

**PROPUESTA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO Y EL
DIMENSIONAMIENTO DE RECURSOS PARA DAR RESPUESTA AL CRECIMIENTO
EN LAS OPERACIONES DE LA LÍNEA DE PRODUCTO INSTITUCIONAL ORIENTADA
A RESIDENCIAS MULTIFAMILIARES BOGOTANAS UBICADAS EN LA LOCALIDAD
DE USAQUÉN PARA LA COMPAÑÍA BEAKER LTDA**

**JUAN CARLOS BARACALDO APONTE
ESPERANZA CASTILLO MARIÑO**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE PROCESOS PRODUCTIVOS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ
2009**

**PROPUESTA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO Y EL
DIMENSIONAMIENTO DE RECURSOS PARA DAR RESPUESTA AL CRECIMIENTO
EN LAS OPERACIONES DE LA LÍNEA DE PRODUCTO INSTITUCIONAL ORIENTADA
A RESIDENCIAS MULTIFAMILIARES BOGOTANAS UBICADAS EN LA LOCALIDAD
DE USAQUÉN PARA LA COMPAÑÍA BEAKER LTDA**

**JUAN CARLOS BARACALDO APONTE
ESPERANZA CASTILLO MARIÑO**

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

**DIRECTOR
LUIS MANUEL PULIDO
INGENIERO INDUSTRIAL**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE PROCESOS PRODUCTIVOS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ
2009**

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE ANEXOS	12
INTRODUCCIÓN.....	16
1. OBJETIVOS	17
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
2. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1. PROYECTOS ANTERIORES	18
2.2. LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS COMO HERRAMIENTA FUNDAMENTAL EN LA TOMA DE DECISIONES.....	18
2.3. CONCEPTOS GENERALES PARA LA DEFINICIÓN DE PROCESOS PRODUCTIVOS.....	21
2.3.1. Pronósticos.....	22
2.3.2. Planeación de requerimientos de materiales	23
2.3.3. Distribución en planta	24
3. GENERALIDADES DE BEAKER LTDA	27
3.1. ANTECEDENTES	27
3.2. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO	29
3.2.1. Misión.....	29
3.2.2. Visión	29
3.2.3. Estructura Organizacional	30
3.3. EL PRODUCTO.....	32
3.3.1. Línea Institucional.....	33
3.3.2. Línea Automotriz	34
3.4. PROCESO PRODUCTIVO.....	35
3.4.1. Materias primas, envases y etiquetas.....	35
3.4.2. Materiales y equipos.....	36
3.4.3. Fases de producción	36
□ Fase 1: Dilución de las materias primas en estado sólido.....	36

□ Fase 2: Preparación de las bases.....	37
□ Fase 3: Fabricación del producto final	40
3.4.4. Tiempos de producción	42
4. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS	48
4.1. ANÁLISIS DEL MICROENTORNO	48
4.1.1. Ventas	48
4.1.2. El cliente.....	50
4.1.3. La competencia	51
4.1.4. Proveedores	51
4.2. ANÁLISIS DEL MACROENTORNO.....	51
4.2.1. Legislación y mercado internacional	52
4.2.2. Análisis rotación ventas	54
4.2.3. Comparación productos de la competencia a nivel de Bogotá.....	55
4.2.4. Precios	56
4.3. RESULTADOS ANÁLISIS DEL MACRO Y MICROAMBIENTE (DOFA)	56
4.4. PLAN DE INVESTIGACIÓN DE MERCADOS	59
4.4.1. Objetivos	59
4.4.2. Identificación del problema y definición de objetivos.....	59
4.4.3. Muestreo	60
4.4.3 Tamaño de la muestra	62
4.4.4. Metodología de recolección de información.....	64
4.5. INFORME Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	64
4.5.1. Gráficas.....	64
4.5.2. Cruce de variables.....	72
4.5.3. Diagramas de cajas.....	74
4.5.4. Conclusiones finales de la investigación de mercados	77
4.6. DIMENSIONAMIENTO DE LA LÍNEA INSTITUCIONAL.....	78
4.6.1. Definición del tamaño del mercado potencial.....	78
4.6.2. Participación por categorías	80
4.6.3. Participación por productos	81
4.6.4. Conclusión final en el dimensionamiento de la línea institucional	82
5. DISEÑO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN	83

5.1.	DESCRIPCIÓN PROCESO PRODUCTIVO PROPUESTO.	83
5.2.	DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES	85
5.2.1.	Análisis propuesta 5W-2H	86
5.3.	DEFINICIÓN LÍNEAS DE PRODUCCIÓN	90
5.3.1.	Definición de la capacidad de las líneas de producción	91
5.4.	ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN.....	94
5.4.1.	Proceso actual.....	95
5.4.2.	Alternativa 2	97
5.4.3.	Alternativa 3	99
5.4.4.	Alternativa seleccionada.....	101
5.4.5.	Diagramas montaje líneas de producción	105
5.4.6.	Sistema de purga y Alistamiento	108
5.4.7.	Funcionamiento general de la propuesta control PLC.....	108
5.5.	MAQUINARIA.....	111
5.5.1.	Descripción y especificaciones	111
5.6.	MANO DE OBRA.....	113
5.6.1.	Definición de cargos, descripción y funciones;	113
6.	LAYOUT.....	122
6.1.	ESTUDIO DEL PRODUCTO	122
6.2.	ESTUDIO DEL PROCESO	124
6.2.1.	Matriz relacional	124
6.3.	ESTUDIO DE LOS MEDIOS DE PRODUCCIÓN.....	125
6.4.	ANÁLISIS DE INVENTARIOS	129
6.5.	SEGURIDAD INDUSTRIAL	135
7.	CADENA DE ABASTECIMIENTO	143
7.1.	APLICATIVO PARA LA PLANEACIÓN DEL ABASTECIMIENTO Y LA PRODUCCIÓN.....	143
7.1.1.	Desarrollo del aplicativo.....	144
7.1.2.	Aplicativo estimación de pronósticos de demanda.....	144
7.1.2	Aplicativo planeación de abastecimiento.	150
8.	MANUAL DE PROCESOS.....	157
8.1.	FICHAS TÉCNICAS Y DE CONTROL DE MATERIAS PRIMAS.....	158

8.2.	FICHAS TÉCNICAS DE PRODUCTO TERMINADO	160
8.3.	PROCEDIMIENTOS DE RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO, PRODUCCIÓN Y ENVASADO.....	161
8.4.	NORMATIVIDAD PARA EL ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTO TERMINADO	165
8.5.	INDICADORES DE GESTIÓN.....	168
9.	EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA PROPUESTA	169
9.1.	ESCENARIO 1	169
9.2.	ESCENARIO 2	171
9.3.	ESCENARIO 3	173
9.4.	DETERMINACIÓN DE COSTOS.....	173
9.4.1.	Análisis de la inversión	178
9.4.2.	Costo de la deuda	179
9.4.3.	Flujo de caja proyectado propuesta de automatización	180
	CONCLUSIONES	182
	RECOMENDACIONES.....	185
	BIBLIOGRAFÍA.....	187
	ANEXOS	190

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Proyectos e investigaciones relacionados con la temática.	18
Tabla 2. Materias primas sólidas	37
Tabla 3. Procedimiento para la preparación de la base aniónica.	38
Tabla 4. Procedimiento para la preparación de la base catiónica.	39
Tabla 5. Procedimiento para la preparación de la base cera autobrillante.	39
Tabla 6. Tiempos de producción para la preparación de los productos de aseo y limpieza de la línea institucional.....	42
Tabla 7. Procedimiento para la preparación del 200 L de base aniónica dividida en actividades.....	43
Tabla 8. Procedimiento para la preparación del 200 L de base cera dividida en actividades.....	44
Tabla 9. Procedimiento para la preparación del 200 L desinfectante dividida en actividades.....	45
Tabla 10. Cálculo tasa de producción diaria.	46
Tabla 11. Perfil del consumidor.....	61
Tabla 12. Distribución de estratificación en Bogotá según el numero de manzanas que los componen.....	62
Tabla 13. Justificación de las variables para la determinación del tamaño de la muestra.	63
Tabla 14. Cruces efectuados para los productos de Beaker Ltda de la categoría de limpieza y desinfección vs estrato.....	72
Tabla 15. Cruces efectuados para los productos de Beaker Ltda de la categoría de tratamiento de pisos vs estrato.	74
Tabla 16. Resumen de porcentajes Validos y perdidos frecuencia estimada de consumo.....	75
Tabla 17. Dimensionamiento anual y mensual del consumo potencial en litros de los productos de Beaker Ltda de la línea institucional.	80
Tabla 18. Participación de las categorías en el total de ventas.	80
Tabla 19. Porcentaje de participación según la población en estudio.	81
Tabla 20. Resultados de la investigación de mercados. Porcentaje de participación por producto	81
Tabla 21. Definición de las líneas de producción según las bases.....	93
Tabla 22. Cantidad de producción real de acuerdo a eficiencia del sistema, escenario uno.	96

Tabla 23. Cantidad de producción real de acuerdo a eficiencia del sistema, escenario dos.	99
Tabla 24. Disposición flujómetros Propuesta líneas de automatización.	101
Tabla 25. Maquinas y equipos que forman parte de la propuesta de línea de producción para la fabricación de productos de aseo y limpieza por el principio Control Flujo de Entrada.....	111
Tabla 26. Elementos o dispositivos de control que forman parte de la propuesta de línea de producción propuesta.	112
Tabla 27. Dimensiones estándares de las cajas, peso y volumen para los productos de 4 y 0.5 litros. Dimensiones y peso de los productos de 20 litros.	123
Tabla 28. Convenciones de calificación y causas Matriz de relación de operaciones	124
Tabla 29. Número de litros de producción según presentación escenario numero uno..	131
Tabla 31. Volumen total requerido según la cantidad de unidades de producción, escenario número uno.	132
Tabla 32. Número de litros de producción según presentación escenario numero dos y tres en el periodo tres de evaluación.	133
Tabla 33. Número de cajas o unidades requeridas para almacenar cantidades de producción, escenario número dos y tres en el periodo tres de evaluación.....	133
Tabla 34. Volumen total requerido según la cantidad de unidades de producción, escenario número dos y tres en el periodo tres de evaluación.....	134
Tabla 35. Análisis de Operaciones y e impacto en la iluminación requerida	135
Tabla 36. Materias primas utilizadas por Beaker Ltda y consideradas como peligrosas.	166
Tabla 37. Costos variables y fijos escenario numero uno.	169
Tabla 38. Gastos administrativos y de ventas escenario uno.....	170
Tabla 39. Flujo de caja proyecto escenario uno.	170
Tabla 40. Costos variables y fijos escenario número dos.....	171
1. Gastos administrativos y de ventas escenario número dos.....	171
Tabla 42. Gastos administrativos y de ventas escenario número dos	172
Tabla 43. Proyección de Ingresos según participación en litros	173
Tabla 44. Ingresos mensuales según producto y mercado potencial mensual	174
Tabla 45. Costos mensuales según producto y mercado potencial mensual	174
Tabla 46. Costos anuales de insumos requeridos según porcentaje de participación por presentación.	175

Tabla 47. Costos anuales asociados a la producción según la cantidad de litros a producir.	176
Tabla 48. Resumen de costos fijos y variables para cumplir con los requerimientos proyectados.	177
Tabla 48. Gastos administrativos y Otros gastos relacionados con la elaboración de los productos.....	178
Tabla 49. Inversión tangible e intangible para la elaboración de la propuesta.....	178
Tabla 50. Costo calculado de la deuda externa para desarrollo de la propuesta.	180
Tabla 51. Flujo de caja del proyecto.	181

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Actividades dentro de cada uno de los pasos generales de la Investigación de Mercados.....	20
Figura 2. Visión integrada de la Producción.....	21
Figura 3. Metodologías para el cálculo de Pronósticos.	22
Figura 4. Pasos Metodología Pronósticos.....	23
Figura 5. Conceptos en la determinación de las necesidades de materiales e insumos .	24
Figura 6. Ejemplos Metodologías para selección de distribución en planta.....	25
Figura 7. Imagen corporativa de Beaker Ltda.	27
Figura 8. Estructura organizacional Propuesta Beaker Ltda.	31
Figura 9. Clasificación de las líneas de producto en Beaker Ltda.	32
Figura 10. Crecimiento por categoría de producto a través de la fase de desarrollo de Beaker LTDA.	33
Figura 11. Productos de la línea institucional por categorías	34
Figura 12. Productos de la línea automotriz por categorías.	34
Figura 13. Presentación de los productos que se derivan de las bases aniónica, catiónica y de cera, y productos que se preparan de manera independiente.....	41
Figura 14. Ventas en pesos para los productos de todas las categorías de la compañía Beaker Ltda., hasta el cuarto bimestre del 2009..	48
Figura 15. Participación porcentual de ventas por categorías.....	49
Figura 16. Unidades por litro vendidas, a Julio de 2009 línea institucional Beaker LTDA.	49
Figura 17. Unidades por litro vendidas a Julio de 2009, Línea de alistamiento de autos Beaker LTDA.	50
Figura 18. Consideraciones generales análisis de variables fuentes de información secundarias	52
Figura 19. Rotación anual productos línea institucional Beaker Ltda.	54
Figura 20. Mercado Objetivo investigación de mercados.....	60
Figura 21. Proporción de los estratos a los que pertenecen los edificios/conjuntos objeto de estudio.....	64
Figura 22. Resultados del número de unidades habitacionales del Edificio o Conjunto ...	65
Figura 23. Resultados forma en que se compran los productos de aseo y limpieza	66

Figura 24. Resultados obtenidos del presupuesto que asigna la administración para la compra de elementos de aseo y limpieza.	67
Figura 25. Productos de estudio para la categoría de limpieza y desinfección con su frecuencia de uso.	68
Figura 26. Productos de estudio para la categoría tratamiento de pisos con su frecuencia de uso.....	70
Figura 27. Productos de estudio para la categoría complementos con su frecuencia de uso.....	71
Figura 28. Otros productos de estudio para ofrecidos por la competencia con su frecuencia de uso.	71
Figura 29. Diagrama de cajas distribución de resultados por frecuencia de consumo para productos de aseo y limpieza.....	76
Figura 30. Cálculo del tamaño del mercado.....	79
Figura 32. Sistema de purga sistema automatizado de producción en reactor.	108
Figura 33.. Graficet control Genérico proceso de Automatización propuesto.....	109
Figura 35. Matriz de resultados del análisis de relación de operaciones.....	125
Figura 36. Diagrama de recorrido para la ejecución del proceso productivo propuesto nivel 1 de la planta.....	127
Figuras 37. Diagrama de recorrido para la ejecución del proceso productivo propuesto nivel 2 de la planta.....	128
Figura 38. Áreas de riesgo.....	138
Figura 39. Ventana de inicio del programa de pronósticos.....	145
Figura 40. Ventana para el ingreso del número de períodos y de los datos.....	145
Figura 41. Ventana para el ingreso del número de períodos y de los datos.....	146
Figura 42. Ventana para el ingreso del número de períodos y de los datos.....	147
Figura 43. Cuadro de diálogo para el ingreso de las constantes de los pronósticos	147
Figura 44. Selección del botón “pronósticos”.	148
Figura 45. Ventana de resultados.	149
Figura 47. Ventana para el ingreso de la demanda estimada por medio del programa de pronósticos	151
Figura 48. Campos que conforman la matriz de componentes para los requerimientos por product	152
Figura 49. Matriz de subcomponentes para los requerimientos de materias primas, bases y soluciones.....	153

Figura 50. Hoja de resultados para la presentación de los requerimientos de abastecimiento	155
Figura 51. Cuadro de diálogo para la estimación del número de envases requerido por presentación.....	155
Figura 52. Resultados consolidados por materia prima.....	156
Figura 53. Mapa de procesos de la compañía y su interrelación con los manuales de procedimiento	158
Figura 54. Diagrama de flujo decisional en el proceso de recepción y almacenamiento de materias primas.	162
Figura 55. Diagrama de flujo decisional en el proceso de producción de base genérica y en la fabricación de producto en el reactor automático	163
Figura 56. Diagrama de flujo decisional proceso de envasado de producto terminado. .	164
Figura 57. Esquema para la interpretación de los riesgos productos químicos.	166

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. REQUERIMIENTOS QUE SE CUMPLEN PARA CONSIDERAR LA VENTA DE PRODUCTOS BEAKER COMO AQUELLOS DE ASEO, HIGIENE Y LIMPIEZA DE Y USO INDUSTRIAL CONFORME CON INVIMA.....	191
ANEXO B. DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS DE BEAKER LTDA	192
ANEXO C. PRESENTACIÓN COMERCIAL DE LOS PRODUCTOS DE BEAKER LTDA PARA LA LÍNEA INSTITUCIONAL Y LA LÍNEA AUTOMOTRIZ	196
ANEXO D. DIAGRAMA DE BLOQUES PROCESO DE FABRICACIÓN ACTUAL	197
ANEXO E. LISTADO DE MATERIAS PRIMAS Y SU CLASIFICACIÓN POR FUNCIONES DENTRO DE LOS PRODUCTOS.....	198
ANEXO F. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BEAKER LTDA.	200
ANEXO G. PROCEDIMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE BEAKER LTDA.....	201
ANEXO H. GRÁFICOS DE VENTAS DE CADA CATEGORÍA DE PRODUCTOS DE BEAKER LTDA.....	205
ANEXO I. CLIENTES DE BEAKER LTDA.....	209
ANEXOJ. COMPETENCIA	210
ANEXO K. PROVEEDORES	211
ANEXO L. ANALISIS DE PRECIOS PRODUCTOS EN GRANDES SUPERFICIES	212
ANEXO M. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA POBLACIÓN Y DE VIVIENDAS EN LA LOCALIDAD DE USAQUÉN	217
ANEXO N. FORMULARIO DE ENCUESTA.....	221
ANEXO O. VALORES VÁLIDOS Y DE PÉRDIDA EN LOS PRODUCTOS DE ESTUDIO DE LA IVESTIGACIÓN DE MERCADOS.....	224
ANEXO P. PRODUCTOS NO REPRESENTATIVOS DENTRO DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS	229
ANEXO Q. OTROS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS.....	230
ANEXO R. DIAGRAMA DE CAJAS SIMPLE PARA DIVERSAS VARIABLES, FRECUENCIA DE MANTENIMEINTO PROGRAMDO (EVALUACIÓN LITROS POR MES).	238
ANEXO S. OTROS CRUCES DE VARIABLES.....	240

ANEXO T. ZONAS DE UTILIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS	241
ANEXO U. DIAGRAMA DE BLOQUES PROCESO FABRICACIÓN PROPUESTO	243
ANEXO V. CONFORMACIÓN DE LAS BASES CON RESPECTO A MATERIAS PRIMAS	244
ANEXO V. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE AUTOMATIZACIÓN.....	246
ANEXO X. COSTO DE LOS EQUIPOS Y ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN SELECCIONADA.....	255
ANEXO Y. COTIZACIONES EQUIPOS Y ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN SELECCIONADA.....	257
ANEXO AB. FORMATO DEL DOCUMENTO COMO FICHA TÉCNICA Y DE CONTROL EN LA RECEPCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS.	266
ANEXO AC. FICHAS TÉCNICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS	267
ANEXO AD. FICHAS TÉCNICAS DE PRODUCTO TERMINADO	293
ANEXO AE. DISEÑO DE ETIQUETA PARA LOS PRODUCTOS DE BEAKER LTDA ...	303
ANEXO AF. RELACIÓN DE FRASES R Y SE APLICABLES A LAS MATERIAS PRIMAS DE BEAKER LTDA	304
ANEXO AG. INDICADORES DE GESTIÓN PROPUESTOS	305

GLOSARIO

ANÁLISIS 5W-2H: Metodología de documentación de procesos utilizada en la descripción y análisis detallado de las actividades que conforman un proceso respondiendo a preguntas básicas como: ¿Qué se hace?, ¿Cómo se hace?, ¿Por qué se hace, ¿Cuándo se hace?, ¿Quién lo hace?, ¿Para qué se hace?, ¿Cada cuánto se hace?

AUTOMATION STUDIO: Software para la simulación de procesos de automatización.

BIODEGRADABLE: Producto o sustancia que puede descomponerse por la acción de agentes biológicos.

BIOENZIMÁTICO: Producto compuesto por enzimas naturales.

DILUCIÓN: Mezcla homogénea de dos o más sustancias conformada por un soluto y un solvente.

EMULSIÓN: Mezcla de dos o más líquidos inmiscibles de manera más o menos homogénea.

FLUJÓMETRO: Dispositivo para la medición de caudal.

NFPA: Siglas correspondientes a “National Fire Protection Association” Entidad creadora del código de información sobre sustancias químicas peligrosas.

GRAF CET: Gráfica de control de etapas de transición. Diagrama funcional que describe los elementos automatizar

MERCADO INSTITUCIONAL: Mercado compuesto por entidades o personas jurídicas diferente de mercado doméstico.

MERCADO POTENCIAL: Población que puede estar dispuesta a adquirir un producto o servicio.

pH: Medida que indica el grado de acidez o alcalinidad de una sustancia.

PLC: Siglas correspondientes a Programador Lógico Controlable. Dispositivo para realizar automatizaciones a través del procesamiento de variables de entrada para convertirlas en señales de salida.

POLÍMERO: Molécula orgánica formada por la unión de moléculas llamadas monómeros.

PURGA: Proceso de lavado realizado con el propósito de eliminar residuos de una sustancia en un sistema de almacenamiento o conducción.

TENSOACTIVO: Compuesto químico que reduce la tensión superficial.

TENSOACTIVO ANIÓNICO: Tensoactivo cuya fracción soluble en agua tiene carga negativa.

TENSOACTIVO CATIÓNICO: Tensoactivo cuya fracción soluble en agua tiene carga positiva.

TENSOACTIVO NO IÓNICO: Tensoactivo de carácter no polar, no se disocia en presencia del agua.

INTRODUCCIÓN

Beaker Ltda es una empresa Colombiana ubicada en la ciudad de Bogotá con 17 meses en funcionamiento desde su creación en junio de 2008. Actualmente se dedica a la fabricación y comercialización de productos de aseo y limpieza a nivel institucional ofreciendo al mercado un total de 17 productos de alta calidad y rendimiento.

El proceso de producción de Beaker es actualmente un proceso estrictamente manual. Junto con la interacción de sus 4 áreas principales (Área técnica, Área administrativa, Área de Ventas y despachos) ha sido posible la fabricación de productos de aseo y limpieza cuya característica principal radica en ser productos en presentación líquida con un alto nivel de concentración y rendimiento.

Como resultado de sus esfuerzos en comercialización, Beaker vendió un total de de 3588 litros a Agosto de 2009. Para el segundo bimestre de este año la empresa ya había aumentado sus ventas en un 140%, pasando inicialmente por una fase de desarrollo en la elaboración de productos nuevos o mejorados, seguido por una fase de comercialización y una fase de crecimiento.

La fase de crecimiento por la que actualmente está pasando la compañía sugiere ahora la necesidad de definir una infraestructura de producción que, además de soportar las ventas esperadas, genere procesos de fabricación y control y más eficientes que conserven o mejoren las condiciones de calidad de los productos. Mediante la estimación del mercado potencial al que puede llegar Beaker Ltda., con sus productos, se desencadena toda una propuesta elaborada por los autores en el dimensionamiento de los recursos necesarios para aumentar la capacidad de producción así como los inicios en la consolidación de requisitos y requerimientos legales que en el largo plazo permitan abarcar nuevos mercados.

Si bien la compañía pertenece a un mercado muy competido como lo es el sector de aseo y limpieza, esto no es un impedimento para que a través de propuesta de crecimiento planteada se genere valor más alto a las operaciones diarias de Beaker Ltda., y al mismo cliente final quien es el que toma la decisión de consumir o no los productos de la compañía.

Durante el desarrollo del proyecto es posible identificar el papel que juega el ingeniero industrial que, con una visión integrada del negocio, es capaz de actuar con criterio para involucrarse en cada una de las actividades, operaciones y procesos que ponen en funcionamiento a cualquier tipo de organización. Para los autores es un reto y un motivo de satisfacción poder ser para Beaker Ltda., una fuente de apoyo el logro de crecimiento, competitividad y desarrollo sostenido.

1. OBJETIVOS¹

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Diseñar una propuesta para la definición del proceso productivo y el dimensionamiento de recursos para dar respuesta al crecimiento en las operaciones de la línea institucional orientada a residencias multifamiliares bogotanas ubicadas en la localidad de Usaquén para la compañía Beaker Ltda.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una investigación de mercados en la localidad 1 Usaquén para determinar el tamaño del mercado potencial para cada categoría de productos de la línea institucional de Beaker Ltda.
- Determinar la participación porcentual de cada uno de los productos y de las categorías en el volumen del total de producción proyectada del mercado potencial establecido.
- Diseñar las líneas de producción y *layout* para atender adecuadamente la participación definida para los productos seleccionados de Beaker Ltda.
- Elaborar manuales de proceso para los productos de la línea institucional definiendo los protocolos para el cumplimiento de especificaciones técnicas y estándares exigidos por la normatividad legal vigente.
- Diseñar un sistema aplicativo para la planeación del abastecimiento y de la producción que soporte el crecimiento de la demanda esperada de la compañía.
- Determinar los costos y beneficios relacionados con el diseño e implementación del proyecto para el crecimiento y desarrollo sostenible de Beaker Ltda., evaluando financieramente la viabilidad de su implementación.

¹ Para propósitos de este proyecto, todo lo referente a materias primas entre los que se encuentran componentes químicos e insumos, se encontrarán codificados durante todo el documento para conservar y respetar la propiedad intelectual de Beaker Ltda.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. PROYECTOS ANTERIORES

Tabla 1. Proyectos e investigaciones relacionados con la temática.

TÍTULO	TIPO	AUTORES	DESCRIPCIÓN
Estudio de mercados en el sector de productos de aseo y limpieza para el hogar	Trabajo de grado (Microficha, 2006)	Paola Andrea García Carvajal	Se realizó una investigación de mercados con el objetivo de realizar un plan de mercadeo que se adecuara en el sector de productos cosméticos y productos de aseo debido al comportamiento dinámico y ausencia de lealtad en la marca que presentó una oportunidad para ingresar al mercado con productos de excelente calidad y económicos. Se realizó un análisis de la industria, competencia, proveedores y de los precios con el fin de desarrollar las estrategias, objetivos y tácticas en los cuatro factores que se tienen en cuenta para determinar la mezcla de mercadeo
Creación y desarrollo de una empresa prestadora de servicios para el hogar "Multiservicios: Asistencia para el hogar"	Trabajo de grado (CD, 2006)	Luis A. Pérez José Suárez	Se realizó un análisis de la situación actual para determinar la posibilidad de crear una empresa que ofrezca diferentes tipos de servicio para la asistencia al hogar. Dentro de estos servicios se encuentra aseo, plomería, electricidad, entre otros.
Creación de una empresa prestadora de servicios de dotación para cafetería, papelería y aseo general	Artículo de investigación Universidad de los Andes, Facultad de Ingeniería	Dolly Aguilera Ángela María Hernández	Se estableció un estudio de análisis del sector para la conformación de la empresa LIMPIASEO LTDA cuyo servicio corresponde a la comercialización de productos de aseo, cafetería y papelería a través de ventas personalizadas, visitas y atención telefónica. Esto con el fin de atender a las necesidades de los clientes para asesorarlos en la programación de las compras que garantice el suministro adecuado de los recursos.
Ilustración de la aplicación de la metodología Arima para pronosticar la demanda de productos de consumo masivo para la limpieza del hogar en el mercado colombiano.	Trabajo de grado (Microficha, 2006)	Sonia Catherine Medina Flechas Hernando E. Mutis	Se ilustra el procedimiento para encontrar un modelo que sea útil para obtener pronósticos mensuales de unos productos de limpieza en el mercado colombiano. Se hace explícita la metodología de Box y Jenkins para obtener el modelo final con un ejemplo del proceso completo de modelaje. Además, se presenta una comparación entre los niveles pronosticados y realizados extendiendo la utilización de distintos modelos para los diferentes productos.

Fuente: Colecciones especiales y bases de datos de la Pontificia Universidad Javeriana:
www.biblos.javeriana.edu.co

2.2. LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS COMO HERRAMIENTA FUNDAMENTAL EN LA TOMA DE DECISIONES

La INFORMACIÓN es sin duda una herramienta clave que actúa como aliado de la organización al momento de decidir cuál es el curso que se debe seguir a partir de una

planeación estratégica sólida. Es por esto que el manejo que se le dé a la información y la utilidad que se puede obtener de la misma pueden ser factores importantes para lograr el éxito de la empresa, “Administrar bien una empresa es administrar su futuro, y administrar el futuro es manejar información” (Harper, 1961)². Por consiguiente, se debe establecer una metodología que permita recolectar de manera sistemática toda la información posible para que la empresa conozca el mercado y sus tendencias así como el ambiente interno en el que se desempeña. La Investigación de Mercados (IM) es precisamente una metodología que se convierte en un puente entre la organización y su entorno, haciendo seguimiento ordenado de pasos como la especificación, recolección, procesamiento, análisis e interpretación de la información y así conocer el entorno, identificar problemas, oportunidades, establecer y evaluar cursos de acción³.

El papel de la investigación de mercados incluye 3 aspectos: **Planear**, a través de la identificación de las oportunidades del mercado, apoyar a la **solución de problemas** y el permitir a la gerencia **controlar** las fallas identificadas en la organización para cumplir con los objetivos proyectados. Todo esto con el fin de facilitar la toma de decisiones bajo unos niveles de incertidumbre menores.

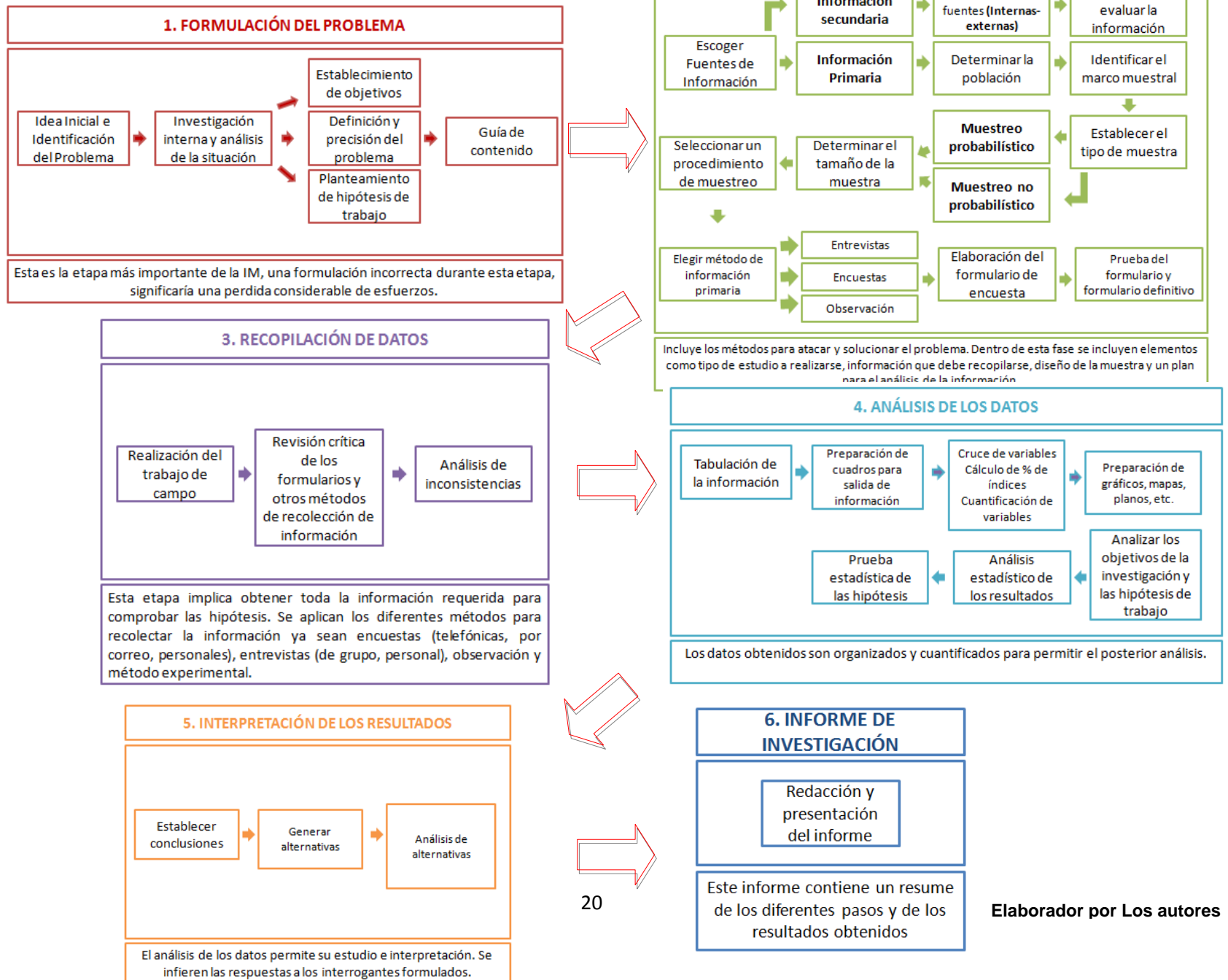
Desde una perspectiva general, el proceso de investigación consta de una secuencia de 6 pasos⁴ y cada uno de ellos involucra la realización de actividades más específicas para obtener en un documento final información útil, veraz y organizada. La figura 1 muestra de manera detallada el proceso de investigación de mercados.

² MARTIN, E.T., Mercadeo: Serie Fundamentos de Gerencia. Colombia: 1985. Editorial Norma. P 13

³ JANY, José Nicolás. Investigación integral de mercados: Un enfoque para el Siglo XXI. Colombia: 2000. McGraw-Hill. P 2

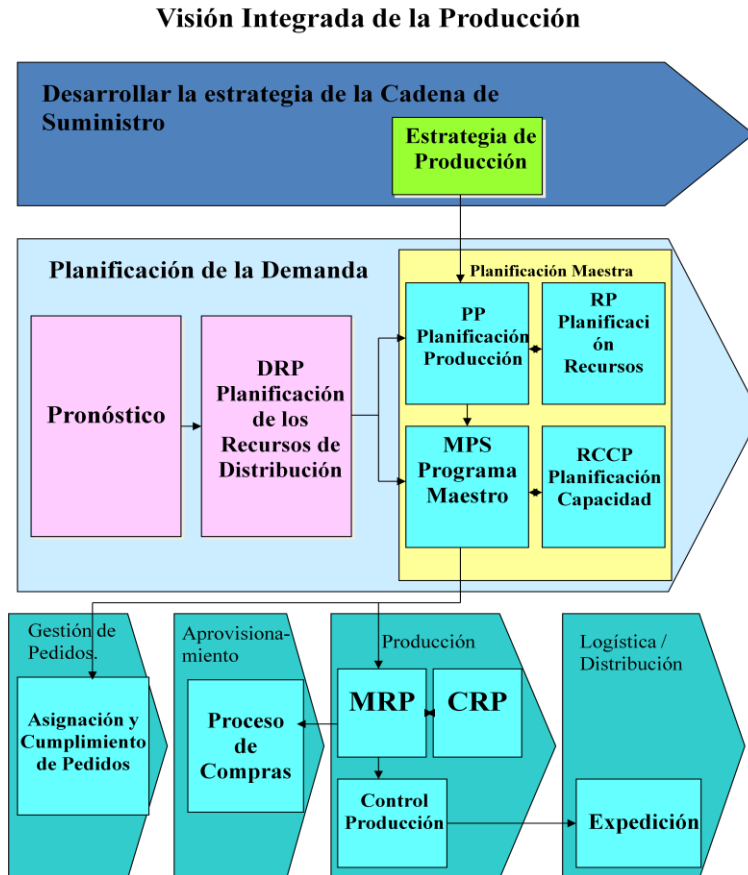
⁴ MARTIN, E.T. Op.cit., P14

Figura 1. Actividades dentro de cada uno de los pasos generales de la Investigación de Mercados.



2.3. CONCEPTOS GENERALES PARA LA DEFINICIÓN DE PROCESOS PRODUCTIVOS

Figura 2. Visión integrada de la Producción.



Fuente. Adaptación libro NAHAMIAS, Steven. *Análisis de la producción y las operaciones*. Quinta edición. México, D.F. Editorial Mc Graw Hill. 2007.

Mariño, Fernando. Apuntes asignatura Diseño de cadenas. 2007. Pontificia Universidad Javeriana, Ingeniería Industrial.

