidad de medida de cantidad de datos. Con esta unidad se pueden medir velocidades de transferencia, capacidad de almacenamiento, tamaño de archivos, etc.

Posteriormente, al grabar el pedido en el sistema de información mercadeo deberá asignar el archivo correspondiente a la orden de compra que fue escaneada; esto implica que el departamento de sistemas, realice los cambios necesarios en las ventanas utilizadas por mercadeo (pedidos-grabar pedidos) y almacén (pedidos – formas de entrega), quien podrá consultar fácilmente esta información del pedido a través de la opción archivo órdenes de compra.

- Otorgar certificado de disponibilidad únicamente por el valor de las cantidades a despachar cuando el pedido está sujeto a programación del cliente: para esto, es necesario que el departamento de mercadeo, anexe la programación de despachos del cliente al momento de grabar el pedido en el sistema de información. De esta manera, almacén podrá consultar en la ventana formas de entrega, las cantidades exactas a las cuales debe solicitar un nuevo certificado cuando este expire.

Una vez tesorería emita el certificado, se dará inicio a la programación de los pedidos utilizando el nuevo listado, el cual a diferencia del usado actualmente, deberá contener solamente la información de los pedidos y cantidades con autorización de despacho (con certificado de disponibilidad). En efecto disminuirá el tiempo de programación de pedidos, se reducirá el número de hojas impresas y se eliminarán las reclamaciones generadas por despachos sin autorización de los clientes.

Estos cambios implican modificaciones en el sistema de información, las cuales están relacionadas con la ventana certificados - solicitud de certificados y consiste en habilitar una opción que permita a almacén, digitar las cantidades autorizadas de las referencias de cada pedido, que requieren asignación de certificado de disponibilidad por parte de tesorería, como se muestra en el anexo 37.

Las modificaciones propuestas para el procedimiento pedidos de clientes correspondientes al proceso de ventas se encuentran en el anexo 37.

Finalmente se propone que el departamento de sistemas habilite en la ventana pedidos – grabar pedido, los espacios necesarios para que mercadeo digite la dirección de entrega del pedido, contacto y número telefónico del encargado de recibir la mercancía, datos que son indispensables para que los pedidos lleguen al cliente en el momento oportuno y en el lugar requerido. De esta forma, los datos correspondientes al destino de la mercancía, aparecerán en las listas de anexos, disminuyendo la posibilidad de despachar los pedidos a lugares equivocados.

Es importante resaltar que las modificaciones que se deberán efectuar en las ventanas mencionadas anteriormente, corresponden a cambios internos en la programación del sistema dentro de la plataforma; los cuales según el concepto del ingeniero de sistemas de la empresa, pueden ser ejecutados de manera viable.

3.2.2 Propuesta para la utilización de carros recolectores para el alistamiento de pedidos

Actividades que se van a desarrollar

1. Formular y dar a conocer a los integrantes del departamento de almacén, la propuesta de mejora de la utilización de carros recolectores para el alistamiento de los pedidos.
2. Coordinar con el director técnico y jefe de almacén y despachos, el diseño de los carros recolectores.
3. Cotizar la fabricación de los carros recolectores.
4. Sensibilizar a los auxiliares de almacén y cuadrilla, por medio de una capacitación para dar a conocer la funcionalidad y manejo de los carros, que permita facilitar el proceso de implementación.

Descripción de la propuesta

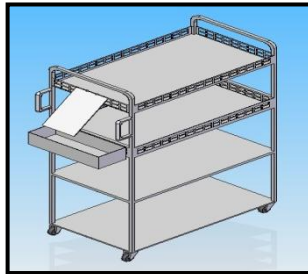
Con el fin de consolidar varios pedidos en un solo recorrido y mejorar la productividad de la preparación, se propone la utilización de carros recolectores de pedidos en cada una de las bodegas.

Diseño de carros recolectores de pedidos para la bodega de accesorios gas

Para determinar la funcionalidad de los carros en el entorno real y lograr que se ajusten a las necesidades requeridas por los auxiliares, se contó con la asesoría del director técnico de la empresa, ingeniero mecánico Luis Fernando Mesa.

Los aspectos que se tuvieron en cuenta para determinar el diseño, se refieren al tamaño de las cajas utilizadas, peso de los accesorios despachados, espacios de circulación de los carros y condiciones ergonómicas de los trabajadores. Para este último aspecto se tuvo en cuenta la resolución 2400 de mayo 22 de 1979, expedida por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, en la cual se establece que el peso máximo a movilizar sobre los hombros es de 50 kg y el de levantar del piso es de 25 kg, para hombres. El diseño del carro propuesto para la recolección de los pedidos se muestra en la figura 15.

Figura 15. Carro recolector de pedidos propuesto



Fuente: Autoras del proyecto

En el anexo 38 se presentan las características de los carros recolectores de pedidos y las condiciones para la operación segura de los mismos en la bodega de accesorios gas.

Análisis de carga y deformación máxima soportado por los carros

Este análisis fue realizado con la asesoría del director técnico y se utilizó como herramienta informática, el software ANSYS, v 12,1 workbench*.

*ANSYS, es un software simulador de soluciones estructurales mecánicas, que permite comprender y resolver problemas de diseño.

En el anexo 39, se ilustra el análisis estructural realizado a los carros, en los cuales se aplicó una carga máxima de 400 kg, distribuidas en cada una de las secciones que los componen de la siguiente forma: sección 1 (fuerza J) 150 kg, sección 2 (fuerzas C,D,E,F,G,H,I) 150 kg, sección 3(fuerza B) 50 kg y sección 4 (fuerza A) 50 kg.

Una vez aplicadas las cargas, se determinó la deformación máxima que pueden llegar a tener los carros. Como se observa en el anexo 39, las secciones 2 y 3 presentan los esfuerzos más grandes, sin embargo la máxima deformación que muestra ANSYS es de 3 mm.

De acuerdo a este análisis, es posible concluir, que la carga máxima soportada por cada uno de los carros es de 400 kg, manteniendo su estabilidad física y resistencia de acuerdo a los requerimientos. Por otro lado, los materiales que componen su estructura, lo hacen ligero y compacto, lo cual facilita su transporte y disminuye el esfuerzo físico aplicado por los trabajadores.

En cuanto a la bodega de accesorios acueducto, se propone utilizar para la consolidación de pedidos un carro con el cual dispone almacén, que se encuentra en desuso y presenta buenas condiciones. Este carro, mostrado en la figura 16, a diferencia del propuesto para la bodega de accesorios gas, soporta una carga máxima de 550 kg, cuenta con un único compartimiento, posee ruedas móviles y su estructura es de acero inoxidable.

Figura 16. Carro recolector de pedidos disponible



Fuente: Autoras del proyecto

3.2.3 Propuesta para la reubicación de la zona de alistamiento y diseño del nuevo puesto de trabajo

Con base en la redistribución de los productos de la bodega de accesorios gas propuesta para el proceso de almacenamiento, se sugiere ubicar la zona de alistamiento de pedidos lo más cerca posible a las familias de productos que presentan mayor movimiento y a la salida del almacén. Esto implica trasladar la oficina a un nuevo lugar y adicionalmente disponer de un espacio para la ubicación de dos módulos de la estantería (de dos niveles) actualmente localizada al lado derecho de la bodega. El lugar de alistamiento actual y propuesto se muestra en el anexo 40.

El diseño del nuevo puesto de trabajo en donde se llevarán a cabo actividades relacionadas con el alistamiento de pedidos (recepción, verificación, empaque y consolidación de pedidos), consiste básicamente en la utilización de mesas de trabajo que brinden a los trabajadores buenas condiciones de ergonomía, funcionalidad y permitan simplificar las actividades que allí se desarrollan.

Teniendo en cuenta los problemas identificados en el diagnóstico, se diseñaron dos mesas de trabajo las cuales poseen las siguientes características:

Mesa 1

- Será utilizada para realizar el conteo y revisión de referencias durante la verificación de los pedidos.
- La mesa cuenta con una pestaña ubicada en sus orillos, para evitar que los accesorios caigan al suelo al momento de volcarlos sobre su superficie.
- En el centro de la mesa se localiza un orificio por medio del cual los accesorios van siendo depositados en una caja a medida que se cuentan. La caja se ubica justo debajo del orificio sobre el soporte inferior de la mesa.
- Para mayor funcionalidad, el orificio de la mesa puede ser sellado por medio de una bandeja corrediza, permitiendo el conteo de accesorios de mayor tamaño.

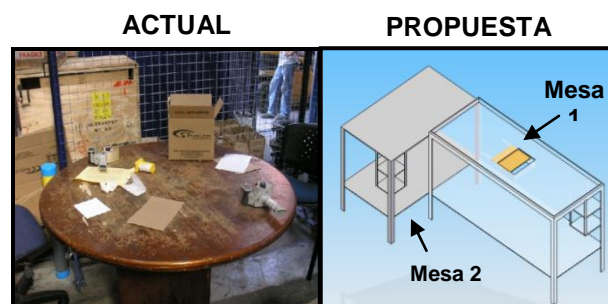
- Con el fin de asegurar la adecuación de la mesa a las características variables de los trabajadores como estatura, alcance hacia delante, altura de los codos, entre otros, su diseño presenta las siguientes dimensiones: 0,8m de ancho, 2m de largo y 0,95m de alto (incluyendo la pestaña).
- Debido a que esta actividad se realiza de pie, es necesario brindar al trabajador un mecanismo de descanso que permita turnar el peso del cuerpo sobre un pie y luego el otro. Para esto se utiliza el soporte inferior de la mesa el cual actúa como descansa pies.
- Debido a que las herramientas de trabajo como lapiceros, marcadores, entre otros, deben estar al alcance del trabajador, la mesa contiene dos cajones ubicados en la parte izquierda que cumplen esta función.

Mesa 2

- Esta mesa será utilizada para el sellado y marcado de las cajas.
- Para definir su altura, se tuvieron en cuenta las dimensiones de las cajas y las características variables de los trabajadores como estatura y alcance hacia delante. Finalmente, se definieron las siguientes dimensiones: 0,8m de ancho, 1,4m de largo y 0,8m de alto.
- Cuenta con un soporte inferior que sirve como descansa pies y dos cajones a su lado izquierdo en donde deposita las herramientas necesarias para realizar el sellado y marcado de las cajas como marcadores, etiquetas y portacintas.

La figura 17 muestra las mesas de alistamiento de pedidos actual y propuesta

Figura 17. Mesas para el alistamiento de pedidos, actual y propuesta



Fuente: Autoras del proyecto

Las mesas descritas anteriormente fueron diseñadas teniendo en cuenta el espacio disponible para la localización del puesto de trabajo y serán ubicadas en forma de L con el fin de garantizar el flujo continuo de los productos.

Para aumentar la productividad de los trabajadores se requiere que el puesto de trabajo sea cómodo y seguro, por tal razón se consideró un espacio de 1 m entre la mesa 1 y la pared, para que éstos puedan realizar el cambio de postura y los movimientos exigidos por las actividades que allí se realizan.

Por otra parte, los tableros utilizados para la programación de los pedidos serán trasladados al sitio de alistamiento y ubicados sobre la pared para mayor aprovechamiento de los espacios. Adyacente al área de sellado y marcado de las cajas, quedará ubicada la zona de consolidación de pedidos de 2,3 m² para proceder con su despacho.

Con el fin de mejorar el desempeño de los trabajadores en el puesto de trabajo descrito anteriormente, se sugiere proveer herramientas que faciliten el sellado de las cajas. Éstas consisten en dispensadores manuales de cinta adhesiva, los cuales poseen las siguientes ventajas: fácil de manejar, aplica y corta la cinta en un solo paso, permite regular la tensión para una adecuada presión sobre de la cinta, garantiza el buen sellado de la caja, genera menor pérdida de material y proporciona mayor rapidez de sellado.

Finalmente, con el objetivo de estandarizar la etiqueta utilizada para el marcado de los pedidos (actividad a realizar en este puesto de trabajo) se propone el diseño mostrado en la figura 18.

Para evitar la ocurrencia de reclamaciones de clientes por despacho equivocado causado por la transportadora debido a faltantes o entregas trocadas, el diseño de la etiqueta incluye el nombre del cliente, la ciudad de destino, el número del pedido el total de cajas, paquetes o rollos que lo conforman y adicionalmente, el

nombre del auxiliar que realizó la preparación, todo esto con el fin de ejercer un mayor control en la entrega.

Figura 18. Etiquetas para el marcado de los pedidos actual y propuesta



Fuente: Autoras del proyecto

3.2.4 Planeación y programación de la llegada de vehículos a la empresa para el despacho de masivos

Actividades que se van a desarrollar

1. Formular y dar a conocer a los integrantes del departamento de almacén, la propuesta de mejora para la planeación y programación de la llegada de los vehículos a la empresa para el despacho de masivos.
2. Diseñar y elaborar los formatos para la programación de los vehículos.
3. Establecer unas normas que permitan garantizar una adecuada continuidad del proceso de atención de los vehículos.
4. Realizar un seguimiento por medio de un indicador, que permita verificar el cumplimiento de las horas programadas para la atención de los vehículos.

Descripción de la propuesta

Debido al alto número de vehículos que deben ser atendidos diariamente para el despacho de masivos y considerando que el cargue de éstos es una actividad compleja que requiere de altos tiempos, se hace necesario realizar una adecuada coordinación entre los diferentes flujos de vehículos que arriban a la empresa, con el fin de eliminar la congestión presentada durante el día y lograr mayor rendimiento en la operación.

Para esto se propone que los cargues de masivos se realicen en el turno de la mañana comprendido entre las 6 am y 2 pm, por lo que se hace necesario que el auxiliar de almacén programe los vehículos en el turno de la tarde del día anterior con base al siguiente procedimiento:

- Una vez escogidos los pedidos a despachar (programación de pedidos turno de la tarde) y plasmarlos en el tablero, se debe realizar el cubicaje de cada uno de ellos para determinar el tipo y número de vehículos requeridos.
- Diligenciar las casillas del formato en Excel propuesto para la programación de los vehículos, mostrado en el anexo 41; correspondientes a número de pedido, cliente, destino y tipo de vehículo.
- Llamar a las empresas transportadoras para solicitar los vehículos requeridos, programar las horas de llegada teniendo en cuenta la hora de entrada, el tiempo estimado del cargue y la hora de salida de cada vehículo y diligenciar esta información en el formato propuesto.

Una vez diligenciado, el formato servirá para que al siguiente día, el auxiliar que se encuentre en el turno de la mañana pueda tener conocimiento de los pedidos a cargar y la distribución de llegadas de los vehículos.

Es importante resaltar que para asignar las horas de llegada y entrada de los vehículos se debe tener en cuenta que éstos deben llegar a la empresa con máximo 30 minutos de antelación, tiempo en el cual se realiza el alistamiento de los mismos para proceder con el cargue. El procedimiento actual y propuesto, se muestra en el anexo 42; en el, se puede observar la inclusión de dos actividades referentes al diligenciamiento del formato en Excel.

Debido a que se pueden presentar incumplimientos durante la implementación de esta propuesta, en el anexo 43 se relacionan algunas normas de decisión, que permitan conseguir una adecuada continuidad del proceso de atención de los vehículos, según la programación realizada.

3.2.5 Costos de las propuestas de mejora en el proceso de distribución

Los costos de las mejoras diseñadas para el proceso de distribución detallados en el anexo 36, están asociados con la fabricación de carros recolectores de pedidos y mesas para la verificación, sellado y marcado de pedidos, los cuales serán presentados al gerente administrativo y financiero de la empresa para iniciar el proceso de aprobación e inversión.

Es importante aclarar que las modificaciones propuestas en el sistema de información, no requieren inversión económica, sino la colaboración del departamento de sistemas de la empresa encabezado por el ingeniero Henry Caicedo. De igual forma, la reubicación de la zona de alistamiento de pedidos está a cargo del personal de almacén y no implica ningún costo.

Finalmente, los responsables de éstas propuestas son: Laura Porras, Karem Mejía y el Jefe de almacén y despachos, Roso A. Ortiz y su costo total es de \$2.646.000. La cotización de las mesas y carros para el alistamiento de pedidos se relaciona en el anexo 36.

3.3 PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA QUE PERMITA REALIZAR EL CUBICAJE DE LA MERCANCÍA EN VEHÍCULOS Y CONTENEDORES PARA EL DESPACHO DE LOS PEDIDOS

Problema identificado

Después de finalizada la programación de los pedidos, el auxiliar de almacén genera las listas de anexos las cuales contienen solo la relación de las referencias y cantidades que deben ser despachadas; por lo tanto, debe disponer de seis minutos en promedio para realizar el cubicaje de cada pedido buscando establecer la cantidad de vehículos a solicitar.

Además, cuando el departamento de mercadeo solicita al jefe de almacén el cubicaje de mercancía en vehículos para el traslado al puerto y contenedores para el traslado al país destino; con el fin de realizar la cotización al cliente, éste debe

dedicar 30 minutos en promedio para la elaboración del informe, lo cual retarda el proceso de ventas y hace que no siempre el jefe de almacén persona encargada de esta actividad, entrega a tiempo dicha información. Más que un problema, esta situación presentada permite observar importantes oportunidades de mejora según las siguientes circunstancias:

- A pesar de que el tiempo empleado para realizar el cubicaje de cada pedido es de 6 minutos, este se puede extender considerablemente según la experiencia, habilidad y cansancio presentado por el auxiliar de almacén encargado.
- El hecho de realizar el proceso de cubicaje manual, se presta para sobrestimar o subestimar la cantidad de vehículos requeridos.
- El tiempo que se invierte en el cubicaje de los pedidos puede ser utilizado en otras actividades relacionadas con el alistamiento.
- Al simplificar el proceso de cubicaje de mercancía a exportar y disminuir el tiempo empleado, el jefe de almacén entregará oportunamente la información al departamento de mercadeo y de esta forma se brindará un mejor servicio al cliente.

Objetivo general

Desarrollar una herramienta informática que facilite al personal de almacén y despachos la realización del cubicaje de la mercancía en los vehículos o contenedores, influyendo directamente en el mejoramiento del proceso de distribución.

Objetivos específicos

- Elaborar e implementar una aplicación utilizando la hoja electrónica de cálculo de Excel y el editor de Visual Basic, que permita maximizar la capacidad de vehículos y contenedores para el transporte de la mercancía.
- Reducir el tiempo empleado en la elaboración de planes de carga.
- Determinar fácil y rápidamente la cantidad de vehículos y contenedores necesarios para el transporte de la mercancía.

- Crear una base de datos de los vehículos utilizados para el transporte de la mercancía.
- Responder oportunamente a las solicitudes de cubicaje del departamento de mercadeo para la realización de cotizaciones a los clientes.

Actividades que se van a desarrollar

1. Formular y dar a conocer al jefe de almacén la propuesta de mejora basada en el desarrollo de la herramienta para cubicar la mercancía.
2. Mostrar al jefe de almacén el funcionamiento y las ventajas de la aplicación.
3. Capacitar al personal de almacén, en el manejo y beneficios de la propuesta.
4. Realizar ajustes de cálculos y base de datos, en caso de presentarse inconsistencias durante los primeros días de la implementación.

Cubicaje realizado manualmente

Actualmente el cubicaje para el envío de los pedidos se realiza manualmente de acuerdo a los pasos descritos en el anexo 44. Para mayor comprensión, se mostrará un ejemplo detallado a medida que se realiza la descripción de cada paso.

Descripción de la propuesta

Cubicaje realizado mediante la aplicación en Excel

Los requerimientos iniciales para el desarrollo de esta aplicación se describen a continuación:

- **Suministro de información a Excel:** la base de datos utilizada para la realización del cubicaje de tuberías y cajas en los vehículos y contenedores, se compone de tres tablas ubicadas en las hojas DATOS, CAJAS y VEHÍCULOS. La información contenida en cada una de ellas es la siguiente:

Datos: referencias de tubería y dimensiones de cada una según su presentación; para los tramos la longitud, diámetro interno y externo, para los rollos altura, diámetro interno y externo.

Cajas: dimensiones de alto, ancho y largo, tipo de caja es decir; acueducto y gas y familia de productos para la cual se utilizan.

Vehículos: medidas de los vehículos y contenedores usados para el transporte de la mercancía.

En el anexo 45, se muestran las ventanas en Excel de las bases de datos.

3.3.1 Desarrollo de macros para la realización del cubicaje de tuberías y cajas

Para la ejecución automática de los procesos relacionados con el cubicaje de tuberías y cajas, se desarrollaron macros, las cuales facilitan al usuario la realización de esta actividad. El desarrollo de esta propuesta se fundamenta básicamente en los siguientes aspectos:

1. Consultar la base de datos para seleccionar los elementos a cargar y el vehículo o contenedor a utilizar.
2. Adicionar información de elementos, vehículos y contenedores a la base de datos.
3. Ordenar los elementos seleccionados por el usuario según las siguientes prioridades de ubicación:
 - Cuando el cargue contiene cajas y tubería en ambas presentaciones (rollos y tramos), el orden de ubicación es el siguiente: rollos, tramos y por último las cajas.
 - La tubería en tramos debe ser ubicada de mayor a menor diámetro con respecto a la base de la carrocería o contenedor.
 - La tubería en rollos se debe ubicar iniciando desde el fondo de la carrocería o contenedor, con las referencias de mayor diámetro externo. Se debe dar prioridad a la ubicación horizontal de los rollos y en los espacios restantes que no sea posible esta orientación, se podrán ubicar de forma vertical frontal o vertical lateral.

Las prioridades de ubicación nombradas anteriormente se deberán tener en cuenta debido a que los envíos son variables y pueden contener tuberías en distintas dimensiones y presentaciones.

4. Seleccionar la orientación permitida para cada elemento a ubicar teniendo en cuenta que:

- Los tramos de tubería se deben ubicar únicamente a lo largo del vehículo o contenedor.
- Para los rollos se deben permitir 4 orientaciones: horizontal, vertical frontal, vertical lateral o la combinación de las tres.
- Las cajas se deben ubicar sobre su base: a lo ancho, a lo largo o la combinación de las dos.

En el anexo 46 se ilustran las orientaciones permitidas para la ubicación de la tubería en rollos y tramos dentro de los vehículos.

5. Determinar la cantidad de tramos, rollos y cajas ubicadas y estimar el espacio necesario para su ubicación (número de vehículos o contenedores).

6. Calcular el porcentaje de ocupación de la longitud y volumen del vehículo o contenedor usado.

7. Guardar e imprimir los resultados del cubicaje.

3.3.2 Descripción de la aplicación

El proceso de cubicaje se realiza haciendo uso de las hojas de cálculo en Excel BÚSQUEDA, PLAN DE CARGA y RESULTADOS DEL CUBICAJE, ubicadas en un mismo libro de Excel y relacionadas con la selección de las referencias a cargar, el tipo de vehículo o contenedor a utilizar, el cálculo del número de vehículos o contenedores requeridos y finalmente el resultado del cubicaje por vehículo o contenedor. A continuación se describe con mayor detalle las funcionalidades de cada una de las hojas y a manera de ejemplo se desarrollará el mismo ejercicio realizado anteriormente mediante ubicación manual; con el fin de comparar la funcionalidad de la aplicación.

1. Búsqueda

Selección de vehículo o contenedor: El cubicaje de mercancía inicia con la selección del vehículo o contenedor a utilizar. Si el usuario desea incluir un

vehículo o contenedor que no se encuentre disponible en la base de datos, deberá seleccionar la opción “Adicionar vehículo” y digitar las medidas correspondientes para que ésta se alimente automáticamente. En el anexo 47 se muestra la ventana, con la opción de buscar vehículo.

Selección de referencias: Para agilizar la búsqueda de referencias de tuberías, es necesario que el usuario realice un filtro de la información, seleccionando la línea, el tipo y las unidades de la tubería que desea incluir en el cubicaje, como se muestra en el anexo 47. Una vez escogida la referencia buscada, la aplicación solicita ingresar la cantidad requerida en metros e inmediatamente agrega toda la información seleccionada en la hoja PLAN DE CARGA.

Para incluir cajas en el plan, el usuario debe pulsar el botón “seleccionar” y escoger la línea, familia de productos, medidas requeridas e ingresar la cantidad de cajas a cubicar. La opción “Adicionar” se podrá utilizar para que el usuario agregue elementos (caja o tubería) que no se encuentren disponibles en la base de datos.

2. Plan de carga

Una vez seleccionados los elementos a cargar, la información correspondiente a cada uno, será condensada en una tabla ubicada en la hoja PLAN DE CARGA. En ella, el usuario podrá escoger una de las orientaciones permitidas para la ubicación de cada uno de los elementos. Además, dispone de un botón de activación de macro llamado “Actualizar”, el cual activa una secuencia programada para realizar la cubicación de los elementos según los procesos nombrados anteriormente. En esta misma hoja aparecerá el resumen de la carga y la estimación del espacio necesario del vehículo o contenedor.

Como se ilustra en la ventana plan de carga (ver anexo 47), el número de vehículos requeridos para el despacho de los productos seleccionados es uno, a diferencia del resultado del cubicaje manual, el cual mostró la necesidad de utilizar dos vehículos. Esta situación refleja la funcionalidad de la aplicación, la cual

permitirá al jefe de almacén tener mayor seguridad en la realización de esta actividad.

3. Resultado del cubicaje

Finalmente, la aplicación muestra de forma detallada el resultado del cubicaje el cual contiene:

- Información de cada vehículo o contenedor: corresponde al espacio ocupado por los elementos cargados (% de ocupación de la longitud y volumen del vehículo o contenedor), el número y el tipo de vehículo o contenedor usado. La información actualizada de cada uno de ellos se obtiene cuando el usuario pulsa el botón “cargar el siguiente vehículo o contenedor” y una vez finalizado el cubicaje, la aplicación le indicará; por medio de un mensaje, que ha sido cargado el último vehículo o contenedor.
- Información de la carga: indica la descripción y cantidad de los elementos cargados y permite al usuario conocer las orientaciones y coordenadas de localización de la carga dentro del vehículo o contenedor usado. En el anexo 47 se muestra la ventana de resultado del cubicaje.

Finalmente, desde esta hoja se podrá imprimir el informe final de los resultados obtenidos, que contiene, las estadísticas, localización y orientación de la carga. En el informe, se mostrará de manera resumida el plan de carga, el cual incluye la descripción, cantidad y peso total de los elementos cubicados en cada vehículo o contenedor.

El código utilizado para la programación de la aplicación en Excel, se presenta en el anexo 48.

3.3.3 Medición de la funcionalidad de la aplicación en Excel

Para validar la funcionalidad de la aplicación en Excel propuesta, se tomaron registros de los cubicajes realizados durante las dos últimas semanas del mes de octubre del 2009. Los resultados mostrados en el anexo 49, reflejan que al realizar el cubicaje manual en seis ocasiones se sobrestimó el número de vehículos

requeridos; por lo tanto, esta mejora arroja como resultado 38 vehículos, mientras que la aplicación indica que el total de carros requeridos es 30.

Adicionalmente, teniendo en cuenta que el tiempo promedio empleado para realizar cada cubicaje manual y con la aplicación, es de 6 minutos/pedido y 3 minutos/pedido respectivamente, la elaboración de estos 15 cubicajes tardaría aproximadamente 90 minutos y 45 minutos, indicando que la utilización de la aplicación genera un ahorro de tiempo del 50%. Lo mencionado anteriormente refleja que mediante esta aplicación es posible mejorar la capacidad de acomodación dentro de los vehículos en un menor tiempo empleado.

3.3.4 Costos de la propuesta de mejora para el desarrollo de la aplicación

Para la implementación de esta mejora, no es necesaria una inversión monetaria, solo la colaboración y compromiso del equipo humano que trabaja en el área de almacén.

3.4 PROPUESTA DE INDICADORES LOGÍSTICOS

Los indicadores logísticos buscan evaluar la eficiencia y eficacia de la gestión logística, la cual constituye un factor fundamental, que define en gran parte el éxito organizacional. A través de ellos, es posible medir y controlar permanentemente las operaciones, tener un seguimiento al cumplimiento de objetivos y contar con retroalimentación que facilite el mejoramiento general de la cadena de abastecimiento.

Objetivo general

Complementar el sistema de indicadores de gestión logística manejado en Extrucol S.A. con el fin de medir el desempeño de las actividades relacionadas con la preparación de pedidos, distribución física y el servicio al cliente.

Objetivos específicos

- Motivar a los miembros del área de almacén y despachos a lograr el cumplimiento de las metas y generar un proceso de mejoramiento continuo.

- Impulsar la eficiencia, eficacia y productividad de las actividades logísticas de la empresa.
- Identificar oportunidades de mejora en las operaciones logísticas que permitan aumentar el nivel de satisfacción de los clientes.
- Apoyar y facilitar los procesos de toma de decisiones.

Actividades que se van a desarrollar

1. Desarrollar un archivo en Excel que facilite el manejo y análisis de la información referente a los indicadores logísticos.
2. Determinar y asignar las fuentes de información, frecuencia de medición, responsables de la recolección, análisis y presentación de la información.
3. Recolectar información para determinar el estado inicial, umbral y valor mínimo de cada indicador.
4. Realizar un plan de acción para la implementación de los indicadores logísticos propuestos.

3.4.1 Descripción de indicadores

Indicadores de servicio

- **Pedidos entregados completos:** mide el nivel de cumplimiento de la empresa en la entrega de pedidos completos al cliente, al determinar la relación entre lo solicitado y lo realmente entregado.

Actualmente la empresa no lleva un registro específico que le permita medir la calidad de la preparación de los pedidos, la cual se ve reflejada en el nivel de servicio prestado al cliente. Por lo tanto, se hace necesario llevar un control a través de la hoja de Excel programada, donde se especifique la fecha de despacho, número de remisión, cliente y el consecutivo de las remisiones con las cuales inicia y finaliza el mes correspondiente. En el anexo 50 se indica con detalle el funcionamiento de la hoja de Excel diseñada para el registro y análisis de los datos relacionados con este indicador.

Este indicador debe ser calculado mensualmente, pero los datos deben registrarse cada vez que el cliente manifieste inconformidad con respecto a las cantidades despachadas (faltantes o sobrantes) y se verifique esta información, lo que permitirá ejercer un mayor control de las entregas.

El indicador que medirá el nivel de cumplimiento de la compañía en la entrega de pedidos completos al cliente es:

$$\textit{Pedidos completos} = \frac{\textit{N}^{\circ} \textit{ de pedidos entregados completos}}{\textit{Total de pedidos entregados}} * 100$$

Es importante resaltar que los consecutivos de la primera y última remisión del mes correspondiente deben ser consultados en el sistema de información.

Para determinar el estado inicial de este indicador, fue necesario tomar los datos correspondientes al número de reclamaciones generadas por los clientes y el total de remisiones del mes de octubre del 2009. En el anexo 51 se encuentra la información detallada para el cálculo de este indicador.

$$\textit{Estado inicial} = \frac{460 \textit{ pedidos entregados completos}}{480 \textit{ pedidos entregados}} * 100 = 95\%$$

De acuerdo con el cálculo anterior se estableció el estado inicial del indicador, su umbral y valor mínimo.

ESTADO INICIAL	UMBRAL	VALOR MÍNIMO
95%	100%	97%

La hoja de vida de este indicador se muestra en el anexo 52.

- **Unidades alistadas por hora:** mide la eficiencia del proceso de alistamiento de pedidos (accesorios) dentro de las bodegas.

El alistamiento de pedidos hace parte de una de las actividades; que debido a su complejidad, requiere mayor tiempo dentro de las bodegas y a su vez conforma uno de los factores determinantes del nivel del servicio al cliente. Debido a que no

se lleva a cabo ningún control que permita evaluar la eficiencia de este proceso, se propone calcular diariamente el valor de este indicador a través de una hoja de Excel programada (ver anexo 50), registrando la información correspondiente a la cantidad de accesorios alistados, tiempo empleado y número de operarios que participan en el alistamiento de pedidos.

El valor de este indicador se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$\textit{Unidades alistadas/hora} = \frac{\textit{N}^{\circ} \textit{ de unidades alistadas diariamente}}{\textit{N}^{\circ} \textit{ de operarios} * \textit{ horas empleadas}}$$

Para determinar el estado inicial, umbral y valor mínimo de este indicador, se tomaron los datos correspondientes al alistamiento de pedidos realizado durante la segunda semana del mes de octubre de 2009, los cuales se muestran en el anexo 51. El resultado obtenido es el siguiente:

$$\textit{Estado inicial} = \frac{1.800 \textit{ unidades alistadas}}{3 \textit{ operarios} * 3 \textit{ horas}} = 200 \textit{ unidades/hora}$$

ESTADO INICIAL	UMBRAL	VALOR MÍNIMO
200 unid / hora	417 unid / hora	179 unid / hora

La hoja de vida de este indicador se muestra en el anexo 52.

Indicadores de transporte

- **Tiempo de atención vehicular:** mide el tiempo de atención de vehículos, desde que llegan a la empresa para ser cargados, hasta que salen de la misma. Diariamente se presenta congestión de vehículos a la entrada de la empresa debido a que no se realiza una adecuada coordinación de la llegada de los mismos para ser cargados, por lo tanto los conductores deben esperar en promedio cuatro horas para ingresar a la empresa. Para controlar esta situación es necesario utilizar un indicador que permita medir el nivel de cumplimiento de las horas programadas para realizar el cargue de los vehículos.

Para el cálculo de este indicador se utilizará una hoja de Excel programada; descrita en el anexo 50 , en donde se registren las horas de llegada, entrada y salida de los vehículos; además del número de personas que participan en el cargue de los mismos. Este registro se realiza de manera separada dependiendo el tipo de vehículo (camión o tracto camión). De esta forma, es posible calcular el tiempo promedio total de atención y detectar la causa de los inconvenientes presentados.

La fórmula correspondiente a este indicador es la siguiente:

$$\textit{Atención vehicular} = \textit{Tiempo promedio diario de atención vehicular}$$

El estado inicial, umbral y valor mínimo de este indicador, se calcularon a partir de los datos tomados para el control de la llegada y entrada de los vehículos durante el mes de julio de 2009 realizado en el diagnóstico (ver anexo 22). Se tomaron como referencia los registros de la última semana del mes, obteniendo los siguientes resultados:

$$\textit{Estado inicial (Camión)} = \frac{(4,5 + 4,88 + 3,05) \textit{ horas}}{3} = 4,14 \textit{ horas con 4 personas}$$

$$\textit{Estado inicial (Tractocamión)} = 3,85 \textit{ con 4 personas}$$

TIPO DE VEHÍCULO	ESTADO INICIAL	UMBRAL	VALOR MÍNIMO
Camión	4,14 horas con 4 personas	2,17 horas con 4 personas	4,69 horas con 4 personas
Tracto camión	3,85 horas con 4 personas	3,75 horas con 4 personas	8 horas con 4 personas

La hoja de vida de este indicador se muestra en el anexo 52.

3.4.2 Plan de acción para la implementación de los indicadores logísticos propuestos



Medir, probar y ajustar los indicadores logísticos

Una vez se han definido los indicadores, se hace necesario realizar una prueba inicial, la cual permitirá detectar posibles errores en su formulación, para realizar posteriormente los ajustes necesarios.

Es importante tener en cuenta que la precisión adecuada de los indicadores formulados no se logra en la primera medición; es conveniente tener presente que surgirán dificultades que deberán ajustarse o por el contrario replantearse y que se refieren a aspectos como valores y rangos establecidos, fuentes de información seleccionadas, proceso de recolección y presentación de la información, frecuencia en la recolección de la información, destinatario de la información, etc.

La prueba inicial consistió en una simulación, en la cual se consultaron las fuentes establecidas, se calcularon los valores y se analizó la información; a fin de verificar que suministra los datos necesarios para calcular los indicadores logísticos y así garantizar el éxito de las estrategias establecidas. Una vez tomados los datos correspondientes a cada uno de los indicadores propuestos, se obtuvieron los siguientes resultados:

- **Pedidos entregados completos:** esta medición se realizó durante el mes de noviembre del 2009.

CONCEPTO	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
Número de pedidos entregados completos	120	124	119	97
Indicador pedidos entregados completos (%)	96	100	94,44	97

La información requerida para medir este indicador fue diligenciada por el jefe de almacén y despachos. Al observar los datos obtenidos en el período de medición,

se determinó que el valor del indicador es de 96.86%, el cual no se encuentra dentro del rango establecido, pero si se acerca a este. Esto quiere decir, que se establecieron rangos acordes al objetivo que se quiere lograr y que las fuentes de información son las necesarias.

- **Unidades alistadas por hora:** esta medición se realizó durante la tercera semana del mes de noviembre del 2009.

CONCEPTO	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5
Cantidad de unidades alistadas	2347	1632	1918	2008	2659
Indicador unidades alistadas por hora	302,06	197,10	213,11	213,84	402,88

La información requerida para medir este indicador fue diligenciada por el jefe de almacén y despachos y extraída del sistema de información, reporte diario del tiempo empleado y personal involucrado en el alistamiento de pedidos. Al observar los datos obtenidos en el período de medición, se evidencia que el valor del indicador es de 265,79 unidades alistadas/hora y se encuentra entre el valor mínimo y el umbral. Esto indica que el rango se estableció de acuerdo al objetivo que se pretende lograr y que la fuente de información es suficiente para su obtención.

Tiempo de atención vehicular: esta medición se realizó durante 5 días del mes de agosto del 2009. Los datos correspondientes para el cálculo del indicador se muestran en el anexo 51.

INDICADOR (HORAS)	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5
Atención vehicular camión	4,53	2,41	3,37	2,95	3,25
Atención vehicular T. camión	5,32	3,9	4,15	7,32	4,24

La información para la generación de este indicador se extrae del reporte diario de ingreso y salida de vehículos realizado por el personal de portería y su registro

está a cargo del jefe de almacén y despachos. Esta información es completa y refleja lo que se quiere medir, es decir; el tiempo desde que llegan los vehículos a la empresa para ser cargados hasta que salen de la misma. Los resultados obtenidos durante el período de medición, evidencian que los valores se encuentran dentro del rango establecido.

Estandarizar y formalizar

Una vez comprobada la efectividad de los indicadores, se prosigue a la documentación, divulgación y especificación completa de los indicadores, al jefe de almacén, quien será la persona responsable y directamente implicada.

Con el fin de precisar los indicadores, se explicará al jefe, en qué consisten, sus características, el manejo que se le debe dar a cada uno de estos, como se calculan, como se deben interpretar, el manejo de las fuentes de información, en fin, todos los factores importantes que hacen que los indicadores de gestión avance correctamente.

Es importante aclarar que inicialmente la medición de estos indicadores se realizará a través del archivo en Excel programado, para hacer seguimiento interno dentro del departamento de almacén, pero se pretende que estos sean aprobados e incluidos al sistema de indicadores de gestión logística manejado en Extrucol S.A. Para esto será necesario que el jefe de almacén y despachos sea quien presente ante la presidenta de la empresa y demás integrantes del Balance scorecard, los indicadores propuestos; teniendo en cuenta el análisis y descripción de los mismos realizada anteriormente.

Mantener y mejorar continuamente

Con el fin de mantener y fortalecer un sistema de medición efectivo, es necesario estar en continuo cambio y disminuir las variaciones del entorno que se puedan presentar. Para esto se deberá realizar una retroalimentación periódicamente con el fin de dar solución a las inconsistencias que se puedan presentar y que no estén generando los resultados esperados, con respecto a las metas establecidas.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEJORAS Y VERIFICACIÓN DE RESULTADOS

Este capítulo tiene como objetivo describir la metodología que se llevó a cabo para la ejecución de las propuestas planteadas anteriormente, las cuales están enfocadas a los procesos de almacenamiento y distribución de Extrucol S.A.

Inicialmente se presentarán las propuestas de mejora ante el personal involucrado en cada una de ellas; luego, se describirá el plan de trabajo adoptado para su desarrollo y por último se evaluarán los resultados obtenidos comparando el antes y después de las actividades que conforman los procesos.

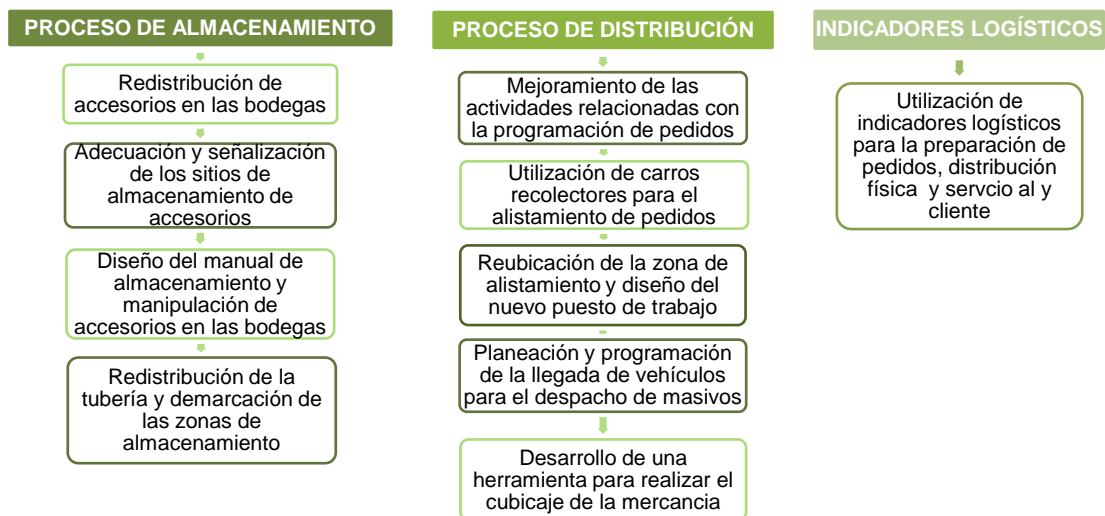
4.1 PRESENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA

La socialización tuvo lugar el día 1 de Diciembre de 2009 e inició con la presentación del diagnóstico realizado, en el cual se identificaron los problemas a trabajar para el mejoramiento de los procesos de almacenamiento y distribución de la empresa. Con base en estos problemas se formularon las propuestas de mejora expuestas en el capítulo 3 las cuales se resumen en la figura 19.

De igual forma se dio a conocer el plan de trabajo para cada una de las propuestas, el cual está conformado por las actividades a desarrollar, los responsables y el presupuesto de la implementación.

Finalmente, por medio de esta reunión, fue posible revisar y ajustar los planes de trabajo retroalimentando las propuestas, con el fin de obtener su aprobación. Los integrantes de esta reunión se muestran en el anexo 53.

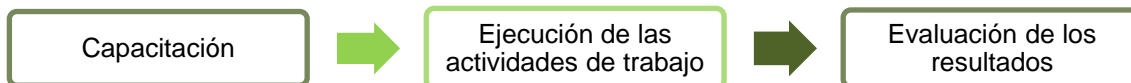
Figura 19. Resumen de propuestas de mejora



Fuente: Autores del proyecto

4.2 EJECUCIÓN DE LOS PLANES DE TRABAJO DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA

Con la aprobación del jefe almacén y el jefe administrativo y financiero de la empresa, se dio lugar a la ejecución de los planes de trabajo de cada una de las propuestas, los cuales consistieron en tres etapas:



Teniendo en cuenta que las mejoras implementadas en cada proceso se involucrado encuentran directamente relacionadas y que la mayor parte del personal corresponde al área de almacén y despachos se realizaron dos capacitaciones; la primera, estuvo enfocada a las mejoras implementadas en el proceso de almacenamiento y la segunda hizo énfasis a las mejoras del proceso de distribución. El material creado para las capacitaciones y los reportes llevados a cabo para cada una se muestran en el anexo 54.

A continuación se presenta el seguimiento a la ejecución de los planes de trabajo de cada una de las propuestas.

Proceso de almacenamiento

4.2.1 Plan de trabajo adecuación de zonas de almacenamiento y redistribución de productos en la bodegas de accesorios acueducto y gas

- **Capacitación:** la implementación de esta mejora se inició con la capacitación al personal de almacén, la cual se llevó a cabo el día 18 de enero de 2010 de 1:30 pm a 3:30 pm y consistió en la socialización de los cambios que conllevan a la adecuación de los sitios de almacenamiento y la reubicación de los productos en las bodegas de accesorios acueducto y gas. Además, se definieron las fechas de ejecución y los encargados de realizar los traslados y movimientos necesarios. En la figura 20 se muestra el registro fotográfico de la capacitación realizada.

Figura 20. Registro fotográfico de capacitación de mejoras en el proceso de almacenamiento



Fuente: Autoras del proyecto

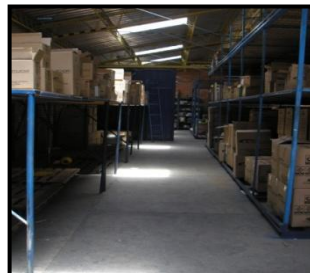
- **Adquisición y reemplazo de los elementos de carga en mal estado:** para adecuar los sitios de almacenamiento se adquirieron 140 tablas para la estantería de la bodega de accesorios gas y se seleccionaron las 132 estibas requeridas para el almacenamiento en la bodega de accesorios acueducto. Esta selección fue realizada por la cuadrilla de la empresa y supervisada por las autoras del proyecto el día 21 de enero en la jornada de la tarde. La ubicación de estos elementos de carga se efectuó de manera simultánea a la reubicación de los productos a medida que se desocupaban las áreas. Mediante esta adecuación, fue posible obtener mayor estabilidad y seguridad de las cargas evitando el deterioro y caída de las mismas sobre pasillos o zonas de trabajo.

- **Traslado y ubicación de productos:** para la ubicación de las familias de productos y las referencias que las conforman, se realizó una jornada durante los días 22 y 23 de enero de 2010, en donde se identificaron las localizaciones actuales, a través del plano de distribución elaborado en el diagnóstico y se trasladaron a los lugares establecidos según la distribución propuesta.

Las familias de productos que presentan mayor movimiento quedaron ubicadas en las zonas más privilegiadas de las bodegas; es decir las más cercanas al sitio de alistamiento y consolidación de pedidos.

Por otro lado, las familias de productos que conforman los pedidos combinados con mayor frecuencia de salidas dentro de la bodega de accesorios gas; es decir las uniones, tees, reducciones y tapones, se ubicaron sobre un mismo pasillo como se muestra en la figura 21, logrando el manejo consecutivo de los productos en la preparación de los pedidos.

Figura 21. Ubicación de familias de productos – pedidos combinados



Fuente: Autoras del proyecto

Los accesorios acueducto que se encontraban en la bodega de accesorios gas es decir los adaptadores y silletas además de las uniones, tees y codos mecánicos, fueron trasladados a su bodega correspondiente, permitiendo asignar estos espacios para la ubicación de suministros, elementos de dotación del personal y material publicitario, los cuales se almacenaban en lugares destinados para los accesorios y en los pasillos. En la figura 22 se puede apreciar esta situación.

Figura 22. Ubicación de suministros y otros elementos antes y después de la mejora



Fuente: Autoras del proyecto

De igual forma, en esta misma estantería fue posible almacenar las cajas de la tubería pe-al-pe que se encontraban situadas en la bodega de accesorios acueducto. Los movimientos fueron realizados por la cuadrilla, siguiendo las indicaciones dadas por las autoras del proyecto.

- **Organización, orden y limpieza:** en esta misma jornada se realizaron actividades de organización, orden y limpieza las cuales permitieron identificar, separar y eliminar todos los materiales innecesarios dentro de las bodegas con el fin de lograr un mejor lugar de trabajo, evitar ineficiencias, desplazamientos y eliminar despilfarros de tiempo y espacio.

Resultados de la mejora

- **Aumento de la capacidad de almacenamiento de las bodegas:** la nueva distribución permitió recuperar los espacios que estaban siendo desperdiciados y utilizarlos para el almacenamiento de productos y materiales que requerían la asignación de áreas dentro de las bodegas para mejorar su manipulación.

El total de espacios ocupados antes y después de la implementación en la bodega de accesorios gas son 60 y 44 módulos respectivamente, lo que indica una reducción de 26,67%. En el anexo 55 se muestra de manera detallada los espacios utilizados para el almacenamiento de cada familia dentro esta bodega, antes y después de la mejora.

Los accesorios de bronce; sin tener en cuenta las válvulas que se encontraban ubicadas en la bodega de materia prima, ocupaban 8 módulos dentro de la bodega de accesorios gas; con la nueva redistribución fue posible agruparlos sobre un mismo pasillo en un total de 16 módulos.

De acuerdo a lo anterior, los espacios libres corresponden a 40 módulos, lo que indica que la capacidad de almacenamiento de esta bodega aumentó en un 38,84%; esto permitió asignar sitios para la ubicación de suministros, material publicitario y elementos de dotación del personal.

Por otra parte, con la nueva distribución de los productos y el uso eficiente de los espacios dentro de la bodega de accesorios acueducto, se logró aumentar su capacidad de almacenamiento un 25,06%. Adicionalmente, se disminuyó el espacio utilizado para la ubicación de cada familia de productos, eliminando los espacios desperdiciados, lo que permitió liberar el 33,5% de las áreas de almacenamiento. Estas áreas fueron utilizadas para la ubicación de los productos que estaban siendo almacenados en la bodega de accesorios gas; es decir, los adaptadores, silletas, uniones, tees y codos mecánicos, consolidando así estas familias en la bodega a la cual corresponden.

Mejor acceso a los productos y disminución en las distancias recorridas para su almacenamiento: este proceso presentó una mejora sustancial en las distancias recorridas y el esfuerzo requerido por los auxiliares de almacén para almacenar los productos. La nueva ubicación de los productos y la liberación de los pasillos en la bodega de accesorios gas; situación mostrada en la figura 23, permitió lograr un mayor flujo de los productos disminuyendo de esta forma las distancias recorridas para su almacenamiento. Por otra parte, la disposición de pasillos en la bodega de accesorios acueducto facilitó el acceso a los productos, la utilización de un carro para su traslado y permitió disminuir las distancias recorridas para el almacenamiento de los productos.

Figura 23. Condiciones de los pasillos antes y después de la mejora

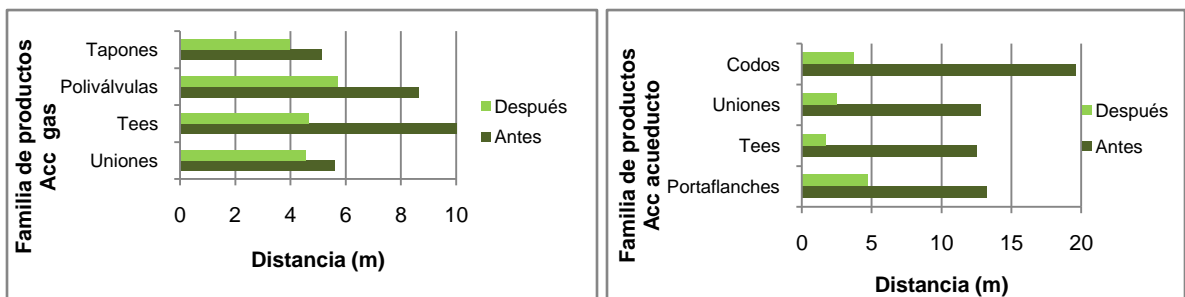


Fuente: Autoras del proyecto

Para medir los resultados de esta mejora, se determinaron las distancias recorridas para el almacenamiento de 4 referencias de distintas familias que presentan alto movimiento dentro de las bodegas de acueducto y gas, antes y al finalizar la implementación. Los diagramas de recorrido correspondientes se muestran en el anexo 56.

La comparación de desplazamientos que se ilustra en las figura 24 evidencia que la nueva distribución proporciona ahorros significativos en las distancias que deben recorrer los operarios para almacenar estos productos, los cuales se hacen más notorios en la bodega de accesorios acueducto, debido a que para todas las familias analizadas el ahorro superó en 50%. Es importante resaltar que los beneficios de esta mejora se vieron de igual forma reflejados en el proceso de distribución, los cuales serán descritos más adelante.

Figura 24. Distancias recorridas antes y después de la mejora en las bodegas de accesorios



Fuente: Autoras del proyecto

4.2.2 Plan de trabajo señalización de los sitios de almacenamiento de accesorios

- **Capacitación:** el tema referente a la señalización de los sitios de almacenamiento de accesorios fue tratado en la capacitación de mejoras del proceso de almacenamiento realizada el día 18 de enero de 2010, con el fin de dar a conocer al personal de almacén y despachos las ventajas de mantener correctamente identificadas las ubicaciones de los productos dentro de las bodegas.

Una vez realizada la reubicación de los productos se procedió a identificar sus localizaciones mediante el uso de señalizadores de estantería de frente plano y marcos señalizadores para las bodegas de accesorios gas y acueducto respectivamente. Las actividades llevadas a cabo se describen a continuación:

- **Compra de portaetiquetas y soportes de enganche:** bajo la aprobación del jefe de almacén y el jefe administrativo y financiero de la empresa se realizó la compra de los señalizadores de la estantería para la bodega de accesorios gas al proveedor Acme León, al cual fue solicitada la cotización.

- **Instalación de los soportes y portaetiquetas:** para la instalación de los señalizadores se contrató a la empresa Miki Publicidad quien realizó esta actividad el día 25 de enero de 2010 teniendo en cuenta el manual y las instrucciones suministradas por el vendedor de Acme León.

- **Diseño e impresión de etiquetas:** el diseño e impresión de las etiquetas estuvo a cargo de las autoras del proyecto quienes finalmente fueron las encargadas de asignar a cada ubicación su identificación.

- **Rotulado y ubicación de los marcos señalizadores en la bodega de accesorios acueducto:** el rotulado de los 25 marcos señalizadores lo realizó la empresa Miki publicidad y la ubicación de los mismos estuvo a cargo de la cuadrilla de acuerdo a las indicaciones dadas por las autoras del proyecto.

Resultados de la mejora: mediante la implementación de esta propuesta fue posible delimitar las zonas de almacenamiento evitando que los encargados de

esta actividad ubiquen los productos, elementos o materiales en lugares que no corresponden. Adicionalmente se logró disminuir los tiempos empleados en la búsqueda de los productos, resultados que serán presentados más adelante en la ejecución de los planes de trabajo de las propuestas de mejora en el proceso de distribución.

4.2.3 Plan de trabajo diseño del manual de almacenamiento y manipulación de los productos en las bodegas de accesorios acueducto y gas

- **Sensibilización del personal de almacén y despachos:** esta actividad se llevó a cabo al finalizar la jornada de capacitación de mejoras del proceso de almacenamiento realizada el día 18 de enero de 2010 y estuvo dirigida al personal de almacén y despachos. Durante su desarrollo se expusieron mediante imágenes, los problemas detectados en las bodegas de accesorios con el fin concientizar al personal acerca de la necesidad del cambio y de adoptar buenas prácticas de almacenamiento que conduzcan al mejoramiento continuo de la empresa. Posteriormente, se dio a conocer el contenido del manual de almacenamiento y las ventajas que este ofrece, las cuales están enfocadas principalmente a la preservación de la seguridad de los trabajadores y conservación del buen estado de los productos.

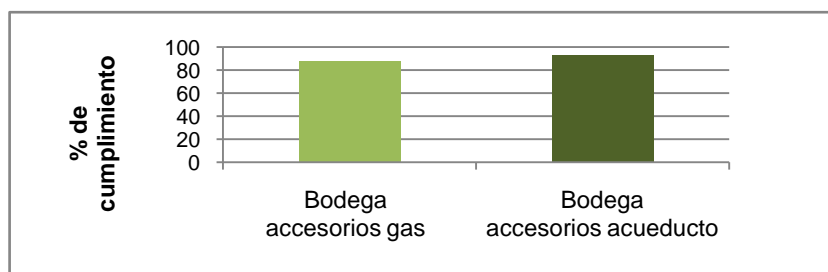
Por último, se hizo entrega oficial del manual a cada uno de los integrantes y el jefe de almacén y despachos adquirió el compromiso de difundir el contenido del mismo en las inducciones realizadas al nuevo personal que vaya a ingresar al equipo de trabajo.

- **Resultados de la mejora:** con el fin de verificar y evaluar el cumplimiento de los procedimientos contenidos en el manual se acordó con el jefe de almacén y despachos realizar un seguimiento a través de una lista de chequeo la cual se diseñó en un formato en Excel a fin de que se establezcan índices comparativos que faciliten el análisis de los datos y la toma de decisiones. Una respuesta

positiva (Si) indica cumplimiento en la totalidad de los aspectos evaluados y una respuesta negativa (No) significa incumplimiento en al menos uno de ellos.

Con base en lo anterior, se procedió a realizar auditorías semanales durante el mes de febrero, diligenciando para cada una de las bodegas las listas de chequeo, de las cuales se obtuvieron los resultados mostrados en el anexo 57. A partir de esta información se analizó el porcentaje de cumplimiento a lo largo del período de seguimiento y se determinó que en la bodega de accesorios gas el grado de implementación del manual de almacenamiento fue menor (ver figura 25), debido a deficiencias en el estado de orden y limpieza de las áreas de la bodega.

Figura 25. Estado del cumplimiento de implementación del manual por bodegas de accesorios

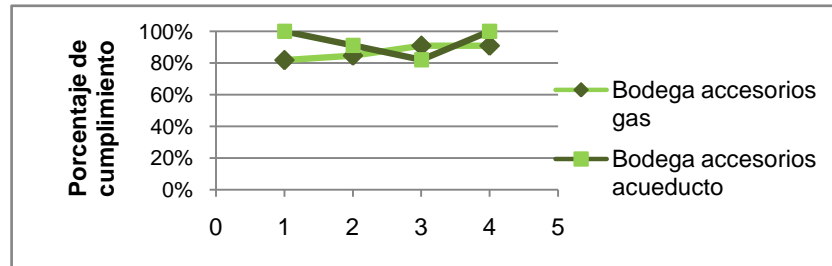


Fuente: Autoras del proyecto

Otra información importante que se puede extraer de los resultados obtenidos al realizar las auditorías de cumplimiento, es la tendencia global del grado de implementación del manual de almacenamiento en cada una de las bodegas. Para esto se analizó el porcentaje de cumplimiento (respuesta positiva) de las bodegas durante cada una de las semanas, identificando la fluctuación que se presentó a lo largo del período de seguimiento.

Esta fluctuación se muestra en la figura 26, e indica que en la bodega de accesorios gas se obtuvo un aumento durante las dos primeras semanas y estabilidad en las dos semanas siguientes. Por el contrario en la bodega de accesorios acueducto, la disminución fue notoria durante las tres primeras semanas, mejorando su condición al finalizar el período de seguimiento.

Figura 26. Tendencia del estado del cumplimiento del manual de almacenamiento



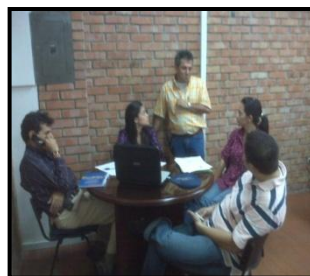
Fuente: Autoras del proyecto

4.2.4 Plan de trabajo redistribución de la tubería y demarcación de las zonas de almacenamiento.

- **Estandarización de ubicaciones de la tubería en las zonas de almacenamiento:** para la ejecución de esta actividad, el día 4 de diciembre de 2009 se convocó al jefe de almacén y despachos, director técnico y coordinador de producción de la empresa, obteniendo como resultado la aprobación de la redistribución propuesta de la tubería en cada una de las zonas.

Los planos fueron entregados a los integrantes de esta reunión quienes se comprometieron a hacer entrega de éstos a los operarios de planta y auxiliares de almacén, personal encargado de la recepción de la tubería y del almacenamiento; con el fin de informar y dar a conocer los cambios establecidos para la ubicación de la tubería. La reunión llevada a cabo se muestra en la figura 27.

Figura 27. Reunión estandarización de ubicación de la tubería



Fuente: Autoras del proyecto

- **Armado de estantería cantiléver y ubicación de saldos de tubería:** para iniciar la reubicación de la tubería en cada una de las zonas establecidas, el día 9 de diciembre de 2009 se armaron las estanterías que estaban sin utilizar y en ella se almacenaron los saldos de tubería que se encontraban distribuidos en varios lugares del patio. De esta forma se fueron liberando los espacios para realizar los demás movimientos, los cuales estuvieron a cargo de la cuadrilla de la empresa. La figura 28, muestra la ubicación de la tubería antes y después de la mejora.

Figura 28. Almacenamiento de saldos de tubería, antes y después



Fuente: Autoras del proyecto

- **Ubicación de tubería de 90, 50, 63 y 75 mm en rollos:** para disponer del espacio y ubicar la tubería en rollos 90 mm RDE 17, se trasladaron los desechos de pe-al-pe al lugar establecido en la distribución propuesta. Una vez liberada esta zona, el auxiliar de almacén realizó el traslado de los rollos de 90 mm con la ayuda del montacargas y la cuadrilla ubicó los rollos de 50, 63 y 75 mm en los lugares establecidos, como se muestra en la figura 29.

Figura 29. Ubicación de rollos 90,53 y 75 mm RDE17 en el lugar establecido



Fuente: Autoras del proyecto

- **Ubicación de tubería en tramos:** debido al gran volumen que ocupa este tipo de tubería y la complejidad que implica el movimiento de la misma, su ubicación se llevó a cabo a medida que realizaban los despachos y se evacuaban algunas zonas. Esta actividad fue la más demorada en la implementación de esta mejora debido a que los cambios fueron realizados gradualmente, según el nivel de ocupación diaria que presentaban el auxiliar de almacén y los integrantes de la cuadrilla, encargados de realizar esta labor.
- **Demarcación de las zonas de almacenamiento de tuberías:** una vez finalizada la reubicación de la tubería en cada una de las zonas, se procedió a demarcar por medio de tubulares señalizadores cada una de las franjas descritas en la propuesta. La figura 30, muestra las zonas de almacenamiento después de la mejora.

Figura 30. Ubicación de la tubería en las zonas de almacenamiento después de la mejora



Fuente: Autoras del proyecto

Resultados de la mejora

- Disminución de las distancias recorridas para el almacenamiento de las referencias críticas por su alta velocidad de fabricación: para medir el cambio de la nueva distribución de la tubería, se realizó un diagrama de recorrido teniendo en cuenta el almacenamiento actual y otro con la propuesta, a fin de cuantificar la distancia en metros recorridos de los dos escenarios observando los resultados de la redistribución. Estos diagramas se muestran en el anexo 56 junto con las distancias recorridas para el almacenamiento de referencias críticas de producción.

La mayor parte de las referencias presentaron una disminución por encima del 50% en las distancias recorridas para su almacenamiento, logrando de esta forma disminuir los tiempos empleados por el personal de producción para realizar esta actividad, a un ritmo normal de trabajo.

- Mayor aprovechamiento de los espacios: el uso de la estantería para la ubicación de los saldos de tubería permitió aumentar el nivel de ocupación del espacio ya que se utilizó la altura para su almacenamiento.
- La demarcación de las zonas de almacenamiento logró despejar las vías de circulación de los montacargas y otros vehículos, brindando así mayor seguridad a los trabajadores y mayor flujo de la tubería.
- Se facilitó la búsqueda y control de la tubería mediante el establecimiento de un lugar específico para cada una de las referencias.

Proceso de Distribución

4.2.5 Plan de trabajo para el mejoramiento de las actividades relacionadas con la programación de los pedidos mediante modificaciones en el proceso de ventas y el sistema de información.

- **Definición de las actividades a realizar:** la implementación de esta propuesta dio inicio con una reunión realizada el día 14 de diciembre de 2009, a la cual participaron el ingeniero de sistemas y los jefes de los departamentos de mercadeo, tesorería y almacén. Durante su desarrollo, fueron expuestos los cambios necesarios en el proceso y con base en las sugerencias de los involucrados, se realizaron ajustes a la propuesta y se definieron las nuevas actividades a ejecutar en cada área.
- **Realización de los cambios en el sistema de información:** para hacer efectiva la implementación de esta propuesta de mejora fue necesario realizar modificaciones en el sistema de información; para esto, se coordinó con el ingeniero y auxiliar de sistemas de la empresa, los cuales realizaron las modificaciones durante la última semana del mes de enero del 2010. Las ventanas a las cuales se les realizaron modificaciones en el sistema de

información fueron: pedidos-grabar pedidos, pedidos-formas de entrega, certificados-solicitud de certificado y listado de pedidos con certificado. En el anexo 58 se presentan las ventanas antes y después de la mejora.

Resultados de la mejora: durante el período de prueba comprendido entre los días 2 y 4 de febrero, se realizó la evaluación de esta mejora la cual arrojó los siguientes resultados:

- El porcentaje de pedidos alistados y no despachados se redujo a cero.
- Se disminuyó el tiempo de revisión del listado y número de hojas que este contiene: teniendo en cuenta los datos tomados en el diagnóstico durante el mes de julio de 2009, el tiempo de revisión del listado para la selección de los pedidos a despachar se redujo un 26,3%. De manera similar, se obtuvo una disminución del 85,71% en el número de hojas del listado lo cual hace más sencilla la selección de pedidos a despachar.
- Mayor coordinación y flujo continuo de información entre los departamentos de mercadeo y almacén.
- Disminución de los despachos equivocados.

4.2.6 Plan de trabajo para la utilización de carros recolectores para el alistamiento de pedidos

- **Capacitación:** la capacitación realizada para el proceso de distribución inició con esta propuesta el día 22 de Enero de 2010 en el horario de 1:30 pm a 3:30 pm. En ella, se dio a conocer a los integrantes del área de almacén y despachos el diseño de los nuevos carros de recolección de pedidos para la bodega de accesorios gas, listos para fabricar, aprobados por el jefe de almacén y el jefe administrativo y financiero. A su vez, se indicó la propuesta de utilización del carro recolector disponible en el almacén, para la preparación de los pedidos en la bodega de accesorios acueducto. Finalmente se presentaron las ventajas de la utilización de estos carros en la recolección de pedidos y las condiciones para la operación segura los mismos.

- **Fabricación, entrega y puesta en marcha de los carros recolectores de pedidos para la bodega de accesorios gas:** con el visto bueno del jefe de almacén y el director técnico de la empresa, se aprobó al contratista la fabricación de los carros recolectores de pedidos.

Una vez entregados, el día 28 de enero de 2010 se inició el entrenamiento y puesta en marcha de los carros en cada una de las bodegas para el proceso de alistamiento de pedidos. Con la ayuda del jefe de almacén, se dieron las instrucciones a los auxiliares y a la cuadrilla sobre la utilización de los mismos.

En la figura 31 se muestra la puesta en marcha del carro de recolección de pedidos en la bodega de accesorios gas.

Figura 31. Puesta en marcha del carro de recolección de pedidos



Fuente: Autoras del proyecto

Resultados de la mejora: la implementación de esta mejora dio como resultado el aumento de la productividad del personal en la preparación de pedidos. Para medirlo, se procedió a realizar la toma de tiempos empleados en esta actividad, una vez finalizada su etapa de ejecución. Los datos correspondientes se muestran en el anexo 59.

Es importante resaltar, que se tomaron como referencia los mismos pedidos a los cuales, se les realizó el análisis de tiempos en el diagnóstico de este proyecto (ver anexo 21), a fin de establecer una comparación real de la situación anterior con la actual. De igual forma es necesario tener en cuenta que el análisis se enfocó básicamente, en una de las actividades que conforman el alistamiento de pedidos; es decir a la separación, recolección y traslado de los productos al lugar de alistamiento, ya que se relaciona directamente con esta mejora.

Los tiempos correspondientes a las demás actividades que hacen parte del alistamiento de pedidos, serán analizados más adelante en la implementación de la propuesta reubicación de la zona de alistamiento y diseño del nuevo puesto de trabajo, con el fin de evaluar los resultados de la misma.

- **Resultados obtenidos en la bodega de accesorios gas:** debido a que los carros diseñados permiten que los preparadores puedan consolidar varios pedidos en un mismo recorrido, su implementación permitió recolectar, separar y trasladar un total de 1.357 unidades correspondientes a 17 pedidos distintos, en solo dos recorridos. Esto indica una disminución del 93,75% en los traslados realizados por los preparadores en esta bodega.

En el anexo 60, se muestra de manera detallada la comparación de los tiempos y recorridos empleados en esta actividad para cada uno de los pedidos analizados, antes y después de la mejora. La tabla 7, muestra el resumen de esta información.

Tabla 7. Resultados de la implementación de carros recolectores en la bodega de accesorios gas

	N° DE RECORRIDOS	TIEMPO EMPLEADO (MINUTOS)	DISTANCIA RECORRIDA (METROS)
ANTES	32	48,04	460,6
DESPUÉS	2	22,67	77,3
DIFERENCIA	30	25,37	383,3
	93,75%	52,8%	83,2%

Fuente: Autoras del proyecto

Adicionalmente, los beneficios de esta mejora se vieron reflejados en la disminución de los tiempos, logrando así aumentar la productividad del personal encargado de realizar esta actividad. A continuación se indican los valores de productividad antes y después de la mejora.

$$Productividad\ antes = \frac{17\ pedidos}{0,8\ horas} = 21 \frac{pedidos}{hora * preparador}$$

$$Productividad\ después = \frac{17\ pedidos}{0,38\ horas} = 45 \frac{pedidos}{hora * preparador}$$

El porcentaje de aumento de la productividad corresponde a un 114% lo que permite lograr mayor eficiencia en el proceso de preparación de pedidos.

- **Resultados obtenidos en la bodega de accesorios acueducto**

Mediante la utilización del carro recolector en esta bodega fue posible aumentar la productividad en comparación con la preparación individual de pedidos y en el mayor de los casos de referencias.

Para recolectar separar y trasladar un total de 86 unidades que hacen parte de 10 pedidos distintos, los preparadores realizaron tres recorridos, permitiendo de esta forma obtener una disminución del 79% en los traslados con respecto a la situación presentada antes de la implementación de esta mejora.

Tabla 8. Resultados de la implementación de carros recolectores en la bodega de accesorios acueducto

	N° DE RECORRIDOS	TIEMPO EMPLEADO (min)	DISTANCIA RECORRIDA (m)
ANTES	14	11,92	526,43
DESPUÉS	3	5,02	82,4
DIFERENCIA	11	6,90	444,03
	78,6%	57,9%	84,3%

Fuente: Autoras del proyecto

Como se muestra en la tabla 8, se obtuvieron disminuciones en el tiempo empleado y las distancias recorridas para la realización de esta actividad, valores que afectan positivamente la productividad del personal involucrado.

Los valores de productividad obtenidos antes y después de la mejora se muestran a continuación:

$$Productividad\ antes = \frac{10\ pedidos}{0,199} = 50,3 \frac{pedidos}{hora * preparador}$$

$$Productividad\ después = \frac{10\ pedidos}{0,08\ horas} = 119 \frac{pedidos}{hora * preparador}$$

Esta mejora permitió obtener un aumento del 136,6% en la productividad de los trabajadores para la realización de una de las actividades más complejas en el dentro de las bodegas; es decir, el retiro de los productos de las zonas de almacenamiento en respuesta a un pedido específico del cliente.

4.2.7 Plan de trabajo para la reubicación de la zona de alistamiento y diseño del nuevo puesto de trabajo.

- **Capacitación:** la socialización de esta propuesta también fue realizada en la capacitación del 25 de enero del 2010. Allí se dio a conocer a los integrantes del área de almacén y despachos, el nuevo diseño del puesto de trabajo aprobado por el jefe de almacén y la forma de operar en el, las ventajas de la adecuación de la zona y el mejoramiento de las condiciones ergonómicas de los trabajadores.
- **Fabricación de las mesas del nuevo puesto de trabajo:** con el visto bueno del jefe de almacén, se aprobó al contratista la fabricación de las dos mesas de alistamiento.
- **Traslados necesarios:** para la adecuación de la zona de alistamiento, fue necesario ubicar la oficina en el nuevo lugar establecido, instalar los tableros en la pared, trasladar las conexiones y desechar la mesa de madera con la que se contaba, como se mencionó en la propuesta. Esta actividad fue realizada por la cuadrilla de la empresa y supervisada por las autoras del proyecto el día 26 de enero del 2010, en la jornada de la mañana.
- **Entrega de las mesas de alistamiento y puesta en marcha de la nueva zona de trabajo:** una vez entregadas las mesas por parte del contratista y finalizada la adecuación, el día 28 de enero de 2010, junto con la implementación de los carros, se dio inicio al entrenamiento y puesta en marcha en el proceso de alistamiento de pedidos. Con la ayuda del jefe de almacén, se dieron las instrucciones a los auxiliares y a la cuadrilla sobre el funcionamiento del nuevo puesto de trabajo.

Finalmente, el cambio de la zona de alistamiento según lo propuesto, se observa en la figura 32.

Figura 32. Zona de alistamiento de pedidos, antes y después de la mejora

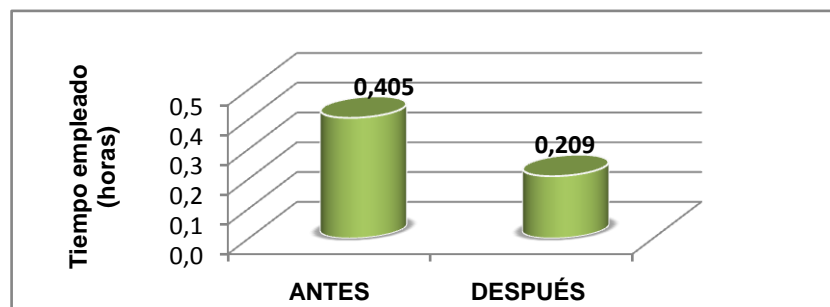


Fuente: Autoras del proyecto

Resultados de la mejora: al finalizar la implementación de la propuesta, se realizó la medición de los resultados, con el fin de evidenciar las mejoras y beneficios logrados, las cuales se refieren al aumento de la productividad.

Las actividades realizadas en el puesto de trabajo son: verificación y empaque de los productos, sellado del empaque y pegado del adhesivo y traslado de cajas y/o paquetes al lugar de cargue. Para cuantificar el aumento de la productividad del personal, se realizó una comparación de los tiempos empleados en la realización de estas actividades, antes y después de la mejora. En el anexo 60, se muestra de manera detallada la comparación de estos tiempos para cada uno de los 17 pedidos analizados. La figura 33 se muestra el resumen de esta información.

Figura 33. Comparativo tiempos de ejecución de las 3 actividades, antes y después de la mejora



Fuente: Autoras del proyecto

La figura 33, muestra una reducción de tiempo del 48,35%, lo cual afecta positivamente la productividad del personal en este puesto de trabajo.

A continuación se indican los valores de productividad antes y después de la mejora.

$$Productividad\ antes = \frac{17\ pedidos}{0,405\ horas} = 41,97 \frac{pedidos}{hora * preparador}$$

$$Productividad\ después = \frac{17\ pedidos}{0,209\ horas} = 81,38 \frac{pedidos}{hora * preparador}$$

El porcentaje de aumento de la productividad corresponde a un 93,9%, resultado, que sumado al obtenido en la implementación anterior impactan de manera positiva la eficiencia del proceso de preparación de pedidos en cada una de las bodegas. Además, es importante resaltar que las nuevas condiciones de trabajo en la zona de alistamiento influyeron en estos resultados, ya que el diseño realizado en función del personal, garantiza las condiciones ergonómicas necesarias para que esta labor sea realizada con motivación y practicidad, como se muestra en la figura 34.

Figura 34. Posturas, antes y después de la mejora



Fuente: Autoras del proyecto

4.2.8 Plan de trabajo para la planeación y programación de la llegada de vehículos a la empresa para el despacho de masivos

Esta propuesta se dio a conocer a los integrantes del área de almacén y despachos en la capacitación de las propuestas de mejora en el proceso de

distribución y fue revisada por el jefe de almacén y el jefe administrativo quienes tomaron la decisión de implementarla a partir del día 28 de Enero de 2010. Para esto, fue necesaria la ejecución de las siguientes actividades previas:

- **Enviar correos electrónicos informativos a las empresas transportadoras de pedidos masivos:** esta actividad se llevó a cabo el día 26 de Enero de 2010 con el fin de informar a las empresas transportadoras las normas de decisión que van a ser implementadas y así lograr una adecuada continuidad del proceso de atención de los vehículos, según la programación realizada. En el anexo 61, se muestra el correo enviado a las empresas transportadoras.
- **Entregar al auxiliar de almacén el archivo en Excel para la realización de la programación de los vehículos:** este archivo estará disponible en la unidad de red todos en Extrucol, con el fin de que el auxiliar del turno de la mañana pueda acceder a él y estar informado de las actividades diarias correspondientes al despacho de masivos.
- **Puesta en marcha de la propuesta:** el día 28 de Enero se da inicio a la implementación de esta propuesta.

Resultados de la mejora: después de tres semanas de implementada la mejora se realizó un análisis del porcentaje de cumplimiento de las horas programadas por parte de los conductores de las empresas transportadoras y los auxiliares de almacén. Para esto se registraron los datos de las horas de llegada, entrada y salida de los vehículos; programadas y reales, durante la última semana del mes de febrero, los cuales se muestran en el anexo 62. Como resultado, se obtuvo que el menor porcentaje de cumplimiento, surge por parte de las empresas transportadoras con un 27%. Cabe resaltar que estos tiempos de incumplimiento oscilan entre 5 y 15 minutos, por lo tanto no afectan en gran medida la operación.

Adicionalmente, fue posible medir la reducción de los tiempos de atención vehicular mediante el cálculo del indicador durante la última semana del mes de febrero, el cual fue comparado con el estado inicial establecido en la propuesta de dicho indicador en el capítulo anterior.

Tabla 9. Tiempo de atención vehicular antes y después de la mejora

TIEMPO DE ATENCIÓN VEHÍCULAR		
ESTADO	CAMIONES	TRACTOCAMIONES
ANTES	4,14 horas con 4 personas	3,85 horas con 4 personas
DESPUES	1,50 con 4 personas	2,40 con 4 personas
DISMINUCIÓN	63,8%	37,7%

Fuente: Autoras del proyecto

Los datos mostrados en la tabla 9, reflejan los beneficios obtenidos a partir de la implementación de esta propuesta, logrando de esta forma que los auxiliares planifiquen sus actividades diarias y se eliminen las horas extras generadas por el incumplimiento de las horas de cargue programadas.

4.2.9 Plan de trabajo para el desarrollo de una aplicación que permita realizar el cubicaje de la mercancía en vehículos y contenedores para el despacho de los pedidos.

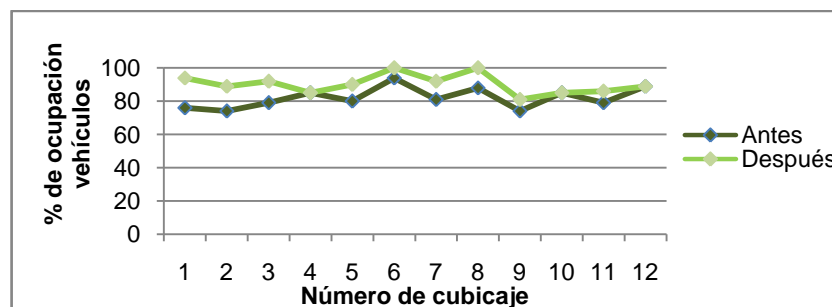
- **Demostración de la funcionalidad y ventajas de la aplicación:** el desarrollo de esta actividad consistió en una reunión con el jefe de almacén y las autoras del proyecto, en la cual se expuso la propuesta y los criterios que se tuvieron en cuenta para su elaboración, el funcionamiento y las ventajas que ésta aporta para el departamento que lidera.
- **Capacitación:** una vez el jefe de almacén, analizó detalladamente la herramienta y dio su aprobación, se dio a conocer a los auxiliares de almacén durante el desarrollo de la capacitación realizada el 25 de enero del 2010. Con el fin de evidenciar mejor el funcionamiento de la aplicación, se realizó una demostración de la forma cómo opera, los pasos que se deben seguir para obtener la cubicación y a su vez se compararon los resultados obtenidos con los dos métodos, el actual y el propuesto.
- **Acompañamiento durante los primeros días de implementación de la aplicación:** este acompañamiento se realizó durante la primera semana de

febrero del 2009. Con su desarrollo fue posible ser parte activa de la realización de esta actividad, dar respuesta oportuna a las inquietudes e inconvenientes presentados y evaluar el uso de la aplicación por parte del jefe y los auxiliares de almacén.

Resultados de la mejora: la medición de los resultados se realizó durante la segunda semana del mes de febrero con el fin de evidenciar las mejoras obtenidas las cuales se enfocaron en los siguientes aspectos:

- Máximo aprovechamiento de la capacidad de los vehículos: esta medición se realizó a partir del porcentaje de ocupación del volumen de los vehículos antes y después de su implementación (ver figura 35).

Figura 35. Porcentaje de ocupación de los vehículos antes y después de la mejora

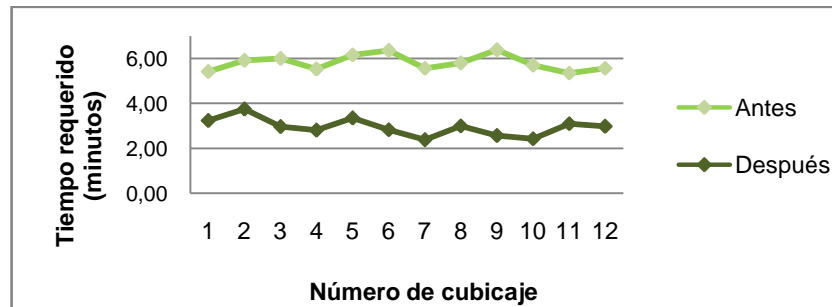


Fuente: Autoras del proyecto

Como se muestra en la figura 35, durante la segunda y tercera semana del mes de febrero del 2010 el uso de la aplicación produjo un aumento significativo en comparación con el método manual. El mínimo y máximo aumento en el porcentaje de ocupación de los vehículos fue del 6% y 18% respectivamente, lo cual demuestra que se cumplió con el objetivo definido.

- Reducción de los tiempos en la elaboración de los planes de carga: para medir esta reducción se analizaron los tiempos empleados en la realización del cubicaje, antes y después de la implementación de la mejora. En la figura 36, se muestra un comparativo gráfico de estos tiempos.

Figura 36. Tiempo de realización del cubicaje, antes y después de la mejora



Fuente: Autoras del proyecto

La disminución corresponde a un ahorro de tiempo del 48%, cifra significativa ya que representa casi la mitad del tiempo empleado anteriormente.

4.2.10 Plan de trabajo para la utilización de indicadores logísticos

Para la implementación de esta propuesta, se dio a conocer al jefe de almacén las características de los indicadores logísticos y se explicó el manejo del archivo en Excel programado para su respectivo análisis, validación y aprobación. Posteriormente, se dio inicio a la recolección y registro de datos de cada indicador, con el fin de realizar el seguimiento de las actividades relacionadas con la preparación de pedidos, distribución física y servicio al cliente. Hasta el momento, la implementación de esta propuesta lleva tres meses, tiempo en el cual se han conseguido los resultados que se muestran a continuación:

Resultados de la mejora: en cuanto a la utilización del indicador pedidos entregados completos, éste ha permitido medir la eficiencia en la entrega de la mercancía, generar alertas y planes de acción para el control y mejoramiento de la preparación de pedidos. Como se ilustra en el anexo 63, la evolución del indicador muestra un comportamiento favorable para la empresa, logrando obtener un valor muy cercano al requerido; es decir 100%. De igual forma es importante resaltar, que dentro de los factores que más influyen en el aumento de este indicador se encuentran la redistribución de los accesorios en las bodegas y la señalización de los sitios de almacenamiento.

El indicador unidades alistadas por hora permitió medir la eficiencia del proceso de alistamiento de pedidos, alcanzando su máximo valor en febrero; debido a que al finalizar el mes de enero se llevaron a cabo mejoras sustanciales que favorecieron este proceso tales como, la utilización de carros recolectores de pedidos, la redistribución de los accesorios en las bodegas y la señalización de los sitios de almacenamiento. Como se ilustra en el anexo 63, el valor obtenido en el mes de febrero supera el umbral establecido para este indicador el cual fue de 417 unidades alistadas/hora, lo que refleja el impacto positivo de las mejoras implementadas.

Finalmente, el indicador de tiempo de atención de vehículos ha mostrado una tendencia progresiva, tanto para camiones como para tracto camiones, hasta tal punto que en el mes de febrero, como se muestra en el anexo 63, se obtuvo un valor inferior al requerido, situación que beneficia la empresa debido a que fue posible eliminar los tiempos que no generaban ningún tipo de valor.

4.3 ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE GESTIÓN

Una vez concluida la etapa de implementación de las propuestas de mejora se procedió a evaluar su impacto en los resultados de los indicadores de gestión, establecidos es el Balance scorecard para el área de almacén y despachos.

4.3.1 Análisis del indicador tiempo promedio de despacho

Este indicador hace parte del indicador tiempo de gestión de pedidos y tiene como objetivo determinar el tiempo total que transcurre desde que el pedido es grabado en el sistema de información, hasta el momento en que es remisionado para ser despachado. La alimentación de este indicador se hace por medio del sistema de información.

Los valores de este indicador obtenidos durante los meses de enero, febrero y principios del mes de marzo del 2010 muestran gráficamente en el anexo 64. A partir de la información que muestra la gráfica, se puede deducir que durante el mes de febrero; en el cual se realizó la medición, el indicador tuvo una tendencia

progresiva de disminución del tiempo de despacho, alcanzando su valor meta (0,5) a principios del mes de marzo. Esta situación, refleja el impacto positivo de la implementación de las mejoras propuestas sumado a otros factores.

De los resultados del indicador, se puede concluir que el tiempo promedio de despacho tiene una disminución a la fecha del 20%. Cabe resaltar que dentro de los factores que más influyen en esta disminución, se encuentran, la utilización de carros recolectores de pedidos, la nueva programación de la llegada de los vehículos para el despacho de masivos y el desarrollo de la herramienta para la realización del cubicaje de la mercancía.

4.3.2 Análisis del indicador reclamo externo por error en identificación de productos enviados.

Este indicador hace referencia al número de reclamos enviados por los clientes al recibir en sus pedidos productos no solicitados, debido a la selección equivocada de referencias durante el alistamiento de pedidos por parte de los preparadores. Es alimentado manualmente y los datos registrados se asocian con el número de reclamaciones y remisiones generadas en cada período. En el anexo 64 se muestran gráficamente los valores obtenidos para este indicador durante el los meses de enero, febrero y principios de marzo del 2010.

Durante el mes de febrero del presente año; en el cual se realizó la medición, se presenta una tendencia progresiva de disminución del valor del indicador, acercándose a la meta establecida (0,24); situación que refleja el impacto positivo de la implementación de las mejoras propuestas sumado a otros factores.

De los resultados del indicador, se puede concluir que el número de reclamaciones por concepto de error en identificación de productos tiene una disminución a la fecha del 12,14%. Cabe resaltar que dentro de los factores que más influyen en esta disminución, se encuentran, la redistribución de los accesorios en las bodegas y la señalización de los sitios de almacenamiento de accesorios.

5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE CODIGO DE BARRAS EN EXTRUCOL S.A.

Objetivo general

Realizar un estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de código de barras para la identificación automática de los productos fabricados y comercializados por Extrucol S.A. basado en las herramientas del sistema GS1.

Objetivos específicos

- Dar a conocer la manera en que el uso del código de barras incrementa la productividad y eficiencia de los procesos logísticos de Extrucol S.A.
- Identificar los procesos y actividades en las cuales se debe implementar la tecnología de código de barras y a su vez determinar el personal involucrado en cada una de ellas.
- Establecer los aspectos técnicos, operativos y económicos necesarios para la llevar a cabo la implementación del código de barras.

Justificación

Dentro de las preocupaciones básicas de Extrucol S.A. se encuentra la búsqueda permanente de mejores índices de productividad y eficiencia. Para ello, se requiere no sólo un mejor conocimiento de los mercados, la automatización de procesos productivos y administrativos, la racionalización de los flujos físicos de las mercancías, sino, muy especialmente, el desarrollo de un buen sistema de información, que satisfaga las necesidades de comunicación al interior de la empresa y con sus socios de negocios (conectividad). Esta comunicación, fuente principal de la productividad, encuentra su plena eficacia en la adopción de normas estandarizadas. El código de barras, como herramienta de gestión para la captura automática de información, se inscribe en este marco de productividad y eficiencia por lo tanto, este estudio tiene su base en la determinación de la infraestructura tecnológica y la capacidad técnica que implica la implementación

de este sistema, así como los costos, beneficios y grado de aceptación que genera en la empresa.

5.1 SISTEMA DE CÓDIGO DE BARRAS PARA LA IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE PRODUCTOS

El código de barras es un sistema de codificación de productos, que ofrece grandes posibilidades para maximizar la eficiencia en la gestión de las bases de datos, que relacionan los flujos físicos y de información de las empresas, en sus operaciones cotidianas de intercambio. Este sistema está representado por un conjunto de caracteres numéricos que constituyen el código; calculado en base a unas normas preestablecidas y una serie de líneas y espacios de distintos anchos que conforman el símbolo; a través del cual, es posible capturar la información de manera automática con la ayuda de equipos de lectura de códigos de barras, comúnmente conocidos como escáneres.

5.1.1 Beneficios del sistema de código de barras

La funcionalidad del código de barras es la identificación de productos, de tal forma que, mediante un lector de código de barras, un sistema informático y una base de datos se pueda captar de forma automática la información asociada al código. De esta manera, se reducen las posibilidades de error debido a la intervención humana y se incrementa la velocidad de captura de los datos. Otros de los beneficios que brinda este sistema son: identificación única a cada producto, captura automática de la información, automatización de procesos, disminución del tiempo de recibo y despacho de los productos, mejoramiento del control de inventarios e incremento de la productividad y la eficiencia.

5.2 ESTÁNDARES DE IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA CON CÓDIGO DE BARRAS

Los estándares de identificación automática con código de barras son desarrollados, administrados y difundidos por GS1; organización líder a nivel

mundial, dedicada al diseño e implementación de estándares globales para mejorar la eficiencia de las cadenas de suministro en todos los sectores. A través de sus organizaciones miembros, proporciona herramientas que permiten a los usuarios gestionar procesos logísticos más flexibles y dinámicos. GS1 Colombia, promueve en el país estos estándares y es el encargado de asignar los códigos únicos para la identificación de los productos de las empresas vinculadas y brindar soporte en todos los temas relacionados con el estándar. Los puntos básicos y principios que contempla el sistema GS1 para llevar a cabo una correcta codificación, están basados fundamentalmente en las áreas de aplicación, los principios de identificación y la simbología de los códigos de barras, los cuales se describen en el anexo 65.

5.3 PROCESO PARA LA SOLICITUD Y ASIGNACIÓN DEL NÚMERO DE PRODUCTO PARA INTERCAMBIO GLOBAL GTIN-13

Para que una empresa pueda empezar a utilizar el estándar de código de barras, debe crear la numeración que identificará cada uno de sus productos. En el anexo 66 se presentan los requerimientos necesarios para obtener el número de producto para intercambio global GTIN13.

5.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS INVOLUCRADOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CÓDIGO DE BARRAS

Con el fin de evaluar la factibilidad técnica, económica y operativa que implica la puesta en marcha de un nuevo sistema, se identificaron los procesos y las actividades logísticas en las cuales se debe aplicar el código de barras.

Producción: la actividad logística correspondiente a este proceso se relaciona con la entrega de tubería y accesorios fabricados a almacén. Para que ésta se lleve a cabo, los operarios de producción realizan la marcación y colocación de las etiquetas a cada uno de los productos y reportan las cantidades entregadas a

almacén en el módulo de producción del sistema de información (captura manual de información).

Aprovisionamiento: el producto terminado puede ser entregado por producción (tubería y accesorios) o proveedores (accesorios).

- **Recepción de tubería y accesorios fabricados:** para la recepción de estos productos se verifican las cantidades y referencias reportadas por producción y se procesan a través del módulo comercial del sistema de información (captura manual de información).
- **Recepción de accesorios nacionales e importados:** las cantidades y referencias de accesorios recibidos de proveedores, se verifican e ingresan al inventario en el módulo comercial del sistema de información (captura manual de información).

Distribución

- **Control de inventarios:** para el control y custodia de los inventarios se realiza el conteo físico de los productos por familia y se verifica que las cantidades coincidan con las registradas en el sistema de información. La captura de esta información se realiza manualmente y en caso de detectar alguna diferencia, se realizan los ajustes correspondientes.
- **Despacho de producto terminado:** para realizar esta actividad, el auxiliar de almacén verifica las cantidades y referencias solicitadas en los pedidos para luego ser remisionado. Esta información es capturada de forma manual, seleccionando la referencia y digitando las cantidades a despachar en cada pedido.
- **Devoluciones:** cuando la recepción de productos es generada por devoluciones de los clientes, el auxiliar de almacén debe actualizar el inventario en el sistema de información a través del módulo comercial – devolución de cliente. Para esto debe ingresar manualmente la información correspondiente al pedido, referencias y cantidades devueltas.

En el anexo 9, se muestra la descripción detallada de los procesos nombrados anteriormente.

5.5 APLICACIÓN DEL SISTEMA DE CÓDIGO DE BARRAS EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN, APROVISIONAMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y DEVOLUCIONES

Para determinar los cambios y requerimientos que implica la implementación de un nuevo sistema en cada uno de los procesos y actividades logísticas identificadas anteriormente, se realizó una comparación entre las operaciones físicas y de información (datos generados durante el proceso) del sistema actual y del sistema de código de barras. En el anexo 67 se muestra esta comparación y se establecen las ventajas y desventajas de cada sistema.

5.5.1 Funcionamiento del nuevo sistema

Teniendo en cuenta los procesos y actividades logísticas en las cuales interviene directamente el código de barras, las principales áreas de la empresa que se encuentran involucradas son producción y almacén.

- **Descripción de actividades en el área de producción**

Entrega de producto terminado a almacén

1. El encargado de cada línea de producción; extrusora 1, extrusora 2, extrusora 3 e inyectora, deberá imprimir las etiquetas que corresponden a las ordenes de producción que van a ser fabricadas en su turno de trabajo.
2. El operario de cada línea deberá colocar a cada producto la etiqueta de código de barras correspondiente.
3. Antes de trasladar los productos al sitio de almacenamiento, el operario de cada línea deberá reportar en el módulo de producción las cantidades fabricadas, mediante la captura automática del código de barras.

- **Descripción de actividades en el área de almacén y despachos**

Recepción de tubería y accesorios fabricados: el auxiliar de almacén deberá verificar que las cantidades entregadas coincidan con las reportadas en el sistema por producción y simultáneamente ingresará los productos al módulo de inventarios, mediante la captura automática del código de barras.

Recepción de productos nacionales e importados

1. El auxiliar de almacén deberá imprimir las etiquetas de código de barras de los productos y cantidades relacionadas en la factura enviada por el proveedor.
2. Al verificar las referencias y cantidades recibidas el auxiliar deberá colocar las etiquetas de código de barras a cada producto.
3. El ingreso de los productos recibidos al módulo de inventarios se realizará mediante la captura automática del código de barras.

Control de inventarios: el registro del inventario físico en el sistema de información se realizará, a través de la captura automática del código de barras de los productos inventariados, a medida que se cuentan las cantidades existentes.

Despacho de producto terminado: durante la verificación de referencias y cantidades a despachar, se realizará la validación de los productos correspondientes a cada pedido, mediante la lectura automática del código de barras de tal forma que sean descargados del inventario en tiempo real. Esta validación permitirá asegurar que las referencias y cantidades despachadas sean las realmente solicitadas por el cliente, ya que en caso de presentarse alguna inconsistencia, el sistema no dejará remisionar el pedido.