En la figura 2 se puede observar cómo a través del desarrollo de una estrategia adecuada de la Cadena de Suministro, se integran herramientas para la definición de los eslabones de la misma, es decir, el abastecimiento, la producción y la distribución. Entre estas herramientas y modelos se encuentran la definición del proceso de compras, la planificación de la demanda que soporta el diseño de sistemas para la planeación de la producción, recursos y la capacidad de una empresa y finalmente la estructuración de la distribución para hacer llegar el producto al cliente final. Todo esto fundamentado en la definición adecuada del mercado objetivo al que se quiere dirigir la organización.

A continuación se presentan algunas herramientas y conceptos que van a ser utilizados en el capítulo del desarrollo del aplicativo para la planeación del abastecimiento. Es importante tener en cuenta que la finalidad del aplicativo al incluir estos conceptos es facilitar la determinación de necesidades de materiales en términos de materias primas e

insumos, más que el desarrollo de un sistema de planeación de requerimientos de materiales o un programa maestro de producción en el que se establece igualmente una programación de las operaciones en cuanto tiempos de producción, turnos, y necesidades de mano de obra

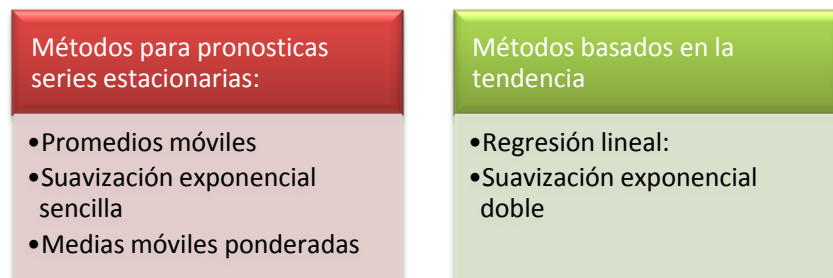
2.3.1. Pronósticos

Es una metodología para realizar predicciones sobre las cantidades de demanda esperadas para una serie de periodos con base en datos históricos, encuestas y opiniones. Existen dos clases de métodos: subjetivos y objetivos. Dentro de los primeros se encuentran las encuestas a clientes, juicios de opinión ejecutiva, método Delphi y agregados de la fuerza de ventas. Por otro lado, los métodos objetivos se pueden caracterizar en dos grupos:

- Modelos causales: Aquellos que usan datos provenientes de fuentes distintas a las series que están pronosticando: esto es, pueden existir otras variables con valores que están vinculadas de alguna forma a lo que se está pronosticando.
- Métodos de series de tiempo: Aquel que usa sólo valores pasados en cuanto al fenómeno que se desea predecir⁵.

Así mismo los métodos de series de tiempo se subdividen, de acuerdo a la dispersión que presentan los valores en el transcurso del tiempo, en series estacionarias y métodos basados en la tendencia. Dentro de estos se encuentran:

Figura 3. Metodologías para el cálculo de Pronósticos.

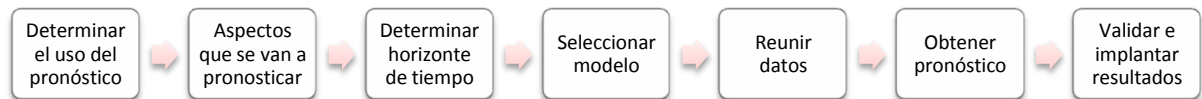


Fuente: Adaptación Hopp. Wallace J., Spearman. Mark L. Factory Physics. Segunda edición. Singapore. Editorial Mc Graw Hill. Pulido. Luis Manuel .Apuntes asignatura Producción. Pontificia Universidad Javeriana. 2009. Métodos de Pronóstico.
Elaborado por los autores.

⁵ NAHAMIAS, Steven. Análisis de la producción y las operaciones. Quinta edición. México, D.F. Editorial Mc Graw Hill. 2007. p 62

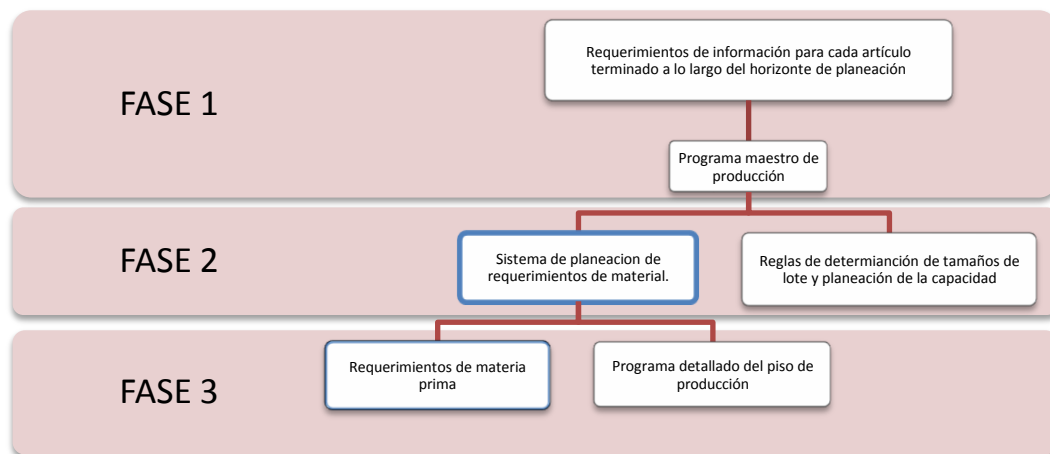
Además de los métodos mencionados anteriormente en la actualidad existen funciones de análisis multivariable con las que se pretende disminuir el error en la valoración de los datos. Estas técnicas requieren de recursos con los que para el desarrollo de este proyecto no se cuenta por lo que no se tendrán presentes. Dentro de los pasos que se deben tener en cuenta para desarrollar la metodología de pronósticos se encuentran:

Figura 4. Pasos Metodología Pronósticos.



Fuente: Adaptación, Hopp. Wallace J., Spearman. Mark L. *Factory Physics*. Segunda edición. Singapore. Editorial Mc Graw Hill. Pulido, Luis Manuel. *Apuntes asignatura Producción*. Pontificia Universidad Javeriana. 2009. *Métodos de Pronóstico*. Elaborado por los autores.

2.3.2. Planeación de requerimientos de materiales



Fuente: NAHAMIAS, Steven. *Análisis de la producción y las operaciones*. Quinta edición. México, D.F. Editorial Mc Graw Hill. 2007. p 352.

El propósito principal del sistema es planear la producción de manera tal que se cumpla satisfactoriamente con el conjunto de materiales que conforman el producto, es un sistema denominado Push, ya que su mecánica básica define programas de producción

(o compras) que deben ser empujados en la línea de producción (o al proveedor) con base en la demanda de productos terminados⁶.

El sistema permite determinar las cantidades de producto final a producir, las partes que deben componerlos y las materias primas necesarias para producirlos. Así mismo, considera el momento en el que debe iniciarse el proceso productivo con el fin de cumplir con la demanda esperada en la fecha determinada por el plan maestro de producción. El procedimiento para establecer los requerimientos de materiales para completar programas de producción se divide en 5 pasos:

Figura 5. Conceptos en la determinación de las necesidades de materiales e insumos

Requerimientos netos

- Teniendo en cuenta los requerimientos brutos, el inventario disponible y el trabajo en proceso se determinan los requerimientos de producción y compras con el fin de satisfacer la demanda independiente de acuerdo a los requerimientos de cada subcomponente del producto final.
- Tiene en cuenta la existencia de un inventario de seguridad con el fin de disminuir el error presentando en el cálculo de la demanda independiente.

Tamaño del lote

- Dividir la demanda de los requerimientos netos en lotes económicamente eficientes bajo parámetros que se adecuen a los requerimientos de la producción, proveedores y directivos.

BOM de materiales

- Listar los componentes que conforman el producto final bajo un orden lógico de ensamble de manera que se determinen los requerimientos de cada uno de los subcomponentes hasta llegar al nivel inferior de la jerarquización y así determinar los requerimientos brutos del sistema en su totalidad

Fuente: Hopp. Wallace J., Spearman. Mark L. Factory Physics. Segunda edición. Singapore. Editorial Mc Graw Hill. Capítulo 3. The MRP Crusade. P 111-130.

2.3.3. Distribución en planta

La distribución en planta comprende la disposición física de las posibilidades industriales. Esta disposición, sea instalada o en proyecto, incluye tanto los espacios necesarios para movimientos de material, almacenaje, mano de obra indirecta y toda otra actividad auxiliar o servicios, como los que se precisan para el personal y el equipo de trabajo propiamente dicho. Aspira a lograr una disposición del equipo y área de trabajo que sea la más económica para la operación a que se destina, sin embargo, segura y satisfactoria para los empleados⁷.

⁶ Hopp. Wallace J., Spearman. Mark L. Factory Physics. Segunda edición. Singapore. Editorial Mc Graw Hill. Capítulo 3. The MRP Crusade.

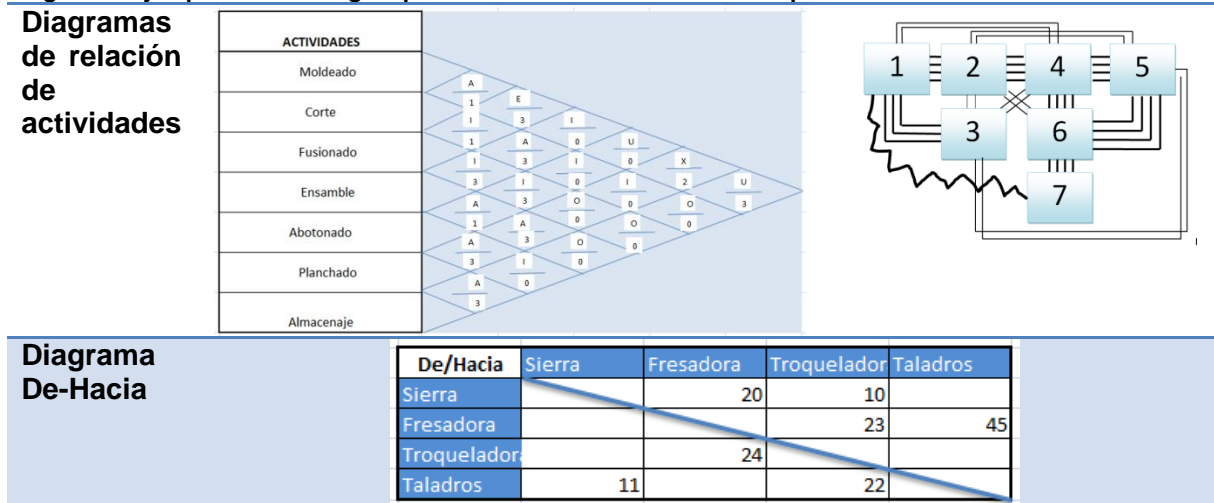
⁷ MAYNARD, Harold B. Manual de ingeniería de la producción industrial. Primera edición. Barcelona, Buenos Aires, México. Editorial Reverté. 1960. Capítulo 2.p 7-27. Distribución en planta.

El tipo apropiado de distribución depende de las características del producto y del entorno de manufactura, para su diseño deben estudiarse en primer lugar los patrones de flujo del proceso para que de esta forma se determine la conveniencia relativa de ubicar las operaciones. Algunos de los objetivos de realizar un estudio de distribución son:

1. Minimizar la inversión en equipo nuevo.
2. Minimizar el tiempo de producción
3. Utilizar el espacio con la mayor eficiencia
4. Tener en mente la conveniencia, la seguridad y la comodidad de los empleados.
5. Conservar una disposición flexible.
6. Minimizar el costo de manejo de materiales
7. Facilitar el proceso de manufactura
8. Facilitar la estructura organizacional⁸

Con el fin de determinar el flujo de las operaciones que se adecúe a los criterios y objetivos de la organización se cuenta con metodologías de evaluación de ubicación en las que bajo ciertos parámetros se determina el flujo que se requiere. Dentro de estas metodologías se encuentran:

Figura 6. Ejemplos Metodologías para selección de distribución en planta.



Fuente: Los autores

Así mismo existen varios tipos de distribución dentro de los que se encuentran:

- Por posición fija: En este tipo de distribución el material o componente principal permanece en un lugar fijo, es utilizado principalmente cuando el producto a fabricarse es de gran tamaño y las herramientas, maquinaria, personal y otros se llevan a él. Ejemplo: construcción de barcos y aviones.

⁸ NAHAMIAS, Steven. Análisis de la producción y las operaciones. Quinta edición. México, D.F. Editorial Mc Graw Hill. 2007. p 539 Objetivos de un estudio de distribución de planta.

- Por producto: También conocida como flujo de producto en esta el material es el que se mueve a través de una secuencia en la que la maquinaria, herramientas y demás permanecen fijos. Ejemplo: línea de producción de automóviles.
- Por proceso: Distribución que se caracteriza por la agrupación de maquinaria con función similar en la que cada uno de los productos pasa por diferentes o agrupaciones. Ejemplo: producción de zapatería.
- Basadas en tecnologías de grupo: En este tipo de distribución las partes deben agruparse con base en similitudes de la función o el diseño de manufactura. Estas partes se organizan en familias y cada una de estas familias supone requiere un procesamiento similar, lo que sugiere una distribución basada en las necesidades de cada familia.

Dentro del diseño de la distribución en planta también se deben tener en cuenta los medios auxiliares de producción como los servicios generales, unidades auxiliares como transformadores y depósitos, oficinas, laboratorios y almacenes.

3. GENERALIDADES DE BEAKER LTDA

Figura 7. Imagen corporativa de Beaker Ltda.



Fuente: Beaker Ltda.

3.1. ANTECEDENTES

Beaker Ltda., es una compañía colombiana que nació el 24 de junio de 2008 bajo la idea del Gerente Técnico de desarrollar productos de limpieza de alta calidad que satisficieran las necesidades de las instituciones dedicadas al mantenimiento de áreas de trabajo y zonas comunes⁹, debido a que son productos necesarios, de consumo permanente y se consideran parte esencial en el cumplimiento de requerimientos de higiene, seguridad y aseo en establecimientos.

Los productos que Beaker Ltda fabrica y ofrece a sus clientes son principalmente productos de aseo y limpieza líquidos. La razón de esta presentación está en que, pensando en su crecimiento, la compañía pueda realizar el montaje de sus líneas de producción con el menor uso de maquinaria, sin la necesidad de implementar tecnologías de alto costo pero manteniendo altos estándares de calidad representados en la alta concentración y rendimiento de los productos.

Actualmente Beaker maneja dos líneas de producto fundamentales: *La Línea Institucional y la Línea Automotriz*. Dentro de la línea institucional se encuentran 17 productos cuyo uso está destinado para la limpieza, desinfección y mantenimiento de áreas comunes como pisos, baños, zonas de basuras, escaleras, garajes, vidrios, fachadas, entre otros. Por el contrario, los ocho productos de la línea automotriz incluyen aquellos usados para el alistamiento de vehículos en actividades como la limpieza de tapizados, limpieza de motores, aplicación de productos para la protección de pinturas, entre otros. De esta manera, el portafolio de la compañía está conformado por 25 productos de aseo y limpieza de alto rendimiento.

De los 16 meses que lleva en funcionamiento, la compañía dedicó en primera instancia, sus esfuerzos a una **fase de desarrollo** de productos de limpieza. Este proceso de desarrollo se basó en la atención de las necesidades de los clientes en el que la evolución

⁹ Se entiende por zona de trabajo el área dedicada al desarrollo de las actividades directamente relacionadas con el objeto social de una entidad y por zona común las áreas construidas en una unidad residencial cuya propiedad es común a todos los copropietarios.

del portafolio, en ciertos casos, llevó a la elaboración de productos personalizados. Dicha evolución se centró en generar nuevos productos derivados de los originales modificando su composición química, permitiendo a Beaker desarrollar una amplia gama de productos en un tiempo relativamente corto. Sin embargo, desde esta etapa, el producto se está vendiendo bajo la concepción de ser un producto de aseo, higiene y limpieza de “Uso Industrial”¹⁰, pues la concentración de ingredientes activos en estos productos es mayor que la de los productos de uso doméstico y su aplicación se lleva a cabo únicamente a través de personal especializado.

La fase mencionada anteriormente llevó a la compañía a la búsqueda directa del cliente, llevando muestras de productos y prestando asesoría técnica para el buen empleo de los mismos, convirtiéndose esto en un valor agregado, sumado también al aumento de la velocidad de respuesta para hacer llegar los productos a dicho cliente en un tiempo no mayor a cuarenta y ocho (48) horas. La asesoría técnica es considerada un factor clave de éxito debido a que en el momento de la venta, el desarrollador junto con el consumidor, hacen una evaluación del producto para ajustarlo, de tal forma que éste se adecúe a las necesidades de quien lo utiliza.

A partir de aquí, la compañía tuvo y ha tenido grandes expectativas de ventas al entrar a una fase **de comercialización** de productos como consecuencia de la búsqueda directa del cliente. Desde su creación en junio de 2008 a Agosto de 2009, Beaker tuvo un crecimiento representado en la venta de 3588 litros, en donde la mayor participación de se encontró determinado por la línea institucional, reconociendo que esta pasa en más de un 50% la cantidad de productos de la línea automotriz. El nivel de utilidad bruta para la compañía es del 75% del total de sus ventas.

Un factor importante para Beaker en el sostenimiento de su compañía ha sido el fortalecer la participación de la línea institucional, debido a que el mercado al que se encuentra dirigida la línea automotriz (concesionarios de automóviles como Hyundai, Continautos y Autonal) no ha respondido de la manera esperada, sobretodo como consecuencia de la crisis que afecta a este sector desde el mes de septiembre del 2008, en el que las ventas disminuyeron a hasta cero unidades durante este mes.

En general, la compañía busca un crecimiento a nivel de infraestructura y ventas que garantice un sostenimiento rentable y una permanencia en el mercado por el reconocimiento de sus productos. No obstante, hay un obstáculo importante para dar paso al cumplimiento de esta meta el cual consiste en que la empresa no cuenta con la información suficiente para soportar o determinar el nivel de crecimiento, las proyecciones de demanda y la capacidad de producción necesarias para satisfacer el mercado potencial que podría cubrirse y que tampoco se ha determinado.

¹⁰ Formulación cuya función principal es remover la suciedad y propender por el cuidado de la maquinaria industrial e instalaciones, centros educativos, hospitalarios, etc.

Fuente: http://web.invima.gov.co/Invima///normatividad/docs_aseo/circular_externa_dg0100284_2002.pdf Parámetros que se deben tener en cuenta al momento de determinar si un producto es de aseo, higiene y limpieza de uso doméstico o de aseo, higiene y limpieza de uso industrial.

Es por esto que el propósito de este proyecto consiste en ofrecer a Beaker Ltda., una propuesta sustentada que sirva como soporte para su futuro crecimiento. La identificación del tamaño del mercado potencial al que pueden llegar los productos, la definición de la infraestructura, procesos productivos y recursos necesarios que satisfagan la demanda esperada y la evaluación financiera del proyecto que justifique su viabilidad, son los aspectos que determinan esta propuesta para que Beaker Ltda pueda tomar las decisiones pertinentes que den respuesta al crecimiento en las operaciones de la línea de producto institucional.

3.2. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

La definición de la misión, visión y estructura organizacional de Beaker Ltda fue el resultado de un análisis y consenso entre los altos directivos de la empresa y los autores de este proyecto, quienes se encuentran comprometidos con el apoyo en el crecimiento en las operaciones de la empresa. La identificación de lo que Beaker Ltda es y representa para sus miembros y la dirección que quieren tomar para continuar compitiendo en el mercado, se encuentra establecida a continuación.

3.2.1. Misión

Compañía colombiana dedicada al desarrollo, fabricación y comercialización de productos de aseo y limpieza de alto rendimiento. El fomento del trabajo en equipo, la innovación y la aplicación de tecnologías amigables, hacen de Beaker Ltda una empresa comprometida con la conservación del medio ambiente, la satisfacción de las necesidades de sus clientes externos y el apoyo en el desarrollo de sus clientes internos.

3.2.2. Visión

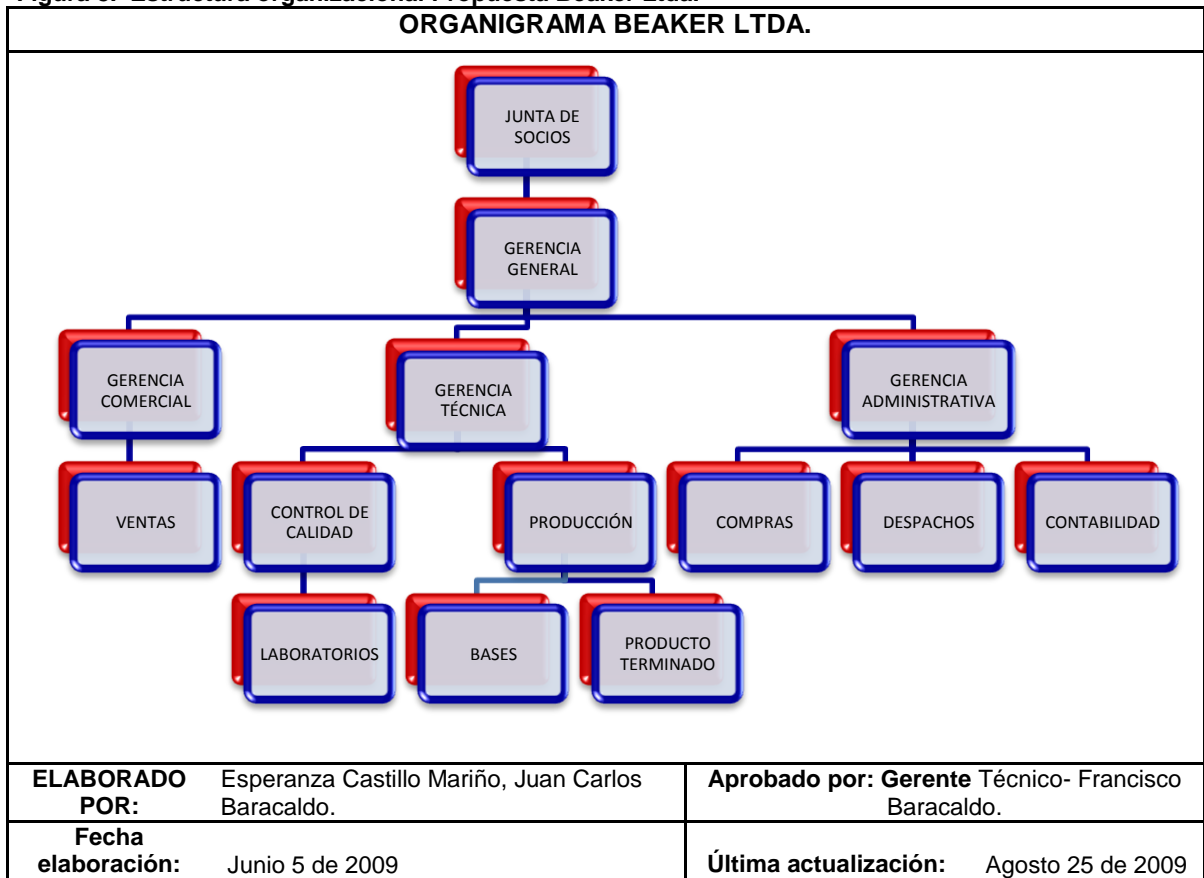
Para el año 2012 Beaker Ltda será reconocida en el mercado institucional de la ciudad de Bogotá como una compañía líder en innovadora en el ofrecimiento de productos de aseo y limpieza de alta calidad que ayuden a la conservación del medio ambiente. Igualmente será una empresa que contará con una infraestructura humana, tecnológica y de sistemas de información que permitan soportar el crecimiento sostenido de la organización y la acreditación por parte del INVIMA en el inicio de las labores para acceder al mercado doméstico.

3.2.3. Estructura Organizacional

Beaker Ltda actualmente no cuenta con una estructura organizacional formal definida que identifique las líneas de comunicación y autoridad entre los cargos existentes y los que podrían implementarse a lo largo de la operación de la compañía. Sin embargo, se pueden identificar cuatro áreas fundamentales cuyas funciones y actividades son las siguientes:

- **ÁREA ADMINISTRATIVA:** En esta área se llevan a cabo todas las actividades relacionadas con la realización de pedidos, compra de materias primas e insumos, compras de envases, facturación, cobros a los clientes, contabilidad y el manejo de recursos humanos.
- **ÁREA TÉCNICA:** Al área técnica corresponden las actividades relacionadas con el desarrollo, formulación, fabricación, envasado y embalaje de productos de aseo y limpieza nuevos y existentes. Igualmente se llevan a cabo todas las pruebas e inspecciones de laboratorio correspondientes para que dichos productos cumplan con los requerimientos para los cuales son creados.
- **ÁREA DE VENTAS:** Con la finalidad de llegarle directamente al cliente, el área de ventas coordina las actividades pre y post venta al momento de dar a conocer y comercializar los productos. Cuando se habla de llegarle directamente al cliente, se refiere exactamente a visitar a este para llevar muestras de productos para que se prueben y se reciban todas las sugerencias e ideas en el mejoramiento o aumento del portafolio actual con el que cuenta la empresa. Como se mencionó anteriormente en los antecedentes de la empresa, Beaker se caracteriza por ofrecer asesoría técnica a sus clientes para realizar la evaluación del producto y para explicar el buen uso del mismo. Esta es también una actividad coordinada por el área de ventas sobretodo como condición del producto como elemento de aseo, limpieza e higiene de tipo industrial el cual será explicado en el transcurso de este trabajo.
- **ÁREA DE DESPACHOS:** El área de despachos se encarga de establecer y controlar las actividades para hacer la entrega efectiva de los productos a los clientes, conociendo que la empresa es la que lleva los productos al lugar donde se encuentra el consumidor. Igualmente tiene como función coordinar las actividades para la recolección de envases ya utilizados por el cliente como política para su reutilización y contribución al ahorro en costos de la compañía.

Figura 8. Estructura organizacional Propuesta Beaker Ltda.

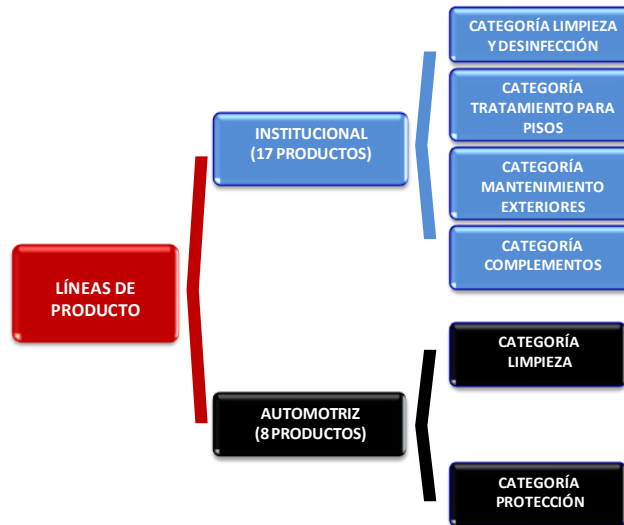


Elaborado por: Los autores

La estructura organizacional mostrada en la Figura 8, permite ver de manera más específica las áreas que la compañía debe identificar para que se establezcan las funciones adecuadas que puedan responder a las necesidades de la propia empresa en términos de objetivos y metas claras, y por ende, a las necesidades de los clientes tanto actuales y potenciales que puedan existir en el mercado.

3.3. EL PRODUCTO

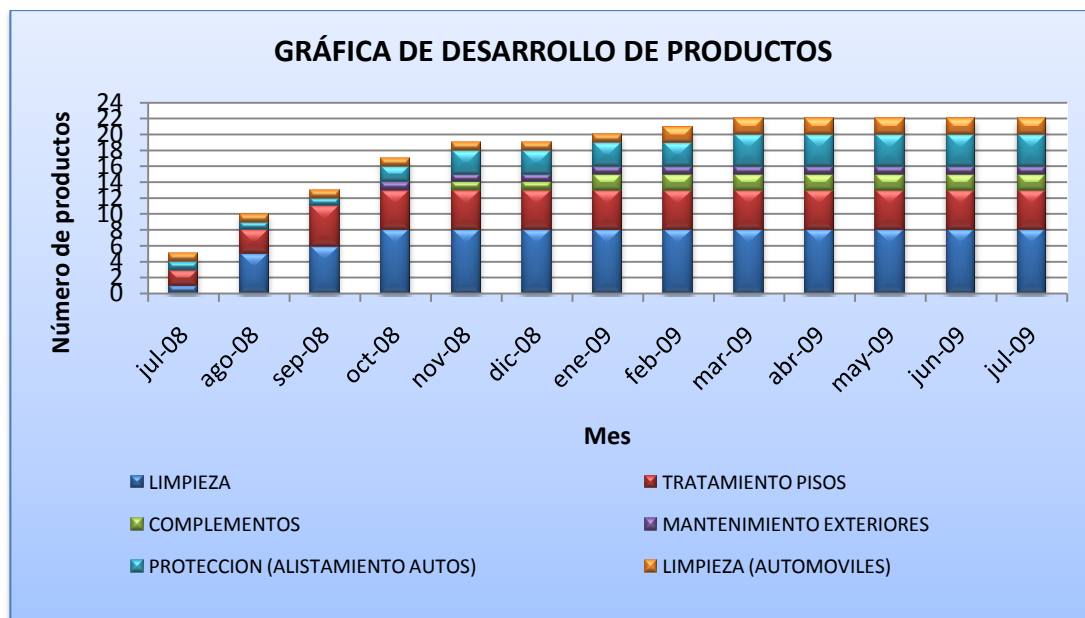
Figura 9. Clasificación de las líneas de producto en Beaker Ltda.



Como ya fue mencionado en líneas anteriores, Beaker Ltda desarrolla y fabrica productos de aseo y limpieza. Cuando empezó sus operaciones, la empresa inició con la creación y venta de 10 productos enfocados al mercado a nivel institucional y más específicamente hacia sectores en los cuales se realiza mantenimiento de áreas de trabajo y zonas comunes. De los 10 productos, el 90% fueron desarrollos para el sector institucional y un 10% para el sector automotriz. Con la participación del cliente al manifestar sus necesidades, se continuó con el desarrollo hasta completar un portafolio de 25 productos que han sido clasificados dentro de dos líneas: *Línea Institucional* y *Línea Automotriz*. Cada una de estas líneas se encuentra categorizada según el uso para el que se encuentra destinado cada producto.

En la Figura 10 se presenta, en términos de cantidades el desarrollo de los productos a Julio de 2009. Desde marzo de 2009 no se han nuevos desarrollos, sino que se ha mantenido constante la cantidad de productos a ofrecer como consecuencia de los esfuerzos enfocados a la comercialización de los mismos.

Figura 10. Crecimiento por categoría de producto a través de la fase de desarrollo de Beaker LTDA.



Fuente: Beaker LTDA.
Elaborado por los Autores

Sin embargo, los productos desarrollados por Beaker Ltda., hasta la fecha se pueden considerar dentro de la categoría de “Uso Industrial” pues el mercado al que se dirigen, el mecanismo de comercialización, la concentración de los ingredientes activos¹¹ y el uso de los mismos, cumplen con las normas establecidas por INVIMA en el Decreto 1545 de 1998 y la Resolución 3113 de 1998, para que no sea necesaria la solicitud de Registros Sanitarios para ninguno de ellos.

En el Anexo A se encuentra la tabla de requerimientos para la clasificación de productos de acuerdo a los conceptos que según el INVIMA¹² se deben cumplir para que un producto sea catalogado como de uso doméstico.

A continuación se describen las líneas de producto de Beaker Ltda:

3.3.1. Línea Institucional

Los productos de la línea institucional son aquellos que se utilizan para la limpieza, desinfección mantenimiento de zonas comunes. Los 17 productos de Beaker se encuentran clasificados dentro de 4 categorías principales como lo muestra la Figura 11¹³:

¹¹ Componentes químicos que cumplen la función primordial del producto que como tal se elabora.

¹² Circular No 44.973, Circular Externa DG-001-0100-284. Octubre de 2002. Parámetros que se deben tener en cuenta el momento de determinar si un producto es de aseo, higiene y limpieza de uso doméstico o de aseo, higiene y limpieza de uso industrial. **Fuente:** http://web.invima.gov.co/Invima///normatividad/aseo_circulares.jsp?codigo=210

Figura 11. Productos de la línea institucional por categorías.



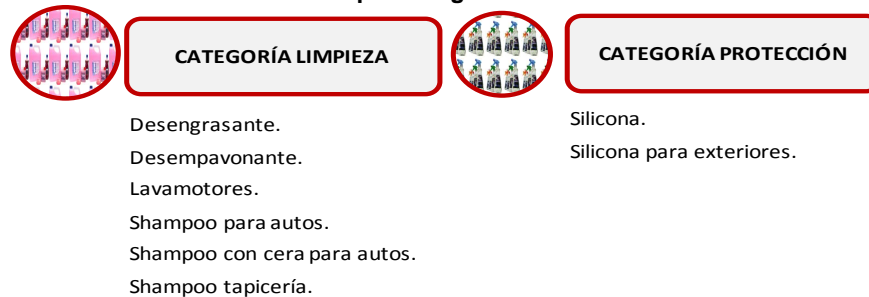
Fuente: Beaker LTDA.

Para ver la descripción de cada uno de los productos que conforman el portafolio de Beaker Ltda, ver Anexo B.

3.3.2. Línea Automotriz

Dentro de la línea automotriz se encuentran los productos utilizados para el alistamiento de vehículos en actividades previas a su entrega como la limpieza de tapizados, limpieza de motores, aplicación de productos para la protección de pinturas, entre otros. En este caso, la línea automotriz se encuentra dividida en dos categorías como se muestra en la Figura 12:

Figura 12. Productos de la línea automotriz por categorías.



Fuente: Beaker LTDA.

¹³ Las descripciones de cada uno de los productos provienen de la información contenida en cada una de las fichas técnicas de los productos de la línea institucional. **Fuente:** Beaker Ltda, fichas técnicas actuales.

Para ver el listado completo de productos y sus respectivas presentaciones, ver anexo C.

3.4. PROCESO PRODUCTIVO

En la actualidad, el proceso de producción de Beaker es estrictamente manual. Todos los productos fabricados son el resultado de mezclas y diluciones de componentes químicos que les dan las características para los cuales son creados. Teniendo en cuenta que el enfoque está dado hacia los productos de la línea institucional, a continuación se presenta la descripción de los procesos involucrados en la preparación de los mismos.

El proceso de fabricación inicia con la llegada de una orden de pedido por parte del cliente vía correo electrónico. El formato que llega a Beaker y que es enviado al cliente como máximo una semana antes de finalizar el mes, corresponde a una hoja de cálculo en Excel que se adjunta en el correo el cual contiene un listado de productos y precios vigentes en el período. Cuando el cliente diligencia el archivo seleccionando los productos y las cantidades que necesita, la hoja totaliza el pedido. Una vez recibidos los formatos, se consolidan en una base de datos que permite analizar las cantidades existentes en inventario y la cantidad de litros y presentaciones a producir de acuerdo a los tiempos de entrega establecidos con los clientes. Por lo general, desde el momento de la recepción del pedido hasta la entrega del producto final, a la puerta del cliente, transcurren máximo 48 horas en el que se hace efectiva toda la operación de Beaker.

Para ver el diagrama de bloques correspondiente al proceso de fabricación actual de productos de aseo y limpieza de la línea institucional, ver anexo D.

3.4.1. Materias primas, envases y etiquetas

Antes de iniciar el proceso ya se cuenta con las materias primas, envases y etiquetas compradas en su mayoría mensualmente a diferentes proveedores de manera personal. Para el caso de las materias primas, se realiza una primera inspección consistente en el pesaje de las mismas de acuerdo a las cantidades a utilizar. La fabricación de los 25 productos de aseo y limpieza de Beaker Ltda., involucra la participación de aproximadamente 33 materias primas de las cuales, el 67% se encuentran en estado líquido y el 33% se encuentran en estado sólido.

Para ver el listado de las materias primas que se utilizan y la función que cumplen cada una de ellas, ver anexo E.

3.4.2. Materiales y equipos

Teniendo en cuenta que la fabricación de los productos de aseo y limpieza es estrictamente manual, los materiales y equipos que el área técnica utiliza son los elementales y básicos usados por una empresa que manipule y transforme compuestos químicos. En el anexo F se presenta los elementos utilizados tanto en la producción como en las inspecciones de laboratorio.

3.4.3. Fases de producción

El proceso de fabricación general cuenta con 3 fases principales: La dilución de todas las materias primas en estado sólido para convertirlas en soluciones, la elaboración de las bases y la fabricación del producto final.