5.6 FACTIBILIDAD TÉCNICA

La factibilidad técnica consiste en realizar una evaluación de la tecnología existente en la empresa, por lo tanto se debe recolectar información acerca de los componentes técnicos que ésta posee, la posibilidad de hacer uso de ellos y de ser necesario, los requerimientos tecnológicos que deben ser adquiridos para el desarrollo y puesta en marcha del sistema de código de barras. La evaluación de la tecnología necesaria para la implementación del sistema, se realizó bajo dos enfoques: hardware y software y se presenta en el anexo 68.

El resultado de esta evaluación se muestra de manera resumida en la tabla 10.

Tabla 10. Requerimientos de hardware y software

REQUERIMIENTOS	ITEM	CANTIDAD
HARDWARE	Computadores	5
	Terminales portátiles	4
	Lector con cable	1
	Puntos de acceso inalámbricos	3
	Impresoras	4
SOFTWARE	Software de impresión de etiquetas	1
	Modificaciones en el sistema de información	---

Fuente: Autoras del proyecto

5.7 FACTIBILIDAD ECONÓMICA

A partir de la factibilidad económica es posible medir la efectividad y el costo de desarrollar, implementar y mantener en operación el sistema de código de barras. Para evaluar económicamente la posibilidad de llevar a cabo la implementación de un nuevo sistema, se realizó una comparación con el sistema actual, mediante los siguientes métodos de análisis: relación costo beneficio, valor presente neto y tasa interna de retorno. A continuación se presenta un resumen de los costos de cada uno de los sistemas y los beneficios que se obtienen con la implementación del sistema de código de barras.

5.7.1 Costos de operación del sistema actual

Los costos de operación hacen referencia a los costos generados por el funcionamiento del sistema actual y tienen un valor anual de \$173.216.106. En el anexo 69 se muestran de manera detallada estos costos. Es importante resaltar que los datos tenidos en cuenta para el análisis corresponden al año 2009 y fueron suministrados por el departamento de contabilidad de la empresa.

5.7.2 Costos del sistema de código de barras

Costos de Desarrollo

- Costos de hardware: están conformados por los costos de los equipos de impresión, lectura y entrada de códigos de barras. Las cotizaciones se muestran en el anexo 70.

- Costos de software: se refieren a las modificaciones en el sistema de información que debe realizar la empresa ISIS Ltda. y al software requerido para la impresión de las etiquetas. Las cotizaciones se muestran en el anexo 70.
- Costos de capacitación: los proveedores de hardware y software brindarán el servicio de capacitaciones a los trabajadores y Extrucol S.A. asumirá únicamente los costos de movilización y manutención del personal.

El costo total de desarrollo del sistema de código de barras tiene un valor de 52.674.099. En el anexo 69 se relacionan cada uno de los costos mencionados anteriormente.

Costos de operación: son aquellos que se generan directamente por el funcionamiento del sistema durante el tiempo de vida útil del mismo. El anexo 69 muestra en resumen estos costos.

El costo de identificación corresponde al costo de adquirir el servicio global de identificación GS1 el cual tiene vigencia de un año y está dado por el nivel de activos totales de la empresa. Las tarifas correspondientes al año 2010 se muestran en el anexo 66.

Uno de los beneficios que se obtiene con la implementación del sistema de código de barras es la disminución de la posibilidad de error humano; por lo tanto, en los costos de operación de este sistema, referentes a faltantes en inventario y despachos equivocados, se estimó una reducción del 99% con respecto al sistema actual.

Según el concepto del ingeniero de producción, el consumo de energía de los equipos es despreciable comparado con el consumo total de energía de la empresa; por lo tanto este valor no representa un aumento significativo en los costos de operación, razón por la cual no se tuvo en cuenta para este análisis. Durante el año 2009 el consumo y el costo promedio mensual de energía fueron 278.365,27 kwh y 207,39 \$/kwh respectivamente. En el anexo 71, se indica el valor del consumo de energía mensual de los equipos requeridos para la

implementación del sistema de código de barras. Según los datos mostrados, este consumo representa el 0,15% del consumo promedio mensual de energía en la empresa, lo cual sustenta el concepto dado por el ingeniero de producción.

5.7.3 Beneficios del sistema de código de barras

Los beneficios esperados con la puesta en marcha del sistema de código de barras se clasifican en: tangibles e intangibles.

Beneficios tangibles: los beneficios tangibles son las ventajas económicas cuantificables que obtiene la empresa a través de la implementación de un nuevo sistema y pueden estimarse en términos de tiempo y economía.

- **Ahorros en tiempo:** los ahorros en tiempo se logran a partir de la disminución en la duración de las actividades relacionadas con la captura automática de la información y la eliminación de reprocesos que se generan por errores en la captura manual de la información. Estas reducciones se calcularon a partir de los tiempos de ejecución actuales y esperados con la implementación del sistema de código de barras.

Para determinar los tiempos actuales de ejecución de las actividades, se realizó una toma de tiempos durante los meses octubre, noviembre y diciembre del 2009, la cual se muestra en el anexo 72. Debido a que actualmente no existen registros de los tiempos incurridos por reprocesos, éstos fueron estimados por el jefe de almacén según su experiencia. Los reprocesos son generados por errores en el ingreso y salida de los productos, inconsistencias entre inventario físico y el registrado en el sistema de información y doble identificación de los productos.

Teniendo en cuenta la información suministrada por el consultor Milton Sabogal de GS1 Colombia en base a la situación actual de Extrucol S.A, se estima que con la implementación del sistema de código de barras, los tiempos de captura de información y realización de inventario físico se reducen un 80% y 70% respectivamente. Además, los tiempos empleados en actividades que no agregan valor se reducen un 100%. Esta información tiene soporte en los resultados de

estudios realizados por GS1Colombia, en diferentes empresas a nivel nacional. La presentación enviada por el consultor se muestra en el anexo 73.

En el anexo 74 se especifican los ahorros en tiempo que se obtienen con la implementación del sistema de código de barras.

- **Ahorros económicos:** estos ahorros corresponden a las ganancias en la productividad del personal involucrado en cada una de las actividades relacionadas con el código de barras. Para su cálculo se tuvieron en cuenta los ahorros en tiempo y los costos de mano de obra. En el anexo 74 se muestran los ahorros económicos que se obtienen con la implementación del código de barras.

Beneficios intangibles: estos beneficios aunque son difíciles de medir de manera cuantitativa, son importantes al momento de tomar la decisión de implantar o no, un nuevo sistema en la empresa. Dentro de los beneficios intangibles que se obtienen con la implementación del sistema de código de barras se destacan:

- Aumento de la confiabilidad del inventario.
- Dedicación del recurso humano a actividades que agregan valor a la operación de la empresa.
- Disminución del riesgo en la toma de decisiones por contar con visibilidad y disponibilidad inmediata de los inventarios.
- Mejoramiento de la capacidad en la búsqueda y actualización de la información reduciendo la fuerza de trabajo en el proceso y control de los recursos.
- Garantiza una mayor visibilidad del flujo de productos.

5.7.4 Evaluación económica del sistema actual y el sistema de código de barras

La comparación económica de ambas alternativas (sistema actual y sistema de código de barras) se realizó a partir de un análisis incremental según el siguiente procedimiento:

1. Ordenar de forma ascendente las alternativas con base en su incremento de costo de inversión de capital.
2. Realizar el diagrama de flujos de efectivos incrementales para evaluar las alternativas.
3. Establecer la ecuación de valor presente de los flujos de efectivo incrementales.
4. Determinar el valor presente neto, la tasa interna de retorno y la relación beneficio costo para los flujos de efectivo incrementales.

En la tabla 11, se muestra la inversión inicial y los costos de operación para el primer año de cada alternativa.

Tabla 11. Inversión de capital y costos de operación de las 2 alternativas

ALTERNATIVAS	INVERSIÓN DE CAPITAL	COSTOS DE OPERACIÓN (AÑO 1)
Sistema actual	0	173.216.106
Sistema de código de barras	52.674.099	153.284.389

Fuente: Autoras del proyecto

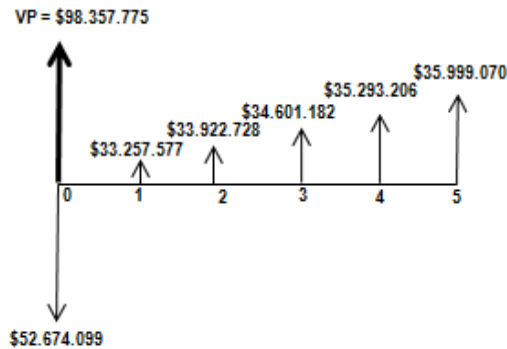
Para la elaboración de los flujos de efectivo de cada alternativa se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- El período durante el cual se realizó la comparación de las alternativas fue de cinco años teniendo en cuenta la política de la empresa.
- Para la variación anual de los beneficios y costos de operación de cada sistema se tomó como tasa de interés una inflación del 2%, reportada por el Banco de la República para el último trimestre del 2009.

En el anexo 75 se ilustran los flujos de efectivo de cada alternativa.

Diagrama flujo de efectivo incremental: este diagrama es el resultado de la diferencia entre los flujos de efectivo del sistema de mayor y menor inversión e indica que el pasar de la alternativa de menor inversión (sistema actual) a la de mayor inversión (sistema de código de barras), es exactamente equivalente a

realizar una inversión como la indicada en dicho diagrama, por lo tanto, se determinó la factibilidad económica de esta alternativa.



La tasa utilizada para calcular el valor presente neto de los flujos de efectivo incrementales, corresponde al costo de capital de la empresa para el año 2009 el cual tiene un valor del 22%. Este dato fue suministrado por el director administrativo y financiero de la empresa, quien por razones de confidencialidad no dio a conocer el procedimiento y los datos utilizados para su cálculo.

Teniendo en cuenta el valor presente de los beneficios obtenidos durante los 5 años (\$98.357.775), la inversión inicial de \$52.674.099 y una tasa de interés del 22%, se realizó el cálculo en Excel del valor presente neto y la tasa interna de retorno incremental de los flujos de efectivo, los cuales dieron como resultado \$45.683.676 y 58,08% respectivamente. Por otra parte se obtuvo el valor de la relación beneficio costo el cual fue de 1,87.

Tabla 12. Criterios de selección de alternativas

INDICADOR	CRITERIOS DE SELECCIÓN
Valor presente neto	Si $VPN \geq 0$ se debe aceptar la alternativa de mayor inversión
Tasa interna de retorno	Si $TIR \geq TMAR (22\%)$ se debe aceptar la alternativa de mayor inversión
Beneficio / costo	$B/C \geq 1$ se debe aceptar la alternativa de mayor inversión

Fuente: Autoras del proyecto

Según los criterios de selección mostrados en la tabla 12 y los valores obtenidos para cada uno de estos indicadores, se pudo concluir que la alternativa a seleccionar corresponde a la de mayor inversión. Por lo tanto, la implementación del sistema de código de barras es económicamente factible para la empresa ya que genera beneficios incrementales durante su vida útil.

El tiempo de recuperación de la inversión es 2,4 años, el cual es inferior al establecido según la política de la empresa (5 años), por lo tanto esta alternativa se considera aceptable. Para el cálculo de este valor, se utilizó el método de tiempo de recuperación ajustado el cual utiliza los flujos de efectivo teniendo en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

5.8 FACTIBILIDAD OPERATIVA

La factibilidad operativa permite predecir si se pondrá en marcha el sistema de código de barras, aprovechando los beneficios que ofrece a todos los usuarios involucrados; ya sean los que interactúan en forma directa con este, como también aquellos que reciben información producida por el sistema.

Este sistema impactará directamente a las áreas de producción y almacén, las cuales cuentan con un total de 29 trabajadores. La tabla 13 relaciona la cantidad de personas involucradas de cada área con su respectivo cargo. Es importante resaltar que para el funcionamiento del nuevo sistema no será necesaria la contratación de personal adicional, ya que con la automatización de los procesos, se logrará reducir las cargas laborales, permitiendo de esta forma asignar las nuevas funciones a los trabajadores que participan en el sistema actual.

Tabla 13. Personal del área de producción y almacén

ÁREA	CARGO DEL PERSONAL	CANTIDAD
Producción	Jefe de producción	1
	Jefes de línea	12
	Operarios	12
Almacén y despachos	Jefe de almacén	1
	Auxiliares de almacén	3

Fuente: Autoras del proyecto

Con el fin de garantizar el buen funcionamiento del sistema y lograr el impacto positivo en los usuarios; para su desarrollo, se tendrán en cuenta las opiniones y sugerencias del personal involucrado de tal forma, que se facilite el manejo y comprensión de las herramientas que serán proporcionadas. Además, se deberá escoger un equipo de trabajo que lidere y respalde la ejecución de las actividades que se llevarán a cabo. Este equipo estará conformado por: los ingenieros de sistemas y producción, el jefe de almacén y despachos, un operario de producción y un auxiliar de almacén.

Debido a que la resistencia al cambio es una conducta natural del ser humano y en ocasiones puede resultar una barrera fuerte para lograr modificaciones en los hábitos de trabajo, se sostuvieron conversaciones con el personal involucrado, para darles a conocer los beneficios y la manera como se simplificarían las operaciones con la implementación de un nuevo sistema.

Durante la ejecución de este estudio, el personal se mostró interesado y aceptó participar en el proceso de implementación del sistema de código de barras, como herramienta de mejoramiento continuo de la empresa, por lo cual se considera que este sistema es factible operacionalmente.

5.9 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS

A partir de las evaluaciones técnica, económica y operativa, se logró establecer que la implementación del sistema de código de barras para la identificación automática de los productos en Extrucol S.A. es totalmente factible, ya que proporciona grandes beneficios en comparación con los costos que deben ser asumidos. Si bien, la inversión inicial para la puesta en marcha de este sistema es muy elevada (\$52.674.099), se determinó que la recuperación de ésta se realizaría a corto plazo (2,4 años), lo cual hace atractiva la propuesta para los inversionistas.

Otro aspecto importante es que a partir de la implementación de este sistema, la empresa podrá iniciarse en la utilización de tecnologías que modernicen y agilicen sus procesos; en este caso los relacionados con la recepción y despacho de productos, así como también permitirá que los trabajadores dediquen mayor tiempo a la generación de actividades que agreguen valor a la operación de la empresa.

Finalmente, el éxito de la implementación dependerá principalmente del interés y respaldo de la presidencia de la empresa y la dedicación del personal que conformará el equipo líder, quienes serán los responsables directos del desarrollo del nuevo sistema; por lo tanto, deberán estar en constante comunicación con los usuarios del mismo, los proveedores de la tecnología y los departamentos internos afectados por los cambios que se generen.

5.10 DURACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CÓDIGO DE BARRAS

Una vez comprobada la factibilidad de la implementación del sistema de código de barras en Extrucol S.A., se realizó un cronograma en el cual se estimó la duración de cada una de las actividades que se deben llevar a cabo, el cual se muestra en el anexo 76.

Como se muestra en el cronograma, realizar las modificaciones en el sistema de información es la actividad de mayor duración. Debido a su complejidad, el tiempo establecido por la empresa responsable de su ejecución; ISIS LTDA, fue de 6 meses. Durante los dos meses siguientes, se deben adquirir e instalar los equipos y realizar las respectivas capacitaciones y pruebas que garanticen el buen funcionamiento del sistema; por lo tanto, el tiempo requerido para su implementación es de ocho meses.

6. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DE ALTERNATIVAS DE EMBALAJE DE LA MATERIA PRIMA

Planteamiento del problema

Básicamente, los inconvenientes que se presentan al no encontrarse establecida la mejor forma de embalaje de materia prima, afectan directamente dos procesos logísticos: almacenamiento y transporte.

En cuanto al almacenamiento, el máximo aprovechamiento de los espacios en las bodegas; es un aspecto que el comité de compras de Extrucol S.A. pasa por alto al momento de adquirir la materia prima. Como consecuencia de esto, en ocasiones es necesario utilizar lugares no adecuados; como pasillos, para su almacenamiento, lo que genera desorden y dificultades en el control de los inventarios.

Un elemento significativo en el costo final de la materia prima importada proviene del transporte. Actualmente, el comité de compras no realiza ningún análisis que le permita seleccionar la mejor alternativa de embalaje, con el fin de aprovechar al máximo la capacidad de carga de los vehículos utilizados para transportar la materia prima hasta las bodegas de Extrucol S.A. y de esta forma reducir al máximo los costos de transporte.

Objetivo

Determinar la mejor alternativa de embalaje de la materia prima, que permita aprovechar al máximo los espacios en las bodegas y la capacidad de carga de los vehículos, de tal forma que se logren reducir los costos relacionados con su almacenamiento y transporte.

Alcance

Este análisis se aplicará a la materia prima con mayor demanda en la empresa; es decir, a la resina de polietileno amarilla de media densidad (PE 80) para la elaboración de tubería de gas

6.1 INFORMACIÓN GENERAL DE LOS PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA

Dow Chemical e Ineos son dos de las empresas químicas más grandes del mundo y se encuentran ubicadas en los Estados Unidos. Actualmente, Extrucol S.A. adquiere de estos proveedores resina de polietileno amarilla para la fabricación de tubería de gas en dos tipos de embalajes distintos: pallets de contenedores de cartón corrugado con forma de prisma octogonal y pallets de bultos con tejido de plástico. El primer tipo de embalaje es utilizado por Dow Chemical para la resina CONTINUUM DGDA 2420 YL y segundo corresponde a la resina ELTEX TUB172 YL suministrada por Ineos.

La información detallada de los proveedores y del tipo de embalaje que utilizan para el transporte y almacenamiento de la materia prima que suministran a Extrucol S.A. se presenta en el anexo 77.

6.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA DURANTE EL PROCESO DE IMPORTACIÓN.

Las principales actividades que se realizan durante el proceso de importación de la materia prima y que se encuentran directamente relacionadas con el transporte y almacenamiento de la misma son: traslado desde el puerto de origen hasta el puerto de destino, almacenamiento en sociedad portuaria, movilización de contenedores para pre inspección, despacho de materia prima a las instalaciones de la empresa y almacenamiento de la materia prima en la bodega de Extrucol S.A. La descripción de cada una de estas actividades se muestra en el anexo 78.

6.3 COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS DE EMBALAJE DE MATERIA PRIMA

6.3.1 Factores cualitativos

Almacenamiento: el espacio de almacenaje requerido en la bodega depende del tamaño de la estiba y la capacidad máxima de apilamiento de cada tipo de embalaje. En la tabla 14 se muestran estos requerimientos.

Tabla 14. Requerimientos de espacio para el almacenamiento de materia prima

TIPO DE EMBALAJE	TAMAÑO DE LA ESTIBA	CAPACIDAD MÁXIMA DE APILAMIENTO	RESINA ALMACENADA POR METRO CUADRADO (Ton/m ²)
Pallets de bultos	1mx1.2m	2 pallets (2,75 ton)	2.292
Pallets de octabines	1mx1.2m	3 pallets (1,83705 ton)	1,531

Fuente: Autoras del proyecto

Al comparar los requerimientos de espacio en las bodegas de cada tipo de embalaje, se establece que los pallets de bultos permiten un mayor aprovechamiento de las áreas ya que ocupan un 33.2% menos por tonelada de resina, que los pallets de octabines.

Transporte: la cantidad máxima de materia prima transportada por tracto camión está sujeta a la forma como se realiza el cargue de la misma. Como se señaló en el numeral 7.2.4, la materia prima en bultos se despalletiza y se ubica dentro de los vehículos en forma de arrume. De esta manera, es posible transportar 1.360 bultos que equivalen a 34 toneladas de resina. Para el caso de los octabines; los cuales se cargan palletizados, la cantidad máxima transportada por tracto camión es de 40 pallets; es decir, 24.49 toneladas.

Según estos valores, el máximo aprovechamiento del espacio dentro de los vehículos se logra a partir del cargue de la materia prima en bultos (despalletizada). De esta manera es posible transportar un 27,97% más de resina por tracto camión.

6.3.2 Factores cuantitativos

Los factores cuantitativos están relacionados con los costos que deben ser asumidos por concepto de transporte y almacenamiento de la materia prima durante el proceso de importación. Para su análisis, se tomaron las compras realizadas a los proveedores Dow Chemical e Ineos en el segundo semestre del 2009. Los registros de costos para estas importaciones se muestran en el anexo 79.

Costos de almacenamiento: los costos de almacenamiento están relacionados con las actividades que se generan en puerto las cuales hacen referencia al uso de instalaciones, almacenamiento sociedad portuaria y cargue contenedores.

- **Uso de instalaciones:** corresponde al paso de la carga por el puerto y su costo está dado por las características de la carga, el tipo y número de contenedores.
- **Almacenamiento sociedad portuaria:** este costo es generado cuando el almacenamiento de los contenedores sobrepasa el tiempo máximo otorgado por la sociedad portuaria el cual es de tres días.
- **Cargue de contenedores:** costos de transferencia entre módulos de almacenaje entre el puerto y los vehículos de transporte terrestre. Incluye las operaciones de cargue de contenedores en el ingreso (importación) de mercancía⁷.

Costos de transporte: estos costos están dados por los movimientos de la carga dentro y fuera del puerto. A continuación se describen cada uno de éstos costos:

- **Movilización de carga para pre inspección:** este servicio es prestado por el agente aduanero, quien para el año 2009 estableció una tarifa de \$450.000 por contenedor.
- **Cargue para el transporte de la materia prima:** este costo se encuentra relacionado con el movimiento realizado a los pallets para el descargue de los contenedores y cargue de los vehículos de transporte terrestre.
- **Flete de transporte de carga a bodega de Extrucol S.A.:** la tarifa pactada con la empresa transportadora para el año 2009 fue de \$3.500.000 por tracto camión. Este costo incluye el descargue de la materia prima en la bodega de Extrucol S.A y para el caso de los bultos, su palletización.

Adicionalmente, se tuvieron en cuenta los costos que se derivan de la utilización del espacio físico donde se almacena la materia prima los cuales fueron

⁷ Descripción de servicios. Disponible desde internet en:
<<http://cisne.puertocartagena.com/opadmco.nsf/vstRefLinkDoc/9608B2B4D225921E052573CB007B0002>>

suministrados por el jefe de almacén y extraídos de los datos contables del año 2009. El cálculo de este valor se realiza con base al impuesto predial, la depreciación de la bodega y al espacio requerido por tonelada de materia prima almacenada. Los costos anuales de espacio físico por tonelada de resina ELTEX TUB172 YL y CONTINUUM DGDA 2420 YL para el año 2009, fueron \$12.742 y \$17.280 respectivamente.

Finalmente, los costos promedio de almacenamiento y transporte por tonelada de materia prima se muestran en la tabla 15.

Tabla 15. Costos promedio de almacenamiento y transporte por tonelada de materia prima

TIPO DE EMBALAJE	REFERENCIA DE RESINA	COSTO PROMEDIO ALMACENAMIENTO POR TONELADA (\$/ton)	COSTO PROMEDIO TRANSPORTE POR TONELADA (\$/ton)
Pallet de bultos	ELTEX TUB172 YL	46.889,6	128.454,1
Pallet de octabines	CONTINUUM DGDA 2420 YL	53.586,0	177.760,3

Fuente: Autoras del proyecto

6.4 ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS

Debido a que no es posible cuantificar los beneficios que ofrece cada tipo de embalaje y teniendo en cuenta que ambos cumplen con las mismas funciones; es decir, conservan las propiedades de la materia prima y facilitan las operaciones de manipulación, almacenamiento y transporte; fue necesario enfocar este análisis principalmente a los costos generados por cada alternativa, con el fin de escoger aquella que reduzca al máximo el valor que debe asumir la empresa por tonelada de materia prima.

Con base en lo anterior y como se observa en la tabla 15, el tipo de embalaje que presenta el menor costo de almacenamiento y transporte por tonelada de materia prima es el pallet de bultos. Según el histórico de importaciones del segundo semestre del 2009, mensualmente se compran en promedio 134,2 toneladas de

resina para la tubería de gas, lo que indica que al importar únicamente materia prima del proveedor INEOS se obtendría un ahorro mensual del 24,2% equivalente a \$7.515.548,9.

Por otro lado, como se indicó en el numeral 6.3.2, este tipo de embalaje proporciona mayores ventajas en cuanto a los factores cualitativos de almacenamiento y transporte, ya que permite un mayor aprovechamiento de las áreas de la bodega y de los espacios dentro de los vehículos. Sin embargo, una de las desventajas que presenta este tipo de embalaje es el desperdicio que se genera a lo largo de la cadena a causa de su manipulación. Este desperdicio corresponde al 0,002% de la materia prima transportada, cifra que según el criterio del ingeniero de producción, se considera despreciable para la empresa y tiene un costo promedio de \$7.515,2/mes.

Finalmente, se recomienda al comité de compras de la empresa tener en cuenta cada uno de los factores señalados en este análisis, con el fin de tomar una correcta decisión al momento de adquirir la materia prima, de tal forma que los departamentos directamente involucrados; producción y almacén y despachos, logren eficiencia en sus operaciones.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

- El diagrama causa efecto elaborado a partir del diagnóstico, permitió mostrar de manera concertada y estructurada las principales causas que originan cada uno de los problemas logísticos presentes en la empresa. A su vez, se detectó que los mayores inconvenientes están representados en el almacenamiento de los productos; la programación, alistamiento y despacho de pedidos.
- Mediante la clasificación ABC de familias de productos y el análisis de perfiles de pedidos, fue posible determinar que durante el período de estudio, la distribución física de los productos dentro de las bodegas de accesorios gas y acueducto se realizaba de manera ineficiente, generando inconvenientes en las operaciones.
- El estudio de métodos y tiempos permitió detectar que las principales actividades que retardan la preparación de pedidos son la separación, recolección y traslado de productos al lugar de alistamiento, debido al alto número de recorridos que debían realizar los preparadores.
- Con la adecuación de los sitios de almacenamiento y la redistribución de los productos, se logró aumentar la capacidad de almacenamiento de las bodegas de accesorios gas y acueducto un 38,84% y 25,06% respectivamente. De esta forma fue posible consolidar las familias de productos en sus bodegas correspondientes.
- Mediante la señalización de los sitios de almacenamiento de accesorios fue posible delimitar los espacios para la ubicación de cada referencia, facilitando así la búsqueda de los productos.
- La implementación del manual de almacenamiento y manipulación de los productos en las bodegas de accesorios acueducto y gas, permitió concientizar al personal de almacén y despachos acerca de la importancia de adoptar buenas

prácticas dentro de las bodegas, manteniendo el orden y buen estado de los productos. Adicionalmente, con la utilización de la lista de chequeo fue posible evidenciar que durante el período de seguimiento, la bodega de accesorios acueducto obtuvo un mayor grado de cumplimiento del manual (93%).

- A partir de la redistribución de la tubería, se lograron disminuir las distancias recorridas para el almacenamiento de las referencias críticas por su alta velocidad de fabricación. La disminución que se obtuvo para el 75% de estas referencias superó el 50%, cifra que se ve reflejada en la reducción de tiempos empleados por el personal de producción en la ejecución de esta actividad.
- El mejoramiento de las actividades relacionadas con la programación de pedidos permitió reducir a cero los pedidos alistados y no despachados, disminuir los despachos equivocados y el tiempo de revisión del listado un 26,3%.
- La adquisición de carros recolectores de pedidos, facilitó la recolección y traslado de productos al sitio de alistamiento, haciendo más eficientes estas actividades dentro de la bodega de accesorios gas. Con base en lo anterior, al comparar las distancias recorridas por los preparadores antes y al finalizar el proyecto, se evidencia que hubo una reducción del 83,2% y un aumento del 114% en la productividad del personal. De manera similar, mediante la utilización del carro recolector en la bodega de accesorios acueducto, fue posible obtener una disminución del 79% en los traslados y aumentar la productividad de los trabajadores un 136,6%.
- La creación de un nuevo puesto de trabajo para el alistamiento de pedidos permitió reducir un 48,35% los tiempos empleados en la verificación y empaque de los productos, obteniendo de esta forma un aumento del 93,9% en la productividad de los trabajadores, situación que impactó de manera positiva el proceso de preparación de pedidos en cada una de las bodegas. Adicionalmente, al mejorar

las condiciones ergonómicas del puesto de trabajo se logró motivar a los trabajadores a realizar su labor correctamente.

- Con implementación de la propuesta para la planeación y programación de la llegada de vehículos a la empresa para el despacho de masivos, fue posible reducir los tiempos de atención de camiones y tracto camiones un 63,8% y 37,7% respectivamente, logrando de esta forma eliminar las horas extras generadas por el incumplimiento de los horarios de cargue programados.
- A través de la implementación de la aplicación de Excel para la realización del cubillaje de la mercancía, fue posible eliminar el método manual que estaba siendo utilizado, logrando de esta forma aprovechar al máximo la capacidad de los vehículos y reducir los tiempos en la elaboración de planes de carga. El máximo aumento en el porcentaje de ocupación de los vehículos obtenido durante el período de medición fue del 18% y el ahorro de tiempos en la realización del cubillaje fue del 48%.
- Con la implementación de indicadores logísticos, Extrucol S.A. podrá llevar un control de las actividades relacionadas con la preparación de pedidos, distribución física y el servicio al cliente a través de estadísticas, las cuales permitirán identificar posibles falencias y de acuerdo a estas tomar decisiones para su mejoramiento.
- La automatización de los procesos en la red de valor permite a la empresa mejorar su productividad y realizar sus operaciones de forma rápida y precisa. Mediante el estudio realizado fue posible determinar la factibilidad técnica, económica y operativa de la implementación del sistema de código de barras, el cual mostró importantes beneficios y un tiempo de recuperación de la inversión de 2,4 años.

7.2 RECOMENDACIONES

- Establecer una política de inventarios de productos terminados, basada en un modelo de demanda variable y tiempo de suministro variable, que permita determinar los niveles de existencias convenientes para la empresa con una mínima inversión. De esta forma será posible disminuir los altos niveles de rotura y exceso de stock detectados en el diagnóstico de este proyecto, los cuales son generados por la incorrecta gestión de los inventarios.
- Hacer uso de la opción puntos máximo y mínimo de inventario con la que cuenta el sistema de información de la empresa, registrando las cantidades de cada producto que deben existir en inventario según la política establecida, de tal forma que se facilite la toma de decisiones tácticas y operativas de la empresa, y que sirva de soporte para el análisis estadístico de los inventarios, el control y seguimiento de indicadores de gestión y apoyo a la política de aprovisionamiento.
- Realizar actividades de mantenimiento preventivo a los nuevos carros de alistamiento de pedidos con el fin de garantizar su funcionamiento.
- Llevar a cabo la implementación del sistema de código de barras para la identificación automática de los productos fabricados y comercializados por Extrucol S.A. basado en las herramientas del sistema GS1, de tal forma que sea posible obtener beneficios tangibles e intangibles, en cada uno de los procesos logísticos de la empresa.
- Tener en cuenta los factores cualitativos y cuantitativos desarrollados en el análisis costo beneficio realizado en este proyecto, con el fin de tomar una correcta decisión al momento de adquirir la materia prima.

BIBLIOGRAFÍA

COLOMBIANA DE EXTRUSIÓN, EXTRUCOL S.A. Página de inicio. En página oficial: EXTRUCOL S.A, [en línea], disponible en: <<http://www.extrucol.com/>> [citado en mayo 11 del 2009]

ANAYA TEJERO, Juan. POLANCO MARTÍN, Sonia. Innovación y mejora de los procesos logísticos. Madrid: ESIC, 2005. 225 p.

CHASE, Richard. Administración de Producción y Operaciones: Manufactura y servicios. 8^a ed. Bogotá: MC Graw Hill, 2000.

FERRÍN GUTIÉRREZ, Arturo. Gestión de stocks en la logística de almacenes. Madrid: Fundación Confemetal, 2004. 207 p.

ESCUADERO, SERRANO, M^a José. Almacenaje de Productos. 1^a ed. Madrid: Thomson Paraninfo, 2005. 353 p.

ORTÍZ PIMIENTO, Nestor Raúl. Análisis y Mejoramiento de los Procesos de la Empresa. Colombia: Publicaciones de la Universidad Industrial de Santander. 1999. 189 p.

HAIR, Joseph. BUSH, Robert. ORTINAU, David. Investigación de Mercados. 2^a ed. México: Mc Graw Hill. 2003. 534 p.

PECHUAN, Ignacio. Sistemas y Tecnologías de Información para la Gestión. Madrid: Mc Graw Hill. 1997.

RONALD H. Ballou. Logística Administración de la Cadena de Suministro. 5^a ed. México: Person Educación. 2004. 816 p.

FRAZALLE H. Edward, SOJO Q. Ricardo. Logística de Almacenamiento y Manejo de Materiales de Clase Mundial. Bogotá: Grupo Editorial Norma. 2006. 352 p.

ANEXO 1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE EXTRUCOL S.A.

El primer nivel lo constituye la presidencia de la empresa quien es responsable de liderar cada uno de los departamentos que conforman la estructura. El segundo nivel que corresponde a la gerencia, está integrado por los siguientes cargos:

Jefe de Mercadeo: responsable de planear, organizar, supervisar y ejecutar las actividades de mercadeo y ventas de la línea a cargo, orientado al logro de las metas establecidas.

- **Director Administrativo y Financiero:** responsable de dirigir y coordinar la actividad de administración de personal, servicios generales, compras e importaciones, además manejar y controlar la actividad financiera de la empresa.

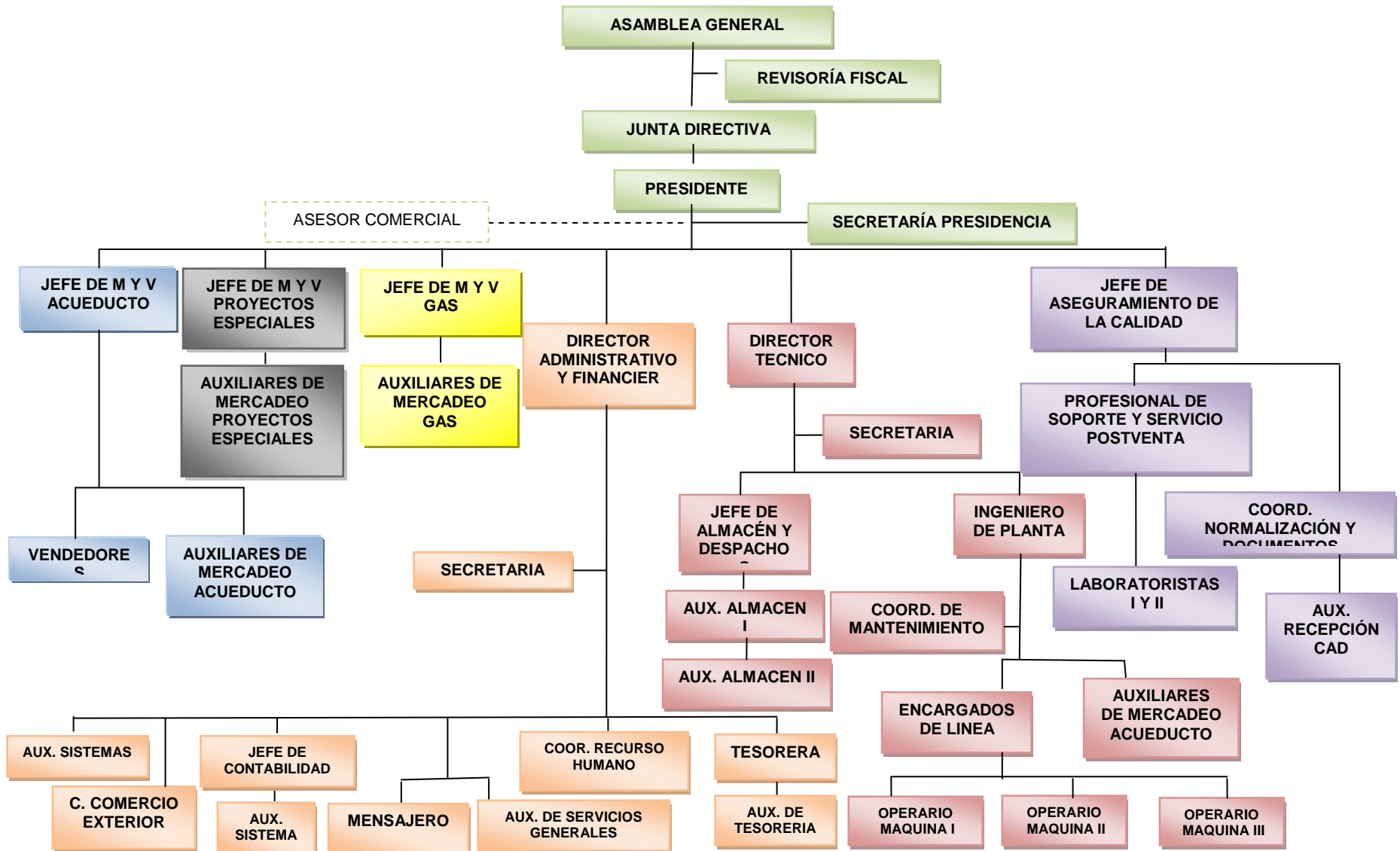
- **Director técnico:** encargado de ejercer la dirección de la actividad operativa, técnica.e investigativa, velando porque se logre el óptimo nivel de eficiencia, teniendo como objetivo la fabricación de productos de alta calidad y el desarrollo de nuevos productos, de conformidad con los objetivos de la empresa.

- **Jefe de Aseguramiento de la Calidad:** responsable del desarrollo del sistema integrado de gestión mediante planes y programas enfocados a la Calidad Total, con el fin de obtener productos terminados que cumplan con las especificaciones exigidas por los clientes.

El tercer nivel está compuesto por: coordinador de comercio exterior, jefe de contabilidad, coordinador de recurso humano, tesorera, jefe de almacén y despachos, ingeniero de planta y profesional de soporte y servicio postventa.

Por último, se encuentra el cuarto nivel correspondiente a las actividades operativas de la empresa ejercidas por los demás cargos existentes.

Figura 37. Organigrama



ANEXO 2. MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS

Tabla 16. Materias primas utilizadas

TIPO DE POLIETILENO	CARACTERISTICAS
Polietileno de alta densidad PE100	Gran resistencia al crecimiento de grieta, apropiado para la instalación con técnicas sin apertura de zanja.
Polietileno de media densidad PE 80	Posee características similares a las de PE 100, diferenciándose en el grado de flexibilidad, permitiendo así la instalación de un menor número de accesorios.
Polietileno de baja densidad PE 40	Apropiado para la Extrusión de tuberías para acometidas domiciliarias en la distribución de agua potable.

Fuente: Autores del proyecto

ANEXO 3. CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS COMERCIALIZADOS POR EXTRUCOL S.A.

Productos de la línea acueducto

- **Tuberías:** para el servicio de acometidas domiciliarias, Extrucol S.A. ofrece tuberías de polietileno flexibles en sistemas milimétricos (mm) y pulgadas (CTS). Para los servicios de redes de distribución, Extrucol S.A. ofrece tuberías de polietileno en el sistema milimétrico (mm) de alta densidad (PE100) con diámetros hasta de 400 mm.
- **Accesorios:** Extrucol S.A. suministra los accesorios de polietileno requeridos para la conexión de tuberías de acueducto.

Productos de la línea gas




- **Tuberías:** las tuberías para la conducción de combustibles gaseosos fabricados por Extrucol S.A, son obtenidos a partir del polietileno de media densidad (PE80) y alta densidad (PE100) para una presión de trabajo hasta 145 psi. Las tuberías son ofrecidas en los sistemas milimétricos (mm) y pulgadas (CTS – IPS).
- **Accesorios:** Extrucol S.A. suministra los accesorios de polietileno requeridos para la conexión de tuberías de gas.

Productos de la línea proyectos especiales

- **Tuberías:** para ésta línea, Extrucol S.A. ofrece tuberías de polietileno de alta densidad (PE100) en el sistema milimétrico y pulgadas.
- **Accesorios:** para la instalación de la tubería de proyectos especiales se utilizan los mismos accesorios de la línea acueducto, debido a que poseen características similares.

En las tablas mostradas a continuación, se pueden observar los productos ofrecidos por Extrucol S.A.

Tabla 17. Tubería – acueducto

SISTEMA	USO	DENSIDAD	DIAMETRO		RDE	PN	IMAGEN	
			DESDE	HASTA				
MILIMÉTRICO	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS	PE 40	16	32	7.5	10		
		PE80	16	32	9	16		
			25	32	11	12.5		
PULGADAS		PE 80	½ CTS	1CTS	9	13.8		
MILIMÉTRICO		REDES DE DISTRIBUCIÓN	PE 100	90	355	26	6	
				90	400	21	8	
	50			400	17	10		
	63			400	13,6	12,5		
	40			400	11	16		

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 18. Tubería – gas

SISTEMA	DENSIDAD	DIAMETRO		RDE	IMAGEN
		DESDE	HASTA		
MILIMÉTRICO	PE80	25 mm	63 mm	11	
		90 mm	400 mm	11	
				17	
	PE 100	50 mm	400 mm	11	
PULGADAS	PE 80	½ CTS	---	7	
		½ IPS	---	9	
		¾ IPS	16 IPS	11	
		3 IPS	16 IPS	17	

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 19. Tubería – proyectos especiales

SISTEMA	DENSIDAD	DIAMETRO (mm)		RDE	FIGURA
		DESDE	HASTA		
MILIMÉTRICO	PE 100	32	160	11	
		32	160	13.5	
		63	160	17	
		90	160	21	
		90	160	26	
PULGADAS	PE 100	3	6	11	
		3	6	13,5	
		3	6	17	



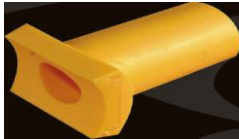
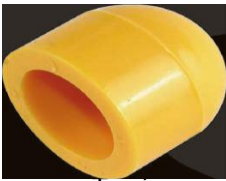


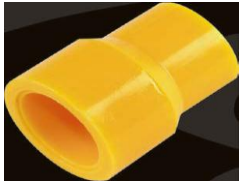

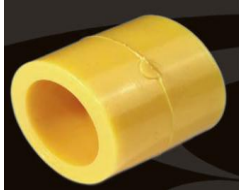

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 20. Accesorios – acueducto

PRODUCTO	CARACTERISTICAS	PRODUCTO	CARACTERISTICAS
 Unión electrofusión	RDE 17-PN 10 RDE 11-PN 16	 Portaflanche termofusión	Inyectados: PE 100 RDE 17 PN 10 RDE 11 PN 16
 Codo termofusión	Codo de termofusión: 45 °y 90 ° Inyectados: PE 100 RDE 17 PN 10 RDE 11 PN 16	 TEE termofusión	Inyectados: PE 100 RDE 17 PN 10 RDE 11 PN 16
 Unión reducción	Medidas: 1 pulg hasta 4 pulg 16 mm hasta 110 mm	 Unión reducción termofusión	Inyectados: PE 100 RDE 17 PN 10 RDE 11 PN 16
 TEE reducida termoensamblada	Medidas: 90 x 63 mm hasta 315 x 110 mm RDE 17 PN 10 RDE 11 PN 16	 Tapón termofusión	Inyectados: PE 100 RDE 17 PN 10 RDE 11 PN 16
 Sileta roscada	Medidas: ½ NPT hasta 1 NPT	 Brida loca	Medidas: 63 mm hasta 355 mm

Fuente: Autoras del proyecto





Tabla 20. Accesorios – gas

PRODUCTO	CARACTERISTICAS	PRODUCTO	CARACTERISTICAS
 <p>Unión electrofusión</p>	<p>2 pulg hasta 6 pulg 63 mm hasta 160 mm</p>		<p>½" IPS hasta 6" IPS 20 mm hasta 160mm</p>
 <p>Silleta derivación Socket y Tope</p>	<p>2 pulg hasta 6 pulg 63 mm hasta 160 mm Derivación: ½ pulg hasta 4 pulg 20 mm hasta 110 mm</p>	 <p>lapon</p>	<p>½" IPS hasta 6" IPS 20 mm hasta 160mm</p>
 <p>TEE Tope y Socket</p>	<p>½ pulg hasta 6 pulg 20 mm hasta 160 mm</p>	 <p>Codo bronce</p>	<p>1216 x ½" NPT 1418 x ½" NPT 1216 x 1216 1418 x 1418 1216 x 1216 x 1216 1418 x 1418 x 1418</p>
 <p>Unión reducción Tope y Socket</p>	<p>½" x ½" CTS hasta ¾" x ½" CTS ¾" IPS x ½" IPS hasta 6" IPS x 4" IPS 25 x 20 mm hasta 160 x 110 mm</p>	 <p>Unión bronce</p>	<p>1216 x ½" NPT 1418 x ½" NPT 1216 x 1216 1418 x 1418 1216 x 1216 x 1216 1418 x 1418 x 1418</p>
 <p>Unión Socket</p>	<p>½" CTS ½" IPS hasta 4" IPS 20mm hasta 110mm</p>	 <p>TEE bronce</p>	<p>1216 x ½" NPT 1418 x ½" NPT 1216 x 1216 1418 x 1418 1216 x 1216 x 1216 1418 x 1418 x 1418</p>

Fuente: Autoras del proyecto

Presentación de la tubería

Tabla 21. Presentación de la tubería

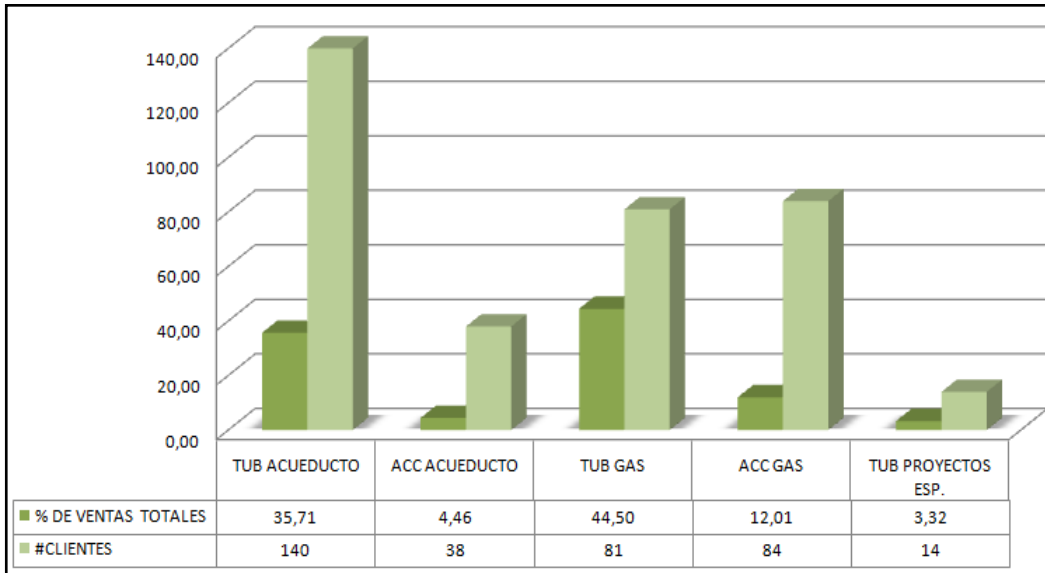
SISTEMA	DIÁMETRO (mm)	RDE	LONGITUD EN TRAMOS (m)	LONGITUD EN ROLLOS (m)	IMAGEN
MILIMÉTRICO	160 - 400	Para todas las RDE fabricadas	6 ó 12	NA	
	90 - 110	21 26	6 ó 12	NA	
		11 13.6 17	6 ó 12	50 ó 100	
	63 - 75	11 13.6 17	NA	100	
	16 - 50	Para todas las RDE fabricadas	NA	100 ó 150	
PULGADAS	6 - 16	Para todas las RDE fabricadas	12	NA	
	3	Para todas las RDE fabricadas	NA	50 ó 100	
	½ - 2	Para todas las RDE fabricadas	NA	150 ó 200	

Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 4. PRINCIPALES CLIENTES Y COMPETIDORES

Participación de clientes

Figura 38. Participación de clientes según las ventas totales

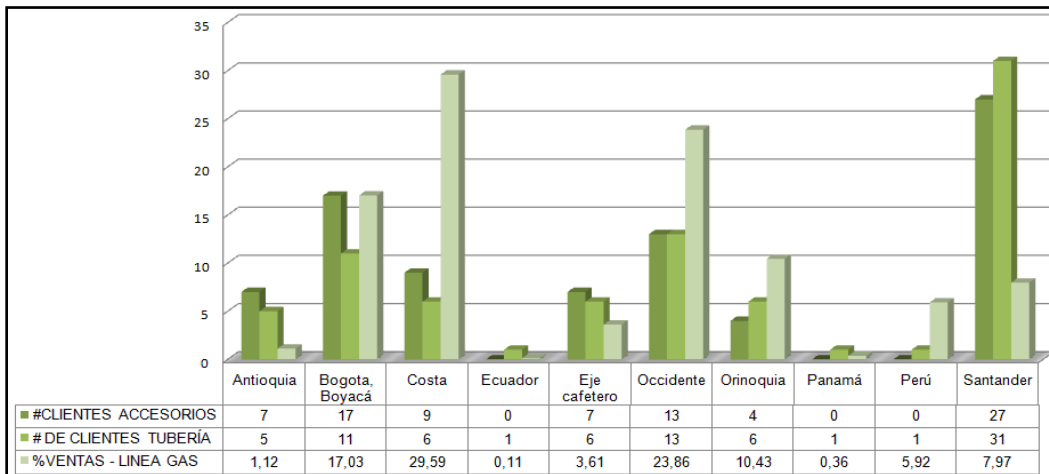


Fuente: Autoras del proyecto

Zonificación de los clientes

- **Línea gas:** abastece a todo el territorio colombiano y en el exterior ha incursionado en Panamá, Ecuador y Perú.

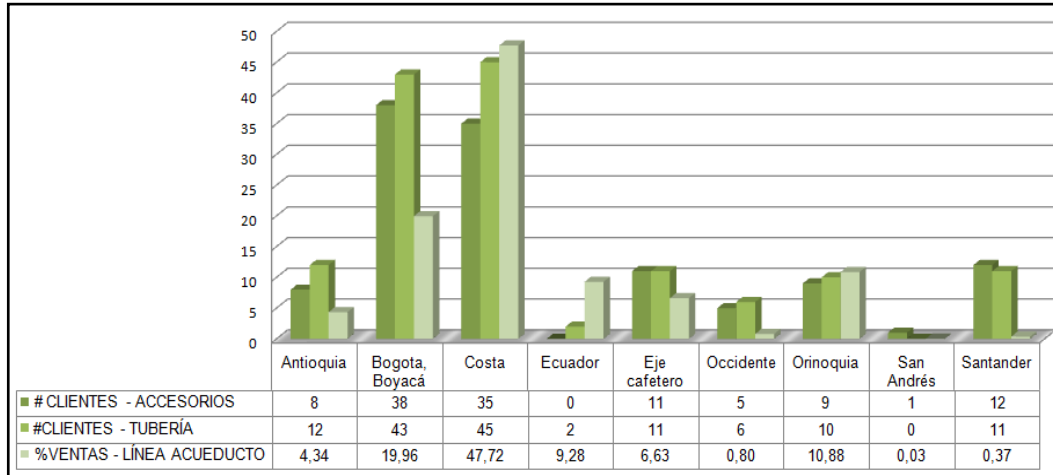
Figura 39. Zonificación de clientes línea gas



Fuente: Autoras del proyecto

- **Línea acueducto:** abastece gran parte del territorio colombiano y en el exterior ha incursionado en Ecuador.

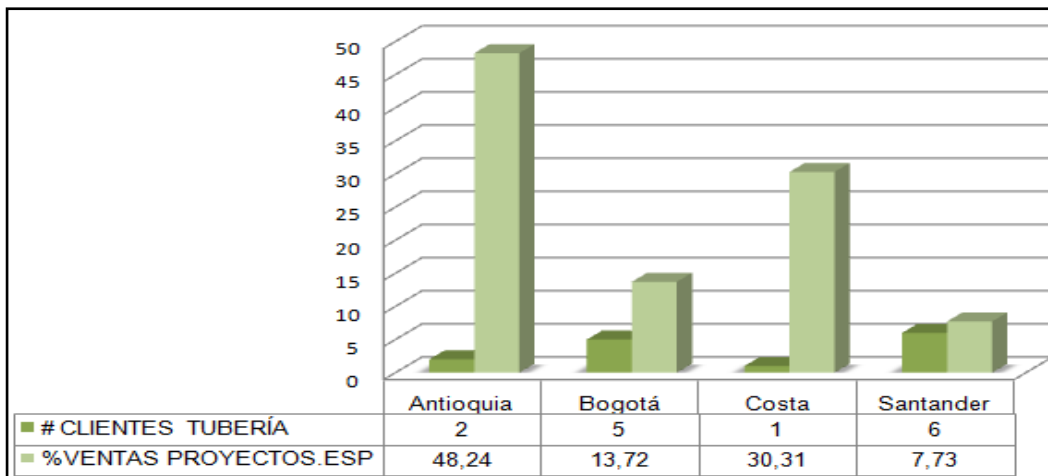
Figura 40. Zonificación de clientes línea acueducto



Fuente: Autoras del proyecto

- **Línea proyectos especiales:** abastece parte del territorio colombiano y en el exterior ha incursionado en Panamá y Ecuador.

Figura 41. Zonificación de clientes línea proyectos especiales



Fuente: Autoras del proyecto

Clasificación de clientes según el volumen de compras

Tabla 22. Clasificación de clientes línea acueducto

TIPO DE CLIENTE	VENTAS EN TONELADAS
A	Mayor a 50
B	Mayor a 30 y Menor a 50
C	Mayor a 10 y Menor a 30
D	Mayor a 5 y Menor a 10
E	Menor a 5

Fuente: Departamento de mercadeo acueducto, Extrucol S.A.

Tabla 23. Clasificación de clientes línea gas

TIPO DE CLIENTE	VENTAS EN TONELADAS
A	Mayor a 50
B	Mayor a 23 y Menor a 50
C	Menor a 23

Fuente: Departamento de mercadeo gas, Extrucol S.A.

Tabla 24. Clasificación de clientes línea proyectos especiales

TIPO DE CLIENTE	VENTAS EN TONELADAS
A	Mayor a 40
B	Mayor a 14 y Menor a 40
C	Menor a 14

Fuente: Departamento de mercadeo proyectos especiales, Extrucol S.A.

Competencia

Desde el 2005, las empresas de tubería que operan en Colombia trabajan en estrategias que les permitan la prevención de la corrupción que se da en los negocios. Con el fin de mantener buenas relaciones con sus competidores, Extrucol S.A. junto con siete empresas más, forma parte del “*Acuerdo transparente, no al soborno*” * que tiene como objetivo prevenir las prácticas de corrupción en el sector de empresas fabricantes de tuberías afiliadas a la Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (Acodal).

Las siete empresas que acompañan a Extrucol S.A. en este acuerdo son: American Pipe, PVC Gerfor, Pavco, Titán Manufacturas de Cemento S.A, Durman Esquivel, Celta S.A. y Flowtite Andercol S.A.

Siendo conscientes de la fuerte competencia en el mercado, el departamento comercial visita a sus clientes con el fin de identificar las necesidades que están siendo atendidas por otros proveedores, posteriormente socializarlas en la empresa y evaluar la viabilidad de desarrollar nuevos productos.

Las empresas consideradas competencia a nivel nacional e internacional para Extrucol S.A. se muestran en las tablas 25 y 26 respectivamente.

* Liderado por: Transparencia por Colombia, una organización sin ánimo de lucro cuya misión es liderar desde la sociedad civil esfuerzos sistemáticos de lucha contra la corrupción, buscando transformar las instituciones públicas y privadas en el país, La Asociación Colombiana de Ingeniería sanitaria y Ambiental (Acodal) y la Vicepresidencia de la República.

Tabla 25. Empresas competidoras nacionales

EMPRESA	LOGO	UBICACIÓN
PAVCO		BOGOTÁ
GERFOR		MEDELLÍN
PAMCOL		CUNDINAMARCA
FLOWTITE		MEDELLÍN
SYE Y CIA S.A.		ITAGUÍ
TEPCO COREMA		CALI

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 26. Empresas competidoras Internacionales

EMPRESA	LOGO	UBICACIÓN
AMANCO		PERÚ
TIGRE		BRASIL
REVINCA		VENEZUELA
GEMACA		VENEZUELA
PERFORMANCE PIPE		EE.UU
DURMAN		COSTA RICA

Fuente: Autores del proyecto

ANEXO 5. METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO

Tabla 27. Actividades a realizar durante el diagnóstico

AGENTES FACILITADORES	ACTIVIDADES A REALIZAR	METODOLOGÍA	FUENTE CONSULTADA
Organización y estructura de la empresa	Realizar un análisis del enfoque organizativo y decisional de la empresa.	Entrevista.	Principales responsables de los cargos logísticos identificados. Estructura organizacional.
	Segmentar los productos a nivel de familia.	Clasificación de productos según la línea de mercado que atienden y su función comercial.	Sistema de información: listado maestro de productos.
	Conocer los procesos logísticos llevados a cabo en la empresa y analizar la situación actual presentada en cada uno de ellos. Verificar si los procedimientos establecidos en el manual de calidad de la empresa concuerdan con la realidad.	Observación directa. Entrevista.	Principales responsables de los cargos logísticos identificados.

Recursos informáticos	<p>Evaluar si el sistema de información que maneja la empresa, suple de manera eficiente las necesidades requeridas para el óptimo funcionamiento de la cadena logística.</p> <p>Identificar el estado de desarrollo en el que se encuentra el sistema de información.</p>	<p>Entrevista.</p> <p>Modelo Richard Nolan</p>	<p>Personal que interviene en las operaciones logísticas de la empresa.</p>
Política de servicio al cliente	<p>Analizar el servicio prestado al cliente durante el año 2008.</p>	<p>Análisis estadístico.</p>	<p>Informe de encuesta de mejoramiento continuo para el año 2008.</p>
	<p>Conocer la relación y estrategias que maneja la empresa con sus proveedores.</p>	<p>Diseño e implementación de encuesta a proveedores de materias primas y accesorios.</p>	<p>Proveedores que registren mayor volumen de ventas.</p>
Sistemas operativos de gestión utilizados	<p>Revisar en forma general los sistemas y procedimientos operativos empleados en la empresa, referentes a previsión de ventas, planificación de la producción, plan de aprovisionamiento, reposición de almacenes y tratamiento de pedidos a los clientes.</p>	<p>Entrevista.</p>	<p>Principales responsables de los cargos logísticos identificados.</p>
Análisis de la cadena logística	<p>Realizar un análisis de métodos y tiempos correspondientes a las</p>	<p>Observación directa.</p> <p>Diseño y elaboración de</p>	<p>Responsables de operaciones de almacenaje y distribución de</p>

	operaciones de almacenaje y distribución de productos terminados a nivel de familias.	diagramas de procesos de recorrido.	productos terminados.
Análisis de los inventarios	Establecer si existe exceso de stocks comerciales en el almacén y posible riesgo de obsolescencia de productos.	Análisis ABC en base a la inversión. Cálculo de rotaciones y coberturas de los productos activos.	Sistema de información: listado de ventas, órdenes de compra y listado de inventarios.
Estructura y organización de los almacenes	Evaluar la distribución actual de los productos terminados en las zonas de almacenamiento. Analizar las técnicas de almacenamiento empleadas.	Levantamiento de planos de los almacenes y bodegas de materia prima y de producto terminado. Clasificación ABC en base a la frecuencia de salidas Observación directa.	Plano general de la empresa. Sistema de información: listado de inventarios y ventas.
Medición y control de los procesos logísticos	Analizar los indicadores de gestión logística existentes en la empresa.	Gráficas de datos históricos de indicadores de gestión logística.	Balanced Scorecard (BSC) de la empresa.

Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 6. CARACTERÍSTICAS DE LAS FAMILIAS DE PRODUCTOS

Tabla 28. Familia de productos

TIPO DE PRODUCTO	FAMILIAS DE PRODUCTOS			ORIGEN		
	Código familia	Descripción genérica	Número de referencias	Producido	Nacional	Importado
ACCESORIOS ACUEDUCTO	01	Adaptadores	51		X	
	02	Bridas	13		X	
	03	Codos	51		X	X
	04	Collares	50		X	X
	05	Portaflanches	23			X
	06	Cruces	22	X		
	07	Reducciones	43	X		X
	08	Silletas	50	X		
	09	Tapónes	28	X		X
	10	Tees	95	X	X	X
	11	Uniones	36	X	X	X
ACCESORIOS GAS	12	Codos	22			X
	13	Polivalvulas	25			X
	14	Tap-tees	25	X		X
	15	Silletas	72	X		X
	16	Tapónes	23	X		X
	17	Tees	34	X		X
	18	Transiciones	10	X		
	19	Reducciones	21			X
	20	Transitomas	14	X		X
	21	Uniones	32			X
	22	Válvulas	3	X		X
TUBERÍA	23	Gas	57	X		
	24	Acueducto	116	X		
	25	Proyectos especiales	14	X		
TOTAL DE REFERENCIAS			930			

Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 7. DESCRIPCIÓN DEL PERSONAL VINCULADO AL ÁREA DE ALMACÉN Y DESPACHOS

- **Cargo:** Jefe de almacén y despachos

Nombre: Roso Antonio Ortíz Ortíz

Función principal: velar por el adecuado manejo del almacén y de las bodegas tanto de materia prima como de producto terminado, ejerciendo un permanente control sobre el movimiento que tengan dichas bodegas, procurando la adecuada conservación de materiales, productos terminados y despachar los productos en el tiempo requerido por el cliente.

Nivel de estudios: Administrador de empresas

Tiempo de antigüedad: 22 años

- **Cargo:** Auxiliar de almacén y despachos

Función principal: servir de apoyo al área de almacén y despachos en los procesos de almacenamiento y distribución de productos.

Nombre Auxiliar 1: Hugo Alberto Torres

Nivel de estudios: estudiante de Gestión empresarial, octavo semestre

Tiempo de antigüedad: 9 años

Nombre Auxiliar 2: Yadid Rivera

Nivel de estudios: bachiller académico

Tiempo de antigüedad: 2 años

Nombre Auxiliar 3: Alberto Yhozimar Torres

Nivel de estudios: bachiller académico

Tiempo de antigüedad: 8 meses

ANEXO 8. COMPRAS

Funciones del comité de compras

- Evaluar las cotizaciones presentadas por los proveedores.
- Determinar la cantidad de compra.
- Aprobar selección de nuevos proveedores potenciales.
- Conocer los niveles de inventarios y fijar acciones que permitan optimizarlos.
- Hacer cumplir los procedimientos de la compra.
- Analizar sus indicadores.

Política de inventarios

Actualmente la empresa tiene establecida una política de inventarios para todos los productos ofrecidos basada en los siguientes aspectos:

- Sistema de revisión trimestral.
- Previsión de la demanda trimestral basada en el histórico de ventas registradas en los seis meses anteriores.
- Cero stock de seguridad.
- Para accesorios nacionales 30 días de inventario y para importados 90 días.
- Tiempo de aprovisionamiento: hace referencia al tiempo medio invertido desde que se solicita el producto al proveedor, hasta que es ubicado físicamente en el almacén, incluyendo el ingreso de las cantidades recibidas en el sistema y varía según el tipo y origen del producto.

La gestión de los pedidos se realiza trimestralmente y éstos varían de acuerdo al consumo estimado, las cantidades que se encuentran en inventario, los pedidos pendientes por despachar y las cantidades en tránsito. De esta forma los niveles máximos y mínimos de stock varían en función de la demanda, obteniendo un stock medio distinto en cada período. Dentro de las restricciones particulares que se presentan al momento de realizar el pedido, se encuentra el presupuesto disponible y las unidades mínimas de entrega (cajas, estibas, contenedor), siendo el proveedor quien determina esta última restricción.

En la tabla 29, se puede observar el tiempo promedio de aprovisionamiento de cada uno de los proveedores nacionales e internacionales y en las tablas 30 y 31 el histórico de importaciones y compras nacionales de accesorios realizadas durante todo el año 2008 hasta agosto del 2009.

Tabla 29. Tiempo promedio de aprovisionamiento

PROVEEDOR	ORIGEN			TIEMPO PROMEDIO DE APROVISIONAMIENTO
	PRODUCIDO	NACIONAL	IMPORTADO	
Central plastic			X	48
Flowserve			X	61
Foshan Rifeng			X	82
Nupigeco			X	60
Acuatubos		X		12
Interplast		X		8
Herrajes y		X		22
Extrucol	X			8

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 30. Histórico de compras nacionales de enero del 2008 a agosto del 2009

N° DE ORDEN	PROVEEDOR	FECHA DE ORDEN DE COMPRA	FECHA DE RECIBO DE MERCANCÍA	TIEMPO DE APROVISIONAMIENTO	TIEMPO PROMEDIO APROVISIONAMIENTO
4756	ACUATUBOS	04/08/09	08/08/09	4	12
4697		13/07/09	16/07/09	3	
4361		12/12/08	18/12/08	6	
4230		23/09/08	15/10/08	22	
4108		11/07/08	30/07/08	19	
4014		13/05/08	19/05/08	6	
3890		27/02/08	11/03/08	13	
3890		27/02/08	19/03/08	21	
4784		INTERPLAST	20/08/09	26/08/09	
4783	20/08/09		26/08/09	6	
4770	13/08/09		19/08/09	6	
4700	14/07/09		24/07/09	10	
4654	18/06/09		30/06/09	12	
4604	22/05/09		28/05/09	6	
4717	HERRAJES Y MONTAJES	22/07/09	11/08/09	20	22
4115		03/04/09	20/04/09	17	
4501		30/03/09	20/04/09	21	
4309		19/11/08	05/12/08	16	
4309		19/11/08	12/12/08	23	
4178		21/08/08	23/09/08	33	
3854		10/07/08	04/08/08	25	

Fuente: Sistema de información, órdenes de compra a proveedores

Tabla 31. Histórico de importaciones línea gas y acueducto de enero del 2008 a agosto del 2009

N° DE IMPORTACIÓN	PROVEEDOR	ORDEN DE COMPRA	RECIBO DE MERCANCÍA	TIEMPO DE APROVISIONAMIENTO	TIEMPO PROMEDIO DE APROVIS.
689A	CENTRAL PLASTICS	26/02/08	07/04/08	41	48
689B		26/02/08	07/04/08	41	
706A		19/05/08	19/06/08	31	
706B		09/06/08	25/07/08	46	
733		24/07/08	10/09/08	48	
742		28/08/08	10/10/08	43	
755A		10/10/08	09/12/08	60	
768A		21/01/09	18/02/09	28	
768B		21/01/09	21/03/09	59	
768C		21/01/09	14/03/09	52	
801		23/04/09	17/06/09	55	
755B		10/11/08	19/01/09	70	
688A	FLOWSERVE	29/02/08	18/04/08	49	61
688B		29/02/08	17/05/08	78	
703A		08/05/08	18/07/08	71	
737		31/07/08	09/10/08	70	
769B		21/01/09	14/03/09	52	
804		06/05/09	20/06/09	45	
829		10/07/09	11/09/09	63	
857		21/08/09	19/10/09	59	
709	FOSHAN RIFENG	15/05/08	24/08/08	101	82
779		18/02/09	16/05/09	87	
852		19/08/09	06/11/09	79	
864		18/09/09	19/11/09	62	
711A	NUPIGECO	30-05-08	09-07-08	40	60
711B		30-05-08	21-07-08	52	
711C		30-05-08	05-08-08	67	
719		24-06-08	11-08-08	48	
720A		24-06-08	05-09-08	73	
720B		24-06-08	20-10-08	118	
772		14-01-09	25-02-09	42	
795		14-01-09	06-04-09	82	
838		26-06-09	10-08-09	45	
859A		26-08-09	02-10-09	37	

Fuente: Control de importaciones 2008 y 2009, comercio exterior

Compras de materia prima y accesorios

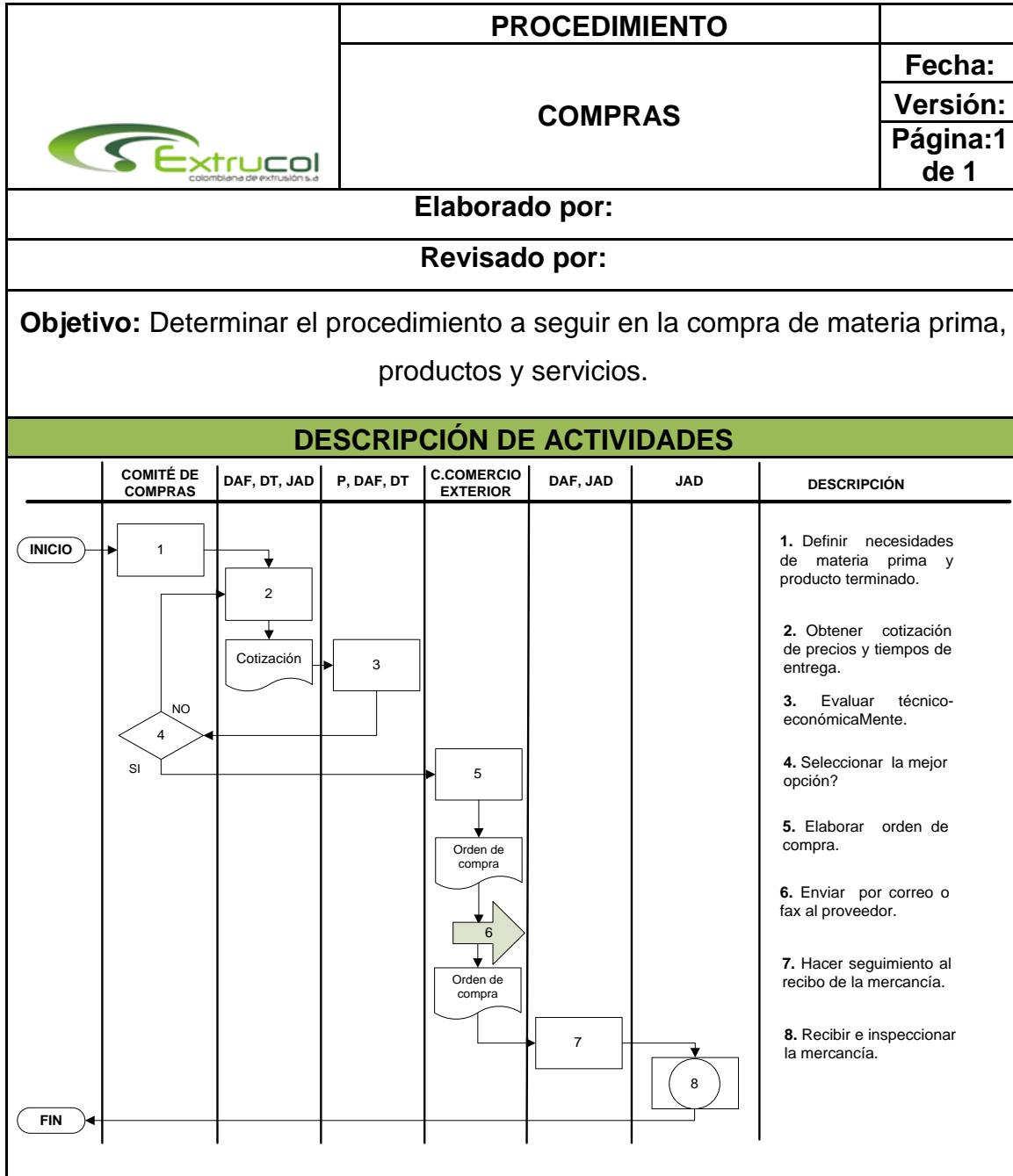
Tabla 32. Compras de materia prima y accesorios, enero a julio del 2009


MES	MATERIA PRIMA		ACCESORIOS	
	CANTIDAD (Kg)	COSTO	CANTIDAD (Unid)	COSTO
ENERO	134.750	655.063.520	427	15.996.401
MARZO	108.975	373.576.703	3.006	108.688.507
ABRIL	173.750	580.355.836	5.768	185.470.143
MAYO	422.032	1.427.282.113	77	1.460.773
JUNIO	413.852	1.219.640.787	60.620	68.915.333
JULIO	652.209	2.017.088.057	1.457	20.901.545
TOTAL	1.905.568	\$ 6.273.007.016	71.355	\$401.432.702

Fuente: Autores del proyecto

ANEXO 9. DIAGRAMAS DE FLUJO PARA LOS PROCESOS LOGÍSTICOS

PROCESO DE APROVISIONAMIENTO



	PROCEDIMIENTO					
	ENTRADA DE PRODUCTO TERMINADO A ALMACÉN					Fecha:
						Versión:
					Página:1 de 1	
Elaborado por:						
Revisado por:						
Objetivo: Definir un procedimiento para la entrega de productos terminados a almacén.						
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES						
	OPERARIO	JEFE DE LINEA	JAD	JAD O AUXILIAR	JAsC	DESCRIPCIÓN
INICIO	1 ↓ 2	3 ↓ Acutalización inventario		4 ↓ 5 ↓ 6 ↓ Actualización inventarios	7 ↓ 8 ↓ 9 ↓ 10	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar etiqueta de identificación de producto a cada unidad. 2. Almacenar según instrucciones del Jefe de Almacén en bodega de producto terminado. 3. Entregar a almacén producto terminado y producto en observación por medio del sistema Oracle. 4. Verificar cantidades, referencias , peso. 5. Generar entradas al sistema Oracle de producto terminado y producto en observación. 6. Actualizar aplicación de inventarios. 7. Coordinar las pruebas de productos terminados y productos en observación. 8. Ordenar la separación de los productos que requieran quedar en observación. 9. Ordenar el retiro de los productos defectuosos una vez terminada la inspección de los productos en observación. 10. Emitir concepto de producto terminado libre para despacho o para enviar al molino en el formato TC14F01.
FIN						



PROCEDIMIENTO

ENTRADA DE MATERIALES A ALMACÉN

Fecha:

Versión:

Página:1 de 3

Elaborado por:

Revisado por:

Objetivo: Definir un procedimiento para la entrega de materiales a almacén.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

	JAD	JAsC	JAD, JAsC	AUX. CONTABILIDAD	D.T ó D.A.F	D.A.F	COORD. COMERCIO EXTERIOR	DESCRIPCIÓN
INICIO							1	1. Informa por correo la fecha de nacionalización de la mercancía.
	2							2. Coordina transporte de mercancía por medio de carta enviada por fax a la transportadora, autorizando el retiro de la mercancía e informa al agente aduanero el responsable del cargue.
	3							3. Coordina con la transportadora la recepción de los vehículos cargados.
	CARTA							4. Es entrada de resina?
	4							5. Es mercancía en tránsito aduanero?
	5							6. Verificar la presencia del funcionario de la aduana y Almaviva que autoriza quitar los sellos.
	6							7. Recibir e inspeccionar la mercancía conforme a la lista de empaque y carta de porte de empresa transportadora.
	7							8. Está correcto?
	8							9. Informar a DAF o Director técnico para que autorice la acción a seguir.
	9							10. Existen cajas o bultos rotos, húmedos o en mal estado?
	10							11. Almacenar la mercancía en el lugar establecido.
	11							12. Separar e informar a control de calidad.
	12							13. Coordinar la verificación del estado en que llega la mercancía.
	13							14. Determinar cantidades de mercancía recibida en buen estado y no apta para procesar.
	14							15. Elaborar acta de inspección de mercancía. Archivar en cada carpeta de importación código 310.
	15							



PROCEDIMIENTO

ENTRADA DE MATERIALES A ALMACÉN

Fecha:

Versión:

Página:2 de 3

Elaborado por:

Revisado por:


Objetivo: Definir un procedimiento para la entrega de materiales a almacén.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

JAD	JAsC	JAD, JAsC	AUX. CONTABILIDAD	D.T ó D.A.F	D.A.F	COORD. COMERCIO EXTERIOR	DESCRIPCIÓN
							<p>16. Enviar carpeta con documentos de la importación al Auxiliar contable.</p> <p>17. Realizar liquidación de importación, con el visto bueno de D.A.F y devuelve carpeta al JAD.</p> <p>18. Generar entrada de almacén en el sistema y actualizar.</p> <p>19. Existe mercancía en observación?</p> <p>20. Examinar minuciosamente la mercancía y determinar la aceptada y rechazada.</p> <p>21. Emitir información a almacén indicando mercancía aceptada y rechazada.</p> <p>22. Realizar manejo administrativo de reclamación al seguro.</p> <p>23. Recibir mercancía y verificar documentos Vs orden de compra.(Cantidades, referencia y precios).</p> <p>24. Está correcto?</p> <p>25. Solicitar autorización de recibo.</p>

		PROCEDIMIENTO						
		ENTRADA DE MATERIALES A ALMACÉN					Fecha:	Versión:
						Página:3 de 3		
Elaborado por:								
Revisado por:								
<p>Objetivo: Definir un procedimiento para la entrega de materiales a almacén.</p>								
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES								
JAD	JAsC	JAD, JAsC	AUXIL. CONTABILIDAD	D.T ó D.A.F	D.A.F	COORD. COMERCIO EXTERIOR	DESCRIPCIÓN	
 <pre> graph TD C((C)) --> D26{26} D26 -- NO --> A28[28] D26 -- SI --> A27[27] A27 --> A29[29] A29 --> A30[30] A30 --> AInv[Aactualización inventario] AInv --> A31[31] A31 --> Doc[Documentos] Doc --> FIN((FIN)) A28 --> FIN </pre>								
							<p>26. Autoriza recibo de la mercancía?</p> <p>27. Cuantificar o pesar la mercancía e inspeccionar.</p> <p>28. Devolver mercancía.</p> <p>29. Almacena la mercancía en el lugar establecido.</p> <p>30. Generar entrada de almacén en el sistema de inventarios y actualizar.</p> <p>31. Enviar documentos con sello de almacén a D.A.F para el proceso de registros y pagos.</p>	

PROCESO DE VENTAS

	PROCEDIMIENTO	
	PEDIDOS DE CLIENTES NACIONALES	
	Fecha:	
	Versión:	
Página: 1 de 2		

Elaborado por:

Revisado por:

Objetivo: Establecer un procedimiento que permita la atención oportuna y satisfactoria de los pedidos de los clientes nacionales.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

	AUXILIAR DE RECEPCIÓN Y CAD	JEFES DE MERCADEO	AUXILIAR DE MERCADEO	AUXILIAR DE CONTABILIDAD	TESORERIA	DESCRIPCIÓN
						<ol style="list-style-type: none"> 1. Recibir la orden de compra del cliente por fax o correo certificado. 2. El pedido es legible? 3. Radicar la orden de compra en el CAD y carga original. 4. Solicitar al cliente retransmisión de la información. 5. Enviar copias de orden de compra a mercadeo, producción y almacén y despachos 6. Revisar que la orden de compra corresponda a la información de la cotización, licitación o condiciones preestablecidas. 7. La orden de compra está correcta? 8. El cliente es nuevo? 9. Comunicar al cliente telefónicamente para que realice la respectiva corrección 10. Se recibió orden de compra del cliente corregida? 11. Enviar comunicación vía fax haciendo la aclaración de la corrección y se anexa a la orden de compra. 12. Enviar copia al área involucrada



PROCEDIMIENTO

PEDIDOS DE CLIENTES NACIONALES

Fecha:

Versión:

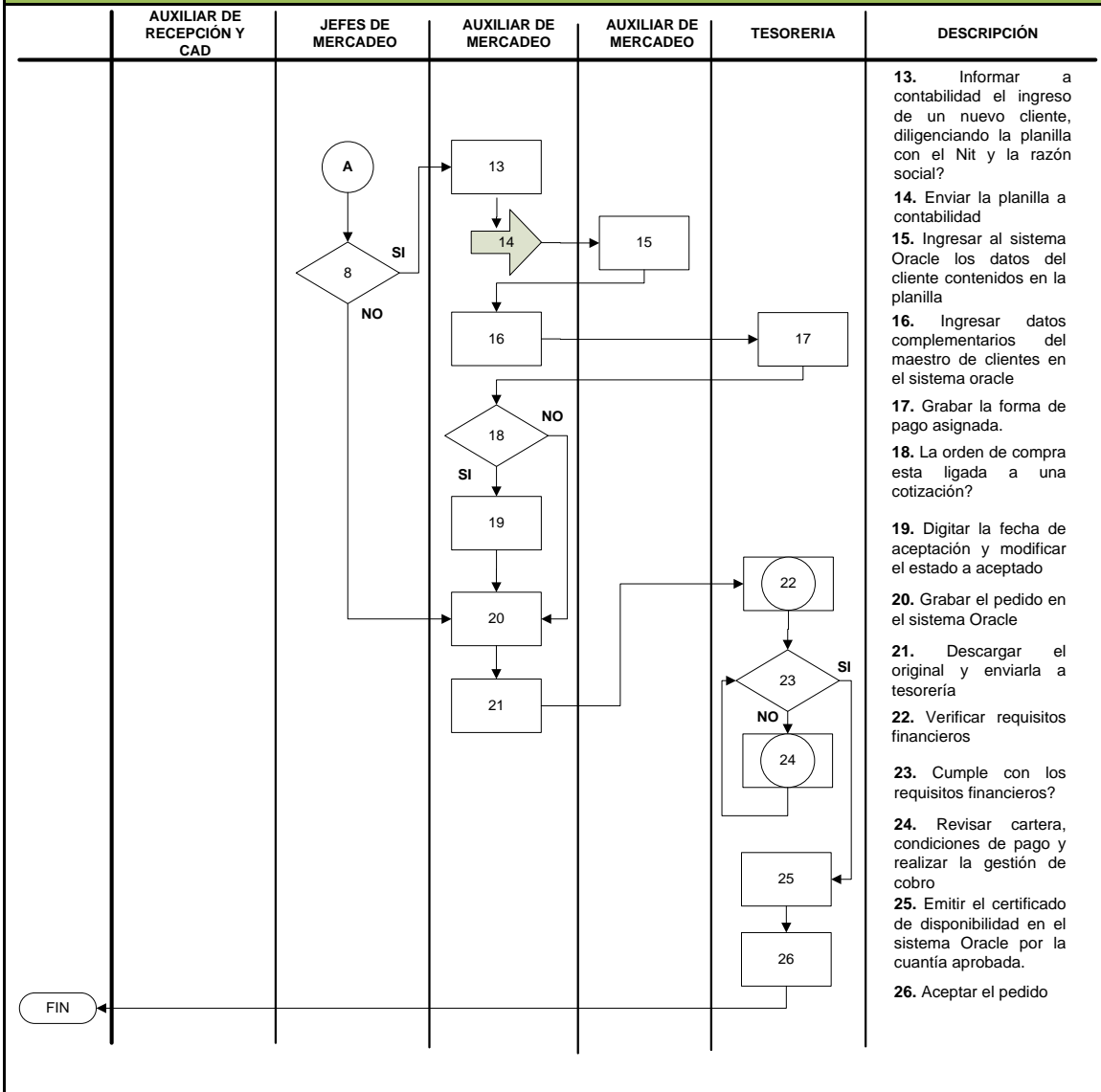
**Página:2
de 2**

Elaborado por:

Revisado por:

Objetivo: Establecer un procedimiento que permita la atención oportuna y satisfactoria de los pedidos de los clientes nacionales.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES





PROCEDIMIENTO

PEDIDOS DE CLIENTES INTERNACIONALES

Fecha:

Versión:

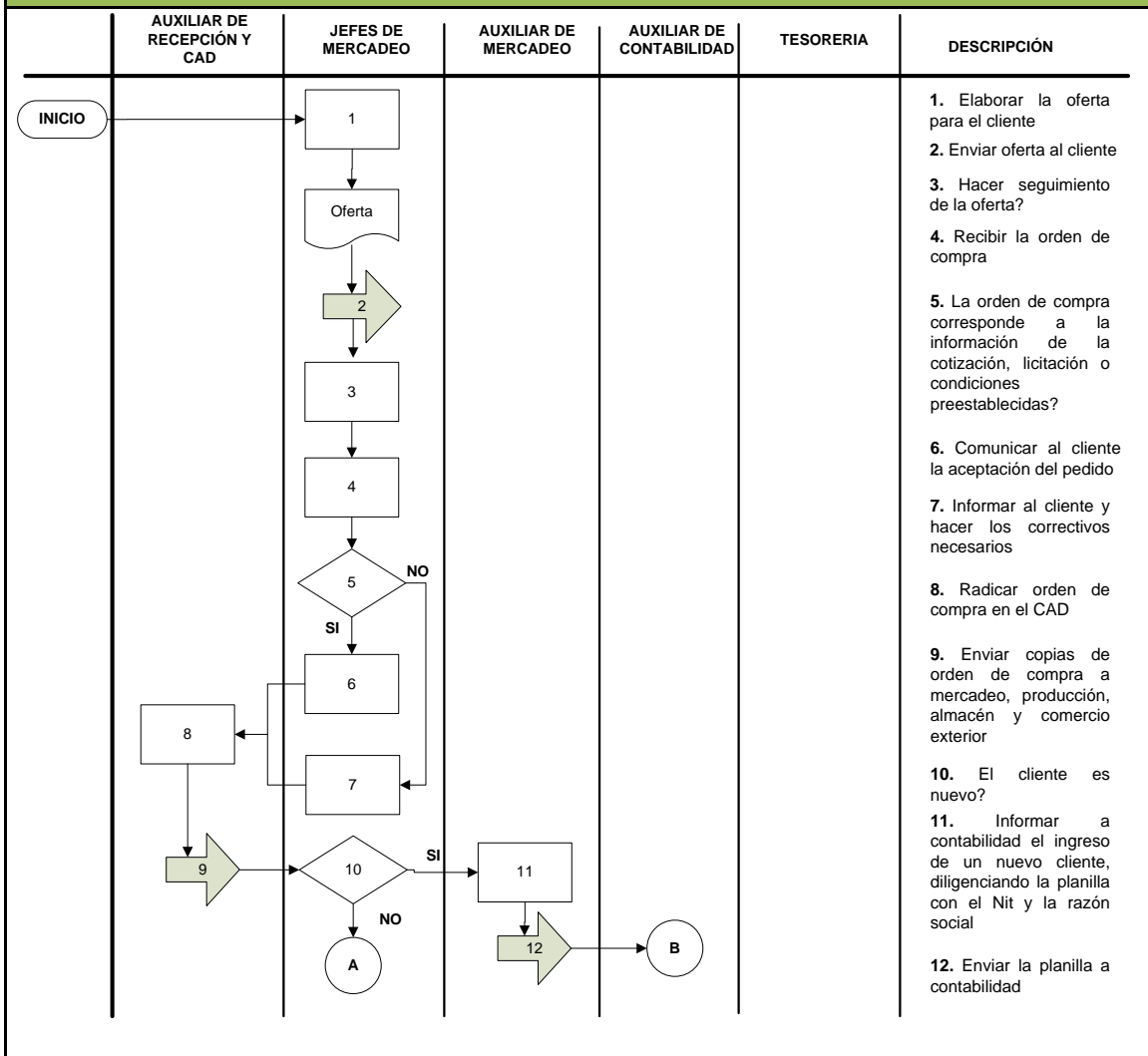
Página:1 de 2

Elaborado por:

Revisado por:

Objetivo: Establecer un procedimiento que permita la atención oportuna y satisfactoria de los pedidos de los clientes internacionales.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES





PROCEDIMIENTO

PEDIDOS DE CLIENTES INTERNACIONALES

Fecha:

Versión:

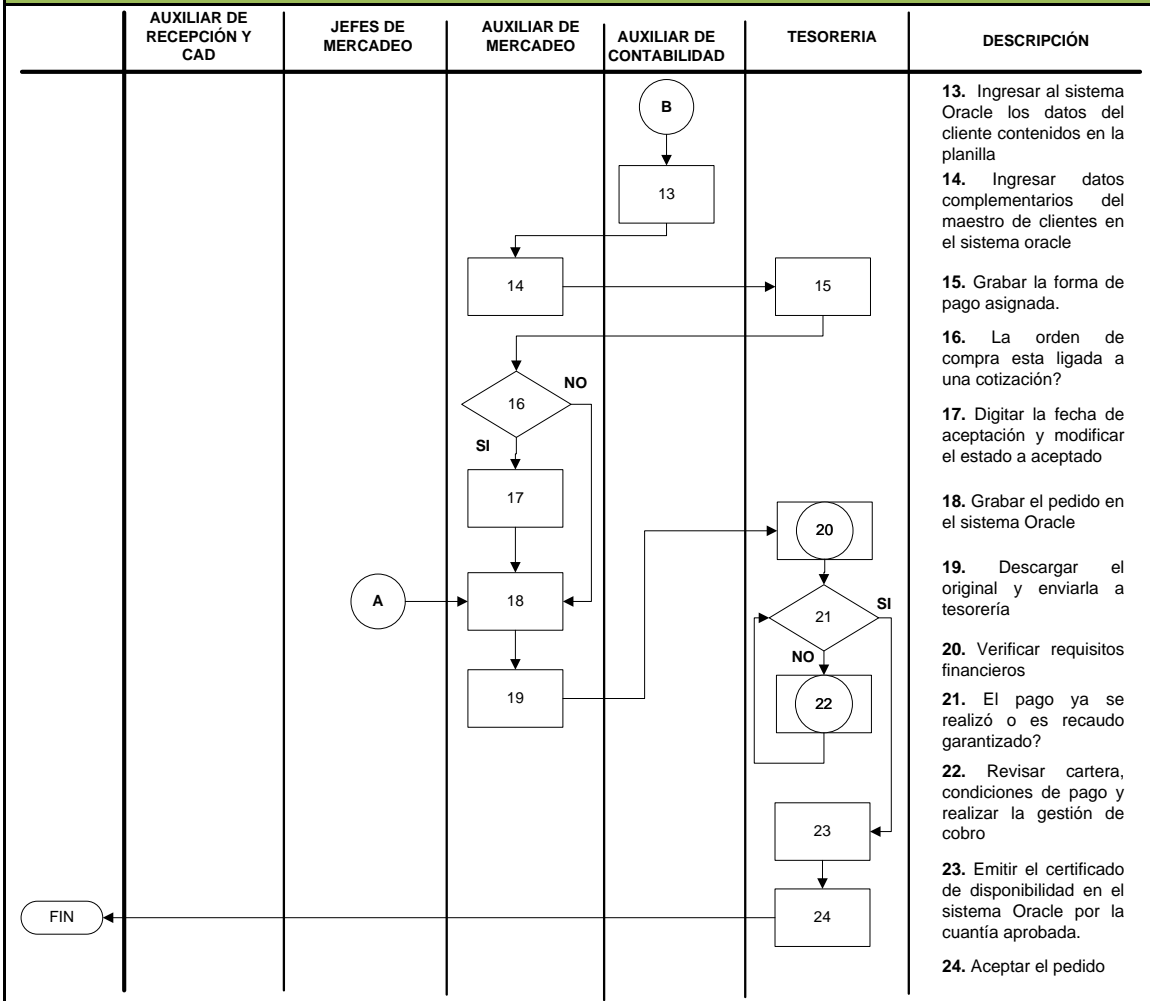
Página:2 de 2

Elaborado por:


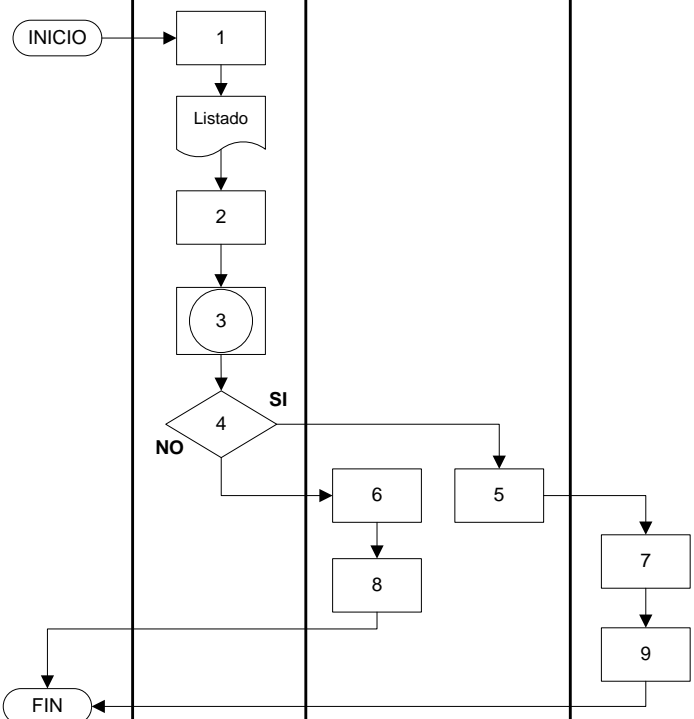
Revisado por:

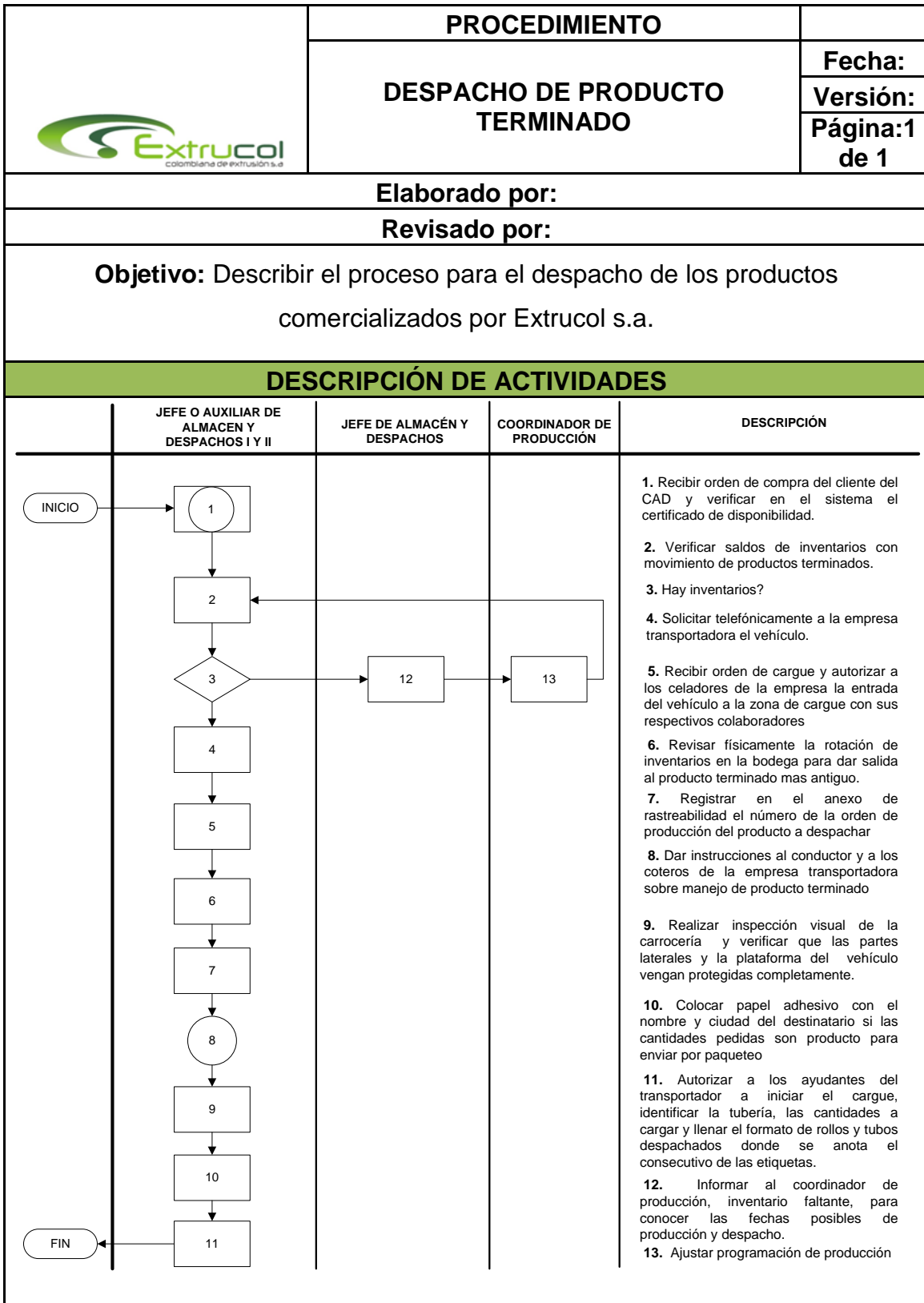
Objetivo: Establecer un procedimiento que permita la atención oportuna y satisfactoria de los pedidos de los clientes internacionales.