- **Fase 1: Dilución de las materias primas en estado sólido.**

La dilución consiste en disolver una cantidad exactamente pesada de una materia prima en un volumen determinado de agua u otro solvente para lograr una determinada concentración, es decir que la dilución se realiza siempre en una proporción peso a volumen (la concentración de las diluciones se define en términos de peso de soluto por volumen de solvente). Las formulaciones están diseñadas de tal manera que los productos terminados tengan una concentración de componentes activos sin que esta condición genere problemas de calidad o estabilidad de las preparaciones. Del total de componentes en estado sólido, ocho se preparan directamente con agua, uno se prepara con otro componente químico y sólo uno es necesario fundirlo para llevarlo a estado líquido. Los componentes correspondientes a dichas preparaciones se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Materias primas sólidas

MATERIA PRIMA	CONCENTRACIÓN DISOLUCIÓN
004	50% W/V
005	50% W/V
008	5% W/V
009	50% W/V
021	25% W/V
023	5% W/V EN AGUA HIRVIENDO
033	FUSIÓN
041	10% W/V EN 016
070	2% AGUA HIRVIENDO
071	2% AGUA HIRVIENDO
200-299	0.1% W/V

Fuente: Gerencia Técnica Beaker Ltda

- **Fase 2: Preparación de las bases**

Las bases para Beaker conforman una parte importante en la preparación del producto final. El propósito de tener dichas bases para el proceso radicó en la necesidad de reducir esfuerzos en la fabricación y mezcla repetitiva de componentes cuya formulación era similar entre productos. Lo que se realizó fue establecer cuáles son las materias primas comunes entre las formulaciones para dar paso la creación de las bases, de tal forma que sólo se agreguen los componentes restantes que dan la característica particular del elemento de aseo y limpieza.

Son precisamente de las bases de donde se puede dar paso a la personalización del producto de acuerdo a las necesidades del cliente. Dependiendo de la naturaleza química que se desea retirar, y de la forma en que el cliente desea que el producto funcione al momento de utilizarlo (Por ejemplo, en el caso de un jabón multiusos, que este genere espuma pues da la sensación al cliente de retirar la suciedad de manera más eficiente), se preparan 3 bases diferentes: La Base Aniónica Desengrasante (BAD), la base Catiónica Desinfectante (BCD) y la Base de Cera Autobrillante. Cada una de estas bases son dejadas en reposo una vez han sido preparadas y se van utilizando de acuerdo a las necesidades expuestas en los pedidos. La vida útil de cada una de estas puede estar 6 y 12 meses sin perder su funcionalidad. Para el caso de la base aniónica y la cera autobrillante la vida útil es de 6 meses, mientras que la base catiónica es recomendado se utilice en un período no mayor a un año. En las tablas 3, 4 y 5, se presentan de manera detallada los procedimientos de preparación actuales en donde se incluyen los componentes involucrados, materiales y equipos, su participación en peso y volumen y el orden en que deben agregarse.

- **BASE 1: BASE ANIÓNICA DESENGRASANTE (BAD):**

Tabla 3. Procedimiento para la preparación de la base aniónica.

101		BASE ANIONICA	
Materia Prima	% W/V	EQUIPOS Y MATERIALES	Procedimiento
001	76,8	Se utilizan los mismos envases o se toman como referencia las marcas de los tanques que son aforados. O los mismos agitadores para medir nivel.	Medir en cantidad.
005	3	Agitación manual, uso de agitador de PVC de 1m o de 30 cm ambos de ½"	Adicionar y agitar.
010	10	Agitación manual, uso de agitador de PVC de 1m o de 30 cm ambos de ½"	Agitar, adicionar lentamente 010
009	2	Agitación manual, uso de agitador de PVC de 1m o de 30 cm ambos de ½". Uso de Varillas medidoras de pH.	Agitar y medir pH.
			Si PH<7, Aumentar pH con 005.
			Si PH>8, Disminuir pH con 009.
012	7	Agitación manual, uso de agitador de PVC de 1m o de 30 cm ambos de ½".	Agitar.
008	0,2	Agitación manual, uso de agitador de PVC de 1m o de 30 cm ambos de ½"	Agitar.
021	1	Agitación manual, uso de agitador de PVC de 1m o de 30 cm ambos de ½". Uso de varillas de pH.	Agitar, adicionar lentamente.
			Medir pH con las mismas condiciones anteriores.
Dejar enfriar y enviar muestra a laboratorio (Muestras de 40 y 100 ml) para determinar viscosidad que se realiza de manera visual.			
Si viscosidad es alta agregar 001, de lo contrario agregar 021 para aumentarla.			
DEJAR EN REPOSO			

Fuente: Gerencia Técnica Beaker Ltda.
Elaborado por: Beaker Ltda y Los Autores.

- **BASE 2: BASE CATIONICA DESINFECTANTE (BCD):**

Tabla 4. Procedimiento para la preparación de la base catiónica.

101	BASE CATIONICA		
Materia Prima	% V/V	EQUIPOS Y MATERIALES	Procedimiento
001	84	Calentamiento mediante el uso de una estufa a gas.	Calentar a 60°C.
014	10	Uso de erlenmeyer para medición en cantidad	Adicionar lentamente a 001
024	5	Agitación manual, uso de agitador de PVC de 1m o de 30 cm ambos de ½".	Agitar.
008	1	Agitación manual, uso de agitador de PVC de 1m o de 30cm ambos de ½".	Agitar.
Enviar muestra a laboratorio para medir turbiedad. La inspección es típicamente visual			
DEJAR EN REPOSO			

Fuente: Gerencia Técnica Beaker Ltda.
Elaborado por: Beaker Ltda y Los Autores.

- **BASE 3: BASE CERA AUTOBRILLANTE:**

Tabla 5. Procedimiento para la preparación de la base cera autobrillante.

101	BASE CERA		
Código	% V/V	EQUIPOS Y MATERIALES	Procedimiento
001	51,25	Calentamiento mediante el uso de una estufa a gas.	Calentar a 60°C.
031	5,4	Agitación manual, uso de agitador de PVC de 1m o de 30cm ambos de ½".	Adicionar lentamente al 001.
			Agitar durante 15 minutos.
037	43,2	Medición mediante probeta.	Adicionar.
008	0,15	Agitación manual, uso de agitador de PVC de 1m o de 30cm ambos de ½".	Adicionar y Agitar durante 1 hora.
Enviar muestra a laboratorio para medir turbiedad.			
DEJAR EN REPOSO			

Fuente: Gerencia Técnica Beaker Ltda.
Elaborado por: Beaker Ltda y Los Autores.

Como se puede observar en cada una de las tablas y como ya se mencionó anteriormente, dejar en reposo las bases es una actividad clave. Para el caso de la base aniónica, la finalidad de dejar en reposo la mezcla es permitir que la espuma generada por la agitación desaparezca y que el aire que queda atrapado en el cuerpo de la solución por efecto de la misma, suba a la superficie. Con esta espuma, el volumen de la mezcla puede aumentar en un 10%. La base catiónica se deja reposar para permitir el enfriamiento de la mezcla que se somete a calentamiento.

El tiempo de preparación estimado para cada una de las bases está entre un rango de 30 a 90 minutos el cual está determinado para lotes de 200 litros incluyendo dentro de este tiempo las inspecciones en laboratorio. El tiempo de producción estimado para la base aniónica es de 45 minutos, para la base catiónica es 1 hora en la cual 30 minutos son empleados en el calentamiento de agua y para la producción de la base cera autobrillante se emplean 45 minutos. Una vez elaboradas, se almacenan en tanques de 70 litros para su posterior envasado.

La fase de preparación de las bases permite contar con las cantidades necesarias para poder suplir las necesidades de fabricación de producto requeridas por el cliente final. Es importante aclarar que no todos los productos provienen de las bases, existen productos que son fabricados con otros componentes que no hacen parte de las materias primas comunes en la formulación.

- **Fase 3: Fabricación del producto final**

Finalmente se realiza la fabricación del producto como tal. Esta consiste en procedimientos similares a los de las bases, con la diferencia de que se agregan otros componentes químicos para dar la presentación final del mismo. Durante su producción, cada uno de los productos son inspeccionados en términos de medición de pH, viscosidad y turbiedad¹⁴. No hay un almacenamiento de producto terminado como tal, los productos son envasados inmediatamente para su embalaje y despacho.

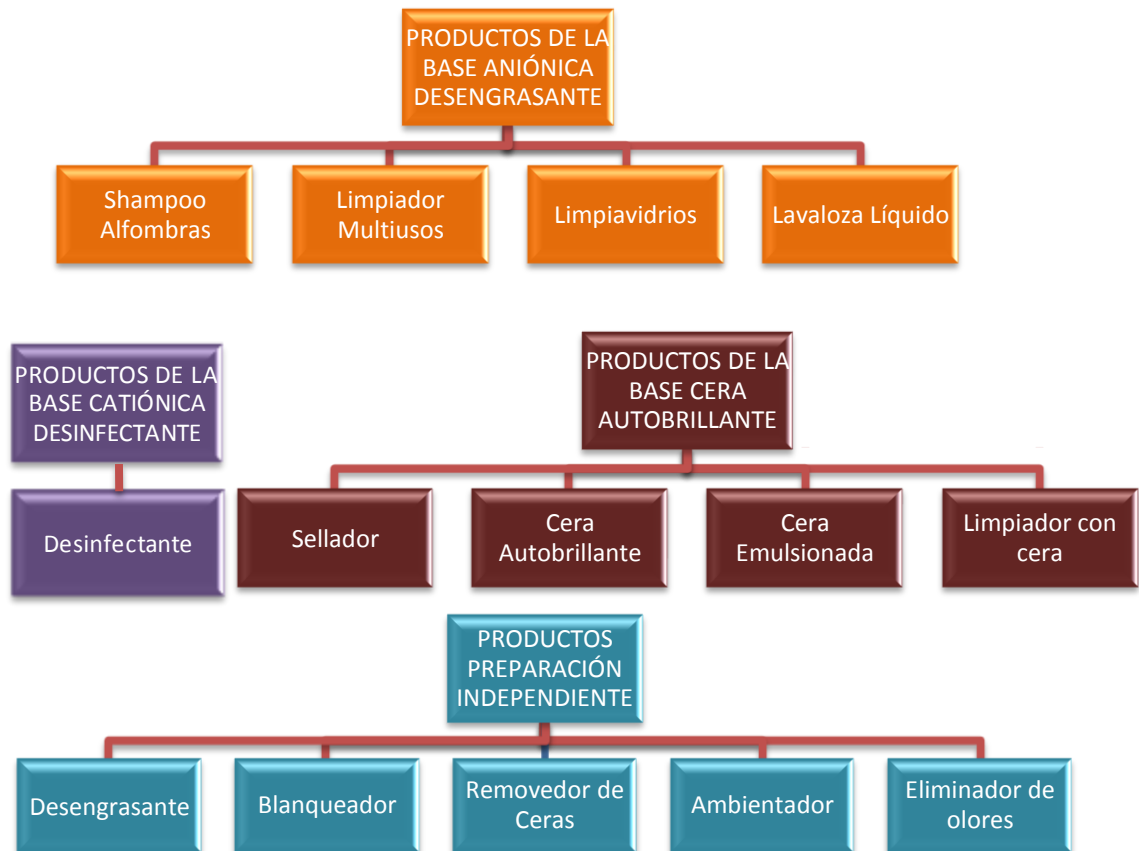
Para la descripción detallada de los procedimientos de fabricación de los 25 productos que conforman el portafolio de Beaker Ltda., ver anexo G.

Como ya fue aclarado anteriormente, no todos los productos provienen de las bases. Existen ciertos productos los cuales provienen de la mezcla de componentes que se obtienen de las formulaciones en común. La figura 13 muestra los productos derivados de

¹⁴ Característica que garantiza que los componentes mezclados queden bien disueltos y que no hayan elementos sólidos en suspensión. Esta característica corresponde a una inspección específicamente visual.

cada una de las bases manejadas en producción permitiendo observar que estos también tienen una relación directa con la categorización de la línea institucional.

Figura 13. Presentación de los productos que se derivan de las bases aniónica, catiónica y de cera, y productos que se preparan de manera independiente.



Elaborado por: Los Autores.

Seguidamente se procede al envasado de los productos, se tapan y se etiquetan y finalmente se embalan para realizar la entrega al cliente. El llenado se realiza por gravedad con la utilización de una manguera de pvc de ½” que evita la generación de espuma. La verificación del volumen de llenado se realiza de manera visual, aprovechando las características del envase el cual tiene graduación y está fabricado en plástico traslúcido. El etiquetado, también se realiza de manera manual adhiriendo las etiquetas en los envases una vez se haya envasado el producto.

Finalmente, se realiza la preparación de los pedidos para llevarlos por medio de automóvil a la ubicación del cliente. Para el caso de los productos de 4 litros, estos se embalan en cajas de 6 unidades. Los productos de 0.5 litros se embalan en cajas de 12 unidades y los

productos de presentación de 20 litros son entregados individualmente. Las formas de pago propuestas para el cliente incluyen el pago de contado y a 30 días.

Dentro de cada una de las etapas, la intervención del hombre es totalmente directa y continua, al ser este quien prepara, inspecciona, envasa y almacena los elementos fabricados.

Actualmente existe un aspecto importante para la empresa en cuanto al apoyo a la conservación del medio ambiente y consiste en que, luego de que son utilizados los productos, si es posible, se hace la recolección de todos los envases para su reutilización, considerando que dichos envases pueden volver a utilizarse hasta máximo 3 veces. Un 25% de los envases despachados se recogen para su reutilización. La recolección de estos se hace mensualmente, aprovechando la entrega de pedido al cliente. Además de ser una política de compromiso con el medio ambiente, también es una política de ahorro para la compañía.

Este es, finalmente todo el proceso operativo y de producción de la empresa, en el que las áreas técnica, comercial y administrativa interactúan para darle al cliente un valor agregado con productos de calidad efectivos y de rendimiento.

3.4.4. Tiempos de producción

En la actualidad el proceso productivo de Beaker tiene una distribución de tiempos de producción de la siguiente manera:

Tabla 6. Tiempos de producción para la preparación de los productos de aseo y limpieza de la línea institucional.

PRODUCTO	Tiempos de producción (Horas)			
	Tiempo preparación	Envasado 4 Litros	Envasado 20 Litros	Tiempo total 4 litros
Desinfectante	1,25	0,5	0,66	1,75
Ambientador	0,25	0,5	0,66	0,75
Desengrasante	0,75	0,5	0,66	1,25
Jabón líquido para manos	1,25	0,5	0,66	1,75
Lavalozas líquido	0,33	0,5	0,66	0,83
Limpiador multiusos	0,66	0,5	0,66	1,16
Limpiavidrios	0,25	0,5	0,66	0,75
Shampoo alfombras	0,66	0,5	0,66	1,16
Cera autobrilante	0,66	0,5	0,66	1,16
Cera emulsionada	1	0,5	0,66	1,5

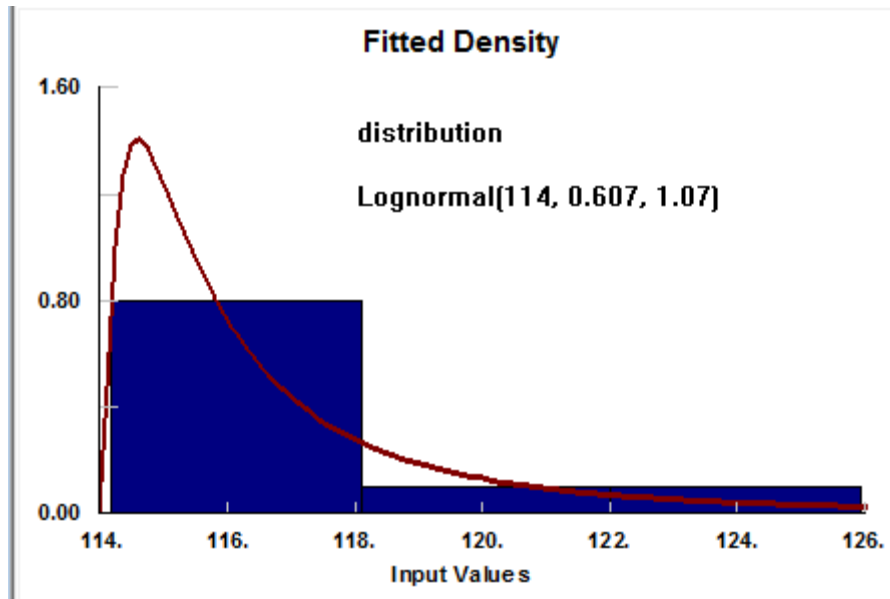
Limpiador con cera	0,25	0,5	0,66	0,75
Removedor de Cera	0,75	0,5	0,66	1,25
Sellador	0,66	0,5	0,66	1,16
Blanqueador	0,5	0,5	0,66	1
Eliminador de olores	0,25	0,5	0,66	0,75
Limpiador para fachadas y ladrillo	0,5	0,5	0,66	1

Con el fin de verificar los tiempos se procede a analizar el tiempo de producción de los productos más importantes dentro del total de ventas de acuerdo a su participación y las actividades que los componen como se muestra a continuación.

En primer lugar se analiza el procedimiento de elaboración compuesto por la mayor cantidad de actividades correspondiente a la base aniónica. Se han tomado diez tiempos de cada una de las actividades con el fin de determinar la media y distribución de los datos. Los resultados se presentan en la tabla 7.

Tabla 7. Procedimiento para la preparación del 200 L de base aniónica dividida en actividades.

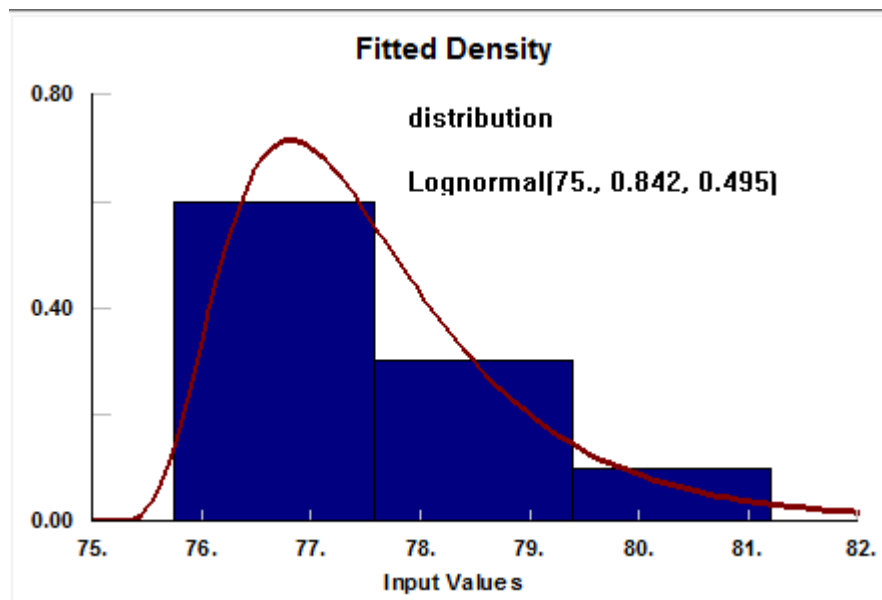
No.	Actividad	Media (hr)	Desviación
1	Llenado con producto código 001 hasta completar 76% v/v	14,52	0,38366073
2	Pesaje producto código 005	0,95	0,23815028
3	Adición de producto 005	0,33	0,122061
4	Agitación para disolución de producto 005	1,98	0,06239658
5	Pesaje producto código 010.	0,885	0,14150383
6	Adición lenta de producto 010.	1,395	0,18393538
7	Agitación para disolución de producto 010	1,925	0,06552353
8	Pesaje producto código 009	0,815	0,14974423
9	Adición lenta de producto 009	1,475	0,21689987
10	Agitación para disolución de producto 009	2,5	0,09264028
11	Medición de pH	0,315	0,08286535
12	Ajuste de pH de acuerdo con resultado de la actividad 8	3,035	0,67501111
13	Pesaje producto código 012	0,965	0,17423165
14	Adición de producto 012	0,85	0,1492537
15	Agitación para disolución de producto 012	15	0,05982382
16	Pesaje producto Código 008	0,88	0,14930952
17	Adición lenta y con agitación de producto 008	4,785	0,16346593
18	Medición de pH y toma muestra testigo al laboratorio	0,365	0,08445906
19	Ajuste de pH de acuerdo con resultado de actividad 18	2,78	0,6412046
20	Reposo antes de trasiego.	60	0
	Tiempo total proceso	115,75	3,83614045



En segundo lugar se analiza el procedimiento de producción de la base cera debido a que la densidad de este producto es superior a la demás soluciones y por lo tanto, aún teniendo menor cantidad de actividades su tiempo de producción es superior al de la mayoría de productos. Al igual que en proceso anterior se toman 10 tiempos con el fin de determinar la media de los datos y su desviación.

Tabla 8. Procedimiento para la preparación del 200 L de base cera dividida en actividades.

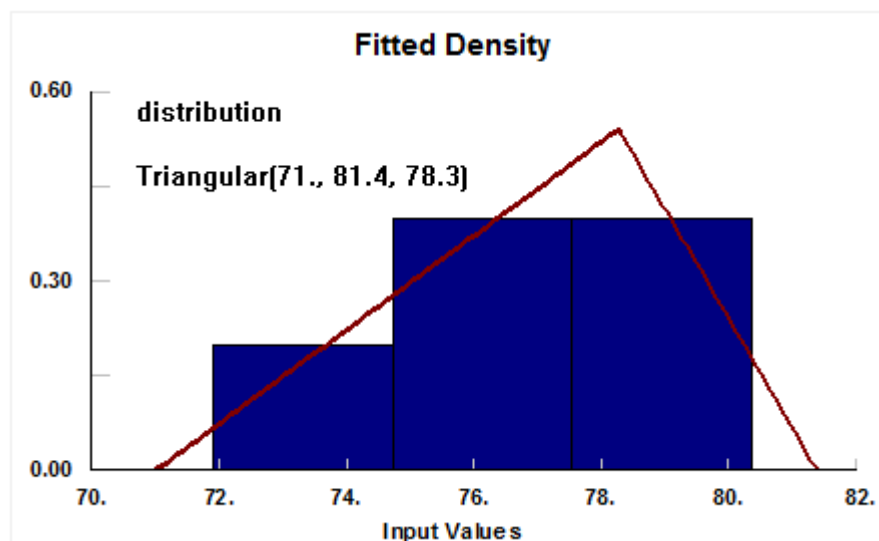
No.	Actividad	Media	Desviación
1	Llenado con producto código 001 hasta completar 51 %v/v	9,81	0,35419549
2	Pesaje producto código 031	0,78	0,16113831
3	Adición lenta de producto 031	0,43	0,20000278
4	Agitación para disolución de producto 031	15,01	0,09956014
5	Pesaje de producto código 037	0,745	0,1024207
6	Adición lenta producto 037	0,295	0,05108816
7	Agitación para disolución de producto código 037	44,975	9,66892181
8	Pesaje de producto código 008	0,68	0,16939435
9	Adición producto 008	0,795	0,18278403
10	Agitación para disolución de producto 008	3,01	0,11127543
11	Toma muestra testigo al laboratorio	0,77	0,15173076
	Tiempo total proceso	77,3	11,2525119



Una vez se ha evaluado el tiempo de producción de los elementos básicos con mayor impacto dentro del desarrollo de las operaciones de acuerdo a su impacto en las ventas, número de actividades, cantidad de componentes y velocidad de vertimiento, se evalúa el proceso de producción del desinfectante (producto con mayor participación) que representa el 18% del total de participación resultante de la investigación. Al igual que los análisis previos se toma una muestra de diez tiempos distribuidos según las siguientes actividades.

Tabla 9. Procedimiento para la preparación del 200 L desinfectante dividida en actividades.

No.	Actividad	Media	Desviación
1	Llenado con producto código 001 hasta completar 50 %v/v	9,97	0,49026183
2	Pesaje producto código 070	0,865	0,18319692
3	Adición lenta y con agitación de producto 070	42,62	1,03747771
4	Agitación para disolución de producto 070	15,17	2,45546646
5	Pesaje producto código 102	0,86	0,1451283
6	Adición de producto 102	0,77	0,09521905
7	Pesaje producto código 023	0,695	0,09704524
8	Agitación para disolución de producto 023	2,905	0,53769157
9	Toma de muestra para medición de viscosidad	0,595	0,13182901
10	Medición de viscosidad	1,765	0,33203748
	Tiempo total proceso	76,215	5,50535357



Como se puede observar, el tiempo de producción estimado corresponde al valor suministrado por la compañía, 1.25 horas correspondientes a 75 minutos con lo que se puede concluir que los tiempos estipulados por la compañía tienen una confiabilidad de acuerdo a su rango de variabilidad correcta en donde la mayor desviación encontrada se encuentra dentro de un rango de más o menos once minutos con mínima de tres minutos.

- **Tiempo de ciclo**

$$TIEMPO DE CICLO (c) = \frac{\textit{Turno}}{\textit{Unidades por turno}}$$

Con el fin de determinar el tiempo de ciclo de producción se analizará el tiempo de producción promedio para cada uno de los reactores de acuerdo a la base de elaboración de los productos que lo componen de la siguiente manera.

Tabla 10. Cálculo tasa de producción diaria.

PRODUCTO	BASE	TIEMPO DE PRODUCCION ACTUAL PARA 200 LT (Hrs)	PROMEDIO REACTOR PRODUCCIÓN	Unidades por turno máximas
Limpiador multiusos	Base Aniónica	1,16	1,205	4,00
Limpiavidrios		0,75		
Shampoo alfombras		1,16		
Jabón líquido para manos		1,75		
Cera autobrilante	Base cera	1,16	1,1425	4,00
Cera emulsionada		1,5		

Limpiador con cera		0,75		
Sellador		1,16		
Blanqueador	Preparación independiente	1	1,125	4,00
Desengrasante		1,25		
Removedor de Cera		1,25		
Eliminador de olores	Base catiónica	0,75		
Ambientador		0,75		
Desinfectante		1,75		

Según los tiempos estipulados anteriormente la tasa de producción diaria actual del reactor de mezcla es de 800 litros aproximadamente. El proceso cuenta con un sólo reactor de agitación y vertimiento manual.

El tiempo de ciclo de producción sin tener en cuenta el alistamiento o purga, que es variable según la secuencia de productos a realizar, resultante de un turno de 420 minutos es de 0,53 litros por minuto, se ha calculado que el tiempo de purga diario según los requerimientos según ordenes de pedido es de 3.5 horas diarias debido principalmente a la dificultad de remoción de residuos en las líneas de transmisión de materiales y en el reactor. Este tiempo tiene una desviación de más o menos 1.5 horas según observación del proceso productivo.

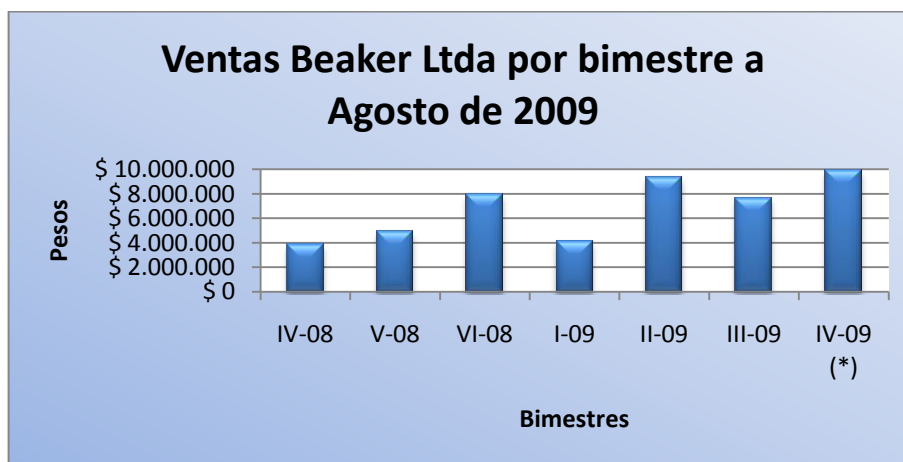
4. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

4.1. ANÁLISIS DEL MICROENTORNO

4.1.1. Ventas

Como ya fue mencionado en los antecedentes de la compañía, las operaciones y el esfuerzo de Beaker se vieron representados en la venta de 3588 Litros desde Junio de 2008 a Agosto de 2009. De acuerdo a la Figura 14 la cual contiene el historial de ventas de la compañía por bimestre, Beaker mostró un aumento en sus ventas a partir del segundo bimestre del 2009, sobrepasando estas hasta en un 140% con respecto al primer bimestre del año. Aunque la tendencia que muestra la gráfica no es creciente, sino fluctuante, las cifras de los últimos períodos han sido la justificación para que la empresa piense en establecer una estrategia de crecimiento que soporte las ventas esperadas.

Figura 14. Ventas en pesos para los productos de todas las categorías de la compañía Beaker Ltda., hasta el cuarto bimestre del 2009.¹⁵

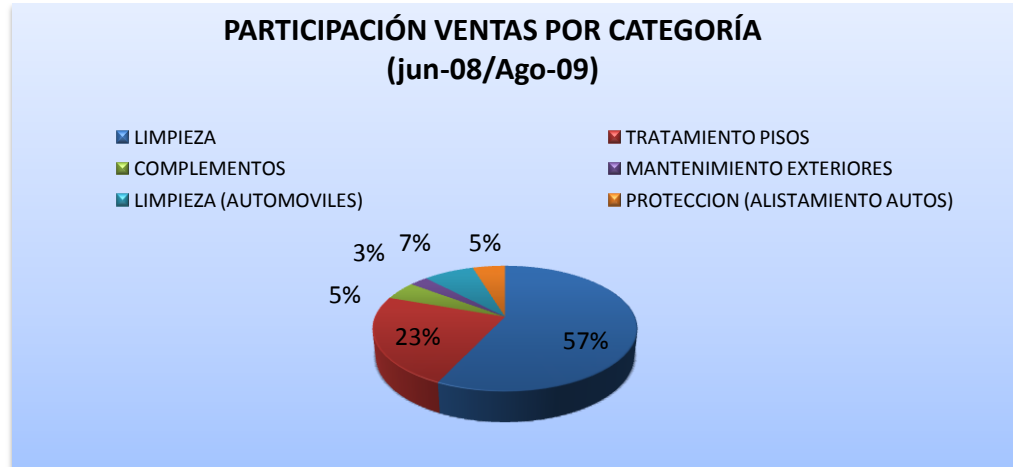


Fuente: *Beaker Ltda.*
Elaborado por: *Los autores*

Analizando las ventas por línea de producto, del total de ventas, el 87% correspondieron a la Línea Institucional. La Figura 15 muestra que la categoría que más representa para la compañía corresponde a la de limpieza, seguida de la de tratamiento de pisos, pues son los productos más utilizados por el cliente y los que llevan más tiempo en el mercado

¹⁵ Las ventas para el cuarto bimestre del 2009 fueron facturadas hasta el 26 de Agosto.

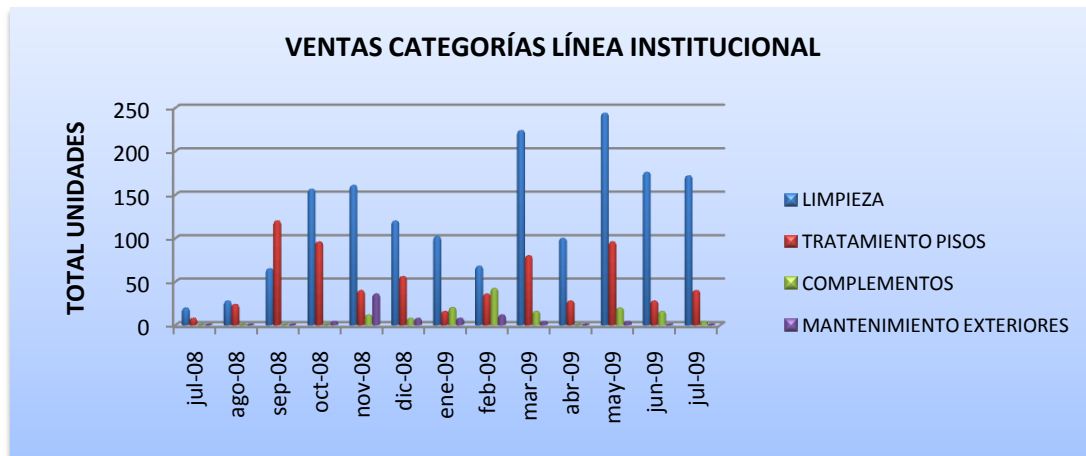
Figura 15. Participación porcentual de ventas por categorías



Fuente: Beaker LTDA.
Elaborado por los autores.

La Figura 16, que muestra las unidades por litro vendidas en la línea de producto institucional, corrobora que la categoría de limpieza sigue siendo la líder en términos de ventas.

Figura 16. Unidades por litro vendidas, a Julio de 2009 línea institucional Beaker LTDA

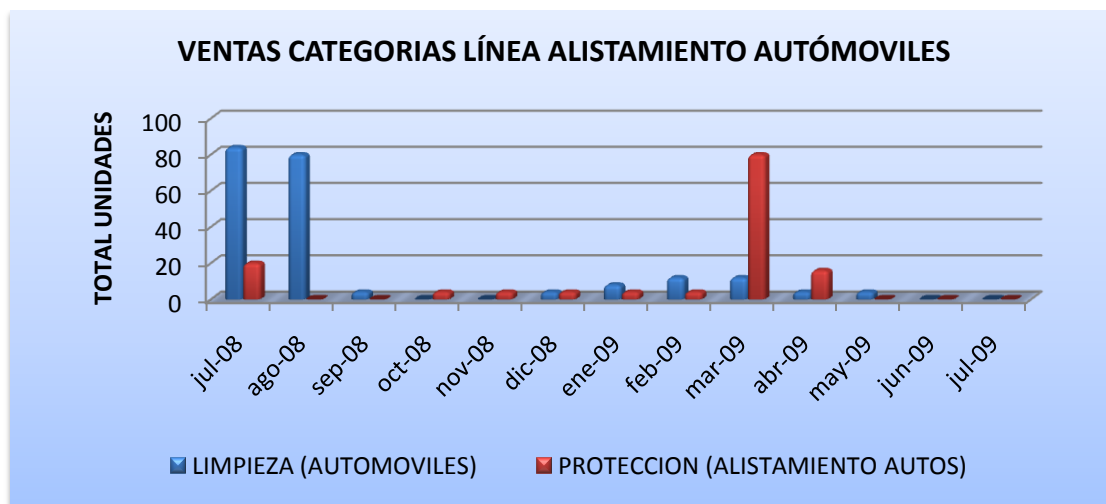


Fuente: Beaker LTDA.
Elaborado por los autores

Por el contrario, la Figura 17 muestra que las ventas de los productos de la línea automotriz no presentaron un comportamiento favorable para Beaker Ltda., teniendo en cuenta que el mercado al que se dirige incluye específicamente concesionarios de automóviles y talleres mecánicos. A pesar de ser una empresa con una participación no

muy representativa en el mercado, se vio impactada por la crisis mundial la cual afectó al sector automotriz. A partir de septiembre de 2008 las unidades por litro vendidas disminuyeron significativamente a hasta cero unidades, teniendo una leve recuperación en Marzo de 2009 para el caso de la línea de protección, debido a un intento de comercialización fuerte de los productos. Sin embargo, la obtención de resultados en los períodos siguientes no fue mayor a los esperados, por lo que la tendencia decreciente continuó a partir de mayo con la venta de cero unidades por litro. Este tipo de comportamiento contribuyó a que la organización redujera sus esfuerzos en el desarrollo de esta línea **para aumentar los mismos en el crecimiento de los productos de la línea institucional en los que la organización, según los resultados, es más fuerte.**

Figura 17. Unidades por litro vendidas a Julio de 2009, Línea de alistamiento de autos Beaker LTDA.



Fuente: Beaker LTDA.
Elaborado por los autores

Para conocer más cifras detalladas sobre la venta de los productos de Beaker Ltda desde la etapa de desarrollo hasta Julio de 2009, ver anexo H.

4.1.2. El cliente

Hablando más específicamente del mercado institucional, el mercado objetivo de Beaker Ltda, está definido hacia las unidades multifamiliares en las que se realiza aseo, limpieza y mantenimiento de áreas comunes como baños, escaleras, parqueaderos, garajes, zonas de basuras, entre otros. Existe la posibilidad que se venda productos directamente a compañías administradoras, las cuales, luego de comprar los productos, distribuyen a los edificios o conjuntos de acuerdo a sus necesidades. Aunque se quisiera participar en un mercado más amplio como por ejemplo a nivel de hospitales o instituciones educativas, la condición del producto (Es decir que es vendido bajo el concepto de ser un producto de uso industrial) no permite que se pueda suplir otro tipo de mercado. Esta es una meta a largo plazo que la compañía desearía alcanzar, pero luego de contar con una infraestructura que lo soporte.