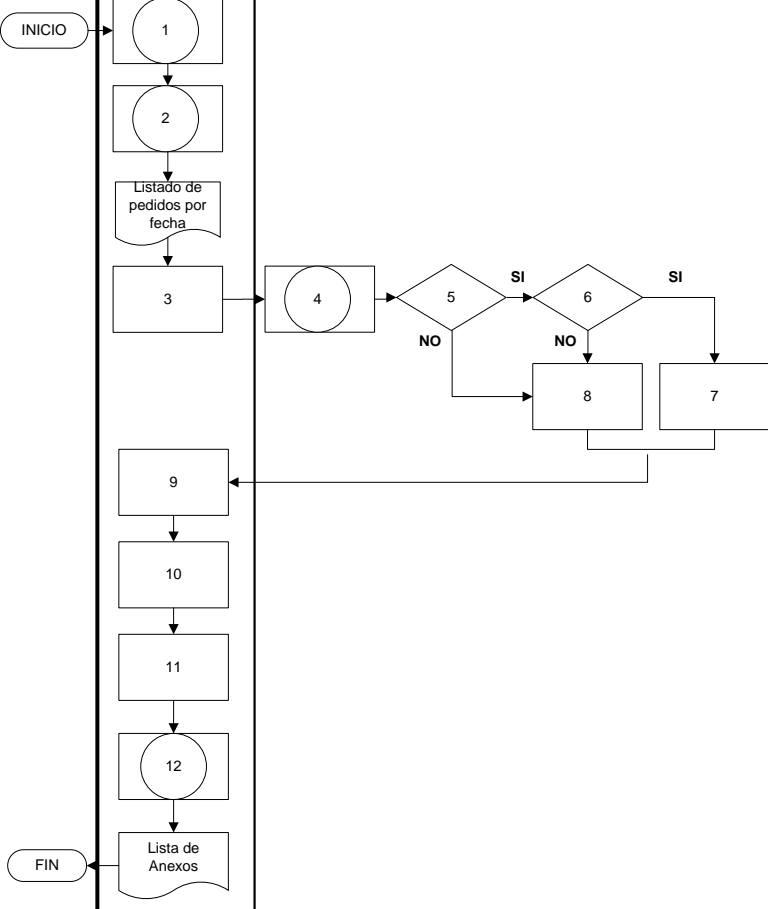
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

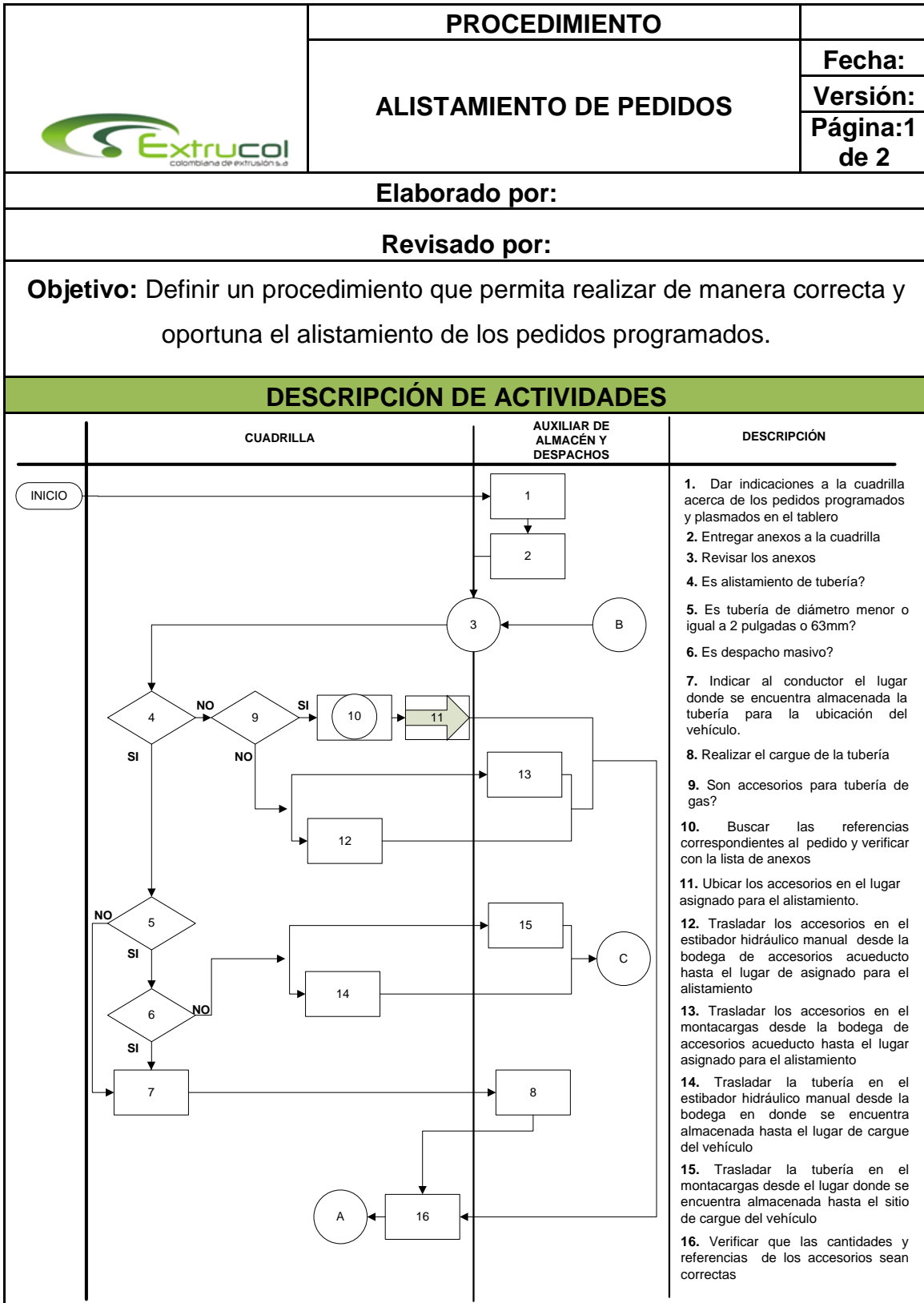



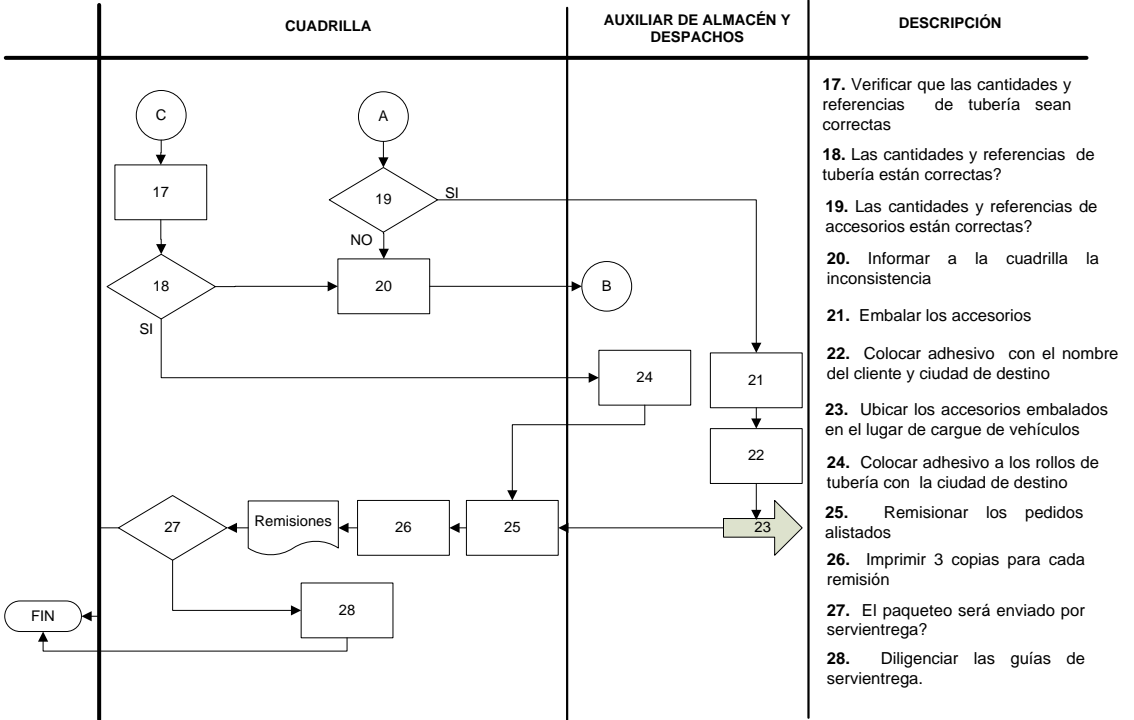
PROCESO DE DISTRIBUCIÓN


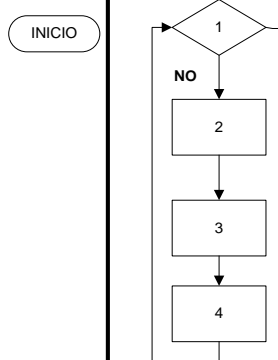
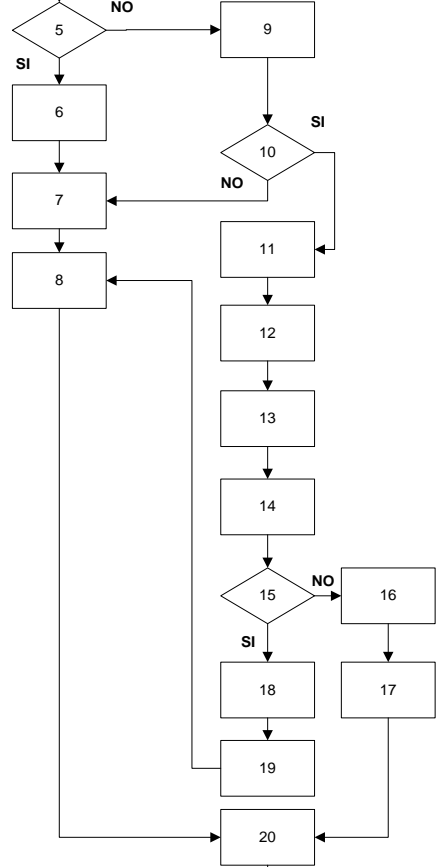
	PROCEDIMIENTO			
	CONTROL DE INVENTARIOS			Fecha:
				Versión:
				Página:1 de 1
Elaborado por:				
Revisado por:				
Objetivo: Asegurar de forma confiable que las existencias físicas coincidan con las registradas en el sistema.				
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES				
	AUXILIAR ALMACÉN	JAD, AUXILIAR	JAD	DESCRIPCIÓN
				<p>1. Generar listado de producto en el sistema.</p> <p>2. Realizar conteo por familias de producto.</p> <p>3. Verificar las existencias físicas con los listados.</p> <p>4. Hay faltantes?.</p> <p>5. Buscar las causas de los faltantes.</p> <p>6. Revisión final.</p> <p>7. Realizar reclamación interna.</p> <p>8. Revisar finalmente los resultados.</p> <p>9. Realizar ajuste del inventario.</p>


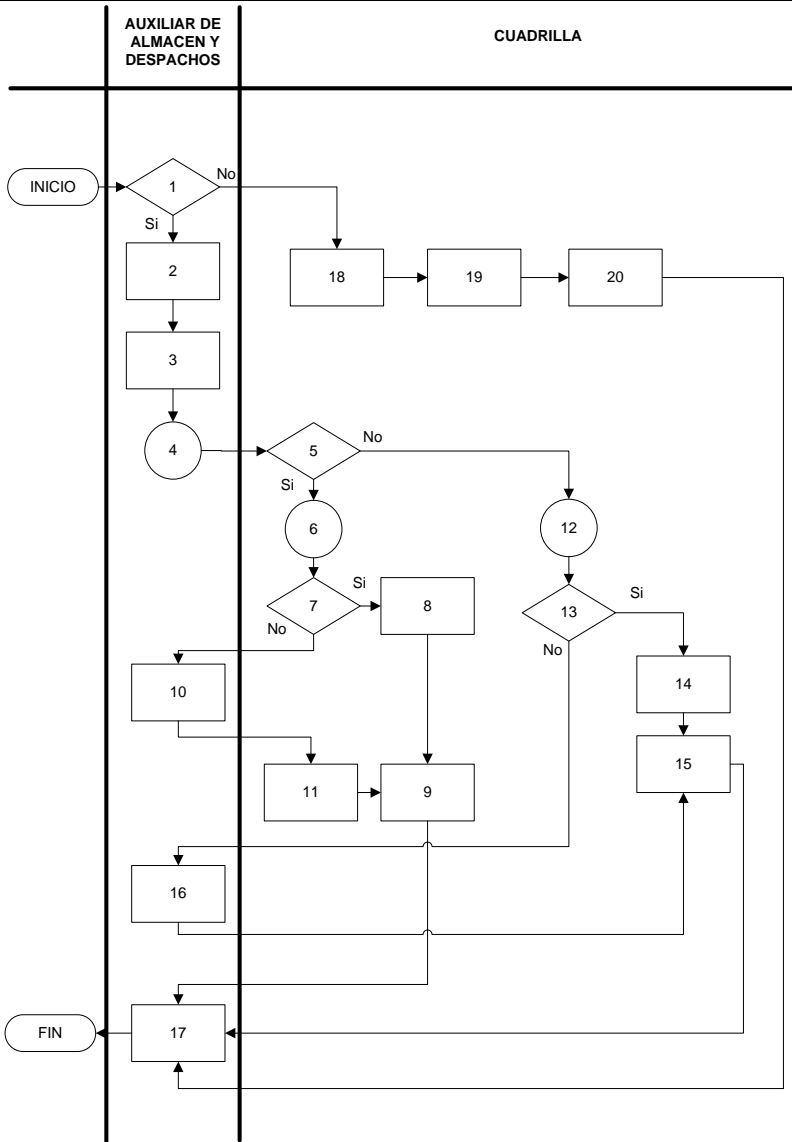


	PROCEDIMIENTO		
	PROGRAMACIÓN DE PEDIDOS	Fecha:	
		Versión:	
		Página:1 de 1	
Elaborado por:			
Revisado por:			
<p>Objetivo: Establecer un procedimiento que permita programar de manera oportuna los pedidos pendientes por despachar a los clientes, con el fin de dar cumplimiento a las fechas de entrega acordadas.</p>			
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES			
	AUXILIAR DE ALMACÉN Y DESPACHOS	JEFE Y AUXILIAR DE ALMACÉN Y DESPACHOS	DESCRIPCIÓN
			<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar en el sistema los pedidos que se encuentren en estado aceptado y dar formas de entrega 2. Generar e imprimir listado de pedidos por fechas 3. Fotocopiar listado de pedidos por fechas 4. Revisar listado de pedidos por fechas 5. Tiene certificado? 6. Hay inventario? 7. Seleccionar pedido 8. No seleccionar pedido 9. Plasmear los pedidos seleccionados en el tablero 10. Cubicar la mercancía 11. Llamar a las empresas transportadoras para programar los vehículos 12. Generar lista de anexos para realizar el alistamiento

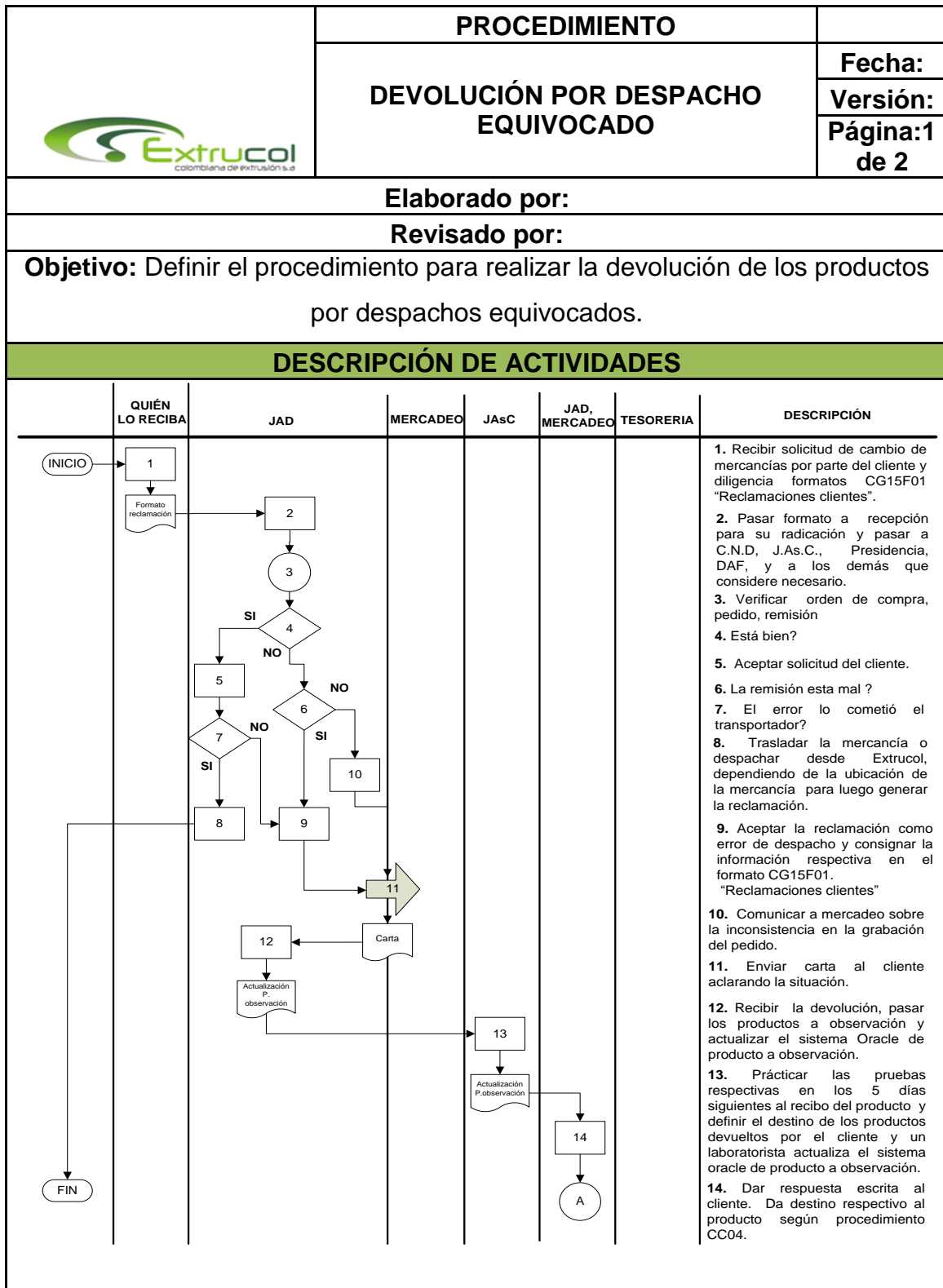


	PROCEDIMIENTO	
	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS	Fecha:
		Versión:
		Página: 2 de 2
Elaborado por:		
Revisado por:		
Objetivo: Definir un procedimiento que permita realizar de manera correcta y oportuna el alistamiento de los pedidos programados.		
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		
CUADRILLA	AUXILIAR DE ALMACÉN Y DESPACHOS	DESCRIPCIÓN
 <pre> graph TD C((C)) --> 17[17] 17 --> 18{18} A((A)) --> 19{19} 19 -- SI --> 21[21] 19 -- NO --> 20[20] 20 --> B((B)) 21 --> 22[22] 22 --> 23[23] 23 --> 25[25] 25 --> 26[26] 26 --> Remisiones[Remisiones] 26 --> 27{27} 27 -- SI --> 24[24] 27 -- NO --> 28[28] 24 --> 25 28 --> FIN((FIN)) </pre>		
<p>17. Verificar que las cantidades y referencias de tubería sean correctas</p> <p>18. Las cantidades y referencias de tubería están correctas?</p> <p>19. Las cantidades y referencias de accesorios están correctas?</p> <p>20. Informar a la cuadrilla la inconsistencia</p> <p>21. Embalar los accesorios</p> <p>22. Colocar adhesivo con el nombre del cliente y ciudad de destino</p> <p>23. Ubicar los accesorios embalados en el lugar de cargue de vehículos</p> <p>24. Colocar adhesivo a los rollos de tubería con la ciudad de destino</p> <p>25. Remisionar los pedidos alistados</p> <p>26. Imprimir 3 copias para cada remisión</p> <p>27. El paqueteo será enviado por servientrega?</p> <p>28. Diligenciar las guías de servientrega.</p>		

	PROCEDIMIENTO	
	ALISTAMIENTO DE VEHÍCULOS	Fecha:
		Versión:
		Página:1 de 1
Elaborado por:		
Revisado por:		
<p>Objetivo: Establecer un procedimiento que permita asegurar que los vehículos utilizados se encuentren en condiciones adecuadas para el despacho de los productos.</p>		
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		
AUXILIAR DE ALMACÉN Y DESPACHOS	CUADRILLA	DESCRIPCIÓN
		<ol style="list-style-type: none"> 1. El vehículo trae cobijas o cartones? 2. Devolver el vehículo 3. Informar a la empresa transportadora el inconveniente 4. Solicitar el vehículo con todos los requerimientos 5. El vehículo a alistar es un camión? 6. Arribo al camión 7. Liberar las compuertas traseras 8. Entapetar las paredes y el piso del vehículo 9. Arribo a la mula 10. Se requiere descarrozar la tractoromula? 11. Desatar los nudos y correas de la carpa 12. Liberar la cuerda de la carpa 13. Levantar y doblar las alas de la carpa sobre la carrocería 14. Doblar la carpa hasta la parte superior de la carrocería 15. Se requiere levantar las varillas? 16. Liberar las varillas y ubicarlas en la parte posterior de la mula 17. Liberar las compuertas laterales y traseras 18. Levantar las varillas 19. Colocar la carpa 20. Descenso de la cuadrilla del vehículo
INICIO		
FIN		

		PROCEDIMIENTO	
		CARGUE DE VEHÍCULOS	
		Fecha:	
		Versión:	
		Página:1 de 1	
Elaborado por:			
Revisado por:			
<p>Objetivo: Establecer el procedimiento para realizar el cargue de los vehículos y la ubicación de los productos a despachar dentro de los mismos.</p>			
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES			
AUXILIAR DE ALMACEN Y DESPACHOS	CUADRILLA	DESCRIPCIÓN	
	<p>1. Es despacho masivo de tubería?</p> <p>2. Indicar al conductor el sitio de ubicación de la tubería a cargar</p> <p>3. Dar instrucciones al conductor y a la cuadrilla de la empresa transportadora sobre el manejo de la tubería</p> <p>4. Realizar inspección visual y verificar que la carrocería y planchón se encuentren correctamente entapetados</p> <p>5. La tubería es en tramos?</p> <p>6. Verificar que la tubería a despachar tenga protectores</p> <p>7. La tubería se puede cargar manualmente?</p> <p>8. Alzar cada tubo y ubicarlo dentro del vehículo</p> <p>9. Acomodar los tubos uniformemente</p> <p>10. Levantar los tubos con el montacargas</p> <p>11. Ubicar los tubos dentro del vehículo</p> <p>12. Verificar que los rollos a despachar tengan los zunchos en buen estado</p> <p>13. Los rollos se pueden cargar manualmente?</p> <p>14. Alcanzar los rollos al integrante de la cuadrilla que se encuentra en el vehículo</p> <p>15. Ubicar los rollos dentro del vehículo</p> <p>16. Alcanzar los rollos con el montacargas al integrante de la cuadrilla que se encuentra en el vehículo</p> <p>17. Inspeccionar el cargue</p> <p>18. Indicar al conductor el lugar de cargue de vehículo</p> <p>19. Indicar al conductor el destino de cada despacho.</p> <p>20. Subir al vehículo las cajas o la tubería a enviar por paqueteo.</p>	<p>1. Es despacho masivo de tubería?</p> <p>2. Indicar al conductor el sitio de ubicación de la tubería a cargar</p> <p>3. Dar instrucciones al conductor y a la cuadrilla de la empresa transportadora sobre el manejo de la tubería</p> <p>4. Realizar inspección visual y verificar que la carrocería y planchón se encuentren correctamente entapetados</p> <p>5. La tubería es en tramos?</p> <p>6. Verificar que la tubería a despachar tenga protectores</p> <p>7. La tubería se puede cargar manualmente?</p> <p>8. Alzar cada tubo y ubicarlo dentro del vehículo</p> <p>9. Acomodar los tubos uniformemente</p> <p>10. Levantar los tubos con el montacargas</p> <p>11. Ubicar los tubos dentro del vehículo</p> <p>12. Verificar que los rollos a despachar tengan los zunchos en buen estado</p> <p>13. Los rollos se pueden cargar manualmente?</p> <p>14. Alcanzar los rollos al integrante de la cuadrilla que se encuentra en el vehículo</p> <p>15. Ubicar los rollos dentro del vehículo</p> <p>16. Alcanzar los rollos con el montacargas al integrante de la cuadrilla que se encuentra en el vehículo</p> <p>17. Inspeccionar el cargue</p> <p>18. Indicar al conductor el lugar de cargue de vehículo</p> <p>19. Indicar al conductor el destino de cada despacho.</p> <p>20. Subir al vehículo las cajas o la tubería a enviar por paqueteo.</p>	

PROCESO DE DEVOLUCIÓN, QUEJAS Y RECLAMACIONES





PROCEDIMIENTO

DEVOLUCIÓN POR DESPACHO EQUIVOCADO

Fecha:

Versión:

Página:2 de 2

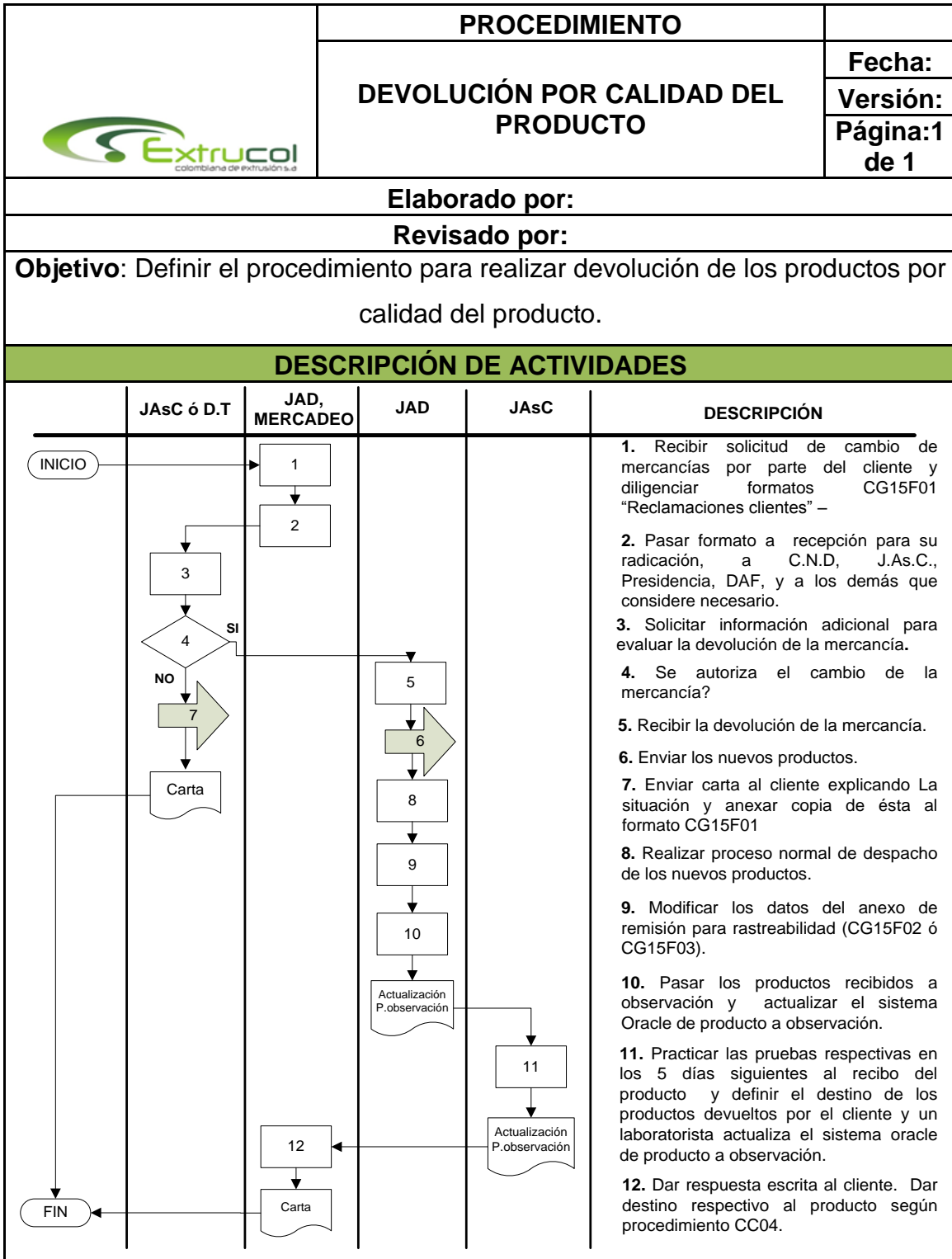
Elaborado por:

Revisado por:

Objetivo: Definir el procedimiento para realizar la devolución de los productos por despachos equivocados.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

QUIÉN LO RECIBA	JAD	MERCADEO	JAsC	JAD, MERCADEO	TESORERIA	DESCRIPCIÓN
	<pre> graph TD A((A)) --> D15{15} D15 -- SI --> T17[17] D15 -- NO --> D16{16} D16 -- SI --> T18[18] D16 -- NO --> T18 T18 --> T19[19] T19 --> P19[/Pedido grabado/] P19 --> T20[20] T20 --> C19[Cert de disponib, nota crédito] C19 --> T21[21] T21 --> R21[/Remisión/] R21 --> T22[22] T22 --> F22[/Factura/] F22 --> T23[23] T23 --> CF23[/Factura, nota crédito/] T23 --> FIN((FIN)) </pre>					<p>15. Las referencias de los productos enviados fueron las mismas facturas?</p> <p>16. Como los productos a devolver no son los mismos facturados. La mercancía facturada es la que debía enviársele al cliente?.</p> <p>17. Enviar los productos correctos al cliente. No requiere elaborar entrada ni salida de almacén. Modificar los datos del anexo de remisión para rastreabilidad CC02F02 ó CC02F03.</p> <p>18. Enviar la mercancía aceptada a la bodega de P. T y la rechazada al molino o desecho, después de los 5 días de haber sido recibida.</p> <p>19. Grabar pedido, pasar a tesorería copia de la entrada de almacén indicando los números de las remisiones y solicitar certificado de disponibilidad para el despacho de la mercancía correcta.</p> <p>20. Generar certificado de disponibilidad para el despacho de la mercancía correcta y nota crédito.</p> <p>21. Realizar proceso normal de despachos y elaborar remisión.</p> <p>22. Generar factura y realizar las gestiones respectivas de recaudos, aplicación o devolución de excedente a que haya lugar.</p> <p>23. Enviar al cliente factura y nota crédito.</p>





PROCEDIMIENTO

DEVOLUCIÓN POR CONVENIO COMERCIAL

Fecha:

Versión:

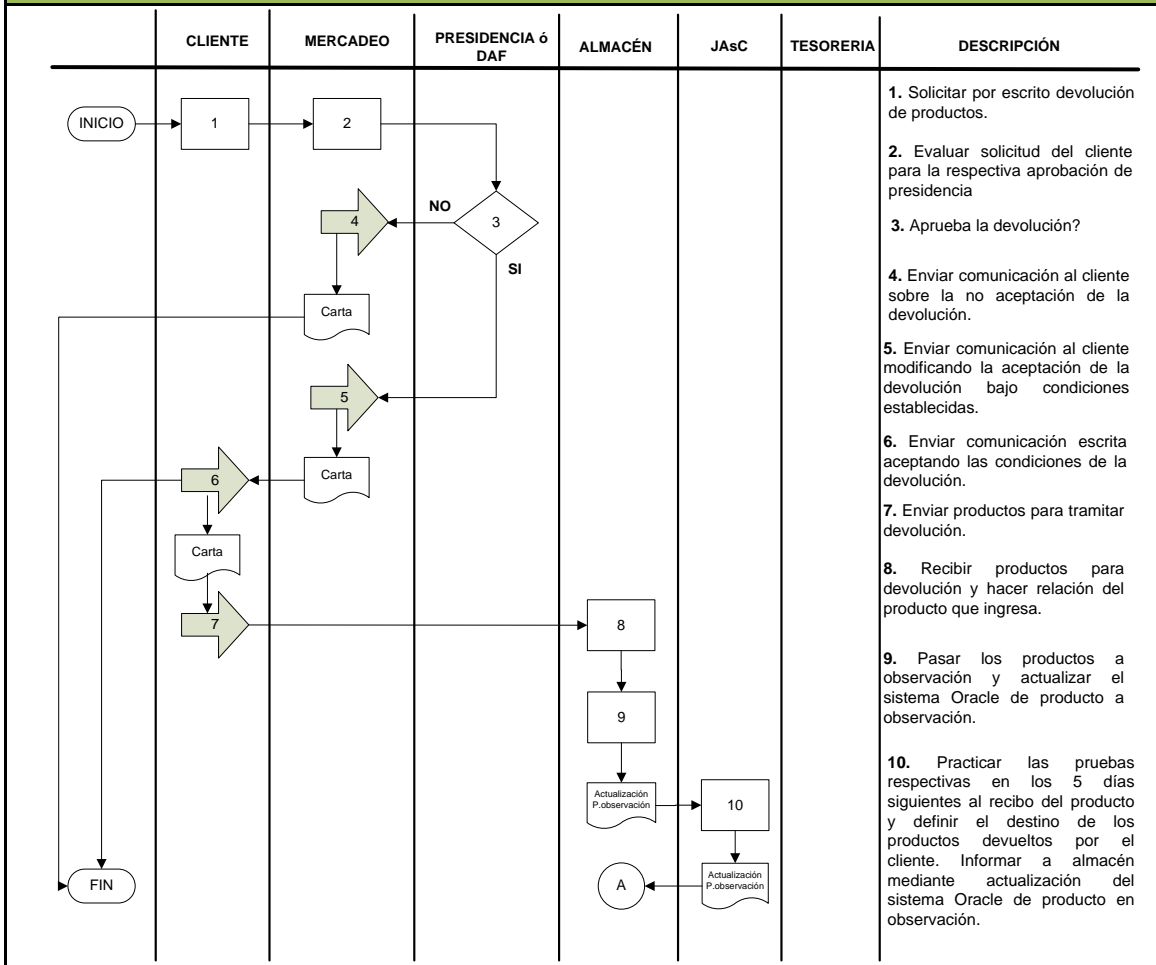
Página:1 de 2

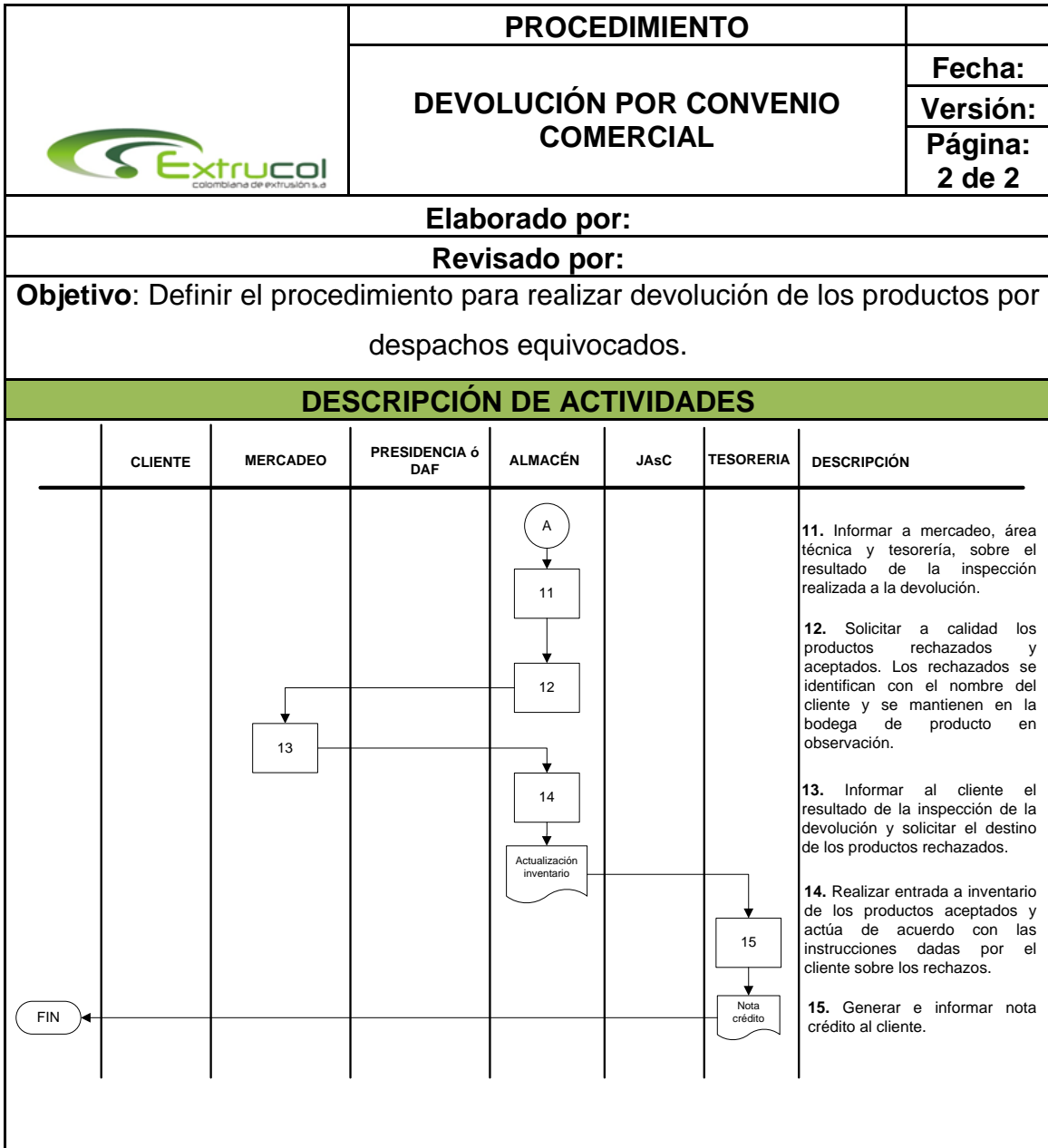
Elaborado por:

Revisado por:

Objetivo: Definir el procedimiento para realizar devolución de los productos por despachos equivocados.

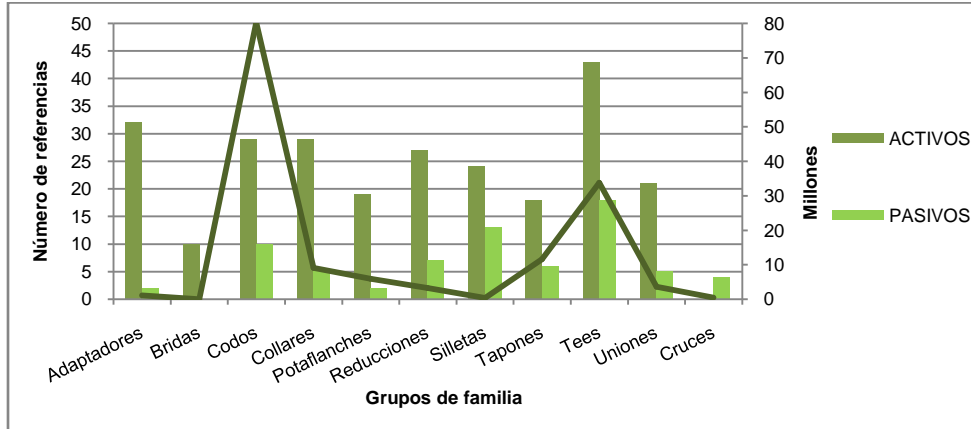
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES





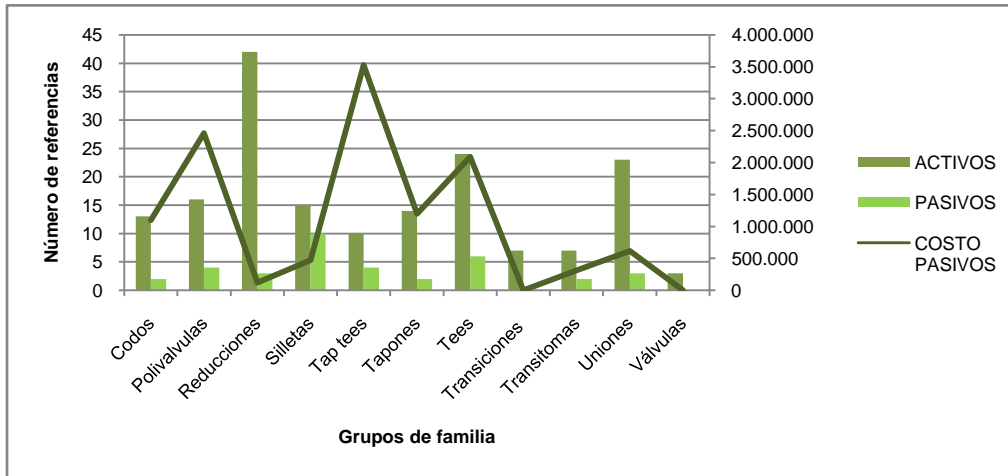
ANEXO 10. ANÁLISIS DE ARTÍCULOS ACTIVOS Y PASIVOS

Figura 39. Cantidad de artículos activos y pasivos (Accesorios acueducto)



Fuente: Autores del proyecto

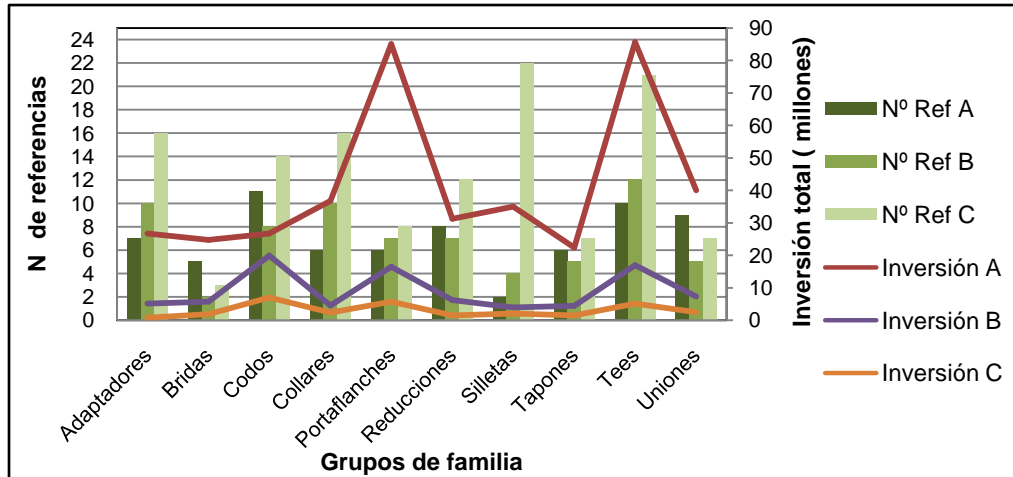
Figura 40. Cantidad de artículos activos y pasivos (Accesorios gas)



Fuente: Autores del proyecto

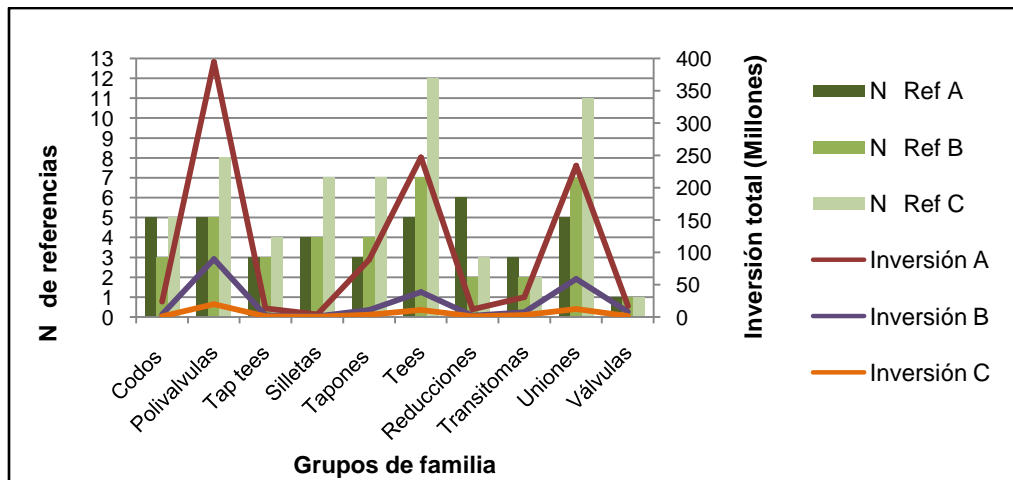
Clasificación ABC en base a la inversión de los artículos activos

Figura 41. Clasificación ABC, accesorios acueducto



Fuente: Autores del proyecto

Figura 42. Clasificación ABC, accesorios gas



Fuente: Autores del proyecto

Análisis de riesgo de rotura y exceso de stock

Tabla 33. Análisis de riesgo de rotura y exceso de stock familias accesoriosgas

FAMILIA DE PRODUCTOS	CODIGO DEL PRODUCTO	REFERENCIA	CANTIDADES VENDIDAS JULIO 2008- JULIO 2009	STOCK PROMEDIO	COBERTURA REAL	COBERTURA ESTIMADA	EXCESO O ROTURA DE STOCK *
Codos	PTE-AT007	Codo MDPE Gas 90° Tope Amarillo 6 IPS Pulg	106	12	42	48	-6
	PTE-AS001	Codo MDPE Gas 90° Socket Amarillo ½ IPS Pulg	1122	48	15	48	-33
	PTE-AT006	Codo MDPE Gas 90° Tope Amarillo 4 IPS Pulg	95	70	264	48	216
	PTE-AS004	Codo MDPE Gas 90° Socket Amarillo 2 IPS Pulg	212	77	131	48	83
	PTE-AS003	Codo MDPE Gas 90° Socket Amarillo 1 IPS Pulg	374	87	83	48	35
Polivalvulas	PTE-PBR075	Polivalvula Bola PR MDPE Gas ¼ IPS Pulg	2.938	515	63	61	2
	PTE-PBR400	Polivalvula Bola PR MDPE Gas 4 IPS Pulg	293	29	35	61	-26
	PTE-PBR600	Polivalvula Bola PR MDPE Gas 6 IPS Pulg	80	11	48	61	-13
	PTE-PBR200	Polivalvula Bola PR MDPE Gas 2 IPS Pulg	494	156	114	61	53
	PTE-PBR300	Polivalvula Bola PR MDPE Gas 3 IPS Pulg	243	102	151	61	90
Tapónes	PTE-AS060	Tapón MDPE Gas Socket Amarilla ½ CTS Pulg	113.405	4635	14,71	5	10
	PTE-AS050	Tapón MDPE Gas Socket Amarilla ½ IPS Pulg	95.125	3941	14,91	5	10
	PTE-AS051	Tapón MDPE Gas Socket Amarilla ¾ IPS Pulg	16.171	2221	49,44	5	44
Reducciones	PTE-AT180	Reducción MPDE Gas Tope Amarilla 6 IPS X 4 IPS Pulg	34	12	127	48	79
	PTE-AT161	Reducción MPDE Gas Tope Amarilla 4 IPS X 2 IPS Pulg	96	64	240	48	192
	PTE-AT157	Reducción MPDE Gas Tope Amarilla 3 IPS X 2 IPS Pulg	133	65	176	48	128
	PTE-AS150	Reducción MPDE Gas Socket Amarilla ¾ X ½ IPS Pulg	2444	841	124	5	119
Uniones	PTE-AS125	Union MDPE Gas Socket Amarillo ½ IPS Pulg	148185	4048	10	5	5
	PTE-PAPA003	Union de Bronce Macho Tuberia PE AL PE F1-S1216*1/2ª	29992	5000	60	82	-22
	PTE-AS126	Union MDPE Gas Socket Amarillo ¾ IPS Pulg	75581	8827	42	5	37
	PTE-AS137	Union MDPE Gas Socket Amarillo ½ CTS Pulg	77347	2889	13	5	8
	PTE-PAPA002	Union de Bronce Hembra Tuberia PE AL PE F1-S1216*1/2FA	15609	3946	91	82	9

* Los valores negativos indican rotura de stock

Tabla 34. Análisis de riesgo de rotura y exceso de stock familias accesorios acueducto

FAMILIA DE PRODUCTOS	CÓDIGO DEL PRODUCTO	REFERENCIA	CANTIDADES VENDIDAS JULIO 2008 - JULIO 2009	STOCK PROMIEDO	COBERTURA	COBERTURA ESTIMADA	EXCESO O ROTURA DE STOCK
Bridas	PTE-AM131	Brida Loca Metálica 250mm	98	90,5	332	22	310
	PTE-AM11	Brida Loca Metálica 200mm	133	39	106	22	84
	PTE-AM14	Brida Loca Metálica 90mm	334	113	122	22	100
	PTE-AM10	Brida Loca Metálica 110mm	245	97	143	22	121
	PTE-AM132	Brida Loca Metálica 315mm	40	17	153	22	131
Portaflanches	PTE-AAT083	Portaflanche Termofusión 250mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	297	142	172	60	112
	PTE-AAT081	Portaflanche Termofusión 160mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	648	423	235	60	175
	PTE-AAT082	Portaflanche Termofusión 200mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	340	90	95	60	35
	PTE-AAT080	Portaflanche Termofusión 110mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	829	170	74	60	14
	PTE-AAT131	Portaflanche Termofusión 315mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	37	78	759	60	699
	PTE-AAT079	Portaflanche Termofusión 90mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	849	429	182	60	122
Silletas	PTE-ADM028	Silleta HDPE agua 90 mm X 20 mm SOCKET	9.085	2517	100	5	95
	PTE-ART024	Silletas roscada HDPE agua PE80 BASE 110 mm X 1/2 NPT	3.267	535	59	5	54
Uniones	PTE-AM15	Union Mecánica 20mm	4.461	1012	82	8	74
	PTE-AAE035	Union Electrofusión Socket 110mm PE 100 >= SDR 13	385	193	180	60	120
	PTE-ADA007	Union Mecánica 40mm	854	1251	527	8	519
	PTE-AM157	Union Mecánica 32mm	1.379	434	113	8	105
	PTE-AAE038	Union Electrofusión Socket 250mm PE 100 >= SDR 16	31	16	186	60	126
	PTE-AAE036	Union Electrofusión Socket 160mm PE 100 >= SDR 14	112	107	344	60	284
	PTE-AAE037	Union Electrofusión Socket 200mm PE 100 >= SDR 15	49	57	419	60	359
	PTE-AM155	Union Mecánica 16mm	1.566	125	29	8	21
	PTE-AAE034	Union Electrofusión Socket 90mm PE 100 <= SRD 17.6	154	300	701	60	641

ANEXO 11. BODEGAS Y EQUIPOS DE ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO TERMINADO

Figura 41. Bodegas de almacenamiento de materia prima

MATERIA PRIMA		
		
Bodega 1 Área: 130 m ²	Bodega 2 Área: 503 m ²	Otras áreas Área: 180 m ²

Fuente: Autores del proyecto

Figura 42. Bodegas de almacenamiento de accesorios

BODEGA DE ACCESORIOS	
	
ACUEDUCTO Área: 340 m ²	GAS Área: 264 m ²

Fuente: Autores del proyecto

Figura 43. Zonas de almacenamiento de tuberías

TUBERÍAS	
	
Área: 238 m²	Área: 483,52 m²
	
Área: 331 m²	Área: 2709 m²

Fuente: Autores del proyecto

ANEXO 12. PLANOS DE LAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO

Figura 44. Plano de zona de almacenamiento 1

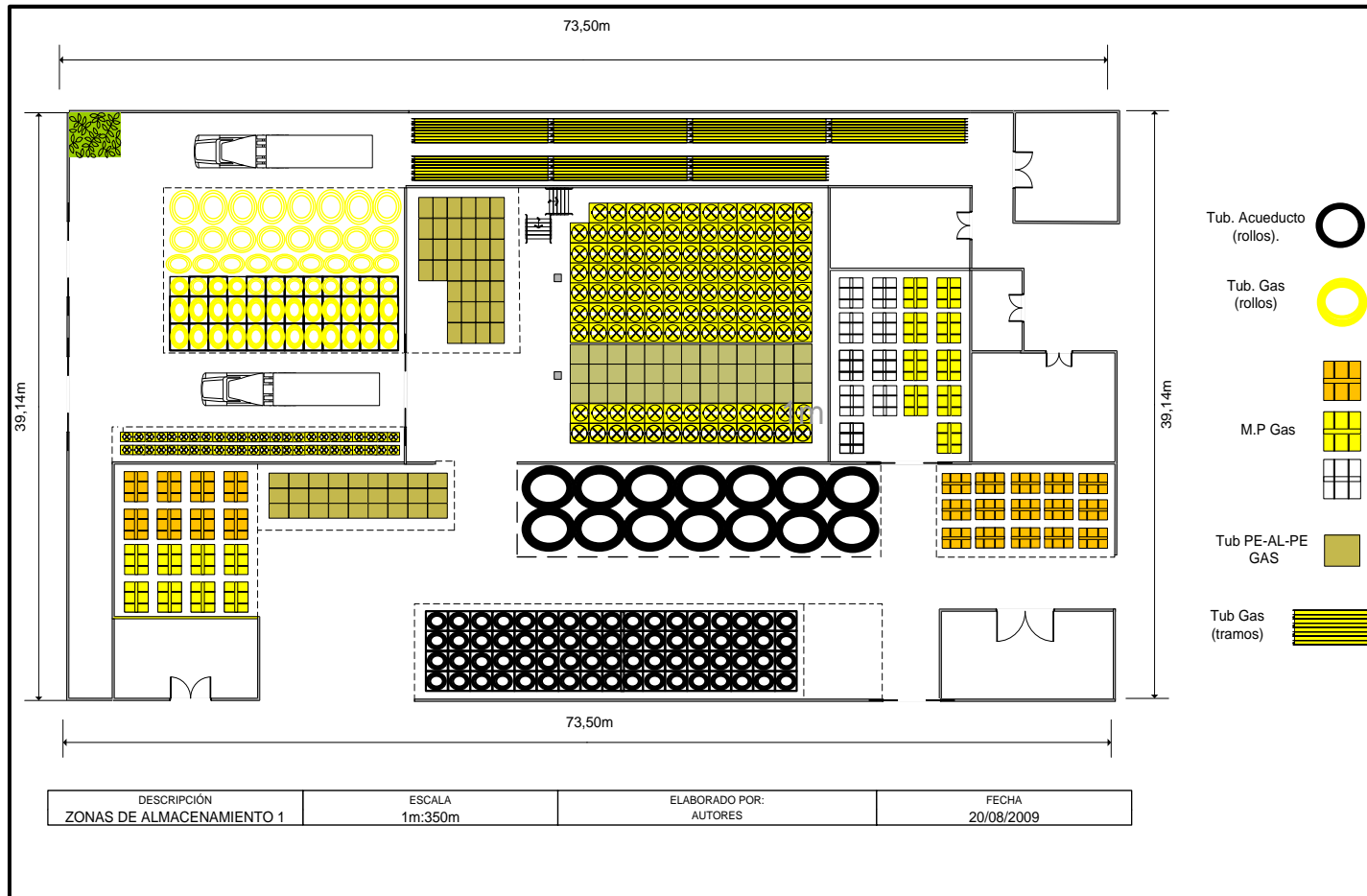


Figura 45. Plano de zona de almacenamiento 2



Figura 46. Plano bodega de accesorios - gas

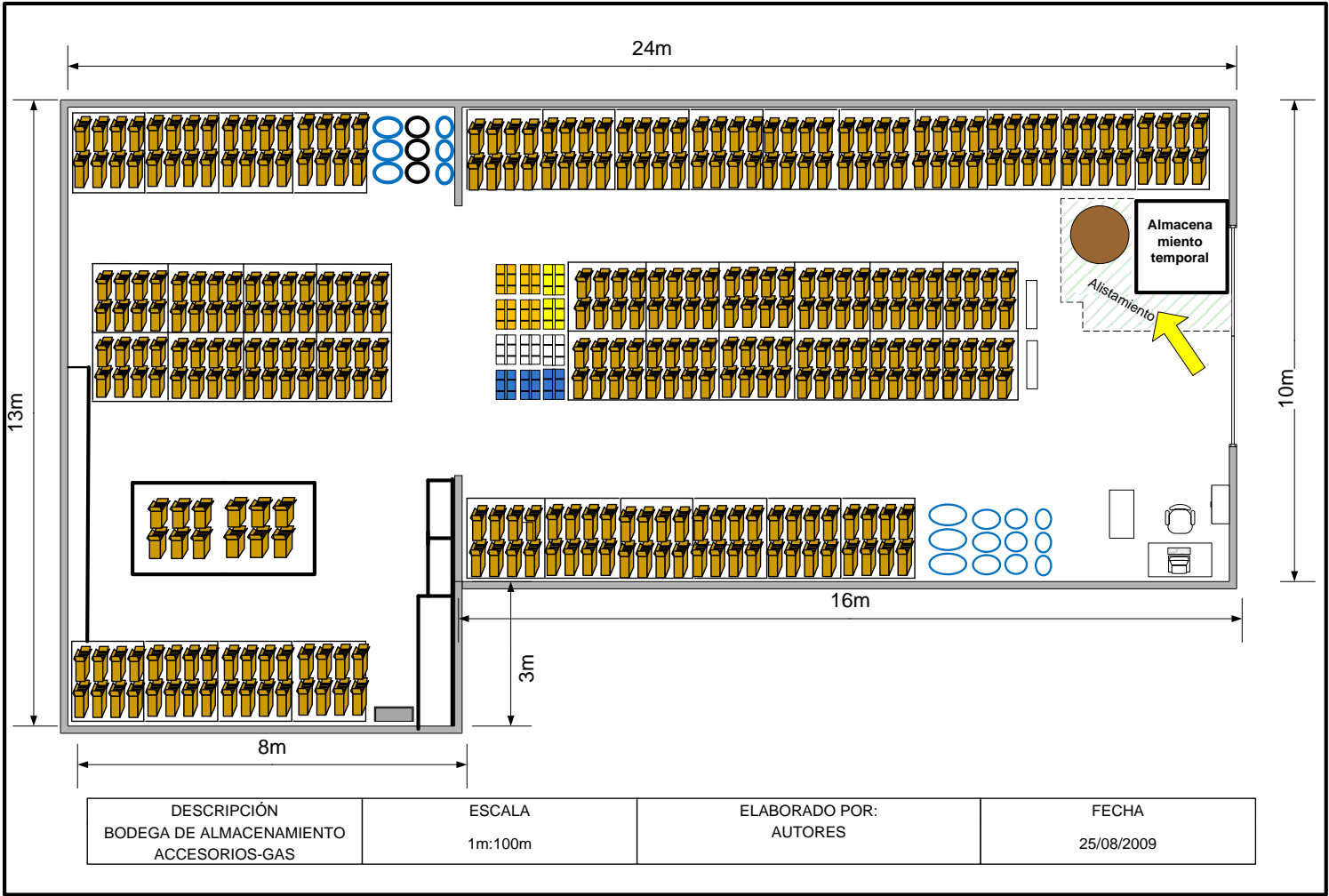
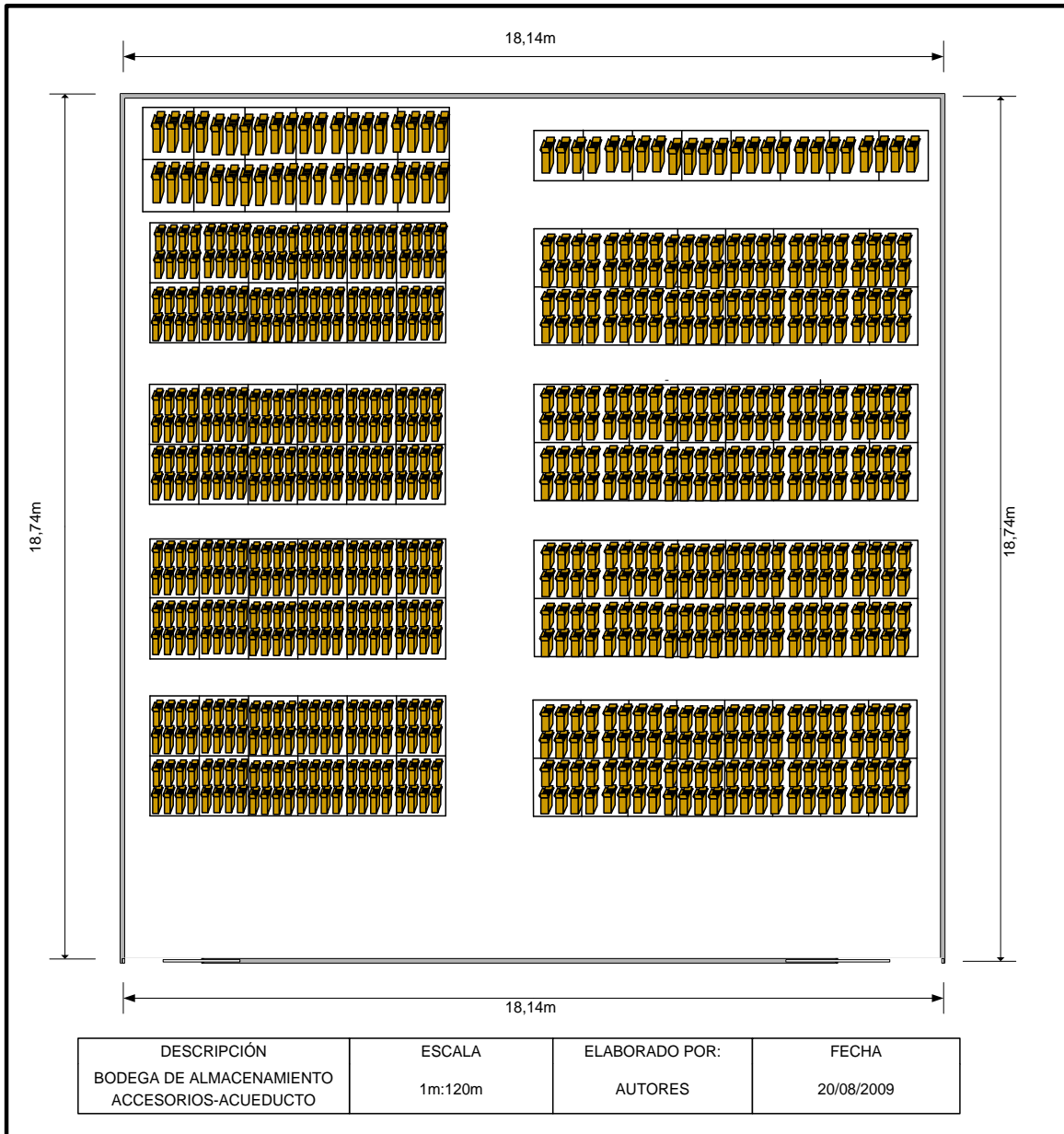


Figura 47. Plano bodega de accesorios – acueducto



ANEXO 13. DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE PRODUCTOS DENTRO DE LAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO

Figura 48. Distribución actual de tubería en zona de almacenamiento 1

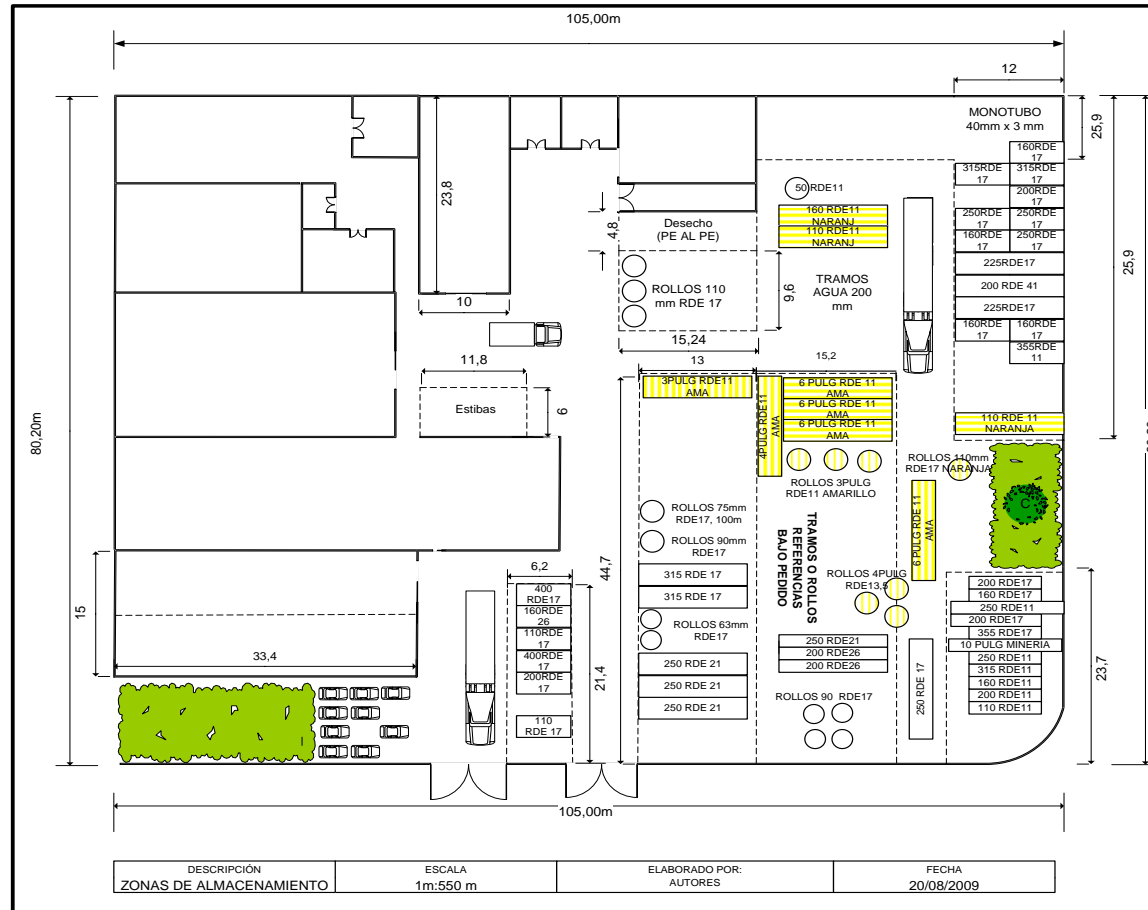


Figura 49. Distribución propuesta de tubería en zona de almacenamiento 1

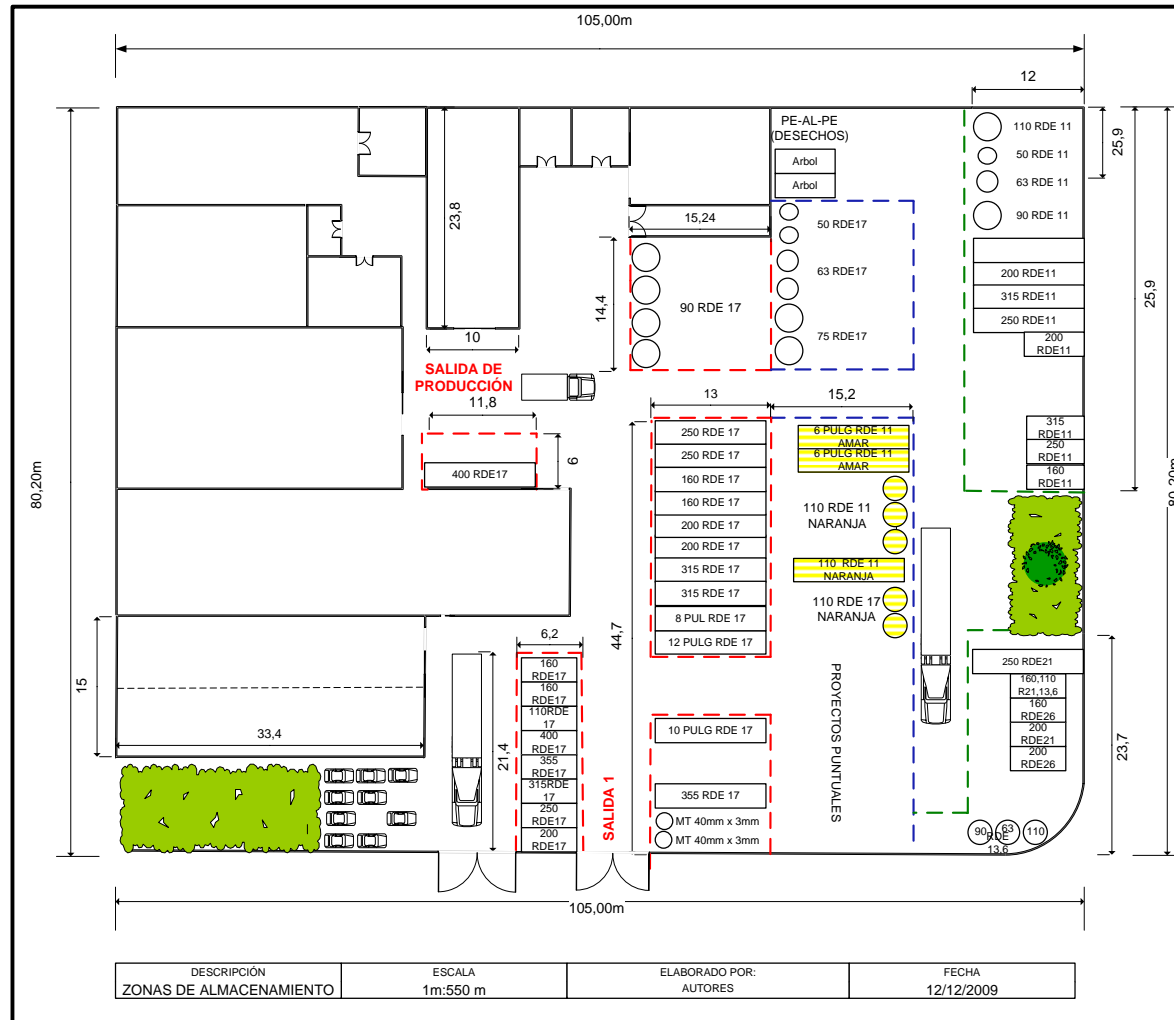


Figura 50. Distribución actual de tubería en zona de almacenamiento 2

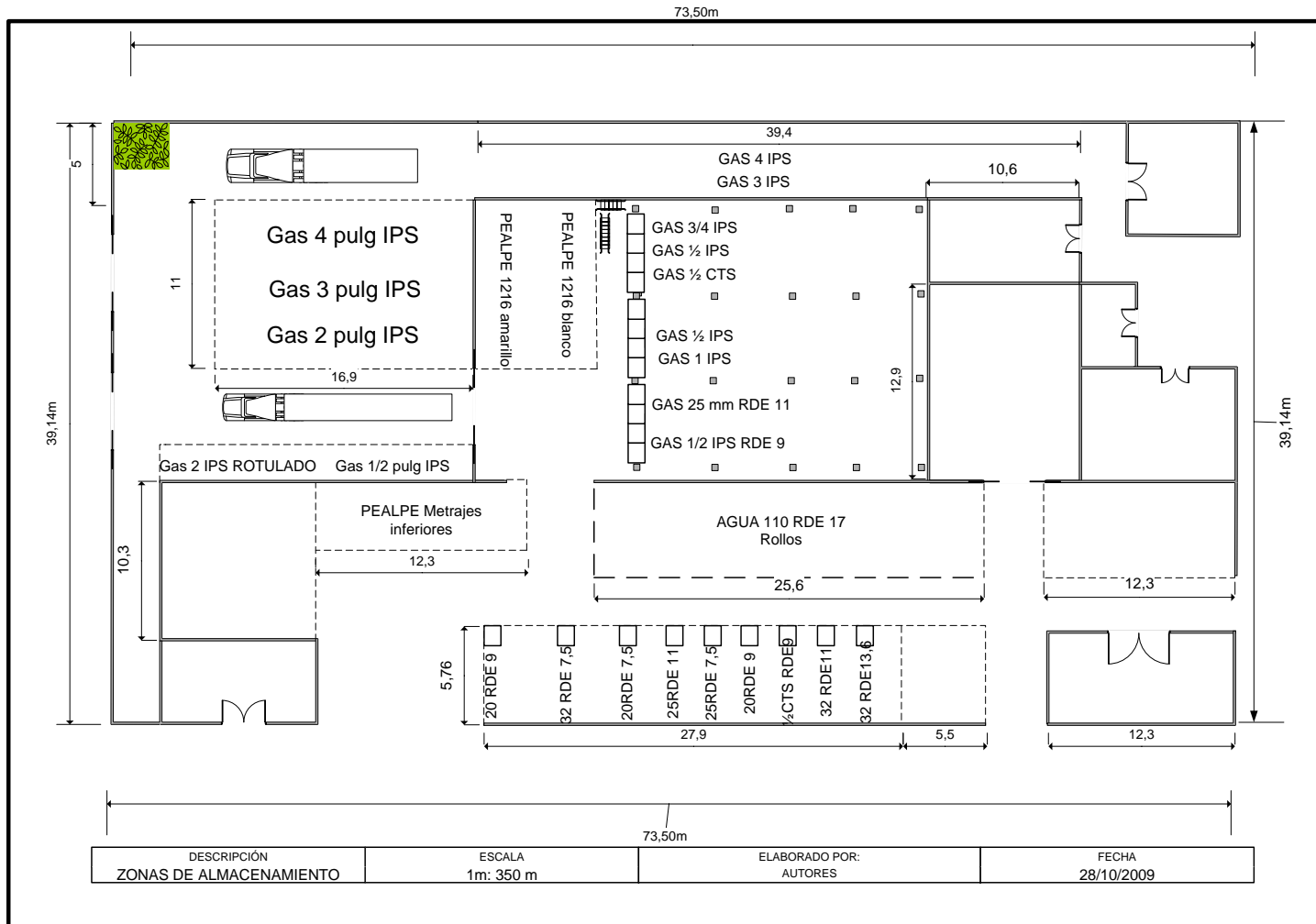


Figura 51. Distribución propuesta de tubería en zona de almacenamiento 2

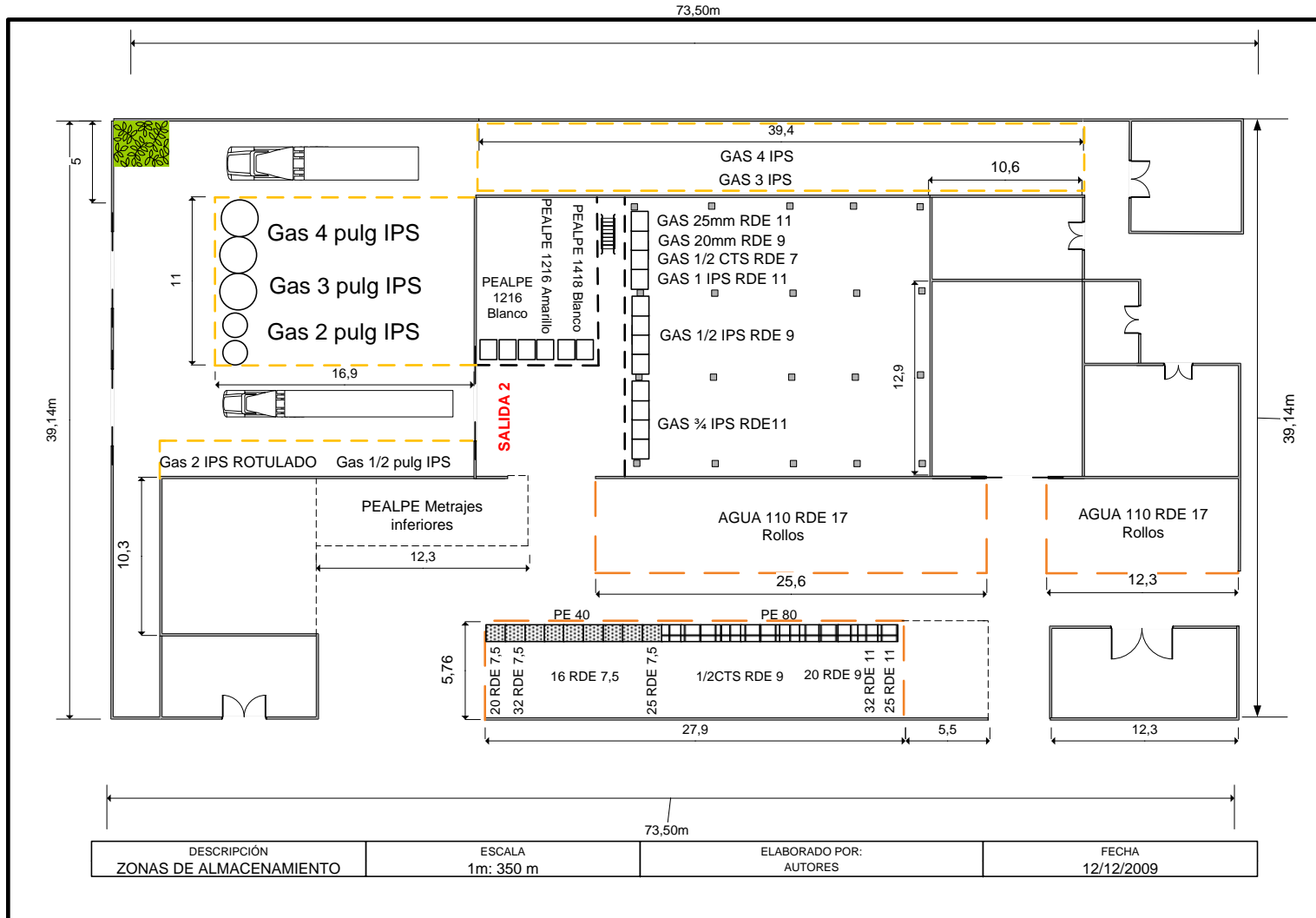


Figura 52. Distribución actual de bodega de accesorios gas, primer nivel

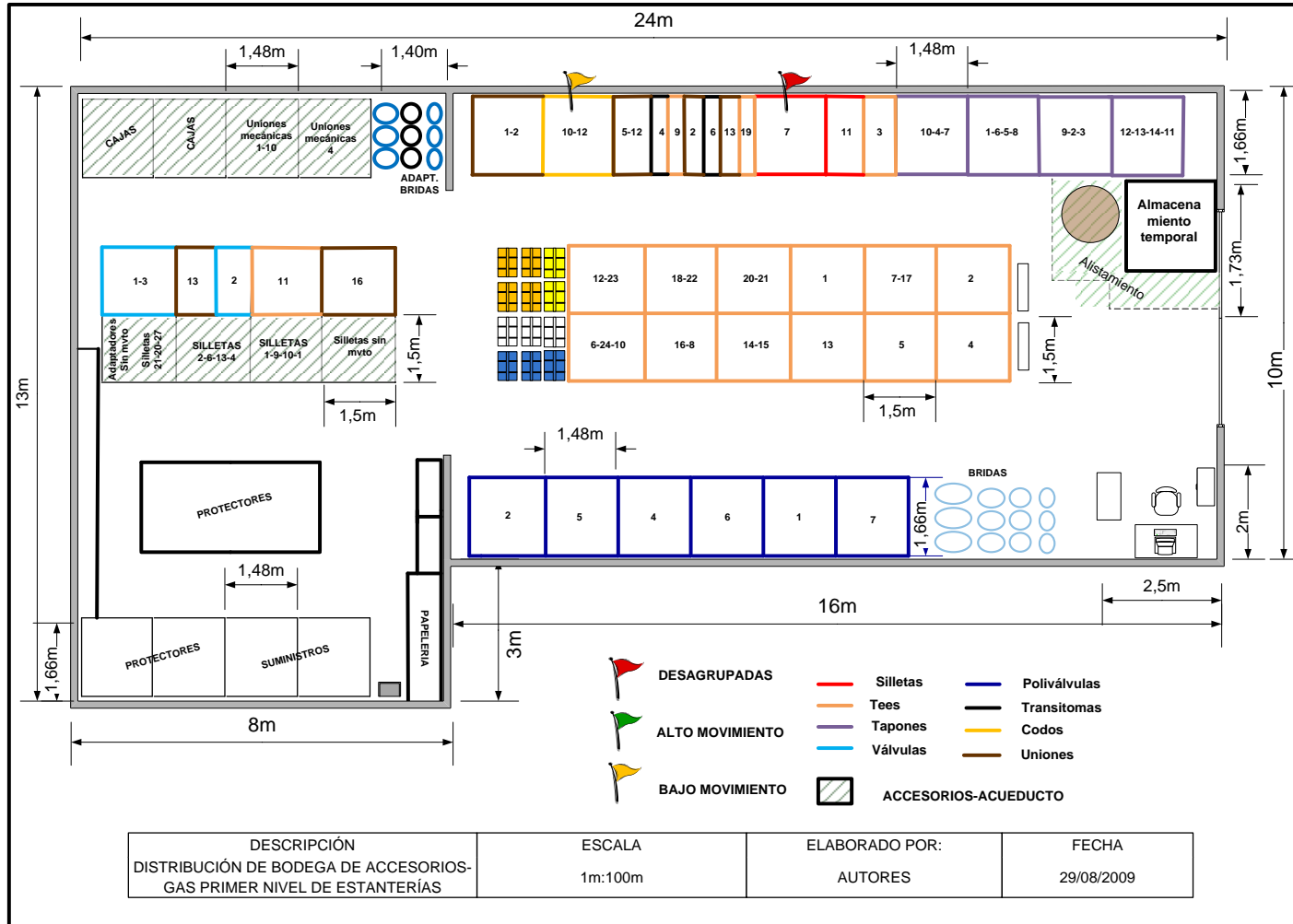
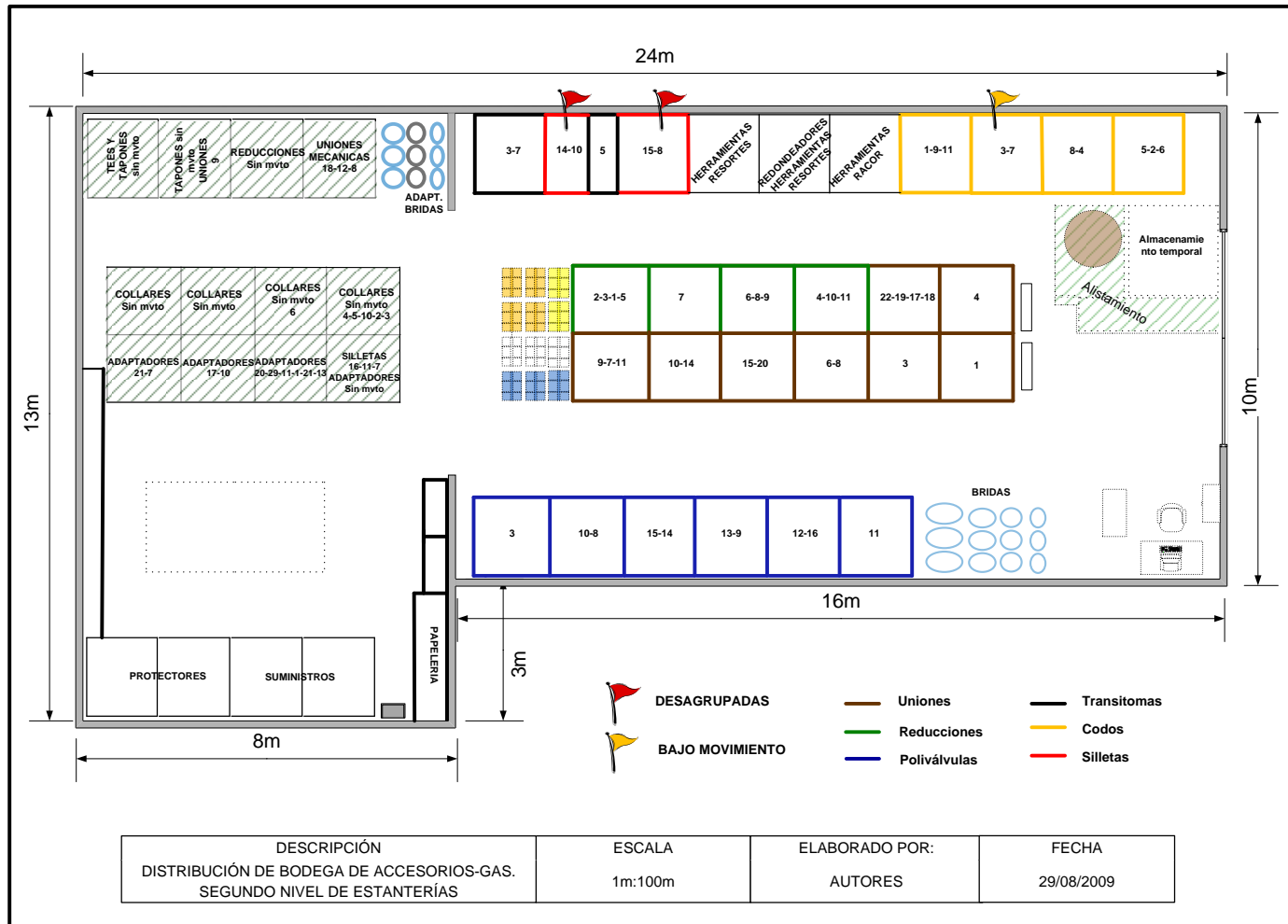


Figura 53. Distribución actual de bodega de accesorios gas, segundo nivel



DESCRIPCIÓN	ESCALA	ELABORADO POR:	FECHA
DISTRIBUCIÓN DE BODEGA DE ACCESORIOS-GAS. SEGUNDO NIVEL DE ESTANTERÍAS	1m:100m	AUTORES	29/08/2009

Figura 54. Distribución actual de bodega de accesorios gas, tercer nivel

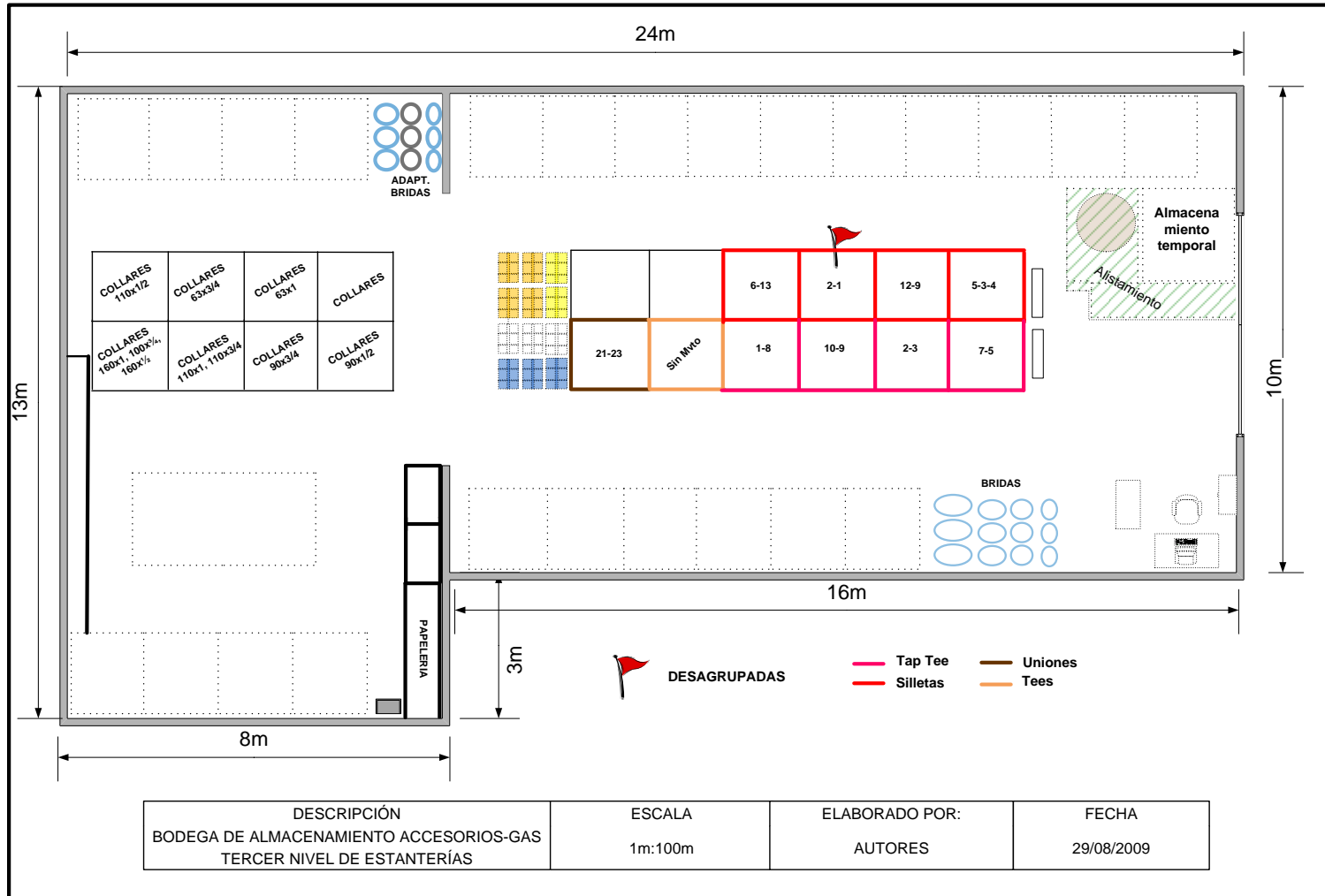


Tabla 35. Identificación de referencias de accesorios gas en el plano

FAMILIA DE PRODUCTOS	ESPECIFICACIÓN	ITEM	REFERENCIA
POLIVÁLVULAS	Pulg	1	Poliválvula bola pr mdpe gas 3/4 ips pulg
		4	Poliválvula bola pr mdpe gas 2 ips pulg
		6	Poliválvula bola pr mdpe gas 1 pulg
		2	Poliválvula bola pr mdpe gas 4 ips pulg
		5	Poliválvula bola pr mdpe gas 3 ips pulg
		3	Poliválvula bola pr mdpe gas 6 ips pulg
		7	Poliválvula bola pr mdpe gas 1/2 ips pulg
	mm	10	Poliválvula bola pr mdpe gas 32mm
		15	Poliválvula bola pr mdpe gas 63mm
		12	Poliválvula bola pr mdpe gas 110mm rde11
	mm 3408	13	Poliválvula 3408 hdpe pe 100 bola prrd 11 90mm
		14	Poliválvula 3408 hdpe pe 100 bola pr 63mm
		9	Poliválvula 3408 hdpe pe 100 bola prrd 11 110mm
		8	Poliválvula 3408 hdpe pe 100 bola prrd 11 160mm
		11	Poliválvula 3408 hdpe pe 100 bola pr rd 17 200mm
		16	Poliválvula 3408 hdpe pe 100 bola prrd 17 90mm
TAP TEES	E.F Tope	1	Tap tee de mdpe gas e.f tope amarilla 4*2 ips pulg
		3	Tap tee de mdpe gas e.f tope amarilla 3*1 ips pulg
		4	Tap tee mdpe gas 6*2 ips pulg tope e.f amarilla
	E.F Socket	9	Tap tee mdpe gas 2*3/4 ips pulg socket e.f amarilla
		10	Tap tee mdpe gas 6*1 ips pulg socket e.f amarilla
	T.F Socket	2	Tap tee de mdpe gas t.f socket amarilla 4*3/4 ips pulg
		5	Tap tee de mdpe gas t.f socket amarilla 2*3/4 ips pulg
		7	Tap tee de mdpe gas t.f socket amarilla 3*3/4 ips pulg
8	Tap tee de mdpe gas t.f socket amarilla 6*3/4 ips pulg		

Tabla 35 (continuación)

FAMILIA DE PRODUCTOS	ESPECIFICACIÓN	ITEM	REFERENCIA
UNIONES	Socket Pulg	1	Unión mdpe gas socket amarillo 1/2 ips pulg
		3	Unión mdpe gas socket amarillo 3/4 ips pulg
		6	Unión mdpe gas socket amarillo 2 ips pulg
		8	Unión mdpe gas socket amarillo 1 ips pulg
		4	Unión mdpe gas socket amarillo 1/2 cts pulg
		14	Unión mdpe gas socket amarillo 4 ips pulg
		15	Unión mdpe gas socket amarillo 3 ips pulg
	Socket mm	17	Unión mdpe gas socket amarillo 20 mm
		18	Unión mdpe gas socket amarillo 25 mm
		19	Unión mdpe gas socket amarillo 32 mm
		23	Unión hdpe gas socket negro 63 mm
	E.F Pulg	7	Unión mdpe gas e.f amarillo 4 pulg
		11	Unión mdpe gas e.f amarillo 3 pulg
		9	Unión mdpe gas e.f amarillo 6 pulg
		10	Unión mdpe gas e.f amarillo ips 2 pulg
		20	Unión mdpe gas ips 3/4 pulg e.f amarilla
	Bronce	5	Unión de bronce hembra tubería pe al pe f1-1216*1/2fa
		2	Unión de bronce macho tubería pe al pe f1-s1216*1/2 ^a
		12	Unión de bronce macho tubería pe al pe 1418 x 1/2 npt
16		Unión de bronce hembra tubería pe al pe 1418 x 1/2 pt	
13		Unión de bronce para tubería pe al pe 1216*1/2	
TRANSITO MAS	Flanchado	2	Transitoma flanchado gas tope amarillo 2*2 ips pulg
		3	Transitoma flanchado gas tope amarillo 3*3 ips pulg
		1	Transitoma flanchado gas tope amarillo 4*4 ips pulg
		4	Transitoma flanchado gas tope amarillo 6*6 ips pulg
	Extremo Liso	6	Transitoma extremo liso gas 6 ips pulg x 6 ips pulg
		7	Transitoma extremo liso gas 4 ips pulg x 4 ips pulg

Tabla 35 (continuación)