Aunque éste es el target principal de la compañía, Beaker Ltda no sólo vende a edificios multifamiliares sino también a otro tipo de establecimientos en donde se ha dado la oportunidad de dar a conocer la gama de productos como por ejemplo en centros comerciales, lavanderías, laboratorios, entre otros. La mayoría de las veces, el adquirir un nuevo cliente es la consecuencia de establecer una relación con el consumidor para que utilice y pruebe muestras de productos y ofrezca comentarios y sugerencias al respecto. La lista de los clientes de Beaker Ltda se encuentra detallada en el anexo I.

4.1.3. La competencia

El sector al que actualmente pertenece Beaker Ltda representa una notable competitividad debido a que existen, a nivel de Bogotá, una gran proporción de empresas dedicadas a la fabricación, comercialización y/o prestación de servicios de limpieza a nivel institucional. Para determinar dicha proporción, se realizó una búsqueda exhaustiva a través de sitios web, directorio telefónico además de la utilización de la información brindada por Beaker Ltda del área administrativa y técnica. De esta manera, el listado de empresas que compiten con Beaker Ltda en el mercado institucional se encuentra en el anexo J.

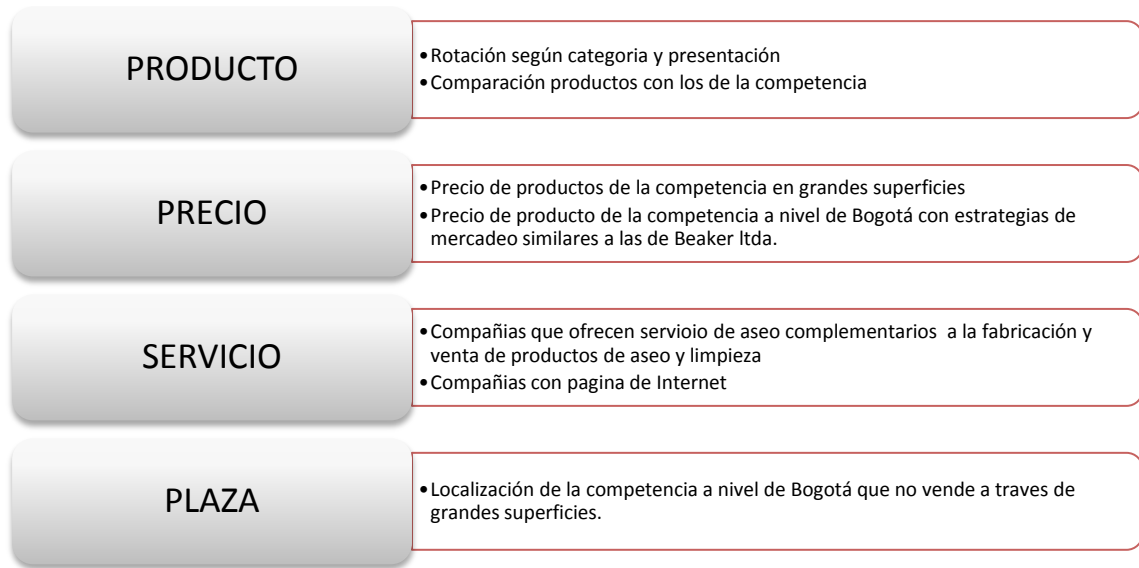
4.1.4. Proveedores

Los proveedores de Beaker Ltda se encuentran divididos en 3 grupos principalmente: Los proveedores de productos químicos (Materias primas), los proveedores de envases y los proveedores de etiquetas. El Anexo K muestra los proveedores principales categorizados en los grupos mencionados.

4.2. ANÁLISIS DEL MACROENTORNO

De acuerdo al marco en el que se delimitó el desarrollo de este trabajo y a los objetivos planteados para determinar el tamaño del mercado potencial localizado en la localidad de Usaquén, con el fin de establecer el posible consumo de productos de aseo de la línea institucional, se debe realizar un análisis de las variables que determinan a éste y que pueden ser investigadas por fuentes secundarias de información dentro de las cuales se encuentran:

Figura 18. Consideraciones generales análisis de variables fuentes de información secundarias.



Elaborado por los autores

Además de las variables generales mencionadas anteriormente, debe tenerse en cuenta que existen aspectos con respecto a la legislación y el mercado internacional que Beaker debe analizar con el objetivo de mantener su competitividad. Dentro de éstas se encuentran:

4.2.1. Legislación y mercado internacional

- **Normatividad para la fabricación de productos de aseo, higiene y limpieza de uso institucional:** La normatividad legal aplicable a los productos que son utilizados en el aseo se encuentra ligada a la caracterización del producto según el tipo de utilización para la cual fue diseñado. Como se explicó en el desarrollo del proyecto existen dos categorías dentro de las cuales los productos de la línea institucional se encuentran, productos de uso domésticos y productos de uso industrial. De acuerdo a como se explicó los productos se encuentran dentro de la categoría de uso industrial y no requieren de certificación de cumplimiento de normas¹⁶. Debe tenerse en cuenta que aunque el mercado actual al que la compañía se enfoca no requiere de certificación, el crecimiento para el que se desarrolla la propuesta sugiere la obtención

¹⁶**Certificado de cumplimiento de las normas de fabricación para productos de aseo, higiene y limpieza de uso domestico:** Es el documento expedido por el INVIMA, en el cual consta que el establecimiento cumple con las Normas de Fabricación para Productos de Aseo, Higiene y Limpieza de Uso Doméstico vigentes, expedidas por el Ministerio de Salud.

Decreto Número 1545 de 1998. Ministerio de Salud. Por el cual se reglamentan parcialmente los Regímenes Sanitario, de Control de Calidad y de Vigilancia de los Productos de Aseo, Higiene y Limpieza de Uso Doméstico y se dictan otras disposiciones.

de estos certificados como requerimiento mínimo para realizar ventas a nivel de grandes superficies.

- **Localización de las instalaciones de producción de Beaker Ltda en una zona de impacto ambiental importante:**

Uno de los aspectos importantes a analizar para el diseño de la propuesta de crecimiento consiste en la posible localización de las instalaciones de producción y administración en el aumento de su capacidad en sus operaciones.

La compañía comentó que para el desarrollo de la distribución en planta, se cuenta actualmente con la posibilidad de arrendar un espacio de 8 metros de frente por 20 metros de profundidad ubicado en Fontibón.

De acuerdo a la información obtenida del Departamento técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA)¹⁷, Fontibón es una localidad con una fuerte problemática ambiental como consecuencia de una expansión no controlada a nivel poblacional e industrial. Dentro de sus problemas fundamentales se encuentran la contaminación de las aguas de los ríos Bogotá y Fucha por descargas industriales, el deterioro de humedales, presencia de residuos sólidos que generan la presencia de insectos y roedores, la contaminación sonora y la contaminación atmosférica considerable donde se ha superado el valor de partículas permitidas en el ambiente (176 microgramos de partículas por metro cúbico siendo el límite 76,8¹⁸).

Si por el momento no hay opción para escoger otro sitio para el desarrollo de la infraestructura de Beaker, teniendo en cuenta en Plan de Ordenamiento territorial, hay que implementar actividades que disminuyan el impacto ambiental al tener un control sobre el manejo de residuos sólidos, partículas en el aire que se presentan y sobre todo cuando se implementa una fábrica que maneja productos químicos.

- **Variación del mercado de importación de materias primas:** En la actualidad Beaker utiliza algunos productos de elaboración en el exterior que se encuentran altamente relacionados con las variaciones del mercado internacional y los precios de divisas de intercambio. Dentro de estos se encuentra:

1. 016: Es una de las materias primas utilizada en la elaboración de los productos. En la actualidad en Colombia, Ecopetrol es el único proveedor que lo produce pero se reserva su venta a mayoristas o grandes empresas, comúnmente es utilizado en invierno para la calefacción en automóviles por lo cual su presencia en el mercado disminuye y su precio aumenta. Son utilizados principalmente como solventes, pero pueden ser utilizados

¹⁷ Localiad 9: Fontibón. Ficha ambiental: En <http://observatorio.dama.gov.co/anexos/fichas/09fontibon.pdf>

¹⁸ Fontibón: Diagnóstico físico y económico. En: http://www.sdp.gov.co/www/resources/yds_recorriendo_20fontibon.pdf

también como aditivos para anticongelantes o como intermediario en la producción de polímeros, plastificante para plásticos, lacas y barnices, manufactura de explosivos, recubrimientos base agua, desinfectantes, etc. Debe considerarse que esta materia prima es crítica ya que su compra debe estar planeada para disminuir los efectos descritos anteriormente y reducir el impacto sobre el costo de materiales.

2. Productos derivados del Petróleo (Bases ceras y solventes): Como es conocido de acuerdo a la historia, la variación del petróleo a través del tiempo hace que los productos derivados de esta materia prima tengan variaciones en el precio que deben ser analizadas ya afectan directamente la relación de costo / precio de los productos de los cuales hacen parte. Mientras que en 2007 el precio promedio del petróleo WTI se ubicó en US\$72 por barril¹⁹ en la actualidad se encuentra en US\$78,53 y en el año 2008 llegó a cerca de los US\$40 por barril.

4.2.2. Análisis rotación ventas

Con el objetivo de determinar el consumo de las residencias multifamiliares ubicadas en la zona de Usaquén, se realiza un análisis de la frecuencia de rotación de acuerdo al historial de ventas de la compañía teniendo en cuenta que según la investigación del sector, a nivel de grandes superficies y competencia local, la presentación de mayor uso para productos de uso institucional es el galón o la garrafa de cuatro litros como comúnmente se conoce. Por otro lado, debido a que el consumo de los productos en esta presentación es de mínimo 0,33 veces por mes y máximo de 1,5 se realiza un análisis de consumo anual ya que los valores mensuales no son representativos.

A continuación se presentan los productos de mantenimiento permanente de la línea institucional de Beaker dentro de los cuales se excluyen: eliminador de olores debido a su presentación pues se comercializa en atomizadores de 500 mililitros y es comúnmente usado en zonas de basuras con frecuencia irregular; el limpiador de fachadas ya que es utilizado durante el mantenimiento programado de la unidad multifamiliar y constituye ventas extraordinarias a lo largo de un año o de varios y el limpiador con cera pues es un producto que se encuentra en desarrollo y no constituye aun una fuente de información con tendencia demarcada de la cual se pueda extraer una rotación evidente.

Figura 19. Rotación anual productos línea institucional Beaker Ltda.

¹⁹ VERDUGO R.GERMA. Petróleo, su efecto en el bolsillo. Revista Dinero. Marzo 03/2008. De: http://www.finanzaspersonales.com.co/wf_InfoArticulo.aspx?idArt=125..



Fuente: Beaker Ltda
Elaborado por los autores

Como se puede observar el producto con mayor consumo es el sellador (24 x 4Lt anuales), debe tenerse en cuenta que este valor se encuentra sobreestimado debido a una venta extraordinaria que incrementa el consumo promedio mensual real. Por otro lado, en segundo se encuentra el blanqueador (18 x 4 Lt anuales).

Con respecto a las categorías, la rotación se distribuye en un 58% para los productos dedicados a la limpieza y en un 40% para el tratamiento de pisos. De acuerdo a este resultado, se puede concluir que la categoría para tratamiento de pisos incluye a tres de los productos con mayor rotación dentro de la muestra (ventas a julio/09) y que aunque es superada por más del 15% por la categoría de limpieza, son adquiridos por los clientes con una mayor frecuencia.

4.2.3. Comparación productos de la competencia a nivel de Bogotá.

Se realizó una investigación exploratoria de los productos que pueden encontrarse en el mercado y son competencia de los productos Beaker en los que la venta es realizada de manera directa con el cliente.

Para llevar a cabo esta investigación se examinó un listado de empresas dedicadas a la fabricación de productos de aseo y limpieza. Este listado fue obtenido a través del directorio telefónico, revistas de mantenimiento institucional e internet.

Una vez se elaboró esta base de datos, se contactó a cada una de las empresas encontradas durante la investigación y se solicitaron listados de precios y presentaciones con el fin de comparar los productos con respecto a los de Beaker. Lamentablemente muchas de las compañías no estuvieron dispuestas a compartir dicha información y los resultados recolectados son insuficientes para realizar un análisis comparativo de precios. Los resultados de esta investigación pueden ser consultados en el anexo digital "Listado empresas Competencia" el cual contiene uno consolidado de la ubicación, servicios y productos de la competencia.

4.2.4. Precios

Los productos de la línea Beaker, como se mencionó anteriormente, han sido elaborados bajo la perspectiva de productos que superan las expectativas debido a su excelente desempeño gracias a que en su composición contienen mayor cantidad de elemento activo. Es por esto que su precio se encuentra por encima de la mayoría de productos que conforman el mercado no institucional y por lo tanto están enfocados a clientes de alto nivel adquisitivo con una gran apreciación por productos diseñados a la medida de sus necesidades.

En el anexo L se realiza una comparación de precios de productos institucionales o con características similares a las de los productos de la línea Beaker encontrados en Makro, Almacenes Éxito y Carrefour. Debe tenerse en cuenta que los precios presentados incluyen los márgenes tanto del productor como del mayorista por lo que su comparación y posterior análisis debe realizarse teniendo en cuenta estos aspectos.

Como conclusión de la comparación cuantitativa de precios realizada para cada categoría, se puede identificar que Beaker compite en un rango intermedio-bajo de precios para la mayoría de sus productos, lo cual es una ventaja competitiva al considerarse productos de alta concentración y de bajo precio. Así mismo se puede concluir que los productos con mayor competencia a nivel de grandes superficies son las ceras autobrillantes en primer lugar, el shampoo para alfombras y el limpiavidrios respectivamente.

4.3. RESULTADOS ANÁLISIS DEL MACRO Y MICROAMBIENTE (DOFA)

A continuación se realiza una matriz de valoración (DOFA) resultante del análisis de las variables del microentorno y macroentorno de la compañía con el fin de establecer estrategias que soporten y encaminen las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que el mercado de la línea institucional revela.

Es importante aclarar que el DOFA ha sido elaborado en conjunto con el Gerente técnico y el Gerente Administrativo, por lo tanto ha sido socializado, avalado y aprobado por las directivas ya mencionadas.

DOFA BEAKER LTDA.

<p>DOFA</p> 	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	Formulación con materias primas de alta calidad.	Poca publicidad y promoción.
	Alto desempeño de los productos.	Falta fuerza en el área de mercadeo y ventas.
	Tiempo de despacho inferior a 48 horas.	Falta de información sobre preferencias de los clientes.
	Asistencia técnica postventa.	Bajo apalancamiento financiero.
	Fragancias desarrolladas a pedido del cliente.	Alto costo aparente de los productos.
	Desarrollo de productos especiales de acuerdo a preferencias del cliente.	Falta de información del cliente sobre uso de productos institucionales.
	Entrega a domicilio.	Inestabilidad resultados procesos productivos.
	Venta de productos complementarios de otras líneas.	Proceso productivo artesanal.
	Alta flexibilidad.	Precio de compra de materia prima costoso debido a bajos volúmenes.
	Investigación y desarrollo constantes.	No se posee historial de crédito luego no hay financiamiento.
	Equipo de trabajo calificado.	Falta de posicionamiento de los productos, no hay reconocimiento de marca.
	Larga trayectoria en el control, manejo y utilización de productos químicos.	Bajos niveles de inventarios de materia prima.
	Productos desarrollados con perspectivas de cuidado ambiental.	
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
Tamaño de mercado potencial amplio.	Diseñar líneas de producción flexibles con capacidades que respondan adecuadamente a los requerimientos del mercado	Desarrollar un programa de entrenamiento de operarios de mantenimiento para mejorar el buen manejo de los productos Beaker.
Producto de primera necesidad.		
Buena aceptación de los productos en fase desarrollo.	Implementar estrategia de ventas y mercadeo para lograr posicionamiento y cobertura del mercado.	Realizar un análisis de consumo de las materias primas de importación de mayor impacto con el fin de planear el proceso de compra y disminuir el impacto de las fluctuaciones de precio.
La competencia directa de la compañía se encuentra dirigida a segmentos de bajo poder adquisitivo.		
Las compañías reconocidas que venden paquetes de servicios poseen precios mayores a los de Beaker.	Optimizar el proceso productivo con el fin de mejorar precios de venta basados en mayor volumen de producción	Iniciar proceso de desarrollo tecnológico en busca de aminorar el impacto ambiental de los productos.
Perspectivas de crecimiento del mercado positivas.		
Procesos productivos para la elaboración de productos de aseo líquidos tecnificados.		
AMENAZAS	ESTRATEGIAS FA	ESTRETEGIAS DA
Fácil entrada de competidores.	Realizar investigación de mercado con el fin de conocer las necesidades del cliente en cuanto a consumo, productos, características, etc.	Capacitar al personal de ventas para convertirlo en asesor de mantenimiento de los clientes
Los clientes no tienen criterios de compra establecidos.		
Recorte en los presupuestos de compras debido a la crisis a nivel mundial.	Gestionar procesos de crédito con base en las perspectivas positivas y los resultados obtenidos por parte de la compañía	Realizar instrucción a clientes sobre la importancia de planear adecuadamente el mantenimiento de áreas comunes con el fin de minimizar consumos de productos innecesarios.
Regulaciones medioambientales cada vez más estrictas.		
Fluctuaciones en precios de materias primas importadas.	Diseñar proceso productivo que permita automatización y normalización de la calidad de los productos en proceso y terminados	Implementar estrategia de ventas con productos en demostración que permitan al cliente comprobar la disminución en costos mediante el uso de productos Beaker.
Prácticas comerciales de la competencia desleales.		

Elaborado por: Esperanza Castillo Mariño, Juan Carlos Baracaldo

Aprobado por: Gerente Técnico- Francisco Baracaldo.

Fecha elaboración: Julio 13 de 2009

Última actualización: Agosto 30 de 2009

4.4. PLAN DE INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

4.4.1. Objetivos

De acuerdo a lo mencionado anteriormente y teniendo en cuenta el objetivo general para el desarrollo del proyecto el cual consiste en realizar una investigación de mercados en la Localidad 1 Usaquén para determinar el tamaño del mercado potencial para cada categoría de productos de la línea institucional de Beaker Ltda., se pretende desarrollar una investigación mediante la exploración de fuentes primarias y secundarias que permitan determinar la participación porcentual de cada uno de los productos y de las categorías en el volumen del total de producción proyectada del mercado potencial establecido.

4.4.2. Identificación del problema y definición de objetivos

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis del microentorno y el macroentorno de la compañía, a las estrategias derivadas del análisis DOFA y a los objetivos específicos uno y dos del proyecto se definen los siguientes parámetros.

- Debe mejorarse la posición en el mercado de la compañía aumentando el reconocimiento de la marca y los productos a nivel de Bogotá, especialmente la población objetivo para la cual fue diseñada la estrategia de ventas (Unidades multifamiliares pertenecientes a los estratos 4, 5 y 6).
- Puesto que las principales limitantes dentro de la realización de la investigación son la disponibilidad de tiempo y los recursos disponibles se determina realizar una evaluación de la localidad de Usaquén como muestra representativa de los estratos para calcular, con respecto a este mercado, el valor de la frecuencia estimada de consumo para la ciudad Bogotá
- Es importante establecer procedimientos de operaciones y de producción con el fin de estandarizar los procesos de la compañía y dar respuesta al mercado potencial para el que se pretende realizar la propuesta

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, los objetivos específicos a alcanzar mediante la investigación exploratoria son los siguientes:

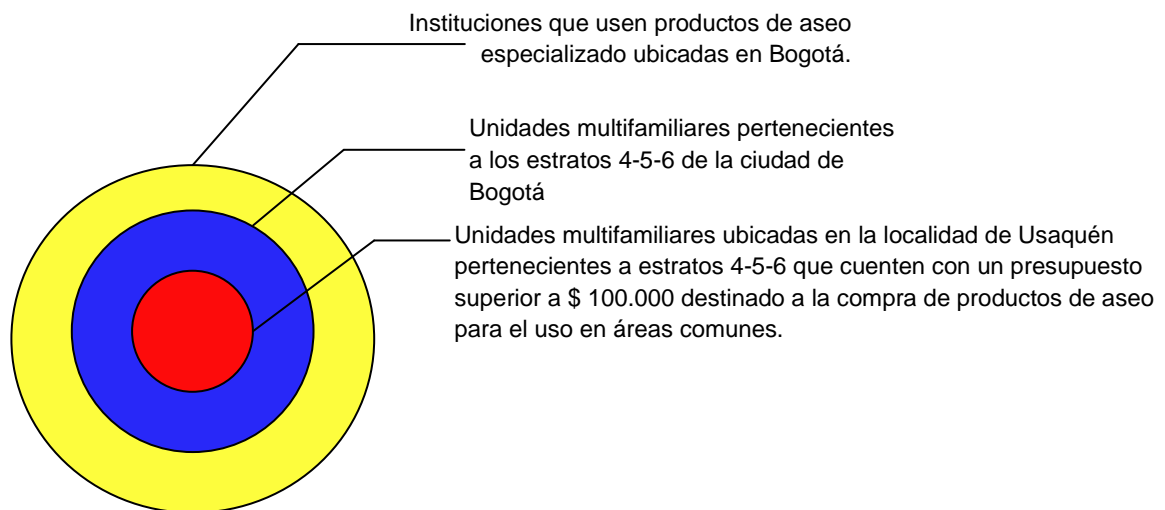
1. Estimar, de acuerdo al presupuesto y al tamaño de las residencias multifamiliares (cantidad de unidades por conjunto o edificio), el gasto promedio destinado a aseo de áreas comunes.

2. Identificar los productos de aseo y limpieza más utilizados en las unidades multifamiliares y conocer su nivel de participación dentro del total de productos expuestos de la compañía y de la competencia.
3. Llegar a una aproximación sobre la frecuencia de consumo estimada para los productos de la línea institucional y los más representativos de la competencia.
4. Conocer las necesidades en la compra de productos de aseo y limpieza teniendo en cuenta los estratos socioeconómicos de estudio, de tal forma que se establezcan comportamientos y características que sean tomadas en cuenta para establecer estrategias de introducción en mercado.
5. Identificar cuáles parámetros son importantes para el cliente a la hora de seleccionar a su proveedor de productos de aseo y limpieza de forma que se pueda conocer en cuáles de ellos Beaker Ltda representa una competencia para el sector.

4.4.3. Muestreo

Para cumplir con los objetivos mencionados anteriormente se define, como se observa en la Figura 20, el mercado clasificado según el mercado meta, mercado potencial y objetivo de la siguiente manera:

Figura 20. Mercado Objetivo investigación de mercados



- **MERCADO META:** Instituciones que usen productos de aseo especializado ubicadas en Bogotá.

- **MERCADO POTENCIAL:** Unidades multifamiliares pertenecientes a los estratos 4, 5 y 6 de la ciudad de Bogotá.
- **MERCADO OBJETIVO:** Unidades multifamiliares ubicadas en la localidad de Usaquén pertenecientes a estratos 4, 5 y 6 que cuenten con un presupuesto superior a \$ 80.000 destinado a la compra mensual de productos de aseo para el uso en áreas comunes.

De acuerdo a lo anterior, el perfil de cliente queda definido de la siguiente manera:

Tabla 11. Perfil del consumidor

CARACTERISTICAS PERFIL	
Ubicación	Localidad Usaquén
Estratificación	4-5-6
Presupuesto Administración	>\$80,000
Cantidad de Residencias por Unidad multifamiliar	> 5
Áreas comunes	Gimnasios, baños, corredores, piscinas, zonas húmedas, zonas de espera, salones comunales, área de juegos, celaduría, elevadores, parqueaderos, etc.
Tipos de pisos	Ladrillo, tapetes, baldosín, combinados (baldosa- granito), plásticos.
Características de administración	Encargado con conocimientos en el área de administración que preste atención a la relación Precio/Calidad en la compra de los productos para realizar el mantenimiento/aseo de la unidad residencial que administra, que tenga información referente al tamaño de las áreas comunes, cantidad de viviendas, tipos de pisos, productos utilizados y frecuencias de consumo.
Mantenimiento programado	Que sea realizado por lo menos una vez cada 18 meses.

Elaborado por los autores

Determinación del marco muestral

De acuerdo al mercado objetivo definido anteriormente debe delimitarse el marco del cual se extraerá la muestra para el estudio que se pretende realizar a nivel de la localidad de Usaquén específicamente en los estratos 4, 5 y 6. La distribución de la estratificación en la ciudad de Bogotá tiene el siguiente comportamiento²⁰:

²⁰ NOTA: 6062 manzanas de las 41.755 existentes no tienen uso residencial, por tanto no tienen asignación de estrato.

Tabla 12. Distribución de estratificación en Bogotá según el número de manzanas que los componen

Estrato	Numero de manzanas	Porcentaje
UNO	5782	14,64%
DOS	14243	36,06%
TRES	11371	28,79%
CUATRO	2262	5,73%
CINCO	971	2,46%
SEIS	783	1,98%
Cantidad Total de manzanas en Bogotá 41474	35412	89,66%

Fuente: Red Bogotá²¹.

El análisis estadístico de la población y de viviendas en la Localidad de Usaquén se encuentra en el anexo M.

4.4.3 Tamaño de la muestra

Se realizó una investigación preliminar por medio de la Alcaldía Menor de la localidad Usaquén con el fin de obtener un listado de residencias multifamiliares con sus respectivas direcciones (Ver anexo digital “Base de datos investigación de mercados”). Una vez se obtuvo esta información se segmentó el mercado de acuerdo al estrato en el que se encontraban clasificadas la residencias mediante un mapa estratificado obtenido en la Planoteca de la Secretaria Distrital de Planeación.

Se obtuvieron los siguientes resultados de una muestra de 400 unidades multifamiliares del marco muestral de 2965 unidades inscritas a la Alcaldía Menor:

ESTRATO CLASIFICACIÓN	3	4	5	6
Porcentaje de residencias según estratificación de la muestra	1%	28%	25%	46%

A partir de estos resultados se determinó el tamaño de la muestra de la siguiente manera, según la proporción de viviendas encontradas por cada uno de los estratos, con un muestro proporcional simple teniendo en cuenta que la justificación en cuanto a los parámetros escogidos para la determinación del tamaño de la muestra se encuentran definidos en la Tabla 13:

²¹ De: <http://www.redbogota.com/endatos/0200/02-030-vivienda/02.03.01.htm>

Tabla 13. Justificación de las variables para la determinación del tamaño de la muestra.

Variable	Justificación
ϵ	<p>“Grado probable de diferencia entre el valor de la muestra y el de la población que interesa.”²²</p> <p>El error de estimación (máximo error permisible por unidad) de la encuesta ha sido determinado bajo los siguientes parámetros:</p> <p>Al tratarse de una investigación de tipo exploratorio y con el objetivo principal de determinar un tamaño de población potencial de los productos de la compañía, se pretende determinar un porcentaje de participación aproximado de los productos que el mercado utiliza en la actualidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por otro lado la población de estudio tiene características no homogéneas desconocidas que impiden la determinación de un menor error en el desarrollo del muestreo. • Según el desarrollo de las preguntas en el cuestionario, la información que se pretende recolectar es en un 80% de tipo exploratorio por lo que no afecta ni determina el desarrollo final de la propuesta de diseño. • Se desconoce Información acerca de los hábitos del sector y según la estratificación estos pueden determinar parámetros desconocidos por la compañía.
z	Margen de confiabilidad (nivel de confianza), se estima que el comportamiento de la muestra se acerca en un 95% al comportamiento de la población universo a investigar. ²³
P	Probabilidad de ocurrencia del evento, al desconocerse el comportamiento de la población y por tratarse de la primera aproximación exploratoria al universo se determina una probabilidad de ocurrencia que no afecte el resultado esperado de la población 50%.
N	Población (universo a investigar), Según el listado entregado por la alcaldía menor de Usaquén existen registradas un total de 2965 residencias multifamiliares identificadas con su respectivo nombre, dirección, administrador y teléfono en su base de datos.
$P-1$	Factor de corrección por finitud, según la probabilidad de ocurrencia se determina de igual manera el mismo factor de corrección al no conocer el comportamiento esperado de la población 50%

De acuerdo a los parámetros definidos se determina el tamaño de la muestra de la siguiente manera:

$$Z = \text{Margen de confiabilidad (expresado en desviaciones estándar)} = 1.96$$

$$P = \text{Probabilidad de que el evento ocurra} = 0,5$$

$$e = \text{Error de estimación (maximo error permisible por unidad)} = 8\%$$

$$N = \text{Población (universo a investigar)} = 2965 \text{ unidades multifamiliares}$$

$$N - 1 = \text{Factor de corrección por finitud}$$

$$n = \text{tamaño de la muestra.}$$

$$n = \frac{Z^2 P(1 - P)N}{e^2(N - 1) + Z^2 P(1 - P)}$$

$$n_0 = \text{muestra estrato 4}$$

$$n_1 = \text{muestra estrato 5}$$

$$n_2 = \text{muestra estrato 6}$$

²² JANY, José Nicolás. Investigación integral de mercados: Un enfoque para el Siglo XXI. Colombia: 2000. McGraw-Hill. P 396

²³ Ibid., p 397. Estadístico. Jesús Cárdenas, Asesoría en el desarrollo del plan de investigación. Profesor Universidad de la Salle

De acuerdo a la proporción de unidades multifamiliares encontradas según el marco muestral se obtuvieron los siguientes resultados.

$$n = \frac{1.96^2 * 0,5 * 0,5 * 2965}{(0,08^2 * 1363) + (1.96^2 * 0,5 * 0,5)} = 143$$

$$n_0 = 41$$

$$n_1 = 36$$

$$n_2 = 66$$

4.4.4. Metodología de recolección de información

Para realizar la investigación se diseñó un formulario de encuesta teniendo en cuenta los objetivos enumerados anteriormente derivados del análisis macro y micro de la situación de la compañía y de las estrategias claves de éxito determinadas del análisis DOFA. Para observar las preguntas que conforman el formulario ver anexo N.

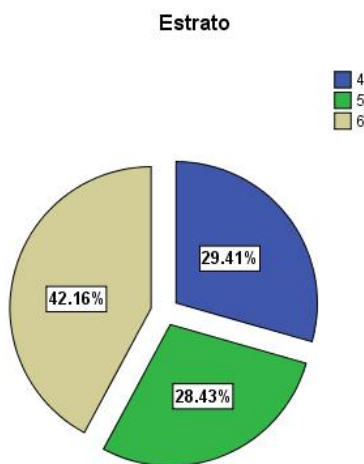
4.5. INFORME Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.5.1. Gráficas

De la información obtenida en la encuesta se obtuvieron los siguientes resultados importantes arrojados mediante el software SPSS²⁴:

- **ESTRATO**

Figura 21. Proporción de los estratos a los que pertenecen los edificios/conjuntos objeto de estudio.



²⁴ En el anexo Q se encuentran los demás resultados de la investigación que no hacen parte de la determinación de la frecuencia de consumo promedio.

En primera instancia, el 42,16% de los edificios o conjuntos en estudio pertenecen al estrato seis y el 29,41% pertenecen al estrato cinco. Las proporciones ilustradas en la figura 21 muestran la cercanía en relación a los datos obtenidos en la segmentación realizada en el plan de investigación, donde se estimó una muestra en el que el 46% de los edificios de la base de datos pertenecen al estrato seis, 25% al estrato cinco y 28% al estrato cuatro.

Si bien los edificios multifamiliares de los estratos 5 y 6 son estratégicos para la compañía, aquellos pertenecientes al estrato 4 siguen representando una gran oportunidad en el mercado para dar a conocer los productos de Beaker Ltda.

- **NÚMERO DE UNIDADES HABITACIONALES DEL EDIFICIO O CONJUNTO**

Figura 22. Resultados del número de unidades habitacionales del Edificio o Conjunto.

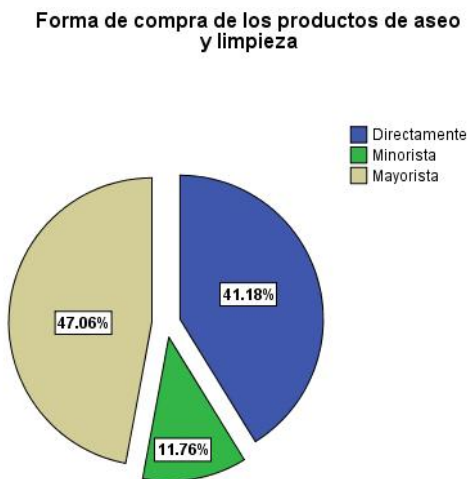


El gráfico de la Figura 22 indica que el 42.16% de los edificios en estudio tienen entre una y 20 unidades habitacionales, seguido por el 20.59% de edificios con unidades entre 40 y 100 y el 19.61% con unidades entre 100 y 200.

Para los estratos escogidos, un 10.78% y un 6.86% tienen unidades habitacionales entre 100 y 200 y más de 500 respectivamente. El propósito de obtener este resultado implica el identificar la existencia de zonas comunes en las que se necesita el aseo y mantenimiento permanente y en el que Beaker puede entrar a competir en términos de calidad y rendimiento.

- **FORMA EN QUE SON ADQUIRIDOS LOS PRODUCTOS DE ASEO Y LIMPIEZA**

Figura 23. Resultados forma en que se compran los productos de aseo y limpieza



Beaker dentro de su estrategia generadora de valor realiza una venta y entrega directa de sus productos al cliente. De acuerdo a los resultados arrojados en la Figura 23, se indica que los productos de aseo y limpieza para las unidades multifamiliares son comprados de manera directa en un 47.06%, porcentaje muy cercano a la compra por intermediarios mayoristas que representan el 41.18% del total de las encuestas. La compra por medio de minoristas no es marcada, pues representa el 11.76% de los resultados. Esto es un aspecto a tener en cuenta para Beaker al querer retener y adquirir nuevos clientes con su estrategia de llevar los productos directamente al lugar de quien los utiliza.

- **PRESUPUESTOS**

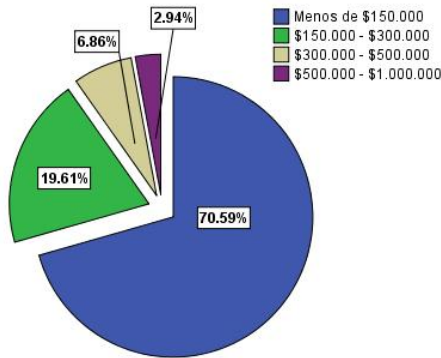
Hablando del presupuesto utilizado por la administración de las unidades multifamiliares, se obtiene que aquel destinado para elementos de aseo y limpieza no supera los \$150.000 en un 70.59% de los edificios como lo muestra la Figura 24. Esta información es clave para la compañía a la hora de establecer políticas de precios, conociendo que estos se encuentran dentro de los ofrecidos por el sector en general. Este resultado se encuentra ligado a la frecuencia de uso y de compra de los productos el cual se verá más adelante.

No obstante, el porcentaje del presupuesto destinado a “productos” oscila entre un 60% y 80% (Figura **24(d)**), dato que corrobora la importancia de esos elementos para las unidades residenciales en la higiene y aseo comunitario. Las figuras 24b y 24c muestran

que los porcentajes utilizados para la compra de dotación y para cafetería no son relevantes al tener una participación del 0% y 20% dentro del presupuesto respectivamente (Figuras 24 (c) y 24(d)).

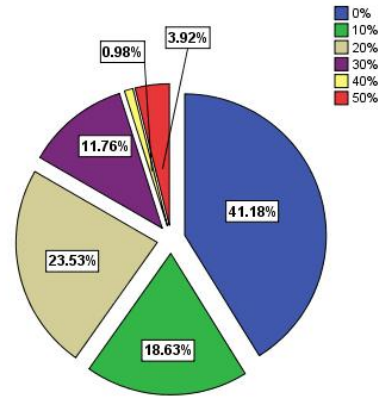
Figura 24. Resultados obtenidos del presupuesto que asigna la administración para la compra de elementos de aseo y limpieza. (a) Presupuesto destinado para elementos de aseo y limpieza, (b) Porcentaje del presupuesto para elementos de cafetería, (c) Porcentaje del presupuesto destinado para útiles y dotación, (d) Porcentaje del presupuesto para productos de aseo y limpieza.

Presupuesto destinado para la compra de elementos de aseo y limpieza



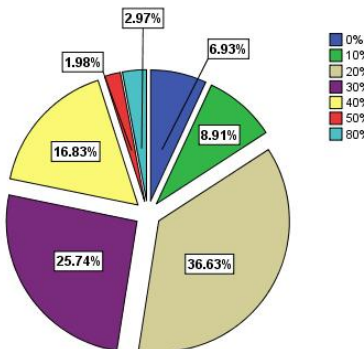
(a)

Porcentaje del presupuesto destinado para Cafetería



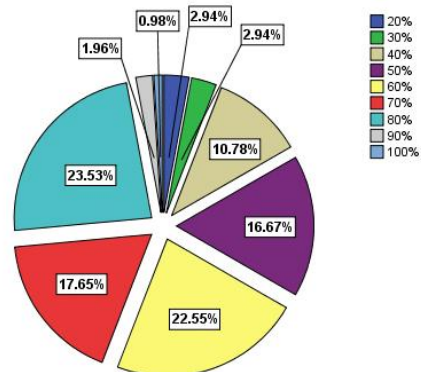
(b)

Porcentaje del presupuesto destinado para Útiles y Dotación



(c)

Porcentaje del presupuesto destinado para Productos de Aseo y Limpieza



(d)

• **FRECUENCIA DE USO PRODUCTOS**

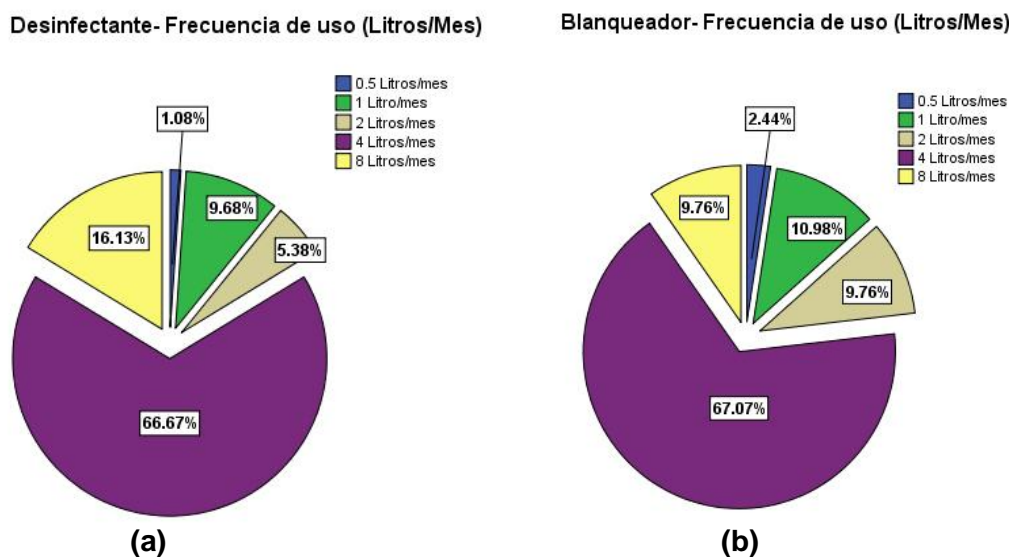
Analizando en primera instancia la participación de los productos de Beaker Ltda, se obtiene que aquellos con mayor frecuencia de uso son los pertenecientes a la categoría de limpieza y desinfección e incluyen el desinfectante, el blanqueador y el limpiavidrios, como los productos más comunes y conocidos por los usuarios (Ver Figura 25). Los productos restantes de la categoría como por ejemplo el desengrasante, el jabón líquido

para manos, el limpiador multiusos y el shampoo para alfombras son productos que no son consumidos con una frecuencia alta o simplemente no son comprados (En este caso el porcentaje de datos perdidos arrojados por el software de análisis superó el total de datos válidos²⁵).

Por ejemplo, en el caso del jabón líquido para manos, se observa que los datos en los que no se tuvo respuesta superan en más de un 100% los resultados válidos, por lo que el software realizó un ajuste sobre el total de datos válidos permitiendo obtener valores importantes para analizar la frecuencia de uso. Para tener datos detallados sobre los valores de pérdida de los productos en estudio, ver anexo O.

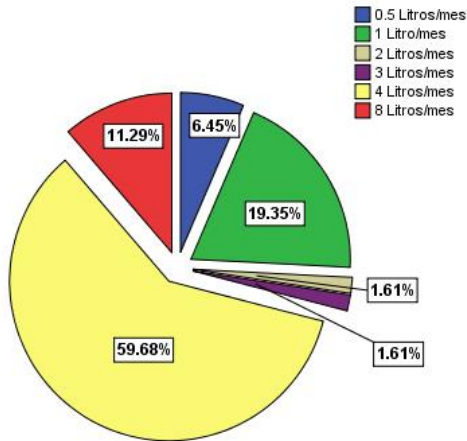
Teniendo en cuenta la frecuencia de uso, se obtiene que el desinfectante, el blanqueador, el desengrasante y el limpiador multiusos tienen un nivel de consumo de 4 litros al mes en más de un 50% de los casos. Los consumos de 2 litros al mes se obtuvieron para el jabón líquido con el 46.43% y los consumos de 0.5 litros para el jabón líquido para manos.

Figura 25. Productos de estudio para la categoría de limpieza y desinfección con su frecuencia de uso.



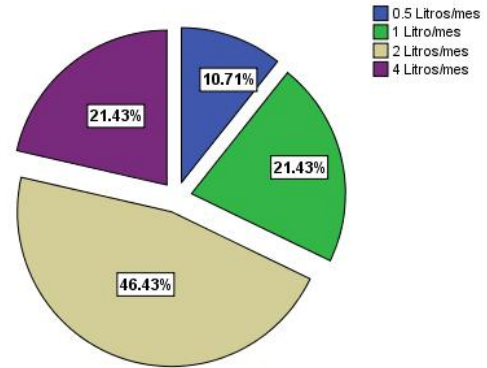
²⁵ El software SPSS permite identificar valores perdidos. Es decir, del total de la muestra se identifica el porcentaje de datos inexistentes en cada pregunta ya sea porque no hay respuesta o simplemente porque el valor es nulo. Si sucede este caso, el software hace un reajuste y calcula la participación de las variables sobre el total de datos válidos en los cuales si se tuvo respuesta por parte del encuestado.

Desengrasante- Frecuencia de uso (Litros/Mes)



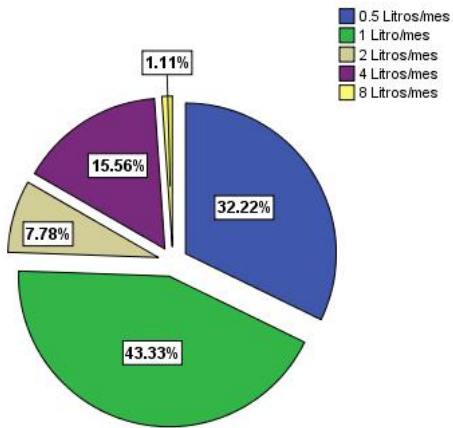
(c)

Jabón Líquido Manos- Frecuencia de uso (Litros/Mes)



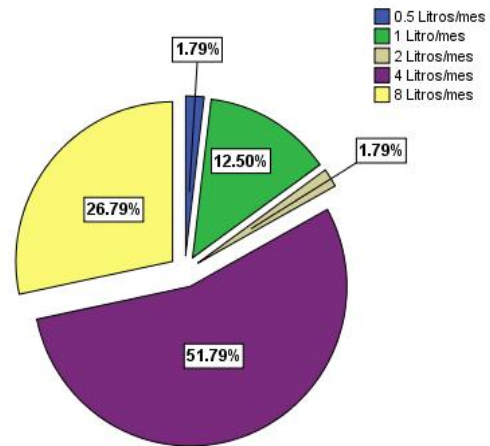
(d)

Limpiavidrios- Frecuencia de uso (Litros/Mes)



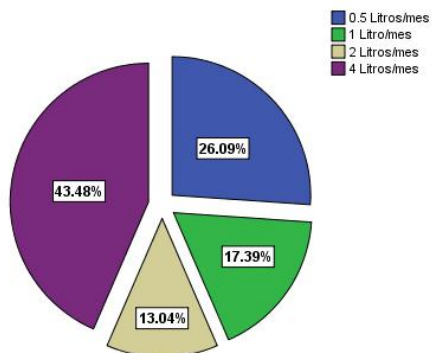
(e)

Limpiador Multiusos- Frecuencia de uso (Litros/Mes)



(f)

Shampoo Alfombras- Frecuencia de uso (Litros/Mes)

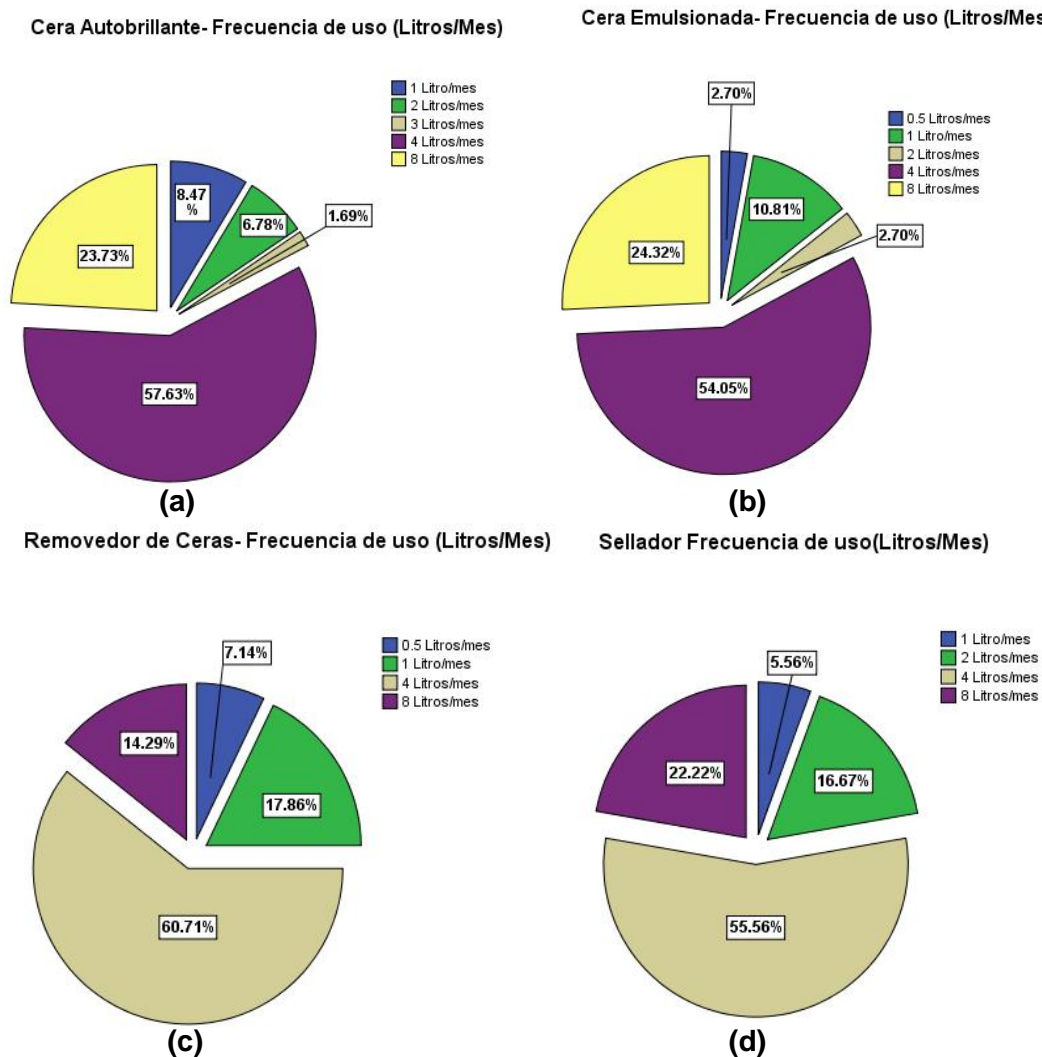


(h)

Elaborado por los autores

Para la categoría de tratamiento de pisos se deduce que los consumidores identifican la existencia de la cera, el sellador, y el removedor más que al limpiador con cera, cuyo porcentaje de datos perdidos superó en más del 100% el valor de datos válidos. En general, 4 litros al mes es el consumo promedio para estos productos como lo muestra la figura 26.

Figura 26. Productos de estudio para la categoría tratamiento de pisos con su frecuencia de uso



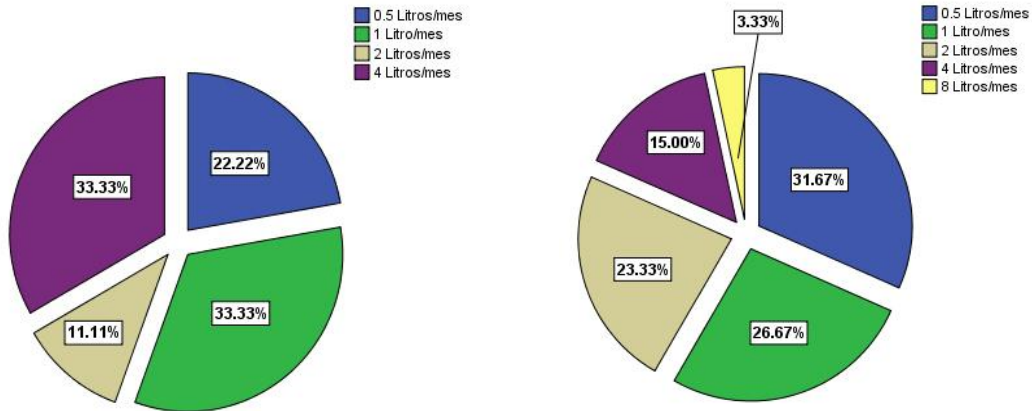
Elaborado por los autores

En cuanto a la categoría de complementos, el eliminador de olores no tuvo una respuesta por parte del cliente en cuanto a su uso, aspecto que se pudo dar debido a que la funcionalidad que cumple el componente no es similar a la de los ambientadores los cuales muestran una frecuencia de uso mayor. La frecuencia de uso en estos casos es de 1 litro al mes como se observa en la Figura 27.

Figura 27. Productos de estudio para la categoría complementos con su frecuencia de uso.

Eliminador de Olores- Frecuencia de uso (Litros/Mes)

Ambientadores- Frecuencia de uso (Litros/Mes)

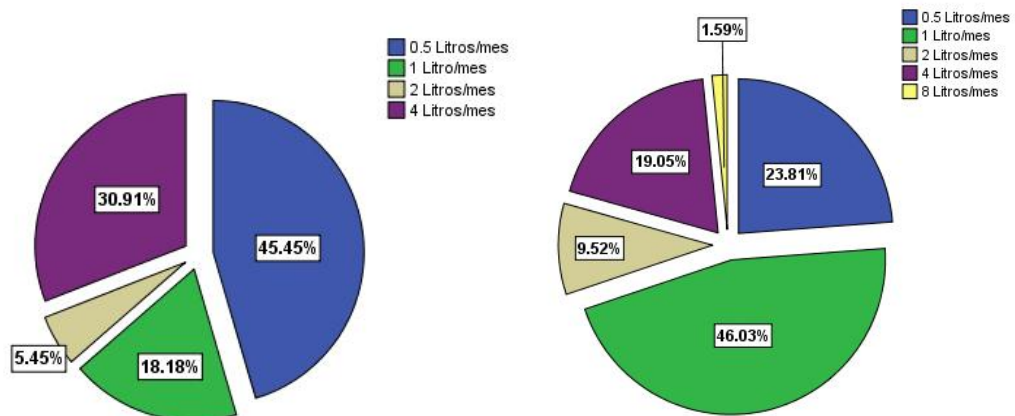


Otros productos incluidos en el estudio que aunque no los ofrece la compañía, permiten identificar que la creolina, el thinner y el varsol, son también tenidos en cuenta en las labores de limpieza y mantenimiento. Para el caso de productos como la cera polimérica, la cera solvente, el desinfectante desengrasante y el desengrasante clorado estos no agregaron valor al estudio debido a que no fueron identificados por los encuestados al no conocerlos y al arrojar un valor de datos perdidos mayor al 200%, estos aspectos pueden verse en el anexo O. No obstante, se obtiene que el consumo de creolina, thinner y varsol es de 0,5 y un litro al mes respectivamente.

Figura 28. Otros productos de estudio para ofrecidos por la competencia como su frecuencia de uso.

Creolina- Frecuencia de uso (Litros/Mes)

Thinner y Varsol- Frecuencia de uso (Litros/Mes)



4.5.2. Cruce de variables

A continuación se presenta el análisis realizado que permite identificar las variables de estudio que puedan relacionarse para encontrar nueva información además de la ofrecida por los gráficos expuestos anteriormente. Más específicamente, el cruce se realiza con un enfoque hacia la frecuencia y uso de productos teniendo en cuenta que el objetivo principal de la investigación es estimar el mercado potencial para el cual se debe definir el proceso productivo y de esta manera incrementar las ventas de la empresa.

- **Estrato vs Frecuencia de uso de los productos de Beaker Ltda.**

El cruce de variables se efectuó eliminando, para el caso de la frecuencia de uso, aquellas opciones que no presentaron una participación importante. La Tabla 14 muestra los resultados arrojados por SPSS con el procedimiento mencionado del cual se sacan las siguientes conclusiones:

Tabla 14. Cruces efectuados para los productos de Beaker Ltda de la categoría de limpieza y desinfección vs estrato.

	Desinfectante- Frecuencia de uso (Litros/Mes)		
	4	8	2
	Litros/mes	Litros/mes	Litros/mes
Estrato 4	12,1%	8,8%	,0%
5	20,9%	2,2%	3,3%
6	35,2%	5,5%	2,2%

	Jabón Líquido Manos- Frecuencia de uso (Litros/Mes)			
	0.5	1	2	4
	Litros/mes	Litros/mes	Litros/mes	Litros/mes
Estrato 4	,0%	,0%	2,0%	1,0%
5	1,0%	2,0%	2,9%	1,0%
6	2,0%	3,9%	7,8%	3,9%

	Blanqueador- Frecuencia de uso (Litros/Mes)		
	2	4	8
	Litros/mes	Litros/mes	Litros/mes
Estrato 4	2,2%	15,4%	3,3%
5	3,3%	17,6%	1,1%
6	3,3%	27,5%	4,4%

	Limpiador Multiusos- Frecuencia de uso (Litros/Mes)		
	1	4	8
	Litros/mes	Litros/mes	Litros/mes
Estrato 4	2,1%	6,2%	4,1%
5	3,1%	6,2%	1,0%
6	2,1%	17,5%	10,3%

	Desengrasante- Frecuencia de uso (Litros/Mes)		
	1	4	8
	Litros/mes	Litros/mes	Litros/mes
Estrato 4	1,0%	9,4%	3,1%
5	3,1%	7,3%	1,0%
6	8,3%	21,9%	3,1%

	Limpiavidrios- Frecuencia de uso (Litros/Mes)		
	0.5	1	4
	Litros/mes	Litros/mes	Litros/mes
Estrato 4	2,1%	7,4%	7,4%
5	12,8%	11,7%	5,3%
6	16,0%	22,3%	2,1%

Resultados SPSS Cruce de variable de investigación

- En general, el consumo mensual promedio de productos es de cuatro litros para los estratos del estudio.
- El desinfectante presenta una mayor frecuencia de uso y es fundamental en las actividades de limpieza y mantenimiento.
- El uso de jabón líquido no es indispensable pues no hace parte de las labores de aseo y limpieza en áreas y zonas comunes.
- El Shampoo alfombras no arroja una frecuencia de consumo significativa en el análisis pues el porcentaje de datos en común entre la variable estrato y la variable de frecuencia de uso es en promedio del 1%.
- La población de estudio perteneciente al estrato 4, responde que el consumo de productos de aseo y limpieza es de cuatro litros mensuales para el caso del desinfectante (12.8%), el blanqueador (15.4%), el desengrasante (4%), el limpiador multiusos (6.2%) y el limpiavidrios (7.4%).
- La población de estudio perteneciente al estrato 5, responde igualmente que el consumo es de 4 litros mensuales de desinfectante (20,9%), desengrasante (17,6%), blanqueador (6,2%) y limpiador multiusos (17,6%). El consumo mensual de jabón líquido para manos es de 2 litros (2,9%), mientras que el de limpiavidrios es de 0.5 litros al mes (12,8%)
- La población de estudio perteneciente al estrato 6, responde que el consumo de litros mensuales es de 4 para todos los productos de la categoría, excepto para el limpiavidrios cuyo consumo promedio es de un litro mensual.

De la categoría de tratamiento de pisos, como se expone en la Tabla 15, se obtienen las siguientes conclusiones en el cruce:

- El consumo promedio por mes se encuentra dentro del rango de 4 a 8 litros.
- El limpiador con cera no presenta un resultado significativo debido a que no se presentaron datos en común entre las variables analizadas. Para todas las presentaciones, el porcentaje de datos en común fue del 0%, caso presentado debido a que es un producto propio de la compañía que no es identificado por el cliente. Por esta razón, la inclusión de la tabla no es relevante.
- La población perteneciente al estrato 4, responde que el consumo para las categorías de limpieza y desinfección, así como la de tratamiento de pisos, es de cuatro litros/mes para los siguientes productos: desinfectante (12.8%), blanqueador (15.4%), desengrasante (4%), limpiador multiusos (6.2%), limpiavidrios (7.4%), cera autobrillante (6.3%) y removedor de ceras (7%), y de ocho litros/mes para la cera emulsionada y el sellador.

- La población de estudio perteneciente al estrato 5, responde que el consumo de productos de aseo y limpieza de la categoría es de cuatro litros mensuales para el caso de la cera autobrillante (9.4%), la cera emulsionada (8.2%), el sellador (2%) y el removedor de ceras (4%).
- La población de estudio perteneciente al estrato 6, responde que el consumo de productos de aseo y limpieza de la categoría es de cuatro litros mensuales para el caso de la cera autobrillante (20.8%), la cera emulsionada (10.2%), el sellador (5.9%) y el removedor de ceras (6%).

Tabla 15. Cruces efectuados para los productos de Beaker Ltda de la categoría de tratamiento de pisos vs estrato.

		Cera Autobrillante- Frecuencia de uso (Litros/Mes)		
		1 Litro/mes	4 Litros/mes	8 Litros/mes
Estrato	4	2,1%	5,2%	6,3%
	5	1,0%	9,4%	2,1%
	6	2,1%	20,8%	6,3%

		Sellador -Frecuencia de uso(Litros/Mes)		
		2 Litros/mes	4 Litros/mes	8 Litros/mes
Estrato	4	2,0%	2,0%	1,0%
	5	1,0%	2,0%	,0%
	6	,0%	5,9%	3,0%

		Cera Emulsionada- Frecuencia de uso (Litros/Mes)		
		1 Litro/mes	4 Litros/mes	8 Litros/mes
Estrato	4	3,1%	2,0%	4,1%
	5	,0%	8,2%	,0%
	6	1,0%	10,2%	5,1%

		Removedor de Ceras- Frecuencia de uso (Litros/Mes)		
		1 Litro/mes	4 Litros/mes	8 Litros/mes
Estrato	4	3,0%	7,0%	1,0%
	5	1,0%	4,0%	,0%
	6	1,0%	6,0%	3,0%

4.5.3. Diagramas de cajas

Otra herramienta de análisis aplicada en SPSS para identificar tendencias, son los diagramas de cajas. Estos se utilizan principalmente para definir la media y la desviación de los resultados de las variables de estudio, ilustrando valores atípicos que pueden eliminarse del estudio.

A continuación se presenta el diagrama de cajas proveniente de los productos que según la población de estudio son utilizados en el aseo de las diferentes zonas de las residencias multifamiliares (Pregunta 5 tabla de frecuencias formato de encuesta). En el diagrama se estima y grafica la distribución de medias por periodicidad de consumo según la convención utilizada en el análisis de las preguntas sobre consumo de litros por mes como se muestra a continuación:

Pregunta 5	5.X (productos)	Consumo de productos (Litros/Mes)
	FRECUENCIA	0 Equivalencia = 0,5 1 Equivalencia = 1 2 Equivalencia = 2 3 Equivalencia = 3 4 Equivalencia = 4 5 Equivalencia = 8

Se han retirado del análisis los productos que según las respuestas de la población de estudio no son utilizados en las residencias multifamiliares y para los cuales el porcentaje de respuestas validas está por debajo del 11%; dentro de estos se encuentran el limpiador con cera, el eliminador de olores, la cera solvente, el desengrasante y desinfectante, la cera polimérica y el desengrasante clorado. Los productos con porcentajes de frecuencia de consumo inferior al 50%, han sido seleccionados ya que en la mayoría de los casos no son utilizados debido a las características de las unidades multifamiliares como:

- El jabón líquido para manos en muchos casos es sustituido por jabón en barra.
- El Shampoo Alfombras no es utilizado en conjuntos en los que el piso es de baldosín.
- El removedor de ceras no es utilizado debido a que la cera es aplicada superpuesta sobre la capa existente.

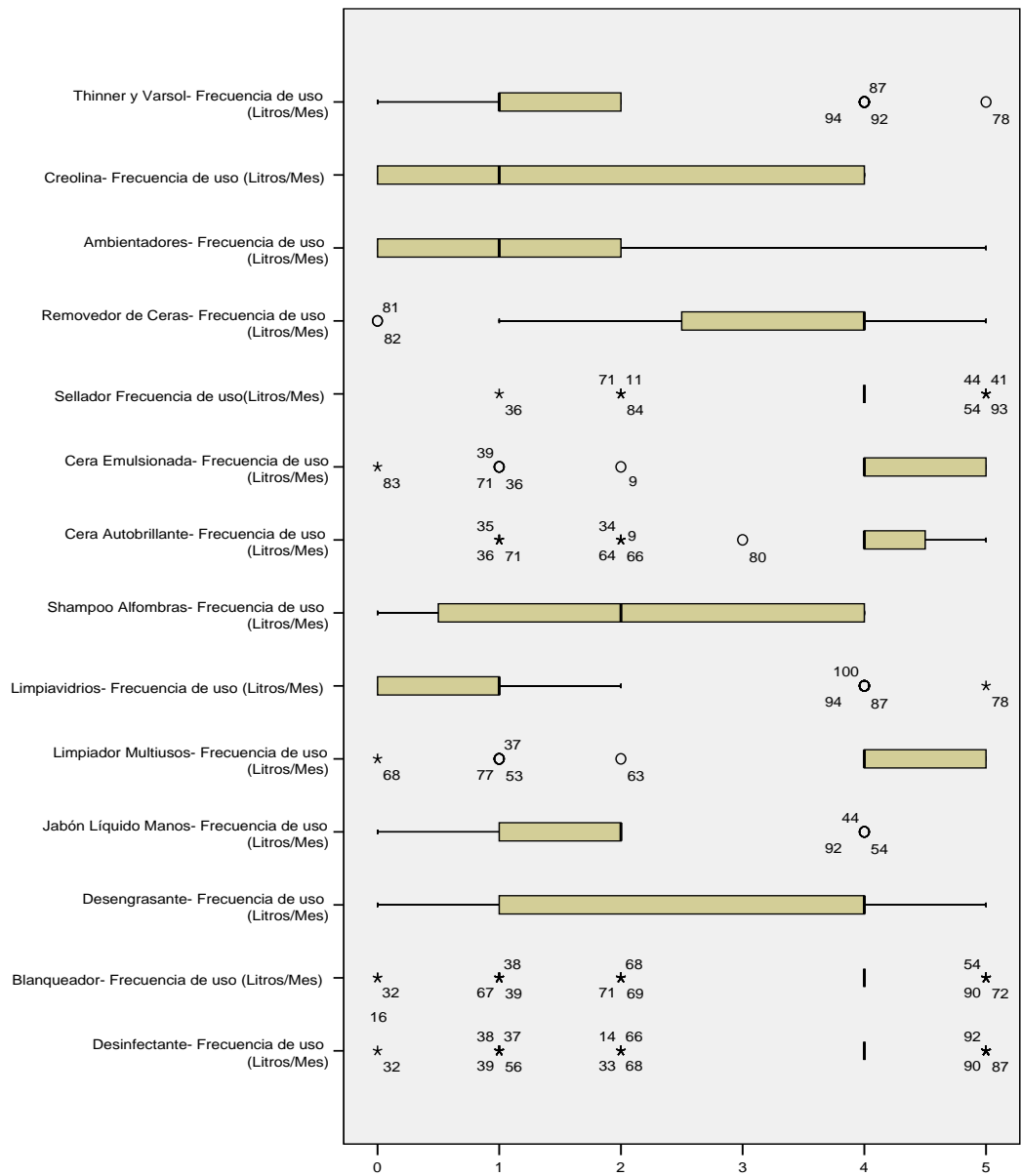
Tabla 16. Resumen de porcentajes Validos y perdidos frecuencia estimada de consumo

	Casos		
	Válidos	Perdidos	Total
	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
Desinfectante- Frecuencia de uso (Litros/Mes)	91,2%	8,8%	100,0%
Blanqueador- Frecuencia de uso (Litros/Mes)	80,4%	19,6%	100,0%
Desengrasante- Frecuencia de uso (Litros/Mes)	60,8%	39,2%	100,0%
Jabón Líquido Manos- Frecuencia de uso (Litros/Mes)	27,5%	72,5%	100,0%
Limpiador Multiusos- Frecuencia de uso (Litros/Mes)	54,9%	45,1%	100,0%
Limpiavidrios- Frecuencia de uso (Litros/Mes)	88,2%	11,8%	100,0%
Shampoo Alfombras- Frecuencia de uso (Litros/Mes)	22,5%	77,5%	100,0%
Cera Autobrillante- Frecuencia de uso (Litros/Mes)	57,8%	42,2%	100,0%
Cera Emulsionada- Frecuencia de uso (Litros/Mes)	36,3%	63,7%	100,0%
Sellador Frecuencia de uso(Litros/Mes)	17,6%	82,4%	100,0%
Removedor de Ceras- Frecuencia de uso (Litros/Mes)	27,5%	72,5%	100,0%
Ambientadores- Frecuencia de uso (Litros/Mes)	58,8%	41,2%	100,0%
Creolina- Frecuencia de uso (Litros/Mes)	53,9%	46,1%	100,0%
Thinner y Varsol- Frecuencia de uso (Litros/Mes)	61,8%	38,2%	100,0%

Resultados SPSS.

La media de los datos es representada por el segmento de recta de mayor grosor dentro de la dispersión de cada caja y los valores que se encuentran por fuera de la distribución media “atípicos” son representados e identificados por medio de asteriscos y círculos.

Figura 29. Diagrama de cajas distribución de resultados por frecuencia de consumo para productos de aseo y limpieza



Resultados SPSS

Como se puede apreciar dentro de los productos que presentan una media sin desviación en la frecuencia de consumo se encuentran el desinfectante, el blanqueador y el sellador. Estos productos presentan una frecuencia de consumo de 4 litros mensuales en el 90% de los casos investigados. Por otro lado, el desengrasante y el removedor de ceras presentan una media de frecuencia de 4 litros con una tendencia de desviación hacia abajo con límite en un litro mensual.

Así mismo, el limpiador multiusos, la cera autobrillante y la cera emulsionada tienen una media de consumo de 4 litros con tendencia de desviación hacia arriba con límite en 8 litros mensuales.

Dentro de los productos que tienen una frecuencia de consumo de un 1 litro mensual se encuentran el limpiavidrios, los ambientadores, el thinner y varsol y la creolina. En el caso del limpiavidrios y ambientadores esta frecuencia está atada fuertemente a la presentación en la que comúnmente es envasado el producto (recipientes con atomizadores de salida de medio y un litro), por otro lado productos como el varsol, el thinner y la creolina tienen una tendencia de frecuencia de consumo hacia arriba con límite en 4 litros.

Por último dentro de los productos que se encuentran en el rango intermedio de frecuencia se encuentran el shampoo para alfombras y el jabón líquido para manos que tal como se explico anteriormente no son usados con frecuencias demarcadas debido a las características inherentes a cada una de las unidades multifamiliares.

4.5.4. Conclusiones finales de la investigación de mercados

A nivel de la encuesta en general, las conclusiones que se obtuvieron del trabajo de campo realizado fueron las siguientes:

- La proporción de estratos obtenida de las encuestas estuvo muy cerca a la determinada al momento de realizar la segmentación. Aunque la compañía busca un enfoque hacia las unidades multifamiliares de los estratos cinco y seis, se obtuvo que pueden efectuarse esfuerzos para dar a conocer los productos en las unidades multifamiliares de los estratos cuatro, cuya proporción fue cercana a la de los de estrato cinco con un 29% y 28% respectivamente.
- La tendencia en la adquisición de los productos de aseo y limpieza implica la compra directa y el contacto con el intermediario mayorista más que a través de un minorista o una entidad prestadora de servicios de aseo.

- Aunque el presupuesto destinado para la compra de elementos de aseo y limpieza no supera los \$150.000 en el 70% de los casos, el porcentaje destinado para la compra de productos se encuentra entre un 60 y un 80%, por lo que puede considerarse de mayor importancia que el establecido para compra de elementos de cafetería, útiles o dotación.
- De acuerdo a la frecuencia de uso establecida, la media de consumo es de 4 litros/mes en un 71% entre los productos.
- Dentro de los productos que fueron identificados por los clientes se incluyen el blanqueador, el desinfectante, el limpiavidrios, el ambientador, la cera autobrillante, la creolina, el thinner y el varsol. Dentro de los productos propios de Beaker o de la competencia que no presentan un consumo se encuentran el limpiador con cera, el eliminador de olores, el desinfectante desengrasante, el desengrasante clorado, la cera solvente y la cera polimérica.
- El mantenimiento programado de áreas específicas (cubiertas, fachadas, garajes y ventanas exteriores) tiene una media de una vez por año.
- Beaker no posee una ventaja competitiva en cuanto a tiempos de entrega, pues si bien la distribución de los datos tiene una media de un día para la entrega de productos, es necesario que Beaker desarrolle métodos de distribución que se ajusten a los tiempos de entrega que tiene en la actualidad el mercado. Sin embargo, a nivel general el tiempo de entrega no representa un criterio por parte del cliente para la selección de los productos a consumir, por el contrario, la calidad y el precio son los factores más importantes.
- Con respecto a la conclusión anterior, Beaker se ubica en el rango bajo de precios según el análisis del macroentorno, por lo que cuenta con una ventaja competitiva al ser este criterio un aspecto importante al momento de seleccionar los productos a utilizar.
- A nivel general el sector de aseo y limpieza dirigido al mercado institucional no efectúa estrategias de mercadeo como publicidad y promoción. Sin embargo, este aspecto podría ser aprovechado por la compañía con el objetivo de incrementar su participación en el mercado.

4.6. DIMENSIONAMIENTO DE LA LÍNEA INSTITUCIONAL

4.6.1. Definición del tamaño del mercado potencial

Con la información obtenida tanto de las fuentes primarias como secundarias, se puede definir el tamaño del mercado al que Beaker Ltda pretende llegar con los productos de aseo y limpieza de la línea institucional. Este mercado según el análisis realizado y la

información recolectada, corresponde a 2965 unidades multifamiliares ubicadas en la localidad de Usaquén y comprendidas entre los estratos cuatro, cinco y seis.

Para definir la participación de cada uno de los productos de la línea con respecto a este mercado se tienen en cuenta 3 factores:

1. Número de unidades multifamiliares registradas en la Alcaldía Menor de Usaquén pertenecientes a los estratos cuatros, cinco y seis.
2. Cantidad en términos de litros mensuales de consumo de los productos de aseo y limpieza dado por los resultados de la investigación de mercados.
3. Frecuencia de consumo de los productos de aseo y limpieza, dado por los resultados de la investigación de mercados.

El producto de estos tres factores da como resultado el dimensionamiento del mercado potencial al cual podría Beaker Ltda enfocar las estrategias de crecimiento en el aumento de sus ventas como lo muestra la figura 30²⁶.

Figura 30. Cálculo del tamaño del mercado.



A continuación se presenta el cálculo de consumo potencial por producto según la frecuencia y las cantidades derivadas de la investigación previamente realizada:

²⁶ BACA URIBINA, Gabriel. Evaluación de Proyectos. Instituto Politécnico Nacional. Cuarta Edición. Editorial McGraw Hill. México. 2001.

Tabla 17. Dimensionamiento anual y mensual del consumo potencial en litros de los productos de Beaker Ltda de la línea institucional.