FAMILIA DE PRODUCTOS	ESPECIFICACIÓN	ITEM	REFERENCIA	
CODOS	Socket	4	Codo mdpe gas 90° socket amarillo 2 ips pulg	
		6	Codo mdpe gas 90° socket amarillo 3/4 ips pulg	
		5	Codo mdpe gas 90° socket amarillo 1 ips pulg	
		11	Codo mdpe gas 90° socket amarillo 4 ips pulg	
		2	Codo mdpe gas 90° socket amarillo 1/2 ips pulg	
		8	Codo mdpe gas 90° socket amarillo 3 ips pulg	
	Tope	3	Codo mdpe gas 90° tope amarillo 4 ips pulg	
		7	Codo mdpe gas 90° tope amarillo 3 ips pulg	
		1	Codo mdpe gas 90° tope amarillo 6 ips pulg	
		9	Codo mdpe gas 90° tope amarillo 2 ips pulg	
	Bronce	10	Codo de bronce para tubería pe al pe hembra 1216*1/2	
		12	Codo de bronce para tubería pe al pe 1216*1216	
			Codo de pared bronce para tubería pe al pe	
13		hembra 1418*1/2 npt		
Silletas	Socket	1	Silleta mdpe gas socket amarilla 2 x 3/4 ips pulg	
		2	Silleta mdpe gas socket amarilla 3 x 3/4 ips pulg	
		4	Silleta mdpe gas socket amarilla 2 x 1 ips pulg	
		8	Silleta mdpe gas socket amarilla 4 x 3/4 ips pulg	
		5	Silleta mdpe gas socket amarilla 2 x 1/2 ips pulg	
		12	Silleta mdpe gas socket amarilla 3 x 1 ips pulg	
		3	Silleta mdpe gas socket amarilla 3 x 1/2 ips pulg	
		9	Silleta mdpe gas 4 x 1 ips pulg socket amarilla	
		10	Silleta mdpe gas 6x 3/4 ips pulg socket amarilla	
		13	Silleta mdpe gas 4 x 1/2 ips pulg socket amarilla	
		14	Silleta mdpe gas 6 x 1 ips pulg socket amarilla	
		15	Silleta mdpe gas 6 x 1/2 ips pulg socket amarilla	
		Tope	11	Silleta 3*1 ips pulg con alargue tub. 3 ips
		6	Silleta mdpe gas tope amarilla 4 ips x 2 ips pulg	

Tabla 35 (continuación)

FAMILIA DE PRODUCTOS	ESPECIFICACIÓN	ITEM	REFERENCIA
TAPONES	Socket pulg	2	Tapón mdpe gas socket amarilla 1/2 ips pulg
		3	Tapón mdpe gas socket amarilla 3/4 ips pulg
		6	Tapón mdpe gas socket amarilla 2 ips pulg
		5	Tapón mdpe gas socket amarilla 1 ips pulg
		10	Tapón mdpe gas socket amarilla 3 ips pulg
		1	Tapón mdpe gas socket amarilla 1/2 cts pulg
	Socket mm	11	Tapón mdpe gas socket amarilla 63mm
		13	Tapón mdpe gas socket amarilla 25mm
		12	Tapón mdpe gas socket amarilla 20mm
		14	Tapón mdpe gas socket amarilla 63mm
	Tope pulg	9	Tapón mdpe gas tope amarilla 3 ips pulg
		7	Tapón mdpe gas tope amarilla 4 ips pulg
		4	Tapón mdpe gas tope amarilla 6 ips pulg
REDUCCIONES	Socket pulg	4	Reducción mpde gas socket amarilla 3/4 x 1/2 ips
		6	Reducción mpde gas socket amarilla 1 x 3/4 ips
		7	Reducción mpde gas socket amarilla 2 x 1 ips pulg
		8	Reducción mpde gas socket amarilla 1/2 ips x 1/2 cts
		9	Reducción mpde gas socket amarilla 1 x 1/2 ips pulg
		10	Reducción mdpe gas 3/4 ips x 1/2 cts pulg socket
		11	Reducción mdpe gas 1 1/4 x 1 ips pulg socket amarilla
		Tope pulg	3
	2		Reducción mpde gas tope amarilla 4 ips x 2 ips pulg
	5		Reducción mpde gas tope amarilla 4 ips x 3 ips pulg
	1		Reducción mpde gas tope amarilla 6 ips x 4 ips pulg
VÁLVULAS		1	Válvula de bronce tubería pe al pe hembra 1216 x 1/2
		3	Válvula de bronce 1216 x 1216 dn12
		2	Válvula de bronce 1418 x 1418 dn15

Tabla 35 (continuación)

FAMILIA DE PRODUCTOS	ESPECIFICACIÓN	ITEM	REFERENCIA
TEES	Socket pulg	4	Tee mdpe gas socket amarilla 1/2 ips pulg
		5	Tee mdpe gas socket amarilla 3/4 ips pulg
		13	Tee mdpe gas socket amarilla 1 ips pulg
	Socket mm	12	Tee mdpe gas socket amarilla 20mm
		18	Tee mdpe gas socket amarilla 32mm
		23	Tee mdpe gas socket amarilla 25mm
	Reduci Das socket pulg	2	Tee reducida mdpe gas socket amarilla 3/4 x 1/2 ips pulg
		1	Tee reducida mdpe gas socket amarilla 3/4 ips x 1/2 cts pulg
		3	Tee reducida mdpe gas socket amarilla 1/2 ips x 1/2 cts pulg
		7	Tee reducida mdpe gas socket amarilla 1 x 1/2 ips pulg
		17	Tee reducida mdpe gas socket amarilla 1 x 3/4 ips pulg
	Reduci Das socket mm	8	Tee reducida mdpe gas socket amarilla 25 mm x 20 mm
		21	Tee reducida mdpe gas socket amarilla 32 mm x 25 mm
		22	Tee reducida mdpe gas socket amarilla 32 mm x 20 mm
	Tope pulg	10	Tee mdpe gas tope amarilla 4 ips pulg
		16	Tee mdpe gas tope amarilla 3 ips pulg
		6	Tee mdpe gas tope amarilla 6 ips pulg
	T.f socket	14	Tee t.f socket amarilla 2 ips pulg
	T.f tope	15	Tee t.f tope gas amarilla 2 ips pulg
		20	Tee t.f tope gas amarilla 63mm
	Bronce	9	Tee de bronce para tubería pe al pe 1216 x 1216 x 1216
		19	Tee de bronce para tubería pe al pe hembra 1216 x 1/2 npt
		11	Tee de bronce para tubería pe al pe 1418 x 1418 x 1418

Figura 55. Distribución actual de bodega de accesorios acueducto



Tabla 36. Identificación de referencias de accesorios acueducto en el plano

FAMILIA DE PRODUCTOS	ESPECIFICACIÓN	ITEM	Referencia
PORTAFLANCHES	Rde 17	1	Portaflanche termofusión 160mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
		2	Portaflanche termofusión 90mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
		3	Portaflanche termofusión 110mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
		4	Portaflanche termofusión 200mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
		5	Portaflanche termofusión 250mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
		6	Portaflanche termofusión 63mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
		9	Portaflanche termofusión 315mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
		12	Portaflanche termofusión 75mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
		16	Portaflanche termofusión 400mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
		17	Portaflanche termofusión 355mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
	Rde 11	7	Portaflanche termofusión 90mm pe 100 (rde 11) (pn 16)
		8	Portaflanche termofusión negro 63mm pe 100 (rde 11) (pn 16)
		10	Portaflanche termofusión 110mm pe 100 (rde 11) (pn 16)
		11	Portaflanche termofusión 160mm pe 100 (rde 11) (pn 16)
		13	Portaflanche termofusión 315mm pe 100 (rde 11) (pn 16)
		14	Portaflanche termofusión 200mm pe 100 (rde 11) (pn 16)
		15	Portaflanche termofusión 250mm pe 100 (rde 11) (pn 16)
		18	Portaflanche termofusión 355mm pe 100 (rde 11) (pn 16)

Tabla 36 (continuación)

FAMILIA DE PRODUCTOS	ESPECIFICACIÓN	ITEM	REFERENCIA		
UNIÓNES	Electrofusión	2	Unión Electrofusión Socket 110mm		
		5	Unión Electrofusión Socket 90mm		
		6	Unión Electrofusión Socket 200mm		
		7	Unión Electrofusión Socket 160mm		
		9	Unión Electrofusión Socket 63mm		
		15	Unión Electrofusión Socket 250mm		
		20	Unión Electrofusión Socket 315mm		
	Mecánicas	1	Unión Mecánica 20mm		
		3	Unión Mecánica 32mm		
		4	Unión Mecánica 40mm		
		8	Unión Mecánica 63mm		
		10	Unión Mecánica 25mm		
		11	Unión Mecánica 16mm		
		12	Unión Mecánica 50mm		
		16	Unión Mecánica 90mm		
		18	Unión Mecánica 110mm		
		COLLARES	Derivación y metálicos	1	Collarín con Refuerzo Metálico 75mm*1/2
				2	Collarín con Refuerzo Metálico 90mm*1/2 NPT
3	Collarín con Refuerzo Metálico 110mm*1/2 NPT				
4	Collar de Derivación 32 mm*1/2 NPT				
5	Collar de Derivación 25mm*1/2 NPT				
6	Collarín con Refuerzo Metálico 160mm*1/2 NPT				
7	Collarín con Refuerzo Metálico 110mm*1 NPT				
8	Collar de Derivación 200 mm*1/2 NPT				
9	Collar de Derivación 250 mm*1 NPT				
10	Collarín con Refuerzo Metálico 63mm*1/2				
11	Collarín con Refuerzo Metálico 90mm*3/4				
12	Collarín con Refuerzo Metálico 63 mm*1				
13	Collarín 90mm*1/2 NPT				

Tabla 36 (continuación)

FAMILIA DE PRODUCTOS	ESPECIFICACIÓN	ITEM	REFERENCIA
TEES	T.F Rde 17	1	Tee 90 mm termofusion pe 100 rde 17 pn 10
		2	Tee 110 mm termofusion pe 100 rde 17 pn 10
		3	Tee termofusión negro importada 160mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
		4	Tee termofusión negro 200mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
		5	Tee termofusión negro 75mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
		8	Tee termofusión tope negro 63mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
		14	Tee termofusión negro 250mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
		17	Tee termofusión negro 315mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
		24	Tee termofusión negro 355mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
		36	Tee termofusión negro 400mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
	T.F Rde 11	7	Tee 90 mm termofusion pe 100 rde 11 pn 16
		11	Tee termofusión tope negro 63mm pe 100 (rde 11) (pn 16)
		16	Tee termofusión 160mm pe 100 (rde 11) (pn 16)
		27	Tee 110 mm termofusion pe 100 rde 11 pn 16
		31	Tee termofusión negro 250mm pe 100 (rde 11) (pn 16)
		32	Tee reducida termofusión negro 315*160mm pe 100 (rde 11) (pn 16)
		39	Tee 315mm pe 100 (rde 11) (pn 16)
		40	Tee termofusión negro 200mm pe 100 (rde 11) (pn 16)

Tabla 36 (continuación)

FAMILIA DE PRODUCTOS	ESPECIFICACIÓN	ITEM	REFERENCIA
TEES	Reducidas Rde 17	6	Tee reducida termoens 160x110mm pn10 rde 17 pe100 t.f
		9	Tee reducida termoens 200x110mm pn10 rde 17 pe100 t.f
		10	Tee reducida termoens 200x90mm pn10 rde 17 pe100 t.f
		12	Tee reducida termoens 160x90mm pn10 rde 17 pe100 t.f
		13	Tee reducida termoens 110x90mm pn10 rde 17 pe100 t.f
		15	Tee reducida termoens 250x110mm pn10 rde 17 pe100 t.f
		18	Tee reducida termoens 200x75mm pn10 rde 17 pe100 t.f
		19	Tee reducida 160x75mm t.f pn10 pe100 rde 17 importada
		20	Tee reducida termoens 250x63mm pn10 rde 17 pe100 t.f
		21	Tee reducida termoens termofusión 250*90mm (rde 17) (pn 10)
		25	Tee reducida 110x75mm t.f pn10 pe100 rde 17 importada
		33	Tee reducida termoens termofusión 110x63mm (rde 17) (pn 10)
		Reducidas Rde 11	26
	28		Tee reducida termoens 90x63mm pn16 rde 11 pe100 t.f
	32		Tee reducida termofusión negro 315*160mm pe 100 (rde 11) (pn 16)
	37		Tee reducida termoens 160x63mm pn16 rde 11 pe100 t.f
	41		Tee reducida termofusión 90*50mm pe 100 (rde 11) (pn 16)
	42		Tee reducida termoens 250x110mm pn16 rde 11 pe100 t.f
	Mecánicas	22	Tee mecánica 32mm
		23	Tee mecánica 20mm
		30	Tee mecánica 25mm

Tabla 36 (continuación)

FAMILIA DE PRODUCTOS	ESPECIFICACIÓN	ITEM	REFERENCIA
CODOS	90° Rde 17	1	Codo 90° T.F Negro 90mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)
		2	Codo 90° T.F Negro 110mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)
		3	Codo 90° T.F Negro 160mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)
		4	Codo 90° T.F Negro 200mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)
		9	Codo 90° T.F Negro 250mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)
		13	Codo 90° T.F Negro 63mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)
		14	Codo 90° T.F Negro 315mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)
		19	Codo 90° T.F Negro 355mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)
	90° Rde 11	11	Codo 90° T.F Negro 90mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)
		15	Codo 90° T.F Negro 160mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)
		16	Codo 90° T.F Negro 110mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)
		24	Codo 90° T.F Negro 63mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)
		25	Codo 90° T.F Negro 250mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)
		31	Codo 90° T.F Negro 50mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)
	45° Rde 17	5	Codo 45° T.F Negro 200mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)
		6	Codo 45° T.F Negro 160mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)
		7	Codo 45° T.F Negro 110mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)
		12	Codo 45° T.F Negro 250mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)
		18	Codo 45° T.F Negro 315mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)
		20	Codo 45° T.F Negro 355mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)
	45° Rde 11	17	Codo 45° T.F Negro 90mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)
		22	Codo 45° T.F Negro 160mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)
		27	Codo 45° T.F Negro 200mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)
		28	Codo 45° T.F Negro 315mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)
		29	Codo 45° T.F Negro 250mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)
		32	Codo 45° T.F Negro 50mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)
	Mecánicos	23	Codo Mecánico 32mm
		26	Codo Mecánico 63mm

Tabla 36 (continuación)

FAMILIA DE PRODUCTOS	ESPECIFICACIÓN	ITEM	REFERENCIA
REDUCCIONES	Rde 17	1	Reducción t.f 110*90 pe 100 (rde 17) (pn 10)
		2	Reducción t.f 160*110 pe 100 (rde 17) (pn 10)
		3	Reducción t.f 200*160 pe 100 (rde 17) (pn 10)
		4	Reducción t.f 90*63 pe 100 (rde 17) (pn 10)
		5	Reducción t.f 160*90 pe 100 (rde 17) (pn 10)
		8	Reducción t.f 250*200 pe 100 (rde 17) (pn 10)
		9	Reducción 110 x 63 t.f pn 10 pe100 rde 17
		10	Reducción t.f 90*75 pe 100 (rde 17) (pn 10)
		11	Reducción t.f 250*160 pe 100 (rde 17) (pn 10)
		14	Reducción t.f 315*250 pe 100 (rde 17) (pn 10)
		16	Reducción t.f 355*250 pe 100 (rde 17) (pn 10)
		17	Reducción t.f 355*315 pe 100 (rde 17) (pn 10)
		20	Reducción t.f 400*355 pe 100 (rde 17) (pn 10)
		Rde 11	6
	7		Reducción t.f 160*110 pe 100 (rde 11) (pn 16)
	12		Reducción t.f 90*75 pe 100 (rde 11) (pn 16)
	13		Reducción hdpe agua 32 mm x 25 mm socket
	18		Reducción t.f 200*160 pe 100 (rde 11) (pn 16)
	23		Reducción t.f 250*200 pe 100 (rde 11) (pn 16)
	24		Reducción t.f 90*50 pe 100 (rde 11) (pn 16)

Tabla 36 (continuación)

FAMILIA DE PRODUCTOS	ESPECIFICACIÓN	ITEM	REFERENCIA		
SILLETAS	Socket	1	Silleta hdpe agua 90 mm x 20 mm socket		
		2	Silleta hdpe agua 110 mm x 20 mm socket		
		3	Silleta roscada hdpe agua pe80 base 110 mm x 1/2 npt negra		
		4	Silleta hdpe agua 160 mm x 20 mm socket		
		6	Silleta hdpe agua 110 mm x 25 mm socket		
		7	Silleta hdpe agua socket 90*32		
		9	Silleta hdpe agua 90 mm x 25 mm socket		
		10	Silleta hdpe agua 63 mm x 20 mm socket		
		11	Silleta hdpe agua 63 mm x 25 mm socket		
		13	Silleta hdpe agua 110 mm x 32 mm socket		
		14	Silleta hdpe agua 200 mm x 20 mm socket		
		15	Silleta hdpe agua socket 160*25		
		16	Silleta hdpe agua 75*20 mm socket		
		17	Silleta hdpe agua socket 75*32		
		18	Silleta hdpe agua socket 75*25		
		19	Silleta hdpe agua socket 63*16		
		SILLETAS	Roscadas	20	Silleta roscada hdpe agua pe80 base 160 mm x 1/2 npt negra
				5	Silleta roscada hdpe agua pe80 base 90 mm x 1/2 npt negra
				8	Silleta roscada hdpe agua pe80 base 63 mm x 1/2 npt negra
12	Silleta roscada hdpe agua pe80 base 200 mm x 1/2 npt negra				
0	Silleta roscada hdpe agua pe80 base 160 mm x 1/2 npt negra				
1	Silleta roscada hdpe agua rosca hembra negra 90mm * 3/4 npt				
2	Silleta roscada hdpe agua rosca hembra negra 200mm * 3/4npt				
4	Silleta roscada hdpe agua rosca hembra negra 110mm * 3/4 npt				
5	Silleta roscada hdpe agua base 315mm * 3/4 npt				
7	Silleta roscada hdpe agua rosca hembra negra 160mm * 3/4 npt				

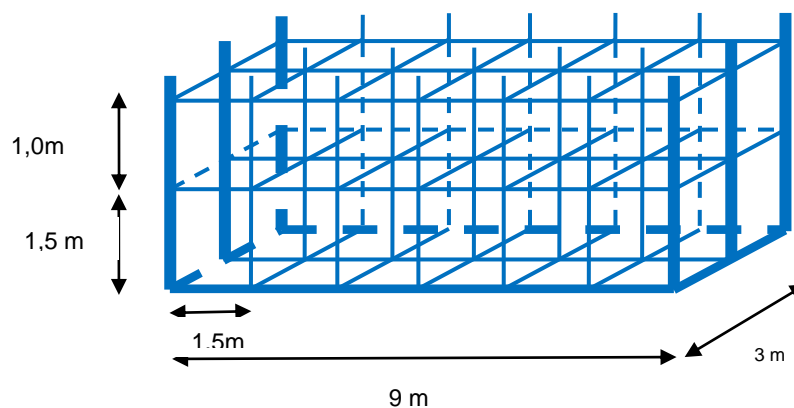
Tabla 36 (continuación)

FAMILIA DE PRODUCTOS	ESPECIFICACIÓN	ITEM	REFERENCIA
ADAPTADORES	Rosca macho	1	Adaptador rosca macho 20 mm * 1/2 npt
		2	Adaptador rosca macho 2 pulg npt * 63mm
		5	Adaptador rosca macho 3pulg npt * 90mm
		7	Adaptador rosca macho 16 mm * 1/2 npt
		10	Adaptador rosca macho 50 mm * 1 1/2 npt
		11	Adaptador rosca macho 25 mm * 3/4 npt
		13	Adaptador rosca macho 20 mm * 3/4 npt
		17	Adaptador rosca macho 40 mm * 1 1/4 npt
		18	Adaptador rosca macho 4pulg npt *110mm
		20	Adaptador rosca macho 32 mm * 1 npt
		21	Adaptador rosca macho 25 mm * 1/2 npt
	29	Adaptador rosca macho 16 mm * 3/4 npt	
	Rosca hembra	4	Adaptador rosca hembra 20 mm * 1/2 npt
		12	Adaptador rosca hembra 32 mm * 3/4 npt
14		Adaptador rosca hembra 25 mm * 1/2 npt	
19		Adaptador rosca hembra 16 mm * 1/2 npt	
TAPÓNES	Rde 17	1	Tapón termofusión 90mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
		2	Tapón termofusión 110mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
		3	Tapón termofusión 160mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
		4	Tapón termofusión 75mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
		5	Tapón termofusión 200mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
		7	Tapón con alargue de tubería agua 63 mm rde 17
		9	Tapón termofusión 250mm pe 100 (rde 17) (pn 10)
		14	Tapón de 400 mm termo pe 100 rde 17 pn 10 negro
		15	Tapón termofusión negro 355mm pe 100 (rde 17) (pn0)
		16	Tapón termofusión negro 315mm pe 100 (rde 17) (pn 0)
		Rde 11	6
	10		Tapón termofusión 110mm pe 100 (rde 11) (pn 16)
	11		Tapón termofusión 160mm pe 100 (rde 11) (pn 16)
	17		Tapón termofusión 250mm pe 100 (rde 11) (pn 16)
	18		Tapón termofusión 200mm pe 100 (rde 11) (pn 16)

ANEXO 14. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE ALMACENAMIENTO

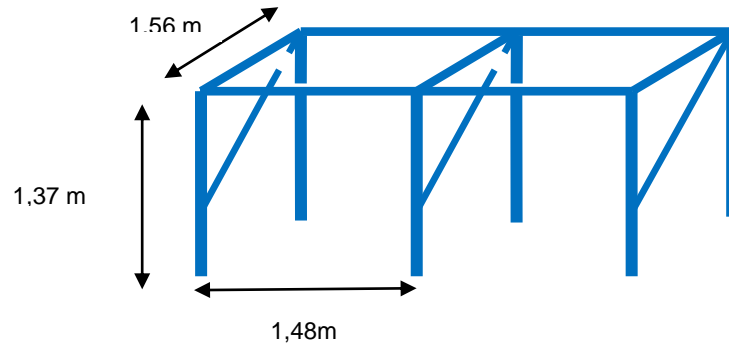
- Montacargas (1unidad): marca Caterpillar, modelo GP20ZNT, con unidad de fuerza gasolina o gas LP, capacidad de carga de 2000 kg, altura máxima de elevación de 4,7 m y manejo de estantería de una sola profundidad.
- Estibador manual de piso (1unidad): marca Hu-lift, modelo MP20L, capacidad de carga de 2500 kg y altura máxima de elevación de 205 mm. Se utiliza además para el traslado de tubería en rollos de diámetros pequeños y cajas hasta el lugar de carga de vehículos.
- Carretilla manual (1unidad): capacidad de carga de 400 kg, utilizada para el manejo de unidades de empaque (cajas principalmente).
- La bodega de accesorios gas cuenta con dos tipos de estanterías: metálica semipesada, selectiva de profundidad sencilla, de tipo abierto, de dos y tres niveles de almacenamiento. Sus estructuras están compuestas de ángulos metálicos ranurados y entrepisos de rejilla unidos por soldadura a los ángulos, los cuales forman los niveles de las estanterías.

Figura 56. Estantería de profundidad sencilla y tres niveles de almacenamiento



Fuente: Autoras del proyecto

Figura 57. Estantería de profundidad sencilla y dos niveles de almacenamiento



Fuente: Autoras del proyecto

- Estibas en madera con dos y tres entradas con las siguientes dimensiones: 1.4m x 1.37m, 1.3m x 1.1m y 1.26m x 1.06m.

ANEXO 15. CLASIFICACIÓN ABC DE FAMILIAS DE PRODUCTOS SEGÚN LA FRECUENCIA DE SALIDAS

Tabla 37. Clasificación ABC accesorios-gas según la frecuencia de salidas

FAMILIA DE PRODUCTOS	N° DE DESPACHOS	% ACUMULADO DE DESPACHOS	CLASIFICACIÓN ABC
Uniones	556	25,7	A
Tees	504	49,0	A
Poliválvulas	338	64,7	A
Tapones	300	78,5	B
Reducciones	227	89,0	B
Silletas	81	92,8	C
Codos	66	95,8	C
Transitomas	43	97,8	C
Tap tees	20	98,8	C
Válvulas	17	99,5	C
Transiciones	10	100	C
TOTAL	2162		

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 38. Clasificación ABC accesorios-acueducto según la frecuencia de salidas

FAMILIA DE PRODUCTOS	N° DE DESPACHOS	% ACUMULADO DE DESPACHOS	CLASIFICACIÓN ABC
Portaflanches	284	16,5	A
Tees	269	32,1	A
Uniones	195	43,4	A
Codos	181	53,9	A
Reducciones	175	64,1	B
Bridas	161	73,4	B
Adaptadores	147	82,0	B
Tapónes	131	89,6	C
Collares	93	95,0	C
Silletas	83	99,8	C
Cruces	4	100,0	C
TOTAL	1723		

Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 16. VENTAS NACIONALES E INTERNACIONALES

Tabla 39. Ventas nacionales de tubería, enero a julio de 2009

MES	TUBERIA ACUEDUCTO		TUBERIA GAS		TUBERIA PROY.ESPECIALES	
	VENTAS (TN)	VENTAS (\$)	VENTAS (TN)	VENTAS (\$)	VENTAS (TN)	VENTAS (\$)
Enero	82,16	588.163.081	132,96	1.046.485.867	7,24	49.032.000
Febrero	169,02	1.103.834.075	49,10	557.669.831	12,17	73.312.000
Marzo	151,99	1.004.472.206	160,14	1.230.212.659	18,4	108.368.000
Abril	115,32	769.889.728	105,09	759.121.532	10,98	62.296.000
Mayo	115,81	739.962.430	143,15	1.007.011.131	23,38	140.640.600
Junio	105,79	672.391.645	205,64	1.483.243.282	17,76	97.712.000
Julio	173,84	1.071.002.618	221,05	1.485.101.334	15,01	82.388.000
TOTAL	913,93	5.949.715.783	1.017,14	7.568.845.636	104,94	613.748.600

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 40. Ventas nacionales de accesorios, enero a julio de 2009

MES	ACCESORIOS ACUEDUCTO		ACCESORIOS GAS	
	VENTAS (UNID)	VENTAS (\$)	VENTAS (UNID)	VENTAS (\$)
Enero	3.910	48.394.663	57.789	154.143.079
Febrero	6.646	338.556.859	40.619	173.514.387
Marzo	5.283	106.465.305	38.782	223.530.396
Abril	2.986	84.156.038	158.211	595.173.697
Mayo	3.545	76.643.456	115.107	391.211.123
Junio	2.753	65.657.320	139.274	407.538.997
Julio	4.131	106.140.533	80.850	278.693.990
TOTAL	29.254	826.014.174	630.632	2.223.805.669

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 41. Ventas internacionales de tubería, enero a julio de 2009

MES	TUBERIA ACUEDUCTO		TUBERIA GAS		TUBERIA PROY.ESPECIALES	
	VENTAS (TN)	VENTAS (\$)	VENTAS (TN)	VENTAS (\$)	VENTAS (TN)	VENTAS (\$)
Enero	37,14	320.519.652	0,00	0	0	0
Febrero	0,00	0	0,00	0	9,91	73.859.386
Marzo	40,52	369.451.292	1,16	12.114.325	0	0
Abril	0,00	0	1,31	11.560.416	0	0
Mayo	0,00	0	0,00	0	0	0
Junio	0,56	5.263.548	21,11	128.757.982	0	0
Julio	4,31	35.827.975	108,58	559.935.091	0	0
TOTAL	82,53	731.062.467	132,16	712.367.814	9,91	73.859.386

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 42. Ventas internacionales de accesorios, enero a julio de 2009

MES	ACCESORIOS ACUEDUCTO		ACCESORIOS GAS	
	VENTAS (UNID)	VENTAS (\$)	VENTAS (UNID)	VENTAS (\$)
Enero	0	0	0	0
Febrero	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0
Abril	0	0	825	11.558.610
Mayo	20	3.013.149	0	0
Junio	40	3.276.511	221	5.109.986
Julio	0	0	203	5.249.154
TOTAL	60	6.289.660	1.249	21.917.750

Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 17. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCEDIMIENTO DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO

Programación de pedidos

La programación de los pedidos inicia, cuando los auxiliares de almacén dan formas de entrega en el sistema a los pedidos que se encuentren en estado aceptado o en proceso, según las observaciones de las órdenes de compra. Para esto, se ingresa la fecha de despacho y entrega, que varía de uno a cuatro días teniendo en cuenta el lugar de destino de la mercancía. Es indispensable que esto se realice para que el pedido sea incluido en el listado generado por el sistema.

Luego, se imprime el listado de pedidos por fechas con el fin de seleccionar aquellos que cumplan con todos los requisitos necesarios para su despacho. Para realizar ésta selección, se tienen en cuenta tres aspectos importantes:

- La existencia de inventarios.
- Certificado de disponibilidad* el cual es otorgado al pedido por 5 días. Una vez expira el certificado, mercadeo informa a almacén para que solicite a tesorería por medio del sistema de información un segundo certificado, que permita incluir el pedido en la programación.
- Observaciones del despacho (programación de las entregas requeridas por el cliente, dirección de entrega y contacto).

En la figura 57 se indican las condiciones mencionadas para un pedido específico.

* Opción del sistema utilizada únicamente por tesorería y que permite autorizar el despacho de los pedidos.

Figura 57. Condiciones requeridas para programar los pedidos

COLOMBIANA DE EXTRUSION S.A						
LISTADO DE PEDIDOS POR FECHA						
Pedido 22614 Orden Cliente H0V19		Cliente JORGE GARCIA				
Certificado 29096		Fecha Desde 2009/11/27	Fecha Hasta 2009/12/02	Fecha Pedido 2009/11/19		
Almacen ALMACEN PTE EXTRUCOL						
Codigo	Descripcion	Ctd.Pedida	Ctd.Autorizada	Ctd.Pendiente	Invent.Actual	
Fecha Entrega 2009/11/28 FAVOR DESPACHAR A CARRERA 101 N°129C-69 LAGOS DE SUBA BOGOTA						
PTE-AS077	TEE MDPE GAS 1 IPS Pulg SOCKET AMARILLA	16	0	16	0	
PTE-AS115	TEE REDUCIDA MDPE GAS 1 X 3/4 IPS Pulg SOCKET /	40	0	40	0	
PTE-AT401	TRANSITOMA FLANCHADO GAS 2*2 IPS Pulg TOPE A	1	0	1	0	
Pedido 21079 Orden Cliente 10051		Cliente LLAHOGAS S.A. ESP				
Certificado 29165		Fecha Desde 2009/12/02	Fecha Hasta 2009/12/07	Fecha Pedido 2009/05/20		
Almacen ALMACEN PTE EXTRUCOL						
Codigo	Descripcion	Ctd.Pedida	Ctd.Autorizada	Ctd.Pendiente	Invent.Actual	
Fecha Entrega 2009/11/28 ESTE PEDIDO TIENE PROGRAMACION PARA TODO EL AÑO 2009 (SE MODIFICO POR CAMBIO EN EL PRECIO EN LAS TUBERIAS)						
PTE-TPG050	TUB MDPE GAS 1/2 IPS Pulg RDE 9 AMARILLA	46950	40050	6900	67460	
Pedido 22381 Orden Cliente 767		Cliente METROGAS DE COLOMBIA S.A.				
Certificado 29115		Fecha Desde 2009/11/27	Fecha Hasta 2009/12/02	Fecha Pedido 2009/10/23		
Almacen ALMACEN PTE EXTRUCOL						
Codigo	Descripcion	Ctd.Pedida	Ctd.Autorizada	Ctd.Pendiente	Invent.Actual	
Fecha Entrega 2009/10/28 Por favor despachar a la siguiente dirección: Cra 27 # 42 - 570 Estación la Riviera piso 3 Floridablanca						
PTE-AS001	CODO MDPE GAS x 90° 1/2 IPS Pulg SOCKET AMARILL	20	8	12	0	

Fuente: Sistema comercial de Extrucol S.A. - consulta/listados

La programación de los pedidos se realiza al iniciar la tarde y está a cargo del auxiliar en coordinación con el jefe de almacén. Cabe resaltar que cuando los pedidos están sujetos a programación de despacho suministrada por el cliente, las auxiliares de mercadeo envían por medio de memorandos o correos dicha información y en algunos casos hacen presencia durante la revisión del listado para autorizar las cantidades que deben ser despachadas.

La tabla 43 muestra los pedidos despachados durante el período comprendido entre abril y agosto de 2009, con el fin de dimensionar la magnitud de la operación.

Tabla 43. Pedidos despachados entre abril y agosto de 2009

MES	N° DE REMISIONES
Abril	324
Mayo	282
Junio	402
Julio	493
Agosto	502
Septiembre	492

Fuente: Autores del proyecto

A criterio del jefe de almacén y despachos, se considera que las cifras mensuales de los pedidos despachados mostradas en la tabla son representativas y muestran un aumento considerable, teniendo en cuenta que hasta septiembre de 2009 el número de remisiones ascendía a 356,1 valor que representa el 86% de las remisiones generadas en el año 2008 aún faltando tres meses de operación, con un promedio de 395 remisiones/mes. Es importante resaltar que cada remisión puede incluir uno o varios ítems dependiendo de las referencias solicitadas por el cliente. El número máximo de ítems reportado por el departamento de mercadeo hasta septiembre de 2009 fue 16.

Alistamiento de pedidos

Esta actividad tiene lugar en la bodega de accesorios de gas y se desarrolla en el turno de 2 a 10 pm e inicia con la generación de la lista de anexos.

Luego se plasman en el tablero que se encuentra ubicado en la bodega de accesorios de gas, los pedidos que han sido programados con la información relevante de los despachos (cliente, ciudad de destino y empresa transportadora); en el caso de la tubería, se adiciona la referencia y las cantidades de cada una, con el fin de tener mayor visibilidad de los pedidos, realizar el cubicaje y según éste programar los vehículos.

En la figura 58, se ilustra la forma de programar los pedidos en el tablero.

Figura 58. Programación en el tablero

REFERENCIA	1/2 CTS	1/2 IPS	3/4 IPS	1" IPS	2" IPS	3" IPS	4" IPS	6" IPS	8" IPS	V. DESPACHO	TRANSPORTADORA
BIOGAS DONA JUANA BOGOTA			160 mm PDE 21 (304m)	= 157800		CONSIGNACION					SEVU
SURTIGAS DEL CARIBE MANZANILLO			15600m (304)		600 m (6)		5930 m (593)				17C
AAA BARRANQUILLA		16 mm PE 40 2000m									SEVU
AGUAS DE COENA CARTAGENA						110mm PDE 19 250 m					2CM
GASES DEL QUINDIO ARMENIA			1500 m 16							X	SEVU
GAS CUNDIBOYAC-SUBACHOQUE			160 mm PDE 19	(NARANJA)		1504 (m)					17C
G.S. CUNDIBOY BOGOTA										X	SEVU
CONSORCIO TFS BARRANCABERMEJA										X	SEVU
NEW GAS BARRANCAB				600 m (4)		Miercoles.					SEVU

Fuente: Autores del proyecto

Las empresas transportadoras que se tienen en cuenta para la programación de los vehículos según el tipo de despacho y el medio de transporte a utilizar, se presentan en la tabla 44.

Tabla 44. Empresas transportadoras

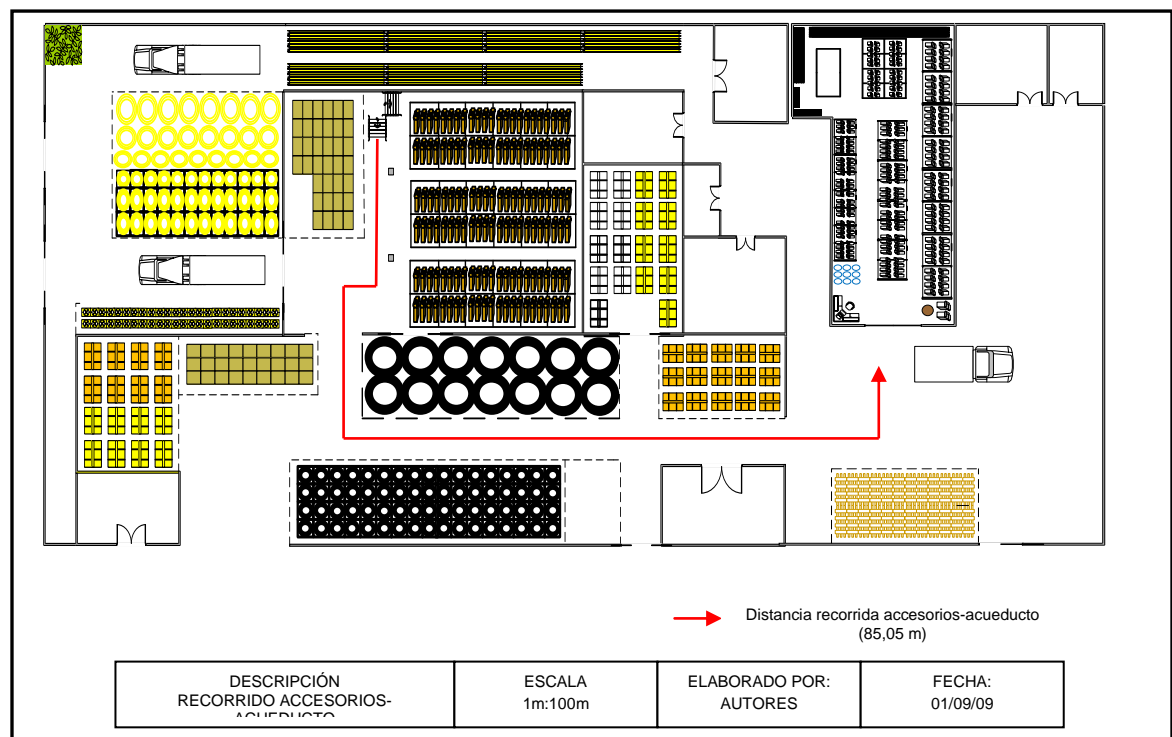
MEDIO DE TRANSPORTE	TIPO DE DESPACHO	EMPRESA TRANSPORTADORA
Terrestre	Masivo	Cotrajorturbay
		Cotrasandereanos
		Cotrasur
		Copetran
	Paqueteo	Servientrega
		Copetran
Enco Express		
Aéreo	Paqueteo	DHL
		Deprisa

Fuente: Autores del proyecto

Para el alistamiento de los pedidos, se tiene en cuenta el tipo de despacho: masivo o paqueteo, los cuales tienen un tratamiento diferente.

Al iniciar el paqueteo, se asigna un pedido a cada integrante de la cuadrilla y se hace entrega de la lista de anexos correspondiente. El responsable, se desplaza hacia el lugar donde se encuentra almacenada cada referencia, toma la cantidad de productos solicitados y los ubica en la mesa o lugar de alistamiento. Si el pedido incluye accesorios de acueducto, es necesario recorrer una distancia aproximada de 85,05 metros para trasladarlos desde su bodega hasta este lugar como se muestra en la figura 59.

Figura 59. Recorrido de accesorios – acueducto



Fuente: Autores del proyecto

Luego, el auxiliar de almacén verifica que las referencias y cantidades estén correctas para embalarlas y realizar el marcado en la parte superior de las cajas

con papel adhesivo que incluye el nombre del cliente, número del pedido y ciudad de destino.

Finalmente, las cajas y/o paquetes son consolidados y ubicados en la salida de la bodega para su despacho. La figura 60 muestra la verificación de los pedidos y la forma como son marcadas las cajas.

Figura 60. Verificación de pedidos y marcado de cajas



Fuente: Autores del proyecto

El alistamiento de tubería de diámetros inferiores a 63 mm, es realizado por el auxiliar de almacén con la ayuda del montacargas o por los integrantes de la cuadrilla con el estibador hidráulico manual, desplazándola desde el lugar donde se encuentra almacenada hasta la salida de la bodega de accesorios de gas en donde es marcada de forma similar a las cajas para su identificación. Si los despachos de ésta tubería son masivos, se requiere que el vehículo se traslade hasta el lugar donde se encuentra almacenada. De igual forma sucede con la tubería de diámetros superiores a 63 mm, debido a que poseen gran volumen. Finalmente, el auxiliar de almacén descarga en el sistema los productos alistados para ser enviados. Si el paqueteo es enviado por la empresa transportadora servientrega el auxiliar de almacén debe diligenciar la guía correspondiente a cada pedido.

Alistamiento del vehículo

Cuando el pedido corresponde a un despacho masivo, la cuadrilla se encarga de alistar el vehículo ya sea dentro o fuera del patio según la autorización dada por el

auxiliar de almacén. Dependiendo el tipo de cargue que se vaya a realizar se puede alistar el vehículo de las siguientes formas:

- Descarozar completamente el tracto camión.
- Liberar la carpa del tracto camión para realizar el levantamiento de las varillas, con el fin de utilizar la máxima capacidad de cargue del vehículo, colocar la carpa y por último proteger las paredes y la plataforma del vehículo.
- En el caso de los camiones solo se protegen las paredes y la plataforma del vehículo.

Como se muestra en la figura 61, para la protección, se utilizan cobijas o cartones, los cuales deben ser proporcionados por la empresa transportadora; además, deben cerciorarse de que no haya ningún cuerpo extraño que pueda causarle daños a la tubería. La buena protección de la carrocería se ve reflejada en la entrega de productos conformes al el cliente.

Figura 61. Alistamiento de vehículos



Fuente: Autores del proyecto

Cargue de vehículos

Para proceder con el cargue de los vehículos, el auxiliar del almacén autoriza la entrada de los mismos teniendo en cuenta el orden de llegada. Esta actividad se realiza teniendo en cuenta el tipo de despacho: masivos o paqueteo. Los masivos pueden incluir accesorios y se envían junto con la tubería. Si el pedido es de solo accesorios, se envían por paqueteo. En la tabla 45 se muestra la cantidad de vehículos cargados durante tres meses para los despachos masivos y paqueteo.

Tabla 45. Vehículos cargados de julio a septiembre de 2009

MES	SEMANA	N° DE VEHÍCULOS CARGADOS	
		PAQUETEO	MASIVOS
Julio	1	10	34
	2	9	35
	3	7	27
	4	8	31
Agosto	1	7	24
	2	8	35
	3	10	12
	4	11	39
Septiembre	1	7	40
	2	12	38
	3	9	20
	4	15	26

Fuente: Autores del proyecto

Según estos datos, semanalmente se cargan en promedio 30 vehículos para masivos y 9 vehículos para paqueteo, esto refleja la importancia de esta operación para entregar oportunamente los pedidos solicitados por los clientes.

La tubería se puede cargar manualmente o con la ayuda del montacargas dependiendo el tipo de referencia a despachar, como se muestra en la tabla 46.

Tabla 46. Cargue de la tubería según el diámetro

REFERENCIA DE TUBERÍA				
PRESENTACIÓN	CARGUE	CARGUE	RDE	LONGITUD (m)
	DIÁMETRO (mm)	DIÁMETRO (mm)		
Tramos	≤ 200	> 200	17	12
	≤ 250	> 250	17	6
	≤ 200	> 200	11	12
	≤ 200	> 200	11	6
Rollos	≤ 110	> 110	11	50
	≤ 90	> 90	11	100
	≤ 110	>110	17	50
	≤ 90	> 90	17	100

Fuente: Autores del proyecto

En la figura 62 se ilustra la forma manual de cargue de tubería.

Figura 62. Cargue manual de tubería



Fuente: Autores del proyecto

Para iniciar el cargue de masivos, un integrante de la cuadrilla debe permanecer en el vehículo con el fin de facilitar la ubicación de la tubería en su interior y reducir la manipulación. Al cargar los rollos, se deben ubicar en forma horizontal y cuando sobrepasen la altura de la estaca se debe hacer enmallado en el frente y en la parte posterior.

ANEXO 18. REGISTRO DE PEDIDOS ALISTADOS Y NO DESPACHADOS

Tabla 47. Pedidos alistados y no despachados, mayo a julio de 2009

N° DE PEDIDO	CANTIDADES ALISTADAS (UNIDADES)	TIPO DE INCONVENIENTE	
		ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE CAJAS Y/O PAQUETES	UBICACIÓN DE PRODUCTOS EN EL SITIO DE ALMACENAMIENTO
21125	34	X	
21054	100	X	
20964	331	X	
20977	460		X
21324	9	X	
21234	450	X	
21210	239	X	
21145	48		X
21613	270	X	
21543	25		X
21484	460	X	
21387	33	X	

Fuente: Autores del proyecto

ANEXO 19. LISTADO UTILIZADO PARA LA PROGRAMACIÓN DE LOS PEDIDOS Y TIEMPOS DE REVISIÓN DEL MISMO

Figura 63. Listado de pedidos por fecha

COLOMBIANA DE EXTRUSION S.A						
LISTADO DE PEDIDOS POR FECHA						
Codigo	Descripcion	Ctd.Pedida	Ctd.Despachada	Ctd.Pendiente	Invent.Actual	
Pedido 2180	Orden Cliente RAD 111426	Cliente COISORCIO FACAYVI				
Certificado	Fecha Desde	Fecha Hasta	Fecha Pedido 2009/08/20			
Almacen	ALMACEN PTE EXTRUCOL					
Obs.Cliente						
Fecha Entrega	2009/08/24	FAVOR DESPACHAR SEGUII ORDEN DE COMPRA				
Fecha Despacho	2009/08/21					
PTE-TAD026	TUB PE100 AGUA 160 mm NEGRA RDE 17 PN10 (TRA	822	0	822	3030	
PTE-TAD029	TUB PE 100 AGUA 250 mm NEGRA RDE 17 PN 10 (TF	234	0	234	1341	
Pedido 21726	Orden Cliente 002	Cliente COISORCIO GAS DEL CASAHARE				
Certificado	Fecha Desde	Fecha Hasta	Fecha Pedido 2009/08/13			
Almacen	ALMACEN PTE EXTRUCOL					
Obs.Cliente						
Fecha Entrega	2009/09/21					
Fecha Despacho	2009/09/17					
PTE-TPG064	TUB HDPE(PE100) GAS 63 mm RDE11 NARANJA ROL	14600	0	14600	50	
PTE-TPG091	TUB ROLLOS HDPE(PE100) GAS 90 mm RDE11 NAR/	6700	0	6700	0	
Pedido 22874	Orden Cliente 720962	Cliente COISORCIO MORELCO - COHEQUIPOS				
Certificado	29382	Fecha Desde 2009/12/16	Fecha Hasta 2009/12/21	Fecha Pedido 2009/12/14		
Almacen	ALMACEN PTE EXTRUCOL					
Obs.Cliente						
Fecha Entrega	2009/12/16	POR FAVOR ENVIAR A: CALLE 12 # 78-26 FUNDACION, MAGDALEHA CONTACTO: DIEGO CARABALI CEL: 320-8306531				
Fecha Despacho	2009/12/14					

Fuente: Sistema comercial de Extrucol S.A. - consulta/listados

Tabla 48. Tiempos de revisión del listado para la programación de pedidos, julio de 2009

DÍA	NÚMERO DE HOJAS DEL LISTADO	NÚMERO DE PEDIDOS PROGRAMADOS	TIEMPO DE REVISIÓN (MIN)
01	35	23	13,5
03	41	22	14,6
06	35	23	13,8
07	35	13	12,2
09	36	22	11,3
13	34	20	10,08
21	47	10	16,7
24	49	25	19,2
27	48	19	18,7
28	50	12	20,09
29	51	21	20,61
30	48	11	13,2
31	48	15	13,5
TIEMPO PROMEDIO DE REVISIÓN			15,2

Fuente: Autores del proyecto

ANEXO 20. PERFILES DE PEDIDOS

Tabla 49. Pedidos puros

TIPO DE PRODUCTO	PEDIDOS PUROS	FAMILIA	NÚMERO DE DESPACHOS
ACCESORIOS-GAS	U	Unión	226
	P	Poliválvula	213
	G	Tee	169
	T	Tapón	65
	R	Reducción	46
	S	Silleta	30
	I	Transitóma	28
	C	Codo	21
	E	Tap tee	13
	A	Transición	5
ACCESORIOS-ACUEDUCTO	U	Unión	82
	G	Tee	66
	P	Portaflanche	46
	A	Adaptador	45
	C	Codo	43
	S	Silleta	40
	R	Reducción	31
	T	Tapón	27
	D	Collar	49
	B	Brida	15

Fuente: Sistema de información comercial – remisiones

Tabla 50. Pedidos combinados accesorios-gas

PEDIDOS COMBINADOS	NÚMERO DE DESPACHOS	PEDIDOS COMBINADOS	NÚMERO DE DESPACHOS	PEDIDOS COMBINADOS	NÚMERO DE DESPACHOS	PEDIDOS COMBINADOS	NÚMERO DE DESPACHOS
GU	60	GI	4	CRGIU	1	RSG	1
TGU	48	RGP	4	CRGUP	1	RSGA	1
TG	23	RGUP	4	CRSGI	1	RSGUP	1
RG	19	SG	4	CRTGP	1	RSP	1
RGU	16	CP	3	CRTU	1	RSTG	1
RTGU	16	STGU	3	CRU	1	RSTGAU	1
TU	15	UV	3	CSTI	1	RSTGIP	1
UP	15	CGP	2	CT	1	RSTGIU	1
RU	14	CTU	2	CTG	1	RSTGP	1
RTU	13	EGU	2	CTUP	1	RSTP	1
RTGUP	11	RP	2	CU	1	RSTU	1
RSTGUP	10	RSGP	2	CUP	1	RSU	1
STGUP	10	RSGU	2	CUV	1	RSUP	1
TGUP	10	RUP	2	CV	1	RTP	1
CRTGUP	9	SGU	2	EI	1	RTUP	1
RSTGU	9	ST	2	EP	1	SP	1
RT	9	STG	2	GA	1	STAP	1
GUP	8	TUP	2	GIUP	1	STP	1
RTG	8	TUV	2	GTU	1	STU	1
GP	6	AU	1	IP	1	STUP	1
TGP	6	CE	1	IU	1		
CGUV	5	CG	1	RE	1		
CRTGU	5	CGUN	1	REG	1		
GUV	5	CI	1	RGI	1		
SU	5	CR	1	RS	1		

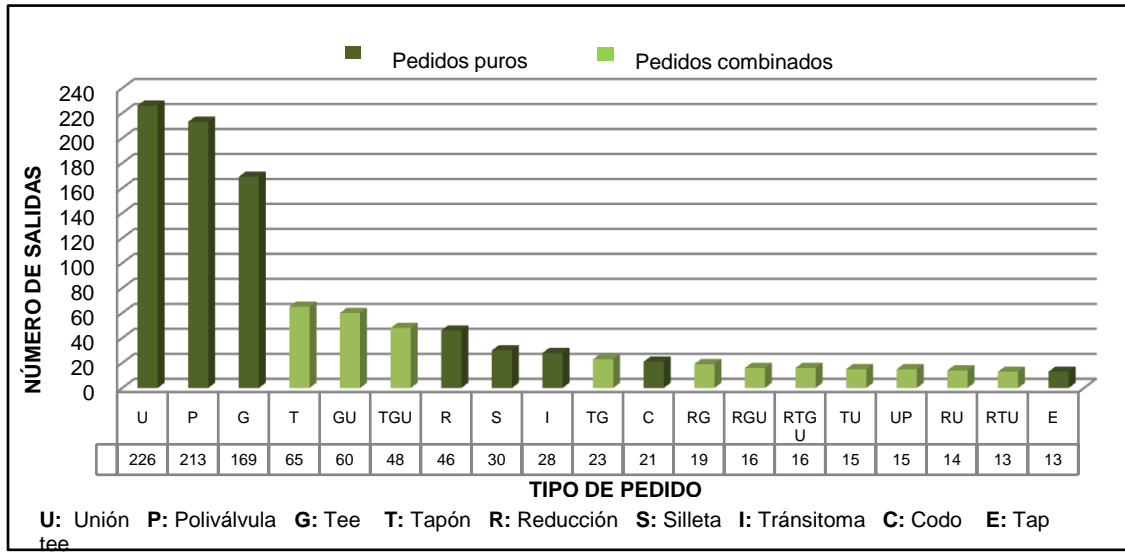
Fuente: Sistema de información comercial – remisiones

Tabla 51. Pedidos combinados accesorios-acueducto

PEDIDOS COMBINADOS	NÚMERO DE DESPACHOS	PEDIDOS COMBINADOS	NÚMERO DE DESPACHOS	PEDIDOS COMBINADOS	NÚMERO DE DESPACHOS	PEDIDOS COMBINADOS	NÚMERO DE DESPACHOS	PEDIDOS COMBINADOS	NÚMERO DE DESPACHOS	PEDIDOS COMBINADOS	NÚMERO DE DESPACHOS
BP	53	ABPRSG	3	BCPTG	2	ABPRU	1	BPS	1	CST	1
AU	26	AE	3	BCPU	2	ABPS	1	BPSG	1	CSTG	1
CPRSTG	15	AEU	3	BPRTG	2	ABPSGU	1	BPST	1	CTGU	1
GU	10	ASU	3	BPSTG	2	ABPTG	1	BRU	1	CU	1
RG	10	BCPRG	3	BR	2	AC	1	BU	1	DE	1
BCP	9	BCPRTG	3	BS	2	ACPRTG	1	CD	1	DR	1
CPRG	9	BCPSTG	3	CGU	2	ACPTG	1	CDP	1	DRTG	1
CPRTG	9	BPT	3	CP	2	ACU	1	CDPSTG	1	DS	1
ABP	7	BPU	3	CPRS	2	ADE	1	CEG	1	DT	1
SG	7	CPG	3	CPT	2	ADGU	1	CEPRTG	1	DU	1
TG	7	CT	3	CPTG	2	ADRU	1	CEPTG	1	ERG	1
BPG	6	CTG	3	CRSTG	2	AF	1	CGP	1	EST	1
BPRG	6	PG	3	EG	2	ARG	1	CPGU	1	FG	1
CG	6	PR	3	PT	2	ARTGU	1	CPRGU	1	PRG	1
CRG	6	PS	3	RSTG	2	AT	1	CPRSG	1	PRGD	1
ADU	5	STG	3	RTU	2	BCDPT	1	CPRT	1	PRS	1
CR	5	ABPR	2	ABCPRG	1	BCDU	1	CPRTGU	1	PRSTG	1
PGU	5	ABPSTG	2	ABCPRSGU	1	BCFPRTG	1	CPRU	1	PRU	1
PRGU	5	AD	2	ABCTPG	1	BCG	1	CPSG	1	PSTG	1
PU	5	ADRSU	2	ABCPTU	1	BCPRTGU	1	CPSTG	1	PSU	1
AG	4	AEG	2	ABDPRGU	1	BCRSU	1	CPU	1	PTU	1
AR	4	AGU	2	ABDPRSTGU	1	BEPRG	1	CRGU	1	RS	1
AS	4	AP	2	ABFPRTG	1	BG	1	CRS	1	RST	1
CPR	4	APSU	2	ABPG	1	BPR	1	CRT	1	RTG	1
RGU	4	BCPG	2	ABPRG	1	BPRTGU	1	CSG	1	RU	1

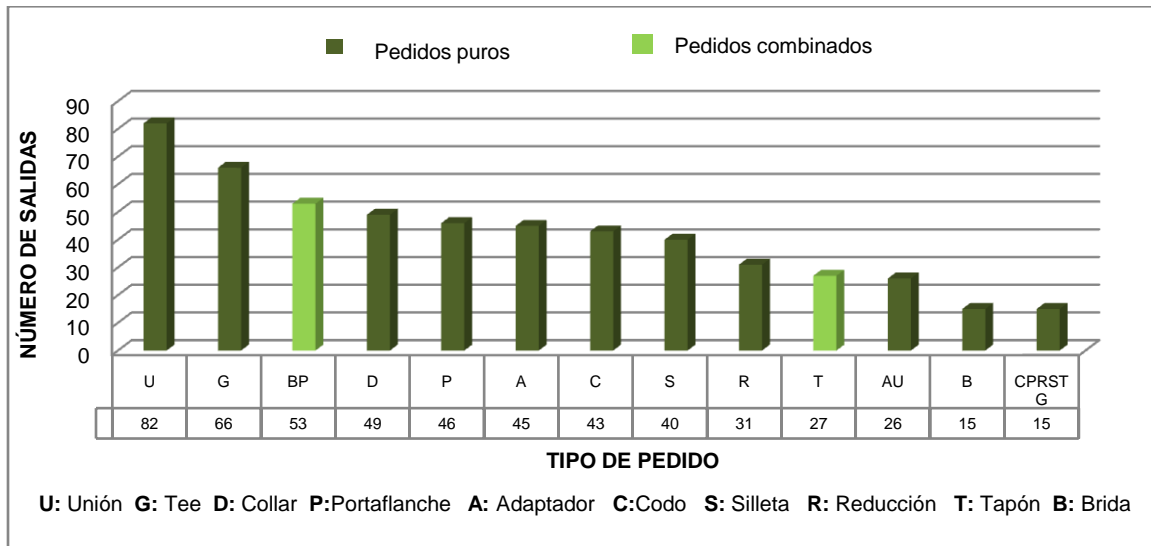
Fuente: Sistema de información comercial - remisiones

Figura 64. Perfiles de pedidos accesorios gas seleccionados



Fuente: Autoras del proyecto


Figura 65. Perfiles de pedidos accesorios acueducto seleccionados





Fuente: Autores del proyecto


ANEXO 21. REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS PARA EL ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)


Toma de tiempos para el alistamiento de accesorios-acueducto


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)		OBSERVADO POR:	Karem M. Mejía
	TIPO DE PEDIDO:	Brida	Portaflanche	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-AM10	PTE-AAT080	FECHA:	19/10/2009
	CANTIDADES:	1	1	Nº PEDIDO:	22281
ITEM	ACTIVIDAD				TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS				12,65
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS				16,32
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO				70,19
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE				103,24
				TIEMPO TOTAL	202,40


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)		OBSERVADO POR:	Karem M. Mejía
	TIPO DE PEDIDO:	Adaptador	Unión	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-AM164	PTE-ADA007	FECHA:	11/11/2009
	CANTIDADES:	4	64	Nº PEDIDO:	22528
ITEM	ACTIVIDAD				TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS				190,53
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS				120,64
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO				70,19
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE				20,56
				TIEMPO TOTAL	401,92


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)		OBSERVADO POR:	Karem M. Mejía
	TIPO DE PEDIDO:	Unión E.F		UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-AAE037		FECHA:	16/10/2009
	CANTIDADES:	4		Nº PEDIDO:	22299
ITEM	ACTIVIDAD				TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS				58,61
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS				19,29
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO				36,65
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE				94,67
				TIEMPO TOTAL	209,22


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)	OBSERVADO POR:	Karem M. Mejía
	TIPO DE PEDIDO:	Unión mecánica	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-AM15	FECHA:	05/11/2009
	CANTIDADES:	50	Nº PEDIDO:	22437
ITEM	ACTIVIDAD			TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS			120,87
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS			36,94
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO			36,65
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE			10,71
TIEMPO TOTAL				205,17


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)	OBSERVADO POR:	Karem M. Mejía
	TIPO DE PEDIDO:	Unión mecánica	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-ADA007	FECHA:	17/11/2009
	CANTIDADES:	10	Nº PEDIDO:	22557
ITEM	ACTIVIDAD			TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS			96,06
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS			16,43
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO			36,65
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE			10,96
TIEMPO TOTAL				160,10


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)	OBSERVADO POR:	Karem M. Mejía
	TIPO DE PEDIDO:	Tee	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-AETA33	FECHA:	13/11/2009
	CANTIDADES:	4	Nº PEDIDO:	22575
ITEM	ACTIVIDAD			TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS			99,4
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS			16,67
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO			36,65
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE			93,5
TIEMPO TOTAL				246,22


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)		OBSERVADO POR:	Karem M. Mejía
	TIPO DE PEDIDO:	Tee reducida		UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-AET004		FECHA:	22/10/2009
	CANTIDADES:	2		Nº PEDIDO:	22368
ITEM	ACTIVIDAD				TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS				58,32
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS				15,27
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO				77,29
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE				94,27
TIEMPO TOTAL					245,15


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)		OBSERVADO POR:	Karem M. Mejía
	TIPO DE PEDIDO:	Collarín	Collarín	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-APP002	PRE-APP034	FECHA:	16/10/2009
	CANTIDADES:	2	32	Nº PEDIDO:	22309
ITEM	ACTIVIDAD				TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS				368,42
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS				66,41
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO				72,3
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE				38,27
TIEMPO TOTAL					545,40


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)		OBSERVADO POR:	Karem M. Mejía
	TIPO DE PEDIDO:	Portaflanche		UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-AAT081		FECHA:	29/10/2009
	CANTIDADES:	18		Nº PEDIDO:	22355
ITEM	ACTIVIDAD				TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS				95,57
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS				26,35
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO				36,65
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE				95,26
TIEMPO TOTAL					253,83


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)		OBSERVADO POR:	Karem M. Mejía
	TIPO DE PEDIDO:	Portaflanche		UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-AAT080		FECHA:	28/10/2009
	CANTIDADES:	3		Nº PEDIDO:	22378
ITEM	ACTIVIDAD				TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS				45,35
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS				11,39
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO				36,65
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE				92,59
TIEMPO TOTAL					185,98


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)		OBSERVADO POR:	Karem M. Mejía
	TIPO DE PEDIDO:	Codo T.F	Codo T.F	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-AAT012	PTE-AAT013	FECHA:	23/10/2009
	CANTIDADES:	2	1	Nº PEDIDO:	22364
ITEM	ACTIVIDAD				TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS				103,67
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS				27,35
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO				72,3
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE				94,54
TIEMPO TOTAL					297,86


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)		OBSERVADO POR:	Karem M. Mejía
	TIPO DE PEDIDO:	Silleta		UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-ADM028		FECHA:	11/11/2009
	CANTIDADES:	8		Nº PEDIDO:	22396
ITEM	ACTIVIDAD				TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS				62,67
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS				28,72
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO				33,54
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE				8,32
TIEMPO TOTAL					133,25


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)		OBSERVADO POR:	Karem M. Mejía
	TIPO DE PEDIDO:	Silleta roscada	Silleta roscada	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-ART023	PTE-ART024	FECHA:	09/11/2009
	CANTIDADES:	20	4	Nº PEDIDO:	22503
ITEM	ACTIVIDAD				TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS				188,94
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS				47,43
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO				33,54
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE				9,21
TIEMPO TOTAL					279,12


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)		OBSERVADO POR:	Karem M. Mejía
	TIPO DE PEDIDO:	Reducción	Reducción	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-AAT097	PTE-AAT098	FECHA:	20/10/2009
	CANTIDADES:	1	1	Nº PEDIDO:	21887
ITEM	ACTIVIDAD				TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS				63,58
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS				26,64
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO				36,65
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE				96,53
TIEMPO TOTAL					223,40

	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)		OBSERVADO POR:	Karem M. Mejía
	TIPO DE PEDIDO:	Tapón		UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-AAT073		FECHA:	27/10/2009
	CANTIDADES:	1		Nº PEDIDO:	22113
ITEM	ACTIVIDAD				TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS				67,06
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS				9,37
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO				33,54
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE				93,37
TIEMPO TOTAL					203,34


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)					OBSERVADO POR:	Karem M. Mejía
	TIPO DE PEDIDO:	Tapón con alargue					UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-ADM400					FECHA:	13/11/2009
	CANTIDADES:	3					Nº PEDIDO:	22308
ITEM	ACTIVIDAD						TIEMPO	
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS						60,66	
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS						17,79	
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO						51,41	
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE						92,38	
						TIEMPO TOTAL	222,24	


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)					OBSERVADO POR:	Karem M. Mejía
	TIPO DE PEDIDO:	Brida					UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-AM13					FECHA:	27/10/2009
	CANTIDADES:	5					Nº PEDIDO:	22354
ITEM	ACTIVIDAD						TIEMPO	
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS						9,54	
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS						14,82	
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO						36,65	
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE						12,52	
						TIEMPO TOTAL	73,53	


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)						OBSERVADO POR:	Karem M. Mejía
	TIPO DE PEDIDO:	Codo	Portaflanche	Reducción	Silleta	Tapón	Tee	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-AAT005	PTE-AAT081	PTE-AAT096	PTE-ADM028	PTE-ADM400	PTE-AETA33	FECHA:	04/11/2009
	CANTIDADES:	9	19	1	38	1	16	Nº PEDIDO:	22554
ITEM	ACTIVIDAD							TIEMPO	
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS							62,91	
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS							183,33	
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO							180,54	
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE							233,88	


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)			OBSERVADO POR:	Karem M. Mejía
	TIPO DE PEDIDO:	Adaptador	Adaptador	Adaptador	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-AM17	PTE-AM177	PTE-AM151	FECHA:	05/11/2009
	CANTIDADES:	400	67	3	Nº PEDIDO:	21593
ITEM	ACTIVIDAD					TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS					452,71
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS					334,39
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO					70,19
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE					9,58
TIEMPO TOTAL						866,87


Toma de tiempos para el alistamiento de accesorios-gas


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)			OBSERVADO POR:	Laura A. Porras
	TIPO DE PEDIDO:	Tee	Union	Union	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CODIGO DE REFERENCIA:	PTE-AS076	PTE-AS125	PTE-AS126	FECHA:	10/11/2009
	CANTIDADES:	2	10	5	Nº PEDIDO:	22495
ITEM	ACTIVIDAD					TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS					129,48
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS					17,67
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO					33,54
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE					4,65
TIEMPO TOTAL						185


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)			OBSERVADO POR:	Laura A. Porras
	TIPO DE PEDIDO:	Tapón	Tee Reducida	Tee Reducida	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CODIGO DE REFERENCIA:	PTE-AS060	PTE-AS112	PTE-AS114	FECHA:	11/11/2009
	CANTIDADES:	321	47	13	Nº PEDIDO:	22049
ITEM	ACTIVIDAD					TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS					253,46
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS					107,49
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO					36,65
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE					11,43
TIEMPO TOTAL						409


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)			OBSERVADO POR:	Laura A. Porras
	TIPO DE PEDIDO:	Tee	Unión	Reducción	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CODIGO DE REFERENCIA:	PTE-AS078	PTE-AS128	PTE-AS153	FECHA:	16/10/2009
	CANTIDADES:	10	10	10	Nº PEDIDO:	22292
ITEM	ACTIVIDAD					TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS					253,46
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS					21,14
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO					36,65
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE					4,46
					TIEMPO TOTAL	316


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)			OBSERVADO POR:	Laura A. Porras
	TIPO DE PEDIDO:	Tapón	Unión	Unión	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CODIGO DE REFERENCIA:	PTE-AS051	PTE-AS125	PTE-AS126	FECHA:	28/10/2009
	CANTIDADES:	50	20	10	Nº PEDIDO:	22397
ITEM	ACTIVIDAD					TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS					184,03
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS					54,33
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO					33,54
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE					6,29
					TIEMPO TOTAL	278


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)				OBSERVADO POR:	Laura A. Porras
	TIPO DE PEDIDO:	Unión	Unión	Unión	Reducción	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CODIGO DE REFERENCIA:	PTE-AS125	PTE-AS126	PTE-AS137	PTE-AS151	FECHA:	04/11/2009
	CANTIDADES:	10	10	10	6	Nº PEDIDO:	22435
ITEM	ACTIVIDAD					TIEMPO	
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS					246,93	
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS					84,54	
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO					33,54	
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE					6,84	
					TIEMPO TOTAL	372	


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)			OBSERVADO POR:	Laura A. Porras
	TIPO DE PEDIDO:	Tapón	Unión	Reducción	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CODIGO DE REFERENCIA:	PTE-AS051	PTE-AS125	PTE-AS151	FECHA:	06/11/2009
	CANTIDADES:	100	200	50	Nº PEDIDO:	21336
ITEM	ACTIVIDAD					TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS					354,39
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS					89,91
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO					33,54
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE					4,23
					TIEMPO TOTAL	482

	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)		OBSERVADO POR:	Laura A. Porras
	TIPO DE PEDIDO:	Unión		UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-AS125		FECHA:	22/10/2009
	CANTIDADES:	10		Nº PEDIDO:	22356
ITEM	ACTIVIDAD				TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS				63,9
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS				3,35
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO				33,54
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE				7,35
				TIEMPO TOTAL	108


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)		OBSERVADO POR:	Laura A. Porras
	TIPO DE PEDIDO:	Poliválvula		UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-PBR400		FECHA:	28/10/2009
	CANTIDADES:	1		Nº PEDIDO:	21968
ITEM	ACTIVIDAD				TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS				27,62
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS				12,85
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO				36,65
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE				6,95
				TIEMPO TOTAL	84


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)	OBSERVADO POR:	Laura A. Porras
	TIPO DE PEDIDO:	Tee reducida	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-AS112	FECHA:	17/11/2009
	CANTIDADES:	4	Nº PEDIDO:	21083
ITEM	ACTIVIDAD			TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS			69,99
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS			9,73
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO			33,54
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE			5,72
TIEMPO TOTAL				118,98


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)	OBSERVADO POR:	Laura A. Porras
	TIPO DE PEDIDO:	Transitóma	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-AT401	FECHA:	19/10/2009
	CANTIDADES:	10	Nº PEDIDO:	22310
ITEM	ACTIVIDAD			TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS			117,57
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS			15,09
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO			108,35
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE			23,47
TIEMPO TOTAL				264,48


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)	OBSERVADO POR:	Laura A. Porras
	TIPO DE PEDIDO:	Silleta	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-AS026	FECHA:	20/10/2009
	CANTIDADES:	3	Nº PEDIDO:	22095
ITEM	ACTIVIDAD			TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS			73,65
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS			4,78
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO			33,54
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE			5,71
TIEMPO TOTAL				117,68


d


	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)	OBSERVADO POR:	Laura A. Porras
	TIPO DE PEDIDO:	Codo	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-AS004	FECHA:	23/10/2009
	CANTIDADES:	3	N° REMISIÓN	22306
ITEM	ACTIVIDAD			TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS			74,93
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS			6,15
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO			33,54
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE			6,03
TIEMPO TOTAL				120,65

	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)	OBSERVADO POR:	Laura A. Porras
	TIPO DE PEDIDO:	Codo	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-AT006	FECHA:	12/11/2009
	CANTIDADES:	1	N° PEDIDO:	22047
ITEM	ACTIVIDAD			TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS			108,72
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS			6,67
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO			36,65
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE			4,98
TIEMPO TOTAL				157,02

	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)	OBSERVADO POR:	Laura A. Porras
	TIPO DE PEDIDO:	Reducción	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-AS151	FECHA:	29/10/2009
	CANTIDADES:	4	N° PEDIDO:	21390
ITEM	ACTIVIDAD			TIEMPO
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS			88,44
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS			5,27
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO			33,54
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE			6,03
TIEMPO TOTAL				133,28

	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)			OBSERVADO POR:	Laura A. Porras
	TIPO DE PEDIDO:	TAPON			UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CÓDIGO DE REFERENCIA:	PTE-AS051			FECHA:	05/11/2009
	CANTIDADES:	2			Nº PEDIDO:	22473
ITEM	ACTIVIDAD				TIEMPO	
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS				56,62	
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS				5,73	
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO				33,54	
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE				4,54	
TIEMPO TOTAL					100,43	

	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)						OBSERVADO POR:	Laura A. Porras
	TIPO DE PEDIDO:	Tapón	Tapón	Tee	Tee	Tee Reducida	Tee Reducida	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CODIGO DE REFERENCIA:	PTE-AS053	PTE-AS060	PTE-AS075	PTE-AS077	PTE-AS112	PTE-AS114	FECHA:	13/11/2009
	CANTIDADES:	8	3	17	279	22	18	Nº PEDIDO:	22046
ITEM	ACTIVIDAD							TIEMPO	
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS							384,62	
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS							98,31	
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO							72,3	
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE							11,25	
TIEMPO TOTAL								566,48	

	DESCRIPCIÓN:	ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)						OBSERVADO POR:	Laura A. Porras
	TIPO DE PEDIDO:	Tapón	Tee	Tee Reducida	Unión	Reducción	Reducción	UNIDAD DE TIEMPO:	Segundos
	CODIGO DE REFERENCIA:	PTE-AS051	PTE-AS077	PTE-AS100	PTE-AS125	PTE-AS151	PTE-AS161	FECHA:	30/10/2009
	CANTIDADES:	10	2	2	60	5	1	Nº PEDIDO:	22428
ITEM	ACTIVIDAD							TIEMPO	
1	SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS							394,4	
2	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS							87,9	
3	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO							36,65	
4	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE							7,35	
TIEMPO TOTAL								526,30	

ANEXO 22. CONTROL DE LLEGADA Y ENTRADA DE VEHÍCULOS PROGRAMADOS PARA EL CARGUE DE MASIVOS

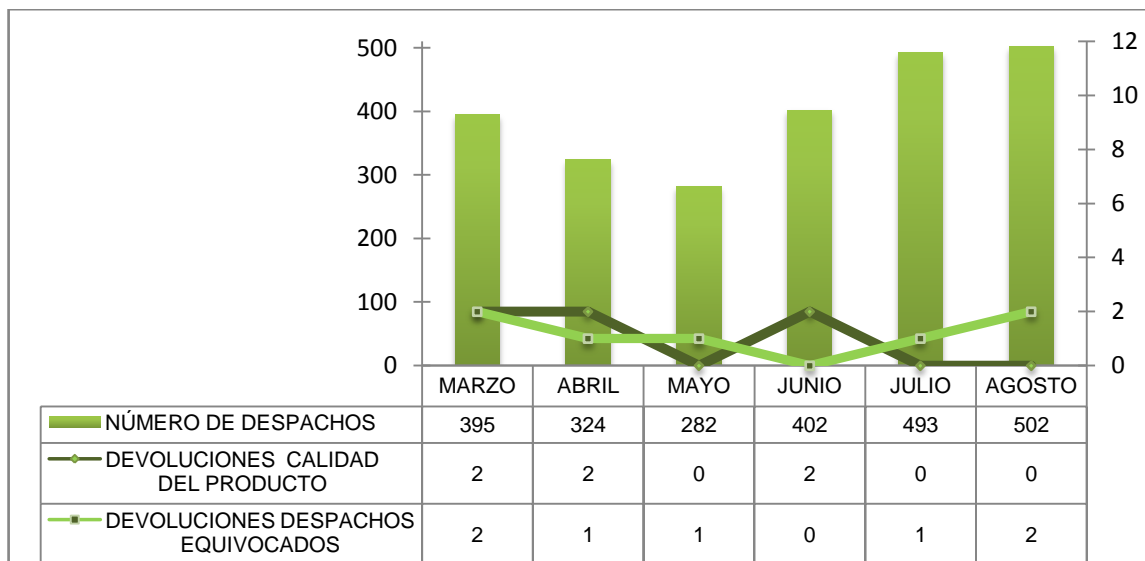
Tabla 52. Control de llegada y la entrada de vehículos, julio de 2009

N° DE PEDIDO	DÍA	EMPRESA TRANSPORTADORA	HORA PROGRAMADA	HORA DE LLEGADA	HORA DE ENTRADA	HORA DE SALIDA	TIEMPO DE ESPERA
18601	05	Cotrajorturbay	14:00:00	14:30:00	17:35:00	20:45:00	3:05:00
20970		Cotrajorturbay	17:30:00	17:35:00	21:00:00	23:40:00	3:25:00
18603		Cotrajorturbay	20:00:00	20:12:00	0:10:00	1:18:00	1:08:00
20902	07	Cotrajorturbay	6:00:00	6:15:00	7:45:00	9:15:00	1:30:00
20902		Cotrajorturbay	8:00:00	7:58:00	9:35:00	10:35:00	1:35:00
20902		Cotrasandereanos	10:00:00	9:55:00	13:40:00	14:30:00	3:40:00
20862		Cotrasandereanos	14:30:00	14:25:00	14:30:00	16:00:00	0:00:00
21003		Cotrajorturbay	16:30:00	16:32:00	17:00:00	19:35:00	0:28:00
21003		Cotrajorturbay	16:30:00	16:40:00	19:13:00	21:15:00	2:33:00
21005	08	Cotrajorturbay	14:00:00	14:00:00	14:00:00	15:10:00	0:00:00
20902	11	Cotrajorturbay	14:00:00	14:08:00	14:09:00	16:00:00	0:01:00
20979		Cotrasandereanos	14:00:00	14:10:00	15:11:00	19:38:00	1:01:00
20717		Cotrajorturbay	14:00:00	14:15:00	17:45:00	20:33:00	3:30:00
21027		Cotrajorturbay	18:00:00	18:30:00	20:32:00	21:30:00	2:02:00
21026	13	Cotrajorturbay	17:00:00	16:50:00	17:00:00	18:52:00	0:00:00
20997	15	Cotrajorturbay	14:00:00	14:00:00	14:04:00	15:25:00	0:04:00
21020	18	Cotrajorturbay	14:00:00	13:55:00	14:10:00	18:30:00	0:10:00
21020		Cotrajorturbay	14:00:00	14:05:00	17:30:00	19:00:00	3:25:00
21026		Cotrajorturbay	17:00:00	17:15:00	18:30:00	22:00:00	1:15:00
21039		Cotrajorturbay	17:00:00	17:30:00	19:00:00	19:55:00	1:30:00
21025		Cotrajorturbay	18:00:00	18:02:00	19:40:00	21:40:00	1:38:00
21039		Cotrajorturbay	19:00:00	18:50:00	23:50:00	1:35:00	5:00:00
21020	20	Cotrajorturbay	6:00:00	6:15:00	7:55:00	10:00:00	1:40:00
21017		Cotrajorturbay	6:00:00	6:20:00	8:25:00	10:00:00	2:05:00
21095	22	Cotrajorturbay	11:00:00	11:20:00	11:55:00	13:30:00	0:35:00
19212	28	Cotrajorturbay	16:00:00	16:05:00	17:00:00	18:50:00	0:55:00
19418		Cotrasandereanos	16:00:00	16:07:00	21:00:00	22:45:00	4:53:00
19202		Cotrajorturbay	16:00:00	16:30:00	22:35:00	0:30:00	6:05:00
21105	29	Cotrajorturbay	9:00:00	8:50:00	12:15:00	13:20:00	3:15:00
20984		Cotrajorturbay	9:00:00	9:02:00	13:20:00	13:55:00	4:18:00
21117		Cotrajorturbay	14:00:00	13:55:00	14:00:00	17:46:00	0:00:00
21120		Cotrajorturbay	14:00:00	14:07:00	15:16:00	17:10:00	1:09:00

Fuente: Autoras del proyecto

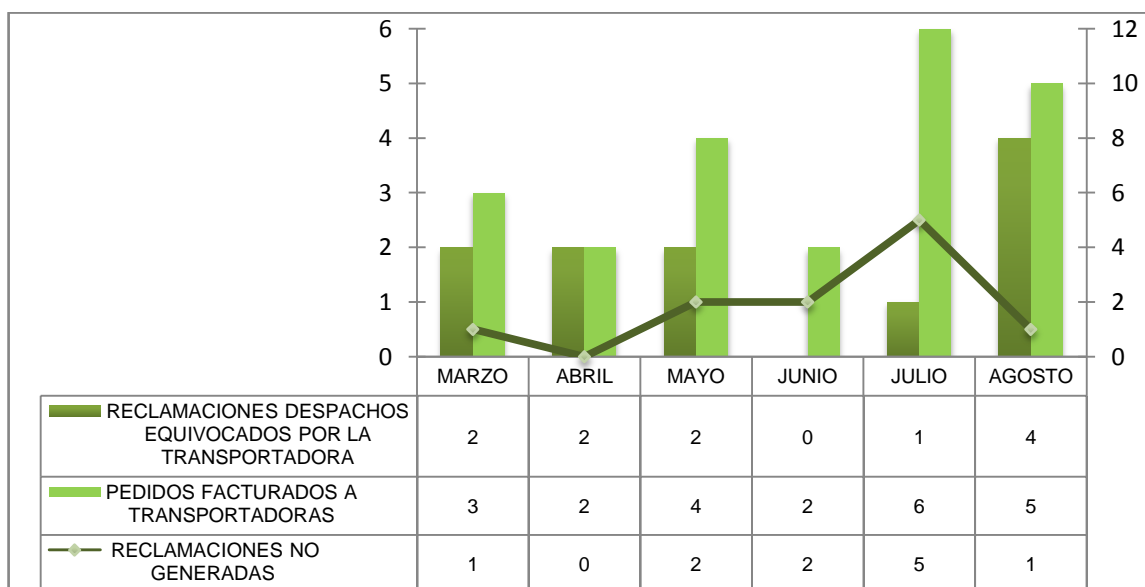
ANEXO 23. GRÁFICOS DE DEVOLUCIONES POR DESPACHOS EQUIVOCADO Y RECLAMACIONES NO GENERADAS

Figura 66. Devoluciones marzo - agosto de 2009



Fuente: Autores del proyecto

Figura 67. Reclamaciones no generadas marzo – agosto de 2009



Fuente: Autores del proyecto

ANEXO 24. MODELO NOLAN

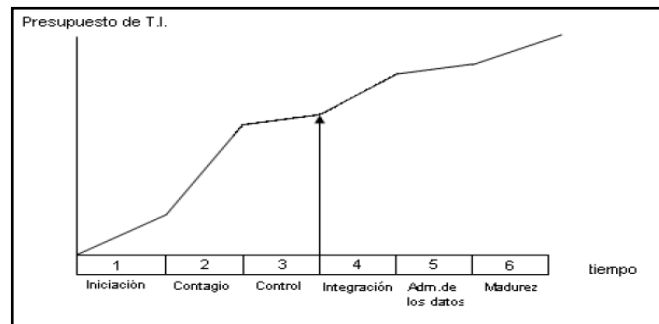
Etapas de evolución de la informática en las organizaciones

- **Iniciación:** esta primera etapa representa el período de introducción de la informática a la empresa, de aprendizaje y de escasa planificación y control. Las aplicaciones típicas que se implantan son los sistemas transaccionales como nómina o contabilidad con el fin de lograr reducción de costos.
- **Contagio:** cuando los primeros sistemas instalados empiezan a dar resultados visibles, todos los departamentos dentro de la organización quieren utilizar la nueva tecnología. Se implantan los sistemas transaccionales no desarrollados en la etapa anterior tales como facturación, inventarios, control de pedidos de clientes, proveedores y otros. Se contrata personal especializado en el desarrollo de diversas aplicaciones; sin embargo la planificación, el control y la calidad del sistema de información no están garantizados.
- **Control:** el enorme incremento del gasto y la falta de planificación llama la atención de la gerencia, que actúa para detener el crecimiento del gasto y exige racionalidad y rigor en las adquisiciones. Se desarrollan controles precisos que guían el diseño e implementación que utilizan estas tecnologías y se profundiza en los problemas de compatibilidad y conectividad.
- **Integración:** esta etapa implica la definición de políticas para el desarrollo de las aplicaciones. De igual forma, aparece un nuevo crecimiento del gasto, pero más controlado y racionalizado, justificado por la integración de los sistemas existentes para evitar duplicaciones o inconexiones en los datos con el fin de mejorar los procesos de información.
- **Administración:** los sistemas de información comienzan a adquirir una dimensión estratégica en la empresa. Se replantea su papel en la organización y se aíslan aplicaciones concretas de acuerdo con el plan de negocio de la empresa. La información es compartida en la organización y los usuarios entienden su valor.

- Madurez: finalmente, se desarrollan aplicaciones en la tecnología de base de datos y se logra la integración de redes de comunicaciones con terminales en lugares remotos a través de recursos informáticos.

La representación gráfica del presupuesto invertido en la tecnología a través de cada una de las etapas del modelo Nolan se muestra en la figura 68.

Figura 68. Ciclo de vida de los sistemas de información – etapas del modelo de Nolan



Fuente: Sistemas de Información: Estrategia para la Gestión Empresarial

ANEXO 25. DESCRIPCION Y VENTANAS DE LOS MÓDULOS DEL SISTEMA COMERCIAL

Figura 69. Ventana de entrada al sistema comercial



Fuente: Sistema comercial de Extrucol S.A

A continuación se hace una descripción general de los módulos del sistema comercial y para cada uno de ellos se muestra la ventana que se despliega al escoger una de las opciones que lo conforman.

- **Mantenimiento:** permite registrar la información de las tablas básicas que intervienen en todo el sistema comercial, tales como, productos, proveedores, clientes y otras tablas de soporte que deben ser llenadas en su totalidad por primera vez, además de la actualización de los datos cada vez que sea necesario.

Figura 70. Ventana - maestro de clientes

Fuente: Sistema comercial de Extrucol S.A

- Compras: En este módulo se ejecutan los procesos de grabación y control de precios de proveedores, elaboración de órdenes de compra, recobro de mercancías contra órdenes de compra y devolución a proveedores.

Figura 71. Ventana - órdenes de compra

Producto	Cantidad Pedida	Und	Costo Bruto	Costo Neto	Porc. Iva
PTE-ADA007	500.00	UN	6,142.50000000	6,142.50000000	16
PTE-AM164	130.00	UN	4,524.00000000	4,524.00000000	16
PTE-AM177	130.00	UN	2,795.00000000	2,795.00000000	16

Fuente: Sistema comercial de Extrucol S.A

- Ventas: mediante éste menú el sistema comercial realiza toda la función de ventas de la empresa, desde la elaboración de cotizaciones hasta el despacho y facturación de los productos.

Figura 72. Ventana - formas de entrega

EXTRUCOL S.A. - [Formas de Entrega en Pedidos - PEDIDOS_FORMA]

Accion Editar Bloque Campo Registro Consulta Window Ayuda

SISTEMA COMERCIAL ISIS LTDA.

Pedido
 Nro Pedido: 22054 Almacen: 2 ALMACEN PTE EXTRUCOL
 Nit Cliente: 802010788 GESTION INTEGRAL DE SUMINISTROS LTDA
 Vendedor: 2 ERWIN MANTILLA AGUDELO Moneda: 1 PESOS \$
 Fecha Pedido: 2009-09-15 04:51 Nro Cotizacion: 6707 Orden Cliente: 5935-09-2009
 Fecha Orden: 2009-09-15 Fec. Radic.: 2009-09-15 Nro Radicion: 112208
 Estado Pedido: Cancelado Certificado: 0 0.00
 Despachos Parciales: Permitido No Permitido Observaciones: FAVOR DESPACHAR SEGUN ORDEN DE COMPRA.

Cod. Producto	C. Pedida	C. Program	C. Pen. Prog	Saldo	Fec. Entg	Fec. Desp.	C. Program	C. Entreg
PTE-TAD023	2,400.0000		2,400.0000	2,150.00				0.0000
PTE-TAD020	1,300.0000		1,300.0000	13,425.00				
PTE-ADM025	60.0000		60.0000	7.00				
PTE-ADM400	5.0000		5.0000	1.00				
PTE-AAT001	1.0000		1.0000	33.00				

Nombre Producto: TUB PE 100 AGUA 63 mm NEGRA RDE 17 PN 10 (ROLLOS)

Fuente: Sistema comercial de Extrucol S.A

- Movimientos almacén: permite el movimiento del inventario de materia prima hacia producción. Además, actúa en forma integrada con el sistema de producción, en donde previamente se ha grabado la información del material que se está requiriendo para una orden de fabricación. Ésta información es la que se confirma en este proceso con el fin de realizar el movimiento respectivo de inventarios.

Figura 73. Ventana - entrada de producto terminado a almacén

EXTRUCOL S.A. - [Entrada de Producto Terminado - MOV_PRODUCTO_TE2]

Accion Editar Bloque Campo Registro Consulta Window Ayuda

SISTEMA COMERCIAL ISIS LTDA.

Entrega de Producto Terminado Fecha: 2009-12-07

Nro de Orden	Lote	Tipo de Calidad	Bodega Destino
12-051-2009	2	PRODUCTO TERMINAD	2 ALMACEN PTE EXTRUCOL
12-051-2009	2	RECICLABLE	3 ALMACEN PTO A RECICLAR
E3-023-2009	1	PRODUCTO TERMINAD	2 ALMACEN PTE EXTRUCOL
E3-023-2009	1	DESECHO	4 ALMACEN MATERIAL DESECHOS
E2-109-2009	1	PRODUCTO TERMINAD	2 ALMACEN PTE EXTRUCOL

Detalle la entrega

Producto	Descripción	C. Entregada
PTE-PAPE1216B	TUB PAP 1216 PARA GAS EXTERIOR BLANCO INTERIOR NEG	3,930.0000

PROCESAR DETALLE

Fuente: Sistema comercial de Extrucol S.A

- Movimientos calidad: permite controlar el movimiento de los productos que ingresan a observación, traspasos y entregas.

Figura 74. Ventana - entrada de productos en observación

Nro Salida	Fecha	Usuario	Estado	Alm. Origen
1152	2009-08-12	JFL195	Procesado	5 ALMACEN PTO EN OBSERVACION
1151	2009-08-12	INGPL	Procesado	50 BODEGA DE CONTROL DE TERMOFUSI
1150	2009-08-12	JFL195	Procesado	5 ALMACEN PTO EN OBSERVACION

Producto	Alm. Dst	Tipo Entrega	Cantidad	Codigo Reciclar	Cantidad a Reciclar	Nro Mvto
MPG-PAP002		Bajas	251.00	KG		111372

Alm. Destino:
 Descripción: ALUMINIO PARA TUBERIA PEALPE 1216 (48.5 * 0.19)

Fuente: Sistema comercial de Extrucol S.A

- Inventario físico: este menú ofrece las opciones para las cuales se puede realizar el inventario físico de uno o varios almacenes o bodegas, definidos como tal en el sistema de información.

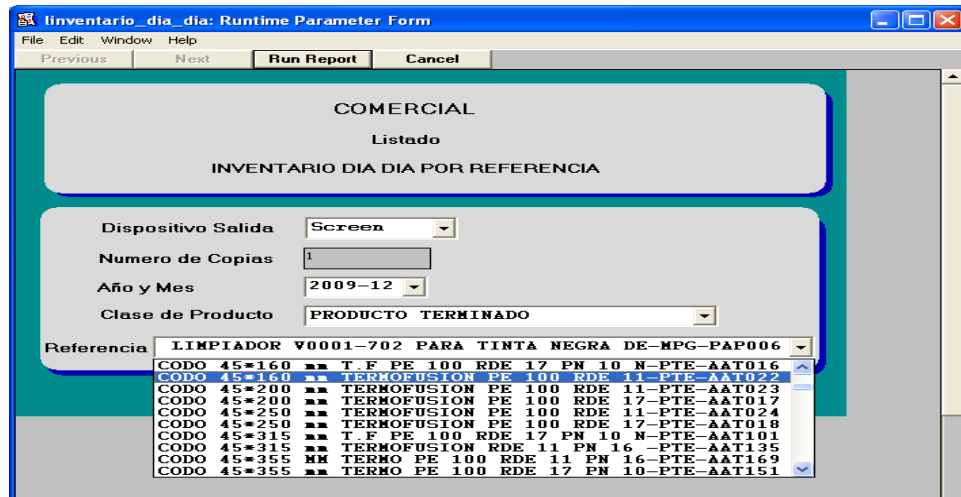
Figura 75. Ventana - consulta de inventario físico

Código	Saldo Sist	Inventario	Ajuste	Cst Promedio	Costo Total	Total Ajuste
PTE-AA001	1,423.00	1,423.00	.00	281.14	400,062.22	.00
PTE-AAG031	.00	.00	.00	224,288.	.00	.00
PTE-AAG034	.00	.00	.00	351,349.5	.00	.00
PTE-AAG026	.00	.00	.00	21,751.0	.00	.00
PTE-AAG030	.00	.00	.00	204,929.	.00	.00
PTE-AAG035	5.00	.00	-5.00	365,989.	.00	-1,829,945.40
PTE-AAG020	.00	.00	.00	86,666.2	.00	.00
PTE-AAG025	.00	.00	.00	707,039.	.00	.00
PTE-AS003	63.00	63.00	.00	4,216.86	265,662.18	.00
PTE-AS004	321.00	321.00	.00	7,555.3	2,425,270.56	.00
TOTALES					604,676,884.96	-9,164,720.33

Fuente: Sistema comercial de Extrucol S.A

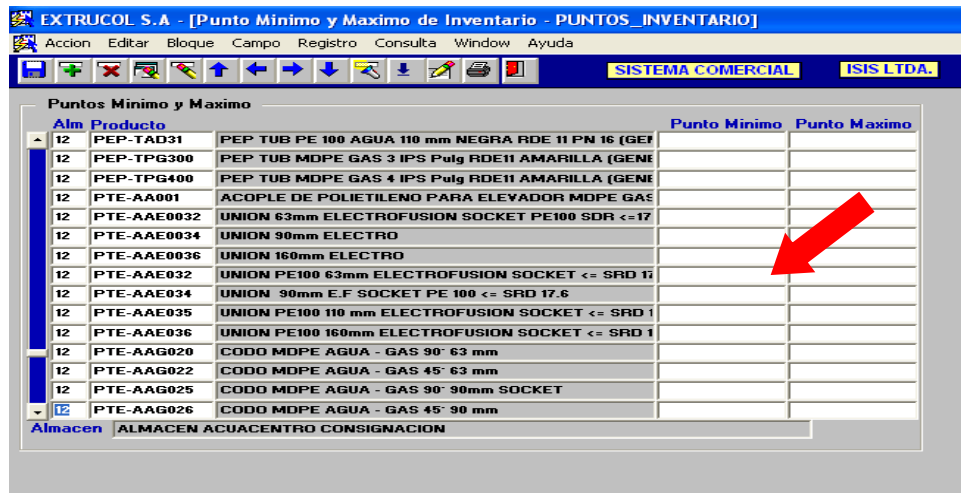
- Consultas/ listados: permite la generación de consultas y listados de toda la información del sistema comercial.

Figura 76. Ventana - consulta de listados



Fuente: Sistema comercial de Extrucol S.A.

Figura 77. Ventana – puntos mínimo y máximo



Fuente: Sistema comercial Extrucol S.A

ANEXO 26. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

Estudio del nivel de servicio por parte del cliente

Objetivo general

Evaluar la satisfacción de los clientes de Extrucol S.A de cada una de sus líneas con relación a los productos y servicios ofrecidos durante el año 2008, tales como calidad de la tubería y accesorios de polietileno, servicios de laboratorio, servicio al cliente, procesos de facturación, mercadeo, publicidad, comunicación, capacitación, despachos, tiempos de entrega, atención de reclamos, precios, atención de nuevas necesidades de los clientes y análisis de la competencia.

Objetivos específicos

Medir el nivel de satisfacción de los clientes de cada una de las líneas relacionado con los aspectos de calidad, precio, atención al cliente, tiempo de entrega y facturación.

Alcance de la investigación

El estudio fue dirigido a los clientes A, B y C de la línea acueducto, A y B de la línea gas y proyectos especiales, los cuales representaron el mayor número de ventas en toneladas durante el año 2008.

De un total de 180 clientes de la línea acueducto, 102 clientes de la línea gas, y 25 clientes de la línea proyectos especiales, se aplicó la encuesta a 19, 16 y 5 clientes respectivamente.

Tipo de investigación

La investigación realizada fue de tipo cuantitativo mediante la cual obtuvo información primaria para analizar las diferentes variables que influyen en los productos. En el cuestionario se emplearon preguntas abiertas y de ordenamiento por rangos que representaron claramente las necesidades e inquietudes de los

clientes de cada una de las líneas. Éste fue diligenciado por los directores técnicos, jefes de compras y/o almacenistas de las diferentes empresas.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en la investigación de satisfacción del cliente de cada una de las líneas realizada para el año 2008 de acuerdo con las diferentes variables del Balance Scorecard dentro de una escala de 0% a 100% se muestran en la tabla 53.

Tabla 53. Resultados de la imagen corporativa de Extrucol S.A. año 2008

LÍNEA	CALIFICACIÓN IMAGEN CORPORATIVA (%)							META BSC
	Calidad del producto	Servicio asociado	Precio	Servicio al cliente	Tiempo de entrega	Facturación	Total	
Acueducto	100	90	90	90	90	100	93,3	92,5
Gas	100	90	85	100	100	100	95,8	92,5
Proyectos especiales	90	70	67	90	90	80	81,1	92,5
Calificación promedio	96,6	83,3	80,66	93,3	93,3	93,3	91,17	92,5

Fuente: Evaluación de productos y servicios Extrucol S.A.