PRODUCTO	CATEGORÍA	CANTIDAD MERCADO POTENCIAL (Unidades multifamiliares)	CANTIDAD Y FRECUENCIA DE CONSUMO MENSUAL (Lt/mes)	TOTAL CONSUMO POTENCIAL (Lt/mes)	TOTAL CONSUMO POTENCIAL (Lt/año)	TOTAL CONSUMO POR CATEGORÍA (Lt/mes)
Desinfectante	Limpieza y desinfección	2965	4	11.860	142.320	68.195
Blanqueador			4	11.860	142.320	
Desengrasante			4	11.860	142.320	
Limpiado Multiusos			4	11.860	142.320	
Limpiavidrios			1	2.965	35.580	
Shampoo Alfombras			4	11.860	142.320	
Jabón Líquido para manos			2	5.930	71.160	
Cera autobrillante	Tratamiento para pisos		4	11.860	142.320	59.300
Cera emulsionada			4	11.860	142.320	
Limpiador con cera			4	11.860	142.320	
Sellador			4	11.860	142.320	
Removedor de cera			4	11.860	142.320	
Eliminador de Olores	Complementos		0,5	1.483	17.790	2.965
Ambientadores			0,5	1.483	17.790	
TOTAL						130.460

El consumo mensual aproximado de los productos de la línea institucional es de 130.460 Litros.

4.6.2. Participación por categorías

Una estimación inicial de la participación de las categorías de acuerdo a las ventas a Julio de 2009 permite ver que el 69% del total de las ventas corresponde a la categoría de limpieza y desinfección, el 26% a la categoría de tratamiento de pisos y el 5% a la categoría de complementos como lo muestra la Tabla 18.

Tabla 18. Participación de las categorías en el total de ventas²⁷.

CATEGORÍA	TOTAL LITROS VENDIDOS A JULIO 2009	% PARTICIPACIÓN
Limpieza y desinfección	2176	69%
Tratamiento para pisos	808	26%
Complementos	160	5%
TOTAL LITROS	3144	100%

Por otro lado, de acuerdo a la investigación de mercados, el resultado obtenido en cuanto al consumo por categorías es el siguiente:

²⁷ Resultado del análisis realizado de las ventas en el microentorno.

Tabla 19. Porcentaje de participación según la población en estudio.

CATEGORÍA	TOTAL POBLACIÓN USUARIOS	% PARTICIPACIÓN SEGÚN ENCUESTAS
Limpieza y desinfección	434	67%
Tratamiento para pisos	143	22%
Complementos	69	11%
TOTAL	646	100%

Al analizar las tablas anteriores, se corrobora que la participación de las categorías presenta comportamiento similar entre sí, es decir, que para los estratos 4, 5 y 6 de la localidad de Usaquén en la Ciudad de Bogotá es de mayor importancia la categoría de limpieza y desinfección. Este será entonces, uno de los criterios para definir las líneas de producción de Beaker Ltda.

4.6.3. Participación por productos

A continuación se muestra el estudio realizado para determinar la participación por productos en la definición de las líneas de fabricación:

Tabla 20. Resultados de la investigación de mercados. Porcentaje de participación por producto

PRODUCTO	CATEGORÍA	MEDIA DE CONSUMO (L/mes)	POBLACIÓN DE USUARIOS	TOTAL MEDIA DE CONSUMO (L)	% PARTICIPACIÓN	% TOTAL POR CATEGORÍA
Desinfectante	Limpieza y desinfección	4	93	372	18,45%	70%
Blanqueador		4	82	328	16,27%	
Desengrasante		4	62	248	12,30%	
Limpiado Multiusos		4	56	224	11,11%	
Limpiavidrios		1	90	90	4,46%	
Shampoo Alfombras		4	23	92	4,56%	
Jabón Líquido para manos		2	28	56	2,78%	
Cera autobrillante	Tratamiento para pisos	4	59	236	11,70%	28%
Cera emulsionada		4	37	148	7,34%	
Limpiador con cera		4	1	4	0,20%	
Sellador		4	18	72	3,57%	
Removedor de cera		4	28	112	5,55%	
Eliminador de Olores	Complementos	0,5	9	4,5	0,22%	2%
Ambientadores		0,5	60	30	1,49%	
TOTAL			646	2016,5	100,00%	100%

4.6.4. Conclusión final en el dimensionamiento de la línea institucional

Teniendo en cuenta todo el análisis realizado anteriormente, se puede dar paso a la definición de los aspectos que servirán como parámetros en el diseño de las líneas de producción además de otras consideraciones que se mencionarán a lo largo del capítulo 5.

De esta manera, si Beaker Ltda busca un crecimiento a nivel de infraestructura para poder suplir las necesidades de su mercado potencial, debe considerar dentro de la estructuración de sus procesos de producción:

- El consumo promedio de productos de las unidades multifamiliares de los estratos 4, 5 y 6 de la localidad de Usaquén está estimado en 130.460 litros mensuales.
- La participación de los productos de aseo y limpieza, de acuerdo a la frecuencia de consumo mensual se encuentra distribuido de la siguiente forma en orden de importancia:
 - **Desinfectante: 18,45%**
 - **Blanqueador: 16,27%**
 - **Desengrasante: 12,30%**
 - **Cera autobrillante: 11,7%**
 - **Limpiador Multiusos: 11,11%**
 - **Cera emulsionada: 7,34%**
 - **Removedor de cera: 5,55%**
 - **Limpiavidrios: 4,46%**
 - **Shampoo alfombras: 4,46%**
 - **Sellador: 3,57%**
 - **Jabón líquido para manos: 2,78%**
 - **Ambientadores: 1,49%**
 - **Eliminador de olores: 0,22%**
 - **Limpiador con cera: 0,20%**
- La categoría con mayor participación dentro del consumo potencial corresponde a limpieza y desinfección, representando el 69% dentro de las tres categorías

Estas serán entonces, algunas variables como nuevas fuentes de información que se tendrán en cuenta para el desarrollo del siguiente capítulo en el apoyo a la compañía en su desarrollo.

5. DISEÑO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN

De acuerdo con las operaciones descritas en el capítulo de generalidades de la compañía, se pretende diseñar una línea de producción mixta (automatizada y manual) que se adecue a la capacidad definida en el numeral de la investigación de mercados para cada una de las categorías de productos según su base primaria de elaboración.

En primer lugar debe tenerse en cuenta que el proceso para el cual se elabora la propuesta de la línea de producción tiene los siguientes objetivos:

1. Realizar una propuesta con el fin de responder a la participación de cada producto dentro del proceso productivo actual de la compañía.
2. Establecer un proceso automático/semiautomático para mezcla en reactores controlados mediante un PLC ²⁸ y un tablero de mando de control.
3. Garantizar estándares de producción de acuerdo a la calidad definida para cada producto de acuerdo a los porcentajes definidos de concentración de cada una de las materias primas en proceso de mezcla.

5.1. DESCRIPCIÓN PROCESO PRODUCTIVO PROPUESTO.

De acuerdo a la información recolectada y documentada en el capítulo de generalidades de la compañía se muestra a continuación en la figura 31 el diagrama de flujo de operaciones propuesto a través de la cadena de abastecimiento:

²⁸ PLC: Controlador lógico programable; controla el funcionamiento de máquinas, plantas y procesos industriales, procesan y reciben señales digitales y analógicas y pueden aplicar estrategias de control.

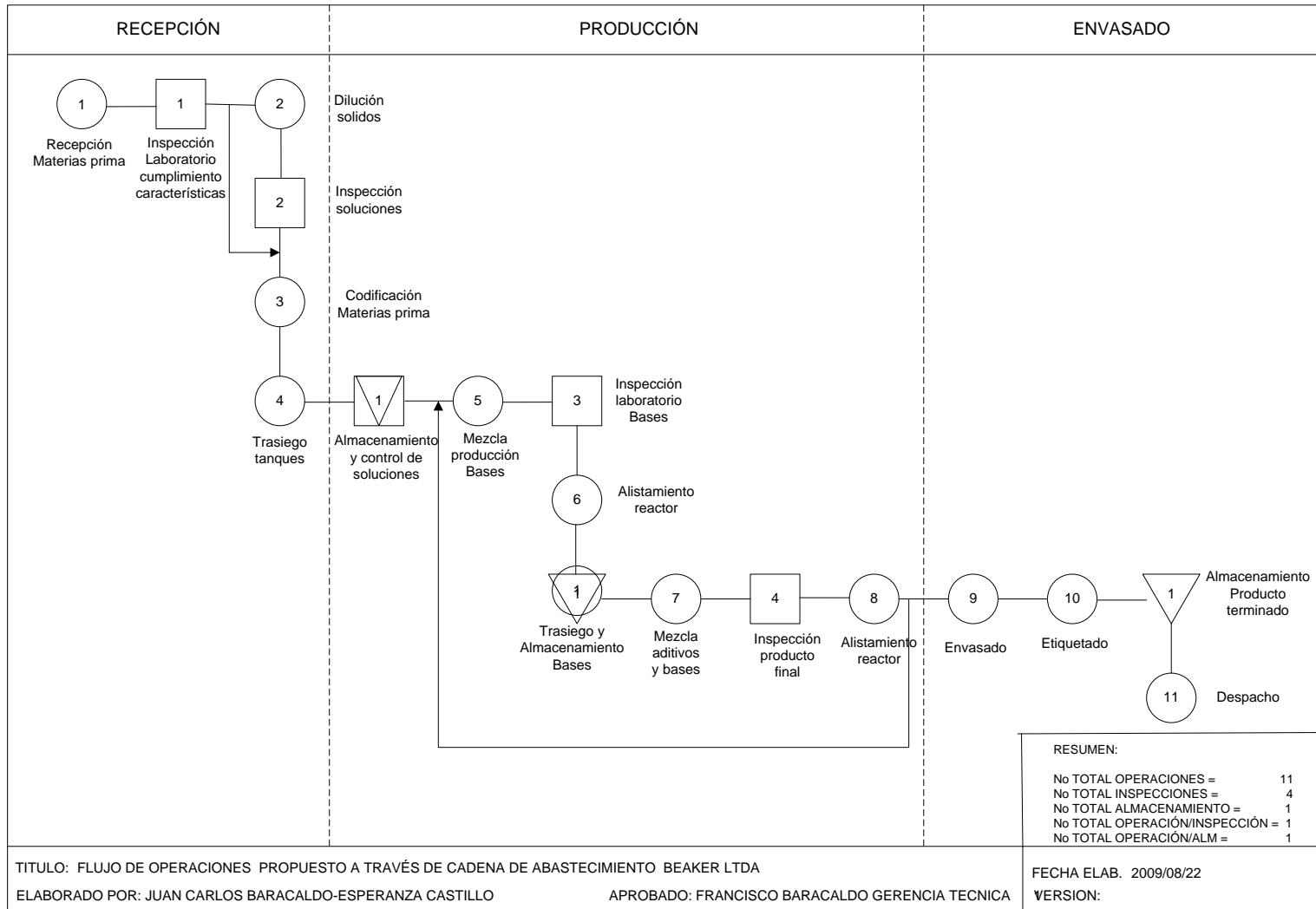


Figura 31. Flujo de operaciones propuesto a través de la cadena de abastecimiento.

5.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES

El proceso propuesto se divide en tres etapas principales, como se muestra en el diagrama de flujo de operaciones Figura 32, debido a la naturaleza de los procesos que lo componen:

1. Recepción:

En primer lugar se realiza la entrada de materias primas a almacén de acuerdo a la planeación de consumo determinada en el proceso de compras según a la estrategia de la compañía, en esta etapa se almacenan y codifican los productos para eliminar la posibilidad de copia de materiales por parte de los operarios en la planta de producción. Una vez llega el producto a la compañía se realiza una inspección visual del empaque y cantidad con el fin de determinar en primera instancia la calidad de entrada del producto, si el producto viene acompañado de un certificado de análisis no se realiza inspección de muestra por parte de laboratorio, de no ser así se realiza el examen de componentes de materiales de acuerdo a las fichas técnicas determinadas por el área de control de calidad y laboratorio según una muestra y las cantidades recibidas.

Una vez las materias primas han sido aprobadas por el laboratorio los productos sólidos entran en el proceso de dilución con el fin de ser almacenados en tanques, este proceso se lleva a cabo de acuerdo al tipo de material en un reactor de mezcla con agitación manual. Durante este proceso se hace una inspección de características de dilución de acuerdo al porcentaje de granulometría que presenten los líquidos, ph, etc.

Finalmente se procede a codificar y almacenar todas materias primas de acuerdo a la ficha de codificación estipulada por la gerencia técnica. Durante este proceso las materias primas solidas diluidas son previamente almacenadas mediante trasiego (mangueras con bombas de succión) en tanques.

2. Producción:

Se considera que el proceso productivo empieza una vez los materiales se encuentran almacenados y codificados. La producción inicia desde el control de las cantidades almacenadas en cada uno de los tanques mediante la utilización de cintas métricas de medición de cantidades máximas y mínimas para cada material. Para producir una de las bases se debe proceder a preparar el tanque reactor introduciendo los parámetros de entrada al PLC como tipo de base, cantidad a preparar el inventario disponible de cada tanque de suministro. De acuerdo a esta información el controlador realiza una validación de la información suministrada e indica al operario, en caso de haber faltantes de materiales, la cantidad mínima que debería contener el tanque de almacenamiento para llevar a cabo el lote de producción. Una vez se ha validado y aprobado la cantidad de producto requerida se inicia el proceso productivo en el reactor automático (este proceso será explicado más adelante de acuerdo a la programación del PLC).

Después de que las bases han sido elaboradas debe alistarse el reactor para que en el puedan realizarse los procesos de otros productos o bases, este procedimiento consiste en la limpieza de los sistemas que involucran su funcionamiento mediante chorros de agua de alta presión y productos de limpieza (propios de la compañía).

Una vez las bases han sido elaboradas se inspeccionan las cantidades de la formulación, las características químicas, visuales y demás que hacen parte del producto y se procede al almacenamiento mediante los sistemas de trasiego a los tanques respectivos de cada base o producto en proceso.

Para la fabricación de productos finales se realiza el mismo procedimiento que para la preparación de bases, con la diferencia de que después de la inspección, el producto es remitido a la fase de alistamiento en donde será envasado en cada una de sus presentaciones y será debidamente identificado.

3. Envasado.

El procedimiento de envasado es semiautomático y es realizado mediante la utilización de un controlador de flujo con pantalla digital que será programado de manera manual según la presentación que se desee utilizar, el sellado por otro lado es realizado de manera manual. Una vez el producto se encuentra sellado y envasado es etiquetado de manera manual.

Finalmente el producto es ubicado en la unidad de empaque en el almacén de productos terminados, listo para ser despachado según los requerimientos del área comercial.

Para ver el diagrama de bloques con el proceso de fabricación propuesto ver anexo U.

5.2.1. Análisis propuesta 5W-2H

A continuación se presenta un análisis de cada una de las operaciones que hacen parte del flujo propuesto en la cadena de producción, de acuerdo a la metodología descrita en el marco teórico (Herramienta 5W/2H²⁹).

²⁹ Herramienta de análisis en la que se evalúan las operaciones de acuerdo a las siguientes preguntas: ¿Qué se hace?, ¿Cómo se hace?, ¿Quién lo hace?, ¿Cuándo lo hace?, ¿Por qué lo hace? y ¿Cada Cuánto lo hace?

OPERACIÓN: RECEPCIÓN MATERIAS PRIMAS	
¿Qué?	El encargado de almacén comprueba que la cantidad especificada en la orden de compra corresponda con la cantidad requerida y que las especificaciones técnicas del producto como concentración, peso, color, etc., se encuentren dentro de las estipuladas en la ficha técnica del material. En caso que se tenga certificado de análisis realizado por el proveedor no se realiza prueba de laboratorio.
¿Quién?	Encargado de Laboratorio/ Control de Calidad.
¿Cómo?	Se selecciona una muestra del material teniendo en cuenta que se determina el total de unidades a evaluar tomando como cociente el número de unidades (Kg/Lt) dividido por el número de unidades que contiene la unidad de empaque.
¿Cuándo?	La toma de la muestra se debe realizar en el momento en el que se hace el registro de entrada del material a la bodega de materias primas, en el caso de presentarse inconformidades se informa al proveedor y se procede como estipule la gerencia técnica.
¿Dónde?	La recepción se realiza en el almacén de materias primas y el muestreo en el laboratorio.
¿Por qué?	Se deben examinar las materias primas con el fin de mantener el nivel estándar de producción asegurando la calidad de los materiales de entrada y de esta manera aumentando el control sobre el producto terminado que será entregado a los clientes.
¿Cuánto?	Se debe realizar análisis a todas las materias primas siempre que no exista certificado por parte del proveedor. La frecuencia de entrada es estipulada según la planeación de la producción.

ALMACENAMIENTO Y CODIFICACIÓN	
OPERACIÓN:	Se debe verificar la documentación del material y se debe realizar una inspección visual del empaque. Si el producto es aprobado (laboratorio/recepción bodega) debe realizarse el ingreso/recepción de materiales. Posteriormente se re-etiqueta el producto de acuerdo a la codificación de la compañía y se almacena en la respectiva unidad de consumo de los usuarios de producción.
¿Qué?	Encargado de almacén y despacho / Encargado Laboratorio
¿Quién?	Se cambia la etiqueta con la que viene marcado el producto por parte del proveedor y se adhiere la etiqueta de la compañía (productos codificados). El producto es ingresado al sistema de inventarios de materias primas con su respectiva cantidad y la documentación del análisis de muestras es enviada al área de control de calidad. El almacenamiento de los productos se realiza de acuerdo a las especificaciones del producto, teniendo en cuenta las incompatibilidades para el almacenamiento de productos químicos, se almacena por subgrupos y se identifican según la fecha de llegada.
¿Cómo?	Se realiza en el momento en el que ingresan las materias primas al almacén. La codificación de productos nuevos se realiza previa a la compra una vez se ha estipulado la ficha técnica del material y la gerencia técnica haya aprobado la codificación.
¿Cuándo?	La codificación (proceso de re-etiquetado) es realizada en el almacén de materias primas antes de ubicar el material en su posición.
¿Dónde?	La codificación de los productos se realiza para evitar que la formulación de bases y productos terminados se difunda y pueda ser copiada a través del proceso productivo de la compañía.
¿Por qué?	Todas las materias primas deben ser codificadas y almacenadas en el almacén de materias primas. Su frecuencia está atada a la recepción de los materiales.
¿Cuánto?	

OPERACIÓN: DILUCIÓN SÓLIDOS Y ALMACENAMIENTO	
¿Qué?	Se diluyen las materias primas sólidas en agua de acuerdo a la tabla de especificaciones determinadas por la gerencia técnica y laboratorio. Esta dilución se realiza en un tanque mezclador con entrada de agua a temperatura controlada y un agitador helicoidal simple. El almacenamiento en los tanques de productos líquidos se realiza por medio de mangueras con bombas de succión.
¿Quién?	Encargado laboratorio / Operarios proceso productivo.
¿Cómo?	Se debe pesar el producto y en concordancia con los listados de mezcla estipulados por material se procede a la dilución de los mismos de acuerdo al instructivo de dilución de productos sólidos existente para cada uno de ellos.
¿Cuándo?	Se realiza luego de que las materias han sido codificadas y de acuerdo a la planeación de la producción teniendo en cuenta los tiempos estipulados para cada mezcla según cada tipo de materia prima.
¿Dónde?	El proceso se realiza en el mezclador de dilución sólidos (Planta de producción), el pesaje de sólidos se realiza en la bascula/balanza ubicada en control de calidad.
¿Por qué?	Se debe realizar con el fin de estandarizar y mejorar el control del proceso de producción de bases y productos terminados. Así mismo el proceso propuesto de producción en mezclador Automático requiere que la entrada de material sea líquida.
¿Cuánto?	Se realiza de acuerdo a la planeación de necesidades del material disuelto requeridas para la producción de bases y productos terminados.

TRASIEGO TANQUES	
¿Qué?	Operación/almacenamiento de materias líquidas para disposición en proceso productivo, mediante mangueras y bombas de succión se trasladan los productos líquidos a tanques de almacenamiento.
¿Quién?	La operación es controlada por los operarios de la planta de producción pero es realizada automáticamente.
¿Cómo?	Se ubica cada una de las puntas del sistema de trasiego en los tanques de disposición y salida, se encienden las bombas de succión de acuerdo a la evaluación de parámetros que se obtengan en los tanques de disposición (litros de ocupación) y se trasladan los líquidos al tanque de almacenamiento de materias primas y bases.
¿Cuándo?	Se realiza cada vez que se termina un lote de producción de bases y siempre que los niveles de almacenamiento de tanques de materias primas no cumplan con los requerimientos de la planeación de la producción.
¿Dónde?	Se realiza en la planta de producción (Reactor mezcla) y en el movimiento de traspaso de almacén de materias primas a planta.
¿Por qué?	El objetivo de esta operación es trasladar el producto de un lugar de almacenamiento a su sitio de producción e inversamente.
¿Cuánto?	Se realiza de manera continua de acuerdo a la planeación de la producción, los requerimientos de almacenamiento y consumo.

OPERACIÓN: MEZCLA REACTOR AUTOMÁTICO	
¿Qué?	Se realiza la mezcla de los productos mediante la formulación determinada en el control (PLC). Se controla el producto realizado según especificaciones de fichas técnicas (porcentajes de PH) por parte de laboratorio. Se liberan Batches de producción para almacenamiento y/o envase.
¿Quién?	Operarios de producción / Encargado laboratorio / Control de Calidad
¿Cómo?	Debe prepararse la entrada de materiales suministrando al controlador el tipo de

	<p>producto que se realizará, la cantidad a producir y el inventario en tanques de almacenamiento para realizar el Batch de producción. Esta cantidad se reduce del sistema de control de materias primas/ bases.</p> <p>De tratarse de bases deben disponerse en tanques de almacenamiento e identificarse como producto en proceso.</p> <p>El producto realizado se ingresa al sistema de control de inventarios con su respectiva identificación y cantidad.</p>
¿Cuándo?	Se realiza una vez las materias se encuentra almacenadas en los tanques respectivos a cada una de las entradas del reactor. Debe tenerse en cuenta que el proceso no inicia hasta que no haya sido verificada la totalidad de materiales requeridos y sus cantidades, el operario es quien da la orden de inicio del proceso productivo.
¿Dónde?	El proceso se lleva a cabo en el reactor automático (Planta de producción)
¿Por qué?	Se realiza con el objetivo de obtener mezclas estandarizadas según Batches de producción, aumentar la flexibilidad y velocidad de la línea y disminuir el costo de mano de obra requerido.
¿Cuánto?	Se realiza de acuerdo a la planeación de la producción, su frecuencia de funcionamiento objetivo debe ser continua.

OPERACIÓN:	PREPARACIÓN REACTOR
¿Qué?	Se realiza una limpieza del tanque reactor con el fin de eliminar residuos de producto dejados por el proceso de batches previos al que se pretende realizar posteriormente. Se limpia y prepara el reactor y sus componentes de entrada y salida.
¿Quién?	Operarios producción.
¿Cómo?	Mediante aplicación de flujos de agua de alta presión y lavado con productos de la compañía manualmente.
¿Cuándo?	Se realiza una vez han sido descargados los batches de productos realizados y se pretende realizar un proceso productivo diferente al anterior.
¿Dónde?	El proceso se lleva a cabo en el reactor automático (Planta de producción)
¿Por qué?	Se realiza con el objetivo de eliminar residuos de procesos productivos anteriores y evitar así la contaminación del producto con sustancias que no hacen parte de su formulación. De esta manera se asegura que el producto realizado en el reactor cumpla con los estándares establecidos en su formula química.
¿Cuánto?	Se realiza de acuerdo a la planeación de la producción, su frecuencia debe reducirse al mínimo según la planeación de la producción para periodos no superiores a 1 semana.

OPERACIÓN:	ENVASADO
¿Qué?	Se mide la cantidad estipulada para cada uno de los envases y se dispone el producto dentro de este de acuerdo al control determinado en un medidor de flujo, se sella el producto de manera manual. Se contabilizan las unidades envasadas y se comprueba con el listado de la planeación de producción que se cumpla con el valor estipulado para el batch.
¿Quién?	Operario de control de calidad / Operarios de producción
¿Cómo?	Se dispone la unidad de salida del tanque de almacenamiento de producto terminado, se mide la cantidad (Lt/mm) que se dispondrá en el envase y se llena. Posteriormente se sella el producto y se identifica por su respectivo nombre en lotes de producción. El lote y unidades de envase se ingresan en el sistema de control de inventarios de producto terminado.
¿Cuándo?	Se realiza una vez se ha medido la cantidad que se dispondrá en cada envase

	dependiendo de la planeación realizada por la gerencia técnica y comercial
¿Dónde?	En el área de envase (planta de producción)
¿Por qué?	Tiene por objetivo contener el producto facilitando su manipulación por el encargado de despachos y el cliente final. Así mismo comprende la presentación física del producto que debe ser atractiva a ojos del consumidor y representa la imagen de la compañía frente a la competencia.
¿Cuánto?	Se realiza conforme ingresan órdenes de compra del área comercial. Su frecuencia es constante.

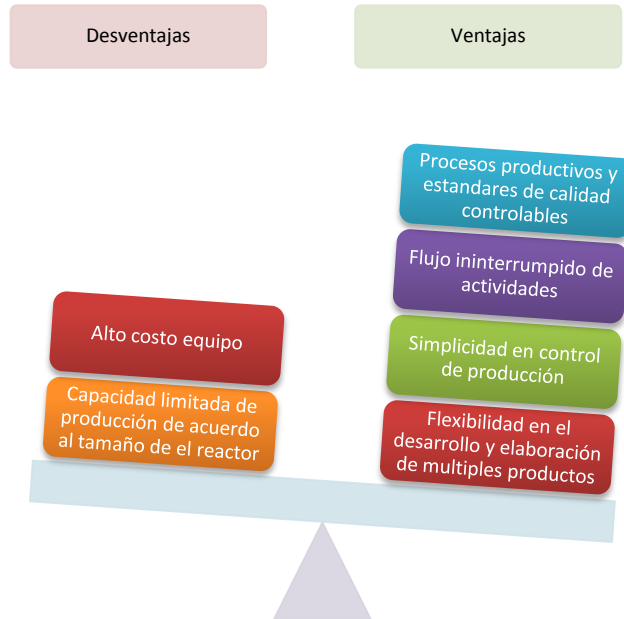
OPERACIÓN:	ETIQUETADO
¿Qué?	Se imprimen y ubican las etiquetas de identificación del producto sobre cada uno de los envases y sobre las unidades de embalaje de ser necesarias de acuerdo a la cantidad requerida.
¿Quién?	Operario de control de calidad y operario de almacén y despachos
¿Cómo?	De acuerdo con la codificación que se asigne a cada uno de los productos se imprimen etiquetas de identificación en las que se especifican las características de los productos según la normatividad vigente (códigos NFPA y frases de seguridad R y SI). Durante el proceso de etiquetado se ubica el producto dentro de la unidad de embalaje correspondiente y se procede a copiar en el almacén de productos terminados.
¿Cuándo?	Se realiza inmediatamente después a que se ha envasado el producto y previo al almacenamiento, con el fin de no perder la trazabilidad del producto.
¿Dónde?	En el área de almacenamiento y despacho
¿Por qué?	Tiene por objetivo identificar el producto de acuerdo a sus características y proporcionar información al usuario sobre sus principales características. Por otro lado identifica el producto dentro del proceso de la cadena de almacenamiento de la compañía de acuerdo al batch de producción en el que se elaboro, día, operario, etc.
¿Cuánto?	Se deben etiquetar todos los productos que han sido envasados durante el proceso productivo, su frecuencia es constante.

5.3. DEFINICIÓN LÍNEAS DE PRODUCCIÓN

El proceso productivo de Beaker, como se indico anteriormente, se compone del desarrollo de 3 bases primarias de las cuales se derivan los productos finales y una serie de productos que hacen parte de los complementos de las categorías de la línea institucional mencionadas previamente.

Con el objetivo de definir la capacidad del sistema se debe tener en cuenta la correlación entre la producción de las bases y las características que cada una de estas posee con respecto a los productos que las componen. De acuerdo a lo anterior y derivado de la investigación de mercados realizada, se propone una distribución mixta, por procesos y en línea, compuesta por tres reactores de producción de los cuales se derivan todos los productos de la línea institucional.

Este tipo de sistema combinando y compuesto de tres áreas principales (producción base aniónica, producción base ceras y producción complementos/base catiónica) ha sido seleccionado de acuerdo a algunas de las ventajas y desventajas que se presentan a continuación:



Los materiales para la elaboración de los productos compuestos por la base aniónica conforman el grupo que según los resultados de la investigación de mercados y a la rotación de las ventas conforman el segmento más atractivo para el desarrollo de la compañía conformando el 68% del total. Es por esto que se ha determinado desarrollar la línea principal de producción para dar respuesta a los requerimientos aproximados de estos productos.

Así mismo, de acuerdo a las características fisicoquímicas de cada uno de los productos se ha determinado desarrollar 3 líneas o reactores independientes para responder adecuadamente a los requerimientos pronosticados del mercado que se pretende atacar y asegurar el control de estándares estipulados para cada uno de los productos de la línea institucional.

5.3.1. Definición de la capacidad de las líneas de producción

Definir la capacidad de las líneas de producción de Beaker Ltda es un parámetro necesario para establecer los procesos que den respuesta a la demanda esperada. De acuerdo a la investigación de mercados, se estima un consumo potencial mensual de 130.460 litros para los estratos 4, 5 y 6 en la localidad de Usaquén. Sin embargo, la compañía no espera centrar sus esfuerzos en esta localidad, sino ampliar su mercado a nivel local.

De acuerdo al gerente técnico de la compañía, *“La investigación de mercados ha determinado el volumen en litros que Beaker pudiese suplir si se contara con la infraestructura de mercadeo, ventas y de producción que diese respuesta a estos requerimientos, en consecuencia, pretendemos alcanzar una participación del 3% sobre el mercado potencial encontrado ya que este es un buen inicio para la definición de los recursos productivos de la compañía”*³⁰.

- Proceso para llegar el cumplimiento del 3% del mercado potencial

Para definir las líneas de producción se ha determinado que implementarlas teniendo en cuenta únicamente el mercado potencial de Usaquén limitaría el proceso de crecimiento de la compañía y no sería razonable establecer un proceso en el que se utilice el 100% de la capacidad instalada hasta llegar a un punto en el que se necesite de una mayor capacidad como consecuencia de una demanda de producto superior a la esperada.

La compañía espera en un plazo de 3 años, suplir las necesidades de consumo de productos de aseo y limpieza no sólo para la localidad de Usaquén sino a nivel de Bogotá teniendo en cuenta su mercado objetivo. Por lo tanto, para lograr el 3% de participación al finalizar la meta de plazo, el proceso para cumplirlo sería el siguiente:

- AÑO 1: Se espera cubrir el 30% del 3% del mercado seleccionado.
- AÑO 2: Se espera cubrir con el 70% del 3% del mercado encontrado.
- AÑO3: Se espera cubrir el 100% del total de mercado potencial seleccionado

Teniendo en cuenta lo anterior, se ha realizado un estudio para determinar la capacidad de producción que soporte el proceso de la compañía para dar respuesta a las necesidades no sólo de la localidad de Usaquén sino también de Bogotá manteniendo las mismas variables demográficas de estudio (Estratos 4, 5 y 6).

La tabla 17 presenta la determinación del consumo potencial mensual de litros de producto de acuerdo al 3% de participación a lograr. Se estima que en Bogotá existe un total de 324.777 viviendas entre los estratos medio, medio-alto y alto³¹ y teniendo en cuenta el consumo por producto, arrojado por la investigación de mercados, se determina un consumo potencial mensual de 1.218.109 litros, con lo que el 3% de participación pretendido requeriría una producción mensual de 36.543 litros.

³⁰ Valor obtenido en la entrevista realizada al gerente técnico de la compañía en la presentación de los resultados arrojados por la investigación de mercados el día 20 de Agosto de 2009.

³¹ Dato que no discrimina el tipo de vivienda ya sea apartamento, casa, inquilinato. Fuente: Boletín informativo: Bogotá ciudad estadística, “Población y Territorio: Vista desde la estratificación socioeconómica. Boletín No 7 Mayo de 2009. P7 **En:** <http://www.sdp.gov.co/www/section-192837.jsp>

La tabla 21 presenta la definición de las líneas de producción teniendo en cuenta los tiempos estipulados el numeral 3.4.4

Tabla 21. Definición de las líneas de producción según las bases.

PRODUCTO	BASE	TOTAL VIVIENDAS ESTRATOS CUATRO, CINCO Y SEIS BOGOTÁ	MEDIA DE CONSUMO POR LITROS MENSUAL	% PARTICIPACIÓN APROXIMADO POR PRODUCTO RESULTADO INVESTIGACIÓN	CONSUMO POTENCIAL EN LITROS/MES	MERCADO POTENCIAL (LT/MES) DE ACUERDO AL PORCENTAJE DE CUBRIMIENTO DETERMINADO	TIEMPO DE PRODUCCION ACTUAL PARA 200 LT (Hrs)	TIEMPO (HR) DE PRODUCCIÓN PARA CONSUMO ESTIMADO POTENCIAL POR LOTE DE 200 LT	TIEMPO TOTAL POR BASE APROXIMADO EN UN MES	LINEA DE PRODUCCIÓN
Limpiado Multiusos	Base Aniónica	324.770,00	4	20,11%	261.245	7.837	0,66	25,86	35,66	1
Limpiavidrios			1	4,46%	14.495	435	0,25	0,54		
Shampoo Alfombras			4	4,56%	59.269	1.778	0,66	5,87		
Jabón Líquido para manos			2	2,78%	18.038	541	1,25	3,38		
Desinfectante	Base catiónica		4	9,45%	122.763	3.683	1,25	23,02	23,02	3
Cera autobrillante	Base cera		4	11,70%	152.037	4.561	0,66	15,05	34,04	2
Cera emulsionada			4	7,34%	95.345	2.860	1	14,30		
Limpiador con cera			4	0,20%	2.577	77	0,25	0,10		
Sellador			4	3,57%	46.384	1.392	0,66	4,59		
Blanqueador	Preparación independiente		4	16,27%	211.306	6.339	0,5	15,85	42,04	3
Desengrasante			4	12,30%	159.768	4.793	0,75	17,97		
Removedor de cera			4	5,55%	72.153	2.165	0,75	8,12		
Eliminador de Olores		0,5	0,22%	362	11	0,25	0,01			
Ambientadores		0,5	1,49%	2.416	72	0,25	0,09			
				100,00%	1.218.159	36.545	TIEMPO TOTAL PRODUCCIÓN CONSUMO	134,76		

Elaborado por los autores.

Determinando entonces el consumo mensual potencial por las etapas mencionadas anteriormente:

AÑO 1: Se espera cubrir un consumo potencial mensual de 10.963 litros.

AÑO 2: Se espera cubrir un consumo potencial mensual de 25.58010.

AÑO 3: Se espera cubrir el 100% de mercado buscado. Es decir, se busca suplir un consumo potencial de 36.543 litros mensuales e iniciar actividades que permitan incrementar el porcentaje de participación.

Estos aspectos se tendrán en cuenta para el cálculo de los ingresos esperados al momento de realizar la evaluación financiera expuesta en el capítulo 9.

5.4. ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN

Una vez se ha determinado la participación de los productos de Beaker según la frecuencia potencial de cada categoría y base de producción, y de acuerdo a cada variable de consumo para unidades multifamiliares, se procede a proponer tres escenarios para dar respuesta adecuada al mercado potencial representado en litros de consumo mensual para la compañía.

Para analizar las siguientes propuestas es importante tener en cuenta la siguiente información:

1. Beaker desea tener un proceso productivo capaz de dar respuesta a un mercado potencial del 3% representado 36545 litros mensuales de producto en un periodo de tres años a partir de la implementación de la propuesta. Teniendo en cuenta esto, el consumo del año número uno corresponderá a 10963 litros mensuales (30% del consumo esperado en un periodo de tres años). El consumo del año número dos será de 23754 litros (65% del consumo esperado dentro de 3 años).

El porqué diseñar una propuesta en la que la capacidad de producción determinada para los dos primeros años no es de un 100%, se sustenta de la siguiente manera:

- La estrategia comercial de crecimiento de la compañía se basa en el crecimiento histórico en el que las ventas han aumentado en un año en 40%. Se ha evaluado la estrategia a mediano plazo de la compañía y el crecimiento esperado tiene mayor en sus incremento durante los primeros años ya que se desarrollan nuevos clientes, a partir del tercer año se pretende estabilizar la búsqueda de nuevos clientes y enfocar la estrategia principalmente en el desarrollo de nuevas alternativas de producto en mercados como el de aseo domestico. El proceso de certificación no es corto y el periodo estimado de cumplimiento de toda la normatividad exigida es de dos años.