Según estos datos, la línea que menor calificación obtuvo de sus clientes fue proyectos especiales debido a las inconformidades manifestadas en cuanto al precio y servicio asociado que la ofrece Extrucol S.A.

La línea que mayor calificación obtuvo con respecto a cada una de las variables que conforman la imagen corporativa fue gas, lo que indica que sus clientes se encuentran satisfechos con los productos y servicios ofrecidos y perciben a Extrucol S.A. como un proveedor confiable.

En cuanto al aspecto logístico se evidencia que el departamento de almacén y despachos realiza una buena gestión en los tiempos de entrega la cual se ve reflejada en una calificación promedio de 93,3%. A pesar de este resultado, es importante tener presente las necesidades manifestadas por algunos clientes con el fin de llevar a cabo las respectivas acciones correctivas.

Guías para la realización de las entrevistas de profundidad

Proveedores internacionales

En Extrucol s.a. estamos llevando a cabo un estudio con el fin de mejorar y afianzar la relación con nuestros proveedores. Una correcta coordinación con ustedes nos permite ofrecer un mejor producto y servicio final, lo cual generará mayor satisfacción a nuestros clientes y por consiguiente mayores ventas.

1. ¿Qué factores consideró usted al aceptar a Extrucol S.A. como cliente?
2. ¿Qué imagen corporativa tiene de Extrucol S.A.?
3. ¿Considera que Extrucol S.A. cumple con los acuerdos pactados en las negociaciones?
4. ¿Mantiene comunicación constante con Extrucol S.A.?
5. ¿Con qué persona mantiene comunicación?
6. ¿Qué nivel de satisfacción tiene con respecto a la persona con quien mantiene comunicación?
7. ¿Cree usted que el medio de comunicación utilizado por Extrucol S.A. para gestionar los pedidos es el más efectivo?
8. Teniendo en cuenta el término de comercio internacional establecido en la negociación, ¿Cuál es el tiempo estimado de entrega del pedido una vez recibida la orden de compra?
9. ¿Con cuánto tiempo de anticipación informan a Extrucol S.A. la llegada de la mercancía al lugar acordado?
10. ¿Tiene alguna sugerencia que pueda ayudar a mejorar nuestra relación cliente- proveedor?

Proveedores nacionales

En Extrucol s.a. estamos llevando a cabo un estudio con el fin de mejorar y afianzar la relación con nuestros proveedores. Una correcta coordinación con ustedes nos permite ofrecer un mejor producto y servicio final, lo cual generará mayor satisfacción a nuestros clientes y por consiguiente mayores ventas.

1. ¿Qué factores consideró usted al aceptar a Extrucol S.A. como cliente?
2. ¿Qué imagen corporativa tiene de Extrucol S.A.?
3. ¿Considera que Extrucol S.A. cumple con los acuerdos pactados en las negociaciones?
4. ¿Mantiene comunicación constante con Extrucol S.A.?
5. ¿Con qué persona mantiene comunicación?
6. ¿Qué nivel de satisfacción tiene con respecto a la persona con quien mantiene comunicación?
7. ¿Cree usted que el medio de comunicación utilizado por Extrucol S.A. para gestionar los pedidos es el más efectivo?
8. ¿Cuál es el tiempo estimado de entrega del pedido una vez recibida la orden de compra?
9. ¿Con cuánto tiempo de anticipación informan a Extrucol S.A. la llegada de la mercancía?
10. ¿A qué empresas transportadoras contratan para el envío de la mercancía?
11. ¿Quién asume el costo del descargue de la mercancía?
12. ¿Ha tenido alguna dificultad en la recepción de la mercancía por parte de Extrucol S.A.?
13. ¿Existe alguna gestión para los productos adquiridos que presentan baja o nula rotación en Extrucol S.A.?
14. ¿Tiene alguna sugerencia que pueda ayudar a mejorar nuestra relación cliente- proveedor?

Proveedores de servicio de transporte

En Extrucol s.a. estamos llevando a cabo un estudio con el fin de mejorar y afianzar la relación con nuestros proveedores. Una correcta coordinación con ustedes nos permite ofrecer un mejor producto y servicio final, lo cual generará mayor satisfacción a nuestros clientes y por consiguiente mayores ventas.

1. ¿Qué imagen corporativa tiene de Extrucol S.A.?
2. ¿Mantiene comunicación constante con Extrucol S.A.?
3. ¿Con qué persona mantiene comunicación?
4. ¿Qué nivel de satisfacción tiene con respecto a la persona con quien mantiene comunicación?
5. ¿Cuál es el tiempo estimado de entrega una vez recogida la mercancía en el puerto de llegada?
6. ¿Ha tenido alguna dificultad en la recepción de la mercancía por parte de Extrucol S.A.?
7. ¿Tiene alguna sugerencia que pueda ayudar a mejorar nuestra relación cliente- proveedor?

Correos enviados a los representantes de ventas de las empresas proveedoras

Luis Fernando Mesa

De: "Luis Fernando Mesa" <atecnica@extrucol.com>
Para: <cwiedmann@dow.com>
Enviado: Miércoles, 18 de Noviembre de 2009 2:40 p.m.
Asunto: INVESTIGACIÓN DE MERCADOS (RELACIÓN CON PROVEEDORES)

Señores:
DOW CHEMICAL COMPANY

Apreciada Sra. Carolina Wiedmann:

En EXTRUCOL S.A. estamos llevando a cabo un estudio con el fin de mejorar y afianzar la relación con nuestros proveedores. Una correcta coordinación con ustedes nos permite ofrecer un mejor producto y servicio final, lo cual generará mayor satisfacción a nuestros clientes y por consiguiente mayores ventas.

Para la realización del estudio, se aplicará una entrevista de profundidad y hemos considerado que su participación es importante. Su actitud, cooperación y opinión se verán reflejadas en los excelentes resultados del estudio y se mantendrán en estricta confidencialidad.

En el transcurso de la semana uno de nuestros representantes se pondrá en contacto con usted por teléfono, con el fin de aplicar la entrevista, la cual tendrá una duración máxima de 20 minutos.

Le agradecemos por anticipado y apreciamos profundamente su cooperación por tomar parte en nuestro estudio.

Luis Fernando Mesa
Director Técnico
Extrucol S.A.
Tel: (7)6761940 Ext. 134

Erwin Mantilla

De: "Erwin Mantilla" <erwin.mantilla@extrucol.com>
Para: <mpreciozi@system-colombia.com >
Enviado: Miércoles, 18 de Noviembre de 2009 11:00 a.m.
Asunto: INVESTIGACIÓN DE MERCADOS (RELACIÓN CON
PROVEEDORES)

Señores:
NUPIGECO SYSTEM

Apreciada Sr. Mauricio Preciozi:

En EXTRUCOL S.A. estamos llevando a cabo un estudio con el fin de mejorar y afianzar la relación con nuestros proveedores. Una correcta coordinación con ustedes nos permite ofrecer un mejor producto y servicio final, lo cual generará mayor satisfacción a nuestros clientes y por consiguiente mayores ventas.

Para la realización del estudio, se aplicará una entrevista de profundidad y hemos considerado que su participación es importante. Su actitud, cooperación y opinión se verán reflejadas en los excelentes resultados del estudio y se mantendrán en estricta confidencialidad.

En el transcurso de la semana uno de nuestros representantes se pondrá en contacto con usted por teléfono, con el fin de aplicar la entrevista, la cual tendrá una duración máxima de 20 minutos.

Le agradecemos por anticipado y apreciamos profundamente su cooperación por tomar parte en nuestro estudio.

Erwin Mantilla
Jefe de Mercadeo y Ventas Línea Acueducto
Extrucol S.A.
Tel: (7)6761493 Ext. 127
Bucaramanga

Liliana Ruiz

De: "Liliana Ruiz" <liliana.ruiz@extrucol.com>
Para: <tonny.banuelos@georgfischer.com>
Enviado: Jueves, 19 de Noviembre de 2009 3:15 p.m.
Asunto: INVESTIGACIÓN DE MERCADOS (RELACIÓN CON
PROVEEDORES)

Señores:
CENTRAL PLASTIC

Apreciado Sr. Tonny Banuelos:

En EXTRUCOL S.A. estamos llevando a cabo un estudio con el fin de mejorar y afianzar la relación con nuestros proveedores. Una correcta coordinación con ustedes nos permite ofrecer un mejor producto y servicio final, lo cual generará mayor satisfacción a nuestros clientes y por consiguiente mayores ventas.

Para la realización del estudio, se aplicará una entrevista de profundidad y hemos considerado que su participación es importante. Su actitud, cooperación y opinión se verán reflejadas en los excelentes resultados del estudio y se mantendrán en estricta confidencialidad.

En el transcurso de la semana uno de nuestros representantes se pondrá en contacto con usted por teléfono, con el fin de aplicar la entrevista, la cual tendrá una duración máxima de 20 minutos.

Le agradecemos por anticipado y apreciamos profundamente su cooperación por tomar parte en nuestro estudio.

Liliana Ruiz Serrano
Jefe de Mercadeo y Ventas Línea Gas
Extrucol S.A.
Tel: (7)6761493 Ext. 179

Erwin Mantilla

De: "Erwin Mantilla" <erwin.mantilla@extrucol.com>
Para: <comercialhym@epm.net.comcom>
Enviado: Miércoles, 18 de Noviembre de 2009 3:37 p.m.
Asunto: INVESTIGACIÓN DE MERCADOS (RELACIÓN CON
PROVEEDORES)

Señores:
HERRAJES Y MONTAJES

Apreciado Sra. Libia Arias:

En EXTRUCOL S.A. estamos llevando a cabo un estudio con el fin de mejorar y afianzar la relación con nuestros proveedores. Una correcta coordinación con ustedes nos permite ofrecer un mejor producto y servicio final, lo cual generará mayor satisfacción a nuestros clientes y por consiguiente mayores ventas.

Para la realización del estudio, se aplicará una entrevista de profundidad y hemos considerado que su participación es importante. Su actitud, cooperación y opinión se verán reflejadas en los excelentes resultados del estudio y se mantendrán en estricta confidencialidad.

En el transcurso de la semana uno de nuestros representantes se pondrá en contacto con usted por teléfono, con el fin de aplicar la entrevista, la cual tendrá una duración máxima de 20 minutos.

Le agradecemos por anticipado y apreciamos profundamente su cooperación por tomar parte en nuestro estudio.

Erwin Mantilla
Jefe de Mercadeo y Ventas Línea Acueducto
Extrucol S.A.
Tel: (7)6761493 Ext. 127
Bucaramanga

Roso Antonio Ortiz

De: "Roso Antonio Ortiz" <rosoa.ortiz@extrucol.com>
Para: <gerencia_floridablanca@cotrasur.com>
Enviado: Miércoles, 18 de Noviembre de 2009 3:49 p.m.
Asunto: INVESTIGACIÓN DE MERCADOS (RELACIÓN CON
PROVEEDORES)

Señores:
COOPERATIVA DE TRANSPORTES DEL SUR

Apreciado Sr Jorge Jaimes:

En EXTRUCOL S.A. estamos llevando a cabo un estudio con el fin de mejorar y afianzar la relación con nuestros proveedores. Una correcta coordinación con ustedes nos permite ofrecer un mejor producto y servicio final, lo cual generará mayor satisfacción a nuestros clientes y por consiguiente mayores ventas.

Para la realización del estudio, se aplicará una entrevista de profundidad y hemos considerado que su participación es importante. Su actitud, cooperación y opinión se verán reflejadas en los excelentes resultados del estudio y se mantendrán en estricta confidencialidad.

En el transcurso de la semana uno de nuestros representantes se pondrá en contacto con usted por teléfono, con el fin de aplicar la entrevista, la cual tendrá una duración máxima de 20 minutos.

Le agradecemos por anticipado y apreciamos profundamente su cooperación por tomar parte en nuestro estudio.

Roso Antonio Ortiz
Jefe de almacén y despachos
Extrucol S.A.
Tel: (7)6761940 Ext. 131

Entrevistas de profundidad a proveedores

DOW CHEMICAL- PROVEEDOR DE MATERIA PRIMA

Señora Carolina Wiedmann, en Extrucol S.A. estamos llevando a cabo un estudio con el fin de mejorar y afianzar la relación con nuestros proveedores. Una correcta coordinación con ustedes nos permite ofrecer un mejor producto y servicio final, lo cual generará mayor satisfacción a nuestros clientes y por consiguiente mayores ventas. Mi nombre es Laura Andrea Porras y soy la persona autorizada y encargada por la empresa para la realización de esta entrevista. Le recuerdo que su desarrollo no tomará más de 20 minutos de su valioso tiempo.

¿Qué factores fueron considerados para aceptar a Extrucol S.A. como cliente?

Inicialmente es bueno comentar que las condiciones que se establecen para Extrucol son las mismas para todas las empresas a las cuales deseamos ofrecerle nuestros servicios, consideramos ante todo la rentabilidad, los años de existencia de la empresa, la vida crediticia, la ubicación del país y las referencias comerciales, entre otras, todo con el objetivo de tomar una decisión acertada.

¿Me podría contar que referencias comerciales les dieron de Extrucol?

Que es una empresa responsable, sólida y reconocida en su país, la cual ofrece soluciones y acometidas domiciliarias de buena calidad. Nosotros somos proveedores hace más de 8 años y mantenemos muy buenas relaciones.

¿Lo anterior indica que el concepto de Dow Chemical hacia nosotros es positivo?

Por supuesto, reitero que son ustedes considerados clientes importantes para nuestra compañía. El volumen de ventas es representativo y esto hace que trabajemos continuamente por mantener nuestras relaciones.

¿Considera que Extrucol S.A. cumple con los acuerdos pactados en las negociaciones?

En general podemos afirmar que Extrucol siempre tiene claridad acerca de los acuerdos de negociación para las compras realizadas. Nuestra compañía se caracteriza por establecer con claridad todas las condiciones de la negociación y siempre está dispuesta a escuchar y buscar el equilibrio que permita obtener el mayor beneficio para todos, aunque recuerdo una situación que se presentó el año pasado.

¿Me podría contar que sucedió esa vez?

Tuvimos inconvenientes al momento de cerrar la negociación ya que inicialmente se pacto un descuento del 15% para una compra superior a 500 toneladas y Extrucol aprobó los términos,

pero finalmente decidieron realizar la compra por una cifra menor y asumieron que se mantendría el mismo descuento. La situación fue aclarada por Extrucol afirmando que todo fue un mal entendido debido a una confusión interna al momento de determinar la cifra a comprar. Esta situación solo se presentó una vez y se realizó el respectivo análisis, lo que permitió solucionar el problema.

¿Me puede mencionar con que personas de Extrucol S.A mantiene comunicación constante?

Hablo regularmente con el Ing Mesa (Director Técnico), el es la persona interesada en solicitar información de las especificaciones técnicas de la resina y los términos de negociación. Además una vez realizada la negociación mantengo contacto con Leidy de comercio exterior, con ella es con quien me mantengo en contacto para realizar el seguimiento de la importación.

¿Me podría decir que grado de satisfacción tiene con respecto a las personas que mencionó anteriormente?

Son personas amables y cordiales en el trato, cuando nos comunicamos para aclarar alguna situación siempre han estado dispuestos a atendernos y dar solución a los problemas, considero que la relación es muy buena.

Hablemos ahora de la gestión de los pedidos. ¿Podría mencionar como se comunican para llevar a cabo esta gestión?

Todo inicia con una llamada telefónica en la cual hablamos de las necesidades de materia prima que tiene Extrucol en ese momento y la disponibilidad de la referencia requerida, para luego continuar el proceso por correo electrónico, en caso de que sea necesario hablar nuevamente una vez más, se hacen las llamadas necesarias.

¿Considera que los medios que mencionó anteriormente son los más adecuados?

Sí, hasta el momento lo hemos desarrollado de esa manera y no se han presentado inconvenientes que demuestren que debe cambiarse.

Teniendo en cuenta que el término de comercio internacional establecido es FCA, ¿Cuál es el tiempo estimado de entrega del pedido una vez recibida la orden de compra?

Se tiene establecido un tiempo de entrega en puerto de 30 días una vez sea aceptada la orden de compra. Consideramos que somos una compañía que se preocupa por mantener y cumplir con los tiempos de entrega y además por ofrecer un producto de excelente calidad.

¿Me podría mencionar que aspectos tienen en cuenta para determinar este tiempo?

Nuestra compañía tiene en cuenta la disponibilidad de los inventarios para abastecer el pedido y de lo contrario el tiempo de fabricación de las cantidades necesarias. Además las distancias que debe recorrer la mercancía para finalmente sea entregada en el puerto correspondiente.

¿La compañía informa con anticipación a Extrucol S.A. la llegada de la mercancía al lugar acordado?

Personalmente, yo mantengo comunicación con Leidy; ella es la persona que está pendiente de los pedidos, una vez me informan que el pedido se encuentra consolidado y listo para ser enviado, yo envío correo a Leidy informando la situación.

¿Finalmente, tiene alguna sugerencia que pueda ayudar a mejorar nuestra relación cliente-proveedor?

No, solo me resta decir que deseamos seguir contando con ustedes y que el año 2010 nos permita seguir afianzando la relación.

NUPIGECO SYSTEM – PROVEEDOR DE ACCESORIOS ACUEDUCTO

Señor Mauricio Preciozi, en Extrucol S.A. estamos llevando a cabo un estudio con el fin de mejorar y afianzar la relación con nuestros proveedores. Una correcta coordinación con ustedes nos permite ofrecer un mejor producto y servicio final, lo cual generará mayor satisfacción a nuestros clientes y por consiguiente mayores ventas. Mi nombre es Karem Mejía y soy la persona autorizada y encargada por la empresa para la realización de esta entrevista. Le recuerdo que su desarrollo no tomará más de 20 minutos, pues queremos hacerle saber que su tiempo es muy valioso.

¿Qué factores fueron considerados por Nupigeco para aceptar a Extrucol S.A. como cliente?

Una de los objetivos de la política de la organización es establecer relaciones con clientes sólidos, situación que nos permite mantener un flujo dinámico y obtener resultados positivos que se reflejan a lo largo de la cadena de valor de nuestros clientes y de la cual por supuesto hacemos parte. Es por esto que analizar las consideraciones necesarias que permitan evidenciar lo que mencioné anteriormente, se hace esencial y es así como se tienen en cuenta aspectos como la solidez e imagen de la empresa, su rentabilidad, el respaldo económico y el volumen de compra.

¿Qué imagen corporativa tiene de Extrucol S.A.?

Mencionar a Extrucol como cliente es retroceder en el tiempo y recordar que somos su proveedor hace 10 años y además que son ustedes los únicos representantes de nuestros productos en el país. Esto nos lleva a decir que tenemos una imagen muy positiva y estructurada de su empresa.

¿Qué fortalezas considera que tiene Extrucol y que la llevan a tener una buena imagen corporativa ante Nupigeco?

Extrucol es una empresa sólida, que respeta y cumple las políticas de pago y consideramos que estos factores son muy importantes para nosotros.

¿Considera que Extrucol S.A. cumple con los acuerdos pactados en las negociaciones?

Desde la primera negociación que realizamos las cosas han ido evolucionando de manera favorable, generalmente siempre ha existido un contacto permanente con Extrucol lo cual nos ha permitido tener claridad en los acuerdos de cada una de las negociaciones.

Usted mencionó el contacto permanente con Extrucol, ¿puede nombrar las personas con quien mantiene comunicación?

Me comunico con el Ing Erwin, el es una persona de muy buen humor, llevamos una relación excelente y considero que se ve reflejada en el volumen de compras que su empresa realiza a nuestra organización. Finalmente para los trámites y seguimiento del pedido hablo con la encargada de comercio exterior.

¿Me puede decir el nombre de la encargada de comercio exterior?

La señora Marcela Meneses.

¿Me podría decir porque no mencionó su nombre cuando le hice la pregunta acerca de las personas con las que mantenía comunicación?

En realidad hemos tenido inconvenientes con este departamento en algunas ocasiones.

¿Me podría decir que ha pasado?

Bueno, en realidad el año pasado dimos a conocer a Extrucol unas sugerencias con respecto a la actitud y disposición de la persona encargada de este departamento. En tres ocasiones esta persona fue poco cordial y su capacidad para dar respuesta a la situación que se presentó en ese momento fue muy pasiva. Pero es importante esclarecer que esta situación fue superada y hasta

la fecha las cosas avanzan de manera positiva. Aclaro que aunque Extrucol ya tiene conocimiento del tema, en este momento que usted me lo pregunta, hago los comentarios respectivos.

¿Me puede mencionar que medios de comunicación utiliza Extrucol S.A. para gestionar los pedidos?

Se maneja una comunicación telefónica y vía correo electrónico.

¿Considera que son los medios más adecuados?

Sí, pero considero que el medio establecido debe ser el correo electrónico ya que en este mundo globalizado el correo electrónico puede ser más oportuno y ágil que la comunicación vía teléfono.

Cambiando de tema, y teniendo en cuenta el término de comercio internacional EXW establecido en la negociación, ¿Cuál es el tiempo estimado de entrega del pedido una vez recibida la orden de compra?

Ofrecemos a nuestros clientes tiempos de entrega oportunos y confiables, con Extrucol tenemos establecido un tiempo de entrega en nuestras instalaciones de 20 días.

¿Informan con anticipación a Extrucol S.A. la llegada de la mercancía al lugar acordado?

Por supuesto, nuestro departamento logístico es un gran apoyo en el seguimiento del despacho de los pedidos de nuestros clientes, son ellos quienes soportan esta información y la transmiten a su empresa.

CENTRAL PLASTIC - PROVEEDOR DE MATERIA PRIMA

Señor Tonny Banuelos, en Extrucol S.A. estamos llevando a cabo un estudio con el fin de mejorar y afianzar la relación con nuestros proveedores. Una correcta coordinación con ustedes nos permite ofrecer un mejor producto y servicio final, lo cual generará mayor satisfacción a nuestros clientes y por consiguiente mayores ventas. Mi nombre es Karem Mejía y soy la persona autorizada y encargada por la empresa para la realización de esta entrevista. Le recuerdo que su desarrollo no tomará más de 20 minutos de su valioso tiempo.

¿Qué factores consideró Central Plastic para aceptar a Extrucol S.A. como cliente?

En realidad nos interesa el volumen de compra, la vida crediticia, el talento humano y la imagen que proyecta. Para nuestra compañía es placentero contar con clientes de países latinoamericanos que permiten difundir nuestros productos y aumentar nuestra cuota de participación en el mercado.

¿Qué imagen corporativa tiene de Extrucol S.A.?

Tenemos una imagen corporativa muy favorable para ustedes, consideramos que Extrucol ha forjado su buena imagen a través de hechos verdaderos, como la perseverancia y lucha constante al momento de conseguir las metas propuestas.

¿Considera que Extrucol S.A. cumple con los acuerdos pactados en las negociaciones?

Si, manejamos unos acuerdos de negociación muy transparentes, para nuestra compañía es de vital importancia que en el momento de la negociación queden establecidas todas las variables necesarias. No pretendemos que nuestros clientes se sientan inconformes con los productos recibidos ni mucho menos con el precio.

¿Mantiene comunicación constante con Extrucol S.A.?

Si, habitualmente me comunico vía correo electrónico y/o telefónicamente con la Ing Liliana no solo para gestionar los pedidos sino además para mostrarle los desarrollos de nuevos productos y las novedades que puedan ser de su interés. Para llevar a cabo el seguimiento de la compra una vez se despacha de la compañía, mis colaboradores tiene contacto con la persona de comercio exterior.

¿Qué nivel de satisfacción tienen con respecto a las personas con quien mantiene comunicación?

Excelente, no hemos tenido inconvenientes a lo largo de la relación comercial que mantenemos.

¿Cree usted que el medio de comunicación utilizado por Extrucol S.A. para gestionar los pedidos es el más efectivo?

Si, no veo por qué no lo pueda ser, actualmente existen tantas herramientas de comunicación que no lograr comunicarse con alguien sería una excusa poco argumentada.

Teniendo en cuenta el término de comercio internacional CIF establecido en la negociación,

¿Cuál es el tiempo estimado de entrega del pedido una vez recibida la orden de compra?

Teniendo en cuenta el lugar de ubicación de Extrucol, el volumen de compra y los tiempos de producción y despacho, se estableció un tiempo promedio de 27 días de entrega en el puerto.

¿Con cuánto tiempo de anticipación informan a Extrucol S.A. la llegada de la mercancía al lugar acordado?

Se informa a Extrucol con tres días de anticipación la llegada de la mercancía, con el objetivo de que ustedes puedan gestionar las operaciones que siguen.

HERRAJES Y MONTAJES - PROVEEDOR NACIONAL

Señora Libia Arias, en Extrucol S.A. estamos llevando a cabo un estudio con el fin de mejorar y afianzar la relación con nuestros proveedores. Una correcta coordinación con ustedes nos permite ofrecer un mejor producto y servicio final, lo cual generará mayor satisfacción a nuestros clientes y por consiguiente mayores ventas. Mi nombre es Karem Mejía y soy la persona autorizada y encargada por la empresa para la realización de esta entrevista. Le recuerdo que su desarrollo no tomará más de 20 minutos de su valioso tiempo.

¿Qué factores fueron considerados por Herrajes y Montajes para aceptar a Extrucol S.A. como cliente?

Siempre analizamos factores como la imagen, el respaldo económico, referencias comerciales y estado de resultados. En general consideramos los aspectos necesarios que nos permitan dar el voto de confianza en nuestros nuevos clientes y de esta manera manejar una buena relación.

¿Qué imagen corporativa tiene de Extrucol S.A.?

Creo que mi respuesta no será muy diferente a la que los demás encuestados hayan expuesto, Extrucol para Herrajes y Montajes es una empresa ante todo sólida y con un talento humano extraordinario.

¿Considera que Extrucol S.A. cumple con los acuerdos pactados en las negociaciones?

Si, en realidad nunca hemos tenido inconvenientes, los pagos son efectuados a tiempo, siempre Extrucol a respetado los acuerdos pactados en cuanto a cantidades mínimas, unidad de negociación y por supuesto políticas de pago.

¿Mantiene comunicación constante con Extrucol S.A.?

Mantenemos la comunicación necesaria para realizar la gestión de venta y seguimiento de nuestros clientes. Esta comunicación la realizamos a través del medio telefónico.

¿Me puede mencionar con qué persona mantiene comunicación?

En Extrucol estamos en contacto con el Ing Erwin y la señorita Katherine su auxiliar.

¿Qué nivel de satisfacción tiene con respecto a las personas con quien mantiene comunicación?

Puedo afirmar que mantenemos buenas relaciones, considero que son personas cultas con las cuales es posible efectuar una venta.

¿Podría decirme cuál es el tiempo estimado de entrega del pedido una vez recibida la orden de compra?

Estamos comprometidos con nuestros clientes nacionales a entregar en sus instalaciones en un plazo máximo de 15 días.

¿Con cuánto tiempo de anticipación informan a Extrucol S.A. la llegada de la mercancía?

No informamos con anticipación la llegada de la mercancía, consideramos que el tiempo de entrega de 15 días es muy corto para anunciar previamente la llegada del pedido.

¿A qué empresas transportadoras contratan para el envío de la mercancía?

Los pedidos son enviados a nuestros clientes por la transportadora Copetran, esta empresa ha sido nuestra aliada al momento de entregar los pedidos.

¿Quién asume el costo del descargue de la mercancía?

El precio de venta incluye el costo de transporte y descargue de la mercancía, por lo tanto nuestros clientes no deberán pagar más de lo estipulado.

¿Ha tenido alguna dificultad en la recepción de la mercancía por parte de Extrucol S.A.?

No hemos tenido dificultad alguna, hasta el momento la transportadora no nos lo ha manifestado.

¿Existe alguna gestión para los productos adquiridos que presentan baja o nula rotación en Extrucol S.A.?

No hasta el momento en nuestra empresa no existe una política que permita recibir nuevamente los productos que tuvieron poco o nulo movimiento por parte de nuestros clientes.

COTRASUR - PROVEEDOR DE TRANSPORTE

Señor Jorge Jaimes, en Extrucol S.A. estamos llevando a cabo un estudio con el fin de mejorar y afianzar la relación con nuestros proveedores. Una correcta coordinación con ustedes nos permite ofrecer un mejor producto y servicio final, lo cual generará mayor satisfacción a nuestros clientes y por consiguiente mayores ventas. Mi nombre es Laura Andrea Porras y soy la persona autorizada y encargada por la empresa para la realización de esta entrevista. Le recuerdo que su desarrollo no tomará más de 20 minutos de su valioso tiempo.

¿Qué imagen corporativa tiene de Extrucol S.A.?

Es una empresa muy importante para Cotrasur, consideramos que han sido elemento fundamental en el crecimiento de nuestra empresa. Admiramos la manera como han crecido a lo largo del tiempo y creemos que son un modelo a seguir.

¿Mantiene comunicación constante con Extrucol S.A.?

Si, considero que la comunicación es la base de este negocio, la efectividad de estas operaciones se ve reflejada en la comunicación que se tiene con ustedes y es por esto que se hace de manera constante. Cotrasur además de prestar a su empresa el servicio para el despacho de los productos, traslada a las instalaciones de Extrucol la materia prima y productos importados.

¿Con qué persona mantiene comunicación?

Mantenemos comunicación con don Roso, jefe de almacén y con su auxiliar Hugo.

¿Qué nivel de satisfacción tiene con respecto a las personas con quien mantiene comunicación?

En términos generales, las relaciones con estas personas son buenas, aunque teniendo en cuenta el objetivo que usted me planteó al iniciar esta entrevista, soy sincero, se han presentado algunas dificultades.

¿Me podría mencionar lo que ocurrió?

La situación es la siguiente, considero de mi parte que falta disposición, generalmente cuando es necesario llamar a comentar alguna novedad de la carga, es imposible comunicarse, no hay quien conteste el teléfono o de lo contrario no pueden atender la llamada en el instante haciendo que sea imposible contactarlos.

Teniendo en cuenta que Cotrasur realiza el traslado de mercancías del puerto a las instalaciones de Extrucol S.A. ¿existe un tiempo estimado de entrega una vez recogida la mercancía?

Los tiempos son variables, no existe en realidad un valor establecido, influye el puerto donde sea necesario recoger la mercancía. Pero si es importante comentar que una vez recibimos el fax que autoriza el retiro de la mercancía, se realiza la gestión pertinente que permite trasladarla en un tiempo prudente.

¿Ha tenido alguna dificultad en la recepción de la mercancía por parte de Extrucol S.A.?

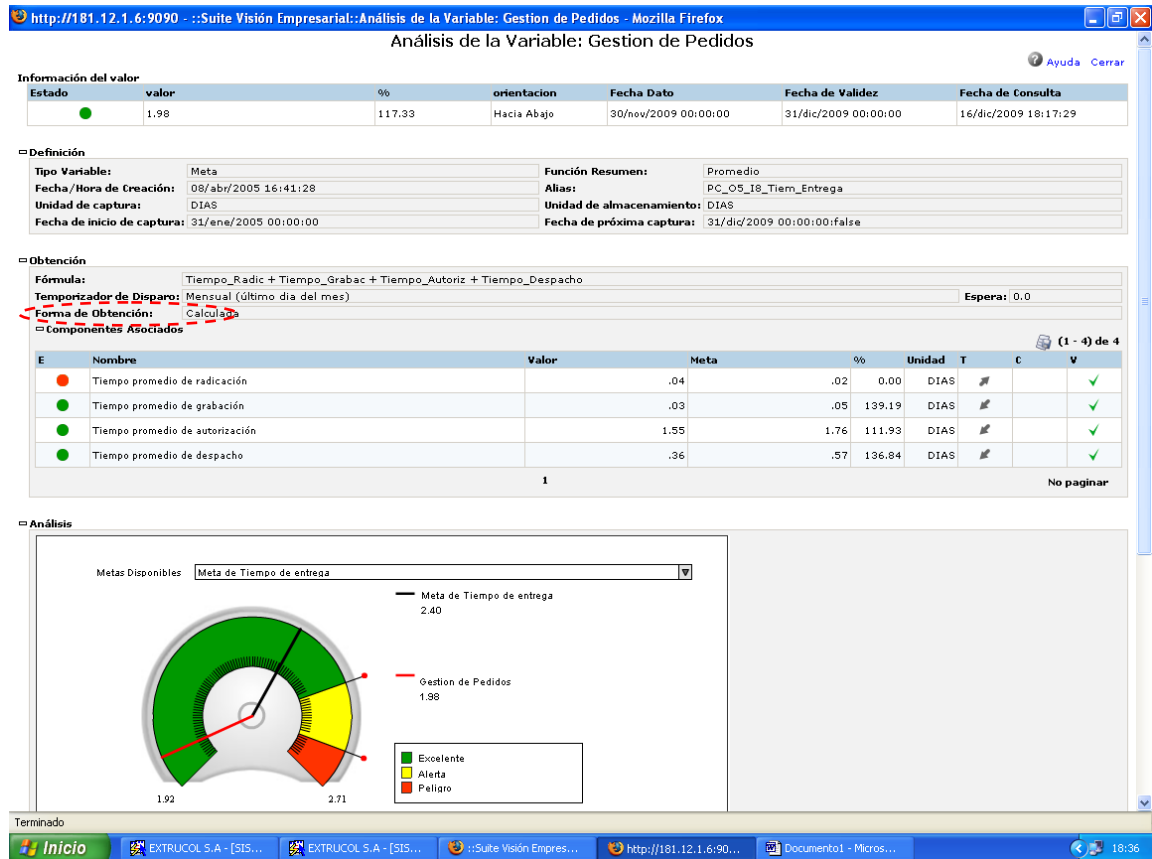
Algunos conductores han manifestado sus inconformidades con respecto a los largos tiempos de espera una vez llegan a Extrucol, tiempos que en ocasiones sobrepasan las 3 horas.

¿Sugiere algo que permita mejorar esta situación?

No quiero juzgar a nadie, pero considero que debe existir una planeación más acertada que permita evitar los inconvenientes manifestados a lo largo de esta conversación. Deseamos mantener y afianzar las relaciones comerciales que hemos mantenido en todos estos años.

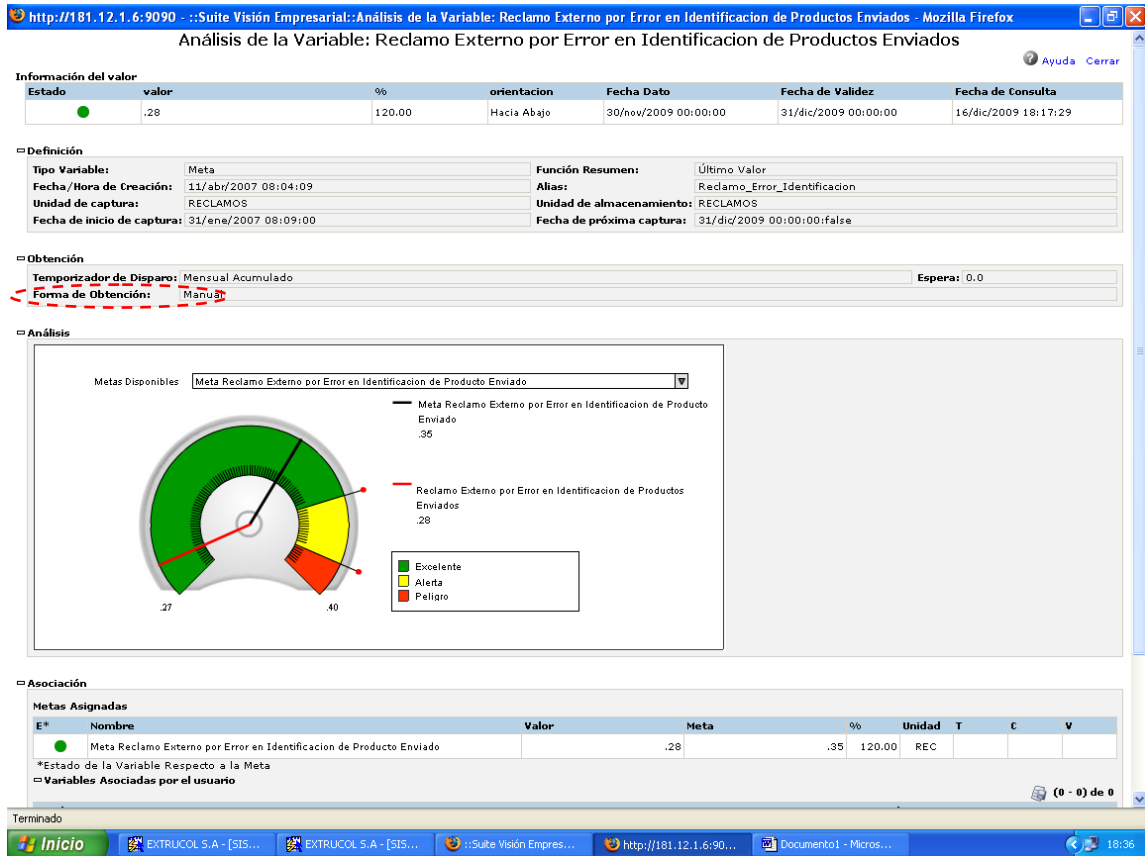
ANEXO 27. VENTANAS DE INDICADORES LOGÍSTICOS DEL BALANCED SCORECARD

Figura 78. Ventana de indicador gestión de pedidos



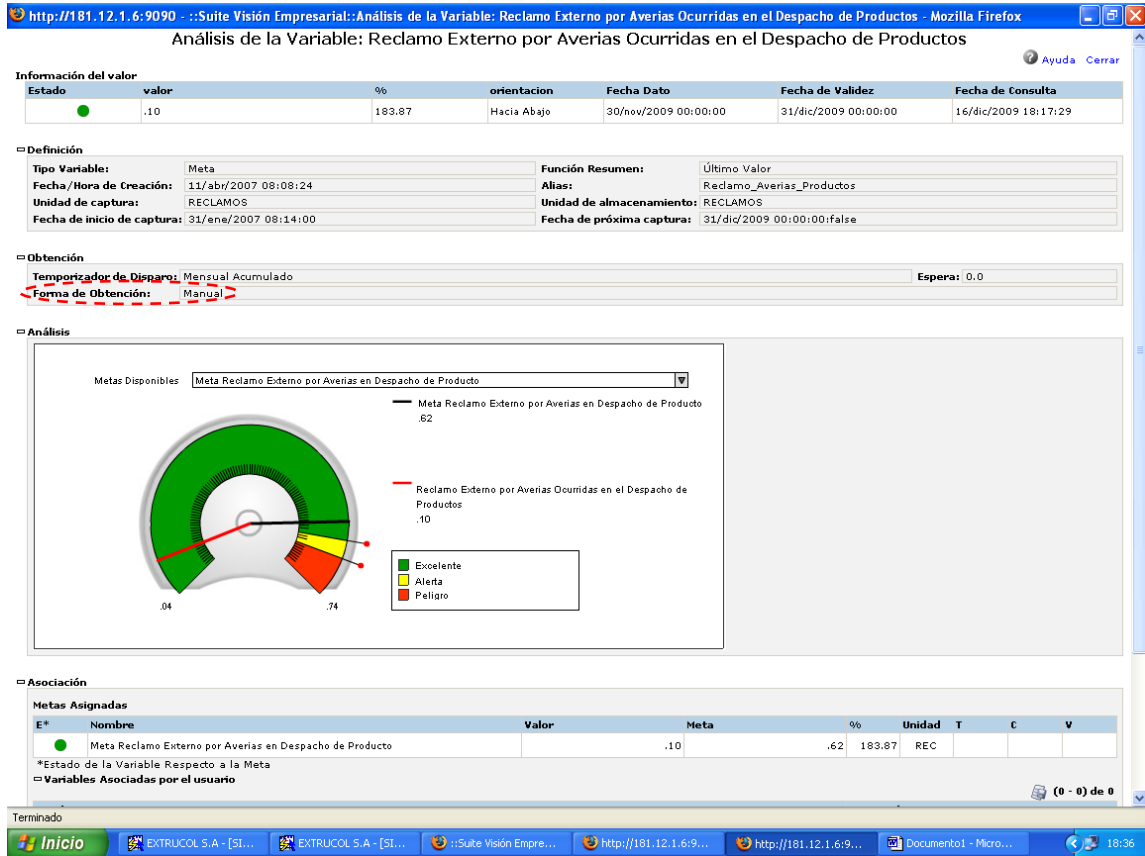
Fuente: Balance scorecard Extrucol S.A.

Figura 79. Ventana indicador reclamo por error en la identificación de productos enviados



Fuente: Balance scorecard Extrucol S.A.

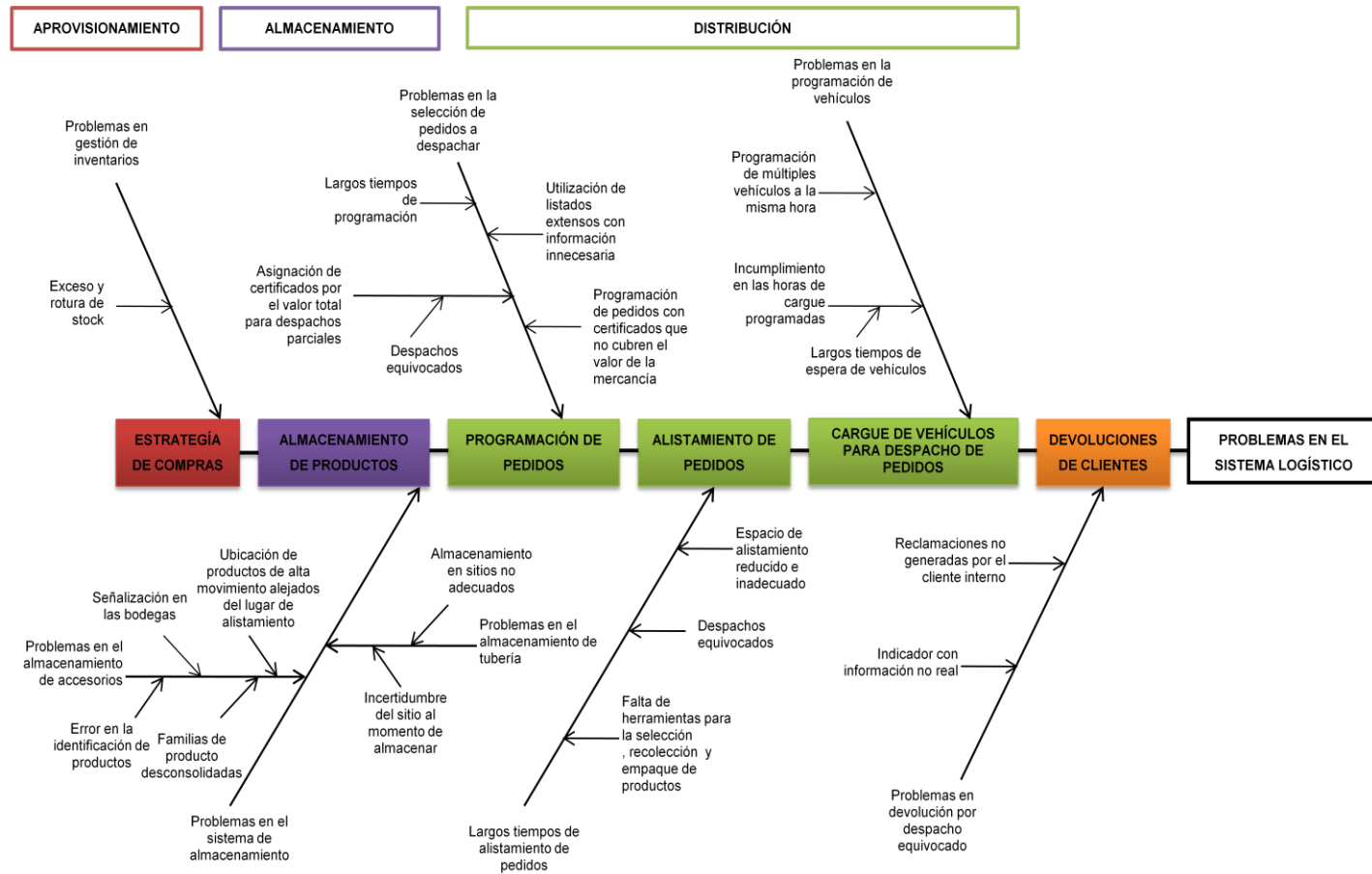
Figura 80. Ventana indicador reclamo externo por averías ocurridas en el despacho



Fuente: Balance scorecard Extrucol S.A.

ANEXO 28. DIAGRAMA CAUSA EFECTO DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS DE EXTRUCOL S.A.

Figura 81. Diagrama causa efecto de los procesos logísticos de Extrucol S.A.



Fuente: Autores del proyecto

ANEXO 29. CLASIFICACIÓN ABC DE PRODUCTOS SEGÚN LA FRECUENCIA DE SALIDAS DE JULIO DEL 2008 A JULIO DEL 2009

Clasificación ABC de accesorios-gas

Tabla 54. Clasificación ABC - codos

Referencia	N° de	% acum	Clasif.	Inventario
Codo mdpe gas 90° socket amarillo 2 ips pulg	32	33,3	A	77,3
Codo mdpe gas 90° tope amarillo 4 ips pulg	8	41,7	A	69,6
Codo de bronce para tuberia pe al pe hembra 1216*1/2	8	50,0	A	710
Codo mdpe gas 90° socket amarillo 3/4 ips	7	57,3	B	47
Codo mdpe gas 90° socket amarillo 1 ips pulg	6	63,5	B	86,7
Codo mdpe gas 90° tope amarillo 3 ips pulg	6	69,8	B	15
Codo mdpe gas 90° 4 ips pulg socket am	6	76,0	B	2
Codo mdpe gas 90° tope amarillo 6 ips	5	81,3	C	12,3
Codo mdpe gas 90° socket amarillo 1/2 ips	4	85,4	C	47,7
Codo mdpe gas 90° socket amarillo 3 ips pulg	4	89,6	C	5
Codo mdpe gas 90° tope amarillo 2 ips pulg	4	93,8	C	13
Codo de bronce para tuberia pe al pe 1216*1216	4	97,9	C	1109
Codo de pared bronce para tuberia pe al pe hembra 1418*1/2	2	100,0	C	1200
TOTAL	96			

Tabla 55. Clasificación ABC – tap tess

Referencia	N° de salidas	% acum salidas	Clasif.	Inventario promedio
Tap tee de mdpe gas e.f tope amarilla 4*2 ips	9	40,91	A	9
Tap tee de mdpe gas t.f socket amarilla 4*3/4	2	50,00	A	2
Tap tee de mdpe gas t.f socket amarilla 2*3/4	2	59,09	B	2
Tap tee 63*32 mm cuerpo completo electro srd 11 pe 100	2	68,18	B	2
Tap tee mdpe gas 2*3/4 ips pulg socket e.f am	2	77,27	B	2
Tap tee de mdpe gas e.f tope amarilla 3*1 ips	1	81,82	C	1
Tap tee mdpe gas 6*2 ips pulg tope e.f amarilla	1	86,36	C	1
Tap tee de mdpe gas t.f socket amarill 3*3/4 ips	1	90,91	C	1
Tap tee de mdpe gas t.f socket amarill 6*3/4 ips	1	95,45	C	1
Tap tee mdpe gas 6*1 ips pulg socket e.f amar	1	100,00	C	1
TOTAL	22			

Tabla 56. Clasificación ABC – poliválvulas

Referencia	N° de salidas	% acum salidas	Clasif.	Inventario promedio
Polivalvula bola pr mdpe gas 3/4 ips pulg	146	33,3	A	515
Polivalvula bola pr mdpe gas 2 ips pulg	76	50,6	A	156
Polivalvula bola pr mdpe gas 1 pulg	59	64,0	A	79
Polivalvula bola pr mdpe gas 4 ips pulg	43	73,8	A	29
Polivalvula bola pr mdpe gas 3 ips pulg	35	81,8	A	102
Polivalvula bola pr mdpe gas 6 ips pulg	15	85,2	B	11
Polivalvula bola pr mdpe gas 1/2 ips pulg	14	88,4	B	111
Polivalvula 3408 hdpe pe 100 bola pr rd 11 90mm	12	91,1	B	5
Polivalvula bola pr mdpe gas 32mm	8	92,9	B	16
Polivalvula 3408 hdpe pe 100 bola pr 63mm	7	94,5	B	7
Polivalvula 3408 hdpe pe 100 bola pr rd11 10mm	6	95,9	C	5
Polivalvula bola pr mdpe gas 63mm	6	97,3	C	9
Polivalvula 3408 hdpe pe100 bola pr rd11 160mm	5	98,4	C	3
Polivalvula 3408 hdpe pe100 bola pr rd17 200mm	3	99,1	C	2
Polivalvula bola pr mdpe gas 110mm rde11	2	99,5	C	4
Polivalvula 3408 hdpe pe 100 bola pr rd 17 90mm	1	100,0	C	2
TOTAL	439			

Tabla 57. Clasificación ABC – reducciones

Referencia	N° de salidas	% acum salidas	Clasif.	Inventario promedio
Reducción mpde gas socket amarilla 3/4 x 1/2 ips	120	30,8	A	841
Reducción mpde gas socket amarilla 1 x 3/4 ips	75	50,1	A	200
Reducción mpde gas socket amarilla 2 x 1 ips	51	63,2	A	95
Reducción mpde gas socket amarilla 1/2ipsx 1/2cts	41	73,8	B	363
Reducción mpde gas tope amarilla 3 ips x 2 ips	28	81,0	B	65
Reducción mpde gas tope amarilla 4 ips x 2 ips	22	86,6	B	64
Reducción mpde gas tope amarilla 4 ips x 3 ips	21	92,0	C	26
Reducción mpde gas socket amarilla 1 x 1/2 ips	18	96,7	C	258
Reducción mpde gas tope amarilla 6 ips x 4 ips	8	98,7	C	12
Reduccion mdpe gas 3/4 ips x 1/2 cts socket	4	99,7	C	286
Reduccion mdpe gas 1 1/4 x 1 ips pulg socket	1	100,0	C	11
TOTAL	389			

Tabla 58. Clasificación ABC – silletas

Referencia	N° de salidas	% acum salidas	Clasif.	Inventario promedio
Silleta mdpe gas socket amarilla 2 x 3/4 ips pulg	60	42,3	A	43
Silleta mdpe gas socket amarilla 3 x 3/4 ips pulg	20	56,3	A	34
Silleta mdpe gas socket amarilla 2 x 1 ips pulg	17	68,3	A	6
Silleta mdpe gas socket amarilla 4 x 3/4 ips pulg	12	76,8	A	10
Silleta mdpe gas socket amarilla 2 x 1/2 ips pulg	10	83,8	B	23
Silleta mdpe gas socket amarilla 3 x 1 ips pulg	7	88,7	B	3
Silleta mdpe gas socket amarilla 3 x 1/2 ips pulg	3	90,8	B	35
Silleta 3*1 ips pulg con alargue tub. 3 ips	3	93,0	B	1
Silleta mdpe gas tope amarilla 4 ips x 2 ips pulg	2	94,4	B	7
Silleta mdpe gas 4 x 1 ips pulg socket amaril	2	95,8	C	14
Silleta mdpe gas 6x 3/4 ips pulg socket amar	2	97,2	C	10
Silleta 6*1 pulg con alargue tub. 6 ips	1	97,9	C	2
Silleta mdpe gas 4 x 1/2 ips pulg socket amar	1	98,6	C	7
Silleta mdpe gas 6 x 1 ips pulg socket amar	1	99,3	C	8
Silleta mdpe gas 6 x 1/2 ips pulg socket amar	1	100,0	C	13
TOTAL	142			

Tabla 59. Clasificación ABC – tapones

Referencia	N° de salidas	% acum. salidas	Clasif.	Inventario promedio
Tapón mdpe gas socket amarilla 1/2 ips pulg	179	30,4	A	3941
Tapón mdpe gas socket amarilla 3/4 ips pulg	156	56,9	A	2221
Tapón mdpe gas socket amarilla 1/2 cts pulg	73	69,3	A	4635
Tapón mdpe gas socket amarilla 2 ips pulg	64	80,1	B	79
Tapón mdpe gas socket amarilla 1 ips pulg	56	89,6	B	169
Tapón mdpe gas socket amarilla 3 ips pulg	14	92,0	B	11
Tapón mdpe gas tope amarilla 3 ips pulg	13	94,2	B	18
Tapón mdpe gas tope amarilla 4 ips pulg	10	95,9	B	27
Tapón socket con alargue tub. 2 ips gas 2 ips	7	97,1	C	8
Tapón mdpe gas tope amarilla 6 ips pulg	5	98,0	C	17
Tapón mdpe gas socket amarilla 63mm	5	98,8	C	11
Tapón mdpe gas socket amarilla 25mm	4	99,5	C	66
Tapón mdpe gas socket amarilla 20mm	2	99,8	C	259
Tapón mdpe gas socket amarilla 63mm	1	100,0	C	4
TOTAL	589			

Tabla 60. Clasificación ABC – tees

Referencia	N° de salidas	% acum salidas	Clasif.	Inventario promedio
Tee reduc mdpe gas socket amarilla 3/4x1/2 ips	199	19,2	A	915
Tee mdpe gas socket amarilla 1/2 ips pulg	185	37,0	A	807
Tee mdpe gas socket amarilla 3/4 ips pulg	150	51,5	A	501
Tee reducida mdpe gas socket amarilla 3/4 ips x 1/2 cts pulg	95	60,7	A	1096
Tee redu mdpe gas socket amarilla 1/2ipsx1/2cts	89	69,2	A	975
Tee reducida mdpe gas socket amarilla 1 x 1/2 ips	53	74,3	B	179
Tee reducida mdpe gas socket amarilla 1 x 3/4 ips	46	78,8	B	1216
Tee t.f tope gas amarilla 2 ips pulg	45	83,1	B	28
Tee mdpe gas socket amarilla 1 ips pulg	31	86,1	B	176
Tee mdpe gas tope amarilla 4 ips pulg	28	88,8	B	36
Tee t.f socket amarilla 2 ips pulg	27	91,4	B	100
Tee mdpe gas tope amarilla 3 ips pulg	21	93,4	B	62
Tee mdpe gas tope amarilla 6 ips pulg	11	94,5	C	13
Tee de bronce para tuberia pealpe 1216x1216x 1216	11	95,6	C	1247
Tee reduci mdpe gas socket amarilla 25mmx20 mm	10	96,5	C	263
Tee mdpe gas socket amarilla 20mm	10	97,5	C	296
Tee t.f tope gas amarilla 63mm	8	98,3	C	63
Tee de bronce para tuberia pe al pe hembra 1216 x 1/2 npt	7	98,9	C	65
Tee de bronce para tuberia pe al pe 1418 x 1418	5	99,4	C	965
Tee mdpe gas socket amarilla 32mm	2	99,6	C	144
Tee redu mdpe gas socket amarilla 32 mm x 25 mm	1	99,7	C	715
Tee redu mdpe gas socket amarilla 32 mm x 20 mm	1	99,8	C	37
Tee mdpe gas socket amarilla 25mm	1	99,9	C	100
Tee mdpe gas 4 ips pulg rde 11	1	100,0	C	6
TOTAL	1.037,00			

Tabla 61. Clasificación ABC – válvulas

Referencia	N° de salidas	% acum salidas	Clasif.	Inventario promedio
Valvula de broncetuberia pe al pe hembra 216x1/2np	10	41,7	A	2506
Valvula de bronce tuberia pe al pe 1216 x 1216 dn12	8	75,0	B	1697
Valvula de bronce tuberia pe al pe 1418 x 1418 dn15	6	100,0	C	2000
TOTAL	24			

Tabla 62. Clasificación ABC – uniones

Referencia	N° salidas	% acum salidas	Clasif.	Inventario promedio
Union mdpe gas socket amarillo 1/2 ips pulg	239	22,6	A	4048
Union mdpe gas socket amarillo 3/4 ips pulg	225	43,9	A	8827
Union mdpe gas socket amarillo 2 ips pulg	170	60,0	A	123
Union mdpe gas socket amarillo 1 ips pulg	124	71,7	A	230
Union mdpe gas socket amarillo 1/2 cts pulg	109	82,0	A	2829
Union de bronce hembra tube pealp f1-1216*1/2fa	33	85,1	B	3946
Union de bronce macho tub pealp f1-s1216*1/2a	21	87,1	B	5000
Union mdpe gas socket amarillo 4 ips pulg	17	88,7	B	29
Union mdpe gas e.f amarillo 4 pulg	14	90,1	B	21
Union mdpe gas socket amarillo 3 ips pulg	13	91,3	B	28
Union mdpe gas socket amarillo 20 mm	12	92,4	B	240
Union mdpe gas e.f amarillo 3 pulg	11	93,5	B	23
Union mdpe gas e.f amarillo 6 pulg	10	94,4	B	15
Union mdpe gas e.f amarillo ips 2 pulg	10	95,4	C	34
Union mdpe gas socket amarillo 25 mm	9	96,2	C	234
Union de bronce macho tubería pe al pe 1418 x 1/2	8	97,0	C	2498
Union reduc. mdpe gas socket amarillo 63 mm x 32	8	97,7	C	47
Union de bronce hembra tube pe al pe 1418 x 1/2n	6	98,3	C	1679
Union mdpe gas socket amarillo 32 mm	6	98,9	C	58
Union mdpe gas ips 3/4 pulg e.f amarilla	4	99,2	C	8
Union mdpe gas socket amarillo 32 mm x 25 mm	4	99,6	C	56
Union hdpe gas socket negro 63 mm	3	99,9	C	10
Union de bronce para tubería pe al pe 1216*1/2	1	100,0	C	375
TOTAL	1057			

Tabla 63. Clasificación ABC – transitomas

Referencia	N° de salidas	% acum salidas	Clasif.	Inventario promedio
Transitoma flanchado gas tope amarillo 2*2 ips	26	46,4	A	13
Transitoma flanchado gas tope amarillo 3*3 ips	15	73,2	A	5
Transitoma flanchado gas tope amarillo 4*4 ips	5	82,1	B	12
Transitoma flanchado gas tope amarillo 6*6 ips	5	91,1	B	4
Transitoma flanchado gas 2*2 ips pulgt.fcon transicion de 2 x 63 mm	2	94,6	C	5
Transitoma extremo liso gas 6 ips pulg x 6 ips pulg	2	98,2	C	6
Transitoma extremo liso gas 4 ips pulg x 4 ips pulg	1	100,0	C	15
TOTAL	56			

Clasificación ABC de accesorios-acueducto

Tabla 64. Clasificación ABC – adaptadores

Referencia	N° Salidas	% acum salidas	Clasif.	Inventario promedio
Adaptador rosca macho 20 mm * 1/2 npt	48	23,1	A	762
Adaptador rosca macho 2 pulg npt * 63mm	21	33,2	A	2
Adaptador brida universal rango 1 8 pulg	14	39,9	A	2
Adaptador rosca hembra 20 mm * 1/2 npt	12	45,7	A	2
Adaptador rosca macho 3pulg npt * 90mm	12	51,4	A	338
Adaptador brida universal rango 1 3 pulg	11	56,7	A	744
Adaptador rosca macho 16 mm * 1/2 npt	10	61,5	A	117
Adaptador brida universal rango 1 6 pulg	8	65,4	A	514
Adaptador brida universal rango 1 10 pulg	6	68,3	B	23
Adaptador rosca macho 50 mm * 1 1/2 npt	6	71,2	B	5
Adaptador rosca macho 25 mm * 3/4 npt	6	74,0	B	26
Adaptador rosca hembra 32 mm * 3/4 npt	5	76,4	B	5
Adaptador rosca macho 20 mm * 3/4 npt	5	78,8	B	23
Adaptador rosca hembra 25 mm * 1/2 npt	5	81,3	B	2
Adaptador brida universal rango 1 12 pulg	4	83,2	B	5
Adaptador brida universal rango 1 2 pulg	4	85,1	B	81
Adaptador rosca macho 40 mm * 1 1/4 npt	3	86,5	B	24
Adaptador rosca macho 4pulg npt *110mm	3	88,0	C	7
Adaptador rosca hembra 16 mm * 1/2 npt	3	89,4	C	8
Adaptador rosca macho 32 mm * 1 npt	2	90,4	C	4
Adaptador rosca macho 25 mm * 1/2 npt	2	91,3	C	3
Adaptador rosca macho 3/4 cts(pf) *3/4 npt	2	92,3	C	7
Adaptador rosca hembra 90 mm * 2 npt	2	93,3	C	5
Adaptador rosca hembra 90 mm * 2 1/2 npt	2	94,2	C	2
Adaptador rosca hembra 50 mm *3/4 npt	2	95,2	C	1
Adaptador rosca hembra 32 mm * 3/4 npt	2	96,2	C	7
Adaptador brida universal rango 4 pulg	2	97,1	C	9
Adaptador brida universal rango 2 8 pulg	1	97,6	C	2
Adaptador rosca macho 16 mm * 3/4 npt	1	98,1	C	3
Adaptador rosca hembra 90 mm * 1 1/2 npt	1	98,6	C	2
Adaptador rosca hembra 63 mm *1 npt	1	99,0	C	2
Adaptador rosca hembra 63 mm *1 1/2 npt	1	99,5	C	3
Adaptador rosca macho 1/2 cts (pf) * 1/2 npt	1	100,0	C	1
Total	208			

Tabla 65. Clasificación ABC – bridas

Referencia	N° de Salidas	% acum salidas	Clasificación	Inventario promedio
Brida loca metálica 90mm	56	26,5	A	49
Brida loca metálica 110mm	39	45,0	A	45
Brida loca metálica 160mm	33	60,7	A	25
Brida loca metálica 63mm	27	73,5	B	18
Brida loca metálica 200mm	23	84,4	B	21
Brida loca metálica 250mm	16	91,9	B	91
Brida loca metálica 315mm	13	98,1	C	22
Brida loca metálica 400mm	2	99,1	C	3
Brida loca metálica 355mm	1	99,5	C	10
Brida loca metálica 2 1/2 pulg	1	100,0	C	7
TOTAL	211			

Tabla 66. Clasificación ABC –portaflanches

Referencia	N°	%	Clasif.	Inventario
Portaflanche termofusión 160mm pe 100 rde17 pn10	83	18,6	A	111
Portaflanche termofusión 90mm pe 100 rde17 pn10	72	34,7	A	90
Portaflanche termofusión 110mm pe 100 rde17 pn10	68	49,9	A	170
Portaflanche termofusión 200mm pe 100 rde17 pn10	54	62,0	A	83
Portaflanche termofusión 250mm pe 100 rde17 pn10	30	68,7	B	37
Portaflanche termofusión 63mm pe 100 rde17 pn10	29	75,2	B	46
Portaflanche termofusión 90mm pe 100 rde11 pn16	23	80,3	B	47
Portaflanche termofusión negro 63mm pe 100 rde11pn 16	16	83,9	B	31
Portaflanche termofusión 315mm pe 100 rde17 pn10	14	87,0	B	16
Portaflanche termofusión 110mm pe 100 rde11 pn16	13	89,9	B	51
Portaflanche termofusión 160mm pe 100 rde11 pn16	12	92,6	C	37
Portaflanche termofusión 75mm pe 100 rde17 pn10	8	94,4	C	41
Portaflanche termofusión 315mm pe 100 rde11 pn16	6	95,7	C	8
Portaflanche termofusión 200mm pe 100 rde11 pn16	6	97,1	C	28
Portaflanche termofusión 250mm pe 100 rde11 pn16	5	98,2	C	27
Portaflanche termofusión 400mm pe 100 rde17 pn10	4	99,1	C	13
Portaflanche termofusión 355mm pe 100 rde17 pn10	2	99,6	C	25
Portaflanche termofusión 355mm pe 100 rde11 pn16	1	99,8	C	1
Portaflanche 315 mm termofusion pn 6 pe100 rde 26	1	100,0	C	1
TOTAL	447			

Tabla 67. Clasificación ABC – codos

Referencia	N° de Salidas	% acum salidas	Clasif.	Inventario promedio
	40	12	A	41
Codo 90° TF Negro 110mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	39	24,6	A	46
Codo 90° TF Negro 160mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	37	36,1	A	70
Codo 90° TF Negro 200mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	25	43,9	A	20
Codo 45° TF Negro 200mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	21	50,5	A	20
Codo 45° TF Negro 160mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	17	55,8	A	69
Codo 45° TF Negro 110mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	17	61,1	A	22
Codo 45*90 mm PE 100 RDE 17 PN 10 NEGRO	13	65,1	A	38
Codo 90° TF Negro 250mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	12	68,8	A	11
Codo 90*75 mm TERMO PE 100 RDE 17 PN 10 negro	12	72,6	A	38
Codo 90° TF Negro 90mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)	11	76,0	A	17
Codo 45° TF Negro 250mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	8	78,5	B	5
Codo 90° TF Negro 63mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	8	81,0	B	28
Codo 90° TF Negro 315mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	7	83,2	B	14
Codo 90° TF Negro 160mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)	7	85,4	B	22
Codo 90° TF Negro 110mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)	6	87,2	B	21
Codo 45° TF Negro 90mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)	6	89,1	B	14
Codo 45° TF Negro 315mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	5	90,7	B	10
Codo 90° TF Negro 355mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	3	91,6	B	4
Codo 45° TF Negro 355mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	3	92,5	B	4
Codo 90*200 mm TERMO PE100 RDE 11 PN 16 negro	3	93,5	B	13
Codo 45° TF Negro 160mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)	3	94,4	C	8
Codo Mecánico 32mm	3	95,3	C	5
Codo 90° TF Negro 63mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)	3	96,3	C	14
Codo 90° TF Negro 250mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)	2	96,9	C	7
Codo Mecánico 63mm	2	97,5	C	11
Codo 45° TF Negro 200mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)	2	98,1	C	4
Codo 45° TF Negro 315mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)	1	98,4	C	9
Codo 45° TF Negro 250mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)	1	98,8	C	8
Codo 45° Negro 63mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	1	99,1	C	13
Codo 90° TF Negro 50mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)	1	99,4	C	7
Codo 45° TF Negro 50mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)	1	99,7	C	7
Codo 45° x 200 mm TF PE 100 RDE 13.6 PN 12.5 neg	1	100,0	C	1
TOTAL	321			

Tabla 68. Clasificación ABC – collarines

Referencia	N° de Salidas	% acum salidas	Clasif.	Inventario promedio
Collarín en pp con refuerzo metálico 75mm*1/2	28	18	A	752
Collarín en pp con refuerzo metálico 90mm*1/2 npt	14	26,6	A	326
Collarín en pp con refuerzo metálico 110mm*1/2 npt	13	34,8	A	268
Collar de derivación en pp 32 mm*1/2 npt	12	42,4	A	9
Collar de derivación en pp 25mm*1/2 npt	11	49,4	A	8
Collarín en pp con refuerzo metálico 160mm*1/2 npt	7	53,8	A	122
Collarín en pp con refuerzo metálico 110mm*1 npt	6	57,6	A	44
Collar de derivación en pp 200 mm*1/2 npt	5	60,8	B	12
Collar de derivación en pp 250 mm*1 npt	5	63,9	B	10
Collarín en pp con refuerzo metálico 63mm*1/2	5	67,1	B	30
Collarín en pp con refuerzo metálico 90mm*3/4	5	70,3	B	55
Collarín en pp con refuerzo metálico 63 mm*1	5	73,4	B	12
Collarín en pp 90mm*1/2 npt	4	75,9	B	109
Collar de derivación en pp 315 mm*1 npt	4	78,5	B	2
Collarín en pp con refuerzo metálico 90mm*1	4	81,0	B	10
Collar de derivación en pp 63 mm*1/2 npt	3	82,9	B	38
Collarín en pp con refuerzo metálico 63mm*3/4	3	84,8	B	77
Collarín en pp con refuerzo metálico 110mm*3/4 npt	3	86,7	B	44
Collar de derivación en pp 50 mm*1/2 npt	3	88,6	B	7
Collar de derivación en pp 32 mm*3/4 npt	3	90,5	B	4
Collar de derivación en pp 250 mm*1/2 npt	2	91,8	C	5
Collar de derivación en pp de 200 mm* 2 npt	2	93,0	C	5
Collar de derivación en pp 75 mm*1 npt	2	94,3	C	1
Collar de derivación en pp de 75 mm* 1/2 npt	1	94,9	C	123
Collar de derivación en pp 250 mm*3/4 npt	1	95,6	C	8
Collar de derivación en pp 250 mm* 1 1/2 npt	1	96,2	C	10
Collar de derivación en pp 250 mm* 2 npt	1	96,8	C	2
Collarín en pp con refuerzo metálico 160mm*1 npt	1	97,5	C	20
Collar de derivación en pp 200 mm*3/4 npt	1	98,1	C	4
Collar de derivación en pp de 200 mm* 1/2npt	1	98,7	C	3
Collar de derivación en pp de 200 mm* 1 npt	1	99,4	C	3
Collar de derivación en pp 40 mm*1/2 npt	1	100,0	C	8
TOTAL	158			

Tabla 69. Clasificación ABC – reducciones

Referencia	N° de Salidas	% acum salidas	Clasif.	Inventario Promedio
Reducción termof 110*90 pe 100 rde 17 (pn 10)	48	18	A	34
Reducción termof 160*110 pe 100 rde 17 (pn 10)	39	33	A	82
Reducción termof 200*160 pe 100 rde 17 pn10)	32	45	A	12
Reducción termof 90*63 pe 100 rde 17 (pn 10)	28	56	A	26
Reducción termof 160*90 pe 100 rde 17 (pn 10)	20	63	A	28
Reducción termof 90*63 pe 100 rde 11 (pn 16)	14	69	A	42
Reducción termof 160*110 pe 100 rde 11 pn 16)	12	73	A	10
Reducción termof 250*200 pe 100 rde 17 (pn 10)	11	77	A	5
Reduccion 110 x 63 t.f pn 10 pe100 rde 17	10	81	A	8
Reducción termof 90*75 pe 100 rde 17 (pn 10)	8	84	B	13
Reducción termof 250*160 pe 100 rde 17pn 10)	6	86	B	11
Reducción termof 90*75 pe 100 rde 11 pn 16)	6	89	B	8
Reduccion hdpe agua 32 mm x 25 mm socket	5	91	B	6
Reducción termof 315*250 pe 100 rde 17 pn 10)	4	92	B	9
Reducción 63*32 pe 100 rde 11 (pn 16)	4	94	B	11
Reducción termof 355*250 pe 100 rde 17 pn 10)	3	95	B	8
Reducción termof 355*315 pe 100 rde 17 pn 10)	2	95	C	4
Reducción termof 200*160 pe 100 rde 11 pn 16)	2	96	C	15
Reduccion de 110 x 90 t.f pn 16 pe100 rde 11	2	97	C	2
Reducción termof 400*355 pe 100 rde 17 (pn 10)	1	97	C	1
Reduccion 315 x 200 t.f pn 10 pe100 rde 17	1	98	C	1
Reduccion 315 x 250 tf pn 16 pe100 rde 11	1	98	C	2
Reducción tf 250*200 pe 100 rde 11 (pn 16)	1	98	C	4
Reducción termof 90*50 pe 100 rde 11 (pn 16)	1	99	C	5
Reduccion 160 x 90 tf pn 16 pe100 rde 11	1	99	C	6
Reducción termof 75*63 pe 100 rde 11 (pn 16)	1	100	C	8
Reducción termofusión 50*32 pe 100 rde 11 (pn 16)	1	100	C	1
TOTAL	264			

Tabla 70. Clasificación ABC – sillelas

Referencia	N° de salidas	% acum salidas	Clasif.	Inventario promedio
Sillela hdpe agua 90 mm x 20 mm socket	54	31	A	396
Sillela hdpe agua 110 mm x 20 mm socket	17	41	A	168
Sillela roscada hdpe agua pe80 base 110 mm x1/2	15	49	A	129
Sillela hdpe agua 160 mm x 20 mm socket	11	55	A	66
Sillela roscada hdpe agua pe80 base 90 mm x1/2	11	62	A	17
Sillela hdpe agua 110 mm x 25 mm socket	10	67	A	26
Sillela hdpe agua socket 90*32	9	73	A	56
Sillela roscada hdpe agua pe80 base 63 mm x1/2	6	76	B	11
Sillela hdpe agua 90 mm x 25 mm socket	6	79	B	34
Sillela hdpe agua 63 mm x 20 mm socket	5	82	B	75
Sillela hdpe agua 63 mm x 25 mm socket	4	85	B	7
Sillela roscada hdpe agua pe80 base 200 mm x1/2	3	86	B	9
Sillela hdpe agua 110 mm x 32 mm socket	3	88	B	66
Sillela hdpe agua 200 mm x 20 mm socket	3	90	B	11
Sillela hdpe agua socket 160*25	2	91	B	3
Sillela hdpe agua 75*20 mm socket	2	92	B	48
Sillela hdpe agua socket 75*32	2	93	B	39
Sillela hdpe agua socket 75*25	2	94	C	2
Sillela hdpe agua socket 63*16	1	95	C	10
Sillela roscada hdpe agua pe80 base 160 mm x 1/2	1	95	C	8
Sillela roscada hdpe agua rosca hembra neg 90mm * 3/4 n	1	96	C	16
Sillela roscada hdpe agua rosca hembra neg 200mm * 3/4	1	97	C	1
Sillela 63mm x 20 mm con alargue tub 63 mm	1	97	C	12
Sillela roscada hdpe agua rosca hembra neg 110mm * 3/4	1	98	C	5
Sillela roscada hdpe agua base 315mm * 3/4 n	1	98	C	11
Sillela hdpe agua socket 160*32	1	99	C	2
Sillela roscada hdpe agua rosca hembra neg 160mm * 3/4	1	99	C	14
Sillela roscada hdpe agua neg 250mm * 1/2 n	1	100	C	2
TOTAL	175			

Tabla 71. Clasificación ABC –tapones

Referencia	N° de salidas	% acum salidas	Clasif.	Inventario promedio
Tapón termofusión 90mm pe 100 rde 17)pn 10	48	29	A	98
Tapón termofusión 110mm pe 100 rde 17 pn 10	28	47	A	40
Tapón termofusión 160mm pe 100 rde17 pn10	16	56	A	41
Tapón termofusión 75mm pe 100 rde17 pn10	12	64	A	36
Tapón termofusión 200mm pe 100 rde17 pn10	12	71	A	24
Tapón termofusión 90mm pe 100 rde11 (pn 16)	8	76	A	28
Tapón con alargue de tubería agua 63 mm rde 17	8	81	A	7
Tapón mdpe agua 20 mm	7	85	B	59
Tapón termofusión 250mm pe 100 rde17 pn10	4	88	B	15
Tapón termofusión 110mm pe 100 rde11 (pn 16)	4	90	B	12
Tapón termofusión 160mm pe 100 rde11 (pn 16)	4	93	B	13
Tapón 63 mm con alargue de tubería 63 mm rde 11 de 50 cm agua	4	95	B	5
Tapón mdpe agua 32mm	3	97	C	22
Tapón de 400 mm termo pe 100 rde 17 pn 10 n	1	98	C	1
Tapón termofusión negro 355mm pe 100rde 17 pn 10	1	98	C	5
Tapón termofusión negro 315mm pe 100 rde 17 pn 10	1	99	C	5
Tapón termofusión 250mm pe 100 rde11 (pn 16)	1	99	C	4
Tapón termofusión 200mm pe 100 (rde 11 pn 16)	1	100	C	3
TOTAL	163			

Tabla 72. Clasificación ABC – tees

Referencia	N° de Salidas	% acum salidas	Clasif.	Inventario promedio
Tee 90 mm tf pe 100 rde 17 pn 10	72	18	A	72
Tee 110 mm tf pe 100 rde 17 pn 10	64	35	A	126
Tee tf negro importada 160mm pe 100 (rde 17) (pn 10)	36	44	A	35
Tee tf negro 200mm pe 100 (rde 17) (pn 10)	29	51	A	27
Tee tf negro 75mm pe 100 (rde 17) (pn 10)	19	56	A	32
Tee red termo 160x110mm pn10 rde 17 pe100 tf	18	61	A	4
Tee 90 mm tf pe 100 rde 11 pn 16	12	64	A	28
Tee tf tope negro 63mm pe 100 (rde 17) (pn 10)	12	67	A	25
Tee red termo 200x110mm pn10 rde 17 pe100 tf	11	70	A	6
Tee red termo 200x90mm pn10 rde 17 pe100 tf	9	72	A	2
Tee tf tope negro 63mm pe 100 (rde 11) (pn 16)	9	74	A	26
Tee red termo 160x90mm pn10 rde 17 pe100 tf	9	77	A	3
Tee red termo 110x90mm pn10 rde 17 pe100 tf	7	79	B	3
Tee tf negro 250mm pe 100 (rde 17) (pn 10)	6	80	B	19
Tee red termo 250x110mm pn10 rde 17 pe100 tf	6	82	B	3
Tee tf 160mm pe 100 (rde 11) (pn 16)	5	83	B	10
Tee tf negro 315mm pe 100 (rde 17) (pn 10)	4	84	B	6
Tee red termo 200x75mm pn10 rde 17 pe100 tf	4	85	B	5
Tee red 160x75mm tf pn10 pe100 rde 17 impor	4	86	B	4
Tee red termoe250x63mm pn10 rde 17 pe100 tf	4	87	B	2
Tee red termoensa tf 250*90mm (rde 17) (pn 10)	4	88	B	2
Tee mecánica 32mm	4	89	B	4
Tee mecánica 20mm	4	90	B	4

Tabla 72. (Continuación)

Referencia	N° Salidas	% acum. salidas	Clasif.	Inventario promedio
Tee termofusión negro 355mm pe 100 (rde 17) (pn 10)	3	91	C	3
Tee reducida 110x75mm termofusion pn10 pe100 rde 17 importada	3	92	C	6
Tee red termoen 160x90mm pn16 rde 11 pe100 t.f	3	92	C	3
Tee 110 mm t.f pe 100 rde 11 pn 16	3	93	C	66
Tee red termoen 90x63mm pn16 rde 11 pe100 t.f	3	94	C	2
Tee hdpe agua 32mm pe80	3	95	C	30
Tee mecánica 25mm	3	95	C	6
Tee t.f negro 250mm pe 100 (rde 11) (pn 16)	2	96	C	3
Tee red t.f negro 315*160mm pe 100 (rde 11) (pn 16)	2	96	C	2
Tee red termoen t.f 110x63mm (rde 17) (pn 10)	2	97	C	2
Tee red termoen 90x63mm pn10 rde 17 pe100 t.f	2	97	C	5
Tee hdpe pe 80 agua 20mm socket	2	98	C	74
Tee t.f negro400mm pe 100 (rde 17) (pn 10)	1	98	C	1
Tee red termoen 160x63mm pn16 rde 11 pe100 t.f	1	98	C	7
Tee 315 mm t.f pe 100 rde 13.6 pn 12.5 negro	1	99	C	1
Tee 315mm pe 100 (rde 11) (pn 16)	1	99	C	1
Tee t.f negro 200mm pe 100 (rde 11) (pn 16)	1	99	C	8
Tee red t.f 90*50mm pe 100 (rde 11) (pn 16)	1	99	C	2
Tee red termoen 250x110mm pn16 rde 11 pe100 t.f	1	100	C	1
Tee hdpe socket agua 25mm pe80	1	100	C	204
TOTAL	391			

Tabla 73. Clasificación ABC –uniones

Referencia	N° de Salidas	% acum salidas	Clasif.	Inventario promedio
Union mecánica 20mm	40	16	A	1012
Union electrofusión socket 110mm pe 100 >= sdr 13	34	29	A	193
Union mecánica 32mm	32	41	A	1251
Union mecánica 40mm	17	48	A	434
Union electrofusión socket 90mm pe 100 <= sdr 17.6	16	54	A	16
Union electrofusión socket 200mm pe 100 >= sdr 15	13	59	A	107
Union electrofusión socket 160mm pe 100 >= sdr 14	12	64	B	57
Union mecánica 63mm	12	68	B	125
Union electrofusión socket 63mm pe 100 >= sdr 18	11	72	B	300
Union mecánica 25mm	11	77	B	71
Union mecánica 16mm	10	81	B	33
Union mecánica 50mm	7	83	B	40
Union hdpe agua socket 25mm	7	86	B	28
Union hdpe agua socket 20 mm	7	89	B	26
Union electrofusión socket 250mm pe 100 >= sdr 16	6	91	C	131
Union mecánica 90mm	6	93	C	32
Union hdpe agua 32mm	6	96	C	38
Union mecánica 110mm	4	97	C	95
Union electrofusión 75mm rde 11	3	98	C	194
Union electrofusión socket 315mm pe 100 >= sdr 11	2	99	C	6
Union mecánica 3/4 cts (pf)	2	100	C	80
TOTAL	258			

Clasificación ABC de tubería

Tabla 74. Clasificación ABC tubería - acueducto

Referencia	N° de salidas	% acum salidas	Clasif	Inventario promedio
Tub pe 100 agua 90 mm negra rde 17 pn 10 (rollos)	211	14,0	A	133
Tub pe100 agua 110 mm negra rde 17 pn 10 rollos(50m)	177	25,8	A	80
Tub pe100 agua 160 mm negra rde 17 pn10 (tramos)	125	34,2	A	242
Tub pe 40 agua 20 mm negra pn 10 rde 7.5	116	41,9	A	1764
Tub pe 80 agua 1/2 cts rde 9 psi 160 (rollo)	76	46,9	A	980
Tub pe 100 agua 63 mm negra rde 17 pn 10 (rollos)	74	51,9	A	50
Tub pe 100 agua 200 mm negra rde 17 pn 10 tramos)	67	56,3	A	216
Tub pe 80 agua 20 mm negra pn 16 rde 9	56	60,1	A	118
Tub pe 100 agua 250 mm negra rde 17 pn 10 tramos)	52	63,5	A	195
Tub pe 40 agua 32 mm negra pn 10 rde 7.5	49	66,8	A	47
Tub pe100 agua 75 mm negra rde 17 pn 10 (rollo 100 m)	42	69,6	A	22
Tub pe 40 agua 16 mm negra pn 10 rde 7.5	38	72,1	A	280
Tub pe 80 agua 32 mm negra pn 12,5 rde 11	36	74,5	A	26
Tub pe 100 agua 90 mm negra rde 11 pn 16 (rollos)	31	76,6	A	7
Tub pe 40 agua 25 mm negra pn 10 rde 7.5	28	78,4	A	36
Tub pe 80 agua 25 mm negra pn 12,5 rde 11	27	80,2	B	32
Tub pe 100 agua 315 mm negra rde 17 pn 10 tramos)	23	81,8	B	58
Tub pe 100 agua 63 mm negra rde 11 pn16 (rollos)	21	83,2	B	9
Tub mineria hdpe(pe4710) 8 pulg rde 17	21	84,6	B	35
Tub pe 100 agua 160 mm negra rde 11 pn 16 (tramos)	20	85,9	B	64
Tub pe100 agua 110 mm negra rde 17 pn 10 (tramos)	19	87,2	B	25
Tub pe 100 agua 90 mm negro rde 13,6 pn 12,5 (rollo)	16	88,2	B	31
Tub pe100 agua 250 mm negra rde 11 pn 16 (tramos)	15	89,2	B	59
Tub pe 100 agua 315 mm negra rde 11 pn 16 (tramos)	13	90,1	B	16
Tub pe80 agua 3/4 cts negra rde 9 160 psi (rollo)	11	90,8	B	10
Tub mineria hdpe(pe4710) 12 pulg rde 11	11	91,5	B	19
Tub pe 100 agua 50 mm negro rde 17 pn 10 (rollo)	10	92,2	B	8
Tub pe 100 agua 250 mm negra rde 21 pn 8 (tramos)	10	92,9	B	56
Tub pe 100 agua 50 mm negra rde 11 pn 16 (rollos)	9	93,5	B	8
Tub mineria hdpe(pe4710) 10 pulg rde 17	9	94,1	B	14
Tub pe100 agua 200 mm negra rde 11 pn 16 (tramos)	8	94,6	B	24
Tub pe 100 agua 355 mm negra rde 17 pn 10 tramos)	8	95,1	B	32
Tub pe 100 agua 63 mm negra rde 17 pn 10 tramos	8	95,7	B	21
Tub pe100 agua 90 mm negra rde 17 pn10 (tramos)	7	96,1	B	17
Tub pe100 agua 160 mm negra rde 21 pn 8(tramos)	6	96,5	B	35
Tub pe 100 agua 250 mm negra rde 26 pn 6 (tramos)	5	96,9	B	10

Tabla 74 (continuación)

Referencia	N° de salidas	% acum salidas	Clasif	Inventario promedio
Tub pe 100 agua 63 mm negro rde 13,6 pn 12,5 (rollo)	5	97,2	B	20
Tub pe100 agua 110 mm negro rde 13,6 pn 12,5 (rollo 50 m)	5	97,5	B	3
Tub pe100 agua 110 mm negra rde 21 pn 8(tramos)	4	97,8	C	5
Tub pe100 agua 160 mm negra rde 26 pn 6(tramos)	4	98,1	C	50
Tub pe 100 agua 200 mm negra rde 21 pn 8 (tramos)	4	98,3	C	21
Tub pe 100 agua 200 mm negra rde 26 pn 6 (tramos)	4	98,6	C	35
Tub pe 100 agua 40 mm negra rde 11 pn 16 (rollos)	4	98,9	C	6
Tub pe100 agua 90 mm negra rde 21 pn 8 (rollos)	4	99,1	C	1
Tub pe 100 agua 400 mm negra rde 17 pn 10 (tramos)	4	99,4	C	11
Tub pe 100 agua 90 mm negra rde 11 pn 16 tramos	4	99,7	C	5
Tub pe 80 agua 32 mm negra pn 16 rde 9	3	99,9	C	2
Tub pe100 agua 110 mm negra rde 11 pn 16 (tramos)	2	100,0	C	1
TOTAL	1502			

Tabla 75. Clasificación ABC de tubería – gas

Referencia	N° de salidas	% acum salidas	Clasif.	Inventario promedio
Tub mdpe gas 3/4 ips pulg rde11 amarilla	363	19,9	A	253
Tub mdpe gas 1/2 ips pulg rde 9 amarilla	338	38,5	A	253
Tub mdpe gas 2 ips pulg rde11 amarilla	239	51,6	A	63
Tub pap 1216 para gas exterior blanco interior negra	185	61,8	A	196
Tub mdpe gas 1 ips pulg rde11 amarilla	181	71,8	A	88
Tub mdpe gas 1/2 cts pulg rde7 amarilla	86	76,5	A	41
Tub mdpe gas 4 ips pulg rde11 amarilla (10m)	70	80,3	A	256
Tub pap 1216 para gas exterior amarillo interior negra	59	83,6	B	83
Tub rollos gas 110 mm rde11 pe 100 naranja (50 m)	47	86,2	B	58
Tub rollos mdpe gas 3 pulg rde 11 amarilla - 100 mts	45	88,6	B	18
Tub mdpe gas 3 ips pulg rde11 amarilla	41	90,9	B	300
Tub rollos mdpe gas 4 ips pulg rde11 amarilla (50m)	40	93,1	B	11
Tub mdpe gas 6 ips pulg rde11 amarilla	20	94,2	B	175
Tub mdpe gas 20 mm rde 9 amariila	19	95,2	B	3
Tub mdpe gas 25 mm rde 11 amariila	16	96,1	C	7
Tub rollos hdpe(pe100) gas 90 mm rde11 naranja	11	96,7	C	20
Tub rollos mdpe gas 90 mm rde11 amarilla (50m)	9	97,2	C	4
Tub hdpe(pe100) gas 160 mm rde11 naranja	9	97,7	C	23
Tub mdpe gas 63 mm rde11 amariila	8	98,1	C	3
Tub mdpe gas 110 mm rde17 amariila	5	98,4	C	35
Tub pe100 gas 110 mm negra con rayas amarillas rde 17	5	98,7	C	20
Tub pap 1418 para gas exterior blanco interior negro	5	99,0	C	61
Tub pap 1216 para gas exterior amarillo interior negra	4	99,2	C	15
Tub pe80 gas 160 mm rde17 amariila	3	99,3	C	30
Tub pe 80 gas 20 mm rde 11 amariila	2	99,5	C	9
Tub hdpe(pe100) gas 63 mm rde11 naranja rollos	2	99,6	C	1
Tub mdpe gas 90 mm rde17 amariila	2	99,7	C	10
Tub hdpe(pe100) gas 110 mm rde11 naranja tramos	2	99,8	C	21
Tub hdpe(pe100) gas 63 mm rde11 negra con rayas naranja	1	99,8	C	5
Tub hdpe(pe100) gas 110 mm rde17 naranja	1	99,9	C	42
Tub hdpe(pe100) gas 160 mm rde17 naranja	1	99,9	C	182
Tub pap 1418 para gas exterior amarillo interior negro	1	100,0	C	20
TOTAL	1820			

ANEXO 30. DISTRIBUCIÓN PROPUESTA DE PRODUCTOS DENTRO DE LAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO

Figura 82. Distribución propuesta bodega de accesorios gas, primer nivel

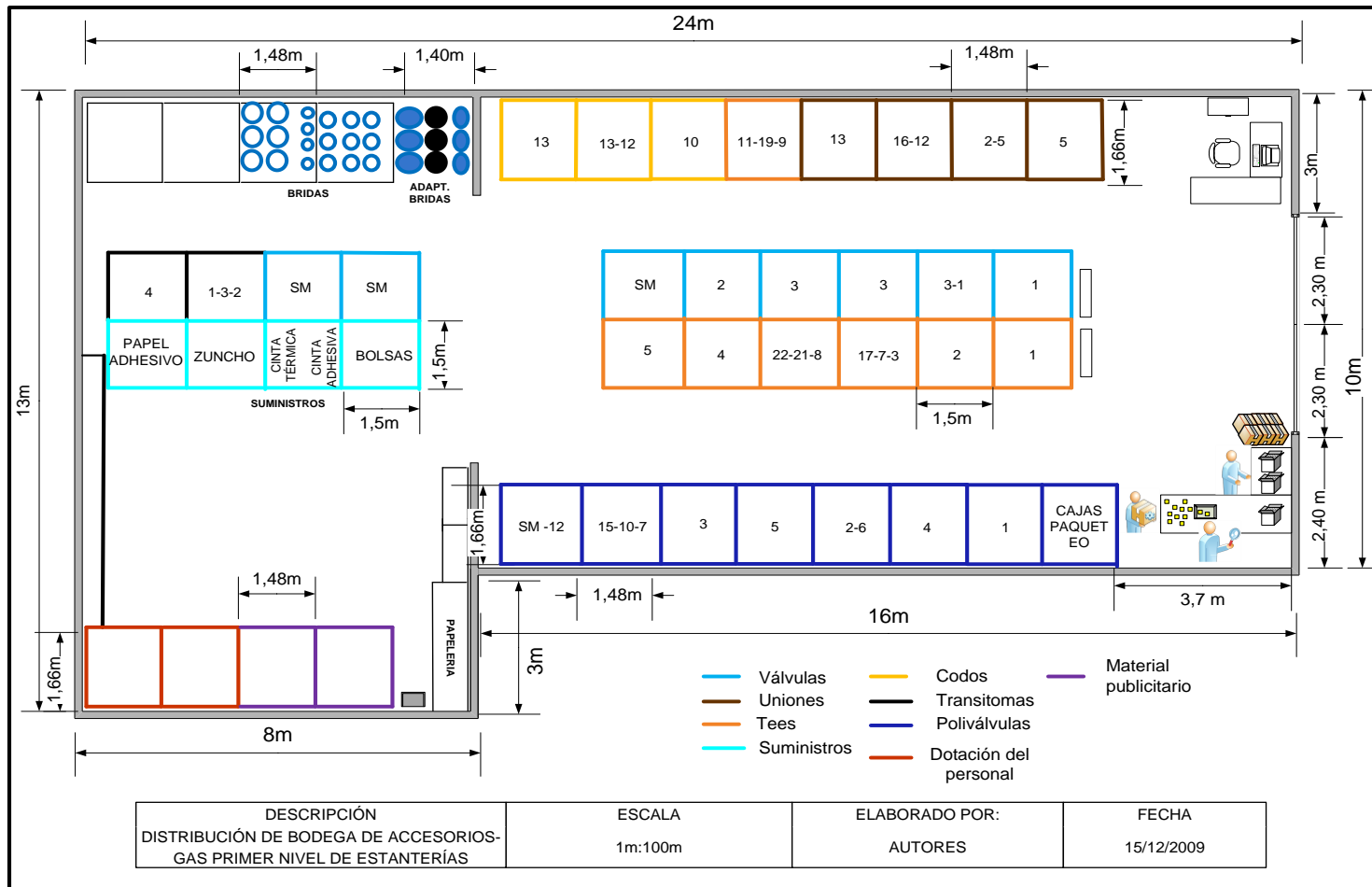


Figura 83. Distribución propuesta bodega de accesorios gas, segundo nivel

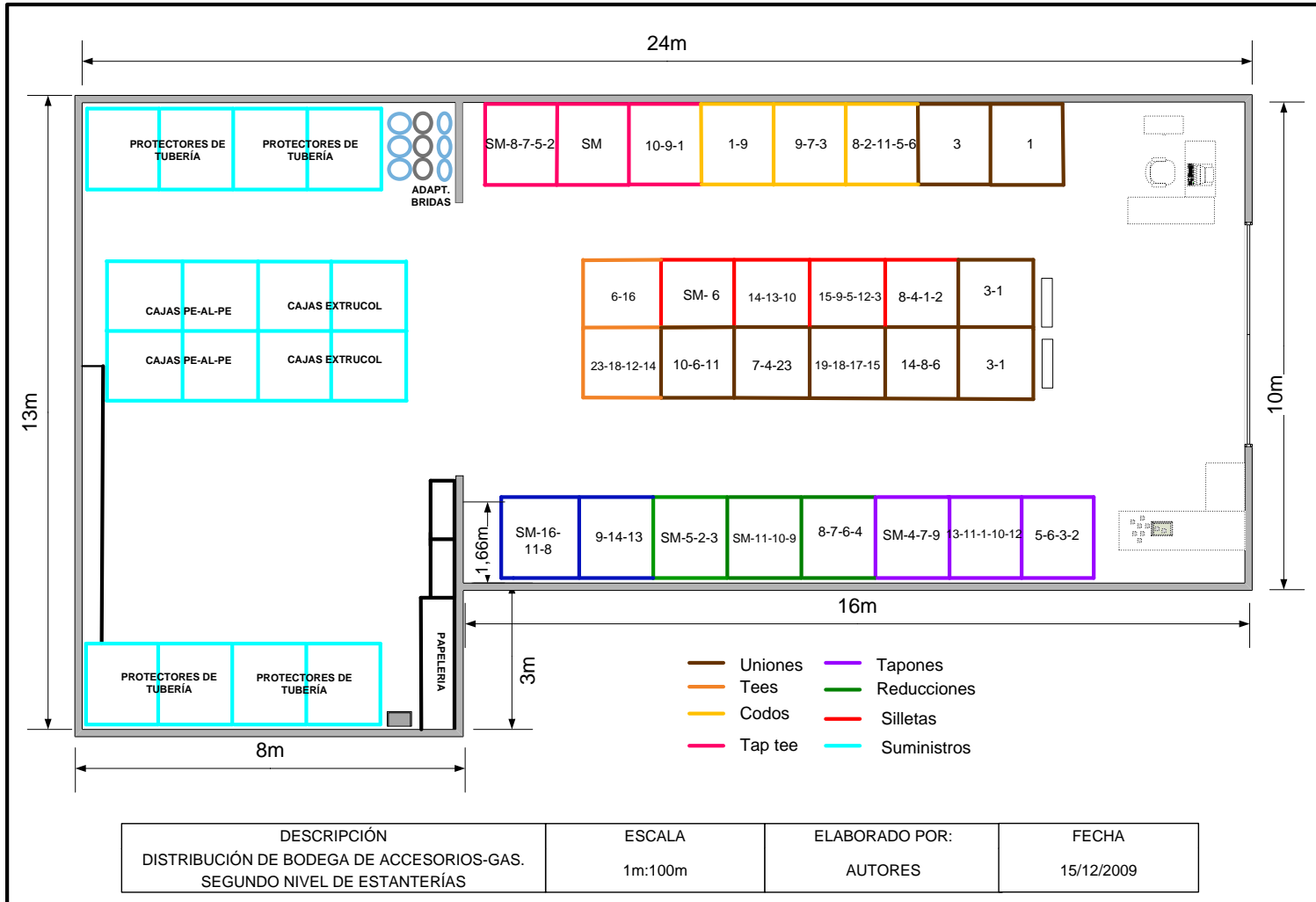


Figura 84. Distribución propuesta bodega de accesorios gas, tercer nivel

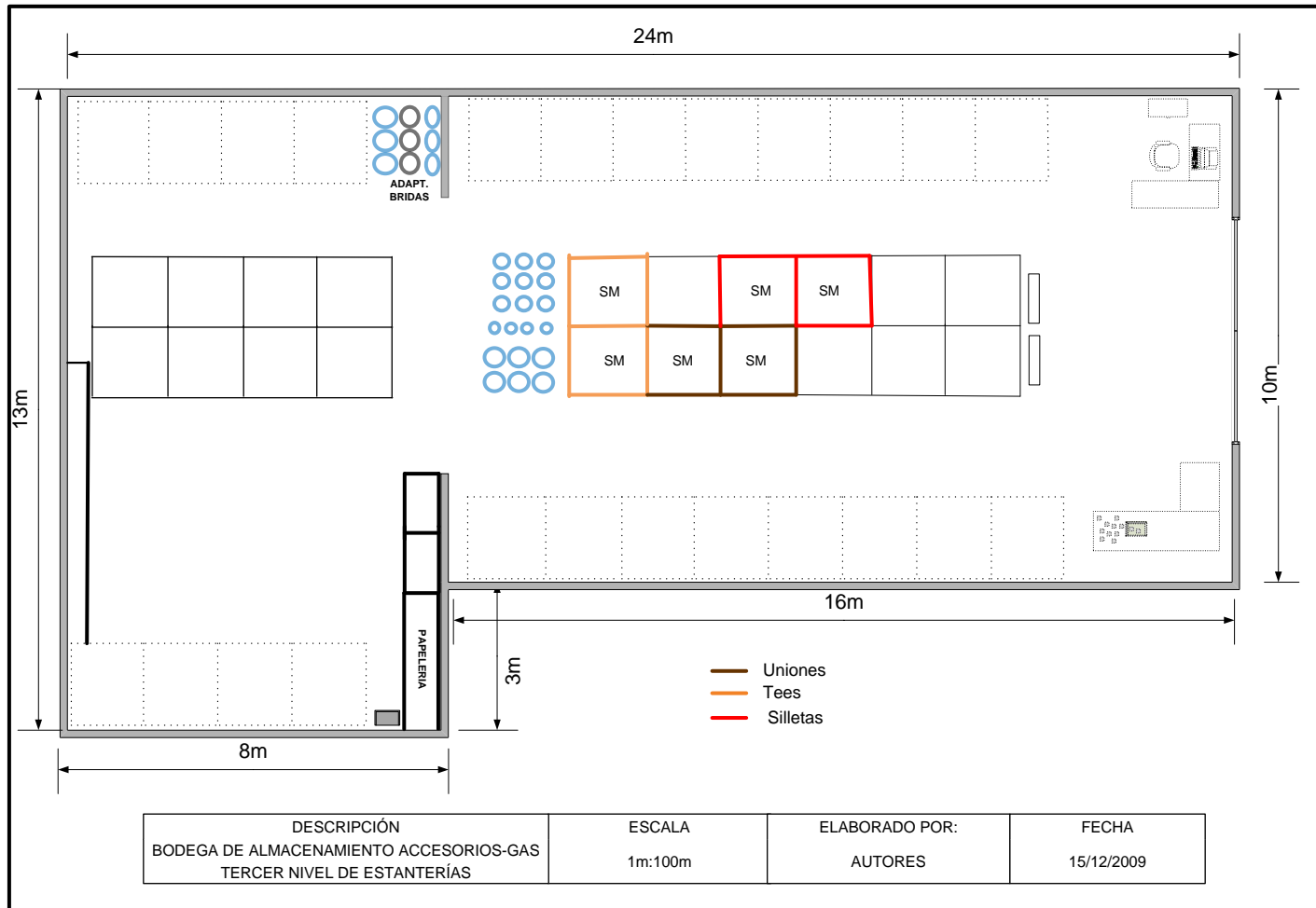
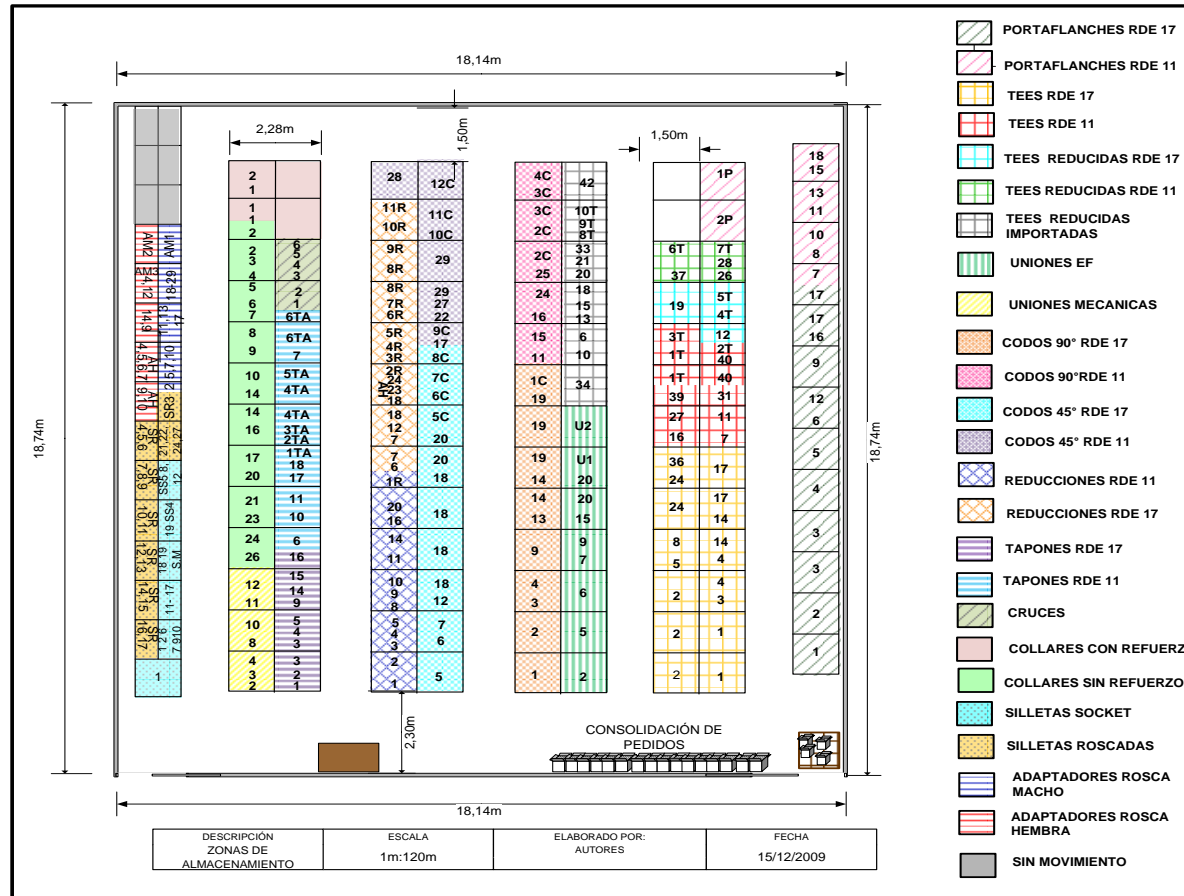


Figura 85. Distribución propuesta bodega de accesorios acueducto



ANEXO 31. COLORES DE LAS ETIQUETAS Y MARCOS SEÑALIZADORES PROPUESTOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE FAMILIAS

Tabla 76. Colores de etiquetas asignados por familia de productos

FAMILIA DE PRODUCTOS	COLOR DE ETIQUETA
Codos	
Poliválvulas	
Reducciones	
Silletas	
Tapones	
Tap tees	
Tees	
Transitomas	
Uniones	
Válvulas	


Fuente: Autoras del proyecto

Figura 86. Marco señalizador



Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 32. LISTA DE CHEQUEO PARA LA EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONTENIDOS EN EL MANUAL DE ALMACENAMIENTO

		LISTA DE CHEQUEO PARA EL CONTROL DEL ESTADO DE LAS BODEGAS DE ACCESORIOS		OBJETIVO: Mantener las ubicaciones establecidas para cada referencia y conservar el estado de orden y limpieza dentro de las bodegas							
				BODEGA:	Accesorios ACUEDUC	MES:	Febrero				
		FRECUENCIA:	SEMANAL	ELABORÓ:	KAREM M. LAURA P.						
ITEMS A EVALUAR		SEMANAS									
		1		2		3		4			
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
1	¿ Todos los productos se encuentran ubicados en los lugares establecidos?										
2	¿ Los sitios de almacenamiento se encuentran correctamente delimitados e identificados?										
3	¿ Todos los productos se encuentran almacenados sobre tablas y/o estibas?										
4	¿ Las tablas y/o estibas se encuentran en buen estado?										
5	¿ Las cajas se encuentran correctamente apiladas?										
6	¿ Los productos se encuentran organizados y dentro de sus cajas o empaques?										
7	¿ Se encuentran despejadas las áreas de circulación como pasillos, entrada y salida de la bodega?										
8	¿ Se conservan las condiciones de limpieza y orden dentro de la bodega?										
9	¿ El sitio de alistamiento y consolidación de pedidos se encuentra libre de elementos innecesarios?										
10	¿ Los carros recolectores se conservan en buen estado?										
11	¿ Las herramientas necesarias para la verificación, empaque y sellado de las cajas se encuentran ubicadas en el lugar correspondiente?										
TOTAL		0	0	0	0	0	0	0	0		
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
RESPONSABLE	NOMBRE:										
	APELLIDO:										
	FECHA										
	FIRMA AUDITADO:										

Fuente: Autoras del proyecto

**ANEXO 33. MANUAL DE ALMACENAMIENTO
DE ACCESORIOS PROPUESTO**



PLAN DE PROYECTO DE GRADO



Apreciado trabajador, las buenas prácticas de almacenamiento, constituyen un elemento fundamental en la cadena de abastecimiento de la empresa. Recuerde que en usted recae la responsabilidad de los productos que se encuentran en la bodega. Almacénelos, prepárelos y transpórtelos de la mejor forma para garantizar su conservación y calidad.