- Diseñar un sistema productivo en el que inicialmente la capacidad de producción sea totalmente ocupada, en una empresa nueva que se encuentra en crecimiento, delimita su proceso de desarrollo y restringe la posibilidad de adquisición de nuevos clientes.
- El capital de trabajo inicial requerido para cumplir con el total de litros potenciales corresponde a 120 millones de pesos, la tasa de rendimiento actual de la compañía cubre un 43% de este valor por lo que su implementación es inviable, sin tener en cuenta la inversión en maquinaria y equipos requerida.

5.4.1. Proceso actual

El proceso actual fue explicado detalladamente en el capítulo de generalidades de la compañía, se compone principalmente de las siguientes operaciones:

1. Dilución de las materias primas en estado sólido.
2. Preparación de las bases
3. Fabricación del producto final
4. Envasado y etiquetado

Teniendo en cuenta el tiempo de producción, los equipos para realización de operaciones, las cantidades a producir y la mano de obra, se relaciona a continuación la cantidad de litros del mercado potencial con la capacidad de producción actual de la siguiente manera.

$$\text{Producción real} = r - I$$

Donde:

$$r = \frac{\text{unidades}}{\text{tiempo producción}} \quad I = \frac{\text{Unidades a fabricar}}{\text{tiempo ocioso del trabajador}}$$

Teniendo en cuenta que “I” se puede traducir como la ineficiencia de las actividades realizadas por el operario y de acuerdo a la desviación máxima resultante de los tiempos verificados, se ha calculado según el tiempo de ciclo, el tiempo de envasado/etiquetado y el tiempo total de producción, una ineficiencia de 35%.

Para determinar este valor se ha tenido en cuenta el tiempo de adecuación o purga del sistema en el que el operario de producción no está disponible en el proceso productivo.

Tabla 22. Cantidad de producción real de acuerdo a eficiencia del sistema, escenario uno.

PRODUCTO	MERCADO POTENCIAL LITROS MES	r (lt/día)	l(lt/día)	Producción real
Limpinado Multiusos	7837,35	391,87	137,15	254,71
Limpiavidrios	434,85	21,74	7,61	14,13
Shampoo Alfombras	1778,06	88,90	31,12	57,79
Jabón Líquido para manos	541,15	27,06	9,47	17,59
Desinfectante	3682,89	184,14	64,45	119,69
Cera autobrillante	4561,11	228,06	79,82	148,24
Cera emulsionada	2860,36	143,02	50,06	92,96
Limpiador con cera	77,31	3,87	1,35	2,51
Sellador	1391,53	69,58	24,35	45,22
Blanqueador	6339,18	316,96	110,94	206,02
Desengrasante	4793,04	239,65	83,88	155,77
Removedor de cera	2164,60	108,23	37,88	70,35
Eliminador de Olores	10,87	0,54	0,19	0,35
Ambientadores	72,48	3,62	1,27	2,36
TOTAL	36544,76	1827,24	639,53	1187,70

El proceso actual de producción no responde de manera adecuada a los requerimientos del mercado ya que para lograrlo debe operar a un 154% de su capacidad actual.

Teniendo en cuenta lo anterior se propone el incremento del número de reactores de producción de acuerdo a la base de producción que será elaborada en ellos y a la compatibilidad de los materiales que serán mezclados según su naturaleza química como es explicado en los criterios de selección y disposición de flujómetros en el capítulo siguiente (propuesta de automatización). Mediante la implementación de esta propuesta se reduce el tiempo de alistamiento requerido para realizar lotes de diferentes productos y se incrementa la capacidad de producción según la participación de los productos dentro del total de la siguiente manera:

- Base aniónica 33%
- Base Cera 26%
- Complementos y Base catiónica 44%

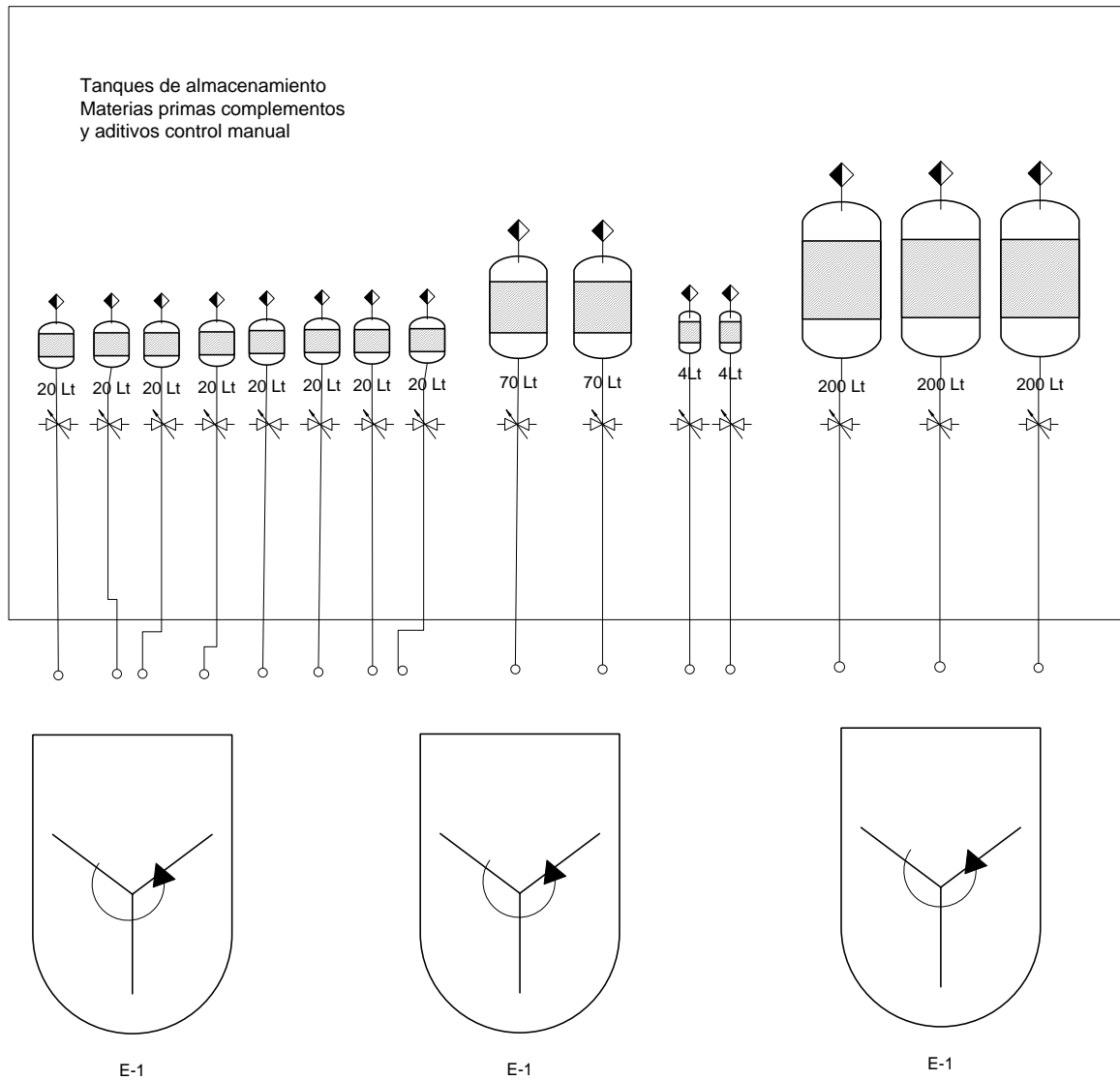
De esta manera la cantidad de producción diaria según cada uno de los reactores será de aproximadamente 6 lotes correspondientes a 1200 litros diarios reduciéndose el tiempo de alistamiento a 2 horas. Debe tenerse en cuenta que la implementación de esta propuesta

requiere que haya un operario encargado de cada uno de los reactores encargado de realizar las tareas de elaboración explicadas anteriormente.

5.4.2. Alternativa 2

Teniendo en cuenta que la capacidad actual del sistema productivo no cumple con los requerimientos de demanda potencial determinados se pretende analizar un sistema en el que se realiza un inversión en equipos con el fin de reducir el tiempo de alistamiento de reactor mediante la implementación de dos reactores más para la producción de cada una de las bases y así mismo se pretende diseñar un sistema manual de vertimiento en el que se almacenen cada una de las materias primas en un tanque individual con accionamiento manual mediante válvulas de perilla.

El sistema propuesto se ilustra de manera general a continuación:



A diferencia del proceso productivo propuesto en el método actual en esta alternativa se incluyen tanques individuales para cada una de las materias primas con líneas de suministro separadas controladas mediante válvulas manuales. Esta alternativa al igual que la anterior tiene una capacidad incrementada a 1200 litros diarios pero además de esto cuenta con la ventaja de ofrecer la posibilidad de controlar el flujo de las líneas de entrada mediante apertura de suministros.

Una de las ventajas de este sistema con relación al anterior se ve reflejada en la reducción del tiempo de purga de líneas de alimentación ya que se separan y almacenan materias primas individualmente.

Por otro lado al tener la posibilidad de controlar la entrada de fluidos al tanque reactor, el proceso reduce la variabilidad en la mezcla de producción al encontrarse restringida la entrada al tamaño de la tubería (1/2") y por lo tanto al caudal que por ella fluye. Así mismo se incluirán motores de agitación accionados de manera manual con el fin de

estandarizar el proceso de mezclado y obtener resultados homogéneos de acuerdo a la velocidad y fuerza ejercidas por las aspas del reactor.

Los elementos nuevos descritos anteriormente se enumeran a continuación:

1. Válvulas de perilla y tubería de alimentación
2. Tanques de almacenamientos individuales por materia prima
3. Motores y motoredutores de agitación de aspas en reactor

El tiempo de ciclo de la alternativa teniendo en cuenta tres reactores con capacidades iguales (1200 litros por día) pero con tiempos de purga distintos es de 0,13 litros por minuto. Debe tenerse en cuenta que al igual que en la alternativa anterior este tiempo no incluye el tiempo de purga del sistema, de acuerdo a las características propuestas se estima una reducción de este a una hora diaria con lo que la ineficiencia presentada de acuerdo al tiempo de producción según las nuevas características se estiman en un 15%.

Tabla 23. Cantidad de producción real de acuerdo a eficiencia del sistema, escenario dos.

PRODUCTO	MERCADO POTENCIAL LITROS MES	r (lt/día)	l(lt/día)	Producción real
Limpinado Multiusos	7837,35	391,87	58,78	333,09
Limpiavidrios	434,85	21,74	3,26	18,48
Shampoo Alfombras	1778,06	88,90	13,34	75,57
Jabón Líquido para manos	541,15	27,06	4,06	23,00
Desinfectante	3682,89	184,14	27,62	156,52
Cera autobrillante	4561,11	228,06	34,21	193,85
Cera emulsionada	2860,36	143,02	21,45	121,57
Limpiador con cera	77,31	3,87	0,58	3,29
Sellador	1391,53	69,58	10,44	59,14
Blanqueador	6339,18	316,96	47,54	269,41
Desengrasante	4793,04	239,65	35,95	203,70
Removedor de cera	2164,60	108,23	16,23	92,00
Eliminador de Olores	10,87	0,54	0,08	0,46
Ambientadores	72,48	3,62	0,54	3,08
TOTAL	36544,76	1827,24	274,09	1553,15

5.4.3. Alternativa 3

Propuesta de automatización

El proceso productivo de Beaker como se observó anteriormente es repetitivo y se basa principalmente en la mezcla de diferentes componentes de acuerdo a su participación

dentro de una formula de desarrollo. Teniendo en cuenta lo anterior se propone un proceso semiautomático con el fin de aumentar la competitividad de la compañía a nivel local, principalmente reduciendo los tiempos de producción, resolver problemas de calidad y estandarizar resultados de producción.

Variables críticas

Teniendo en cuenta el proceso de producción se analizan a continuación las variables críticas del proceso que con la propuesta de automatización serán mejoradas.

El proceso de control propuesto automatizado es un sistema capaz de recibir información acerca del pH (peachímetro: Medición de valores con variación de $\pm 0,01$ pH), concentraciones (medidor de flujo: caudal en litros, velocidad turbina y tiempo de entrada) temperatura con el fin de realizar un proceso de análisis que permita determinar las cantidades exactas de materias primas con el fin obtener siempre un producto estándar que cumpla con los requerimientos del cliente. De igual manera controla y organiza apropiadamente la secuencia de mezcla requerida, las cantidades óptimas y reduce el consumo inapropiado de productos. De esta manera la automatización reduce los costos de ineficiencias del proceso productivo y disminuye el costo de reprocesos.

También es importante recalcar que se pretende incrementar la demanda del producto, ofrecer productos de mejor calidad y aumentar la productividad.

Así mismo controlar el ingreso de materiales al reactor racionaliza el consumo de materias primas e insumos, reduce costos operativos, aumenta la seguridad de los procesos, mejora el diagnóstico de consumo de inventarios, reduce la supervisión en el proceso y permite determinar requerimientos de producción y planeación de manera eficiente.

Algunos de los tiempos que se reducen son los de actividades repetitivas como verificación de cantidades, anotación de datos, inspección de producto, limpieza y mantenimiento de equipos y disposición para envasado.

Debe tenerse en cuenta que al reducir el contacto de los operarios con el proceso de mezcla se reduce la naturaleza peligrosa o dañina del proceso para la salud del operario involucrado.

De esta manera, la propuesta de automatización determinada para las tres líneas de producción descritas anteriormente se compone de dos alternativas básicas:

1. Control de flujo a través de las líneas de carga al reactor.

2. Control de peso de cantidades suministradas dentro del reactor.

La descripción detallada del funcionamiento de las alternativas estudiadas se encuentra en el anexo V.

5.4.4. Alternativa seleccionada

Se ha seleccionado como alternativa de automatización el sistema de control de flujo a debido a que después de analizar los procesos descritos se han encontrado los siguientes aspectos:

- La calidad del producto se ve comprometida al depender de la densidad del mismo o de la materia prima que se está suministrando en el reactor, ya que al existir variaciones conforme se vierte y se mezclan cada uno de los materiales la densidad del líquido dentro del reactor se modifica y dificulta su cálculo.
- Existen múltiples materiales y rangos de medición para parametrizar el control de medición de presión intensidad en el controlador lógico (PIC) que limitan la efectividad del sistema.
- El flujo a través de las líneas de carga del reactor debe ser separado para evitar contaminaciones entre materias primas. Por otro lado el sistema de purga de cada una de las líneas de tuberías conlleva un gasto de agua que no garantiza la limpieza de la totalidad del sistema y puede crear burbujas a través de las líneas de suministro.
- El costo de implementación de medidores de flujo para procesos de automatización es menor al costo de implementación de transductores de presión.
- La forma rectangular en el reactor de la alternativa de presión intensidad dificulta la descarga de los productos una vez han pasado por el proceso de mezcla dejando residuos de difícil remoción.

De acuerdo a lo anterior se ha determinado realizar una propuesta basada en controladores de flujo compartidos con la finalidad de reducir el costo de implementación. Igualmente la propuesta se basa en un sistema de purga en el que la tubería es individual para los grupos de materiales justo antes de la salida al reactor teniendo como base la siguiente información en la que se detallan los grupos de materias prima que pueden llegar a ser combinados y no presentar inconvenientes en el desarrollo de los productos:

Tabla 24. Disposición flujómetros Propuesta líneas de automatización.

Materias Primas	Tanque. Almacenamiento (Lt)	BASE 1 ANIONICA	BASE 2 CATIONICA	BASE 3 CERA	COMPLEMEN TOS
001	1000	X	X	X	X
002	20				X
003	20				X
004s25	20	X			
005s50	70	X	X		
006	20				X
007	20				X
008	20	X	X	X	
009s20	70	X			X
010	200	X			X
011	200				X
012	70	X			X
013	20				X
014	70		X	X	X
015	20	X			X
016	200	X			X
017	20	X	X	X	X
018	20				
019	20				
021					X
023	20	X			
024	20		X		
026	4				X
031	20			X	
032	20				X
033				X	
034	4			X	
035	4				X
036	4				X
037	70			X	
Materias Primas	Tanque. Almacenamiento (Lt)	BASE 1 ANIONICA	BASE 2 CATIONICA	BASE 3 CERA	COMPLEMEN TOS
041s1BSL	20	X			X
042	20		X		
070s2	70	X	X		
072	4				X

073					X
TOTAL MATERIAS PRIMAS	13	8	7	22	
CANTIDAD TOTAL MEDIDORES DE FUJO		7	6	6	22

Convenciones



Materiales que de acuerdo a sus características químicas pueden transitar por sistemas de tuberías compartidos

- **Disposición de Fluómetros por materias primas:**

Los criterios de selección están basados en:

- Naturaleza química: Se podrán transferir por la misma línea de conducción compuestos que tengan la misma naturaleza química, Ej. 009 y ácido salicílico, de manera tal que no haya riesgos de reacción química dentro de las líneas de conducción o el flujómetro.
- Viscosidad: Cuando haya compuestos cuya viscosidad dificulte su transferencia, se recomienda usar una línea y un flujómetro independientes, para evitar demoras causadas por procesos de lavado o purga.
- Frecuencia de uso: Si la frecuencia de uso de una materia prima es superior a dos ocasiones durante el proceso productivo de un producto, se justifica destinar una línea independiente para ella, p. ej. 010.

- **LINEAS DE USO MIXTO**

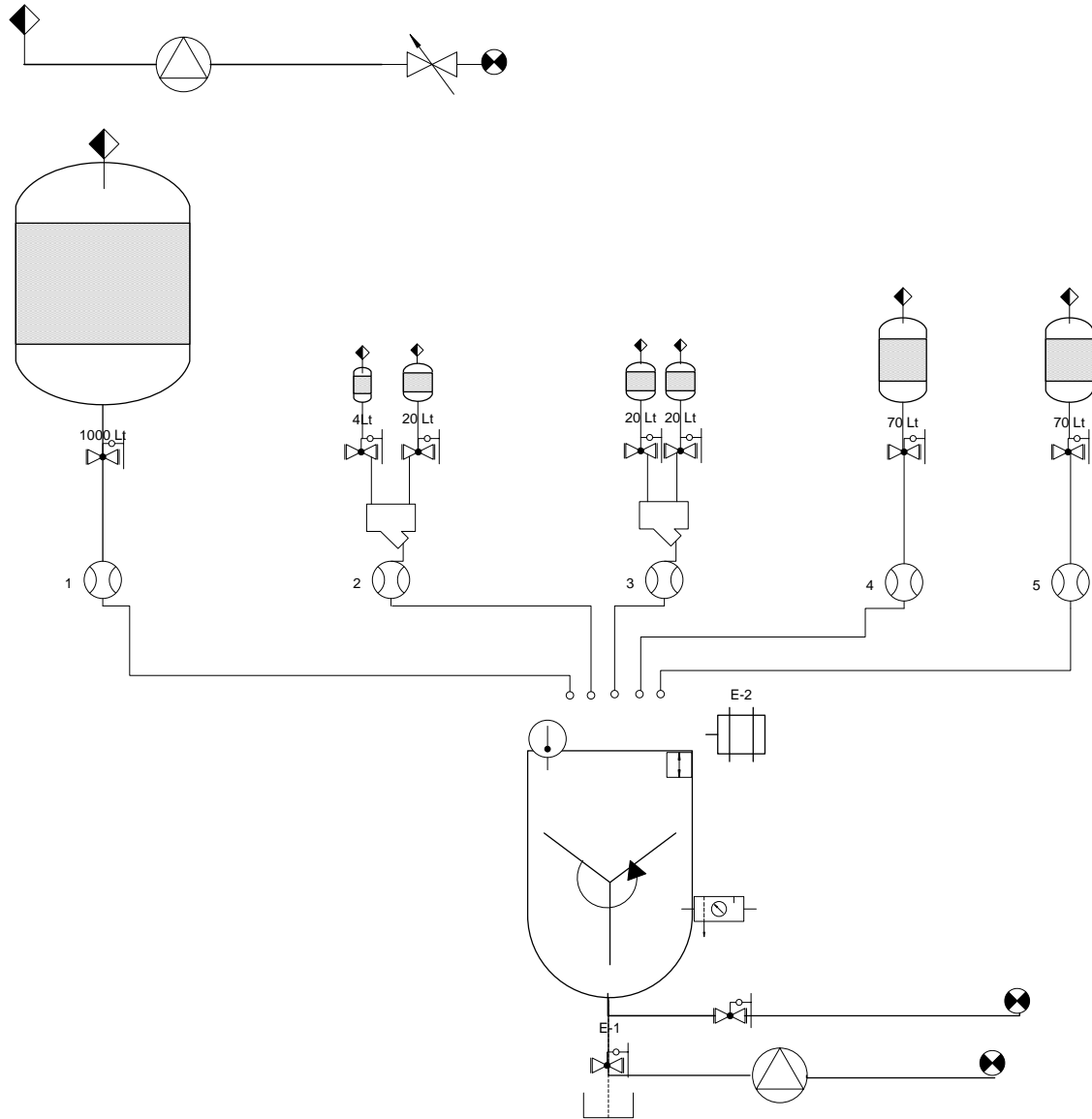
Con base en lo anterior se definen:

1. Para el reactor principal:
 - 004, 009, 008, 023, 021, 017
 - 005 y 070.
 - 016 y 041 en cellosolve.

2. Para el reactor de Base Cera:

- 031 y 034
- 008 y 017

3. Para el reactor número 3 (Base catiónica y complementos), se definen dos líneas compartidas y el resto de materias primas en tuberías independientes ya que no esta propuesta no contará con un proceso totalmente automatizado a fin de reducir los costos de inversión según el consumo potencial determinado.



NOTA: La materia prima (Cera Zapon) no esta incluida dentro de los tanques de almacenamiento de Soluciones debido a que sus características físico químicas requieren de una fundición previa del material. El producto será adicionado como aditivo de manera manual














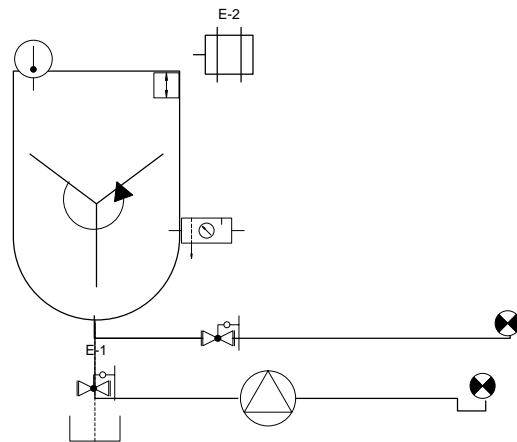
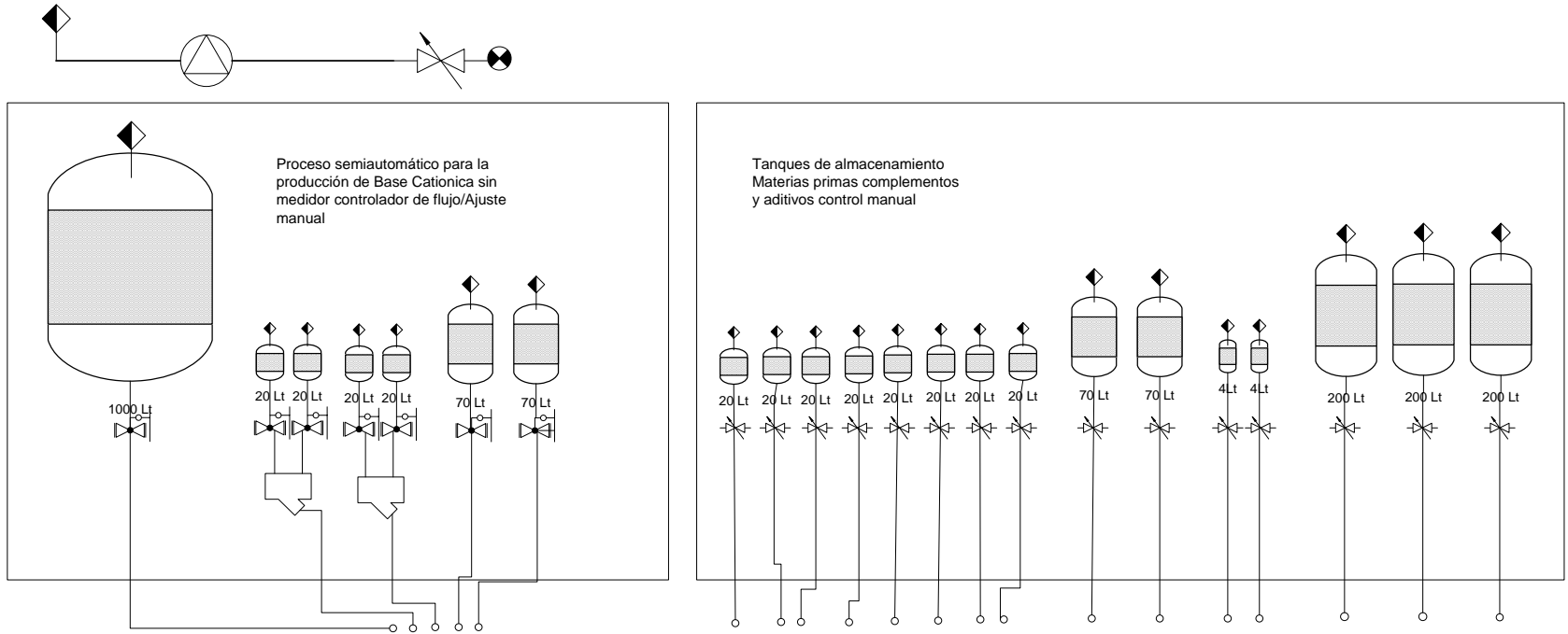
 Reactor E-1	 Motor E-2	 Sensor de temperatura
	 Motobomba	 Sensor nivel Max
 Depósito E-4	 Depurador	 Válvula manual
	 Entrada de materiales	 Electro válvula
	 Salida Materiales	 Flujómetro
	 Peachimetro	

Diagrama Montaje/Maquinara Propuesta Automatización (Control de flujo Entrada BASE CERA)	
Elaborado por: Juan Carlos Baracaldo Esperanza Castillo	
Aprobado por:	Auto 04/R



 Reactor E-1	E-2	Motor Sensor de temperatura
	Motobomba Sensor nivel Max	
 Depósito E-4	Depurador Entrada de materiales Salida Materiales	Válvula manual Electro válvula
	Peachimetro	

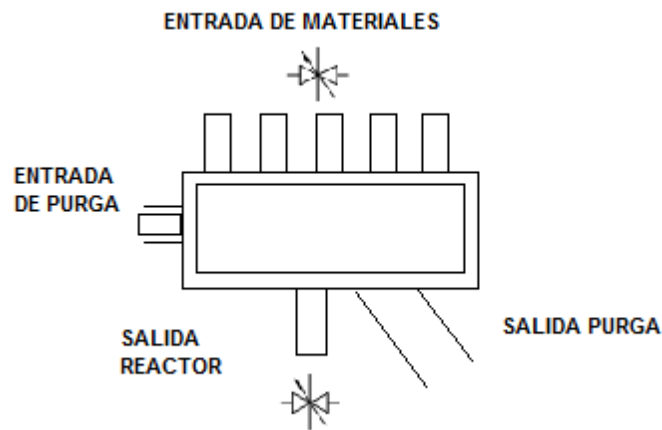
Diagrama Montaje/Maquinara Propuesta Semi Automática (BASE CATIONICA/COMPLEMENTOS)	
Elaborado por:	Juan Carlos Baracaldo Esperanza Castillo
Aprobado por:	Auto 05/R

5.4.6. Sistema de purga y Alistamiento

El sistema de tuberías como se muestra en el diagrama Montaje/Maquinara Propuesta Automatización (Control de flujo entrada), se encuentra conectado a una caja en la cual se realiza la purga del sistema justo antes de proseguir al flujómetro. Aunque anteriormente se estudiaron los materiales que pueden transitar por tuberías compartidas se ha determinado este sistema con el fin de conservar la calidad del producto.

El sistema tiene por objetivo eliminar los residuos que quedan en las tuberías dejados por la producción de lotes para diferentes productos con diferentes materias primas. Se determino este sistema por ser de bajo costo y de fácil implementación. Para el caso de aplicación existen múltiples entradas y la longitud de la tubería es de aproximadamente 5 m por cada tanque de materia prima (como se mencionó en la descripción de las alternativas la tubería seleccionada es de ½"). El sistema de purga se diagrama a continuación.

Figura 32. Sistema de purga sistema automatizado de producción en reactor.



Elaborado por los autores.

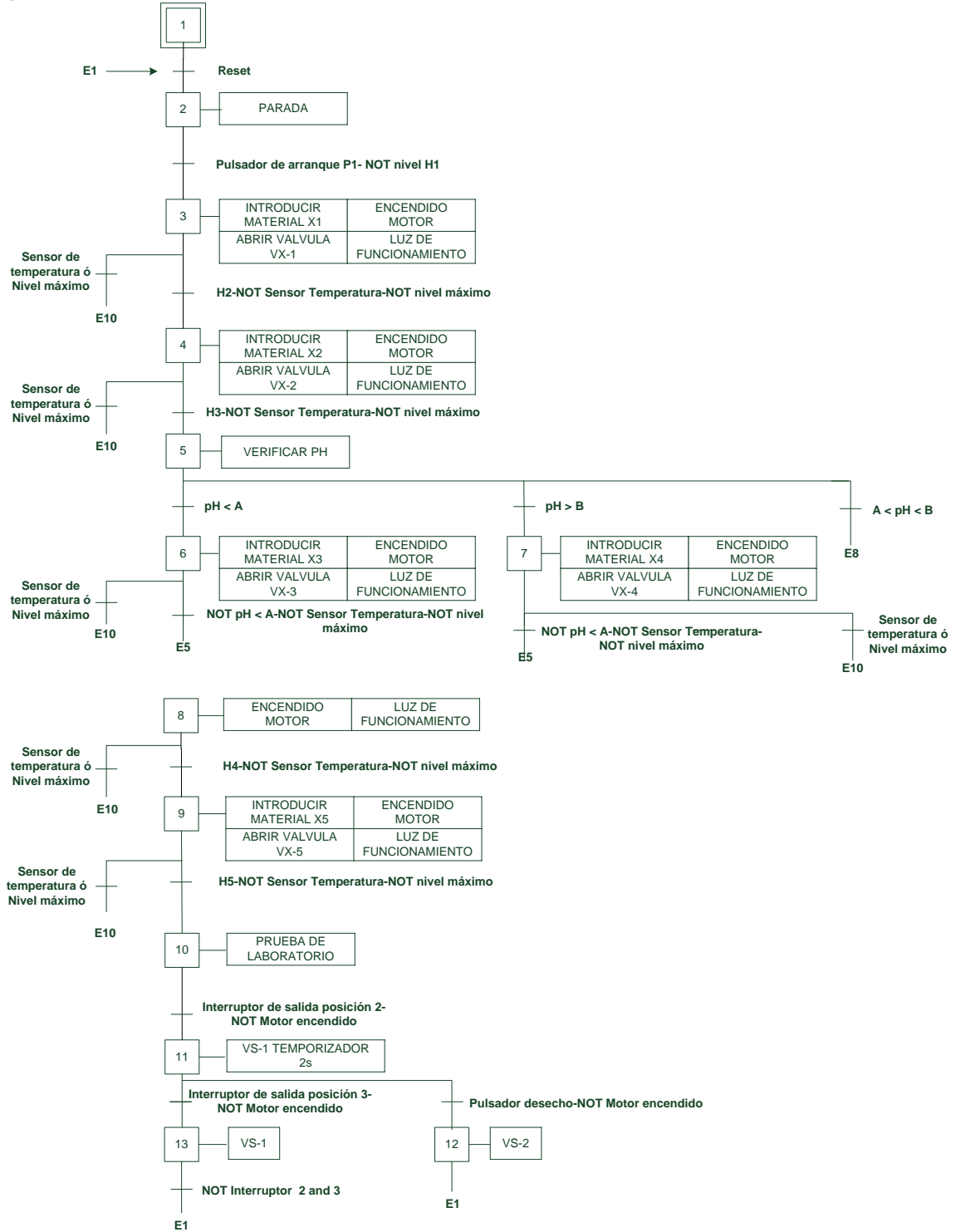
5.4.7. Funcionamiento general de la propuesta control PLC

El sistema de funcionamiento de la propuesta es explicado de manera general de acuerdo a las variables de control mostradas en el anexo Z. A continuación se ilustra el funcionamiento de la propuesta seleccionada mediante un diagrama de etapas Grafcet³² según los segmentos y accionamientos derivados del control automático y del mando de control:

³² Grafcet: Gráfico Funcional de Control de etapas y Transiciones. Metodología para la descripción y diseño del control independiente de la tecnología a utilizar. **Fuente:** José A. Rodríguez Mondéjar. Asignatura automatización industrial. Pontificia Universidad Comillas ICAI.

Cada uno de los cuadros representan las etapas que componen el proceso de mezcla y a su derecha están estipuladas las acciones que realiza el control PLC una vez se cumplan las transiciones que las separan.

Figura 33. Graficet control Genérico proceso de Automatización propuesto.



Al iniciarse el programa todas las variables de estado son colocadas en Reset con el fin de eliminar la fase con el que quedaron en su última utilización y asegurar el funcionamiento correcto del programa.

El operario inicia el funcionamiento del reactor al presionar el pulsador de arranque (P1), de esta manera se abre la válvula de entrada (VX-1), se enciende la luz de funcionamiento de precaución y se enciende el motor. La válvula permanece abierta hasta que el líquido suministrado por (VX-1) alcanza el nivel H1 y la validación de temperatura y nivel máximo permitido no es alcanzado.

Una vez el nivel (H1) ha sido alcanzado la válvula (VX-1) se cierra y se revisan los sensores nivel máximo y temperatura. En este momento se abre la válvula (VX-2) y al igual que en la etapa número uno, el agitador empieza su movimiento hasta alcanzarse el nivel (H2), en este momento la válvula se cierra y se comprueban los sensores de temperatura y nivel máximo.

Una vez alcanzado el nivel (H2) las válvulas (VX-3) y (VX-4) son abiertas de acuerdo al procedimiento de verificación de calidad con respecto al pH de la formulación que se está fabricando. Una vez el nivel de pH ha llegado al valor estipulado en la ficha técnica, dentro del rango estipulado en la programación de cada producto termina el proceso de verificación de pH y continua el vertimiento de los productos que hagan falta accionándose respectivamente el motor de agitación y verificándose el nivel máximo y temperatura estipuladas.

Finalmente, al alcanzarse el nivel H5 se ha alcanzado el número de litros correspondientes al tamaño de lote de fabricación estipulado para el producto y se lleva a cabo la prueba de laboratorio, para realizar ésta debe ubicarse el interruptor de salida de materiales en la posición 2, en la que por un tiempo estipulado de dos segundos se abre la válvula (VS-1). Luego dependiendo de si el producto es aceptado o no, puede posicionarse el interruptor en la posición 3, en la que se indicaría al controlador que el producto cumple con la evaluación de requerimientos de laboratorio y se abre la válvula (VS-1) por tiempo indefinido, o se presiona el pulsador de desecho que abre la válvula (VS-2) seleccionada para la salidas de productos defectuosos. Debe tenerse en cuenta que para que el programa controlador regrese a la etapa uno luego de que se ha liberado y trasladado el lote de fabricación aprobado debe ubicarse el interruptor que controla la salida (VS-1) en la posición 1.

5.5. MAQUINARIA

5.5.1. Descripción y especificaciones

Las máquinas, equipos o elementos involucrados dentro de la línea de producción se encuentran descritos en las tablas 25 y 26.

Tabla 25. Maquinas y equipos que forman parte de la propuesta de línea de producción para la fabricación de productos de aseo y limpieza por el principio Control Flujo de Entrada.

TIPO	ELEMENTO	FUNCIÓN DENTRO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN
DISPOSITIVOS DE PRODUCCIÓN	Reactor	En el reactor se llevan a cabo los procesos de mezcla y agitación de todas las materias primas y bases que conforman las tres líneas de producción. Con un volumen para 300 litros se busca un margen de seguridad para no llegar a su máxima capacidad conociendo que en las 3 líneas se fabricaran lotes de producto de 200 litros.
	Tanques de depósito	En los tanques de depósito se almacenan las materias primas que se vierten de manera controlada al reactor por medio de gravedad para hacer efectivo los procesos de mezcla y agitación. Dentro de las capacidades de los reactores se encuentran de 4, 20, 70, 200 y 1000 litros de acuerdo a los niveles de utilización de las materias primas.
	Motor	El motor tiene la finalidad de iniciar el movimiento del agitador ubicado en el reactor para mezclar las materias primas y bases de los productos. Con una velocidad de giro entre 100 y 150 rpm se busca que el proceso de agitación se realice de acuerdo a los protocolos y procedimientos establecidos para la fabricación del producto final.
	Moto reductor	Con el motor reductor se busca disminuir la velocidad de giro del motor principal de a 900 a 150 o 100 rpm para que en los proceso de mezcla se evite al máximo la generación de espuma, principal inconveniente en el proceso de producción. Igualmente, con el motor reductor se logra aumentar la potencia de las paletas al momento de mezclar los productos de densidad mayor.
	Motobomba	Utilizado para la operación de trasiego. Tiene la finalidad de trasladar las materias primas diluidas a cada uno de los tanques de depósito mediante succión.
	PLC	El Controlador Lógico Programable (PLC) se utiliza para y controlar dentro de la línea de producción las actividades de accionamiento de las electroválvulas para la salida de líquidos, la ejecución el proceso de mezcla dentro de los reactores y la validación de parámetros de control como cantidad en volumen, nivel de pH y temperatura.