Por favor tenga presente las siguientes definiciones, le proporcionaran un mayor entendimiento de este manual.

➔ GLOSARIO

Bodega: lugar donde se reciben, almacenan ordenadamente y se despachan los materiales.

Apilar: ubicar ordenadamente un objeto sobre otro.

Embalaje: empaque o cubierta que protege una mercancía o material.

Manipular: mover, trasladar, transportar o empacar mercancías con las manos o con ayuda mecánica.

Estantería: mueble compuesto de entrepaños o módulos que permiten el almacenamiento ordenado de mercancías.

Estibas: plataforma horizontal que permite, almacenar, transportar y distribuir mercancías.

➤ ORGANIZACIÓN INTERNA DE LAS BODEGAS

- Por favor haga uso adecuada de las zonas establecidas dentro de las bodegas, para la recepción, almacenamiento, verificación y consolidación de mercancía.



- Tenga plenamente identificadas las áreas en las cuales se señalan los equipos contra incendio, salidas de emergencia o primeros auxilios, etc. y no los

- Los pasillos y zonas de paso deben estar siempre libres de obstáculos para facilitar la circulación de personas y dispositivos, así como la evacuación en casos de emergencia.





- Está rotundamente prohibido el ingreso de conductores, coteros y demás personal no autorizado a las bodegas de almacenamiento. Solo podrán ingresar con la autorización del jefe o auxiliar de almacén

- Utilice los elementos de dotación personal completos, para realizar sus tareas.



- Mantenga cerradas las bodegas cuando no se encuentre dentro de ellas, recuerde que la vigilancia y custodia de los productos están bajo su responsabilidad.

➔ ALMACENAMIENTO

Recuerde que la seguridad en el almacenamiento y manipulación de cargas, depende en buena medida de la adopción de procedimientos que garanticen su estabilidad y facilidad de operación.

- Nunca almacene productos directamente sobre el suelo, tenga presente que la humedad les puede ocasionar daños; la mejor opción es hacerlo sobre estibas.



- Antes de almacenar los productos se debe inspeccionar el estado de las estibas y tablas destinadas para su apilamiento. Si se encuentran deterioradas, deformadas o defectuosas deberán ser retiradas y reemplazadas.
- Utilice siempre que se pueda, medios mecánicos para el movimiento de productos.
- Para manipular materiales que superen su altura corporal, haga uso de las escaleras dispuestas para tal fin, no exponga su seguridad y salud utilizando la estantería como escalera.
- La ubicación de los productos en la estantería, se identifica con etiquetas de colores designadas para cada familia de productos y se encuentran ubicadas en la parte frontal de la estantería. Recuerde que el mantener este orden le permitirá identificar fácilmente su ubicación.

FAMILIA DE PRODUCTOS	COLOR DE ETIQUETA
Codos	Amarelo
Poliválvulas	Azul
Reducciones	Verde
Silletas	Rojo
Tapones	Púrpura
Tap tees	Rosa
Tees	Naranja
Transitomas	Negro
Uniones	Marrón
Válvulas	Cian



- Respete la capacidad de carga de la estantería, si el sitio destinado para la ubicación de la referencia que va a ubicar, se encuentra totalmente ocupado, consulte con el jefe de almacén quien le designará un espacio adecuado.

- La ubicación de accesorios dentro de la bodega de acueducto (mezanine) se hace sobre estibas, teniendo en cuenta que la carga permitida por metro cuadrado es de 500 Kg.

Normas para el almacenamiento

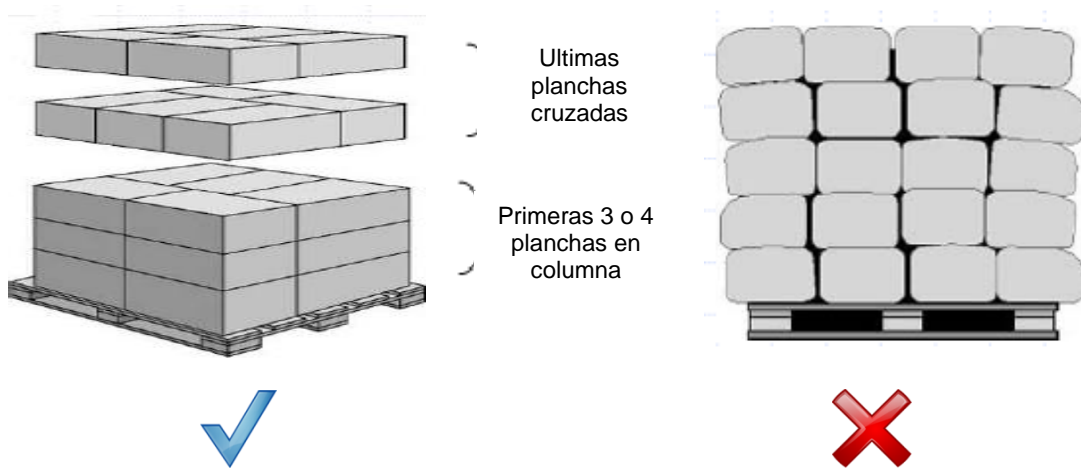
Un apilamiento adecuado permite conformar una unidad de manejo que pueda ser fácilmente almacenada, optimizar espacio y reducir la manipulación de los productos. Cerciorarse de que también se pueda maximizar la calidad del producto al maximizar la calidad del almacenamiento.

Almacenamiento de accesorios en cajas

- Las cajas deben ser almacenadas en bodegas cubiertas, en ambientes secos y con buena ventilación.
- No se deben ubicar cajas que por sus dimensiones sobresalgan de del espacio destinado; en caso de que esto ocurra, (lo cual se debe evitar) se debe señalar convenientemente.



- Al momento de trasladar las cajas, tómelas de la base, nunca de las aletas.
- Al almacenar las cajas, compruebe la estabilidad de la las mismas.
- Evite posiciones y formas incorrectas en el acomodo de las cajas, ya que el espacio libre entre cargas, debido a su ubicación desajustada, causa inclinación y hundimiento de la carga.
- Acomode las primeras tres o cuatro planchas en columnas, haciendo coincidir las esquinas de las cajas y para finalizar la carga ubique en forma contraria, la última o las dos últimas planchas de cajas.



- Todos los accesorios deben almacenarse en cajas, sin embargo se permite el almacenamiento de accesorios acueducto de diámetros superiores a 200 mm sin cajas.



➤ ORDEN Y LIMPIEZA

Recuerde que un sitio de trabajo ordenado y limpio, es reflejo de comodidad, permite mayor protección contra accidentes y mejora su estado de salud.



- Las basuras, cartones, desechos y desperdicios no se deben acumular en el suelo, estanterías o lugares de trabajo; se deben depositar en los recipientes específicos.

- Mantenga ordenadas las herramientas en los lugares destinados para ellas y limpio su puesto de



**PROHIBIDO
COMER Y BEBER**

- Esta totalmente prohibido consumir bebidas o alimentos dentro de la bodega

ANEXO 34. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO ESTIPULADAS EN EL MANUAL DE PRODUCCIÓN

	MANUAL DE PRODUCCIÓN		
	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO		
Aprobado: Director Técnico			
Revisado por: Jefe almacén y despachos			
Objetivo: Describir los procesos para manejo, almacenamiento, embalaje, preservación y despacho de la materia prima y los productos comercializados por Extrucol.			
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES			
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO PARA LA TUBERÍA <ul style="list-style-type: none"> ◆ Los rollos de tubería se transportan en un carro manual ó montacargas del bobinador de las máquinas a las áreas de almacenamiento designadas para cada referencia, y se debe ubicar sobre estibas, con protección para evitar su deterioro o daño del producto. ◆ Los tramos de tubería recta son almacenados en sus respectivas zonas de almacenamiento, debidamente protegidos para evitar su deterioro, se debe evitar el rozamiento de tubería con superficies rugosas que puedan disminuir su espesor. ◆ La tubería para gas debe almacenarse horizontalmente preferiblemente bajo techo para evitar su contacto directo con los rayos ultravioleta. Sin embargo, en caso de necesidad, la tubería puede ser almacenada a la intemperie por períodos de tiempo no mayores a 2 años. (Cubierta con plástico negro ó polisombra). ◆ Las capas de tubería se separa con tablas, las cuales son distribuidas equidistantes a los largo del tramo, las tablas se transportan en el montacargas desde el cuarto de residuos hasta el lugar de almacenamiento temporal de la tubería. <p>La cantidad de tablas según las referencias se muestra en la siguiente tabla:</p>			
	<u>TRAMOS</u>		
<u>REFERENCIA</u>	<u>6 metros</u>	<u>10 metros</u>	<u>12 metros</u>
RDE 17 – 13.6 - 11	4 tablas	5 tablas	8 tablas
RDE 21 - 26	5 tablas	6 tablas	8 tablas



MANUAL DE PRODUCCION

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Aprobado: Director Técnico

Revisado por: Jefe almacén y despachos

Objetivo: Describir los procesos para manejo, almacenamiento, embalaje, preservación y despacho de la materia prima y los productos comercializados por Extrucol.

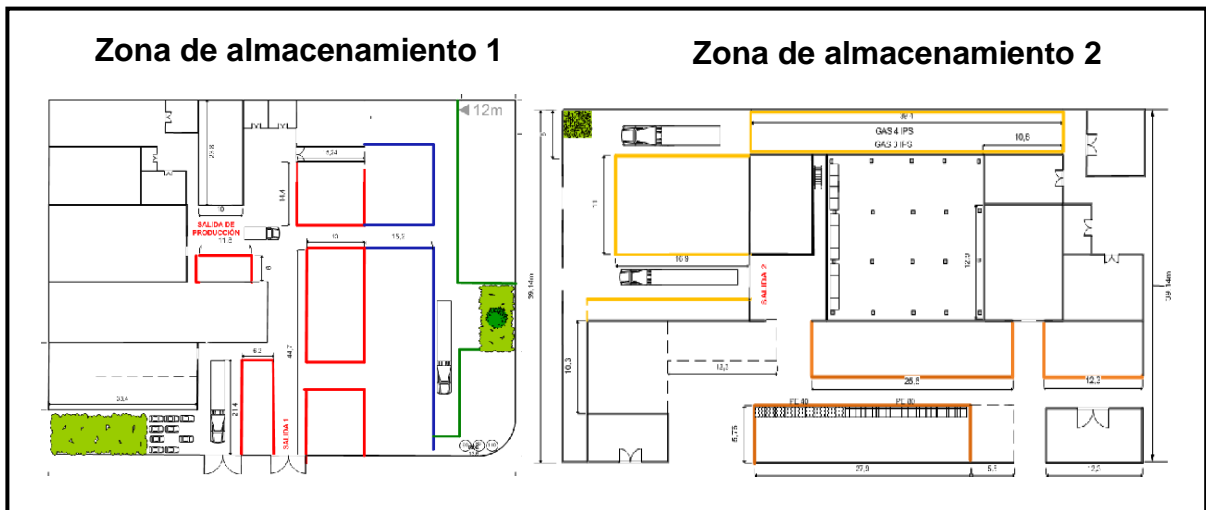
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- ◆ Para evitar el ovalamiento producido por el sobrepeso, durante el almacenamiento, los rollos o los tubos se deben almacenar como lo indica la tabla 2.

REFERENCIA DE TUBERIA	ALTURA DE ALMACENAMIENTO	
1/2 CTS, 1/2 IPS, 20 mm.	10 Rollos	
¾ IPS, 25 mm.	10 Rollos	
1 IPS, 32 mm.	8 Rollos	
50 mm - 2 IPS, 63 mm. – 75 mm. (Rollos 100 m)	5 rollos	
3 IPS - 90 mm (Rollos 50 m)	5 rollos	
4 IPS - 110 mm (Rollos 50 m)	4 rollos	
PE-AL-PE (Rollos 200 m)	6 rollos ó cajas	
7.2.1 Monotubo (Rollos 500 m)	4 rollos	
RDE 17; 13.6; 11	Nº TUB. BASE	Nº TUB. ALTURA
3 IPS, 90 mm	23	9
4 IPS, 110 mm	18	10
6 IPS, 160 mm	13	10
8 IPS, 200 mm	11	10
10 IPS, 250 mm	9	8
12 IPS, 315 mm	7	7
14 IPS, 355 mm	6	6
16 IPS, 400mm	5	5
<u>RDE 21 ; 26</u>	No TUB BASE	No. TUB ALTURA
<u>3 IPS, 90 mm</u>	23	7
<u>4 IPS, 110 mm</u>	18	5
<u>6 IPS, 160 mm</u>	13	5
<u>8 IPS, 200 mm</u>	12	5
<u>10 IPS, 250 mm</u>	10	4
<u>12 IPS, 315 mm</u>	7	4
<u>14 IPS, 355 mm</u>	6	3
<u>16 IPS, 400 mm</u>	5	5

ANEXO 35. DIVISIÓN DE ZONAS DE ALMACENAMIENTO EN FRANJAS Y TUBULARES SEÑALIZADORES REQUERIDOS PARA LAS ÁREAS DE ALMACENAMIENTO

Figura 87. Franjas asignadas a los sitios de almacenamiento de tubería



Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 77. Cantidad de cadena y tubulares requeridos

ZONA DE ALMACENAMIENTO	FRANJA	Nº TUBULARES	CANTIDAD DE CADENA (m)
1	Roja	38	300
	Azul	10	87
	Verde	13	113
2	Naranja	23	118
	Negra	4	28
	Amarilla	13	102
TOTAL		101	748

Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 36. COSTOS Y COTIZACIONES DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA

Tabla 78. Costos de implementación propuestas del proceso de almacenamiento

PROPUESTA	ÍTEM	VALOR UNITARIO	CANTIDAD REQUERIDA	COSTO
Adecuación y señalización de los sitios de almacenamiento de accesorios	Porta etiquetas de enganche bisagra	\$8.631,56	21 tramos de 120 cm	\$181.262,76
	Soporte universal de enganche	\$2.296,8	82 tramos de 120 cm	\$188.337,6
	Etiquetas	\$572	140	\$80.000
	Instalación de porta- etiquetas	----	----	\$130.000
	Tablas de madera para estanterías	\$2.300	140	\$322.000
Demarcación de zonas de almacenamiento de tuberías	Señalizador tubular	\$34.336	80 unid.	\$2.746.880
	Cadena plástica 3/8"	\$5.336	640 metros	\$3.415.040
TOTAL INVERSIÓN				\$7.064.490,36

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 79. Costos de implementación propuestas del proceso de distribución.

PROPUESTA	ÍTEM	VALOR UNITARIO	CANTIDAD REQUERIDA	COSTO
Utilización de carros recolectores de pedidos	Carros recolectores de pedidos	\$850.000	2	\$1.700.000
Diseño del puesto de trabajo para la verificación, sellado y marcado de pedidos	Mesa de verificación de pedidos	\$445.000	1	\$445.000
	Mesa para sellado y marcado de pedidos	\$445.000	1	\$445.000
Utilización de herramienta para el sellado de cajas	Dispensador manual de cinta adhesiva	\$28.000	2	\$56.000
TOTAL DE INVERSIÓN				\$2.646.000

Fuente: Autoras del proyecto

Cotizaciones

Porta etiquetas y soporte universal



ACME LEON PLASTICOS S.A

ACME LEON PLASTICOS S.A
TELEFONOS BOGOTA
P.B.X. 3688836
3687185 - 2260806
3691604
TELEFONOS FUNZA
(09182)58006 / 67 / 69

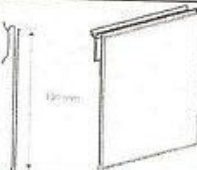
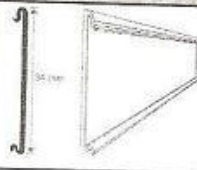
SEDE ADMINISTRATIVA: CARRERA 42 No. 12B-45 - FAX: 9686905 - BOGOTÁ, D.C. - COLOMBIA.
PLANTA: FUNZA - BARRIO EL HATO - CALLE 27 No 7A-01 NIT: 800.030.613-2 P.O. BOX: 52000

Bogotá D.C., DICIEMBRE 16 de 2009

Señores:
EXTRUCOL S.A
Atn: KAREN MEJIA

Apreciados Señores:

En atención a su solicitud presentamos la siguiente cotización para su estudio y aprobación.

ITEM	IMAGEN	DESCRIPCION	CANT	VALOR UND	VALOR TOTAL
1		SUMINISTRO: PORTA PLECO ENGANCHE BISEGNA COLOR: BLANCO e CRISTAL FIJACION: Enganche TAMAÑO: TRAMO DE 120 CM NOTA: TOLERANCIA + - 2 mm	21	\$7.441	\$156.261
2		SUMINISTRO: SOPORTE UNIVERSAL DE ENGANCHE COLOR: BLANCO FIJACION: TORNILLO (NO SUMINISTRADO) TAMAÑO: TRAMO DE 120 CM NOTA: TOLERANCIA + - 2 mm	82	\$1.980	\$162.360
SUB TOTAL					\$318.621
IVA					\$60.979
TOTAL					\$369.600

Forma de Pago:

50% anticipo transferencia o consignación en efectivo / evitar cheque cónge de 3 días
50% para despacho

Fecha de Entrega :

5 días hábiles a partir de la orden de compra

Sitio de Entrega:


ESTIPULADO POR EL CLIENTE

Oficina comercial:
Bogotá / 99304020-0
Occidente: 21004540-2
Rincón de Sabana: 4673907013

DAVID RODRIGUEZ
CEL 310 6700995
Diseño y Desarrollos Industriales
e-mail: diseño@acmeleon.com


Nota: una vez aprobado esta cotización, favor enviarla con firma y sello via fax a nuestras oficinas, anexando orden de compra, para iniciar trabajos.

Cadena y señalizadores tubulares



SOLDESEG
LTDA.

NIT. 800.255.920-8
IVA. Régimen Común No. 04-002631
AGENTE RETENEDOR DE IVA E ICA
GRANDES CONTRIBUYENTES
RESOL. No. 014047 DIK/17009



SOLDADURAS EQUIPOS SEGURIDAD INDUSTRIAL FERRICERIA ABRASIVOS Y SEÑALIZACION

Principal: Carrera 14 No. 28-54 - PBX/FAX: 630 6360
Sucursal: Carrera 14 No. 28-02 - PBX/FAX: 630 0600
Agencia Barranca: Calle 64 No. 31-116 Floresta Beja - PBX: 602 0055 - Fax: 622 3778
Página Web: www.soldeseg.com - E-mail: ventas@soldeseg.com

Ciudad y Fecha: BUCARAMANGA 2009/11/03

Solicitante: EXTRACOL S.A. NIT o C.C. 809,027,371-4

Atención: SR. ROBO ANTONIO CRTIZ Ciudad: CORDON (STPENT)

Dirección: PARQUE INDUSTRIAL KMT 3 VIA PALENQUE CAFE MADRID Fax: 00006766710

Observaciones: TAMBIEN EN COLOR NEGRO PRODUCTO ORIGINAL

ITEM	CANTIDAD	UN	CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
01	100.00	UN	0110115000120	SEÑALIZADOR TUBULAR ALIEN 3 BECCI 1.27 Mt. (C/CINT)	PROGEN	29,000	2,900,000
02	240.00	MT	0110115000110	CADENA ESLABONADA PLASTICA DE 3/6" AMARILLA	NACIONAL	4,000	2,944,000

CONDICIONES COMERCIALES

DESCUENTO: 5% A VEDD

FORMA DE PAGO: 30 DIAS

ENTREGA: 6 DIAS

PLAZOS: M.S.

VALIDEZ DE LA OFERTA: 15 DIAS


NIT: 800.255.920-8

VENDEDOR: JORGE IVAN MEJIA B. (BARRANCA)

VALOR MERCANCIA: 3,312,000

IVA: 16% 549,920

VALOR TOTALS: 3,861,920



Carros recolectores y mesas de alistamiento de pedidos

MIKI PUBLICIDAD

AVISOS PUBLICITARIOS EN PANAFLEX
VALLAS PUBLICITARIAS-SEÑALIZACION
ACRILICOS - PENDONES - IMPRESION DIGITAL

Bucaramanga, Noviembre 02 de 2009

Señores:
EXTRUCOL S.A
Aten. Sr. Roso Antonio Ortiz
L.C.

Referencia: Cotización mesas y carros metálicos

1. MESAS (2):

Fabricación de mesas metálicas con las medidas, compartimientos y accesorios de acuerdo al diseño.

MATERIAL: Lamina de acero galvanizada calibre 18, ángulo de hierro de 1 ½ x 1/8 de pulgada. Terminados en base de WASH PRIMER y laca automotiva.

Costo total de las dos mesas \$890.000.

2. CARRO ALISTAMIENTO DE PEDIDOS:

Fabricación de dos carros con las especificaciones descritas en el diseño que nos hicieron llegar, incluye canasta accesoría.

MATERIAL: Tubo metálico de 1 ½ x 1 ½ pulgada calibre, 18 malla en alambre galvanizado No 12 y varilla de grafil No 6.

Rodachines, dos fijos, dos móviles, terminados en base de WASH PRIMER y Laca automotiva.

Costo total de los dos carros. \$1.700.000

Tiempo de entrega: 10 – 12 días

Forma de pago: 50% Al inicio
50% A la entrega

MIGUEL PEÑARANDA MORANTES

PUBLICISTA – GERENTE

Celular: 317-432.77.95

Carrera 24 # 21 – 35 local Telefax 6 90 66 11 Bucaramanga Colombia

Carros recolectores y mesas de alistamiento de pedidos

MANTENIMIENTO INDUSTRIAL Y MECANIZADOS LTDA

Nit: 900108163-2 IVA - Régimen común
Calle 28 No 10-26 Bucaramanga Santander
Telefax. 6424915 Celular 3118065493 31674167135

Bucaramanga, Noviembre 02 de 2009

COTIZACION

MANIMEC LTDA

Numero: 0216

Señor:
Roso Antonio Ortiz
Jefe almacen y despachos

A continuación ponemos en su consideración la siguiente propuesta:

Ítem	Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
1	Mesa de trabajo de 1.4m*0.8m*0.8m en angulo de 1 ¼*3/16 y lamina galvanizada calibre 16 según plano.	1	720.000	720.000
2	Mesa de trabajo de 2m*0.8m*0.95m en angulo de 1 ¼*3/16 y lamina galvanizada calibre 16 según plano.	1	770,000	770,000
3	Carro alistamiento de pedidos galvanizado según plano	2	850.000	1.700.000
	SUBTOTAL			3.190.000
	IVA			510.400
	TOTAL			3.700.400

Tiempo de entrega:

8 días después de confirmada la orden de Compra

Validez de la oferta:

15 días.

Forma de pago:

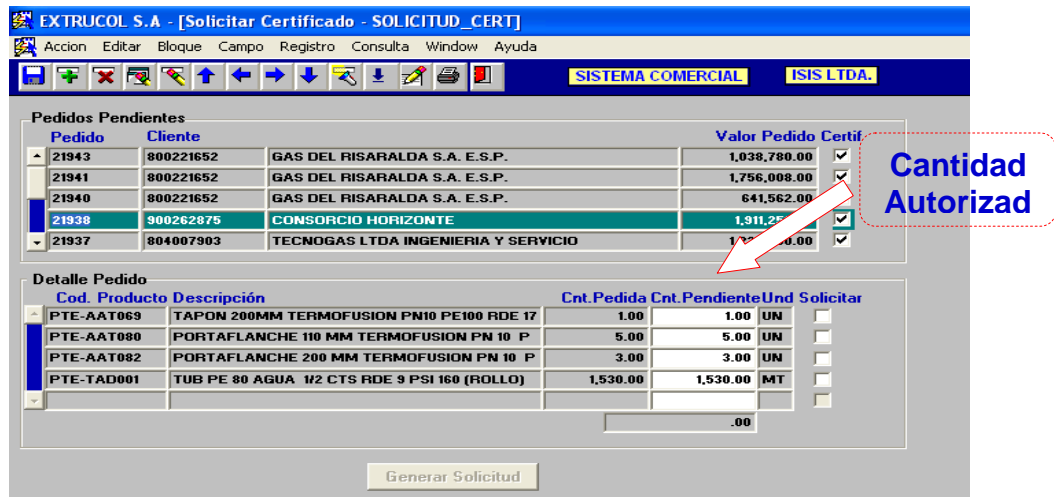
Contado. Favor realizar consignación en la cuenta de ahorros numero 79529911977 de Bancolombia a nombre de Mantenimiento Industrial y mecanizados LTDA. Enviar orden de compra por correo electrónico a la dirección manimec@hotmail.com ó vía FAX al número 09(7)6424915

Atentamente,

Nelson Bernal Hernández
C.C. 91.155.349 de Bucaramanga
Gerente

ANEXO 37. MODIFICACIONES PROPUESTAS EN LA VENTANA DE SOLICITUD DE CERTIFICADOS Y EN EL PROCEDIMIENTO DE PEDIDOS DE CLIENTES

Figura 88. Modificación de la ventana certificados - solicitud de certificados



Fuente: Sistema comercial Extrucol S.A.

Modificaciones del procedimiento pedidos de clientes

Tabla 80. Modificaciones del procedimiento pedidos de clientes

NÚMERO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD ACTUAL	ACTIVIDAD PROPUESTA
5	Enviar copias de orden de compra a mercadeo, producción, almacén y despachos.	Escanear y grabar la orden de compra en la carpeta "órdenes_de_compra" en la unidad de red todos en Extrucol.
20	Grabar el pedido en el sistema Oracle.	Grabar el pedido en el sistema Oracle asignar archivo de orden de compra y programación del cliente.
25	Emitir el certificado de disponibilidad en el sistema Oracle por la cuantía aprobada.	Emitir el certificado de disponibilidad en el sistema Oracle por el valor de las cantidades a despachar.

Fuente: Autoras del proyecto



PROCEDIMIENTO PROPUESTO

PEDIDOS DE CLIENTES NACIONALES

Fecha:

Versión:

Página: 1 de 2

Elaborado por:

Revisado por:

Objetivo: Establecer un procedimiento que permita la atención oportuna y satisfactoria de los pedidos de los clientes nacionales.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

	AUXILIAR DE RECEPCIÓN Y CAD	JEFES DE MERCADEO	AUXILIAR DE MERCADEO	AUXILIAR DE CONTABILIDAD	TESORERIA	DESCRIPCIÓN
<pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> 1[1] 1 --> OC[Orden de compra] OC --> 2{2} 2 -- SI --> 3[3] 2 -- NO --> 4[4] 4 --> 3 3 --> 5[5] 5 --> 6[6] 6 --> 7{7} 7 -- SI --> 11[11] 7 -- NO --> 9[9] 9 --> 10{10} 10 -- SI --> 11 10 -- NO --> 12[12] 11 --> 12 12 --> A((A)) </pre>						<p>1. Recibir la orden de compra del cliente por fax o correo certificado.</p> <p>2. El pedido es legible?</p> <p>3. Radicar la orden de compra en el CAD y carga original.</p> <p>4. Solicitar al cliente retransmisión de la información.</p> <p>5. Escanear y grabar la orden de compra en la carpeta "órdenes_de_compra" en la unidad de red todos en Extrucol.</p> <p>6. Revisar que la orden de compra corresponda a la información de la cotización, licitación o condiciones preestablecidas.</p> <p>7. La orden de compra está correcta?</p> <p>8. El cliente es nuevo?</p> <p>9. Comunicar al cliente telefónicamente para que realice la respectiva corrección</p> <p>10. Se recibió orden de compra del cliente corregida?</p> <p>11. Enviar comunicación vía fax haciendo la aclaración de la corrección y se anexa a la orden de compra.</p> <p>12. Enviar copia al área involucrada</p>



PROCEDIMIENTO PROPUESTO

PEDIDOS DE CLIENTES NACIONALES

Fecha:

Versión:

**Página:2
de 2**

Elaborado por:

Revisado por:

Objetivo: Establecer un procedimiento que permita la atención oportuna y satisfactoria de los pedidos de los clientes nacionales.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

	AUXILIAR DE RECEPCIÓN Y CAD	JEFES DE MERCADEO	AUXILIAR DE MERCADEO	AUXILIAR DE MERCADEO	TESORERIA	DESCRIPCIÓN
						<p>13. Informar a contabilidad el ingreso de un nuevo cliente, diligenciando la planilla con el Nit y la razón social?</p> <p>14. Enviar la planilla a contabilidad</p> <p>15. Ingresar al sistema Oracle los datos del cliente contenidos en la planilla</p> <p>16. Ingresar datos complementarios del maestro de clientes en el sistema oracle</p> <p>17. Grabar la forma de pago asignada.</p> <p>18. La orden de compra esta ligada a una cotización?</p> <p>19. Digitar la fecha de aceptación y modificar el estado a aceptado</p> <p>20. Grabar el pedido en el sistema Oracle y asignar archivo de orden de compra y programación del cliente.</p> <p>21. Descargar el original y enviarla a tesorería</p> <p>22. Verificar requisitos financieros</p> <p>23. Cumple con los requisitos financieros?</p> <p>24. Revisar cartera, condiciones de pago y realizar la gestión de cobro</p> <p>25. Emitir el certificado de disponibilidad en el sistema Oracle por el valor de las cantidades a despachar.</p> <p>26. Aceptar el pedido</p>

ANEXO 38. CARACTERÍSTICAS DE LOS CARROS RECOLECTORES DE PEDIDOS Y CONDICIONES PARA SU OPERACIÓN SEGURA

Características del los carros propuestos

- Cuenta con 4 compartimientos separados por 3 rejillas de las cuales 2 son graduables y permiten adaptar los espacios de acuerdo al tamaño de las cajas.
- Cuenta con accesorios como: tabla porta documentos de ángulo ajustable y canastilla para depositar herramientas de trabajo (lapiceros, marcadores, bolsas y calculadora).
- Los materiales que componen su estructura, lo hacen ligero y compacto, lo cual facilita su transporte y disminuye el esfuerzo físico aplicado por los trabajadores, teniendo en cuenta la norma nombrada anteriormente.
- Posee 2 ruedas fijas y 2 móviles con superficie de rodadura de goma, las cuales permiten que el carro se pueda maniobrar con mayor facilidad.
- Teniendo en cuenta las dimensiones de las cajas que comúnmente se utilizan para el envío de los pedidos (caja grande y caja pequeña Extrucol), el carro posee una capacidad máxima de traslado de 6 cajas grandes Y 34 cajas pequeñas.
- Los materiales que componen su estructura son: ángulo de 1 ½ x 1 ½ pulgada calibre 18, malla en alambre galvanizado n° 12 y varilla de grafil n° 6.

Condiciones para la operación segura de los carros recolectores de pedidos.

Para garantizar la operación segura del carro de recolección de pedidos se plantean las siguientes condiciones:

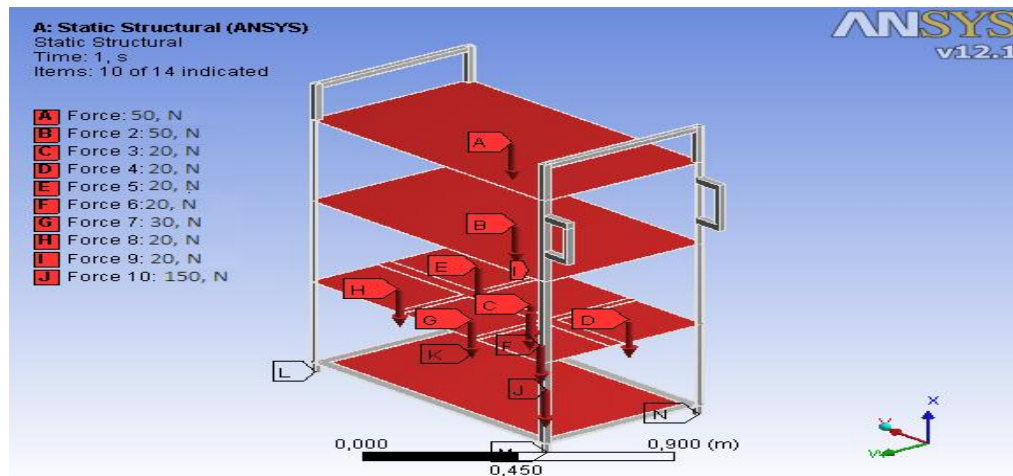
- La forma de ubicación de la carga, será tal que los objetos de mayor peso sean ubicados en el fondo del carro y los livianos en la parte superior del mismo.
- Las cajas deben ser ubicadas de tal forma que su base, no sobresalga las rejillas que lo soportan.

- Cuando los carros no están en uso, deben ubicarse en un sector asignado y no en pasillos u otros sitios donde puedan perturbar el paso o generen desorden en la bodega.
- Las manijas del carro deben ser utilizadas como apoyo para su desplazamiento.

Mediante una adecuada manipulación de los carros, el personal encargado de realizar el alistamiento de los pedidos, podrá realizar esta actividad de manera más sencilla, dentro de los parámetros establecidos.

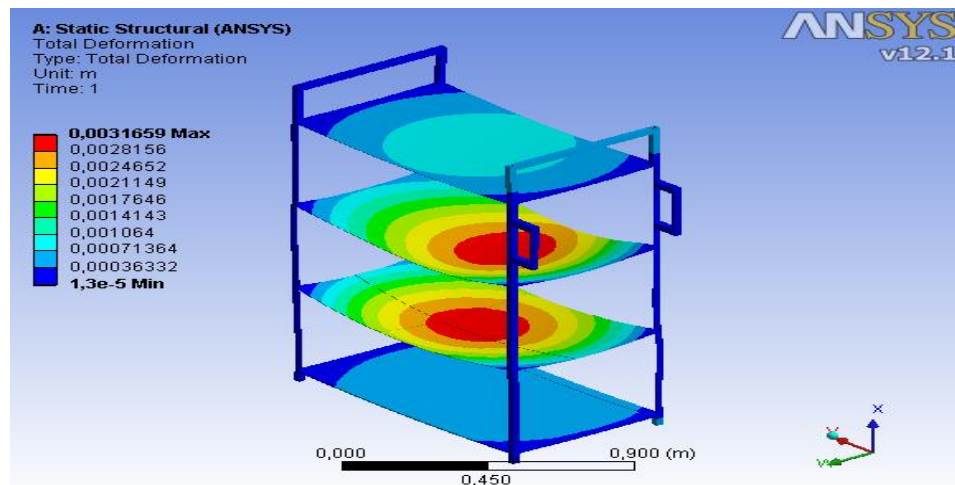
ANEXO 39. ANÁLISIS DE CARGAS Y DEFORMACIÓN DE LOS CARROS EN EL PROGRAMA ANSYS

Figura 89. Análisis estructural de las cargas, carros propuestos



Fuente: ANSYS, Ingeniero Luis Fernando Mesa

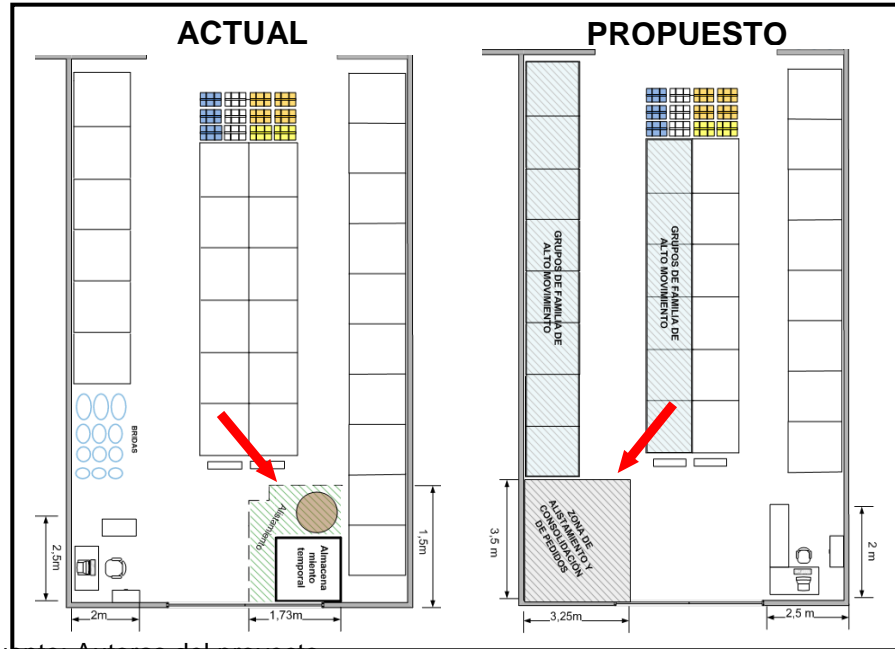
Figura 90. Deformación máxima de los carros propuestos



Fuente: ANSYS, Ingeniero Luis Fernando Mesa


ANEXO 40. LUGAR DE ALISTAMIENTO ACTUAL Y PROPUESTO

Figura 91. Ubicación del lugar de alistamiento actual y propuesto



Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 41. FORMATO PROPUESTO PARA LA PROGRAMACIÓN DE LOS VEHÍCULOS

 PROGRAMACIÓN DE LLEGADA DE VEHÍCULOS PARA EL DESPACHO DE MASIVOS								FECHA
N° DE PEDIDO	CLIENTE	DESTINO	TIPO DE VEHÍCULO	EMPRESA TRANSPORTADORA	HORA DE LLEGADA	HORA DE ENTRADA	TIEMPO ESTIMADO DE CARGUE	HORA DE SALIDA

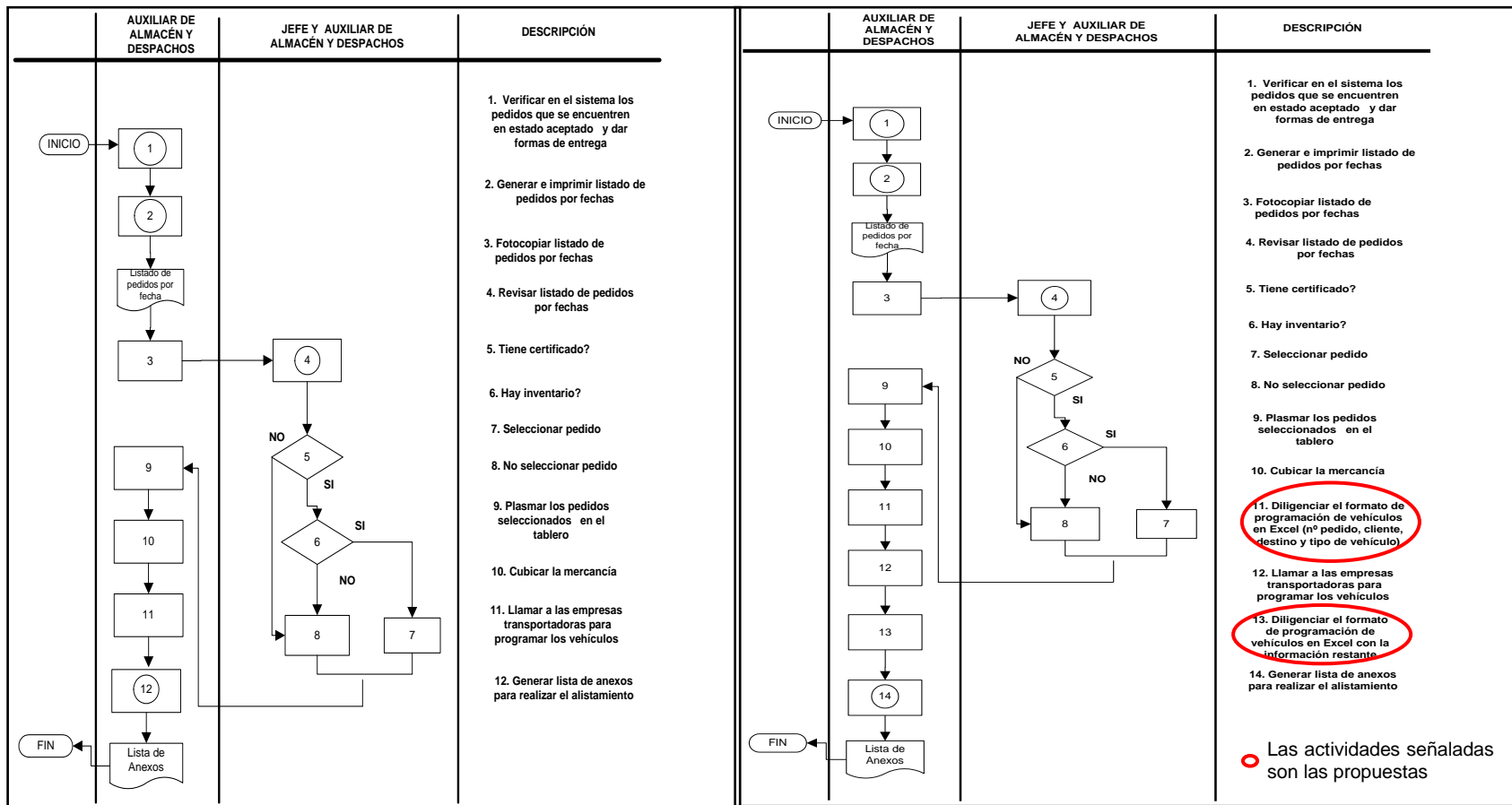
Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 42. DIAGRAMAS DE FLUJO PARA LA PROGRAMACIÓN DE PEDIDOS ACTUAL Y PROPUESTO

Figura 92. Diagrama de procesos actual vs propuesto

Programación de pedidos actual

Programación de pedidos propuesta



ANEXO 43. NORMAS DE DESICIÓN PARA LA ATENCIÓN DE VEHÍCULOS

1. Después de 30 minutos de retraso en la llegada del vehículo a la portería de la empresa, se considera perdido el turno de atención del mismo, por lo tanto el conductor deberá esperar a que se presente un espacio disponible no programado para ser atendido.
2. La llegada previa de un vehículo a la hora programada, no obliga a que deba ser atendido inmediatamente, debido a que toda operación se encuentra programada, sin embargo si el auxiliar considera apropiada la atención previa del vehículo, teniendo en cuenta que la operación no será restringida, podrá solicitar su ingreso.
3. El cumplimiento de horarios de atención programados es obligatorio, por lo tanto el auxiliar de almacén es el responsable de asegurar el ingreso oportuno de los vehículos a las instalaciones de la empresa.

ANEXO 44. PROCEDIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DEL CUBICAJE MANUAL

Cubicaje realizado manualmente

Actualmente el cubicaje para el envío de los pedidos se realiza manualmente de acuerdo a los pasos descritos a continuación. Para mayor comprensión se mostrará un ejemplo detallado a medida que se realiza la descripción de cada paso.

1. Búsqueda de información correspondiente a los productos incluidos en el pedido. En la tabla 81, se muestra la información requerida para realizar el cubicaje.

Tabla 81. Información requerida para realizar el cubicaje

ELEMENTO A CUBICAR	INFORMACIÓN	LOCALIZACIÓN
Tubería	Dimensiones de tramos y rollos (Diámetro interno, externo y longitud)	Manual de producción
	Peso/ metro	Sistema de información
Cajas	Dimensiones (alto, ancho y largo)	No existe (se toman las medidas cuando se requieran)

Fuente: Autoras del proyecto

Las referencias de tubería a cubicar, junto con la información requerida se muestra en la tabla 82.

Tabla 82. Información de la tubería a cubicar

PRODUCTO	PESO/METRO KG	TOTAL DESPACHO EN METROS	UNIDADES TUBOS	PESO TOTAL KG	DIMENSIONES		
					ANCHO	LARGO	ALTO
Tub pe 100 agua 315 mm negra rde 17 pn 10	19,151	264	22	5.808	0,315	0,315	12
Tub pe 100 agua 250 mm negra rde 17 pn 10	11,335	372	31	11.532	0,25	0,25	12
Tub pe 100 agua 160 mm negra rde 17 pn 10	4,684	336	28	9.408	0,16	0,16	12
Tub pe 100 agua 90 mm negra rde 17 pn 10	1,51	132	11	1.452	0,09	0,09	12

Fuente: Autoras del proyecto

2. Definición del vehículo o contenedor a utilizar, teniendo en cuenta las dimensiones de ancho, largo y alto de éste. El vehículo a utilizar en este ejemplo es un tracto camión, cuyas dimensiones son: 2,4 m de ancho, 2,2 m de alto y 12 m largo.

3. Para realizar el cubicaje calcula la cantidad de tubería en tramos que se puede ubicar a lo ancho, alto y largo del vehículo o contenedor, teniendo en cuenta el diámetro externo. Para la ubicación se debe dar prioridad a la tubería de mayor diámetro sobre el planchón del vehículo hasta terminar con la de menor diámetro.

Una vez establecido el espacio ocupado por las referencias de tubería en tramos, evalúa el espacio restante para determinar la mejor forma de ubicación de los rollos (horizontal o vertical). Finalmente realiza el cubicaje de las cajas de acuerdo a sus dimensiones y el espacio disponible.

Los cálculos desarrollados para determinar cuanto espacio ocupa la carga dentro del vehículo, se presentan en las tablas 83 y 84.

Tabla 83. Operaciones del cubicaje manual de la mercancía, vehículo 1

FILA	CANTIDAD DE TUBOS A LO ANCHO	CANTIDAD DE TUBOS CUBICADOS POR FILA	ESPACIO DISPONIBLE A LO ANCHO	TOTAL TUBOS	ALTURA OCUPADA
Fila 1	$2,4/0,315=7,6$	7	Despreciable	22	$0,315*4=1,26$ m
Fila 2	$2,4/0,315=7,6$	7	Despreciable		
Fila 3	$2,4/0,315=7,6$	7	Despreciable		
Fila 4	$2,4/0,315=7,6$	1	$2,4-0,315=2,085$ m		
Fila 4	$2,085/0,25=8,34$	8	Despreciable	31	$0,25*3=0,75$ m
Fila 5	$2,4/0,250=9,6$	9	Despreciable		
Fila 6	$2,4/0,250=9,6$	9	Despreciable		
Fila 7	$2,4/0,250=9,6$	5	$2,4-(0,25*5)=1,15$ m		
Fila 7	$1,15/0,16=7,18$	7	Despreciable	22	$0,16*1=0,16$ m
Fila 8	$2,4/0,16=15$	15	Despreciable		
TOTAL ALTURA OCUPADA					2,17 m

Fuente: Autoras del proyecto

Los cálculos realizados muestran que la altura del camión ha sido utilizada en su totalidad, lo que indica que la carga restante deberá ser ubicada iniciando un nuevo tracto camión, como se ilustra en la tabla 84.

Tabla 84. Operaciones del cubicaje manual de la mercancía, vehículo 2

FILA	CANTIDAD DE TUBOS A LO ANCHO	CANTIDAD DE TUBOS CUBICADOS POR FILA	ESPACIO DISPONIBLE A LO ANCHO	TOTAL TUBOS	ALTURA OCUPADA
Fila 1	$2,4/0,16=15$ tubos	6 tubos	$2,4-(0,16*6)=1,44$ m	6	$0,16*1=0,16$ m
Fila 2	$1,44/0,09=16$ tubos	11 tubos	Despreciable	11	$0,09*1=0,09$ m

Fuente: Autoras del proyecto

4. Determina el número de vehículos o contenedores requeridos.

Con base en los cálculos realizados en el paso anterior, se determinó que el número de vehículos necesario para el despacho de esta mercancía es de dos tracto camiones.

ANEXOS 45. VENTANAS DE LA BASE DE DATOS DE LA APLICACIÓN EN EXCEL PARA REALIZAR EL CUBICAJE

Figura 93. Ventana base de datos tubería

	A	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	Descripcion	COLOR	Peso/m	Longitud (mts)	Diametro Interno	Altura del Rol	Diametro Externo del rollo	Tip	Linea	
1										
2	Tubería PE 80 Agua 0,5 pulg NEGRA RDE 9 - 160PSI Rollos 90 M	NEGRA	0,081	90	0,58	0,155	0,88	Rollos	Agua	80
3	Tubería PE 100 Agua 75 mm NEGRA RDE 13,6 PN 12,5 Rollos 100 M	NEGRA	1,309	100	1,7	0,4	2,4	Rollos	Agua	100
4	Tubería PE 100 Agua 200 mm NEGRA RDE 11 PN 16 Tramos 6 M	NEGRA	10,765	6	164,50			Tramos	Agua	100
5	Tubería PE 100 Agua 200 mm NEGRA RDE 11 PN 16 Tramos 10 M	NEGRA	10,765	10	164,50			Tramos	Agua	100
6	Tubería PE 100 Agua 200 mm NEGRA RDE 11 PN 16 Tramos 12 M	NEGRA	10,765	12	164,50			Tramos	Agua	100
7	Tubería PE 100 Agua 250 mm NEGRA RDE 11 PN 16 Tramos 6 M	NEGRA	16,728	6	205,40			Tramos	Agua	100
8	Tubería PE 100 Agua 250 mm NEGRA RDE 11 PN 16 Tramos 10 M	NEGRA	16,728	10	205,40			Tramos	Agua	100
9	Tubería PE 100 Agua 250 mm NEGRA RDE 11 PN 16 Tramos 12 M	NEGRA	16,728	12	205,40			Tramos	Agua	100
10	Tubería PE 100 Agua 75 mm NEGRA RDE 17 -PN 10 Rollos 100 M	NEGRA	1,067	100	1,7	0,4	2,4	Rollos	Agua	100
11	Tubería PE 100 Agua 200 mm NEGRA RDE 13,6 PN 12,5 Tramos 6 M	NEGRA	9,138	6	171,50			Tramos	Agua	100
12	Tubería PE 100 Agua 200 mm NEGRA RDE 13,6 PN 12,5 Tramos 10 M	NEGRA	9,138	10	171,50			Tramos	Agua	100
13	Tubería PE 100 Agua 200 mm NEGRA RDE 13,6 PN 12,5 Tramos 12 M	NEGRA	9,138	12	171,50			Tramos	Agua	100
14	Tubería PE 100 Agua 250 mm NEGRA RDE 13,6 PN 12,5 Tramos 6 M	NEGRA	14,622	6	214,00			Tramos	Agua	100
15	Tubería PE 100 Agua 250 mm NEGRA RDE 13,6 PN 12,5 Tramos 10 M	NEGRA	14,622	10	214,00			Tramos	Agua	100
16	Tubería PE 100 Agua 250 mm NEGRA RDE 13,6 PN 12,5 Tramos 12 M	NEGRA	14,622	12	214,00			Tramos	Agua	100
17	Tubería PE 80 Agua 0,75 pulg NEGRA RDE 9 - 160PSI Rollos 100 M	NEGRA	0,154	100	0,67	0,16	1,1	Rollos	Agua	80
18	Tubería PE 80 Agua 1 pulg NEGRA RDE 9 - 160PSI Rollos 90 M	NEGRA	0,255	90	0,68	0,247	1,19	Rollos	Agua	80
19	Tubería PE 80 Agua 20 mm NEGRA RDE 9 -PN 16 Rollos 100 M	NEGRA	0,138	100	0,58	0,18	0,79	Rollos	Agua	80
20	Tubería PE 80 Agua 25 mm NEGRA RDE 11 -PN 12,5 Rollos 100 M	NEGRA	0,179	100	0,65	0,19	0,93	Rollos	Agua	80
21	Tubería PE 80 Agua 32 mm NEGRA RDE 11 -PN 12,5 Rollos 100 M	NEGRA	0,2864	100	0,65	0,28	0,95	Rollos	Agua	80
22	Tubería PE 80 Agua 20 mm AZUL RDE 9 -PN 16 Rollos 100 M	AZUL	0,138	100	0,58	0,18	0,79	Rollos	Agua	80
23	Tubería PE 80 Agua 25 mm NEGRA RDE 9 -PN 16 Rollos 100 M	NEGRA	0,2076	100	0,65	0,19	0,93	Rollos	Agua	80
24	Tubería PE 80 Agua 32 mm NEGRA RDE 9 -PN 16 Rollos 100 M	NEGRA	0,3432	100	0,65	0,28	0,95	Rollos	Agua	80
25	Tubería PE 80 Agua 32 mm NEGRA RDE 13,5 -PN 10 Rollos 100 M	NEGRA	0,2462	100	0,65	0,28	0,95	Rollos	Agua	80
26	Tubería PE 40 Agua 16 mm NEGRA RDE 7,5 -PN 10 Rollos 100 M	NEGRA	0,106	100	0,58	0,17	0,72	Rollos	Agua	40
27	Tubería PE 40 Agua 20 mm NEGRA RDE 7,5 -PN 10 Rollos 100 M	NEGRA	0,159	100	0,58	0,18	0,79	Rollos	Agua	40
28	Tubería PE 40 Agua 25 mm NEGRA RDE 7,5 -PN 10 Rollos 100 M	NEGRA	0,243	100	0,65	0,19	0,93	Rollos	Agua	40

Fuente: Autoras del proyecto

Figura 94. Ventana base de datos cajas

	A	B	C	D	E	F	G	H
	Nº CAJA	ALTO	ANCHO	LARGO	Tipo	Familia	Medida	Control_1
1	1	42	31	41	Acueducto	ADAPTADORES	42 X 31 X 41	AcueductoADAPTADORES
2	1	42	41	31	Acueducto	COLLARINES	42 X 41 X 31	AcueductoCOLLARINES
3	1	42	41	31	Acueducto	TEE	42 X 41 X 31	AcueductoTEE
4	1	42	41	31	Gas	TAPÓN	42 X 41 X 31	GasTAPÓN
5	1	42	41	31	Gas	TEE	42 X 41 X 31	GasTEE
6	1	42	41	31	Gas	UNIONES	42 X 41 X 31	GasUNIONES
7	2	21	17	25	Acueducto	ADAPTADORES	21 X 17 X 25	AcueductoADAPTADORES
8	2	21	17	25	Acueducto	COLLARINES	21 X 17 X 25	AcueductoCOLLARINES
9	2	21	17	25	Acueducto	SILLETAS	21 X 17 X 25	AcueductoSILLETAS
10	2	21	17	25	Acueducto	TAPÓN	21 X 17 X 25	AcueductoTAPÓN
11	2	21	17	25	Acueducto	TEE	21 X 17 X 25	AcueductoTEE
12	2	21	17	25	Gas	REDUCCIÓN	21 X 17 X 25	GasREDUCCIÓN
13	2	21	17	25	Gas	SILLETAS	21 X 17 X 25	GasSILLETAS
14	2	21	17	25	Gas	TAPÓN	21 X 17 X 25	GasTAPÓN
15	2	21	17	25	Gas	UNIONES	21 X 17 X 25	GasUNIONES
16	3	19	41	40	Acueducto	ADAPTADORES	19 X 41 X 40	AcueductoADAPTADORES
17	3	19	41	40	Gas	UNIONES	19 X 41 X 40	GasUNIONES
18	4	18	23	39	Acueducto	ADAPTADORES	18 X 23 X 39	AcueductoADAPTADORES
19	4	18	23	39	Gas	CODOS	18 X 23 X 39	GasCODOS
20	5	7,5	10	18,5	Acueducto	ADAPTADORES	7,5 X 10 X 18,5	AcueductoADAPTADORES
21	6	37	34	43	Gas	TAP TEES	37 X 34 X 43	GasTAP TEES
22	6	37	34	43	Gas	UNIONES	37 X 34 X 43	GasUNIONES
23	9	31	26	50	Gas	TRANSITOMA	31 X 26 X 50	GasTRANSITOMA
24	11	32	27	30	Gas	REDUCCIÓN	32 X 27 X 30	GasREDUCCIÓN
25	12	29	21	24	Gas	REDUCCIÓN	29 X 21 X 24	GasREDUCCIÓN
26	13	42	23	23	Gas	REDUCCIÓN	42 X 23 X 23	GasREDUCCIÓN
27	14	21	22	48	Gas	TRANSITOMA	21 X 22 X 48	GasTRANSITOMA
28	15	37	25	30	Gas	TAPÓN	37 X 25 X 30	GasTAPÓN

Fuente: Autoras del proyecto

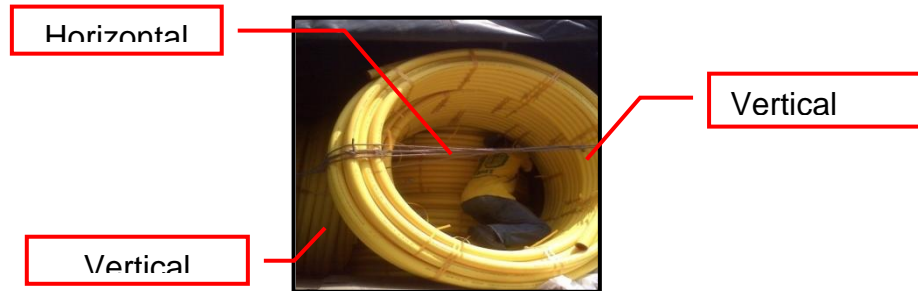
Figura 95. Ventana base de datos vehículos

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Cod	Tipo	Alto	Ancho	Largo	Unido	Nombre	
2	1	Vehículo	2,5	2,47	6,6	Vehículo 2,5 x 2,47 x 6,6	Camión	
3	2	Contenedor	2,384	2,347	12,056	Contenedor 2,384 x 2,347 x 12,056	Tracto camión	
4	3	Contenedor	2,5	2,47	6,6	Contenedor 2,5 x 2,47 x 6,6	Camión	
5	4	Vehículo	1,045	1,045	12	Vehículo 1,045 x 1,045 x 12	Tracto camión	
6	5	Vehículo	2,6	2,4	12	Vehículo 2,6 x 2,4 x 12	Tracto camión	
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								

Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 46. UBICACIÓN DE LA TUBERÍA Y CAJAS DENTRO DEL VEHÍCULO

Figura 96. Orientación de rollos dentro del vehículo



Fuente: Autoras del proyecto

Figura 97. Orientación de tramos dentro del vehículo



Fuente: Autoras del proyecto

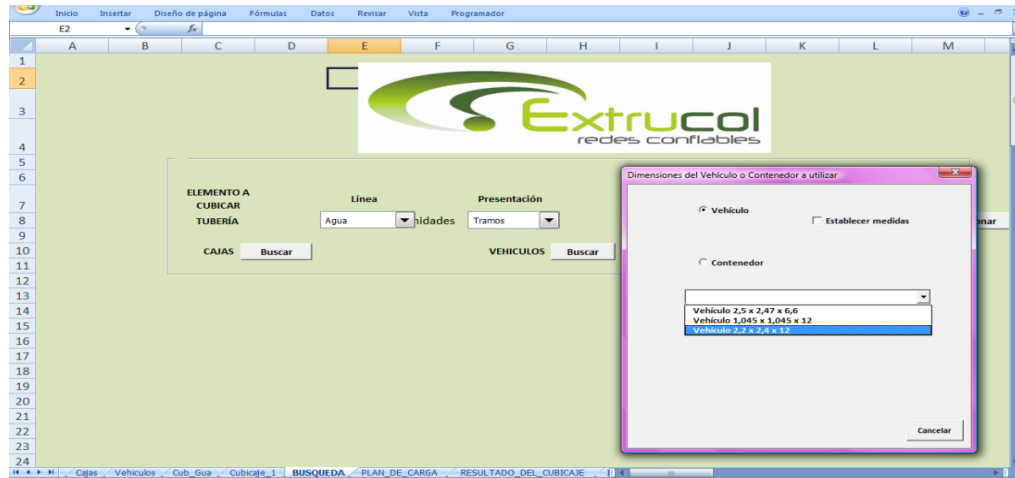
Figura 98. Orientación de las cajas dentro del vehículo



Fuente: Autoras del proyecto

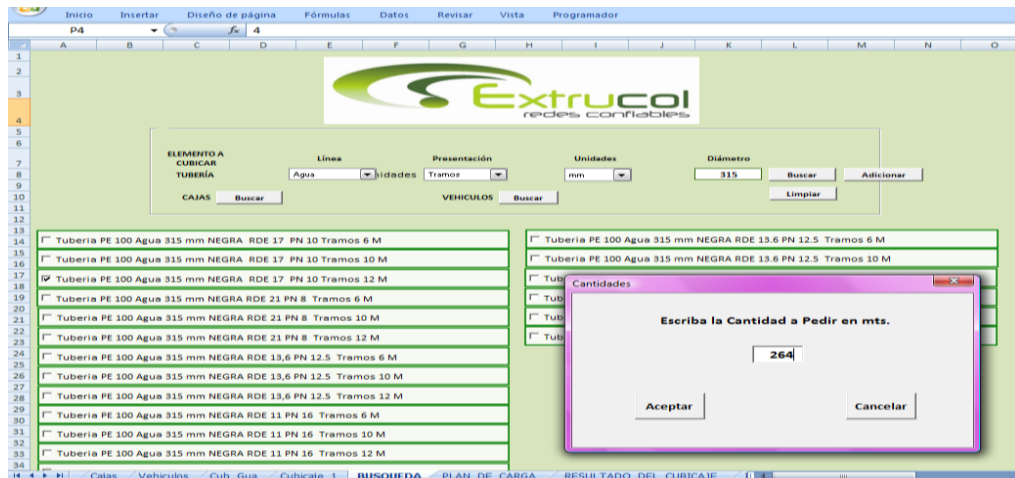
ANEXO 47. VENTANAS DEL PROGRAMA DE CUBICAJE

Figura 99. Ventana selección del vehículo



Fuente: Autoras del proyecto

Figura 100. Búsqueda de referencias de tubería



Fuente: Autoras del proyecto

Figura 101. Ventana plan de carga

Item	Cantidad (mts)	Descripción	Alto	Ancho	Largo	Diam. Interno	Peso/metro	Orientación o permitidas	Cantidad (unidad)	Alto	Ancho	Largo
Eliminar	1	Tubería PE 100 Agua 315 mm NEGRA RDE 17 -PN 10 Tramos 12 M	0,315	0,315	12	0,2786	19,151	0	22	✓	✓	✓
Eliminar	2	Tubería PE 100 Agua 250 mm NEGRA RDE 17 -PN 10 Tramos 12 M	0,25	0,25	12	0,2212	11,335	0	31	✓	✓	✓
Eliminar	3	Tubería PE 100 Agua 160 mm NEGRA RDE 17 -PN 10 Tramos 12 M	0,16	0,16	12	0,1418	4,684	0	28	✓	✓	✓
Eliminar	4	Tubería PE 100 Agua 90 mm NEGRA RDE 17 -PN 10 Tramos 12 M	0,09	0,09	12	0,0797	1,51	0	11	✓	✓	✓

Resumen de la carga y estimación del espacio necesario:

Tramos	92	N° de Items	4
Rollos	0		
Cajas	0		
N° de vehículos o contenedores	1		
	2,4		

TRACTO CAMIÓN

Fuente: Autoras del proyecto

Figura 102. Resultado del cubicaje

N° de Item	Descripción	Cantidad cargada
1	Tubería PE 100 Agua 315 mm NEGRA RDE 17 -PN 10 Tramos 12 M	22
2	Tubería PE 100 Agua 250 mm NEGRA RDE 17 -PN 10 Tramos 12 M	31
3	Tubería PE 100 Agua 160 mm NEGRA RDE 17 -PN 10 Tramos 12 M	28
4	Tubería PE 100 Agua 90 mm NEGRA RDE 17 -PN 10 Tramos 12 M	11

Información del vehículo:

N° de vehículo o contenedor: 1

Longitud usada: 12

Volumen usado: 97

Volumen: 3

Total peso kg: 1045,63

Descripción	X	Y	Z	Longitud	Anchura	Altura	Orientación
1 tubería PE 100 Agua 315 mm NEGRA RDE 17 -PN 10 Tramos 12 M	0	0	0	12	0,315	0,32	0
2 tubería PE 100 Agua 250 mm NEGRA RDE 17 -PN 10 Tramos 12 M	0,32	0	0	12	0,315	0,32	0
3 tubería PE 100 Agua 315 mm NEGRA RDE 17 -PN 10 Tramos 12 M	0,64	0	0	12	0,315	0,32	0
4 tubería PE 100 Agua 315 mm NEGRA RDE 17 -PN 10 Tramos 12 M	0,97	0	0	12	0,315	0,32	0
5 tubería PE 100 Agua 315 mm NEGRA RDE 17 -PN 10 Tramos 12 M	1,29	0	0	12	0,315	0,32	0
6 tubería PE 100 Agua 315 mm NEGRA RDE 17 -PN 10 Tramos 12 M	1,61	0	0	12	0,315	0,32	0
7 tubería PE 100 Agua 315 mm NEGRA RDE 17 -PN 10 Tramos 12 M	1,92	0	0	12	0,315	0,32	0
8 tubería PE 100 Agua 315 mm NEGRA RDE 17 -PN 10 Tramos 12 M	0	0,32	0	12	0,315	0,32	0
9 tubería PE 100 Agua 315 mm NEGRA RDE 17 -PN 10 Tramos 12 M	0,32	0,32	0	12	0,315	0,32	0
10 tubería PE 100 Agua 315 mm NEGRA RDE 17 -PN 10 Tramos 12 M	0,64	0,32	0	12	0,315	0,32	0
11 tubería PE 100 Agua 315 mm NEGRA RDE 17 -PN 10 Tramos 12 M	0,97	0,32	0	12	0,315	0,32	0
12 tubería PE 100 Agua 315 mm NEGRA RDE 17 -PN 10 Tramos 12 M	1,29	0,32	0	12	0,315	0,32	0
13 tubería PE 100 Agua 315 mm NEGRA RDE 17 -PN 10 Tramos 12 M	1,61	0,32	0	12	0,315	0,32	0

Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 48. CÓDIGO UTILIZADO PARA LA PROGRAMACIÓN DE LA APLICACIÓN EN EXCEL PARA REALIZAR EL CUBICAJE

Macro encargada de realizar el cubicaje de la tubería

```
'apunte debe hacer un buscar para ancho uno para largo
'tipos de variable\
Public Type casillas
equis As Byte 'guardara los milímetros usados en x en el centimetrocubico
ye As Byte 'guardara los milímetros usados en y en el centimetrocubico
zeta As Byte 'guardara los milímetros usados en z en el centimetrocubico
End Type
Public PlanCarga2(1000, 9, 150) As Variant
Public i, camion, sumando, provado As Integer 'variable que me indica el tipo de objeto que tomo
de objetos no varia des pues de entrar a
'cargar objeto al menos que cambie de objeto
Public comocargo(1000, 9, 150) As Variant
Public xgrande(100) As Variant
Public ygrande(100) As Variant
Public zgrande(100) As Variant
Public objetos(10, 8), xxxx, yyyy, zzzz As Variant
Public cantobj, cambiarpunto, cambiarobjeto As Integer 'cantidad de diferentes objetos
Public xmax, ymax, zmax As Variant
Public tabla(10, 3, 150) As Variant
Public xactual, yactual, zactual, cont As Integer
Public remolque(0 To 1200, 0 To 300, 0 To 300) As casillas
Sub cargar() 'Cargo los items y el tipo de carro en una matriz y variables
For i = 1 To 100
xgrande(i) = 0
ygrande(i) = 0
zgrande(i) = 0
Next i
For k = 0 To 1000
For l = 0 To 9
For m = 0 To 150
PlanCarga2(k, l, m) = ""
Next m
Next l
Next k
For mm = 1 To 10
For nn = 1 To 3
For bb = 1 To 150
tabla(mm, nn, bb) = ""
Next
Next
Next
cont = 1
cantobj = Sheets("PLAN_DE_CARGA").Cells(19, 6).Value
For i = 1 To cantobj
objetos(i, 1) = Sheets("PLAN_DE_CARGA").Cells(8 + i, 7).Value 'descripcion
objetos(i, 2) = Sheets("PLAN_DE_CARGA").Cells(8 + i, 8).Value * 100 'alto 'multiplico por cien
para pasar a centímetros
```

```

objetos(i, 3) = Sheets("PLAN_DE_CARGA").Cells(8 + i, 9).Value * 100 'ancho
objetos(i, 4) = Sheets("PLAN_DE_CARGA").Cells(8 + i, 10).Value * 100 'largo
objetos(i, 5) = Sheets("PLAN_DE_CARGA").Cells(8 + i, 13).Value 'orientacion
objetos(i, 6) = Cint(Sheets("PLAN_DE_CARGA").Cells(8 + i, 14).Value) 'cantidad
objetos(i, 7) = Sheets("PLAN_DE_CARGA").Cells(8 + i, 5).Value 'tipo
objetos(i, 8) = Sheets("PLAN_DE_CARGA").Cells(8 + i, 13).Value 'orientacion
Next i
xmax = Sheets("PLAN_DE_CARGA").Cells(30, 2).Value * 100
ymax = Sheets("PLAN_DE_CARGA").Cells(30, 3).Value * 100
zmax = Sheets("PLAN_DE_CARGA").Cells(30, 4).Value * 100
camion = 1
Call nuevocamion
cont = 1
Call verificocamion
End Sub
Sub nuevocamion()
'lleno de ceros la matriz remolque nuevamente, los resultados estan guardados en la matriz
comocargo
Dim k, l, m As Integer
For k = 0 To 1200
For l = 0 To 250
For m = 0 To 250
remolque(k, l, m).equis = 0
remolque(k, l, m).ye = 0
remolque(k, l, m).zeta = 0
Next m
Next l
Next k
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(25, 5) = camion
xactual = 0
yactual = 0
zactual = 0
End Sub
Sub verificocamion()
'cargo las dimensiones mas grandes
Dim esta As Integer
esta = 0
For i = 1 To cantobj
xxxx = objetos(i, 3)
yyyy = objetos(i, 2)
zzzz = objetos(i, 4)
If (xxxx > xmax) Or (yyyy > ymax) Or (zzzz > zmax) Then
esta = 1
End If
Next i
If esta = 1 Then
Call mistake1
Else
i = 1
Call cargarobjeto
End If
End Sub
Sub mistake1()
MsgBox "No se puede El Item mas grande no entra en el Vehiculo", vbCritical

```

```

End Sub

Sub cargarobjeto()
'Sumo la cantidad de objetos que me quedan por cargar
Dim r As Integer
cambiarpunto = 0
cambiarobjeto = 0
For r = 1 To cantobj
sumando = sumando + objetos(r, 6)
Next r
Do While i <= cantobj And sumando > 0
cambiarobjeto = 0
cambiarpunto = 0
xxxx = objetos(i, 3) 'ancho tabla
yyyy = objetos(i, 2) 'alto tabla
zzzz = objetos(i, 4) 'largo tabla
clase = objetos(i, 7)
orientacion = objetos(i, 5)
If orientacion = 0 Then
orientacion = 1
End If
If clase = "Cajas" And orientacion = 3 Then
orientacion = orientacion - 1
objetos(i, 5) = objetos(i, 5) - 1
End If
If clase = "Rollos" And orientacion = 4 Then
orientacion = orientacion - 1
objetos(i, 5) = objetos(i, 5) - 1
End If
'SELECCIONO LLENADO ROLLOS
If clase = "Rollos" And orientacion = 2 Then
temporalmente = xxxx
xxxx = yyyy
yyyy = temporalmente
Call prueba
If provado = 0 Then
Call insertancho 'z,y,x
If cambiarobjeto = 0 Then
Call buscar
If cambiarpunto = 0 Then
Call insertobjeto
End If
Else
i = i + 1
End If
End If
End If
If clase = "Rollos" And orientacion = 1 Then
Call prueba
If provado = 0 Then
Call insertancho 'z,y,x
If cambiarobjeto = 0 Then
Call buscar
If cambiarpunto = 0 Then

```

```

Call insertobjeto
End If
Else
i = i + 1
End If
End If
End If
If clase = "Rollos" And orientacion = 3 Then
temporalmente = zzzz
zzzz = yyyy
yyyy = temporalmente
Call prueba
If provado = 0 Then
Call insertlargo 'z,y,x
If cambiarobjeto = 0 Then
Call buscar
If cambiarpunto = 0 Then
Call insertobjeto
End If
Else
i = i + 1
End If
End If
End If
'SELECCIONO LLENADO CAJAS
If clase = "Cajas" And orientacion = 1 Then
Call prueba
If provado = 0 Then
Call insertancho 'z,y,x
If cambiarobjeto = 0 Then
Call buscar
If cambiarpunto = 0 Then
Call insertobjeto
End If
Else
i = i + 1
End If
End If
End If
If clase = "Cajas" And orientacion = 2 Then
temporalmente = zzzz
zzzz = xxxx
xxxx = temporalmente
Call prueba
If provado = 0 Then
Call insertancho 'z,y,x
If cambiarobjeto = 0 Then
Call buscar
If cambiarpunto = 0 Then
Call insertobjeto
End If
Else
i = i + 1
End If

```

```

End If
End If
'SELECCIONO LLENADO TUBOS
If clase = "Tramos" And orientacion = 1 Then
Call prueba
If provado = 0 Then
Call insertancho2 'z,y,x
If cambiarobjeto = 0 Then
Call buscar
If cambiarpunto = 0 Then
Call insertobjeto
End If
Else
i = i + 1
End If
End If
End If
sumando = 0
For r = 1 To cantobj
sumando = sumando + objetos(r, 6)
Next r
If i > cantobj And sumando > 0 Then
cont = 1
i = 1
camion = camion + 1
Call nuevocamion
Do While i <= cantobj And objetos(i, 6) = 0
i = i + 1
Loop
End If
Loop
Call Pintar
End Sub
Sub prueba()
provado = 0
If xxxx > xmax Or yyyy > ymax Or zzzz > zmax Then
If objetos(i, 7) = "Rollos" And objetos(i, 8) = 4 Then
If objetos(i, 5) > 1 Then
objetos(i, 5) = objetos(i, 5) - 1
provado = 1
End If
End If
If objetos(i, 7) = "Cajas" And objetos(i, 8) = 3 Then
If objetos(i, 5) > 1 Then
objetos(i, 5) = objetos(i, 5) - 1
provado = 1
End If
End If
End If
End Sub
Sub insertancho()
Dim oper As Integer
oper = 1
Do While oper = 1

```

```

If yactual + yyyy < ymax And remolque(zactual, yactual, xactual).ye = 10 Then
yactual = yactual + yyyy
Elseif xactual + xxxx < xmax And remolque(zactual, yactual, xactual).equis = 10 Then
xactual = xactual + xxxx
yactual = 0
Elseif zactual + zzzz < zmax And remolque(zactual, yactual, xactual).zeta = 10 Then
zactual = zactual + zzzz
xactual = 0
yactual = 0
Elseif remolque(zactual, yactual, xactual).equis < 10 And remolque(zactual, yactual, xactual).ye <
10 And remolque(zactual, yactual, xactual).zeta < 10 Then 'verifico no este lleno el espacio
oper = 0
Else
cambiarobjeto = 1
oper = 0
End If
Loop
End Sub
Sub insertancho2()
Dim oper As Integer
oper = 1
Do While oper = 1
If xactual + xxxx < xmax And remolque(zactual, yactual, xactual).equis = 10 Then
xactual = xactual + xxxx
Elseif yactual + yyyy < ymax And remolque(zactual, yactual, xactual).ye = 10 Then
yactual = yactual + yyyy
xactual = 0
Elseif zactual + zzzz < zmax And remolque(zactual, yactual, xactual).zeta = 10 Then
zactual = zactual + zzzz
xactual = 0
yactual = 0
Elseif remolque(zactual, yactual, xactual).equis < 10 And remolque(zactual, yactual, xactual).ye <
10 And remolque(zactual, yactual, xactual).zeta < 10 Then 'verifico no este lleno el espacio
oper = 0
Else
cambiarobjeto = 1
oper = 0
End If
Loop
End Sub
Sub insertlargo()
Dim oper As Integer
oper = 1
Do While oper = 1
If yactual + yyyy < ymax And remolque(zactual, yactual, xactual).ye = 10 Then
yactual = yactual + yyyy

Elseif zactual + zzzz < zmax And remolque(zactual, yactual, xactual).zeta = 10 Then
zactual = zactual + zzzz
yactual = 0
Elseif xactual + xxxx < xmax And remolque(zactual, yactual, xactual).equis = 10 Then
xactual = xactual + xxxx
yactual = 0

```



```

zactual = 0
Elseif remolque(zactual, yactual, xactual).equis < 10 And remolque(zactual, yactual, xactual).ye <
10 And remolque(zactual, yactual, xactual).zeta < 10 Then 'verifico no este lleno el espacio
oper = 0
Else
cambiarobjeto = 1
oper = 0
End If
Loop
End Sub
Sub buscar()
Dim oper, xaccion, yaccion, zaccion As Integer
Dim k, l, m As Integer
zaccion = 0
yaccion = 0
xaccion = 0
oper = 1
Do While oper = 1
If remolque(zactual, yactual, xactual).zeta = 0 And zactual > 0 And zaccion = 0 Then
If remolque(zactual - 1, yactual, xactual).zeta < 10 Then
zactual = zactual - 1
Else
zaccion = 1
End If
Elseif remolque(zactual, yactual, xactual).ye = 0 And yactual > 0 And yaccion = 0 Then
If remolque(zactual, yactual - 1, xactual).ye < 10 Then
yactual = yactual - 1
Else
yaccion = 1
End If
Elseif remolque(zactual, yactual, xactual).equis = 0 And xactual > 0 And xaccion = 0 Then
If remolque(zactual, yactual, xactual - 1).equis < 10 Then
xactual = xactual - 1
Else
xaccion = 1
End If
Else
oper = 0
End If
Loop
If xxxx + xactual > xmax And oper = 0 Then
If xactual + xxxx > xmax Then
topex = xmax
Else
topex = xactual + xxxx
End If
If yactual + yyyy > ymax Then
topey = ymax
Else
topey = yactual + yyyy
End If
If zactual + zzzz > zmax Then
topez = zmax
Else

```

```

topez = zactual + zzzz
End If
For k = zactual To topez
For l = yactual To topey
For m = xactual To topex
remolque(k, l, m).equis = 10
remolque(k, l, m).ye = 10
remolque(k, l, m).zeta = 10
Next m
Next l
Next k
cambiarpunto = 1
End If
If yyyy + yactual > ymax And zzzz + zactual < zmax Then
cambiarpunto = 1
yactual = yactual - 1
Do While remolque(zactual, yactual, xactual).zeta = 10
zactual = zactual + 1
Loop
If zactual + zzzz > zmax Then
If objetos(i, 7) = "Rollos" And objetos(i, 8) = 4 Then
If objetos(i, 5) > 1 Then
objetos(i, 5) = objetos(i, 5) - 1
cambiarpunto = 1
Else
If i < cantobj Then
objetos(i, 5) = objetos(i, 8)
i = i + 1
cambiarpunto = 1
Else
objetos(i, 5) = objetos(i, 8)
cont = 1
i = 1
camion = camion + 1
Call nuevocamion
Do While i <= cantobj And objetos(i, 6) = 0
i = i + 1
Loop
cambiarpunto = 1
End If
End If
Elseif objetos(i, 7) = "Cajas" And objetos(i, 8) = 3 Then
If objetos(i, 5) > 1 Then
objetos(i, 5) = objetos(i, 5) - 1
cambiarpunto = 1
Else
If i < cantobj Then
objetos(i, 5) = objetos(i, 8)
i = i + 1
cambiarpunto = 1
Else
objetos(i, 5) = objetos(i, 8)
cont = 1
i = 1

```

```

camion = camion + 1
Call nuevocamion
Do While i <= cantobj And objetos(i, 6) = 0
i = i + 1
Loop
cambiarpunto = 1
End If
End If
Elseif i < cantobj Then
objetos(i, 5) = objetos(i, 8)
i = i + 1
cambiarpunto = 1
Elseif i = cantobj Then
objetos(i, 5) = objetos(i, 8)
cont = 1
i = 1
camion = camion + 1
Call nuevocamion
Do While i <= cantobj And objetos(i, 6) = 0
i = i + 1
Loop
cambiarpunto = 1
End If
Else
Call buscar
cambiarpunto = 1
End If
End If
'verificar z
If zactual + zzzz > zmax Then
If objetos(i, 7) = "Rollos" And objetos(i, 8) = 4 And objetos(i, 5) > 1 Then
objetos(i, 5) = objetos(i, 5) - 1
cambiarpunto = 1
Elseif objetos(i, 7) = "Cajas" And objetos(i, 8) = 3 And objetos(i, 5) > 1 Then
objetos(i, 5) = objetos(i, 5) - 1
cambiarpunto = 1
Elseif i < cantobj Then
objetos(i, 5) = objetos(i, 8)
i = i + 1
cambiarpunto = 1
Else
objetos(i, 5) = objetos(i, 8)
cont = 1
i = 1
camion = camion + 1
Call nuevocamion
Do While i <= cantobj And objetos(i, 6) = 0
i = i + 1
Loop
cambiarpunto = 1
End If
End If
End Sub
Sub insertobjeto()

```

```

If zactual > 0 Then
zactual = zactual + 0.1
End If
If zactual < 0 Then
zactual = 0
End If
If yactual > 0 Then
yactual = yactual + 0.1
End If
If yactual < 0 Then
yactual = 0
End If
If xactual > 0 Then
xactual = xactual + 0.1
End If
If xactual < 0 Then
xactual = 0
End If
'hasta aqui parece todo bien revise seleccion de actuales
Dim xresiduo As Variant
Dim yresiduo As Variant
Dim zresiduo As Variant
Dim j, o, p As Integer 'para realizar inserciones
Dim sobraequis As Integer
Dim sobraye As Integer
Dim sobrazeta As Integer
Dim posequis As Variant
Dim posye As Variant
Dim poszeta As Variant
Dim alt As Integer 'alto
Dim Ancho As Integer 'ancho
Dim lar As Integer 'largo
Dim xmaxactual, ymaxactual, zmaxactual As Integer
alt = CInt(yactual)
Ancho = CInt(xactual)
lar = CInt(zactual)
If alt > yactual Then
alt = alt - 1
End If
If Ancho > xactual Then
Ancho = Ancho - 1
End If
If lar > zactual Then
lar = lar - 1
End If
posequis = ((10 * Ancho) + remolque(zactual, yactual, xactual).equis) 'pos en milímetros
posye = ((10 * alt) + remolque(zactual, yactual, xactual).ye)
poszeta = ((10 * lar) + remolque(zactual, yactual, xactual).zeta)
If remolque(lar, alt, Ancho).equis > 0 Then
xresiduo = (xxxx * 10 - (10 - remolque(lar, alt, Ancho).equis)) / 10 'le resto ladistancia que cabe en
el cubo en direccion x=ancho
Else
xresiduo = xxxx
End If

```

```

If remolque(lar, alt, Ancho).ye > 0 Then
yresiduo = (yyyy * 10 - (10 - remolque(lar, alt, Ancho).ye)) / 10 'le resto ladistancia que cabe en el
cubo en direccion y=alto
Else
yresiduo = yyyy
End If
If remolque(lar, alt, Ancho).zeta > 0 Then
zresiduo = (zzzz * 10 - (10 - remolque(lar, alt, Ancho).zeta)) / 10 'le resto ladistancia que cabe en el
cubo en direccion z=largo
Else
zresiduo = zzzz
End If
xmaxactual = CInt(xresiduo)
ymaxactual = CInt(yresiduo)
zmaxactual = CInt(zresiduo)
For j = Ancho To (Ancho + xmaxactual - 1) 'xmaxactual
For o = alt To (alt + ymaxactual - 1) 'ymaxactual
For p = lar To (lar + zmaxactual - 1) 'amaxactual
remolque(p, o, j).equis = 10
remolque(p, o, j).ye = 10
remolque(p, o, j).zeta = 10
Next p
Next o
Next j
If (xmaxactual < xresiduo) Then
sobraequis = xresiduo - xmaxactual
xmaxactual = xactual + xmaxactual + 1
For o = yactual To ymaxactual
For p = zactual To zmaxactual
remolque(p, o, xmaxactual).equis = 10
Next p
Next o
End If
If (ymaxactual < yresiduo) Then
sobraye = yresiduo - ymaxactual
ymaxactual = yactual + ymaxactual + 1
For j = xactual To xmaxactual
For p = zactual To zmaxactual
remolque(p, ymaxactual, j).ye = 10
Next p
Next j
End If
If (zmaxactual < zresiduo) Then
sobrazeta = zresiduo - zmaxactual
zmaxactual = zactual + zmaxactual + 1
For j = xactual To xmaxactual
For o = yactual To ymaxactual
remolque(zmaxactual, o, j).zeta = 10
Next o
Next j
End If
If ((poszeta / 1000) + (zzzz / 100)) > zgrande(camion) Then
zgrande(camion) = ((poszeta / 1000) + (zzzz / 100))
End If

```

```

If ((posye / 1000) + (yyyy / 100)) > ygrande(camion) Then
ygrande(camion) = ((posye / 1000) + (yyyy / 100))
End If
If ((posequis / 1000) + (xxxx / 100)) > xgrande(camion) Then
xgrande(camion) = ((posequis / 1000) + (xxxx / 100))
End If
PlanCarga2(cont, 0, camion) = cont
PlanCarga2(cont, 1, camion) = objetos(i, 1)
If posequis / 1000 > 0 Then
PlanCarga2(cont, 2, camion) = (posequis / 1000) + 0.001
Else
PlanCarga2(cont, 2, camion) = (posequis / 1000)
End If
If posye / 1000 > 0 Then
PlanCarga2(cont, 3, camion) = (posye / 1000) + 0.001
Else
PlanCarga2(cont, 3, camion) = (posye / 1000)
End If
If poszeta / 1000 > 0 Then
PlanCarga2(cont, 4, camion) = (poszeta / 1000) + 0.001
Else
PlanCarga2(cont, 4, camion) = (poszeta / 1000)
End If
PlanCarga2(cont, 5, camion) = zzzz / 100
PlanCarga2(cont, 6, camion) = yyyy / 100
PlanCarga2(cont, 7, camion) = xxxx / 100
PlanCarga2(cont, 8, camion) = objetos(i, 5)
columna = 2
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(29 + cont, columna) = cont
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(29 + cont, columna + 1) = objetos(i, 1)
If posequis / 1000 > 0 Then
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(29 + cont, columna + 2) = (posequis / 1000) +
0.001
Else
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(29 + cont, columna + 2) = (posequis / 1000)
End If
If posye / 1000 > 0 Then
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(29 + cont, columna + 3) = (posye / 1000) + 0.001
Else
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(29 + cont, columna + 3) = (posye / 1000)
End If
If poszeta / 1000 > 0 Then
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(29 + cont, columna + 4) = (poszeta / 1000) + 0.001
Else
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(29 + cont, columna + 4) = (poszeta / 1000)
End If
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(29 + cont, columna + 5) = zzzz / 100
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(29 + cont, columna + 6) = yyyy / 100
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(29 + cont, columna + 7) = xxxx / 100
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(29 + cont, columna + 8) = objetos(i, 5)
cont = cont + 1
'resto el que ya meti al camion
objetos(i, 6) = objetos(i, 6) - 1
xactual = 0

```

```

yactual = 0
zactual = 0
If objetos(i, 6) = 0 Then 'verifico que aun falten objetos de ese tipo por ubicar
i = i + 1
End If
End Sub
Sub Pintar()
Call Limp_Result
fin = Sheets("PLAN_DE_CARGA").Cells(9, 1).Value + 20
For i = 1 To fin
For j = 1 To 8
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(29 + i, 2 + j) = ""
Next
Next
camion2 = Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(12, 6)
'no deberia ser 999 sino la cantidad maxima de items que se tiene en cada camion
For i = 1 To fin
For j = 0 To 8
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(29 + i, 2 + j) = PlanCarga2(i, j, camion2)
Next
If PlanCarga2(i + 1, 1, camion2) = "" Then
i = fin
End If
Next
Call Pintar_tabla
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(14, 10) = zgrande(camion2)
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(16, 10) = (zmax / 100) -
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(14, 10)
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(11, 10) =
(Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(14, 10)) * 100 / (zmax / 100)
End Sub
Sub Pintar_tabla()
'Dim tabla(10, 3)
Dim contar
fin = Sheets("PLAN_DE_CARGA").Cells(9, 1).Value
termine = 1
contar = 1
contar2 = 1
volusado = 0
camion3 = Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(12, 6)
While (termine = 1)
If (contar = 1 And Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(30, 3).Value <> "") Then
tabla(1, 1, camion3) = contar
tabla(1, 2, camion3) = PlanCarga2(1, 1, camion3)
tabla(1, 3, camion3) = contar2
End If
k = 1
For i = 2 To fin
If (PlanCarga2(i, 1, camion3) = tabla(k, 2, camion3) And PlanCarga2(i, 1, camion3) <> "") Then
contar2 = contar2 + 1
tabla(k, 3, camion3) = contar2
'volusado = CSng(volusado) + CSng(PlanCarga2(i, 5, camion3) * PlanCarga2(i, 6, camion3) *
PlanCarga2(i, 7, camion3))
Elseif PlanCarga2(i, 1, camion3) <> "" Then

```

```

k = k + 1
tabla(k, 2, camion3) = PlanCarga2(i, 1, camion3)
contar = contar + 1
contar2 = 1
tabla(k, 1, camion3) = contar
tabla(k, 3, camion3) = contar2
' volusado = CSng(volusado) + CSng(PlanCarga2(i, 5, camion3) * PlanCarga2(i, 6, camion3) *
PlanCarga2(i, 7, camion3))
End If
Next
termine = 0
Wend
For jj = 1 To 9
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(11 + jj, 2) = tabla(jj, 1, camion3)
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(11 + jj, 3) = tabla(jj, 2, camion3)
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(11 + jj, 4) = tabla(jj, 3, camion3)
Next
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(11, 13) = Sheets("PLAN_DE_CARGA").Cells(30,
6).Value
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(13, 13) = "=T29"
Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(15, 13) = "=M11-M13"
End Sub
Sub informe()
'Public tabla(10, 3, 150) As Variant
For kk = 1 To 21
Sheets("INFORME_FINAL").Cells(7 + kk, 3) = ""
Sheets("INFORME_FINAL").Cells(7 + kk, 4) = ""
Sheets("INFORME_FINAL").Cells(7 + kk, 5) = ""
' Sheets("INFORME_FINAL").Cells(7 + kk, 6) = ""
Sheets("INFORME_FINAL").Cells(7 + kk, 7) = ""
Next
kkk = 8
For camion = 1 To Sheets("RESULTADO_DEL_CUBICAJE").Cells(25, 5).Value
For kk = 1 To 10
Sheets("INFORME_FINAL").Cells(kkk, 3) = kkk - 7
Sheets("INFORME_FINAL").Cells(kkk, 4) = tabla(kk, 2, camion)
Sheets("INFORME_FINAL").Cells(kkk, 5) = tabla(kk, 3, camion)
'Sheets("INFORME_FINAL").Cells(kkk, 6) = "=SI(H" + kk + "=0;" + H" + kk + ")"
Sheets("INFORME_FINAL").Cells(kkk, 7) = camion
kkk = kkk + 1
If tabla(kk + 1, 2, camion) = "" Then
kk = 11
End If
Next
Next
End Sub
Sub estadistica()
For ll = 1 To 20
End Sub

```


ANEXO 49. MEDICIÓN DE LA FUNCIONALIDAD DEL PROGRAMA

Tabla 85. Comparación cubicaje manual vs cubicaje en la aplicación, octubre de 2009

DÍA	N° CUBICAJE	N° VEHICULOS MANUAL		N° VEHÍCULOS APLICACIÓN	
		CAMION	T.CAMION	CAMION	T.CAMION
23	1	2		2	
24	2	3	1	2	1
	3	1		1	
27	4	2		2	
	5	5		4	
29	6		3		3
	7	1		1	
	8	2		1	
	9	1		1	
30	10	4		4	
31	11		3		3
	12	3		2	
	13	2		2	
	14		2		1
	15	3		3	
TOTAL		29	9	22	8

Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 50. DESARROLLO DE ARCHIVO EN EXCEL PARA EL REGISTRO Y ANÁLISIS DE INDICADORES LOGÍSTICOS

Para facilitar el control de los indicadores logísticos propuestos, se desarrolló un archivo en Excel a través de macros, el cual incluye las siguientes hojas programadas:

- **Indicadores_logísticos:** mediante esta hoja es posible acceder a las hojas de vida y registros de cada uno de los indicadores propuestos los cuales se encuentran contenidos en el mismo archivo.

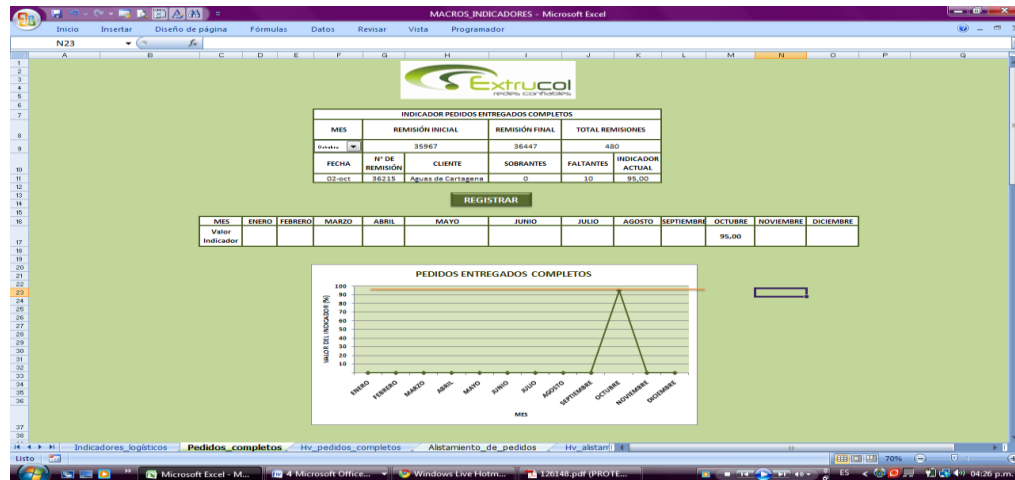
Figura 103. Hoja Indicadores_logísticos



Fuente: Autoras del proyecto

- **Pedidos_completos:** en esta hoja se realiza el registro de toda la información referente al indicador pedidos entregados completos y se muestran gráficamente los valores obtenidos mensualmente para su seguimiento.

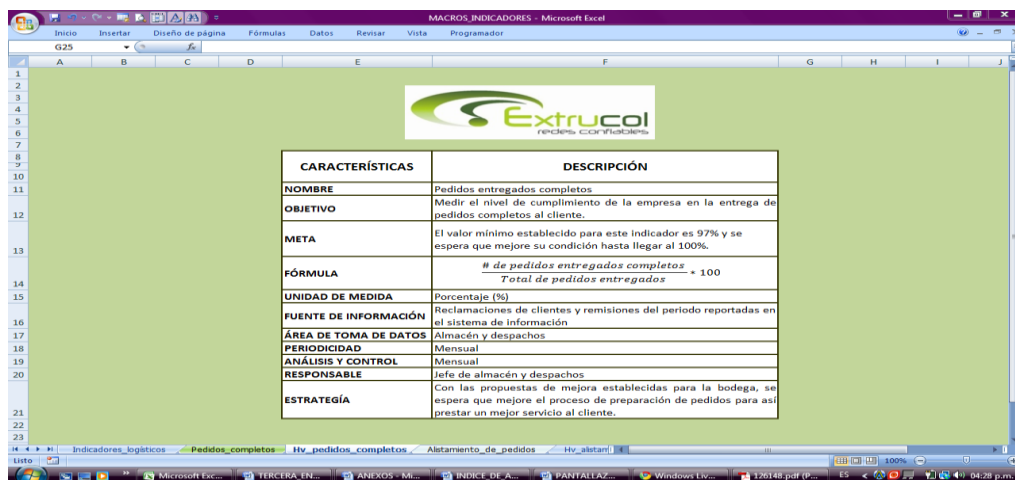
Figura 104. Hoja Pedidos_completos



Fuente: Autoras del proyecto

- **Hv_pedidos_completos:** en esta sección del archivo de Excel es posible observar la hoja de vida del indicador pedidos entregados completos.

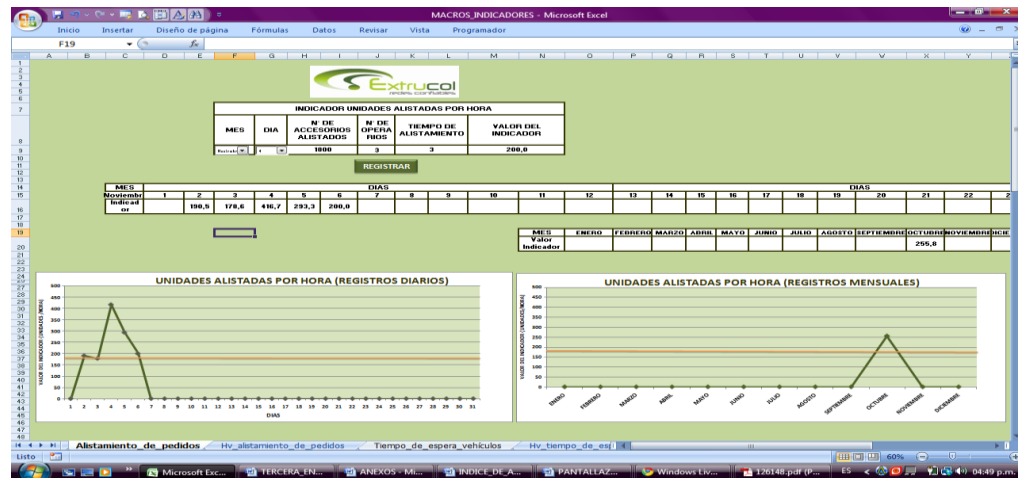
Figura 105. Hoja Hv_pedidos_completos



Fuente: Autoras del proyecto

- **Alistamiento_de_pedidos:** el registro de la información relacionada con el indicador unidades alistadas por hora se realiza en esta hoja. Allí se muestra a través de dos gráficas, la evolución diaria y mensual de este indicador, con las cuales es posible realizar el análisis correspondiente.

Figura 106. Hoja Alistamiento_de_pedidos



Fuente: Autoras del proyecto

- **Hv_alistamiento_de_pedidos:** esta sección contiene la hoja de vida del indicador unidades alistadas por hora.

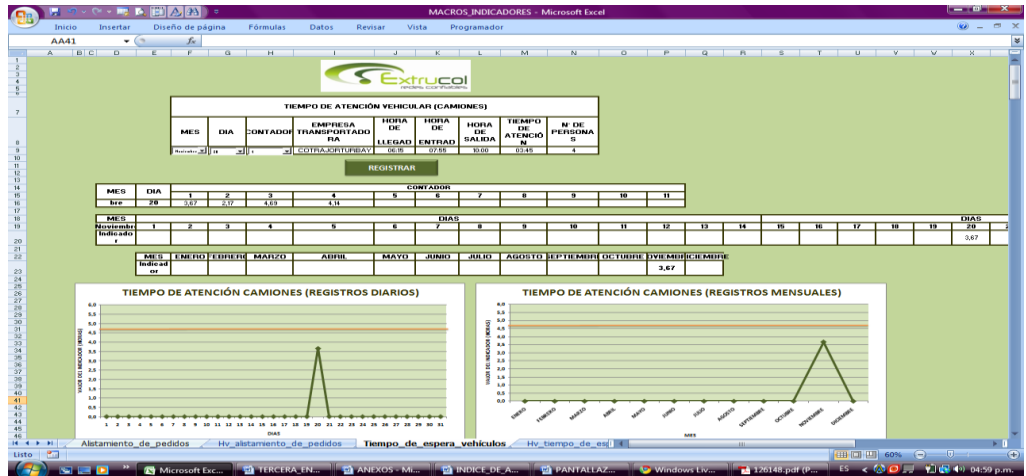
Figura 107. Hoja Hv_Alistamiento_de_pedidos

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Unidades alistadas por hora
OBJETIVO	Medir la eficiencia del proceso de alistamiento de pedidos (accesorios) dentro de las bodegas.
META	El valor mínimo establecido para este indicador es 179 unid / hora y se espera que ascienda a 417 unid / hora
FÓRMULA	$\frac{N^{\circ} \text{ de unidades alistadas diariamente}}{N^{\circ} \text{ de operarios} \times \text{horas empleadas}} \times 100$
UNIDAD DE MEDIDA	Unidades / hora
FUENTE DE	Numerador: Sistema de Información (cantidades de accesorios remisionados diariamente). Denominador: Reporte diario que realiza el jefe de almacén del tiempo empleado y personal involucrado en el alistamiento de pedidos.
ÁREA DE TOMA DE DATOS	Bodega de accesorios
PERIODICIDAD	Diaria
ANÁLISIS Y CONTROL	Semanal
RESPONSABLE	Jefe de almacén y despachos
ESTRATEGIA	Con las herramientas propuestas para realizar el alistamiento de pedidos se pretende aumentar el número de unidades alistadas por hora con el fin de mejorar este proceso.

Fuente: Autoras del proyecto

- **Tiempo_de_espera_vehículos:** en esta hoja se efectúa el registro de los datos necesarios para el cálculo del indicador tiempo de atención vehicular, según el tipo de vehículo: camión o tracto camión. Los resultados diarios y mensuales del indicador se muestran gráficamente, facilitando de esta forma la comparación y el análisis de los datos.

Figura 108. Hoja Tiempo_de_espera_vehículos



Fuente: Autoras del proyecto

- **Hv_tiempo_de_espera_vehículos:** la hoja de vida del indicador tiempo de atención vehicular se muestra en esta sección del archivo de Excel.

Figura 109. Hoja Hv_tiempo_de_espera_vehículos



Fuente: Autoras del proyecto

Código utilizado para la programación del archivo de Excel para los indicadoreslogísticos

```
Sub REGISVEHICULOS()
" REGISVEHICULOS Macro
Range("E62:O62").Select
Selection.Copy
Selection.End(xlDown).Select
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=False, Transpose:=False
Range("E5").Select
End Sub

Sub regispedidos()
' regispedidos Macro
' Range("B7:K7").Select
Selection.Copy
Range("B7").Select
Selection.End(xlDown).Select
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=False, Transpose:=False
Range("a5").Select
Range("B36:M52").Select
ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Add Key:= _
Range("M37:M52"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption _
:=xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort
```

```

.SetRange Range("B36:M52") .Header = xlYes
.MatchCase = False
.Orientation = xlTopToBottom
.SortMethod = xlPinYin
.Apply
End With
Range("E12").Select
End Sub
Sub ordenar()
" ordenar Macro
Range("B36:M52").Select
Application.CutCopyMode = False
ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Add Key:= _
Range("M37:M52"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption _
:=xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort
.SetRange Range("B36:M52")
Header = xlYes
.MatchCase = False
.Orientation = xlTopToBottom
.SortMethod = xlPinYin
.Apply
End With
ActiveWindow.ScrollColumn = 2
ActiveWindow.ScrollColumn = 3
ActiveWindow.ScrollColumn = 4
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-24
ActiveWindow.SmallScroll ToRight:=-3

```

```

ActiveWindow.SmallScroll Down:=-9
Range("C13").Select
End Sub
Sub ordenarverdad()
' ordenarverdad Macro
Range("B36:M52").Select
ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Add Key:= _
Range("M37:M52"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption _
:=xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort
.SetRange Range("B36:M52")
.Header = xlYes
.MatchCase = False
.Orientation = xlTopToBottom
.SortMethod = xlPinYin
.Apply
End With
Range("E12").Select
End Sub
Sub REGISVEHICULOS()
" REGISVEHICULOS Macro'
Range("E62:O62").Select
Selection.Copy
Selection.End(xlDown).Select
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=False, Transpose:=False
Range("E5").Select

```



```

End Sub
Sub regispedidos()
" regispedidos Macro
    Range("B7:K7").Select
    Selection.Copy
    Range("B7").Select
    Selection.End(xlDown).Select
    ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
    Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=False, Transpose:=False
    Range("a5").Select
    Range("B36:M52").Select
    ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Clear
    ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Add Key:= _
Range("M37:M52"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption _
:=xlSortNormal
    With ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort
        .SetRange Range("B36:M52")
        .Header = xlYes
        .MatchCase = False
        .Orientation = xlTopToBottom
        .SortMethod = xlPinYi
    .Apply
    End With
    Range("E12").Select
End Sub
Sub ordenar()
' ordenar Macro
    Range("B36:M52").Select

```

```

Application.CutCopyMode = False

ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Clear

ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Add Key:= _
Range("M37:M52"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption _
:=xlSortNormal

With ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").
.SetRange Range("B36:M52")

.Header = xlYes

.MatchCase = False

.Orientation = xlTopToBottom

.SortMethod = xlPinYin

.Apply

End With

ActiveWindow.ScrollColumn = 2

ActiveWindow.ScrollColumn = 3

ActiveWindow.ScrollColumn = 4

ActiveWindow.SmallScroll Down:=-24

ActiveWindow.SmallScroll ToRight:=-3

ActiveWindow.SmallScroll Down:=-9

Range("C13").Select

End Sub

Sub ordenarverdad()
ea '
' ordenarverdad Macro

Range("B36:M52").Select

ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Clear

ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Add Key:= _
Range("M37:M52"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption _
:=xlSortNormal

```

```

With ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort
.SetRange Range("B36:M52")
.Header = xlYes
.MatchCase = False
.Orientation = xlTopToBottom
.SortMethod = xlPinYin
.Apply
End With
Range("E12").Select
End Sub
Sub REGISVEHICULOS()
' REGISVEHICULOS Macro
Range("E62:O62").Select
Selection.Copy
Selection.End(xlDown).Select
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=False, Transpose:=False
Range("E5").Select
End Sub
Sub regispedidos()
' regispedidos Macro
Range("B7:K7").Select
Selection.Copy
Range("B7").Select
Selection.End(xlDown).Select
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=False, Transpose:=False

```

```

Range("a5").Select
Range("B36:M52").Select
ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Add Key:= _
Range("M37:M52"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption _
:=xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort
.SetRange Range("B36:M52")
.Header = xlYes
.MatchCase = False
.Orientation = xlTopToBottom
.SortMethod = xlPinYin
.Apply
End With
Range("E12").Select
End Sub
Sub ordenar()
' ordenar Macro
Range("B36:M52").Select
Application.CutCopyMode = False
ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Add Key:= _
Range("M37:M52"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption _
:=xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort
.SetRange Range("B36:M52")
.Header = xlYes
.MatchCase = False
.Orientation = xlTopToBottom

```

```

.SortMethod = xlPinYin
.Apply
End With
ActiveWindow.ScrollColumn = 2
ActiveWindow.ScrollColumn = 3
ActiveWindow.ScrollColumn = 4
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-24
ActiveWindow.SmallScroll ToRight:=-3
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-9
Range("C13").Select
End Sub
Sub ordenarverdad()
ea '
' ordenarverdad Macro
' Range("B36:M52").Select
ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Add Key:= _
Range("M37:M52"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption _
:=xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort
.SetRange Range("B36:M52")
.Header = xlYes
.MatchCase = False
.Orientation = xlTopToBottom
.SortMethod = xlPinYin
.Apply
End With
Range("E12").Select
End Sub

```

```

Sub registrar()
' registrar Macro
Range("C44:J44").Select
Selection.Copy
Selection.End(xlDown).Select
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=False, Transpose:=False
Range("d6").Select
End Sub

Sub REGISVEHICULOS()
' REGISVEHICULOS Macro
Range("E62:O62").Select
Selection.Copy
Selection.End(xlDown).Select
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=False, Transpose:=False
Range("E5").Select
End Sub

Sub regispedidos()
' regispedidos Macro'
Range("B7:K7").Select
Selection.Copy
Range("B7").Select
Selection.End(xlDown).Select
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=False, Transpose:=False

```

```

Range("a5").Select
Range("B36:M52").Select
ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Add Key:= _
Range("M37:M52"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption _
:=xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort
.SetRange Range("B36:M52")
.Header = xlYes
.MatchCase = False
.Orientation = xlTopToBottom
.SortMethod = xlPinYin
.Apply
End With
Range("E12").Select
End Sub
Sub ordenar()
' ordenar Macro
Range("B36:M52").Select
Application.CutCopyMode = False
ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Add Key:= _
Range("M37:M52"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption _
:=xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort
.SetRange Range("B36:M52")
.Header = xlYes
.MatchCase = False
.Orientation = xlTopToBottom

```

```

.SortMethod = xlPinYin
.Apply
End With
ActiveWindow.ScrollColumn = 2
ActiveWindow.ScrollColumn = 3
ActiveWindow.ScrollColumn = 4
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-24
ActiveWindow.SmallScroll ToRight:=-3
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-9
Range("C13").Select
End Sub
Sub ordenarverdad()
ea '
' ordenarverdad Macro
Range("B36:M52").Select
ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort.SortFields.Add Key:= _
Range("M37:M52"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption _
:=xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("IND_PEDID_COMPLETOS").Sort
.SetRange Range("B36:M52")
.Header = xlYes
.MatchCase = False
.Orientation = xlTopToBottom
.SortMethod = xlPinYin
.Apply
End With
Range("E12").Select
End Sub

```


ANEXO 51. TOMA DE DATOS PARA LOS INDICADORES LOGÍSTICOS

Tabla 86. Pedidos entregados incompletos durante el mes de Octubre de 2009

DÍA	PEDIDOS ENTREGADOS	PEDIDOS ENTREGADOS INCOMPLETOS	TOTAL PEDIDOS ENTREGADOS EN EL MES	VALOR DEL INDICADOR
02-oct	20	3	480	95
05-oct	15	2		
09-oct	18	2		
14-oct	25	1		
15-oct	12	4		
22-oct	19	1		
23-oct	23	3		
28-oct	10	2		
31-oct	28	2		
TOTAL	170	20		

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 87. Unidades de accesorios alistadas durante la semana del mes de Octubre de 2009

DÍA	TIEMPO DE ALISTAMIENTO (HORAS)	N° DE ACCESORIOS ALISTADOS	N° DE OPERARIOS	INDICADOR UNIDADES/HORA
2	3,5	2.000	3	191
3	2,8	1.500	3	179
4	2	2.500	3	417
5	2,5	2.200	3	294
6	3	1800	3	200

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 88. Tiempos de atención de vehículos durante el período comprendido entre EL 20 y el 29 DE Julio de 2009

FECHA	EMPRESA TRANSPORTADORA	TIPO DE VEHÍCULO	HORA DE LLEGADA	HORA DE ENTRADA	HORA DE SALIDA	TIEMPO DE ATENCIÓN HORAS	N° DE PERSONAS	TIEMPO PROMEDIO DE ATENCIÓN	N° DE PERSONAS PROMEDIO
20	Cotrajorturbay	TC	6:15:00	7:55:00	10:00:00	3,75	4	3,75	4
	Cotrajorturbay	C	6:20:00	8:25:00	10:00:00	3,67	4	3,67	4
22	Cotrajorturbay	C	11:20:00	11:55:00	13:30:00	2,17	4	2,17	4
28	Cotrajorturbay	C	16:05:00	17:00:00	18:50:00	2,75	4	4,69	4
	Cotrasandereanos	C	16:07:00	21:00:00	22:45:00	6,63	4		
	Cotrajorturbay	TC	16:30:00	22:35:00	0:30:00	8,00	4	8,00	4
29	Cotrajorturbay	C	8:50:00	12:15:00	13:20:00	4,50	4	4,14	4
	Cotrajorturbay	C	9:02:00	13:20:00	13:55:00	4,88	4		
	Cotrajorturbay	C	14:07:00	15:16:00	17:10:00	3,05	4		
	Cotrajorturbay	TC	13:55:00	14:00:00	17:46:00	3,85	4	3,85	4

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 89. Tiempos de atención de vehículos, Agosto del 2009

ACTIVIDAD	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5
Tiempo de atención de camiones	13,59	7,24	10,1	8,86	9,76
Número de camiones	3	3	3	3	3
Tiempo de atención de tractorcamiones	10,64	11,7	4,15	14,64	4,24
Número de T. camiones	2	3	1	2	1
INDICADOR (HORAS)	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5
Atención vehicular camión	4,53	2,41	3,37	2,95	3,25
Atención vehicular T. camión	5,32	3,9	4,15	7,32	4,24

Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 52. HOJAS DE VIDA DE INDICADORES LOGISTICOS

Tabla 90. Indicador pedidos entregados completos

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Pedidos entregados completos
OBJETIVO	Medir el nivel de cumplimiento de la empresa en la entrega de pedidos completos al cliente.
META	El valor mínimo establecido para este indicador es 97% y se espera que mejore su condición hasta llegar al 100%.
FÓRMULA	$\frac{\# \text{ de pedidos entregados completos}}{\text{Total de pedidos entregados}} * 100$
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje (%)
FUENTE DE INFORMACIÓN	Reclamaciones de clientes y remisiones del periodo reportadas en el sistema de información
ÁREA DE TOMA DE DATOS	Almacén y despachos
PERIODICIDAD	Mensual
ANÁLISIS Y CONTROL	Mensual
RESPONSABLE	Jefe de almacén y despachos
ESTRATEGÍA	Con las propuestas de mejora establecidas para la bodega, se espera que mejore el proceso de preparación de pedidos para así prestar un mejor servicio al cliente.

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 91. Indicador de unidades alistadas por hora

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Unidades alistadas por hora
OBJETIVO	Medir la eficiencia del proceso de alistamiento de pedidos (accesorios) dentro de las bodegas.
META	El valor mínimo establecido para este indicador es 179 unid / hora y se espera que ascienda a 417 unid / hora
FÓRMULA	$\frac{N^{\circ} \text{ de unidades alistadas diariamente}}{N^{\circ} \text{ de operarios} * \text{ horas empleadas}} * 100$
UNIDAD DE MEDIDA	Unidades / hora
FUENTE DE INFORMACIÓN	Numerador: Sistema de información (cantidades de accesorios remisionados diariamente). Denominador: Reporte diario que realiza el jefe de almacén del tiempo empleado y personal involucrado en el alistamiento de pedidos.
ÁREA DE TOMA DE DATOS	Bodega de accesorios
PERIODICIDAD	Diaria
ANÁLISIS Y CONTROL	Semanal
RESPONSABLE	Jefe de almacén y despachos
ESTRATEGÍA	Con las herramientas propuestas para realizar el alistamiento de pedidos se pretende aumentar el número de unidades alistadas por hora con el fin de mejorar este proceso.

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 92. Indicador de tiempo de atención vehicular

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Tiempo de atención vehicular
OBJETIVO	Medir el tiempo de atención de vehículos, desde que llegan a la empresa para ser cargados, hasta que salen de la misma.
META	El valor mínimo establecido para este indicador es 4,69 horas para camiones y 8 horas para tractocamiones con 4 personas y se espera que descienda a 2,17 horas y 3,75 con 4 personas respectivamente.
FÓRMULA	<i>TIEMPO PROMEDIO DIARIO DE ATENCIÓN VEHICULAR</i>
UNIDAD DE MEDIDA	Horas
FUENTE DE INFORMACIÓN	Reporte diario de ingreso y salida de vehículos realizado por el personal de portería de la empresa y registro diario de información realizado por el jefe de almacén.
ÁREA DE TOMA DE DATOS	Almacén y despachos.
PERIODICIDAD	Diaria
ANÁLISIS Y CONTROL	Semanal
RESPONSABLE	Jefe de almacén y despachos
ESTRATEGÍA	Con la propuesta de planeación y programación de vehículos se pretende disminuir el tiempo de espera de los conductores para ingresar el vehículo la empresa y por ende el tiempo de atención vehicular.

Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 53. PRESENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA

Tabla 93. Integrantes de la reunión presentación de propuestas de mejora

NOMBRE	CARGO	AREA
Ing. Luis Fernando Meza	Director Técnico	Producción
Ing. José Antonio Caicedo	Director administrativo y	Administrativa y financiera
Ing. Erwin Mantilla	Jefe de mercadeo	Mercadeo y ventas
Roso Antonio Ortiz	Jefe de Almacén y despachos	Almacén y despachos
Ing. Henry Caicedo		Sistemas

Fuente: Autores del proyecto

ANEXO 54. MATERIAL Y REPORTES DE CAPACITACIONES

Capacitación- propuestas de mejora en el proceso de almacenamiento

Propuestas de mejora para el proceso de almacenamiento.



“Los proyectos nunca ganan
ajustados con métodos que los
operarios pueden que se pierdan”
Grupo F. Mankó



Problemas identificados.

- Altos movimientos y desplazamientos inútiles del personal. 
- Largos tiempos empleados en la búsqueda de las referencias. 
- Errores en la preparación de pedidos.
- Desorden en las bodegas y desaprovechamiento de espacios. 
- Zonas de almacenamiento de tubería no estandarizadas. 

“El cambio empieza sólo cuando en el grupo el primer participante comprende la necesidad actual”



Productos y/o Cajas no identificadas o mal ubicadas



Adecuación de los sitios de almacenamiento

- Reemplazar los elementos de carga utilizados en mal estado (tablas y estibas).



Redistribución de productos en las bodegas de accesorios

- Agrupación de productos por familia
- Frecuencia de salida de los productos
- Perfiles de pedidos solicitados con mayor frecuencia



Condiciones de almacenamiento

- Los espacios altos deben utilizarse para productos livianos.
- Los productos de bajo movimiento deben estar ubicados en los espacios de menor acceso.



12/2018

Condiciones de almacenamiento

Los artículos pesados o difíciles de transportar deben localizarse de tal manera que minimicen su trabajo.



12/2018

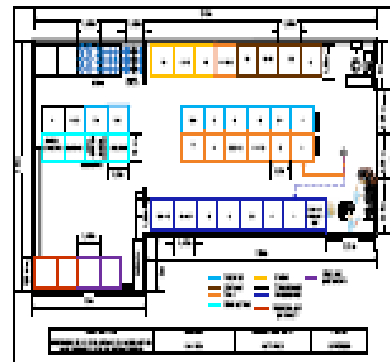
Condiciones de almacenamiento

Los productos de alto movimiento deben estar cerca de la entrada y salida del almacén, para disminuir el tiempo de desplazamiento del personal.

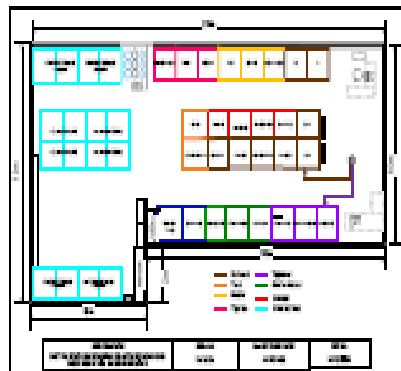


12/2018

Bodega de accesorios - gas



12/2018



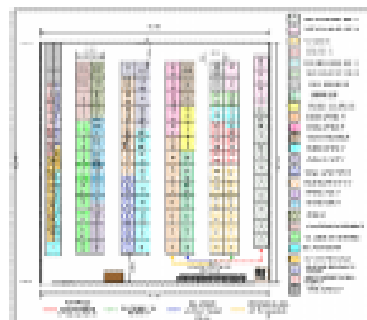
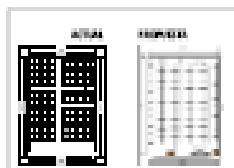
12/2018



12/2018

Bodega de accesorios acueducto

Señalización de estibas actual y propuesta



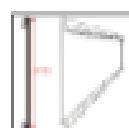
Señalización de los sitios de almacenamiento de accesorios.



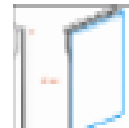
Señalización de estanterías en la bodega de accesorios gas.

Señalización de las estibas para facilitar la localización de los productos

Dimensiones:



Superficie superior



Punto de partida de expansión lateral



Señalizadores de estantería de frente plano.



Identificación de familias mediante el color de las etiquetas.

FAMILIA DE PRODUCCIÓN	COLOR DE ETIQUETA
TEE	Amarillo
REDUCIDA	Azul
REDUCIDA SOCKET	Verde
UNIÓN	Rojo
UNIÓN SOCKET	Púrpura
UNIÓN	Gris
UNIÓN	Naranja
UNIÓN SOCKET	Negro
UNIÓN	Marrón
UNIÓN	Cian

TEE Reducida Socket ↑
3/4 X 1/2 IPS

Unión Socket ↓
1/2 IPS



Marcos señalizadores en la bodega de accesorios acueducto.



Señalización por especificaciones de cada familia de productos.



Redistribución de las tuberías en las zonas de almacenamiento.



Zona de almacenamiento 1.

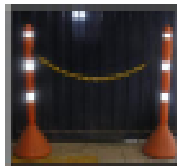


Zona de almacenamiento 2.



Señalización de la zona de almacenamiento y tubería.

Señalizadora tuberías



Manual de almacenamiento y manipulación de accesorios.




 No fumar en áreas designadas. El consumo de alcohol y drogas está prohibido en todas las áreas de trabajo.


 Utilice siempre el equipo de protección personal (EPP) requerido para cada actividad.


 Conozca la ubicación de los extinguidores de incendios y kits de primeros auxilios.


 Evite caer desde alturas. Utilice cinturón de seguridad y líneas de vida.


 Evite el contacto con energías peligrosas y espacios confinados.


 Evite ser golpeado por maquinaria pesada y tráfico.


 Mantenga un área de primeros auxilios limpia y libre de obstáculos.




 No fumar en áreas designadas. El consumo de alcohol y drogas está prohibido en todas las áreas de trabajo.


 Utilice siempre el equipo de protección personal (EPP) requerido para cada actividad.


 Conozca la ubicación de los extinguidores de incendios y kits de primeros auxilios.


 Evite caer desde alturas. Utilice cinturón de seguridad y líneas de vida.


 Evite el contacto con energías peligrosas y espacios confinados.


 Evite ser golpeado por maquinaria pesada y tráfico.


 Mantenga un área de primeros auxilios limpia y libre de obstáculos.



"La experiencia muestra que los hombres en gran medida son gobernados por lo que están acostumbrados a ver y practicar; que las más simples y evidentes mejoras en las labores más ordinarias, se adoptan con indecisión, rapidez y gradualmente"

Alexander Hamilton





Gracias!!!



Capacitación- propuestas de mejora en el proceso de distribución

Propuestas de mejora en el proceso de distribución.



Propuestas de mejora para el alistamiento de pedidos.

"Un pedido bien es es olvidable, pero si lo hacemos lo pediremos al pedimento la máxima!"
Steve Lombard



Problemas identificados en el alistamiento de pedidos.

- No existen medios que faciliten la separación y recolección de los productos.
- Los preparadores deben realizar más de dos viajes entre el lugar de alistamiento y los sitios donde se encuentran almacenados los productos para completar los pedidos.
- Alto tiempo de alistamiento de pedidos.
- El lugar destinado para el alistamiento y consolidación de los pedidos es inapropiado.
- Los trabajadores deben adoptar posiciones no ergonómicas para la verificación y empaque de los pedidos.
- Utilización de cajas y paquetes en lugares no diseñados para este fin (puentes, entrada y salida de la bodega).



Baja cantidad de recolección



Utilización de Carros recolectores de pedidos en la bodega de accesorios gas.



Condiciones para la operación segura de los carros recolectores de pedidos.



- *Los objetos mas pesados se ubican en el fondo del carro y los livianos en la parte superior.
- *La base de las cajas no deben sobresalir las rejillas.
- *Los carros deben ubicarse en el sector asignado y no en otros lugares donde puedan generar desorden.
- *Las manijas deben ser utilizadas como apoyo para su desplazamiento.



Utilización de Carros recolectores de pedidos en la bodega de accesorios acueducto.



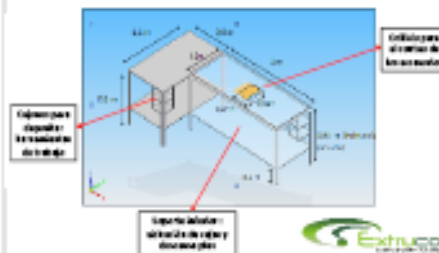
Reubicación de la zona de alistamiento y diseño del nuevo puesto de trabajo.



Utilización del lugar de alistamiento.



Mesa de alistamiento de pedidos.



Consideraciones para el diseño



TRABAJO DE PIE

ES IMPORTANTE

- Mantener el peso correcto en los pies para evitar lesiones.
- Usar zapatos cómodos y adecuados para el trabajo.
- Evitar el uso de zapatos de tacón o zapatos de suela dura.
- Usar un calzado anti-choque.



Extrucel

Verificación, empaque y consolidación de pedidos.



Extrucel

Redistribución de productos en las bodegas de accesorios

Extrucel

Descripción de la aplicación.

1) Búsqueda.

Extrucel

- Selección de vehículo o contenedor.

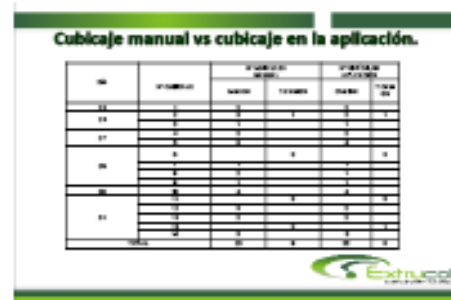


Extrucel

- Selección de referencias.



Extrucel



ANEXO 55. ESPACIOS OCUPADOS POR CADA FAMILIA DE PRODUCTOS DENTRO DE LAS BODEGAS ANTES Y DESPUES DE LA MEJORA

Tabla 94. Espacios utilizados bodega de accesorios gas

FAMILIA DE PRODUCTOS	ESPACIO OCUPADO (N° MÓDULOS)		DIFERENCIA (%)	
	DISTRIBUCIÓN ANTES	DISTRIBUCIÓN DESPUÉS		
Poliválvulas	12	10	16,66	↓
Transitomas	4	3	25	↓
Silletas	6	3	50	↓
Reducciones	4	2	50	↓
Uniones	9	7	22,22	↓
Tap tees	4	3	25	↓
Codos	4	3	25	↓
Tapones	4	4	0	↔
Tees	13	9	30,77	↓
TOTAL DE MÓDULOS	60	44	26,67	↓

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 95. Espacios utilizados bodega de accesorios acueducto

FAMILIA DE PRODUCTOS	ESPACIO OCUPADO (m ²)		DIFERENCIA (%)	
	DISTRIBUCIÓN ANTES	DISTRIBUCIÓN DESPUÉS		
Portaflanches	29,92	19,494	51,16	↓
Tees	42,42	21,56	49,17	↓
Uniones	8,50	9,0972	6,54	↑
Codos	38,42	35,0892	8,69	↓
Reducciones	22,20	15,5952	29,76	↓
Tapones	22,10	12,08628	45,32	↓
Cruces	4	2,20932	44,77	↓
TOTAL	167,57	115,13	31,29	↓

Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 56. DIAGRAMAS Y DISTANCIAS RECORRIDAS DE LOS PRODUCTOS EN LAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO ANTES Y DESPUÉS DE LA MEJORA

Figura 110. Diagrama de recorrido para el almacenamiento de productos en la bodega de accesorios gas antes de la mejora, primer nivel

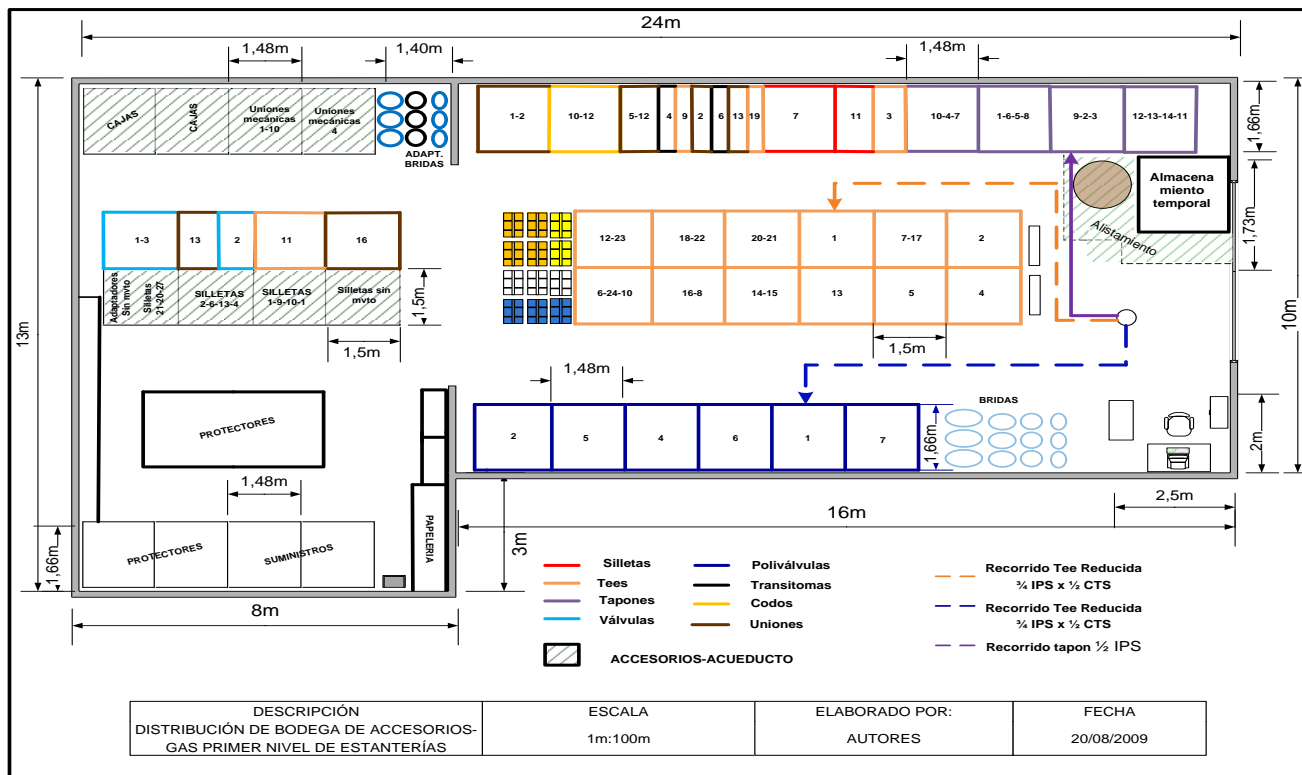


Figura 111. Diagrama de recorrido para el almacenamiento de productos en la bodega de accesorios gas antes de la mejora, segundo nivel

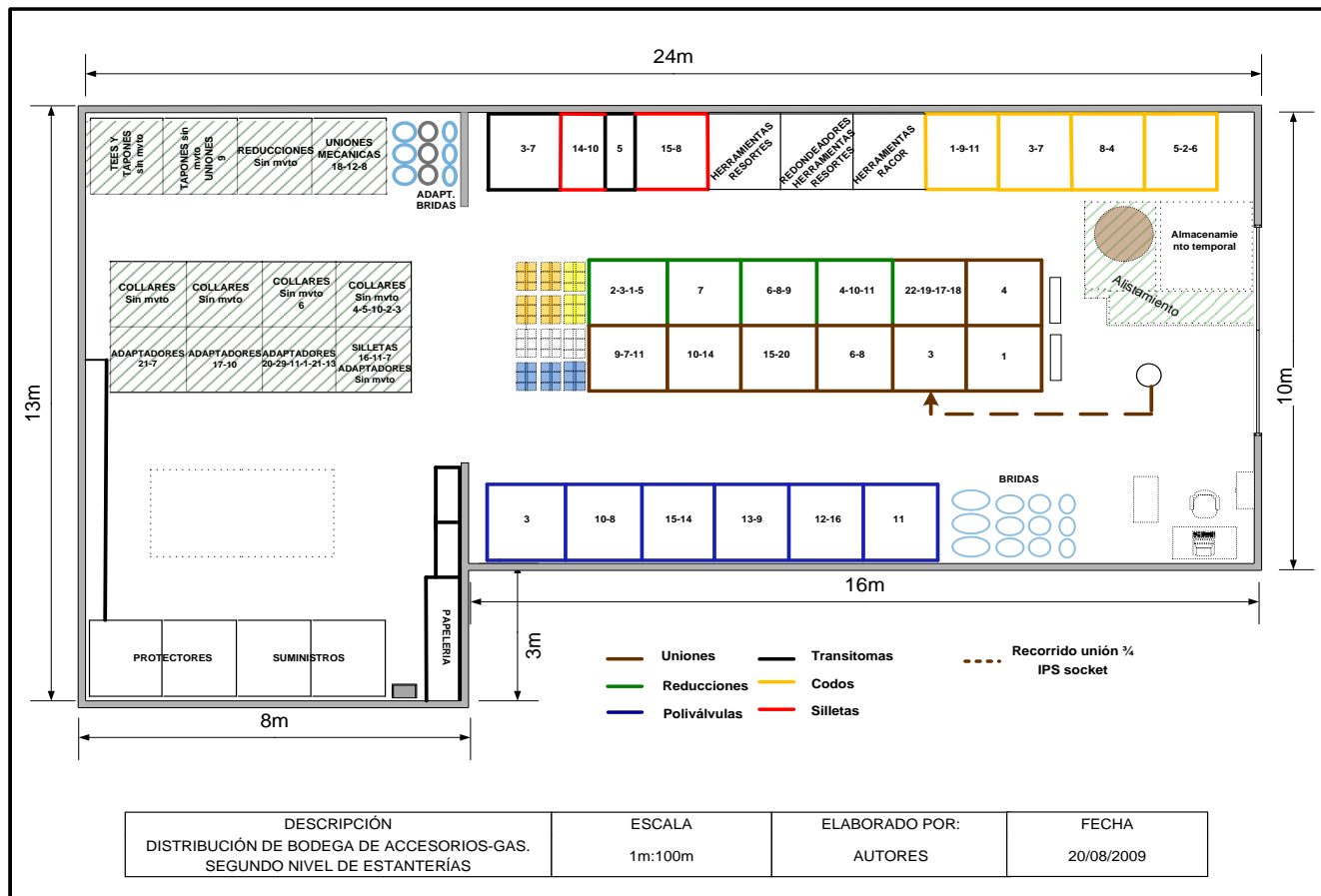


Figura 112. Diagrama de recorrido para el almacenamiento de productos en la bodega de accesorios gas después de la mejora, primer nivel

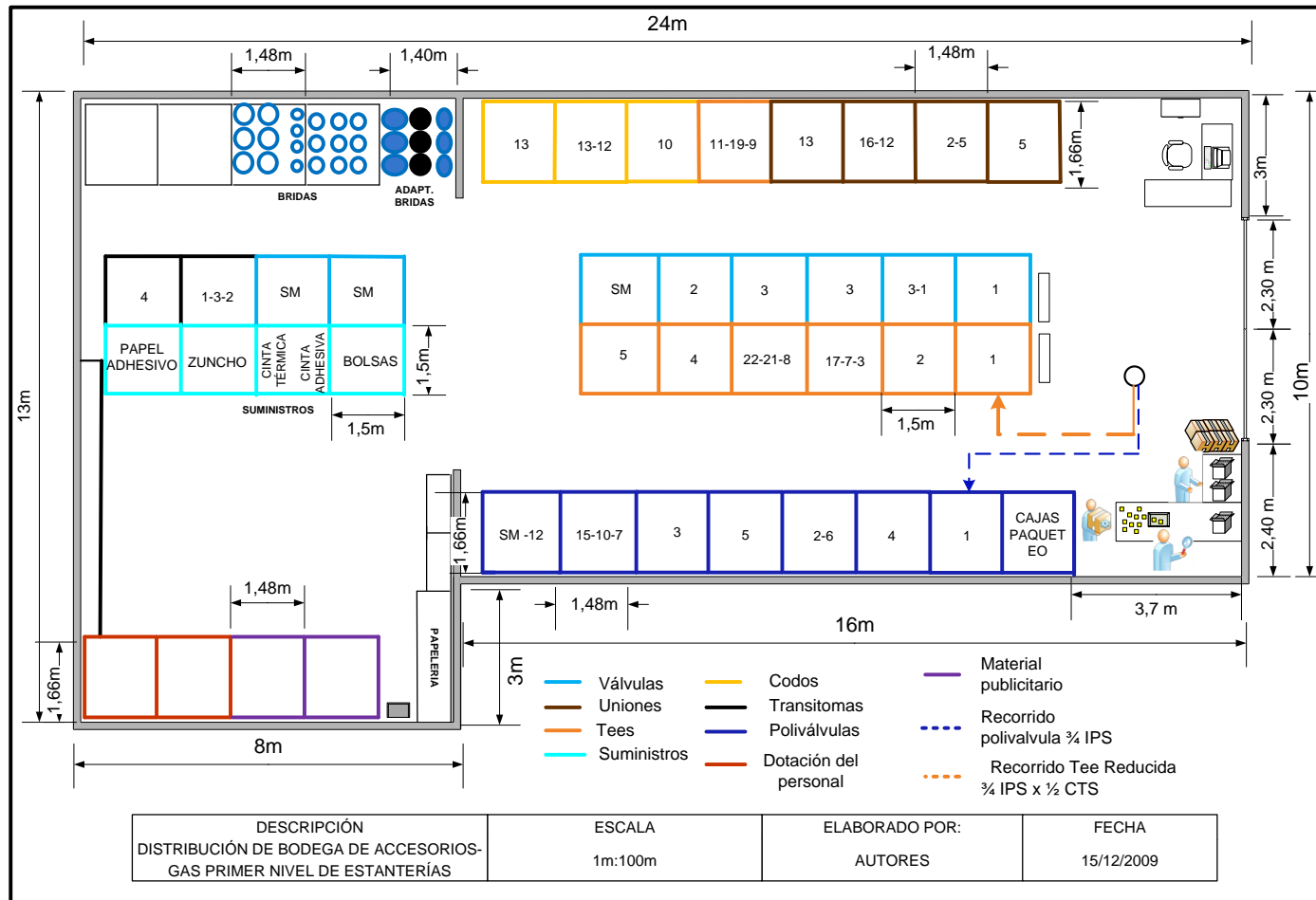


Figura 113. Diagrama de recorrido para el almacenamiento de productos en la bodega de accesorios gas después de la mejora, segundo nivel

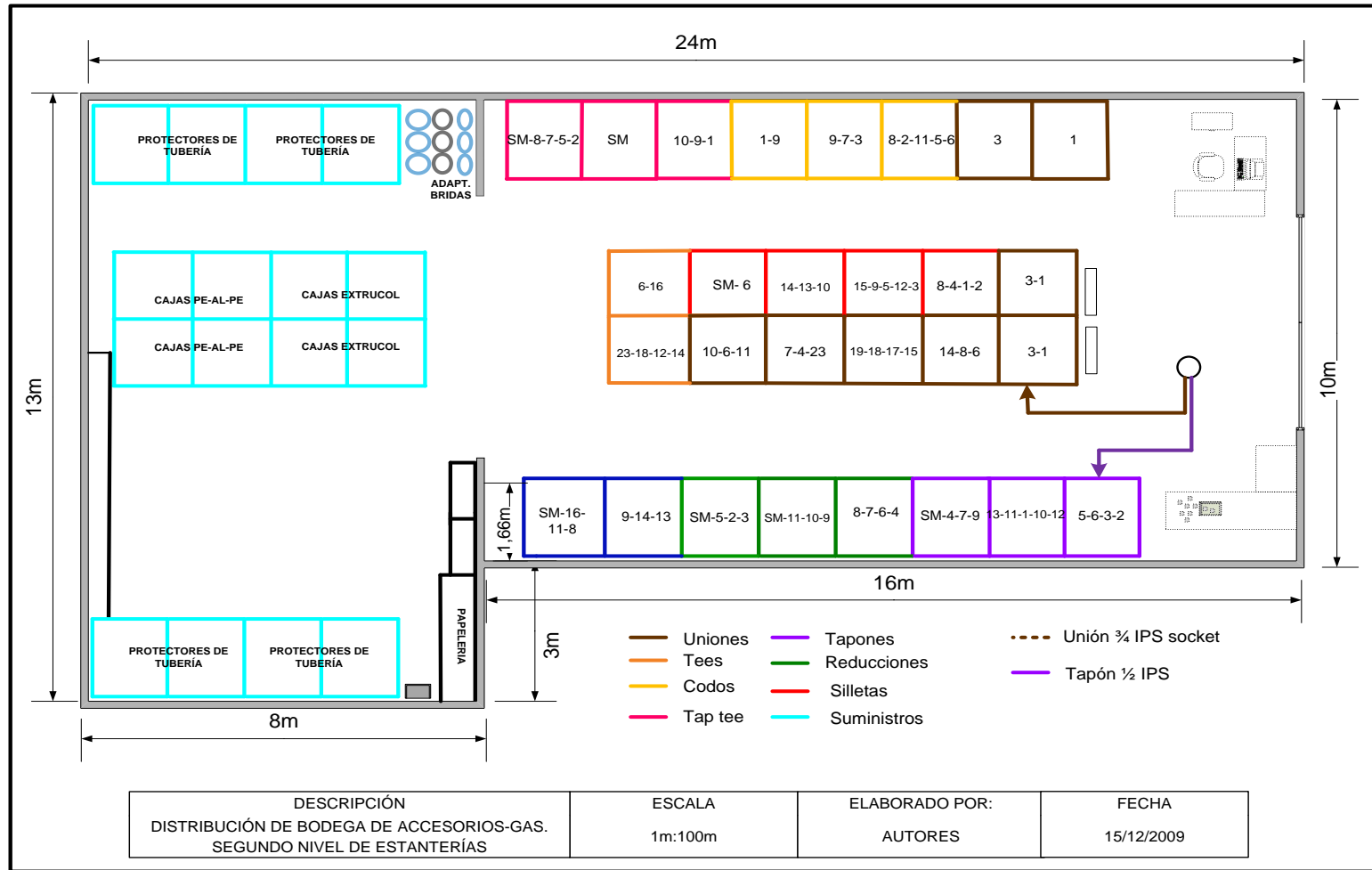


Figura 114. Diagrama de recorrido para el almacenamiento de productos en la bodega de accesorios acueducto antes de la mejora



Figura 115. Diagrama de recorrido para el almacenamiento de productos en la bodega de accesorios acueducto después de la mejora

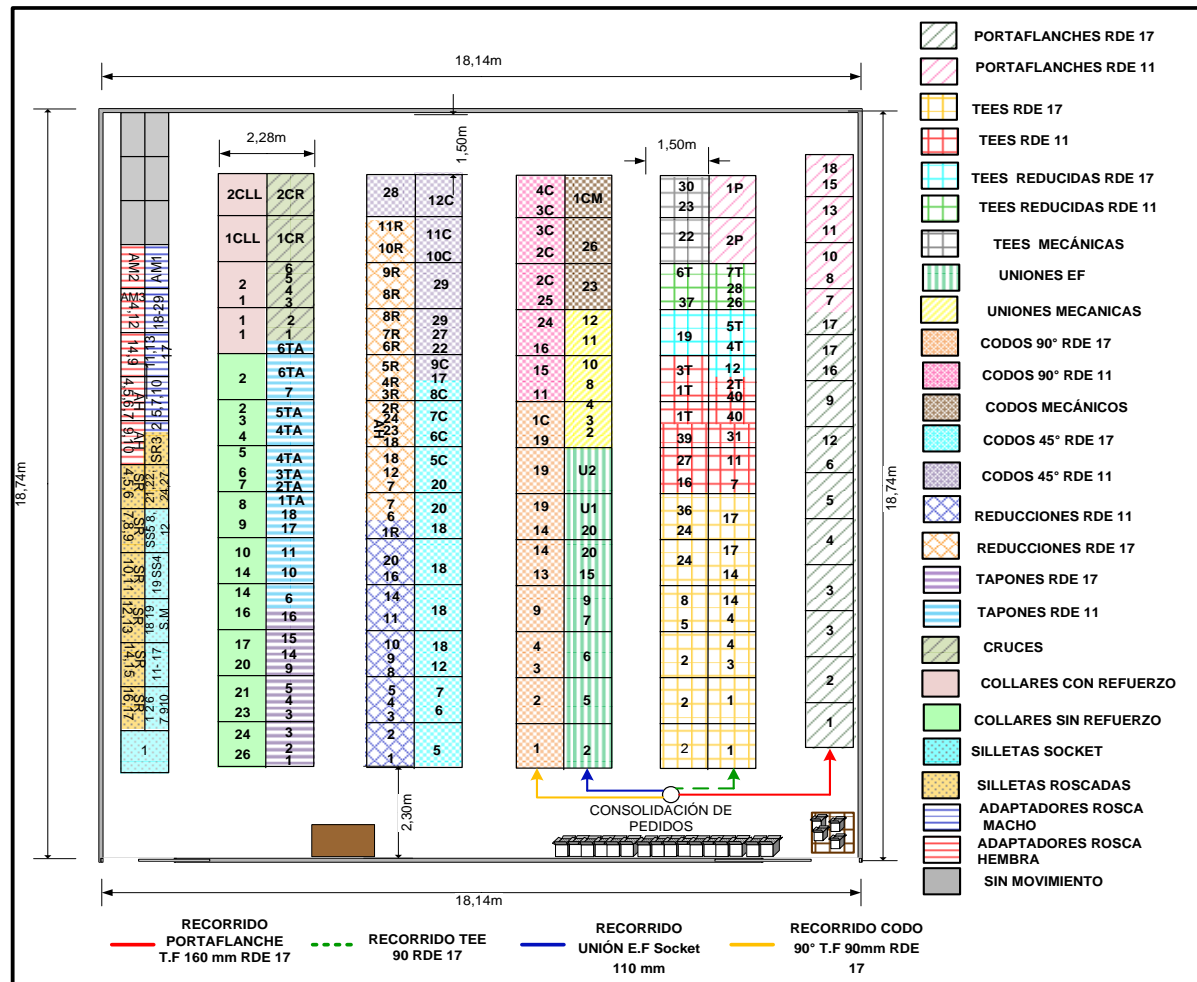


Figura 116. Diagrama de recorrido para el almacenamiento de tubería antes de la mejora

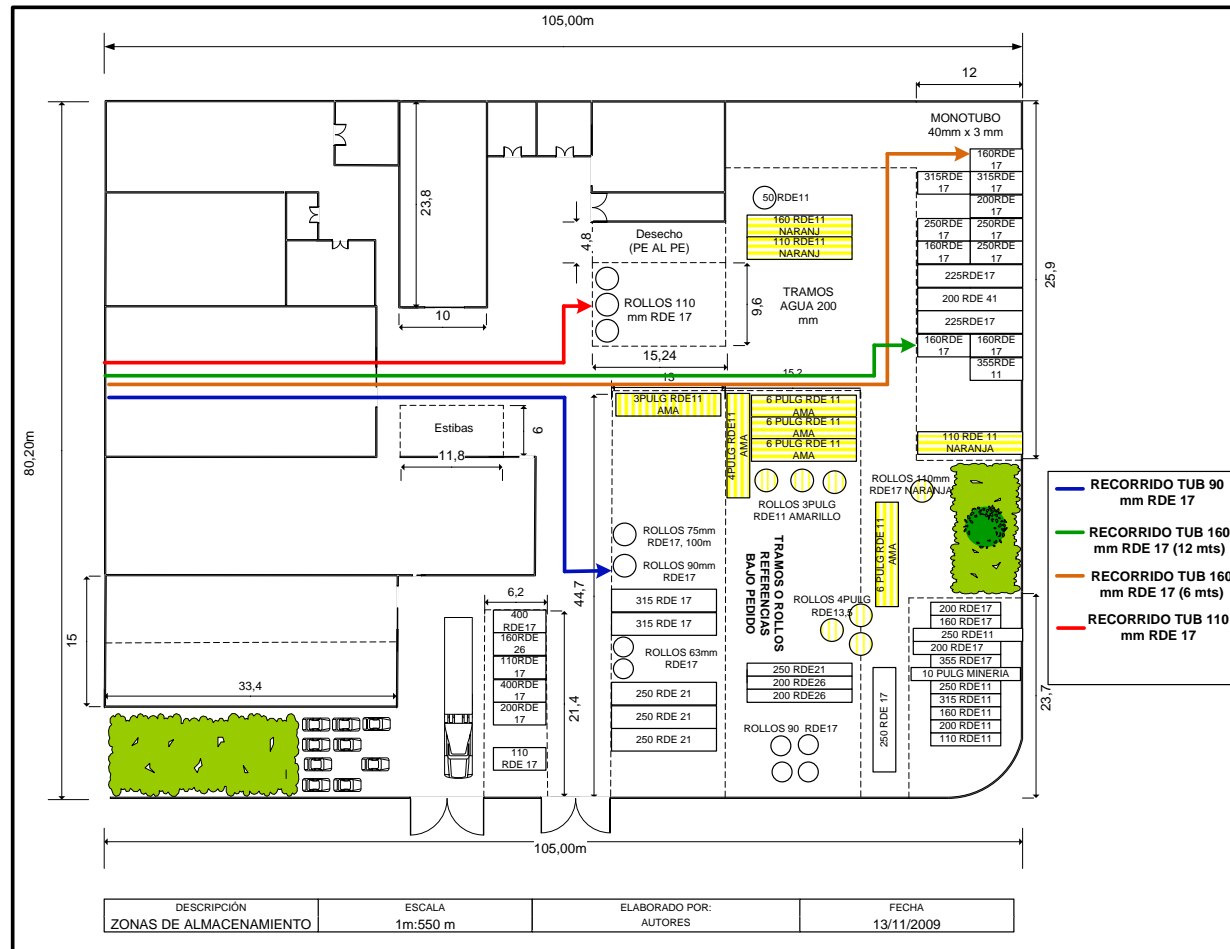
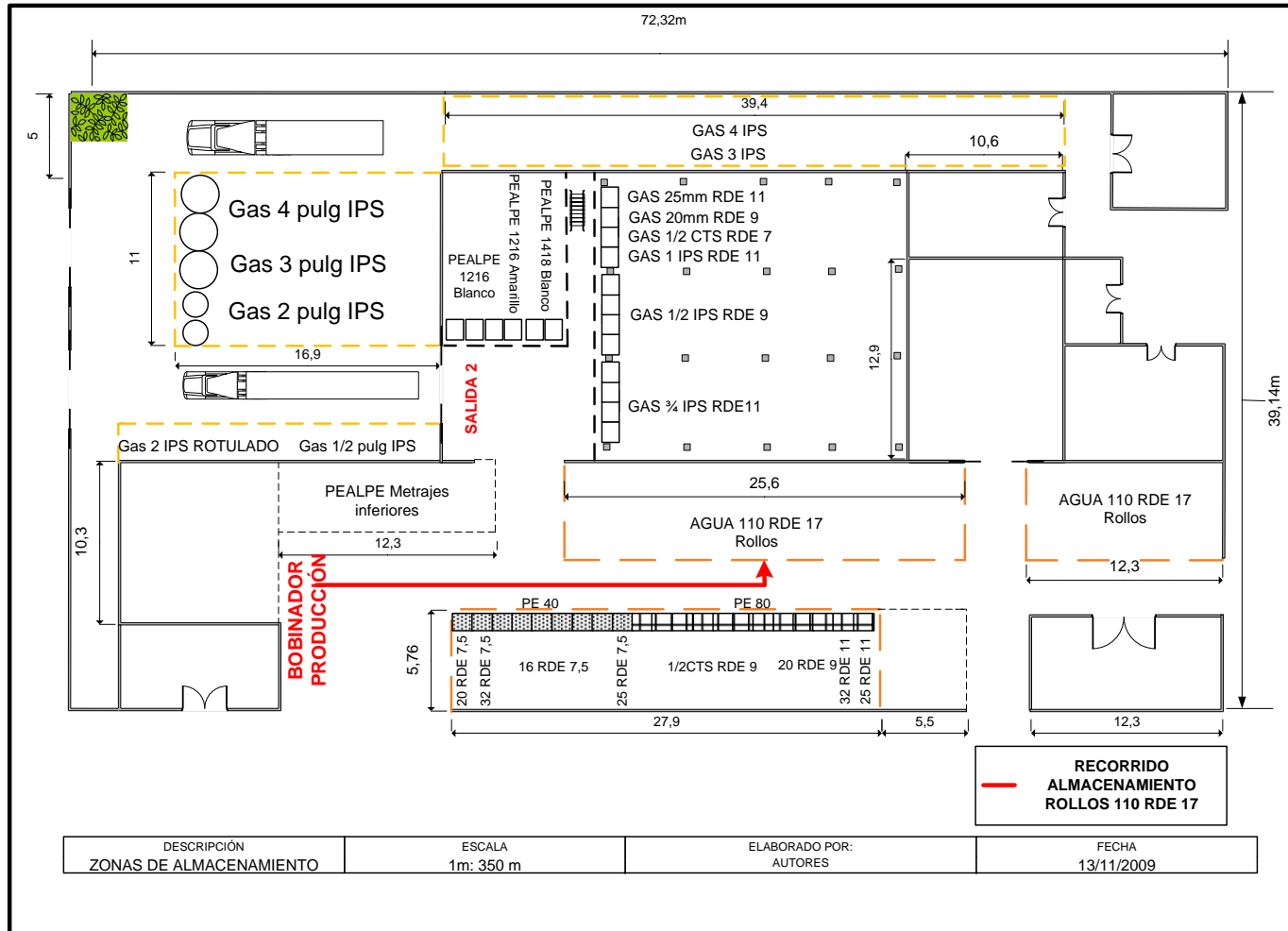


Figura 117. Diagrama de recorrido para el almacenamiento de tubería después de la mejora



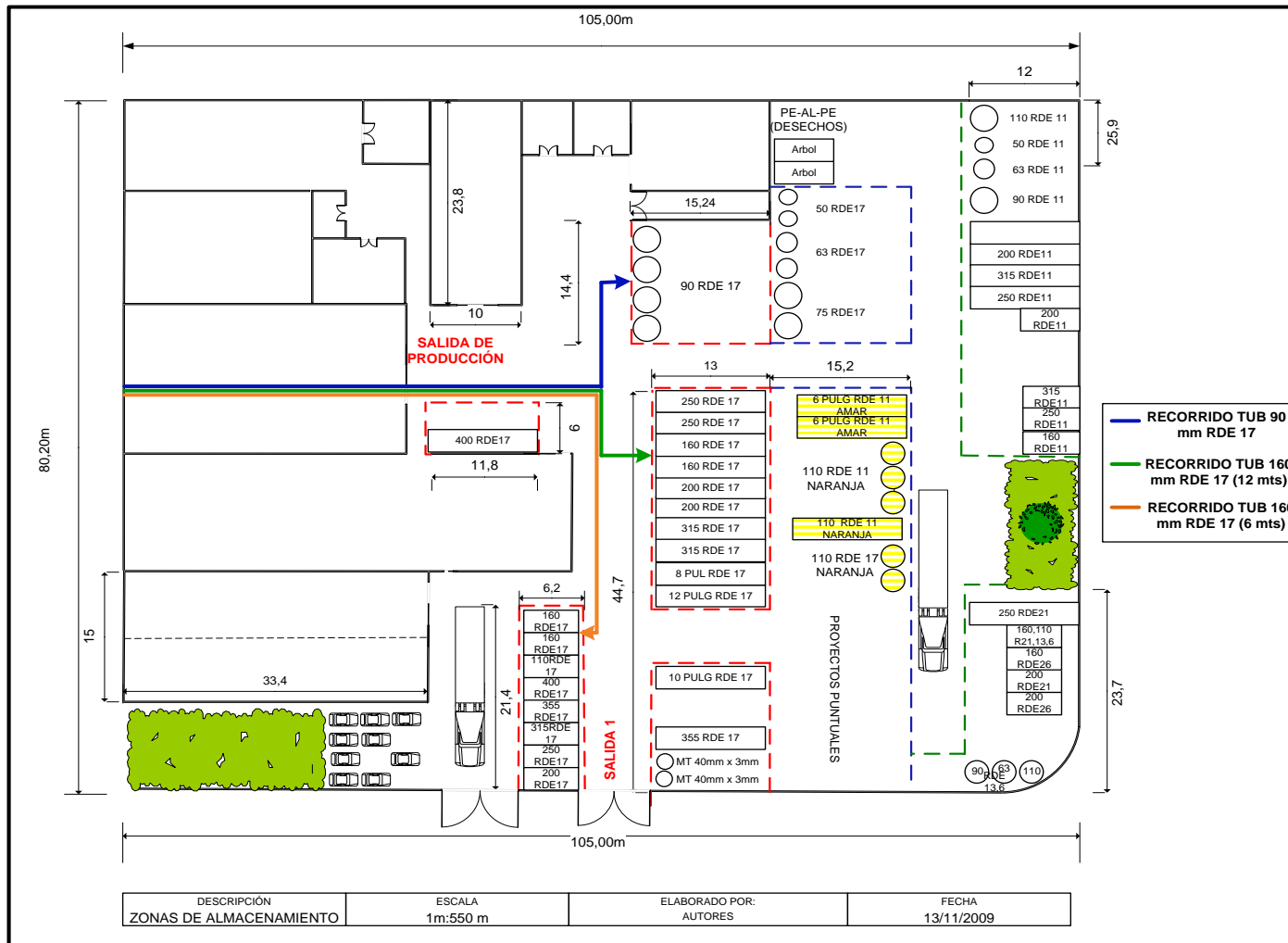


Tabla 96. Distancias recorridas antes y después de la mejora en las bodegas de accesorios acueduto y gas

BODEGA	FAMILIA DE PRODUCTOS	REFERENCIA	DISTANCIA RECORRIDA (m)		AHORRO	
			ANTES	DESPUÉS	m ²	%
Gas	Uniones	$\frac{3}{4}$ IPS socket	5,6	4,6	1	18,8
	Tees	Reducida $\frac{3}{4}$ IPS x $\frac{1}{2}$ CTS	10	4,6	5,4	53,5
	Poliválvulas	$\frac{3}{4}$ IPS	8,6	5,7	2,9	34,1
	Tapones	$\frac{1}{2}$ IPS	5,1	3,9	1,2	22
Acueducto	Portaflanches	T.F 160 mm RDE 17	13,3	4,7	8,6	64,7
	Tees	90 mm RDE 17	12,6	1,7	10,9	86,2
	Uniones	E.F Socket 110 mm	12,8	2,5	10,3	80,8
	Codos	90° T.F 90mm	19,6	3,7	15,9	81,3

Fuente: Autoras del proyecto


Tabla 97. Distancias recorridas para el almacenamiento de referencias críticas de producción

REFERENCIA	DISTANCIA RECORRIDA (m)		AHORRO	
	ANTES	DESPUÉS	METROS	%
Rollos 90 mm RDE 17	105	94,8	10,2	9,71
Rollos 110 mm RDE 17	89,22	30,13	59,09	66,23
Tramos 160 mm RDE 17 (6m)	153	50,8	102,2	66,79
Tramos 160 mm RDE 17 (12m)	123,2	34,6	88,6	71,91

Fuente: Autoras del proyecto


ANEXO 57. EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS CONTENIDOS EN EL MANUAL DE ALMACENAMIENTO EN LAS BODEGAS DE ACCESORIOS

Lista de chequeo para el control del estado de la bodega de accesorios acueducto

	LISTA DE CHEQUEO PARA EL CONTROL DEL ESTADO DE LAS BODEGAS DE ACCESORIOS	OBJETIVO: Mantener las ubicaciones establecidas para cada referencia y conservar el estado de orden y limpieza dentro de las bodegas							
		BODEGA: <input type="text" value="Accesorios Acueducto"/>	FRECUENCIA: <input type="text" value="Semanal"/>	MES: <input type="text" value="Febrero"/>	ELABORÓ: <input type="text" value="KAREM M. LAURA P."/>				
ITEMS A EVALUAR		SEMANAS							
		1		2		3		4	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	¿Todos los productos se encuentran ubicados en los lugares establecidos?	X			X	X		X	
2	¿Los sitios de almacenamiento se encuentran correctamente delimitados e identificados?	X		X		X		X	
3	¿Todos los productos se encuentran almacenados sobre tablas y/o estibas?	X		X		X		X	
4	¿Las tablas y/o estibas se encuentran en buen estado?	X		X		X		X	
5	¿Las cajas se encuentran correctamente apiladas?		X	X		X	X	X	
6	¿Los productos se encuentran organizados y dentro de sus cajas o empaques?	X		X		X		X	
7	¿Se encuentran despejadas las áreas de circulación como pasillos, entrada y salida de la bodega?	X		X		X		X	
8	¿Se conservan las condiciones de limpieza y orden dentro de la bodega?		X	X		X	X	X	
9	¿El sitio de alistamiento y consolidación de pedidos se encuentra libre de elementos innecesarios?	X		X		X		X	
10	¿Los carros recolectores se conservan en buen estado?	X		X		X		X	
11	¿Las herramientas necesarias para la verificación, empaque y sellado de las cajas se encuentran ubicadas en el lugar correspondiente?	X		X		X		X	
TOTAL		9	2	10	1	11	2	11	0
		82%	18%	91%	9%	100%	18%	100%	0%
RESPONSABLE	NOMBRE: Roso Antonio								
	APELLIDO: Ortiz Ortiz								
CUMPLIMIENTO MENSUAL	PERSONAL AUDITADO: Deivy Valencia								
93%	Alberto Yossimar Torres								

Fuente: Autoras del proyecto

Lista de chequeo para el control del estado de la bodega de accesorios gas

	LISTA DE CHEQUEO PARA EL CONTROL DEL ESTADO DE LAS BODEGAS DE ACCESORIOS	OBJETIVO: Mantener las ubicaciones establecidas para cada referencia y conservar el estado de orden y limpieza dentro de las bodegas							
		BODEGA: Accesorios Gas	FRECUENCIA: Semanal	MES: Febrero	ELABORÓ: KAREM M. LAURA P.				
ITEMS A EVALUAR		SEMANAS							
		1		2		3		4	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	¿Todos los productos se encuentran ubicados en los lugares establecidos?	X		X		X		X	
2	¿Los sitios de almacenamiento se encuentran correctamente delimitados e identificados?	X		X		X		X	
3	¿Todos los productos se encuentran almacenados sobre tablas y/o estibas?	X		X		X		X	
4	¿Las tablas y/o estibas se encuentran en buen estado?	X		X		X		X	
5	¿Las cajas se encuentran correctamente apiladas?	X		X			X	X	
6	¿Los productos se encuentran organizados y dentro de sus cajas o empaques?	X		X		X			
7	¿Se encuentran despejadas las áreas de circulación como pasillos, entrada y salida de la bodega?	X		X		X		X	
8	¿Se conservan las condiciones de limpieza y orden dentro de la bodega?		X	X		X		X	X
9	¿El sitio de alistamiento y consolidación de pedidos se encuentra libre de elementos innecesarios?		X	X	X	X		X	
10	¿Los carros recolectores y las mesas de alistamiento de pedidos se conservan en buen estado?	X		X		X		X	
11	¿Las herramientas necesarias para la verificación, empaque y sellado de las cajas se encuentran ubicadas en el lugar correspondiente?	X		X	X	X		X	
TOTAL		9	2	11	2	10	1	10	1
		82%	18%	85%	15%	91%	9%	91%	9%
RESPONSABLE	NOMBRE:		Roso Antonio						
	APELLIDO:		Ortiz Ortiz						
CUMPLIMIENTO MENSUAL	FECHA		Deivy Valencia						
87%	FIRMA AUDITADO:		Alberto Yossimar Torres						

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 98. Resultados de auditorías cumplimiento del manual de almacenamiento, febrero de 2010

SEMANA	BODEGA			
	GAS		ACUEDUCTO	
	SI	NO	SI	NO
1	82%	18%	100%	0%
2	85%	15%	91%	9%
3	91%	9%	82%	18%
4	91%	9%	100%	0%
TOTAL	87%	13%	93%	7%

Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 58. MODIFICACIONES EN EL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Figura 118. Ventana pedidos – Formas de entrega antes de la mejora

EXTRUCOL S.A. - [Formas de Entrega en Pedidos - PEDIDOS_FORMA]

Accion Editar Bloque Campo Registro Consulta Window Ayuda

SISTEMA COMERCIAL **ISIS LTDA.**

Pedido 22054 Almacen ALMACEN PTE EXTRUCOL

Nro Pedido 22054 Nit Cliente 802010788 Gestion Integral de Suministros LTDA

Vendedor 2 ERVIN MANTILLA AGUDELO Moneda 1 PESOS \$

Fecha Pedido 2009-09-15 04:51 Nro Cotizacion 6707 Orden Cliente 5935-09-2009

Fecha Orden 2009-09-15 Fec. Radic. 2009-09-15 Nro Radicion 112208

Estado Pedido Cancelado Certificado 0 0.00

Despachos Parciales Permitido No Permitido Observaciones **FAVOR DESPACHAR SEGUN ORDEN DE COMPRA.**

Pedido Detalle	Cod. Producto	C. Pedida	C. Program	C. Pen. Prog	Saldo	Fec. Entg	Fec. Desp.	C. Progrm	C. Entreg
	PTE-TAD023	2,400.0000		2,400.0000	2,150.00				0.0000
	PTE-TAD020	1,300.0000		1,300.0000	13,425.00				
	PTE-ADM025	60.0000		60.0000	7.00				
	PTE-ADM400	5.0000		5.0000	1.00				
	PTE-AAT001	1.0000		1.0000	33.00				

Nombre Producto **TUB PE 100 AGUA 63 mm NEGRA RDE 17 PN 10 (ROLLOS)**

Fuente: Sisitema Comercial de Extrcuol S.A.

Figura 119. Ventana pedidos – Formas de entrega después de la mejora

EXTRUCOL S.A. - [Pedidos - PEDIDOS]

Accion Editar Bloque Campo Registro Consulta Window Ayuda

SISTEMA COMERCIAL **ISIS LTDA.**

Pedido 23397 Nro Cotización 7466 % Dscto 0.00 Fecha Pedido 2010-02-17 11:20

Nit Cliente 900095146 PVCENTER LTDA

Nro Orden 0149 Fecha Orden 2010-02-17 Vendedor ERVIN MANTILLA AGUDELO

Nro Radicion 116251 Fec. Radic 2010-02-17 Certificado

Estado Pedido Cancelado en proceso Fec. Recep 2010-02-17

Arc. Entregas Arc. Ord. Cmp

Di. Entrega FAVOR DESPACHAR A AV CRISANTO LUQUE #37-35 BRUSELAS DIAG 22. CARTAGENA.

Contacto DEVIS AMAYA Celular 314-5927121

Observaciones Amacen Observaciones **FAVOR DESPACHAR SEGUN ORDEN DE COMPRA.**

Pedido Detalle	Cod. Producto	C. pedida Und	C. Programada	C. pendiente Programar	Inventario	Fec. Entg	Fec. Desp.	C. Progrm	C. Entreg
	PTE-AM150	10.0000 UN	10.0000	0.0000	15.00				
	PTE-AM17	20.0000 UN	20.0000	0.0000	489.00	2010-02-20	2010-02-17	10.0000	10.0000
	PTE-AM176	6.0000 UN	6.0000	0.0000	48.00				
	PTE-AM174	10.0000 UN	10.0000	0.0000	0.00				

Producto **ADAPTADOR ROSCA HEMBRA DE 25 mm * 1/2 NPT**

Fuente: Sisitema Comercial de Extrcuol S.A.

Figura 120. Ventana certificados – Solicitud de certificados antes de la mejora

Pedidos Pendientes

Pedido	Cliente	Valor Pedido Certif
23648	822001073 MADIGAS INGENIEROS S.A. E.S.P.	1,120,320.00

Detalle Pedido

Cod. Producto	Descripción	Cnt. Pedida	Cnt. Pendiente	Und	Solicitar
PTE-AS125	UNION MDPE GAS 1/2 IPS PULG SOCKET AMARILLA	100.00	100.00	UN	<input type="checkbox"/>
PTE-AS126	UNION MDPE GAS 3/4 IPS PULG SOCKET AMARILLA	30.00	30.00	UN	<input type="checkbox"/>
PTE-AS100	TEE REDUCIDA MDPE GAS 3/4 X 1/2 IPS PULG SOCKET AM	30.00	30.00	UN	<input type="checkbox"/>
PTE-PBR075	POLIVALVULA BOLA PR MDPE GAS 3/4 IPS PULG AMARIL	5.00	5.00	UN	<input type="checkbox"/>
PTE-AS075	TEE 2 IPS PULG T.F PE80 RDEII SOCKET AMARILLA	1.00	1.00	UN	<input type="checkbox"/>
Total Solicitado		0			

Generar Solicitud

Fuente: Sisitema Comercial de Extrcuol S.A.

Figura 121. Ventana certificados – Solicitud de certificados después de la mejora

Pedidos Pendientes

Pedido	Cliente	Valor Pedido Certif	Solicitar
21943	800221652 GAS DEL RISARALDA S.A. E.S.P.	1,038,780.00	<input checked="" type="checkbox"/>
21941	800221652 GAS DEL RISARALDA S.A. E.S.P.	1,756,008.00	<input checked="" type="checkbox"/>
21940	800221652 GAS DEL RISARALDA S.A. E.S.P.	641,562.00	<input checked="" type="checkbox"/>
21938	300262875 CONSORCIO HORIZONTE	1,911,253.00	<input checked="" type="checkbox"/>
21937	804007903 TECNOGAS LTDA INGENIERIA Y SERVICIO	1,238,880.00	<input checked="" type="checkbox"/>

Detalle Pedido

Cod. Producto	Descripción	Cnt. Pedida	Cnt. Pend	Cnt. Aut	Und	Solicitar
PTE-AAT069	TAPON 200MM TERMOFUSION PN10 PE100 RDE 17	1.00	1.00	1.00	UN	<input type="checkbox"/>
PTE-AAT080	PORTAFLANCHE 110 MM TERMOFUSION PN 10 P	5.00	5.00	5.00	UN	<input type="checkbox"/>
PTE-AAT082	PORTAFLANCHE 200 MM TERMOFUSION PN 10 P	3.00	3.00	3.00	UN	<input type="checkbox"/>
PTE-TAD001	TUB PE 80 AGUA 1/2 CTS RDE 3 PSI 160 (ROLLO)	1,530.00	1,530.00	1,530.00	MT	<input type="checkbox"/>
Total Solicitado		.00				

Generar Solicitud

Fuente: Sisitema Comercial de Extrcuol S.A.

Figura 122. Listado de pedidos certificados antes de la mejora

COLOMBIANA DE EXTRUSION S.A						
LISTADO DE PEDIDOS POR FECHA						
Pedido 22614 Orden Cliente NOV19		Cliente JORGE GARCIA				
Certificado 29096	Fecha Desde 2009/11/27	Fecha Hasta 2009/12/02	Fecha Pedido 2009/11/19			
Almacen ALMACEH PTE EXTRUCOL						
Codigo	Descripcion	Ctd.Pedida	Ctd.Autorizada	Ctd.Pendiente	Invent.Actual	
Fecha Entrega 2009/11/28 FAVOR DESPACHAR A CARRERA 101 N°129C-69 LAGOS DE SUBA BOGOTA						
PTE-AS077	TEE MDPE GAS 1 IPS Pulg SOCKET AMARILLA	16	0	16	0	
PTE-AS115	TEE REDUCIDA MDPE GAS 1 X 3/4 IPS Pulg SOCKET /	40	0	40	0	
PTE-AT401	TRANSITOMA FLANCHADO GAS 2*2 IPS Pulg TOPE AN	1	0	1	0	
Pedido 21079 Orden Cliente 10051		Cliente LLANOGAS S.A. ESP				
Certificado 29165	Fecha Desde 2009/12/02	Fecha Hasta 2009/12/07	Fecha Pedido 2009/05/20			
Almacen ALMACEH PTE EXTRUCOL						
Codigo	Descripcion	Ctd.Pedida	Ctd.Autorizada	Ctd.Pendiente	Invent.Actual	
Fecha Entrega 2009/11/28 ESTE PEDIDO TIENE PROGRAMACION PARA TODO EL AÑO 2009 (SE MODIFICO POR CAMBIO EN EL PRECIO EN LAS TUBERIAS)						
PTE-TPG050	TUB MDPE GAS 1/2 IPS Pulg RDE 9 AMARILLA	46950	40050	6900	67460	
Pedido 22381 Orden Cliente 767		Cliente METROGAS DE COLOMBIA S.A.				
Certificado 29115	Fecha Desde 2009/11/27	Fecha Hasta 2009/12/02	Fecha Pedido 2009/10/23			
Almacen ALMACEH PTE EXTRUCOL						
Codigo	Descripcion	Ctd.Pedida	Ctd.Autorizada	Ctd.Pendiente	Invent.Actual	
Fecha Entrega 2009/10/28 Por favor despachar a la siguiente dirección: Cra 27 # 42 - 570 Estación la Riviera piso 3 Floridablanca						
PTE-AS001	CODO MDPE GAS x 90° 1/2 IPS Pulg SOCKET AMARILL	20	8	12	0	

Fuente: Sistema Comercial de Extrucol S.A.

Figura 123. Listado de pedidos certificados despues de la mejora

COLOMBIANA DE EXTRUSION S.A						
LISTADO DE PEDIDOS POR FECHA						
Pedido 23427 Orden Cliente 10887		Cliente ACUATUBOS S.A				
Certificado 31107	Fecha Desde 2010/04/19	Fecha Hasta 2010/04/24	Fecha Pedido 2010/02/19			
Almacen ALMACEH PTE EXTRUCOL						
Codigo	Descripcion	Ctd.Pedida	Ctd.Autorizada	Ctd.Pendiente	Invent.Actual	
Fecha Entrega 2010/02/25 LOS ACCESORIOS DEBEN SER ENVIADOS EN PHIS. AREA TECNICA YA ESTA ENTERADA DEL MAQUILLADO RESPECTIVO.						
PTE-AAT172	PORTAFLANCHE 400 mm TERMOFUSION PN 10 PE1	6	2	4	3	
Pedido 22293 Orden Cliente 21989		Cliente ALCAHOS DE COLOMBIA S.A. E.S.P.				
Certificado 31134	Fecha Desde 2010/04/20	Fecha Hasta 2010/04/25	Fecha Pedido 2009/10/16			
Almacen ALMACEH PTE EXTRUCOL						
Codigo	Descripcion	Ctd.Pedida	Ctd.Autorizada	Ctd.Pendiente	Invent.Actual	
Fecha Entrega 2009/12/31 FAVOR DESPACHAR SEGUN SOLICITUD DEL CLIENTE.						
PTE-PAPE1216B	TUB PAP 1216 PARA GAS EXTERIOR BLANCO INTERI	385600	221200	144400	3200	
Pedido 22679 Orden Cliente 22310		Cliente ALCAHOS DE COLOMBIA S.A. E.S.P.				
Certificado 31148	Fecha Desde 2010/04/21	Fecha Hasta 2010/04/26	Fecha Pedido 2009/11/24			
Almacen ALMACEH PTE EXTRUCOL						
Codigo	Descripcion	Ctd.Pedida	Ctd.Autorizada	Ctd.Pendiente	Invent.Actual	
Fecha Entrega 2010/01/30 FAVOR DESPACHAR SEGUN PROGRAMACION ADJUNTA AL PEDIDO PARA LOS DIFERENTES CENTROS OPERATIVOS						
PTE-TPG050	TUB MDPE GAS 1/2 IPS Pulg RDE 9 AMARILLA	14550	14250	300	12330	
PTE-TPG100	TUB MDPE GAS 1 IPS Pulg RDE11 AMARILLA	1800	1350	450	1895	
PTE-TPG200	TUB MDPE GAS 2 IPS Pulg RDE11 AMARILLA	2500	1950	550	12330	
Pedido 23238 Orden Cliente 22709		Cliente ALCAHOS DE COLOMBIA S.A. E.S.P.				
Certificado 31177	Fecha Desde 2010/04/22	Fecha Hasta 2010/04/27	Fecha Pedido 2010/02/01			
Almacen ALMACEH PTE EXTRUCOL						
Codigo	Descripcion	Ctd.Pedida	Ctd.Autorizada	Ctd.Pendiente	Invent.Actual	
Fecha Entrega 2010/02/17 DESPACHAR DE ACURDO A SOLICITUD DEL CLIENTE.						
PTE-TPG050	TUB MDPE GAS 1/2 IPS Pulg RDE 9 AMARILLA	24700	8100	16600	12330	
Fecha Entrega 2010/04/15 DESPACHAR DE ACURDO A SOLICITUD DEL CLIENTE.						
PTE-TPG200	TUB MDPE GAS 2 IPS Pulg RDE11 AMARILLA	1400	0	1400	12330	
Fecha Entrega 2010/04/26 DESPACHAR DE ACURDO A SOLICITUD DEL CLIENTE.						
PTE-TPG075	TUB MDPE GAS 3/4 IPS Pulg RDE11 AMARILLA	5100	0	5100	10105	
Pedido 23516 Orden Cliente 1379		Cliente DISEÑOS CONSTRUCCIONES Y ASESORIAS LIMITADA				
Certificado 31054	Fecha Desde 2010/04/19	Fecha Hasta 2010/04/24	Fecha Pedido 2010/03/02			

Fuente: Sistema Comercial de Extrucol S.A.

**ANEXO 59. REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS PARA EL ALISTAMIENTO DE PEDIDOS (PAQUETEO)
DESPUÉS DE LA MEJORA**

Tabla 99. Toma de tiempos para el alistamiento de accesorios - gas

PEDIDO	REFERENCIAS	UNIDADES ALISTADAS	TIEMPOS EMPLEADOS POR ACTIVIDAD (SEGUNDOS)							
			SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TRASLADO	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE CARGUE				
1	TEE MDPE Gas Socket Amarilla 3/4 IPS pulg	2	9,45	10	17,5	2,1				
	Union MDPE Gas Socket Amarillo 1/2 IPS Pulg	10								
	Union MDPE Gas Socket Amarillo 3/4 IPS Pulg	5								
2	Tapon MDPE Gas Socket Amarilla 1/2 CTS Pulg	321		55	20,1	4,5				
	TEE Reducida MDPE Gas Socket Amarilla 1 X 1/2 IPS Pulg	47								
	TEE Reducida MDPE Gas Socket Amarilla 1/2 IPS X 1/2 CTS Pulg	13								
3	TEE T.F Socket Amarilla 2 IPS Pulg	10		16,12	20,1	2,51				
	Union MDPE Gas Socket Amarillo 2 IPS Pulg	10								
	Reducción MPDE Gas Socket Amarilla 2 X 1 IPS Pulg	24								
4	Tapon MDPE Gas Socket Amarilla 3/4 IPS Pulg	50		29,1	17,5	3,4				
	Union MDPE Gas Socket Amarillo 1/2 IPS Pulg	20								
	Union MDPE Gas Socket Amarillo 3/4 IPS Pulg	10								
7	Union MDPE Gas Socket Amarillo 1/2 IPS Pulg	10		9,45	3,1	17,5	1,3			
9	TEE Reducida MDPE Gas Socket Amarilla 1/2 IPS X 1/2 CTS Pulg	4								
11	Silleta MDPE Gas Socket Amarilla 2 X 3/4 IPS Pulg	3								
12	Codo MDPE Gas 90° Socket Amarillo 2 IPS Pulg	3								
13	Codo MDPE Gas 90° Tope Amarillo 4 IPS Pulg	1								
14	Reducción MPDE Gas Socket Amarilla 1 X 3/4 IPS Pulg	4								
15	Tapon MDPE Gas Socket Amarilla 3/4 IPS Pulg	2								
SUBTOTAL		549	9,45					135,56	197,7	25,86
5	Union MDPE Gas Socket Amarillo 1/2 IPS Pulg	10	20,2					17,5	4,1	
	Union MDPE Gas Socket Amarillo 3/4 IPS Pulg	10								
	Union MDPE Gas Socket Amarillo 1/2 CTS Pulg	10								
6	Reducción MPDE Gas Socket Amarilla 1 X 3/4 IPS Pulg	6	65					17,5	3,9	
	Tapon MDPE Gas Socket Amarilla 3/4 IPS Pulg	100								
	Union MDPE Gas Socket Amarillo 1/2 IPS Pulg	200								
16	Reducción MPDE Gas Socket Amarilla 1 X 3/4 IPS Pulg	50	71					17,5	5,1	
	Tapon MDPE Gas Socket Amarilla 2 IPS Pulg	8								
	Tapon MDPE Gas Socket Amarilla 1/2 CTS Pulg	3								
	TEE MDPE Gas Socket Amarilla 1/2 IPS Pulg	17								
	TEE MDPE Gas Socket Amarilla 3/4 IPS pulg	279								
17	TEE Reducida MDPE Gas Socket Amarilla 1/2 IPS X 1/2 CTS	22	48	17,5	3,98					
	TEE Reducida MDPE Gas Socket Amarilla 1 X 1/2 IPS Pulg	18								
	Tapon MDPE Gas Socket Amarilla 3/4 IPS Pulg	10								
	TEE MDPE Gas Socket Amarilla 1 IPS Pulg	2								
	TEE Reducida MDPE Gas Socket Amarilla 3/4 X 1/2 IPS Pulg	2								
8	Union MDPE Gas Socket Amarillo 1/2 IPS Pulg	60	6	17,5	2,3					
	Reducción MPDE Gas Socket Amarilla 1 X 3/4 IPS Pulg	5								
	Reducción MPDE Gas Tope Amarilla 4 IPS X 2 IPS Pulg	1								
10	Polivalvula Bola PR MDPE Gas 4 IPS Pulg	1	8	63	6,4					
Transitoma Flanchado Gas Tope Amarillo 2*2 IPS Pulg	4									
SUBTOTAL		818	13,22	218,2	150,5	25,78				

Tabla 100. Toma de tiempos para el alistamiento de accesorios – acueducto

PEDIDO	REFERENCIAS	UNIDADES ALISTADAS	TIEMPOS EMPLEADOS POR ACTIVIDAD (SEGUNDOS)			
			SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TRASLADO	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE
1	Union Electrofusión Socket 200mm PE 100 >= SDR 15	4	81	32,8	87,1	209,22
2	TEE 90 mm TERMOFUSION PE 100 RDE 17 PN 10	4		13,5	29,8	93,5
3	TEE REDUCIDA TERMOENSAMBLADA 160X110mm PN10 R	2		15,1	48,9	94,2
4	Portaflanche Termofusión 160mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	18	158	21	32,6	93,7
5	Portaflanche Termofusión 110mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	3		10,7	34,5	91,2
6	Codo 90° Termofusión Negro 160mm PE 100 (RDE 11) (PN CODO 90°200 mm TERMO PE100 RDE 11 PN 16 NEGRO	2		26,7	69,6	93,7
7	Reducción Termofusión 160*110 PE 100 (RDE 17) (PN 10)	1		26,2	32,6	91,2
	Reducción Termofusión 200*160 PE 100 (RDE 17) (PN 10)	1				
8	Tapon Termofusión 110mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)	1		7,8	31,8	91,2
9	Tapon con Alargue de Tubería Agua 63 mm RDE 17	3		16,8	45,8	91,2
10	Codo 90° Termofusión Negro 160mm PE 100 (RDE 17) (PN	9	62	92,3	91,2	123,2
	Portaflanche Termofusión 160mm PE 100 (RDE 17) (PN	19				
	Reducción Termofusión 160*90 PE 100 (RDE 17) (PN 10)	1				
	Tapon con Alargue de Tubería Agua 63 mm RDE 17	1				
	TEE 90 mm TERMOFUSION PE 100 RDE 17 PN 10	16				
TOTAL		86	301	262,9	503,9	1072,32

Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 60. COMPARACIÓN DE TIEMPOS Y RECORRIDOS EMPLEADOS EN LA SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TRASLADO DE PRODUCTOS AL LUGAR DE ALISTAMIENTO DE PEDIDOS, ANTES Y DESPUES DE LA MEJORA

Tabla 101. Pedidos recolectados en la bodega de accesorios gas (primer recorrido)

PEDIDO	REFERENCIAS	UNIDADES ALISTADAS	N° DE RECORRIDOS		TIEMPO EMPLEADO		DISTANCIA RECORRIDA (METROS)	
			ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
1	TEE MDPE Gas Socket Amarilla 3/4 IPS pulg	2	2	1	129,48	9,45	9	33
	Union MDPE Gas Socket Amarillo 1/2 IPS Pulg	10					9,26	
	Union MDPE Gas Socket Amarillo 3/4 IPS Pulg	5					13,92	
2	Tapon MDPE Gas Socket Amarilla 1/2 CTS Pulg	321	3	1	253,46	9,45	15,4	33
	TEE Reducida MDPE Gas Socket Amarilla 1 X 1/2 IPS P	47					16,8	
	TEE Reducida MDPE Gas Socket Amarilla 1/2 IPS X 1/2	13					15,2	
3	TEE T.F Socket Amarilla 2 IPS Pulg	10	3	1	253,46	9,45	10,22	33
	Union MDPE Gas Socket Amarillo 2 IPS Pulg	10					22,6	
	Reducción MPDE Gas Socket Amarilla 2 X 1 IPS Pulg	24					10,22	
4	Tapon MDPE Gas Socket Amarilla 3/4 IPS Pulg	50	2	1	184,03	9,45	9,26	33
	Union MDPE Gas Socket Amarillo 1/2 IPS Pulg	20					6	
	Union MDPE Gas Socket Amarillo 3/4 IPS Pulg	10					63,9	
7	Union MDPE Gas Socket Amarillo 1/2 IPS Pulg	10	1	1	63,9	9,45	6	
9	TEE Reducida MDPE Gas Socket Amarilla 1/2 IPS X 1/2	4	1	1	69,99	9,45	16,8	
11	Silleta MDPE Gas Socket Amarilla 2 X 3/4 IPS Pulg	3	1	1	73,65	9,45	15,2	
12	Codo MDPE Gas 90° Socket Amarillo 2 IPS Pulg	3	1	1	74,93	9,45	21,4	
13	Codo MDPE Gas 90° Tope Amarillo 4 IPS Pulg	1	1	1	108,72	9,45	13	
14	Reducción MPDE Gas Socket Amarilla 1 X 3/4 IPS Pulg	4	1	1	88,44	9,45	17,6	
15	Tapon MDPE Gas Socket Amarilla 3/4 IPS Pulg	2	1	1	56,62	9,45	10,22	
SUBTOTAL		549	17	1	22,61	9,45	232,1	33

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 102. Pedidos recolectados en la bodega de accesorios gas (segundo recorrido)

PEDIDO	REFERENCIAS	UNIDADES ALISTADAS	N° DE RECORRIDOS		TIEMPO EMPLEADO (SEGUNDOS)		DISTANCIA RECORRIDA (METROS)	
			ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
5	Union MDPE Gas Socket Amarillo 1/2 IPS Pulg	10	2		246,93		9,26	
	Union MDPE Gas Socket Amarillo 3/4 IPS Pulg	10					5,8	
	Union MDPE Gas Socket Amarillo 1/2 CTS Pulg	10					18,48	
	Reducción MPDE Gas Socket Amarilla 1 X 3/4 IPS Pulg	6					10,22	
6	Tapon MDPE Gas Socket Amarilla 3/4 IPS Pulg	100	3		354,39		6	
	Union MDPE Gas Socket Amarillo 1/2 IPS Pulg	200					18,48	
	Reducción MPDE Gas Socket Amarilla 1 X 3/4 IPS Pulg	50					10,4	
16	Tapon MDPE Gas Socket Amarilla 2 IPS Pulg	8	3	1	384,62	13,22	5,8	44,3
	Tapon MDPE Gas Socket Amarilla 1/2 CTS Pulg	3					9	
	TEE MDPE Gas Socket Amarilla 1/2 IPS Pulg	17					14,8	
	TEE MDPE Gas Socket Amarilla 3/4 IPS pulg	279					10,22	
	TEE Reducida MDPE Gas Socket Amarilla 1/2 IPS X 1/2	22					15,8	
TEE Reducida MDPE Gas Socket Amarilla 1 X 1/2 IPS P	18	12,56						
17	Tapon MDPE Gas Socket Amarilla 3/4 IPS Pulg	10	5		394,4		6	
	TEE MDPE Gas Socket Amarilla 1 IPS Pulg	2					19,88	
	TEE Reducida MDPE Gas Socket Amarilla 3/4 X 1/2 IPS	2					25	
	Union MDPE Gas Socket Amarillo 1/2 IPS Pulg	60					30,8	
	Reducción MPDE Gas Socket Amarilla 1 X 3/4 IPS Pulg	5						
	Reducción MPDE Gas Tope Amarilla 4 IPS X 2 IPS Pulg	1						
8	Polivalvula Bola PR MDPE Gas 4 IPS Pulg	1	1		27,62		25	
10	Transitoma Flanchado Gas Tope Amarillo 2*2 IPS Pulg	4	1		117,57		30,8	
SUBTOTAL		818	15	1	25,4255	13,22	228,5	44,3

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 103. Pedidos recolectados, bodega de accesorios acueducto

PEDIDO	REFERENCIAS	UNIDADES ALISTADAS	TIEMPOS EMPLEADOS POR ACTIVIDAD (SEGUNDOS)				
			SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TRASLADO	VERIFICACIÓN Y EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS	SELLADO DEL EMPAQUE Y PEGADO DEL ADHESIVO	TRASLADO DE CAJAS Y/O PAQUETES AL LUGAR DE	
1	Union Electrofundición Socket 200mm PE 100 >= SDR 15	4	81	32,8	87,1	209,22	
2	TEE 90 mm TERMOFUSION PE 100 RDE 17 PN 10	4		13,5	29,8	93,5	
3	TEE REDUCIDA TERMOENSAMBLADA 160X110mm PN10 R	2		15,1	48,9	94,2	
4	Portaflanche Termofusión 160mm PE 100 (RDE 17) (PN	18	158	21	32,6	93,7	
5	Portaflanche Termofusión 110mm PE 100 (RDE 17) (PN 10)	3		10,7	34,5	91,2	
6	Codo 90° Termofusión Negro 160mm PE 100 (RDE 11) (PN	2		26,7	69,6	93,7	
	CODO 90*200 mm TERMO PE100 RDE 11 PN 16 NEGRO	1					
7	Reducción Termofusión 160*110 PE 100 (RDE 17) (PN 10)	1		26,2	32,6	91,2	
	Reducción Termofusión 200*160 PE 100 (RDE 17) (PN 10)	1					
8	Tapon Termofusión 110mm PE 100 (RDE 11) (PN 16)	1		7,8	31,8	91,2	
9	Tapon con Alargue de Tubería Agua 63 mm RDE 17	3		16,8	45,8	91,2	
10	Codo 90° Termofusión Negro 160mm PE 100 (RDE 17) (PN	9		62	92,3	91,2	123,2
	Portaflanche Termofusión 160mm PE 100 (RDE 17) (PN	19					
	Reducción Termofusión 160*90 PE 100 (RDE 17) (PN 10)	1					
	Tapon con Alargue de Tubería Agua 63 mm RDE 17	1					
	TEE 90 mm TERMOFUSION PE 100 RDE 17 PN 10	16					
TOTAL		86	301	262,9	503,9	1072,32	

Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 61. CORREO DE AJUSTES DE HORARIOS Y REGLAS DE DECISIÓN PARA LA ATENCIÓN DE VEHÍCULOS

Roso Antonio Ortiz

De: "Roso Antonio Ortiz" <rosoa.ortiz@extrucol.com>
Para: gerencia_floridablanca@cotrasur.com; gerencia@cootrajorturbay.com; gerencia@cotrasandereanos.com; gerencia@copetran.com
Enviado: Martes, 26 de Enero de 2010 9:16 a.m.
Asunto: PROGRAMACIÓN Y ATENCIÓN DE VEHÍCULOS PARA EL CARGUE DE MASIVOS

APRECIADOS
PROVEEDORES DE TRANSPORTE

Con el fin de mejorar el proceso de recepción de vehículos y lograr una adecuada coordinación, entre los diferentes flujos de vehículos que arriban la empresa para realizar el cargue de masivos, se establecieron ciertas normas de decisión que permitirán; tanto a ustedes como a nosotros, obtener beneficios a partir de un mayor rendimiento en la operación.

A continuación se indican las normas establecidas:

1. Las horas de llegada de los vehículos serán programadas en la jornada de la tarde del día anterior al cargue de los mismos.
2. Después de 30 minutos de retraso en la llegada del vehículo a la portería de la empresa, se considera perdido el turno de atención del mismo, por lo tanto el conductor deberá esperar a que se presente un espacio disponible no programado para ser atendido.
3. La llegada previa de un vehículo a la hora programada, no obliga a que deba ser atendido inmediatamente ya que toda operación se encuentra programada, sin embargo si el auxiliar considera apropiada la atención previa del vehículo, teniendo en cuenta que la operación no será restringida, podrá solicitar su ingreso.
4. El cumplimiento de horarios de atención programados es obligatorio, por lo tanto el auxiliar de almacén es el responsable de asegurar el ingreso oportuno de los vehículos a las instalaciones de la empresa.

La puesta en marcha de estas normas tendrá lugar a partir del día 28 de Enero de 2010. Estaremos atentos a cualquier inquietud o sugerencia.

Una correcta coordinación con ustedes nos permite ofrecer un mejor producto y servicio final.

Atentamente,
Roso Antonio Ortiz
Jefe de almacén y despachos
Extrucol S.A.

ANEXO 62. REGISTRO DE LLEGADA, ENTRADA Y SALIDA DE LOS VEHÍCULOS; PROGRAMADAS Y REALES DESPUÉS DE LA MEJORA

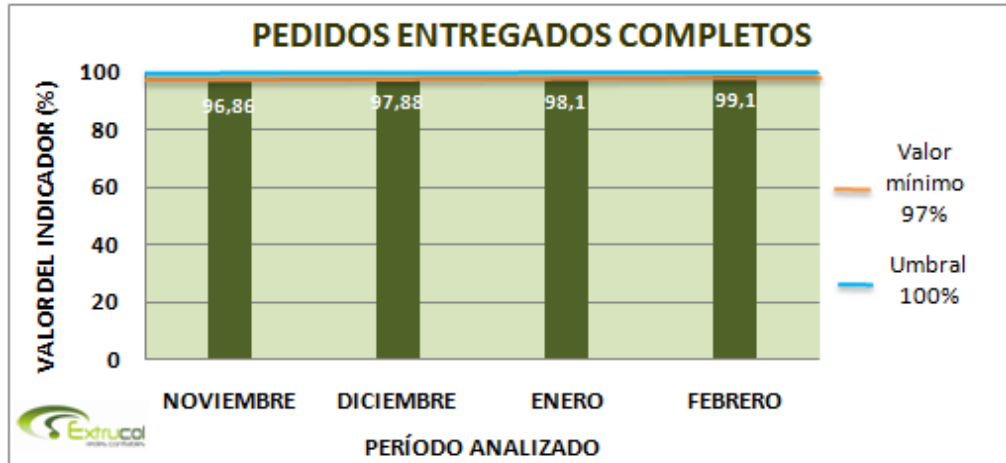
Tabla 104. Registro de horas de llegada, entrada y salida de vehículos, Febrero de 2010

DIA	MES	EMPRESA TRANSPORTADORA	TIPO DE VEHÍCULO	HORAS PROGRAMADAS			HORAS REALES			TIEMPO DE ATENCIÓN VEHICULAR (HORAS)	N° DE PERSONAS
				HORA DE LLEGADA	HORA DE ENTRADA	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	HORA DE ENTRADA	HORA DE SALIDA		
22	2	COTRASANDEREANOS	TRACTOCAMIÓN	07:00	07:30	09:00	7:00:00	7:40:00	08:50	1,83	4
22	2	COTRAJORTURBAY	TRACTOCAMIÓN	09:10	09:40	11:30	9:00:00	9:30:00	11:25	2,42	3
22	2	COPETLAN	CAMIÓN	12:30	13:00	14:00	12:35	13:00	13:45	1,17	4
23	2	COTRASUR	TRACTOCAMIÓN	06:00	06:30	08:30	05:55	06:30	08:28	2,55	4
23	2	COTRASANDEREANOS	CAMIÓN	09:00	09:30	10:30	09:10	09:30	10:40	1,5	3
24	2	COTRAJORTURBAY	TRACTOCAMIÓN	07:30	08:00	10:15	07:40	08:10	10:08	2,5	4
24	2	COTRAJORTURBAY	CAMIÓN	10:30	11:00	12:30	10:40	11:00	12:45	2,1	3
25	2	COTRASANDEREANOS	TRACTOCAMIÓN	06:30	07:00	09:30	06:45	07:10	09:50	3,1	4
25	2	COPETLAN	CAMIÓN	09:30	10:00	11:00	09:45	10:00	11:00	1,25	4
26	2	COTRASANDEREANOS	TRACTOCAMIÓN	09:00	09:30	11:30	09:15	09:30	11:25	2	4
26	2	COTRAJORTURBAY	TRACTOCAMIÓN	11:00	11:30	01:00	11:05	11:35	01:00	1,9	4

Fuente: Autoras del proyecto

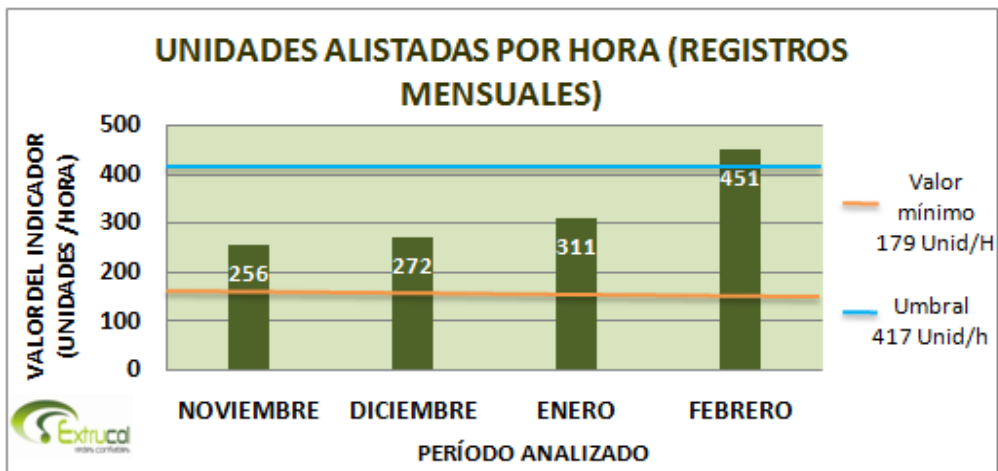
ANEXO 63. GRÁFICAS DE LOS INDICADORES LOGÍSTICOS PROPUESTOS

Figura 124. Indicador pedidos entregados completos, noviembre 2009 – febrero 2010



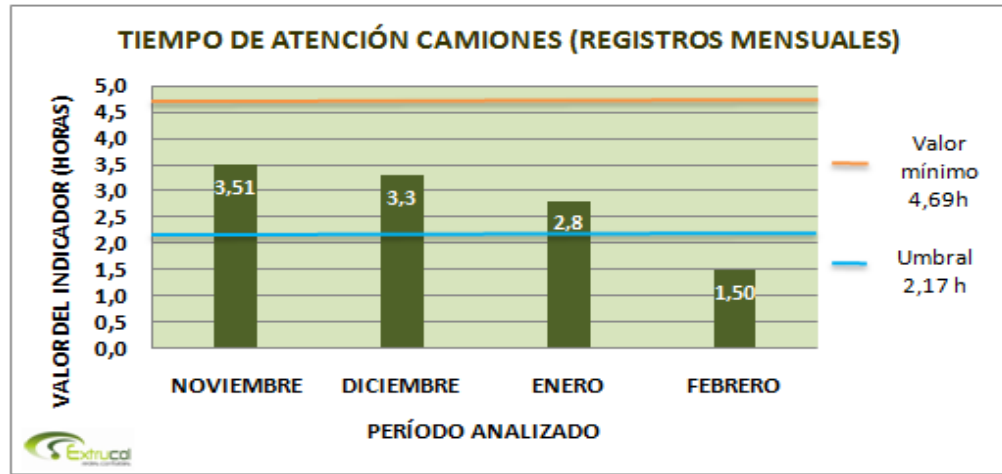
Fuente: Archivo de Excel indicadores logísticos

Figura 125. Indicador unidades alistadas por hora, noviembre 2009 – febrero de 2010



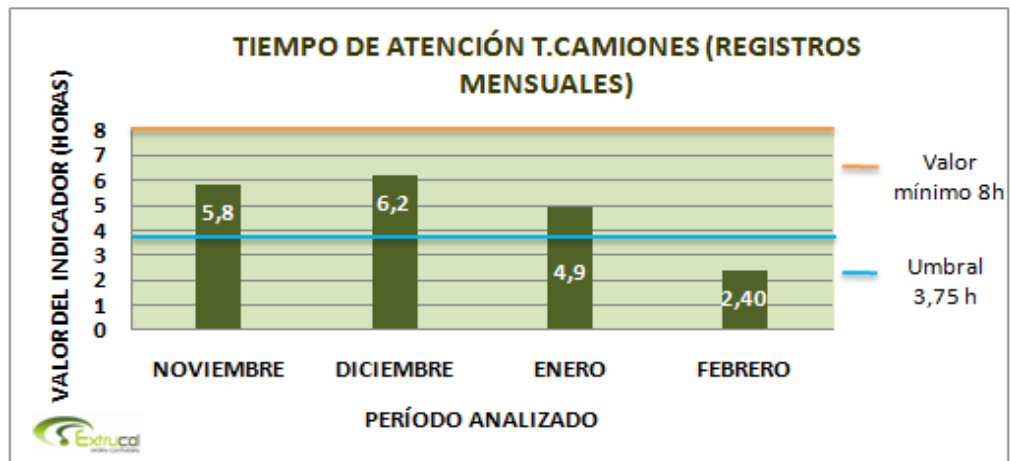
Fuente: Fuente: Archivo de Excel indicadores logísticos

Figura 126. Indicador tiempo de atención de camiones, noviembre 2009 – febrero de 2010



Fuente: Archivo de Excel indicadores logísticos

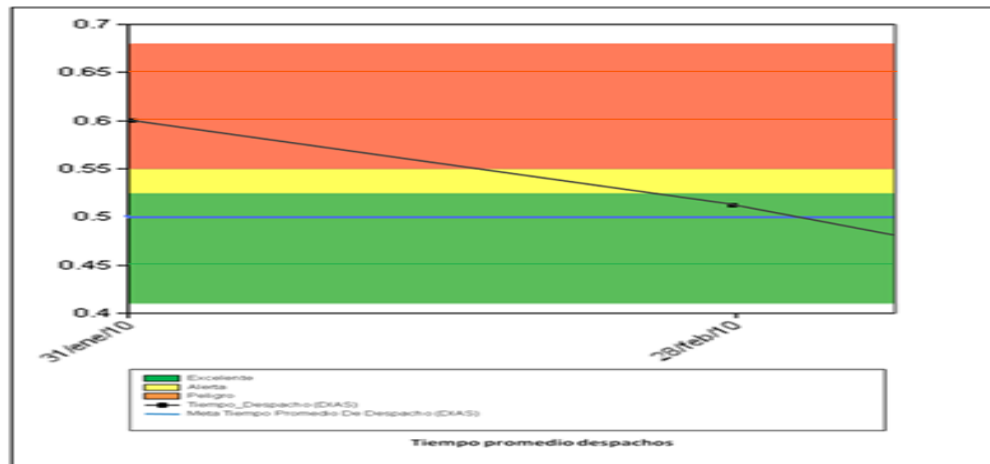
Figura 127. Indicador tiempo de atención de tracto camiones, noviembre 2009 – febrero de 2010



Fuente: Archivo de Excel indicadores logísticos

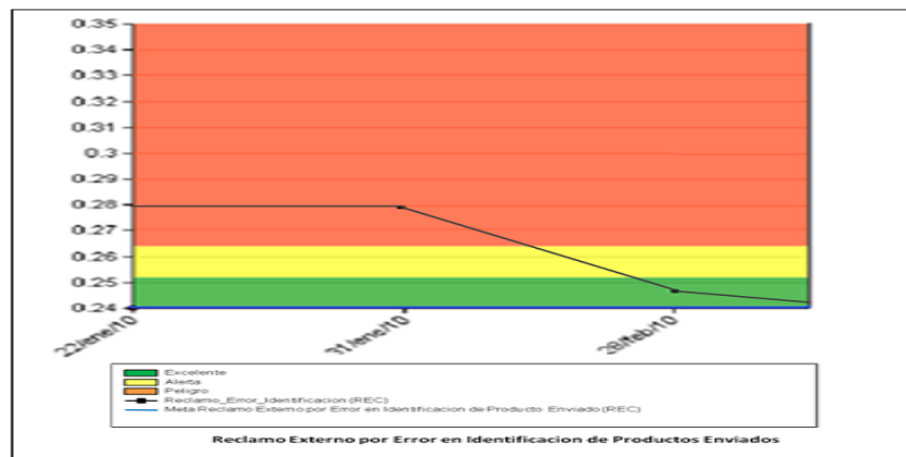
ANEXO 64. GRÁFICAS DE LOS INDICADORES DEL BALANCE SCORDCARE DESPUES DE LAS MEJORAS

Figura 128. Histórico del indicador tiempo promedio de despacho, enero y febrero del 2010



Fuente: Balance scorecard, Extrucol S.A

Figura 129. Histórico del indicador reclamo externo por error en identificación de productos enviados, enero, febrero y marzo del 2010



Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 65. DESCRIPCIÓN DE PUNTOS BÁSICOS Y PRINCIPIOS DEL SISTEMA GS1

Áreas de aplicación

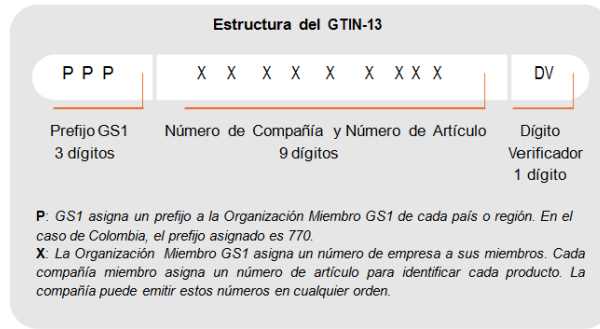
Las áreas de aplicación correspondientes a este sistema incluyen artículos comerciales, unidades logísticas, localizaciones, bienes y servicios. Dichas áreas de aplicación se basan en estructuras de numeración estándar por medio de las cuales es posible identificar los pertinentes artículos y sus datos. Los números, son las claves para acceder a las bases de datos e identificar de manera inequívoca los artículos a lo largo de la cadena de abastecimiento.

Principios de identificación

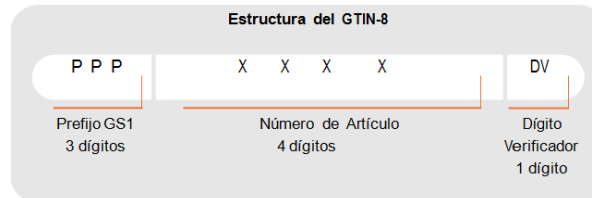
Existen siete principios de identificación que respaldan las áreas de aplicación. Dentro de los más utilizados se encuentran el número de producto para intercambio global GTIN, número global de localización GNL y código serial de contenedor de embarque SSCC.

- **Número de producto para intercambio global GTIN:** el GTIN es un número que se utiliza para identificar de manera única los artículos comerciales en todo el mundo. Se considera artículo comercial a todo producto sobre el cual existe la necesidad de obtener información predefinida y al cual se le puede fijar un precio, ordenar o facturar para su comercialización entre los participantes de cualquier punto de la cadena de abastecimiento. Para este principio de identificación existen tres estructuras de numeración las cuales se describen a continuación:

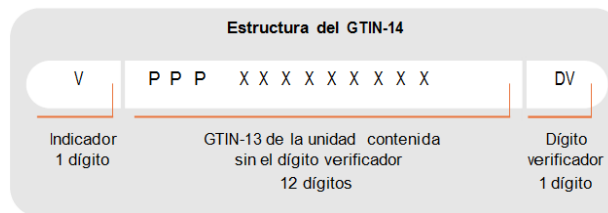
GTIN-13: esta numeración que se utiliza para la identificación de unidades comerciales de consumo masivo.



GTIN-8: esta numeración de 8 dígitos se utiliza cuando un producto es muy pequeño, por lo que verdaderamente no puede acomodarse un código de barras EAN-13. Debido a su limitada capacidad, son asignados directamente por las GS1 Colombia para cada ítem.



GTIN-14: una unidad comercial que contiene productos idénticos puede ser identificada con esta numeración siempre y cuando la unidad no pase por el punto de venta y la identificación sea solo a efectos logísticos. Este número está encabezado por un indicador que puede ser del 1 al 9, el cual es elegido arbitrariamente por la empresa y cambia según las diferentes presentaciones del mismo producto.



La elección de la estructura de numeración depende de la naturaleza del artículo y el alcance de las aplicaciones del usuario de escaneado.



- **Número global de localización GNL:** el GLN es un número que se utiliza para identificar localizaciones de tipo físico, así como entidades legales cuando es necesario retribuir información predefinida para mejorar la eficiencia en la comunicación con la red de valor.
- **Código serial de contenedor de embarque SSCC:** el SSCC es el principio de identificación para cada producto de cada unidad de embalaje establecida para transporte y/o almacenamiento que necesiten ser administradas a través de la red de valor.

Simbología

El sistema GS1 respalda cinco tipos de simbologías de códigos de barras diferentes que son: EAN/UPC, ITF-14, GS1-128, GS1 DataBar y GS1 DataMatrix. Para la lectura en el punto de venta sólo deberán utilizarse códigos de barras EAN/UPC mientras que en otras aplicaciones como recepción en depósitos se puede utilizar EAN/UPC, ITF-14 o GS1-128.

EAN/UPC: este tipo de simbología de códigos de barras incluye los símbolos EAN-8, EAN-13, UPC-A y UPC-E. Los códigos de barras EAN-13 y EAN-8 representan la estructura de numeración GTIN-13 y GTIN-8 para artículos comerciales. Los tamaños mínimos, nominales y máximos establecidos por GS1 para estos códigos de barras se muestran en la figura 130.

Figura 130. Tamaños de los códigos de barras EAN- 13 y EAN -8

Símbolo EAN-8	Símbolo EAN-13
	
Tamaño mínimo: 21,38 mm x 17 mm Tamaño nominal: 26,73 mm x 21mm Tamaño máximo: 53,46 mm x 43 mm	Tamaño mínimo: 29,83 mm x 21 mm Tamaño nominal: 37,29 mm x 26 mm Tamaño máximo: 74,58 mm x 52 mm

Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 66. REQUERIMIENTOS PARA OBTENER EL NÚMERO DE PRODUCTO PARA INTERCAMBIO GLOBAL GTIN-13

El proceso de implementación del estándar de identificación automática con código de barras, inicia con la creación de la numeración para identificar cada uno de los productos. Para esto es necesario obtener a través de GS1Colombia, un número prefijo de empresa el cual le permite al usuario, crear cualquier principio de identificación. La amplitud de este prefijo varía entre 4 y 6 dígitos, según la cantidad de productos a identificar. Teniendo en cuenta que Extrucol S.A. fabrica y comercializa más de 1000 referencias, el número de dígitos para el prefijo es 5.

La solicitud del servicio global de Identificación se realiza mediante el diligenciamiento del formulario Solicitud de servicios a GS1 Colombia, el cual debe ser enviado junto con los documentos que en él se especifican. La inversión para obtener este servicio, el cual tiene vigencia de un año, se relaciona de acuerdo al nivel de activos totales de la empresa. Para el caso de Extrucol S.A., donde los activos a enero de 2010 se encuentran dentro del rango \$10.000 y \$49.999,9 millones de pesos, el valor total del servicio es de \$3.937.040 según la tabla de valores vigentes para el año 2010.

A continuación se muestra el formulario de solicitud de servicios a GS1 Colombia y la tabla de valores vigentes de GS1 Colombia para el año 2010.

Formulario Solicitud de Servicios a GS1 Colombia

PASOS PARA SOLICITAR UN SERVICIO A GS1 COLOMBIA

Seleccione por favor el servicio(s) que desea adquirir para su empresa según la información anterior y siga atentamente los pasos a continuación:

1. Miembro 2. Servicio Global de Identificación
 3. Servicio Global de Identificación de Documentos 4. Servicio Global de Conectividad

Diligencie los siguientes pasos:

PASO 1 Datos generales

Por favor registre a continuación los siguientes datos: Fecha: Día Mes Año

Nombre o Razón Social: _____

Tipo de Documento: NIT CCL No. _____ Ciudad Sede Principal _____

Depto. _____ Dirección _____

Teléfonos _____ Fax _____ A.A. _____

Correo Electrónico e-mail

Nombre Representante Legal _____ Género: M F

Su Empresa es dueña de la Marca: SI NO Valor Activos Totales \$ _____

¿Tiene Referencias que deben ser pesadas antes de asignarles el precio? (Precio depende del peso) SI NO

Número de Referencias a Codificar (si son confecciones, por favor tenga en cuenta talla y color) _____

Si su empresa se está vinculando para utilizar el sistema con el propósito de hacer recaudo con código de barras, por favor indíquelo. SI NO

Por favor diligencie los siguientes datos de la persona con el cargo más alto de cada una de las áreas que mencionamos a continuación:

DIRECCIÓN GENERAL

Nombre _____ C.C. _____ Cargo _____

Dirección _____ Ciudad _____ Teléfono _____ Fax _____

E-mail

MERCADEO

Nombre _____ C.C. _____ Cargo _____

Dirección _____ Ciudad _____ Teléfono _____ Fax _____

E-mail

LOGÍSTICA

Nombre _____ C.C. _____ Cargo _____

Dirección _____ Ciudad _____ Teléfono _____ Fax _____

E-mail

RECURSOS HUMANOS

Nombre _____ C.C. _____ Cargo _____

Dirección _____ Ciudad _____ Teléfono _____ Fax _____

E-mail

SISTEMAS / INFORMÁTICA

Nombre _____ C.C. _____ Cargo _____

Dirección _____ Ciudad _____ Teléfono _____ Fax _____

E-mail



FINANCIERO

Nombre _____ C.C. _____ Cargo _____

Dirección _____ Ciudad _____ Teléfono _____ Fax _____

E-mail _____

VENTAS / COMERCIAL

Nombre _____ C.C. _____ Cargo _____

Dirección _____ Ciudad _____ Teléfono _____ Fax _____

E-mail _____

- ¿De las anteriores personas cuál representará a su empresa ante GS1 Colombia? _____

NOTA: Es indispensable que el representante ante GS1 Colombia sea un cargo que reporte a la Gerencia.

- Indique el CIU de la actividad principal a la que su empresa se dedica, este dato lo encuentra en el RUT, _____

PASO 2

Una vez haya diligenciado los datos correctamente, adjunte los siguientes documentos:

1. Lea y firme el contrato de acuerdo al(los) servicio(s) que vaya a tomar (Miembro, SGI, SID y/o SGC) adjunto a este formulario.
2. Certificados de Activos Totales si es una persona natural o jurídica que en el año en curso se vinculó a Cámara de Comercio. Si es una Sociedad, debe ir firmada por el contador y/o revisor fiscal, pero si es Persona Natural, el certificado debe estar firmado por el Representante Legal. También aplica para las entidades sin ánimo de lucro.
3. Certificado de Constitución Legal o de Existencia y Representación Legal con renovación del año vigente, si su empresa es una sociedad, con fecha no mayor a tres meses.
4. Certificado de Registro Mercantil (Formulario con el que renueva Cámara de Comercio).
5. Certificado de Inscripción de la Cámara de Comercio con renovación del año vigente, si es persona natural con fecha no mayor a tres meses.
6. Fotocopia del RUT.
7. Cómo Efectuar el Pago: este debe realizarse únicamente por orden de pago que llegará al correo electrónico del representante ante GS1 Colombia, quien posteriormente del pago recibirá su respectiva factura junto con la carta de asignación del servicio.

Sus documentos serán tramitados inmediatamente, siempre y cuando cumplan con todos los requisitos mencionados y el trámite de pago haya sido identificado. Su empresa recibirá el servicio solicitado en un plazo máximo de 3 días hábiles.

Para mayor información contactar a:

Leidy Rojas

Correo electrónico: lrojas@gs1.co.org

Teléfono: (57-1)4270999 Ext 310 Opcion 1 Opcion 2

Vilma Vargas

Correo electrónico: vvargas@gs1.co.org

Teléfono: (57-1) 4270999 Ext 134

FELICITACIONES

USTED HA ADQUIRIDO LOS SERVICIOS DE GS1 COLOMBIA

Visite nuestro web www.gs1.co.org

¡La decisión de ser eficiente es suya!



Tabla de valores vigentes, año 2010



TABLA SERVICIOS GS1 COLOMBIA - SERVICIO GLOBAL DE IDENTIFICACIÓN

Valores Vigentes Año 2010

RANGO DE ACTIVOS EN MILLONES DE PESOS		SLM SERVICIO GLOBAL DE IDENTIFICACION	VALOR NETO SERVICIO GLOBAL DE IDENTIFICACION	IVA 16%	TOTAL
-	9,9	0,12	62.000	9.920	71.920
10,0	24,9	0,31	160.000	25.600	185.600
25,0	49,9	0,53	273.000	43.680	316.680
50,0	99,9	0,75	386.000	61.760	447.760
100,0	249,9	1,70	876.000	140.160	1.016.160
250,0	499,9	2,63	1.354.000	216.640	1.570.640
500,0	749,9	3,54	1.823.000	291.680	2.114.680
750,0	999,9	4,07	2.096.000	335.360	2.431.360
1.000,0	2.499,9	4,34	2.235.000	357.600	2.592.600
2.500,0	4.999,9	4,53	2.333.000	373.280	2.706.280
5.000,0	9.999,9	5,33	2.745.000	439.200	3.184.200
10.000,0	49.999,9	6,59	3.394.000	543.040	3.937.040
50.000,0	99.999,9	6,59	3.394.000	543.040	3.937.040
100.000,0	249.999,9	6,59	3.394.000	543.040	3.937.040
250.000,0	499.999,9	6,59	3.394.000	543.040	3.937.040
500.000,0	999.999,9	6,59	3.394.000	543.040	3.937.040
MAS DE 1000000,0		6,59	3.394.000	543.040	3.937.040

Asignación de número de identificación

La asignación de números de identificación para los productos se realiza al recibir el número prefijo de empresa, teniendo en cuenta la estructura de numeración escogida. En el caso de Extrucol S.A. esta estructura corresponde a la numeración GTIN-13 para la identificación de unidades comerciales de consumo masivo.

A continuación se muestra un ejemplo de cómo realizar esta asignación para uno de los productos fabricados por Extrucol S.A., suponiendo que el número prefijo de empresa asignado por GS1 Colombia es 12345.

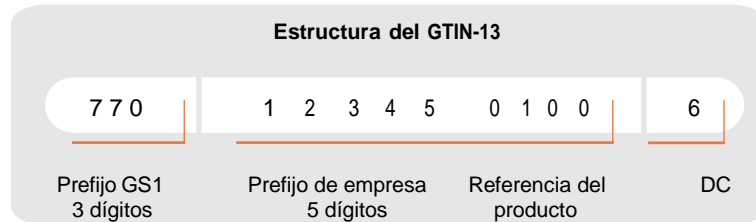
Tipo de producto: Accesorios gas

Familia de productos: Poliválvulas

Código de la familia de productos: 01

Referencia: Poliválvulas Bola PR MDPE Gas 3/4 IPS Pulg

Estructura del GTIN-13: 770 12345 0100 6



El dígito de control (DC) es el último dígito del GTIN-13, su cálculo se realiza a partir de un algoritmo aplicado a los 12 dígitos anteriores y se utiliza para eliminar los errores de lectura del código y asegurar que el número se haya compuesto correctamente. Este dígito puede ser calculado a través de la calculadora dígito de control disponible en la página web de GS1 Colombia.

ANEXO 67. COMPARACIÓN ENTRE LAS OPERACIONES FÍSICAS Y DE INFORMACIÓN DEL SISTEMA ACTUAL Y DEL SISTEMA DE CÓDIGO DE BARRAS

Tabla 105. Sistema actual vs sistema código de barras

PROCESO	ACTIVIDAD	SISTEMA ACTUAL		SISTEMA CÓDIGO DE BARRAS	
		Operaciones físicas	Operaciones de información	Operaciones físicas	Operaciones de información
PRODUCCIÓN	Entrega de producto terminado a almacén	Marcación y colocación de etiquetas a los productos	Ingreso manual de cantidades y referencias entregadas a almacén en el sistema de información	Impresión y colocación de etiquetas a los productos	Con lector de código de barras se reportan las referencias y cantidades entregadas a almacén
APROVISIONAMIENTO	Recepción de tubería y accesorios fabricados	Verificación de referencias y conteo de cantidades recibidas	Procesamiento manual de referencias y cantidades en el sistema de información	Verificación de referencias y conteo de cantidades recibidas	Captura automática de referencias y cantidades recibidas con lector de código de barras Actualización automática de los inventarios
	Recepción de accesorios nacionales e importados	Verificación de referencias y conteo de cantidades recibidas	Ingreso manual de referencias y cantidades al inventario en el sistema de información	Verificación de referencias y conteo de cantidades recibidas Impresión y colocación de etiquetas a los productos	Captura automática de referencias y cantidades recibidas con lector de código de barras Actualización automática de los inventarios

Tabla 5. (Continuación)

PROCESO	ACTIVIDAD	SISTEMA ACTUAL		SISTEMA CÓDIGO DE BARRAS	
		Operaciones físicas	Operaciones de información	Operaciones físicas	Operaciones de información
DISTRIBUCIÓN	Control de inventarios	Conteo de productos por familia	Registro manual del inventario en el sistema de información	Conteo de productos por familia	Captura automática de referencias y cantidades inventariadas con lector de código de barras Registro automático del inventario en el sistema de información
	Despacho de producto terminado	Verificación de referencias y cantidades a despachar	Reporte manual de referencias y cantidades a despachar en el sistema de información	Verificación de referencias y cantidades a despachar	Captura automática de referencias y cantidades a despachar con lector de código de barras. Validación automática de productos a despachar y actualización automática de inventarios

Fuente: Autoras del proyecto

Ventajas y desventajas del sistema actual y el sistema de código de barras

Al hacer una comparación entre ambos sistemas, fue posible establecer las principales ventajas y desventajas que se presentan con su aplicación, en cada uno de los procesos y actividades logísticas en donde interviene el código de barras.

Ventajas del sistema actual

Personal familiarizado con el sistema y menor costo de inversión

Desventajas del sistema actual

- Ausencia de tecnología en los procesos logísticos
- Poca confiabilidad de datos en el sistema de información, debido a que el maestro de productos actual presenta duplicidad de códigos para una misma referencia, gran cantidad de códigos que pertenecen a referencias sin movimiento y productos sin codificación.
- Largos tiempos en la realización del inventario físico.
- Demoras en el ingreso de productos al inventario por falta de disponibilidad de etiquetas para su identificación, ya que son adquiridas por medio de un proveedor.
- Información desactualizada de los movimientos de inventarios, por causa de la demora en el ingreso manual de los productos recibidos y despachados.
- Errores en la captura manual de la información, debido a esto se generan reclamaciones causadas por despachos equivocados y notas crédito.

Ventajas del sistema de código de barras

- Integración del flujo físico y el flujo de información a través de procesos de captura automática
- Aumento de la confiabilidad de los datos reportados en el sistema de información en un 99,5%.
- Exactitud en la identificación y registro de los productos en el sistema de información

- Control y manejo eficiente de inventarios con capacidad para tener información en tiempo real.
- La identificación de productos permite mostrar una mejor imagen de la empresa y brindar mayor satisfacción a los clientes.
- Simplificación y automatización de las operaciones de información.
- Mayor eficiencia debido a la rapidez en la captura de datos.
- Validación automática en el sistema de información de los productos a despachar.

Desventajas del sistema de código de barras

- Mayor costo de inversión para su implementación
- Existencia de tecnologías superiores como es el caso de la RFID (Radio Frequency Identification).

Reacción negativa del personal por la implementación de un nuevo sistema.

ANEXO 68. EVALUACIÓN TÉCNICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL CÓDIGO DE BARRAS

La evaluación de la tecnología necesaria para la implementación del sistema, se realizó bajo dos enfoques: hardware y software.

Requerimientos de hardware

El hardware requerido para la implementación del sistema de código de barras está relacionado con la impresión, lectura y entrada de los mismos. Para la correcta elección del hardware se contó con la asesoría del ingeniero de sistemas de la empresa y de varios proveedores quienes presentaron las respectivas cotizaciones, las cuales se muestran más adelante, teniendo en cuenta las condiciones del entorno en el cual van a ser empleados.

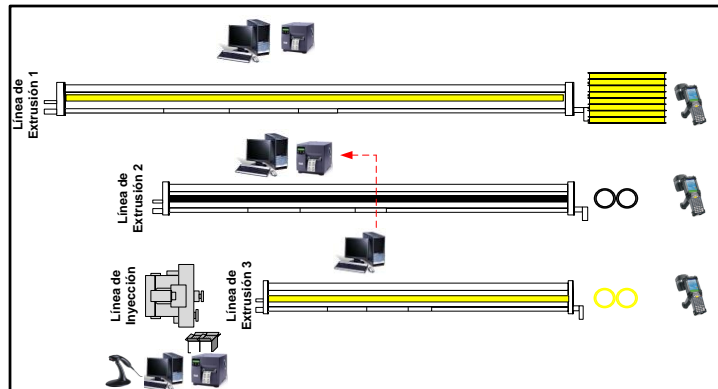
En la tabla 106 y en las figuras 131 y 132 se muestran los equipos requeridos en cada área involucrada y su ubicación. Posteriormente se describen los factores tenidos en cuenta para su selección.

Tabla 106. Equipos requeridos en las áreas involucradas

EQUIPOS	ÁREA	
	PRODUCCIÓN	ALMACÉN Y DESPACHOS
Computadores	4	1
Lectores	4	1
Impresoras	3	1

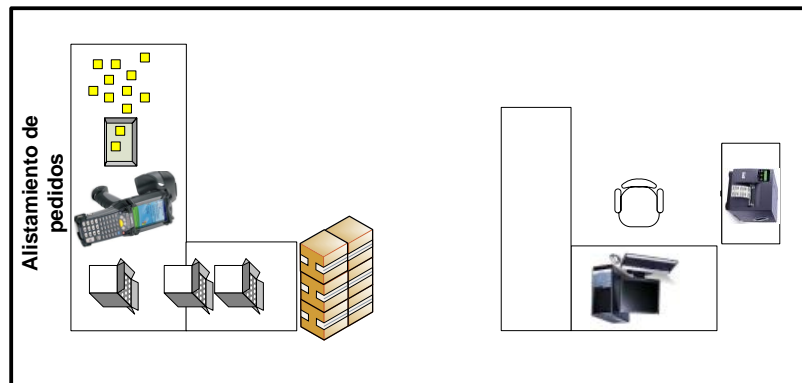
Fuente: Autoras del proyecto

Figura 131. Ubicación de los equipos requeridos en el área de producción



Fuente: Autoras del proyecto

Figura 132. Equipos requeridos en el área de almacén y despachos



Fuente: Autoras del proyecto

Fuente: Autoras del proyecto

Impresión de códigos de barras

Para la selección de los equipos de impresión de etiquetas de código de barras se tuvieron en cuenta los siguientes factores:

- Condiciones del entorno: el entorno en el cual serán utilizadas las impresoras es de tipo industrial, por lo tanto éstas debe soportar las condiciones de temperatura, polvo y humedad que en él se presentan.

- **Demanda de las etiquetas:** Para determinar el número de etiquetas requeridas con la implementación de un nuevo sistema, se tomó como referencia la demanda promedio de etiquetas diarias para identificación de los productos fabricados durante el año 2009 y la cantidad de accesorios comprados en este mismo periodo. En la tabla 107 se muestra la demanda de etiquetas para los productos fabricados y comercializados por Extrucol S.A.

Tabla 107. Demanda promedio de etiquetas diarias

PRODUCTO	CANTIDAD DE ETIQUETAS DIARIAS
Tubería	710
Accesorios fabricados	1.300
Accesorios comercializados	1.241
TOTAL ETIQUETAS/DIA	3.251

Fuente: Autoras del proyecto

- **Calidad de las etiquetas:** debido a que productos como la tubería se almacenan a la intemperie y están expuestos a condiciones ambientales hostiles como humedad, polvo y altas temperaturas, los materiales de impresión deben garantizar la vida útil de las etiquetas.

Tamaño de etiquetas: con la asesoría del ingeniero de producción se establecieron dos tamaños de etiquetas; para la tubería 7,6 cm x 4,06 cm y para los accesorios 3,2 cm x 2 cm, teniendo en cuenta las dimensiones de los productos y la información que éstas deben contener.

En base a estos factores, se considera necesaria la utilización de impresoras industriales de uso intensivo con tecnología de impresión de transferencia térmica, las cuales proporcionan una mayor vida útil a las etiquetas.

En la figura 133 se muestra el proveedor y la impresora seleccionada junto con sus características.

Figura 133. Impresora de código de barras seleccionada

 <p>PROVEEDOR Cibergenius S.A.</p>	CARACTERISTICAS
	<ul style="list-style-type: none">• Impresora industrial de código de barras marca SATO modelo LM-408.• Interfase USB, paralelo o serial• Máximo ancho de impresión 4.1”• Velocidad 6 IPS Resolución 203DPI Procesador RISC 32-BIT• Volumen ilimitado de etiquetas• Cinta de transferencia térmica marca DNP

Fuente: Autoras del proyecto

Lectura de códigos de barras

Los lectores de códigos de barras son los encargados de capturar la información, descodificarla y enviarla al computador que se encarga de procesarla. Los diferentes factores que se tuvieron en cuenta para su selección fueron los siguientes:

- Tipo de código de barras a leer: como se mencionó anteriormente, el código de barras a utilizar para la identificación de los productos es el EAN 13, el cual se encuentra clasificado dentro de los códigos de una dimensión.
- Ambientes de trabajo: los lugares en donde se realizará la lectura de los códigos de barras, se encuentran alejados de los computadores en los que se descargará la información, a excepción de la línea de inyección, donde son fabricados los accesorios. Estas distancia superan los 40 metros por lo tanto, la solución debe ser inalámbrica, flexible y móvil.

- **Compatibilidad:** la conexión de los lectores debe ser compatible con los computadores que realizarán la recepción de la información y con el software que maneja la empresa para el procesamiento de ésta.

Considerando los factores nombrados anteriormente, cuando se requiere capturar la información en lugares remotos, se deberán utilizar terminales portátiles con comunicación inalámbrica y lector de código de barras láser integrado, las cuales permiten realizar simultáneamente las actividades de captura, validación y actualización en tiempo real de la información. En el caso de la captura de código de barras en la línea de inyección, se deberá utilizar un lector láser con cable.

En la figura 134 se muestran los lectores escogidos, sus características y el proveedor que presentó la mejor oferta en cuanto a precios y especificaciones.

Figura 134. Lectores de código de barras seleccionados

PROVEEDOR	TIPO DE LECTOR	CARACTERISTICAS
Cibergenius S.A		<ul style="list-style-type: none"> • Terminal portátil RF marca LXE modeloMX8 • Sistema operativo Windows CE 5.0 • Radio a 2,4 GHz 802.11 b/g • Procesador intel XScale PXA255 512 MHz • Teclado alfanumérico de 32 teclas • Display color TFT 240X320
		<ul style="list-style-type: none"> • Lector con cable marca HONEYWELL modelo IT-3800g LITE • Conexión USB • Fuente de luz: LED Rojo visible 630 Nm • Velocidad: programable a 270 scan/seg • Profundidad de campo:2.5 a 46 cm


Fuente: Autoras del proyecto

Por otra parte, para registrar la información en el momento preciso de su captura, es necesaria la utilización de la tecnología wifi, mediante la instalación de dispositivos especiales denominados Access Point (punto de acceso inalámbrico); los cuales, interconectan equipos de comunicación para formar una red, funcionan a base de ondas de radios específicas y pueden conectarse entre sí para ampliar las redes.

Para determinar el número de puntos de acceso inalámbricos requeridos y lograr que exista la cobertura inalámbrica deseada, el ingeniero de sistemas de la empresa realizó un estudio del terreno, teniendo en cuenta las distancias entre los lugares en donde se realizará la captura y los sitios en donde estarán ubicados los computadores que recibirán la información; así como también, las pérdidas de propagación y otros factores que fijarán el rendimiento y cobertura de cada punto de acceso.

Finalmente se estableció que se deben adquirir tres puntos de acceso inalámbricos con banda de frecuencia de 2.4 GHz para su cobertura. En la figura 135 se muestran las especificaciones del punto de acceso escogido y su respectivo proveedor.

Figura 135. Punto de acceso inalámbrico

 <p>PROVEEDOR Cibergenius S.A</p>	CARACTERISTICAS
	<ul style="list-style-type: none"> • Punto de acceso para red inalámbrica • Banda de frecuencia: 2.4 GHz • Estándar 802.11abg • Velocidad Inalámbrica p/ TX de Datos en estándar G, hasta 54Mbps • Conector RP-TNC, para antenas externas

Fuente: Autoras del proyecto

Entrada de los códigos de barras

Los equipos de cómputo necesarios para el buen funcionamiento del sistema de código de barras deben cumplir con los siguientes requerimientos mínimos:

- Procesador Intel Dual Core
- Disco duro 160 Gb
- Memoria RAM DDR2 2 Gb
- Unidad quemador DVD
- Tarjeta WIFI
- Tarjeta Bluetooth

Al evaluar los equipos existentes, se estableció que éstos no cumplen con los requisitos mínimos necesarios para el desarrollo y puesta en marcha del nuevo sistema; por lo tanto, la empresa deberá invertir en la adquisición de nuevos equipos. En la tabla 108 se muestra la descripción de los equipos de cómputo existentes en la empresa.

Tabla 108. Descripción de equipos de cómputo existentes

ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE COMPUTO DISPONIBLE
PRODUCCIÓN	Línea de extrusión 1	Procesador Pentium IV 2,8 GHz Memoria RAM 256 Mb Disco duro 30 Gb
	Línea de extrusión 2	Procesador Pentium IV 2,8 GHz Memoria RAM 512 Mb Disco duro 152 Gb
	Línea de extrusión 3	Procesador Pentium IV 1,5 GHz Memoria RAM 256 Mb Disco duro 38 Gb
	Línea de inyección	Procesador Pentium IV 3 GHz Memoria RAM 248 Mb Disco duro 76 Gb
ALMACÉN Y DESPACHOS	Bodega de accesorios	Procesador Pentium IV 2,8 GHz Memoria RAM 248 Mb Disco duro 74 Gb

Fuente: Autores del proyecto

Requerimientos de software

En cuanto al software, la empresa cuenta con un Sistema Integrado de Información el cual se constituye en una solución ERP (Enterprise Resource Planning) al integrar los procesos de las diferentes áreas. Los datos son almacenados y administrados en una base de datos Oracle y desarrollados en una herramienta Developer/2000 que permite realizar formas y reportes.

Esta solución fue desarrollada por la empresa ISIS LTDA en el año de 1999 en base a las necesidades de Extrucol S.A. y contempla las siguientes aplicaciones: recurso humano, contabilidad, tesorería, mantenimiento, producción y comercial. Cada una de éstas, desarrolla actividades de manera sincronizada a lo largo de la cadena de valor.

La implementación del sistema de código de barras implica, realizar modificaciones en las aplicaciones producción y comercial del sistema de información, de tal manera que éstos acepten la impresión y lectura de los códigos de barras. Para la impresión de las etiquetas se debe adquirir un software técnicamente excelente y fiable que permita:

- Crear y modificar la información de las etiquetas de código de barras.
- Utilizar información de las bases de datos existentes.
- Soportar el tipo de código de barras EAN 13.
- Integrar sus funciones con el sistema actual de la empresa.

Para evaluar la viabilidad de estas modificaciones, se contactó a la empresa ISIS Ltda por medio del ingeniero de sistemas de Extrucol S.A., quienes establecieron que el software de la empresa permite adaptarse a estos cambios, ya que la herramienta de programación utilizada para su desarrollo es visual; es decir, se basa en objetos y componentes.

El software de impresión de etiquetas seleccionado es una solución exclusiva de las impresoras marca SATO y posee las siguientes funciones:

- Permite ver un preliminar de la impresión
- Soporta todos los archivos estándares de gráficas y elementos
- Soporta bases de datos nativas e interfase ODBC de 32 bits
- Trabaja las simbologías estándar de una y dos dimensiones
- Puede manejar campos digitados, serialización, campos de fecha, cadenas de caracteres con prefijos y sufijos

ANEXO 69. COSTOS DEL SISTEMA ACTUAL Y DEL SISTEMA CÓDIGO DE BARRAS

Costos del sistema actual

Tabla 109. Costos de operación del sistema actual

CONCEPTO	COSTO	
	MENSUAL	ANUAL
Salario del personal de producción	3.017.610	36.211.321
Salario del personal de almacén y despachos	4.500.000	54.000.000
Mantenimiento de equipos de computo (Multicomputo)	575.807	6.909.685
Mantenimiento del sistema de información (ISIS Ltda)	3.621.000	43.452.000
Horas extras de almacén	55.241,67	662.900
Compra de etiquetas	1.748.700	20.984.400
Papelería	100.000	1.200.000
Faltantes en inventario	295.483,33	3.545.800
Despachos equivocados	520.833,33	6.250.000
TOTAL	14.434.675	173.216.106

Fuente: Autoras del proyecto

Costos del sistema de código de barras

Tabla 110. Costos de desarrollo del sistema de código de barras

DESARROLLO DEL SISTEMA	CONCEPTO	CANTIDAD REQUERIDA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
COSTOS DE HARDWARE	Impresora industrial	4	1.887.706	7.550.823
	Terminal portátil	4	2.644.754,2	10.579.049
	Cargador de terminal portátil	4	226.132,09	904.528
	Lector con cable	1	137.646	137.646
	Equipos de computo	5	1.500.000	7.500.000
	Puntos de acceso	3	1.571.126	4.713.379
	Instalación de puntos de acceso	---	150.000	150.000
COSTOS DE SOFTWARE	Modificaciones en el sistema de información	--	20.000.000	20.000.000
	Software de diseño e impresión de etiquetas	1	638.673,7	638.673,7
COSTOS DE CAPACITACIÓN	Movilización y manutención del personal de capacitación	---	500.000	500.000
TOTAL COSTOS DE DESARROLLO DEL SISTEMA			33.193.078	52.674.099

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 111. Costos de operación del sistema de código de barras

CONCEPTO	COSTO	
	MENSUAL	ANUAL
Servicio Global de identificación	---	4.015.781*
Salario del personal de producción	3.017.610	36.211.321
Salario del personal de almacén y despachos	4.500.000	54.000.000
Mantenimiento del hardware (Multicomputo)	775.807	9.309.684
Mantenimiento del sistema de información (ISIS Ltda.)	3.621.000	43.452.000
Papel de etiquetas (producción)	318.485	3.821.814
Papel de etiquetas (almacén)	82.942	995.305
Cintas de impresoras	44.399	532.787
Seguro de equipos	70.645	847.739
Faltantes en inventario	2.955	35.458
Despachos equivocados	5.208	62.500
TOTAL	12.439.051	153.284.389

Fuente: Autoras del proyecto

* Costo generado al inicio de cada año. Para expresarlo en el mismo tiempo que los demás costos de operación, se llevó a valor futuro (final del año) utilizando como tasa de interés una inflación del 2%, reportada por el Banco de la República para el último trimestre del año 2009.

ANEXO 70. COSTOS COTIZACIONES DE HARDWARE Y SOFTWARE

Cotización Cibergenius



Bogotá, Enero 26 de 2010

Señores

EXTRUCOL

Atn. : ROSO ANTONIO ORTIZ

Tel : 6761493

Bucaramanga

Respetados Señores:

De acuerdo con su solicitud a continuación presentamos a Usted descripción y cotización de la tecnología disponible para control de procesos con código de barras.

En espera de sus comentarios e inquietudes,

Cordialmente,

XIOMARA A. ESPINOSA E.

Ingeniera de Proyectos

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VR. UNITARIO
	IMPRESIÓN DE ETIQUETAS		
1	IMPRESORA INDUSTRIAL DE CODIGO DE BARRAS Marca SATO Modelo LM-408e Interfase USB, Paralelo o Serial Máximo ancho de impresión 4.1" Velocidad 6 IPS Resolución 203 DPI PROCESADOR RISC 32-BIT Volumen ilimitado de etiquetas	1	US \$ 960
2	SOFTWARE LABEL GALLERYEASY Permite ver un preliminar de la impresión Soporta todos los archivos estándares de gráficas y elementos Puede manejar campos digitados, serialización, campos de fecha, cadenas de caracteres con prefijos y sufijos. Soporta archivos tipo CVS y ASCCI Soporta bases de datos nativas e interfase ODBC de 32 bits Trabaja las simbologías estándar de una dimensión y dos dimensiones incluyendo el EAN/UCC-128 Versión en múltiples lenguajes incluyendo el español	1	US \$280
3	CINTA MARCA DNP 4.33" (11cm) x 410 mts	1	US \$9.40
4	PAPEL TTL 1.3" X 1" C3 ROLLO POR 15000 ETIQUETAS	1	*\$33.430
5	PAPEL TTL 3" X 1.6" C1 ROLLO POR 3600 ETIQUETAS	1	*\$39.138
6	PAPEL TTL 4.25" X 2.5" C1 ROLLO POR 2500 ETIQUETAS	1	*\$39.480
LECTURA			

7	<p>LECTOR DE CÓDIGO DE BARRAS MARCA HAND HELD PRODUCTS – Honeywell MODELO IT-3800g LITE Tipo pistola con obturador. Conexión USB. Capacidad de Edición Fuente de Luz : LED Rojo Visible 630 Nm Tecnología Adaptus Imaging 5.0 Velocidad : Programable a 270 scans/sec Profundidad de Campo : 2.5 a 46 cm Decodificador : integrado Discrimina todas las simbologías Incluye base para lectura manos libres</p>	1	US \$70
<p style="text-align: center;">CAPTURA Y ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN SOLUCIÓN RADIO FRECUENCIA La información tomada es actualizada en línea</p>			
8	<p>SOLUCIÓN CENTRALACCESS POINT CISCO AP1240RADIO A 2.4 GHz802.11abg * cantidad sujeta a modificaciones según estudio de terreno</p>	*1	US \$799
9	<p>TERMINAL PORTÁTIL RF MARCA LXE MODELO MX8 Sistema Operativo Windows CE 5.0 Radio a 2.4 GHz 802.11b/g Procesador Intel XScale PXA255 512 MHz Lector de código de barras Imagen Norma de seguridad IP54 128MB SDRAM 128 MB SD FLASH Teclado Alfanumérico de 32 teclas Display Color TFT 240 X 320 Incluye Bateria 3000 mAh y Emulador</p>	1	US \$ 1345
10	<p>CABLE USB Y FUENTE PARA CARGAR LA TERMINAL</p>	1	US \$115



Condiciones comerciales

FORMA DE PAGO	A CONVENIR
PLAZO DE ENTREGA	INMEDIATO O 30 DIAS SEGÚN DISPONIBILIDAD AL MOMENTO DEL PEDIDO. SOFTWARE: SEGÚN ESPECIFICACIONES (1-2 MESES)
DÓLAR	T.R.M. FECHA DE FACTURACIÓN
IVA	NO INCLUIDO SE FACTURARÁ LEGAL VIGENTE
GARANTÍA	1 AÑO Impresora SATO: 1 AÑO O 500.000" LINEALES, LO PRIMERO QUE SUCEDA

La garantía se aplica sobre desperfectos de fabricación y no cubre daños por maltrato o reparaciones no autorizadas explícitamente.

Durante el tiempo de garantía se ofrece servicio permanente vía telefónica o presencial las veces que sea necesario, en el horario de Lunes a Viernes de 8:30 am a 5:30 pm.

Junto con la entrega de los equipos se realiza la respectiva capacitación en cuanto a equipos y software para las personas que sea necesario.

Fuera de Bogotá, Medellín, Cali o Barranquilla, los costos de movilización corren por cuenta del cliente.

CiberGenius S.A. es distribuidor autorizado para Colombia de las firmas SATO, HandHeld Products – Honeywell y LXE por lo cual brinda excelente soporte y stock permanente de los principales repuestos.

VALIDEZ DE LA OFERTA: 30 DÍAS

SE COTIZAN VALORES NACIONALIZADOS

Cotización servibarras



COTIZACIÓN No. 0007136

Sabaneta, January 26 2010

Señor(a):

ROSO ANTONIO ORTIZ

EXTRUCOL

Cordial saludo:

De acuerdo a solicitud de cotización tenemos el gusto de presentarle nuestra propuesta.

TÉRMINOS DE LA NEGOCIACIÓN:

Forma de Pago: De Contado.

Tiempo de Entrega: 15 Días.

Vigencia de Oferta: 30 Días.

CONDICIONES DE LA GARANTÍA:

Los equipos tienen una garantía de un año por defectos de fabricación.

Los repuestos tales como cabezas de impresión o piezas de desgaste 3 meses por defectos de fabricación, solo con suministros servibarras.

La garantía se ofrecerá bajo operación normal de los equipos, por defectos de fabricación de los diferentes dispositivos y quedan excluidas de ésta, las caídas, golpes y descargas eléctricas u operaciones malintencionadas en la operación normal de los dispositivos.

SERVICIOS:

SERVIBARRAS LTDA. ofrece una capacitación a 5 funcionarios, en temas de manejo y cuidados del equipo, manejo básico del software que este incluya, entre otros.

El mantenimiento preventivo se hará 3 veces durante el periodo de garantía sin costo adicional.



LISTADOS DE PRODUCTOS OFERTADOS

COTIZACIÓN No. 0007136

DESCRIPCIÓN	CA NT	VALOR UNIDAD	VALOR TOTAL
IMPRESORA, ZM400	1	1290	1290
SCANNER, GRYPHON M100 Enhanced Hand-Held Cordless Reader (910 MHz EU) for Linea	1	770	770
TERMINAL, SKORPIO HAND HELD 802.11b/g Wi-Fi, Bluetooth, std laser + green spot,	1	1450	1450
ACC_TERMINAL, Dock, Single Slot Desk with RS232/USB + Spare Battery Charging Slot (u	1	168	168
, Power Supply without power cord (3 pin)	1	48	48
ACC_TERMINAL, SKORPION BATTERY SPARE	1	57	57

Nota: los anteriores precios no incluyen IVA, los valores son dados en dólares.

Quedamos a la espera de sus inquietudes y comentarios,

Cordialmente,

IVAN DARIO GÓMEZ

COMPRAS

SERVIBARRAS LTDA.

Cotización sistevar



FECHA EXPEDICIÓN: 26 de Enero de 2010

SOLICITUD DE COTIZACIÓN No:

SE-10E-3081

CLIENTE:	EXTRUCOL	DIRECCIO N:	N/A
CONTACTO:	ROSO ANTONIO ORTIZ	TEL:	676 14 93
NIT	N/A	FAX:	N/A
CARGO:	JEFE DE DESPACHO Y ALMACEN	CEL:	<u>N/A</u>
CIUDAD:	BUCARAMANGA	E-MAIL:	rosoa.ortiz@extrucol.com

EN ATENCIÓN A SU AMABLE SOLICITUD TENEMOS EL GUSTO DE
COTIZARLE NUESTROS PRODUCTOS:

DESCRIPCION DEL PRODUCTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
	UNIDADES	USD	USD
IMPRESORA TSC TTP 246 M PLUS	1	800	\$ 800
CINTA IMPRESIÓN 110X450 CERA	1	11	\$ 11
LECTOR ALAMBRICO AS8000 USB	1	160	\$ 160
TERMINAL PORTATIL Honeywell Dolphin® 6100/6500	1	1490	\$ 1.490

* PRECIOS ANTES DE IVA ** LOS PRECIOS SE LIQUIDARÁN A LA TRM DEL
DÍA EN QUE SE DIGITE EL PEDIDO

OBSERVACIONES:
ESTOS EQUIPOS TIENEN UN AÑO DE GARANTIA POR DEFECTOS DE FABRICACIÓN. EN CUANTO A CABEZALES LA GARANTIA ES DE 6 MESES A PARTIR DE LA FECHA DE ADQUISICIÓN O 1 MILLÓN DE PULGADAS DE IMPRESIÓN.
TIEMPO DE ENTREGA SUJETO A INVENTARIO, BAJO ORDEN DE COMPRA

CONDICIONES COMERCIALES:

FORMA DE PAGO: CONTADO

TIEMPO DE ENTREGA: INMEDIATO DÍAS HÁBILES

VÁLIDEZ DE LA OFERTA: 5 DÍAS

UNA VEZ APROBADA LA COTIZACIÓN, FAVOR ENVIARNOS SU ORDEN DE COMPRA, Y ESPERE DE REGRESO NUESTRA CONFIRMACIÓN DE PEDIDO PARA SU VERIFICACIÓN.

CORDIALMENTE:

DANIEL FERNANDO RENGIFO

COORD. PROYECTOS TECNOLÓGICOS SISTEVAR S.A



Cotización No. 013467
Bucaramanga, Enero 27 de 2010
Señor(a):
ROSO ANTONIO ORTIZ ORTIZ
EXTRUCOL S.A.

Cordial Saludo:

La presente es para cotizar cinco (05) Equipos de Computo 100% Actualizables y con las mejores especificaciones del mercado; estos equipos son los aconsejados por nuestro departamento técnico para el proyecto de Automatización Sistemática de los productos, los equipos cuenta con las siguientes características técnicas:

- *Microprocesador INTEL Dual Core de 4.000 Mhz
- *Board INTEL
- *Memoria Ram DDRII de 2048 MB expandible
- *Disco Duro de 160 GB IDE UDMA Maxtor 7200 RPM
- *Caja ATX de Lujo Pentium 4
- *Monitor LCD de 19" (Pantalla Plana)
- *Unidad Quemadora de DVD LG de 52X
- *Tarjeta de Sonido 3D
- *Tarjeta de Red 10/100 Mbps
- *Tarjeta de WIFI
- *Conexión Bluetouch
- *Accesorios (Teclado, Mouse, Parlantes, Manos Libres, Pad Mouse, Estabilizador de 1000 W)

El costo total de dichos Computadores (05) es de Siete Millones Quinientos Mil Pesos Mcte (\$1.500.000)

Garantía: 12 Meses CPU y 12 Meses Monitor.

Forma de Pago: Contraentrega 100 % el día que se Instale.

Plazo para la Entrega: 1 Días Hábil después de realizado el pedido

Cordialmente,

**AMINTA SOLANO
VENTAS**



Bucaramanga, Enero 27 de 2010

Señores:

EXTRUCOL S.A.

Atte., ROSO ANTONIO ORTIZ ORTIZ

Ciudad

Cordial Saludo

Solicitud de cotización No: 013543

Ref.: Cotización Modificaciones en el Sistema de Información ISIS

Es para nosotros un privilegio ofrecerles una vez más nuestros servicios.

De acuerdo a solicitud de cotización tenemos el gusto de presentarle nuestra propuesta referente a las modificaciones necesarias en el sistema de información; requeridas para que su distinguida empresa pueda llevar a cabo de manera satisfactoria la implementación del sistema de código de barras.

El costo total de las modificaciones es de \$ 20.000.000 millones de pesos.

TÉRMINOS DE LA NEGOCIACIÓN:

Tiempo de entrega: 6 meses

Vigencia de la oferta: 30 días

SERVICIOS:

ISIS ofrece capacitación durante un mes a los trabajadores, acerca de las nuevas funciones del sistema de información.

Cordialmente,

CARLOS MARIO IBAÑEZ

VENTAS

INSTITUTO SANTANDEREANO DE SISTEMATIZACIÓN

Carrera 27 No. 20-43 Piso 3 Barrio San Alonso

Telefonos: 097-6340268 / 6350769

Fax: 097-6350770

ANEXO 71. CONSUMO DE ENERGÍA DE LOS EQUIPOS DE CÓDIGO DE BARRAS

Tabla 110. Consumo de energía de equipos de código de barras

EQUIPOS	CANTIDAD	CONSUMO DE ENERGÍA MENSUAL(KWH)
Impresoras	4	345,6
Terminales portátiles	4	42,48
Lector con cable	1	1,44
Puntos de acceso	3	25,92
TOTAL CONSUMO DE ENERGÍA KWH		415,44

Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 72. TIEMPOS DE EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA CAPTURA AUTOMÁTICA DE LA INFORMACIÓN

Tabla 111. Tiempo promedio de realización y ejecución del inventario físico mensual

MES	TIEMPO EMPLEADO (HORAS)
Octubre	14,5
Noviembre	16
Diciembre	15
TIEMPO PROMEDIO	15,2

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 112. Tiempo promedio de realización y ejecución del inventario físico anual

AÑO	TIEMPO EMPLEADO (HORAS)
2009	9

Fuente: Autoras del proyecto

Tiempo promedio de ingreso de producto terminado al inventario

MES	DÍA	TIEMPO EMPLEADO (HORAS)
Octubre	7	1,9
	15	2,4
	19	1,7
Noviembre	3	2,1
	13	1,2
	25	2,8
Diciembre	10	1,5
	21	2
	29	2,2
TIEMPO PROMEDIO	1,98 HORAS	

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 113. Tiempo promedio de reporte de productos fabricados al modulo de producción

MES	DÍA	TIEMPO EMPLEADO (HORAS)
Octubre	7	0,8
	15	1,3
	19	0,9
Noviembre	3	1,1
	13	1,4
	25	0,9
Diciembre	10	1,8
	21	1,5
	29	1,4
TIEMPO PROMEDIO	1,23 HORAS	

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 114. Tiempo promedio de salida de productos del inventario para su despacho

MES	DÍA	TIEMPO EMPLEADO (HORAS)
Octubre	7	1,1
	15	1,4
	19	1,5
Noviembre	3	1,2
	13	1,6
	25	1,8
Diciembre	10	1,7
	21	1,2
	29	1,5
TIEMPO PROMEDIO	1,44 HORAS	

Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 73. PRESENTACIÓN GS1: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CÓDIGO DE BARRAS EN EXTRUCOL S.A.




IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CÓDIGO DE BARRAS PARA LA IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE PRODUCTOS FABRICADOS Y COMERCIALIZADOS POR EXTRUCOL S.A.




Nuestra Historia se inició hace 20 años...



Miles de personas en más de 100 países trabajando para el mejoramiento de su competitividad





DE LA FACILITADOR DE CONECTIVIDAD

GS1 BarCodes	SERVICIOS
GS1 eCom	
GS1 GDSN	
EPCglobal	


Consultoría
Formación
Mediciones

Partícipes de su definición y pioneros en su implementación

¿Por qué GS1 Colombia es la mejor opción?

- ✓ **Por la Naturaleza nuestra empresa.** Somos direccionados por grupos empresariales, lo que nos define como gestores de competitividad y socios de negocio de nuestros Clientes.
- ✓ **Generación y Desarrollo del Conocimiento** de nuestro personal, con Visión estratégica y orientación a la acción de nuestras consultorías, garantizando que los procesos soporten el cumplimiento de los objetivos.
- ✓ **Neutralidad, Imparcialidad e independencia** de proveedores de herramientas de hardware y software (modelos sostenibles en el tiempo, adaptables a tecnología y dinámica del negocio).





Más de 100 consultorías ejecutadas...





Hemos crecido mediante el trabajo directo con nuestros cliente






Objetivo General del proyecto

Incrementar y mejorar la confiabilidad y visibilidad de los inventarios en la bodega de productos (Elaborados e importados) de Extrucol a partir del rediseño de los procesos logísticos.

La implementación del nuevo sistema, tiene una duración de 2 – 4 Meses*. (Este tiempo es modificable, debido a que se debe tener en cuenta el tiempo requerido para realizar los cambios en el sistema de información)




Beneficios del proyecto

Con la implementación del sistema de captura automática de información, EXTRUCOL estará en capacidad de:


✓ Aumentar la confiabilidad del Inventario	✓ Aporta a la rentabilidad del Negocio evitando pagos por pérdidas, averías o falta de rotación de inventario.	✓ Disminuir el tiempo de captura de información en por lo menos 80 % del tiempo actual
✓ Disminuir el tiempo de conteo de inventarios en por lo menos 70% del tiempo actual	✓ Disminución de los costos de dicha operación, liberación de personal.	✓ Contar con un proceso confiable y sencillo de auditar.
✓ Garantizar una mayor visibilidad del proceso y del flujo de productos	✓ Generar eficiencia en los procesos dentro de la Bodega.	✓ Contar con información oportuna y confiable de inventarios al cierre de cada mes
	✓ Aumentar el control de los productos.	

Unir el flujo físico de productos y el flujo de información a través de procesos de Captura Automática aumenta la confiabilidad de los datos reportados en su sistema de información. Estudios han demostrado que la confiabilidad del inventario puede aumentar a un 99,5%.



Beneficios del proyecto

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eliminación de ajustes de inventarios ✓ Disminución a cero de ventas perdidas contando con la existencia de productos. ✓ Disminución en el riesgo en la toma de decisiones por contar con visibilidad e inmediatez en los inventarios. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Costo de oportunidad por contar con la simplicidad en el proceso y la disminución del desgaste administrativo y gerencial para el control de la Bodega
--	--




Equipo de trabajo GS1 Colombia

GS1 Colombia cuenta con mas de 10 años de experiencia en consultorias, con un equipo de consultores quienes serán los responsables de garantizar soluciones óptimas a la empresa del país.

Los consultores de GS1 Colombia cuentan con su propio programa interno de desarrollo profesional en logística desde hace 10 años gracias a un acuerdo de formación con People Development Group (empresa especializada en la formación de profesionales en logística del Reino Unido), y otras especializaciones como lo son la formulación, evaluación y gerencia de proyectos.

GS1 Colombia cuenta con una extensa red de contactos en la industria y un grupo de Consultores Especialistas los cuales tiene entre 15 y 20 años de experiencias y participan en los proyectos según sea necesario.





Resultados proyectos similares

Proyecto: Diagnóstico de procesos logísticos de almacén de insumos, modelo de identificación , codificación y captura de insumos.

Resultados y beneficios:

- ✓ Modelo de captura automática, planta de tipo A. Optimización de inventario 20% primer mes de la implementación.
- ✓ Incremento en Confiabilidad de inventario, 87% al 97.5 % en el primer mes de implementación.





Proyecto: Modelo de identificación producto terminado y captura automática de información.

Diagnóstico y Recomendaciones relacionadas con sincronización de datos para compartir información con socios de negocios de forma automática.

Resultados y beneficios:

- ✓ Modelo de captura automática, planta de Mosquera. Optimización de inventario 35%.
- ✓ Incremento en Confiabilidad de inventario, 72% al 99.5 % en el primer mes de implementación.



Modelo de identificación producto terminado y materias primas no identificadas por proveedores. Modelo de captura automática.

Diagnóstico y Recomendaciones relacionadas con la implementación del catalogo de sincronización CABASnet,

Resultados y beneficios:

✓ Nivel de confiabilidad de inventario, 91,2% al 94.3 % en el primer mes de implementación.



ANEXO 74. AHORROS EN TIEMPOS Y ECONÓMICOS QUE SE OBTIENEN CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CÓDIGO DE BARRAS

Tabla 115. Ahorros en tiempo con la implementación del nuevo sistema

CONCEPTO	PERSONAL INVOLUCRADO		TIEMPO PROMEDIO EMPLEADO (HORAS HOMBRE)		AHORRO EN TIEMPO (HORAS-HOMBRE)	AHORRO EN TIEMPO ANUAL
	CARGO	CANTIDAD	SISTEMA ACTUAL	SISTEMA CÓDIGO DE BARRAS		
Realización y ejecución de inventario físico mensual	Auxiliar de almacén	1	15,2	3,57	11,63 horas/mes	100,8
	Jefe de almacén	1	2	0	2 horas/mes	24
Realización y ejecución de inventario físico anual	Auxiliar y jefe de almacén	2	9	2,4	6,6 horas/año	13,2
Ingreso de producto terminado al inventario	Auxiliar de almacén	1	1,98	0,396	1,58 horas/día	492,96
Reporte de productos fabricados en el módulo de producción	Operarios de producción	12	0,43	0,086	0,34 horas/día	1468,8
	Jefes de línea	12	0,29	0,058	0,232 horas/día	1002,24
Salida de productos del inventario	Auxiliar de almacén	1	1,44	0,21	1,23 horas/día	383,76
Reprocesos	Auxiliar de almacén y jefes de línea	13	0,62	0,0062	0,6138 horas/mes	95,7528
TOTAL DE AHORROS EN TIEMPO ANUAL (HORAS)						3.581,5

Fuente: Autoras del proyecto

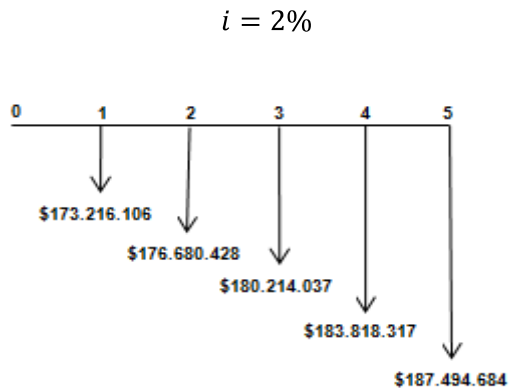
Tabla 116. Ahorros económicos del sistema de código de barras

CONCEPTO	COSTOS DE MANO DE OBRA		AHORROS ECONÓMICOS MENSUALES	AHORROS ECONÓMICOS ANUALES
	SISTEMA ACTUAL	SISTEMA CÓDIGO DE BARRAS		
Realización y ejecución de inventario físico mensual	74.702	14.087	60.615	727.381
Realización y ejecución de inventario físico anual	101.775	27.140	74.635	74.635
Ingreso de producto terminado al inventario	7.813	1.563	162.505	1.950.062
Reporte de productos fabricados en el módulo de producción	29.925	5.985	718.201	8.618.412
Salida de productos del inventario	5.682	829	126.188	1.514.253
Reprocesos	37.131	371,3	36.760	441.118
TOTAL DE AHORROS ECONÓMICOS			1.178.904	13.325.860

Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 75. FLUJOS DE EFECTIVO PARA EL SISTEMA ACTUAL Y EL PROPUESTO

Sistema actual



Sistema propuesto

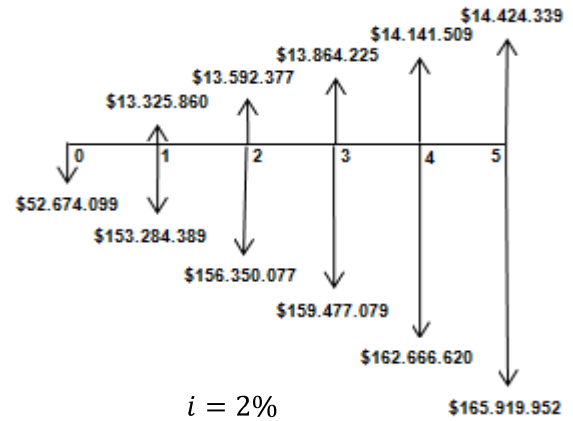
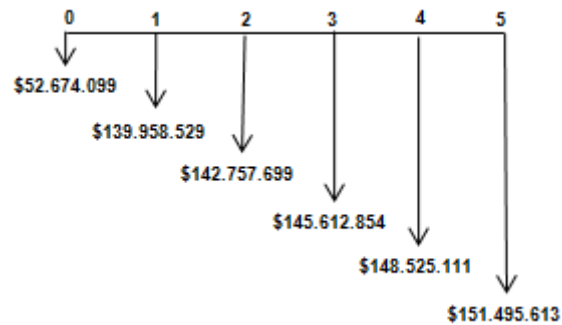


Diagrama equivalente del sistema propuesto



ANEXO 76. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CÓDIGO DE BARRAS EN EXTRUCOL S.A.

Figura 136. Cronograma de actividades del sistema código de barras

ACTIVIDADES	DURACIÓN (SEMANAS)																																			
	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Reunión de socialización: factibilidad del sistema de código de barras	■																																			
Actualización de procedimientos en el sistema de gestión de calidad		■	■																																	
Depuración de información en el maestro de productos y selección de referencias a codificar			■	■																																
Solicitud del servicio global de identificación a GS1 Colombia					■																															
Asignación de números de identificación a los productos					■	■																														
Modificaciones en el sistema de información	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Adquisición de equipos (computadores, lectores, impresoras y puntos de acceso)																																				
Instalación y configuración de los equipos																																				
Pruebas de instalación																																				
Capacitación al personal involucrado: funcionamiento del nuevo sistema																																				
Marcación de productos en inventario con el código de barras asignado																																				
Pruebas piloto del nuevo sistema																																				

Fuente: Autoras del proyecto

ANEXO 77. INFORMACIÓN DE PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA

Dow Chemical

Es una de las empresas químicas más grandes del mundo y su sede principal se encuentra ubicada en Midland Michigan Estados Unidos. Esta multinacional está presente en 175 países, cuenta con 43.000 empleados y ventas anuales por 49.000 millones de dólares. Dow Chemical tiene más de 25 años de experiencia en la industria de tubos y es el mayor proveedor de polietileno a nivel mundial.

Debido a que posee amplias capacidades de fabricación, brinda resinas industriales esenciales y diferenciadas por rendimiento, a prácticamente todos los segmentos del mercado de tubería, focalizando su atención en: tuberías de presión, tuberías sin presión, manguera y accesorios.

El tipo de resina que adquiere Extrucol S.A de este proveedor para la fabricación de tubería de gas es CONTINUUM DGDA 2420 YL bajo el término comercialización internacional, Incoterms CIF (costo, seguro y flete).

Embalaje de resina CONTINUUM DGDA 2420 YL

Dow trabaja ante sus clientes y aliados para conciliar las exigencias de los más diversos mercados, con estrictas prácticas de respeto al medio ambiente y utilización correcta de los recursos naturales. Para Dow, el empaque y embalaje de sus productos son, en primer lugar, un reductor de desperdicios, pues garantiza la conservación de su contenido y minimiza los riesgos de pérdidas a lo largo de toda la cadena desde la fabricación hasta el consumo.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, para el embalaje de resinas de polietileno, Dow utiliza contenedores de cartón corrugado con forma de prisma octogonal; denominados octabines, los cuales se disponen en pallets y se

utilizan principalmente para el transporte, manipulación y almacenaje de productos a granel. Dentro de cada octabin se encuentra un revestimiento de plástico el cual actúa como empaque de la materia prima.

Figura 137. Embalaje para resina de polietileno, Dow Chemical



Fuente: Autoras del proyecto

Las características que posee este tipo de embalaje son:

- Capacidad de almacenaje: 0.61235 toneladas de resina /pallet.
- Capacidad máxima de apilamiento: tres octabines palletizados que equivalen a 1.83705 toneladas de resina.
- Material reciclable: Cartón corrugado
- Alta resistencia a la rotura, por lo tanto no se genera desperdicio de la resina a lo largo de toda la cadena.

Los principales beneficios que ofrece son fácil manipulación para su transporte y almacenamiento, alta conservación de las propiedades de la resina, evita la contaminación de la resina y ofrece estabilidad en el almacenamiento.

Ineos

Es la tercera empresa química más grande de mundo después de BASF y Dow Chemical, su sede principal se encuentra ubicada en Lyndhurst Hampshire Inglaterra. Está presente en 14 países, cuenta con 64 plantas de producción, 15.500 empleados y sus ventas anuales ascienden a 47.000 millones de dólares.

Ineos Olefins & Polymers USA es una de las cuatro principales empresas de Ineos ubicada en League City Texas, productoras de olefinas, polipropileno y polietileno. Respaldado por la calidad y consistencia de sus productos, conocimientos técnicos y un excelente servicio, proporciona resinas utilizadas a nivel mundial por los principales productores de tubería de presión y accesorios para gas natural, acueducto y telecomunicaciones.

Extracol S.A. adquiere de este proveedor resina ELTEX TUB172 YL para la fabricación de tubería de gas, bajo el término de comercialización internacional Icoterms CIF (costo, seguro y flete).

Embalaje de resina ELTEX TUB 172 YL

El empaque utilizado por Ineos para la resina de polietileno son los bultos con tejido de plástico, los cuales son dispuestos sobre pallets conformando de esta forma el embalaje de la materia prima. En la figura 138 se ilustra esta situación.

Figura 138. Embalaje de resina de polietileno, Ineos



Fuente: Autoras del proyecto

Las características principales que posee este tipo de embalaje son:

- Capacidad de almacenaje: 1,375 toneladas de resina /octabin.
- Capacidad máxima de apilamiento: dos pallets que equivalen a 2,75 toneladas de resina.
- Baja resistencia a la rotura lo que genera desperdicio de resina a lo largo de toda la cadena.

Dentro de los beneficios que se obtienen con la utilización de este tipo de embalaje se destacan la fácil manipulación para su transporte y almacenamiento y el valor económico del material.

ANEXO 78. ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA IMPORTADA

Las principales actividades que se realizan durante el proceso de importación de la materia prima y que se encuentran directamente relacionadas con el transporte y almacenamiento de la misma son:

- **Traslado desde el puerto de origen hasta el puerto de destino:** las dos referencias de materia prima; ELTEX TUB172 YL y CONTINUUM DGDA 2420 YL, son despachadas desde el puerto de Houston Texas hasta el puerto de Cartagena en contenedores de 40 pies.
- **Almacenamiento de materia prima en sociedad portuaria:** esta actividad inicia desde el momento en que llegan los contenedores al puerto hasta que Extrucol S.A. autoriza el retiro de los mismos al finalizar los trámites aduaneros. La sociedad portuaria otorga a la empresa un tiempo libre de tres días para el almacenamiento de los contenedores.
- **Movilización de contenedores para pre inspección:** esta actividad hace referencia al movimiento de los contenedores desde los módulos de almacenaje del puerto hasta el sitio donde se efectúan las pre inspecciones y su retorno al módulo asignado por el muelle.
- **Despacho de materia prima a las instalaciones de Extrucol S.A.:** una vez llevado a cabo el levante de la mercancía, debe ser descargada de los contenedores y cargada en los vehículos que la transportarán hasta las instalaciones de Extrucol S.A. Según su embalaje, las operaciones de descargue y cargue se realizan de la siguiente forma:

Pallets de bultos: éstos son descargados de los contenedores y despalletizados para realizar el cargue bulto a bulto; en forma de arrume, dentro de los vehículos.

Pallets de octabines: a este tipo de embalaje no se le realiza ninguna alteración; por lo tanto, los pallets son ubicados dentro de los vehículos tal como se descargan de los contenedores.

Para el caso de los bultos; al llegar a las bodegas de la empresa, éstos se palletizan nuevamente para ser almacenados.

- **Almacenamiento de la materia prima en la bodega de Extrucol S.A.**

Una vez descargada la materia prima se almacena palletizada según el espacio disponible en la bodega.

ANEXO 79. REGISTRO DE COSTOS DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA, SEGUNDO SEMESTRE DE 2009.

Tabla 117. Costos de almacenamiento materia prima en bultos

INFORMACIÓN DE LA CARGA		NÚMERO DE IMPORTACIÓN							
		830	836	844	856	869	874	889	906
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO		PE 80 CONTINUUM DGDA 2420 YL							
CANTIDAD	TONELADAS	42,5	42,5	63,8	106,25	63,8	63,8	127,5	85
	BULTOS	1.700	1,7	2.550	4.250	2.550	2.550	5,1	3.400
N° DE PALLETS		34	0	51	85	51	51	0,1	68
N° DE CONTENEDORES		2	2	3	5	3	3	6	4
COSTOS DE ALMACENAMIENTO	Uso de instalaciones (puerto)	470.040	475.118	712.677	1.107.789	683.655	691.359	1.406.165	907.396
	Almacenamiento sociedad portuaria	1.511.087	515.177	772.766	1.561.886	2.402.638	697.851	3.907.441	685.702
	Cargue de contenedores	130.794	131.207	198.310	308.255	190.253	192.379	391.281	252.493
TOTAL COSTO DE ALMACENAMIENTO		2.111.921	1.121.502	1.683.753	2.977.930	3.276.546	1.581.589	5.704.887	1.845.591
COSTO DE ALMACENAMIENTO POR TONELADA		49.692,3	26.388,3	26.411,8	28.027,6	51.396,8	24.809,2	44.744,2	21.712,8

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 118. Costos de transporte materia prima en bultos

INFORMACIÓN DE LA CARGA		NÚMERO DE IMPORTACIÓN							
		830	836	844	856	869	874	889	906
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO		PE 80 CONTINUUM DGDA 2420 YL							
CANTIDAD	TONELADAS	42,5	42,5	63,8	106,25	63,8	63,8	127,5	85
	BULTOS	1.700	1,7	2.550	4.250	2.550	2.550	5,1	3.400
N° DE PALLETS		34	0	51	85	51	51	0,1	68
N° DE CONTENEDORES		2	2	3	5	3	3	6	4
COSTOS DE TRANSPORTE	Movilización carga para preinspección	900.000	900.000	1.350.000	2.250.000	1.350.000	2.100.000	2.700.000	1.800.000
	Cargue para transporte	260.610	260.610	306.000	651.522	390.915	390.915	781.830	521.220
	Flete a bodega de Extrucol	5.319.000	4.392.500	6.589.750	4.377.103	7.000.000	7.000.000	14.000.000	8.181.250
TOTAL COSTO DE TRANSPORTE		6.479.610	5.553.110	8.245.750	7.278.625	8.740.915	9.490.915	17.481.830	10.502.470
COSTO DE TRANSPORTE POR TONELADA		152.461,4	130.661,4	129.345,1	68.504,7	137.112,4	148.877,1	137.112,4	123.558,5

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 119. Costos de almacenamiento materia prima en octabines

INFORMACIÓN DE LA CARGA		NÚMERO DE IMPORTACIÓN				
		831	837	855	858	873
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO		PE 80 CONTINUUM DGDA 2420 YL				
CANTIDAD	TONELADAS	58,8	39,2	40,0	19,6	55,7
	OCTABINES	96,0	64,0	64,0	32,0	91,0
N° DE PALLETS		96,0	64,0	64,0	32,0	91,0
N° DE CONTENEDORES		3,0	2,0	2,0	1,0	3,0
COSTOS DE ALMACENAMIENTO	Uso de instalaciones (puerto)	707.405,0	469.639,0	451.398,0	221.558,0	682.027,0
	Almacenamiento sociedad portuaria	1.791.735,0	378.980,0	1.091.735,0	245.370,0	1.643.130,0
	Cargue de contenedores	196.843,0	130.683,0	125.606,0	0,0	189.781,0
TOTAL COSTO DE ALMACENAMIENTO		2.695.983,0	979.302,0	1.668.739,0	466.928,0	2.514.938,0
COSTO DE ALMACENAMIENTO POR TONELADA		45.861,8	24.988,6	41.718,5	23.828,9	45.132,9

Fuente: Autoras del proyecto

Tabla 120. Costos de transporte materia prima en octabines

INFORMACIÓN DE LA CARGA		NÚMERO DE IMPORTACIÓN				
		831	837	855	858	873
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO		PE 80 CONTINUUM DGDA 2420 YL				
CANTIDAD	TONELADAS	58,8	39,2	40,0	19,6	55,7
	OCTABINES	96,0	64,0	64,0	32,0	91,0
N° DE PALLETS		96,0	64,0	64,0	32,0	91,0
N° DE CONTENEDORES		3,0	2,0	2,0	1,0	3,0
COSTOS DE TRANSPORTE	Movilización carga para preinspección	1.350.000,0	900.000,0	900.000,0	450.000,0	1.350.000,0
	Cargue para transporte	378.810,0	252.540,0	252.540,00	126.270,0	378.810,0
	Flete a bodega de Extrucol	7.639.330,0	5.900.000,0	5.501.712,0	3.500.000,0	8.028.205,0
TOTAL COSTO DE TRANSPORTE		9.368.140,0	7.052.540,0	6.654.252,0	4.076.270,0	9.757.015,0
COSTO DE TRANSPORTE POR TONELADA		159.362,8	179.957,6	166.356,3	208.026,0	175.098,5

Fuente: Autoras del proyecto