Elaborado por los autores.

Tabla 26. Elementos o dispositivos de control que forman parte de la propuesta de línea de producción propuesta.

TIPO	EQUIPO/ELEMENTO	FUNCIÓN DENTRO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN
DISPOSITIVOS DE CONTROL	Válvula manual	Dispositivo para el accionamiento manual de la motobomba de trasiego.
	Electroválvulas	Las electroválvulas, ubicadas al final tanto de los reactores como de los tanques de depósito permiten el control de salida de flujo de materias primas, bases o producto terminado.
	Flujómetros de turbina de salida digital	Los flujómetros, ubicados al final del punto de encuentro del sistema de tuberías permiten un control al indicar la cantidad de líquido que pasa por el sistema de acuerdo a las necesidades de cantidades estipuladas en las formulaciones de los productos. El líquido induce movimiento giratorio del rotor y una de las aspas que lo conforman pasa a través de una bobina magnética el cual genera un pulso de voltaje que puede alimentar a un medidor de frecuencia. Las lecturas pueden convertirse en velocidad de flujo cuyas lecturas puedan convertirse en velocidad de flujo y traducirse en litros por minuto
	Sensor capacitivo	Dispositivo cuyo funcionamiento consiste en señalar un cambio de estado, basado en la variación del estímulo de un campo eléctrico. En la línea de producción tiene la funcionalidad de indicar si existe un reboso de producto en el reactor ya sea por la generación de espuma o como consecuencia del vertimiento de una mayor cantidad de producto.
	Sensor de temperatura	Cumple una función principal dentro de las líneas de producción al controlar de manera análoga los niveles de temperatura permisibles en el proceso de mezcla de materias primas y bases. Este sensor es conectado al PLC mediante un puerto de entrada analógica.
	Peachímetro	Peachímetro de dos salidas digitales en el que, mediante la transducción de pulsos conectado al PLC, se suministra un valor mínimo y un máximo de acidez y/o alcalinidad el cual limita la apertura de las diferentes válvulas que suministran los materiales.

Elaborado por los autores.

La inversión a realizar para la implementación de los equipos y elementos que conforman la línea de producción tiene un costo de \$146.000.000 aproximadamente. En el anexo X se encuentran de manera detallada los equipos y elementos con sus características y precios. El costo total obtenido se calcula de acuerdo a los precios estipulados en las cotizaciones recibidas de varias empresas entre las que se encuentran:

- Rodríguez y Urbina Ltda.
- Automatización y comunicaciones industriales.
- Logisum S.A.S

Las cotizaciones realizadas pueden verse en el anexo Y.

5.6. MANO DE OBRA

5.6.1. Definición de cargos, descripción y funciones;

De acuerdo a la propuesta realizada para el proceso productivo de Beaker Ltda., el proceso de fabricación pasa a ser un proceso semiautomático. Por lo tanto, para los procesos de recepción de materias primas, almacenamiento de las mismas y del producto terminado, inspección en laboratorio, control del proceso productivo y control de calidad es necesario la intervención mano de obra directa definida dentro de los siguientes cuatro cargos:

- Operario encargado del almacén y despacho.
- Operario encargado de laboratorio.
- Operario de control de calidad.
- Operario de producción.

A continuación, se presentan las descripciones de los cargos establecidos teniendo en cuenta que la información recolectada para estos ha sido obtenida en su mayor parte mediante una entrevista directa al gerente administrativo. Actualmente la compañía no posee un documento escrito que conforme un manual de funciones aprobado y revisado periódicamente, por lo que el formato presentado a continuación puede ser un punto de partida en el inicio de las labores de documentación y complementación de todos los cargos de la compañía.

FECHA REALIZACIÓN: 28-04-09	FECHA ACTUALIZACIÓN: 28-04-09	Revisado por: Gr. Administrativo.
------------------------------------	--------------------------------------	--

1. IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

Denominación: OPERARIO	Cargo específico OPERARIO DE ALMACENAMIENTO Y DESPACHO
---	---

Cargo Genérico	DIRECTIVO <input type="checkbox"/>	ADMINISTRATIVO <input type="checkbox"/>	TÉCNICO <input checked="" type="checkbox"/>	OPERARIO BÁSICO <input type="checkbox"/>
-----------------------	------------------------------------	---	---	--

Área: PRODUCCIÓN	Número personas en el cargo: 1	Personal a cargo: N/A
----------------------------	---------------------------------------	------------------------------

CARGO JEFE INMEDIATO: GERENTE TÉCNICO	CARGO SUPERIOR AL JEFE INMEDIATO: GERENTE GENERAL
--	--

2. OBJETIVO DEL CARGO

Coordinar las actividades de recepción y almacenamiento de materias primas y el posterior despacho de producto terminado en las condiciones especificadas.

FUNCIONES DEL CARGO

1. Efectuar el proceso de recepción de materias primas del proveedor.
2. Corroborar el cumplimiento de requisitos de documentación recibida del proveedor.
3. Realizar inspección preliminar para verificar cantidades, presencia de defectos o incumplimiento de términos de entrega.
4. Trasladar las materias primas al área de almacenamiento para efectuar el pesaje y ubicación de las mismas.
5. Efectuar el proceso de codificación de materias primas.
6. Ubicar en el almacén los lotes de producto terminado recibidos para organizarlos de acuerdo a las órdenes de pedido.

3. HABILIDADES Y COMPETENCIAS

La persona que ocupe este cargo debe ser una persona organizada, disciplinada, con habilidades para la solución rápida de problemas, recursivo, que maneje buenas relaciones interpersonales, con una visión constante hacia el éxito.

4. EDUCACIÓN, EXPERIENCIA, ENTRENAMIENTO	
EDUCACIÓN	Estudios Universitarios o técnicos en ingeniería industrial, distribución o disciplinas afines.
EXPERIENCIA	Haber ocupado cargos similares con una experiencia mínima de 2 años. Experiencia en Planta mínimo 2 años.
ENTRENAMIENTO	Si se ocupa este cargo se necesita una inducción de 2 meses en el que se incluye: Conocimiento general de la empresa, conocimiento de materias primas, productos, referencias y proveedores. Conocimiento de las operaciones y de las actividades de consolidación y entrega de pedidos.
AUTONOMÍA E INICIATIVA	Posee autoridad para la ejecución de soluciones que se presenten en las actividades de almacenamiento y despacho siempre y cuando sean comentadas o consultadas con la Gerencia técnica.
5. RESPONSABILIDADES	
CONTACTOS	*Se contacta con el gerente técnico para coordinar las actividades de recepción y ubicación de materias primas e insumos. *Con el operario de control de calidad para la identificación de inconsistencias o incumplimiento de especificaciones de materia prima.
MAQUINARIA O EQUIPOS	Tiene bajo responsabilidad directa el cuidado de los equipos de movilización de cargas como montacargas manuales, balanzas y otros elementos de medición.
VALOR	Se está bajo la responsabilidad del manejo materias primas e insumos
INFORMACIÓN	Tiene acceso a la información de la empresa referente a formulaciones y manejo de materias primas. Por lo tanto su manejo debe ser confidencial
SUPERVISIÓN	No ejerce otro tipo de supervisión sobre algún otro cargo.

FECHA REALIZACIÓN: 28-04-09	FECHA ACTUALIZACIÓN: 28-04-09	Revisado por: Gr. Administrativo
-----------------------------	-------------------------------	----------------------------------

1. IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

Denominación: OPERARIO	Cargo específico OPERARIO DE LABORATORIO
----------------------------------	--

Cargo Genérico	DIRECTIVO <input type="checkbox"/>	ADMINISTRATIVO <input type="checkbox"/>	TÉCNICO <input checked="" type="checkbox"/>	OPERARIO BÁSICO <input type="checkbox"/>
----------------	------------------------------------	---	---	--

Área: PRODUCCIÓN	Número personas en el cargo: 1	Personal a cargo: N/A
---------------------	--------------------------------	-----------------------

CARGO JEFE INMEDIATO: GERENTE TÉCNICO	CARGO SUPERIOR AL JEFE INMEDIATO: GERENTE GENERAL
---------------------------------------	---

2. OBJETIVO DEL CARGO

Garantizar el cumplimiento de estándares y protocolos de fabricación durante el proceso productivo que permitan cumplir con los requerimientos del cliente.

FUNCIONES DEL CARGO

1. Efectuar pruebas de laboratorio en el proceso de recepción de materias primas para comprobar especificaciones técnicas (concentración, peso, color, entre otros) a muestras seleccionadas.
2. Efectuar pruebas de laboratorio durante el proceso de fabricación tanto de las bases como de producto en proceso y terminado para garantizar el cumplimiento de parámetros como el nivel de pH, viscosidad, turbiedad, entre otros.
3. Elaborar los informes de calidad respectivos en el seguimiento del proceso productivo
4. Realizar actividades de investigación en el desarrollo de productos nuevos y/o mejorados, búsqueda y evaluación de nuevas materias primas.

3. HABILIDADES Y COMPETENCIAS

La persona que ocupe este cargo debe ser una persona organizada, disciplinada, con habilidades para la solución rápida de problemas, recursiva, con una visión hacia el mejoramiento continuo en la búsqueda del cumplimiento constante de las especificaciones exigidas por el cliente.

4. EDUCACIÓN, EXPERIENCIA, ENTRENAMIENTO	
EDUCACIÓN	Estudios Universitarios o técnicos en Ingeniería Química o disciplinas afines
EXPERIENCIA	Haber ocupado cargos similares con una experiencia mínima de 2 años. Experiencia en Planta mínimo 2 años. Experiencia en el manejo del personal mínimo 1 año.
ENTRENAMIENTO	Si se ocupa este cargo se necesita una inducción de 2 meses en el que se incluye: Conocimiento general de la empresa, conocimiento de materias primas, productos, referencias y proveedores. Conocimiento de las operaciones y de las actividades de consolidación y entrega de pedidos.
AUTONOMÍA E INICIATIVA	Posee autoridad para tomar decisiones sobre las acciones a tomar cuando no estén cumpliendo con las especificaciones técnicas de las formulaciones de los productos. Esto, siempre y cuando las decisiones sean comentadas a la Gerencia Técnica.
5. RESPONSABILIDADES	
CONTACTOS	*Se contacta con el gerente técnico para coordinar, comentar o proponer acciones en las actividades de inspección de materias primas, producto en proceso o producto terminado. *Con el operario de producción para alertar sobre cambios en las especificaciones de los productos que permitan hacer los ajustes necesarios.
MAQUINARIA O EQUIPOS	Tiene bajo responsabilidad directa el cuidado de los equipos y elementos de laboratorio que permiten la inspección y medición de las variables de control durante el proceso.
VALOR	El valor manejado se ve representado en la propiedad intelectual de las formulaciones establecidas para la fabricación de los productos.
INFORMACIÓN	Tiene acceso a la información de la empresa referente a formulaciones y manejo de materias primas. Por lo tanto su manejo debe ser confidencial.
SUPERVISIÓN	No ejerce otro tipo de supervisión sobre algún otro cargo.

FECHA REALIZACIÓN: 28-04-09	FECHA ACTUALIZACIÓN: 28-04-09	Revisado por: Gr. Administrativo.
-----------------------------	-------------------------------	-----------------------------------

1. IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

Denominación: OPERARIO	Cargo específico OPERARIO DE PRODUCCIÓN
----------------------------------	---

Cargo Genérico	DIRECTIVO <input type="checkbox"/>	ADMINISTRATIVO <input type="checkbox"/>	TÉCNICO <input checked="" type="checkbox"/>	OPERARIO BÁSICO <input type="checkbox"/>
----------------	------------------------------------	---	---	--

Área: PRODUCCIÓN	Número personas en el cargo: 1	Personal a cargo: N/A
---------------------	--------------------------------	-----------------------

CARGO JEFE INMEDIATO: GERENTE TÉCNICO	CARGO SUPERIOR AL JEFE INMEDIATO: GERENTE GENERAL
---------------------------------------	---

2. OBJETIVO DEL CARGO

Coordinar y controlar las actividades que conforman el proceso productivo garantizando que las operaciones se realicen bajo los procedimientos de producción estipulados y con los requerimientos de calidad necesarios.

FUNCIONES DEL CARGO

1. Realizar el alistamiento y preparación de la maquinaria necesaria para iniciar el proceso de producción de acuerdo a la programación establecida.
2. Realizar la operación de dilución de materias primas.
3. Supervisar y controlar el correcto funcionamiento de la línea de producción as automatizada teniendo en cuenta la programación establecida para la elaboración de las bases y del producto terminado
4. Controlar el proceso trasiego cuando haya reabastecimiento de bases en el sistema de producción.

3. HABILIDADES Y COMPETENCIAS

La persona que ocupe este cargo debe ser una persona organizada, disciplinada, con habilidades para la solución rápida de problemas, recursivo, que maneje buenas relaciones interpersonales, de fácil adaptación al cambio, auto organizado, proactivo.

4. EDUCACIÓN, EXPERIENCIA, ENTRENAMIENTO	
EDUCACIÓN	Estudios Universitarios o técnicos Ingeniería Industrial, manejo de la producción o disciplinas afines
EXPERIENCIA	Haber ocupado cargos similares con una experiencia mínima de 2 años. Experiencia en Planta mínimo 2 años. Experiencia en el manejo del personal mínimo 1 año.
ENTRENAMIENTO	Si se ocupa este cargo se necesita una inducción de 2 meses en el que se incluye: Conocimiento general de la empresa, conocimiento de materias primas, productos, referencias y proveedores. Conocimiento del proceso productivo y del manejo de máquinas y equipos.
AUTONOMÍA E INICIATIVA	Posee autoridad tomar decisiones en la solución de problemas presentados durante el proceso productivo de tal forma que no se presente ningún problema de retrasos o incumplimiento en la producción.
5. RESPONSABILIDADES	
CONTACTOS	*Se contacta con el gerente técnico para coordinar las actividades producción *Con el operario de control de calidad para la identificación de inconsistencias o incumplimiento de especificaciones de materia prima. *Con el operario de laboratorio para coordinar las actividades de inspección.
MAQUINARIA O EQUIPOS	Tiene bajo responsabilidad directa el cuidado y mantenimiento de los elementos y/o equipos a su cargo para desarrollar las actividades de producción.
VALOR	Se está bajo la responsabilidad del manejo producto en proceso, maquinaria y elementos de control
INFORMACIÓN	Maneja información referente a horarios de producción, insumos y diseños de envase del producto final.
SUPERVISIÓN	No ejerce otro tipo de supervisión sobre algún otro cargo.

FECHA REALIZACIÓN: 28-04-09	FECHA ACTUALIZACIÓN: 28-04-09	Revisado por: Gr. Administrativo.
-----------------------------	-------------------------------	-----------------------------------

1. IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

Denominación: OPERARIO	Cargo específico OPERARIO DE CONTROL DE CALIDAD
----------------------------------	--

Cargo Genérico	DIRECTIVO <input type="checkbox"/>	ADMINISTRATIVO <input type="checkbox"/>	TÉCNICO <input checked="" type="checkbox"/>	OPERARIO BÁSICO <input type="checkbox"/>
-----------------------	------------------------------------	---	---	--

Área: PRODUCCIÓN	Número personas en el cargo: 1	Personal a cargo: N/A
---------------------	--------------------------------	-----------------------

CARGO JEFE INMEDIATO: GERENTE TÉCNICO	CARGO SUPERIOR AL JEFE INMEDIATO: GERENTE GENERAL
--	--

2. OBJETIVO DEL CARGO

Garantizar el seguimiento continuo de los procesos y procedimientos de producción para cumplir tanto con los requerimientos con los que los productos han sido creados como con las expectativas del cliente al ofrecer un producto en buenas condiciones de presentación y calidad.

FUNCIONES DEL CARGO

1. Realizar la verificación de stock tanto de materias primas como de envases cada vez que se genere una orden de producción.
2. Realizar los procesos de envasado y etiquetado del producto terminando.
3. Controlar junto con el operario encargado de laboratorio las actividades de recepción de materias primas al realizar las pruebas necesarias para corroborar el cumplimiento de especificaciones exigidas al proveedor.
4. Implementar y ejecutar actividades para el control de calidad del producto terminado en cuanto a envase, componentes, etiquetas y embalaje.

3. HABILIDADES Y COMPETENCIAS

La persona que ocupe este cargo debe ser una persona organizada, disciplinada, con habilidades para la solución rápida de problemas, recursivo, que maneje buenas relaciones interpersonales, con una visión constante hacia el éxito.

4. EDUCACIÓN, EXPERIENCIA, ENTRENAMIENTO	
EDUCACIÓN	Estudios Universitarios o técnicos ingeniería industrial, ingeniería química, control de calidad o disciplinas afines.
EXPERIENCIA	Haber ocupado cargos similares con una experiencia mínima de 2 años. Experiencia en Planta mínimo 2 años.
ENTRENAMIENTO	Si se ocupa este cargo se necesita una inducción de 2 meses en el que se incluye: Conocimiento general de la empresa, conocimiento de materias primas, productos, referencias y proveedores. Conocimiento de las operaciones y de las actividades de recepción, despacho de productos, envasado y etiquetado
AUTONOMÍA E INICIATIVA	Posee autoridad en la ejecución de actividades que permitan mantener los estándares o especificaciones exigidas por el cliente en cuanto a la presentación del producto final o para garantizar el cumplimiento de los requerimientos exigidos al proveedor en cuanto a materias primas e insumos.
5. RESPONSABILIDADES	
CONTACTOS	*Se contacta con el gerente técnico para coordinar las actividades de recepción y ubicación de materias primas e insumos. *Con el operario de almacenamiento y despachos para la identificación de inconsistencias o incumplimiento de especificaciones de materia prima o insumos.
MAQUINARIA O EQUIPOS	Tiene bajo responsabilidad directa el cuidado de los equipos de movilización de cargas como montacargas manuales, balanzas y otros elementos de medición.
VALOR	Se está bajo la responsabilidad del manejo de insumos y producto final.
INFORMACIÓN	Tiene acceso a la información de la empresa referente diseño del producto final, proveedores, entre otros. EL manejo de esta información se debe manejar de manera responsable.
SUPERVISIÓN	No ejerce otro tipo de supervisión sobre algún otro cargo.

6. LAYOUT

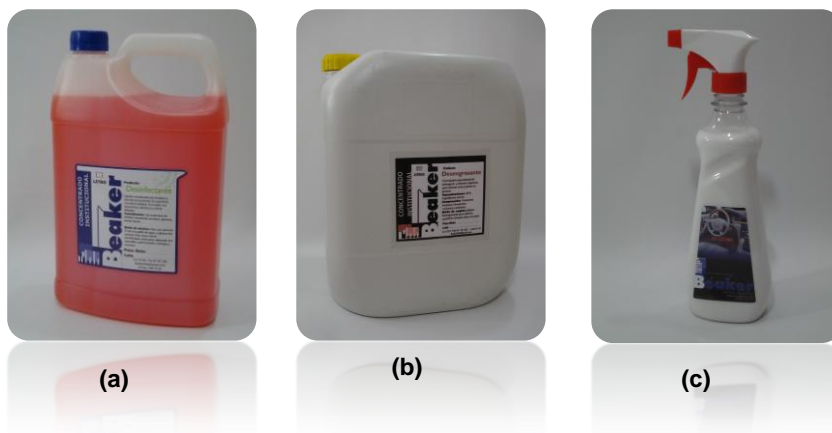
6.1. ESTUDIO DEL PRODUCTO

Conociendo que el 90% de los productos de Beaker pertenecientes a la línea institucional son ofrecidos en presentaciones comerciales de 4 y 20 litros, el diseño de las líneas de producción no implicará la modificación tanto de su empaque como embalaje. De esta forma, y como fue explicado en el proceso de producción:

- Los productos cuya presentación es de 4 litros se embalan en cajas de 6 unidades.
- Los productos cuya presentación es de 20 Litros, se almacenan y se entregan de manera individual.
- Los productos de 0.5 litros utilizan dispensador de atomizador y se embalan en cajas de 12 unidades.

La figura 34 muestra las presentaciones estándar definidas por Beaker Ltda para las capacidades de 4, 20 y 0.5 Litros.

Figura 34. Presentaciones estándar de los productos de Beaker Ltda. (a) 4 Litros. (b) 20 litros. (c) 0.5 litros.



Fuente: Beaker Ltda

La tabla 27 presenta las dimensiones de estándar de las cajas para los productos de 0,5 y 4 litros, su respectivo peso y volumen total, aspectos a tener en cuenta para la definición de la infraestructura en la que se desarrollarán las operaciones de Beaker Ltda.

Tabla 27. Dimensiones estándares de las cajas, peso y volumen para los productos de 4 y 0.5 litros. Dimensiones y peso de los productos de 20 litros.

STANDARD PACK, PESO Y VOLUMEN PARA LOS PRODUCTOS DE 0.5 LT		
Producto	Dimensiones caja (cm)	Peso producto (kg)
Eliminador de olores	21X28X26	7
Jabón líquido para manos	21X28X26	7
Lavalozas líquido	21X28X26	7

STANDARD PACK, PESO Y VOLUMEN PARA LOS PRODUCTOS DE 4 LT				
Producto	Dimensiones caja (cm)	Volumen total (cm³)	Cantidad por caja	Peso caja (kg)
Ambientador	30 X 37 X 32	35520	6	25
Blanqueador	30 X 37 X 32	35520	6	25
Cera autobrillante	30 X 37 X 32	35520	6	25
Cera emulsionada	30 X 37 X 32	35520	6	25
Desinfectante	30 X 37 X 32	35520	6	25
Desengrasante	30 X 37 X 32	35520	6	25
Eliminador de olores	30 X 37 X 32	35520	6	25
Jabón líquido para manos	30 X 37 X 32	35520	6	25
Limpiador con cera (mantenedor)	30 X 37 X 32	35520	6	25
Limpiador multiusos	30 X 37 X 32	35520	6	25
Limpiavidrios con atomizador	30 X 37 X 32	35520	6	25
Limpiavidrios	30 X 37 X 32	35520	6	25
Sellador	30 X 37 X 32	35520	6	25
Shampoo alfombras	30 X 37 X 32	35520	6	25

PESO Y VOLUMEN PARA LOS PRODUCTOS DE 20 LT			
Producto	Dimensiones caja (cm)	Volumen total (cm³)	Peso producto (kg)
Cera autobrillante	20 X 30 X 40	24000	21
Cera emulsionada	20 X 30 X 40	24000	21
Desengrasante	20 X 30 X 40	24000	21
Jabón líquido para manos	20 X 30 X 40	24000	21
Limpiador con cera (mantenedor)	20 X 30 X 40	24000	21
Limpiador multiusos	20 X 30 X 40	24000	21
Limpiavidrios	20 X 30 X 40	24000	21
Sellador	20 X 30 X 40	24000	21

Fuente: Beaker Ltda.
Elaborado por: Los autores

6.2. ESTUDIO DEL PROCESO

6.2.1. Matriz relacional

Con el fin de determinar la distribución en planta que se adecue a las operaciones propuestas para la elaboración de productos de la línea institucional de Beaker, se realiza un análisis de las características que influyen en el flujo del proceso productivo como la ubicación de los equipos, las áreas de circulación, la seguridad, el almacenamiento, la comodidad, el transporte de materiales, y otros.

En primer lugar se estudia el patrón de flujo del proceso mediante una matriz de relación de operaciones en la que se tiene en cuenta las siguientes calificaciones y causas para llenarla:

Tabla 28. Convenciones de calificación y causas Matriz de relación de operaciones

CALIFICACIÓN	CÓDIGOS DE PROXIMIDAD
	A: Absolutamente necesario. Cercanía obligatoria.
	E: Especialmente importante. Deben encontrarse cercanas.
	I: Importante. Actividades que pueden organizarse de manera secuencial.
	O: Importancia Ordinaria. Sería conveniente que las instalaciones estén cercanas.
	U: No es importante. No importa si las instalaciones se ubican cercanas entre sí o no.
	X: Incompatibilidad de proximidad.

CAUSAS	
1	Las actividades se realizan en el mismo equipo.
2	Implementación de líneas de conducción reducidas.
3	Se utiliza personal común.
4	Equipos y estructura incompatibles.
5	Conservación de las características del producto.

Elaborado por los autores.

La matriz de relación ha sido realizada teniendo en cuenta el conjunto resumen de operaciones que componen el flujo propuesto. Se suprimieron y filtraron las operaciones que tienen un fin común, como por ejemplo el almacenamiento de producto en proceso y el almacenamiento de productos terminados ya que tienen relaciones comunes con las demás operaciones que componen el proceso.

El resultado del análisis de relaciones se presenta a continuación:

Figura 35. Matriz de resultados del análisis de relación de operaciones

ACTIVIDADES								
1. Dilución sólidos	X 4							
2. Inspección Materiales	X 5	E 2	I 2					
3. Trasiego tanques	E 2	U 4	X 5	A 1				
4. Mezcla reactor	A 1	I 2	A 2	X 5	U 4			
5. Alistamiento Equipos	E 1	O 5	I 2	E 3	X 4	U 4		
6. Almacenamiento productos	A 2	O 3	O 4	E 3				
7. Envasado	A 3/5	I 3						
8. Etiquetado								

Elaborado por los autores.

La relación de operaciones según la proximidad y el dimensionamiento aproximado de cada uno de elementos estudiados arroja la distribución ilustrada en el anexo AA para un área aproximada de 160 metros cuadrados, debe tenerse en cuenta que el dimensionamiento de las operaciones será detallado en el anexo (plano 1).

Como se puede observar en el anexo, el área de inspección (laboratorio) no debe encontrarse a una distancia cercana a las demás operaciones con el fin de conservar la confidencialidad de los materiales y materias primas. Por otro lado las operaciones de almacenamiento, dilución, trasiego, envasado y etiquetado según la relaciones de actividades deben ser ubicadas de manera secuencial y sin espacios de separación amplios. Finalmente se puede apreciar que a parte de las relaciones mencionadas anteriormente, la ubicación de las demás operaciones no presenta una relación estrecha necesaria por lo que se ha decidido ubicarlas según el flujo secuencial sugerido por la relación calificación A.

6.3. ESTUDIO DE LOS MEDIOS DE PRODUCCIÓN

Según las características del proceso productivo propuesto se definen los siguientes medios de producción necesarios:

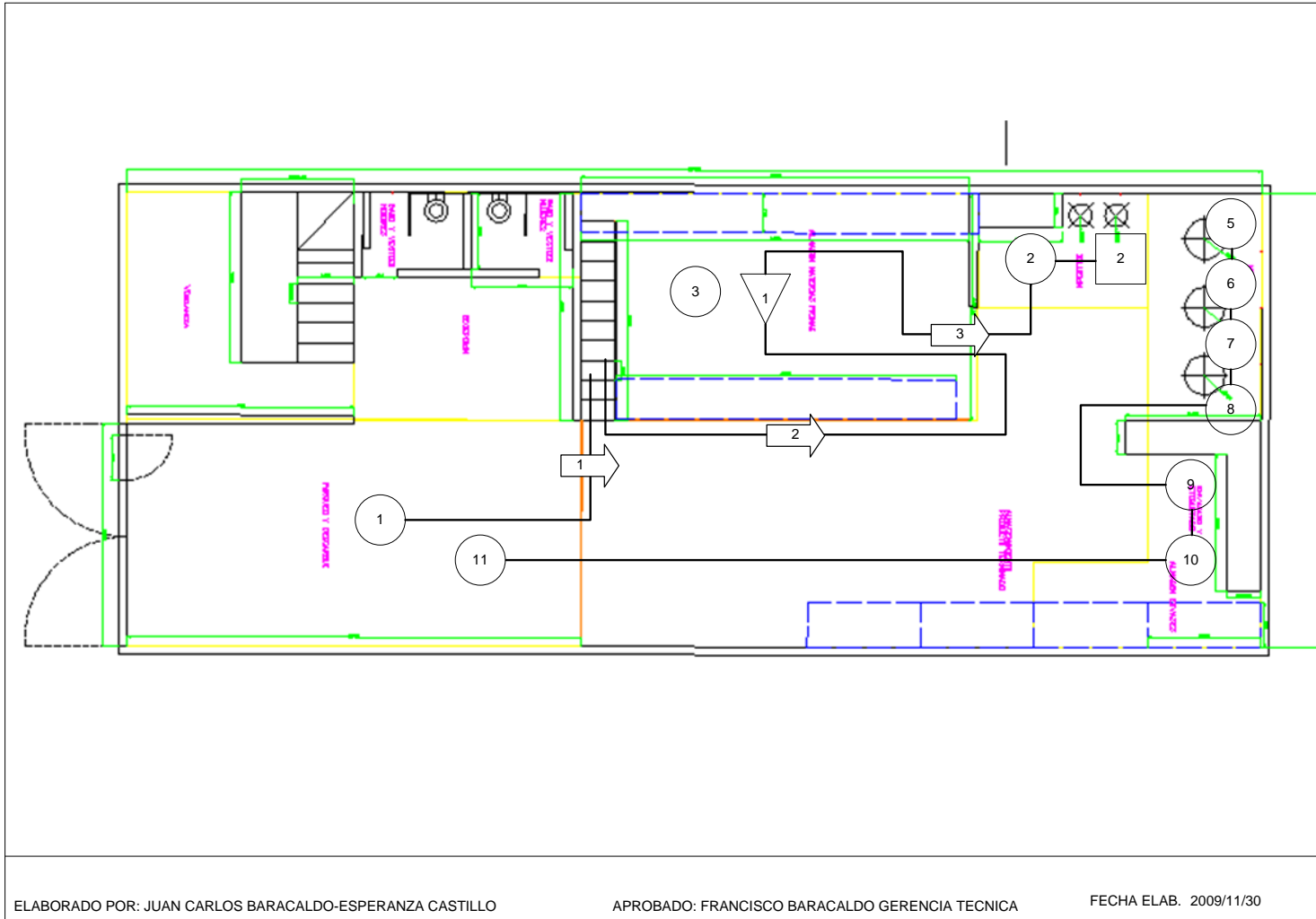
- Almacenamiento
 - Materias primas.
 - Producto en proceso.
 - Producto terminado.

- Áreas de circulación y transporte.
- Vestieres y baños.
- Maquinaria (reactores automáticos de producción de bases).
- Oficinas.
- Laboratorio.
- Seguridad.
- Área de cargue y descargue.
- Almacenamiento envases.
- Maquinaria dilución.
- Mesas de trabajo etiquetado y envase.

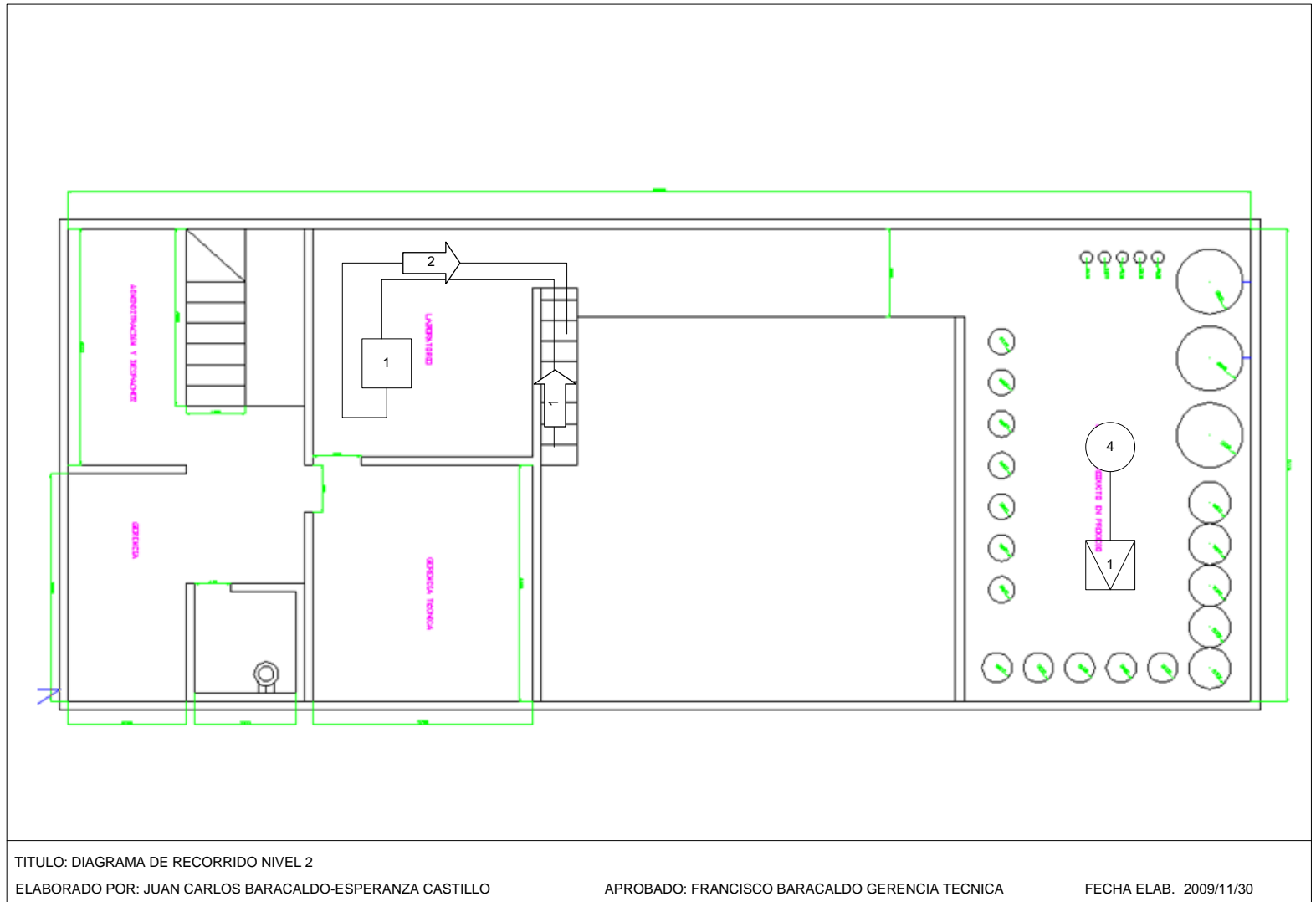
De esta manera queda definida un área total de 160m² con 8 metros de ancho, 20 metros de profundidad y de dos alturas, que son distribuidas en las áreas mencionadas anteriormente. La disposición física de estas áreas se puede observar en el anexo digital "Plano de distribución".

En la figura 36 y 37 se puede observar el diagrama de recorrido de acuerdo a la distribución realizada:

Figura 36. Diagrama de recorrido para la ejecución del proceso productivo propuesto nivel 1 de la planta



Figuras 37. Diagrama de recorrido para la ejecución del proceso productivo propuesto nivel 2 de la planta



6.4. ANÁLISIS DE INVENTARIOS

Una vez se han analizado tres diferentes alternativas de producción se debe proceder a unir el siguiente eslabón de la cadena de suministros de la compañía en la búsqueda de la satisfacción de las necesidades del cliente. Teniendo en cuenta esto se debe analizar el tiempo de respuesta de los requerimientos de acuerdo a la demanda de cada producto, el número de unidades de existencias de seguridad y el espacio de almacenamiento requerido para mantener dichas unidades.

En primer lugar se establece el sistema de inventarios que será utilizado según las políticas de planeación de producción.

La participación porcentual de los productos fue determinada mediante la investigación de mercados y ha sido corroborada con el historial de ventas de acuerdo a cada una de las categorías que hacen parte de la línea institucional. Es importante recalcar que la compañía por ser nueva y al encontrarse en la finalización de su fase de desarrollo de productos no ha desarrollado políticas de control y no tiene niveles de existencias de seguridad. Así mismo se desconoce la demanda real de los productos por lo que se establece un sistema basado en la proyección de ventas derivado de la participación de los productos de acuerdo a su distribución en la participación y su costo.

PRODUCTO	% PARTICIPACIÓN	PARETO
Limpiado Multiusos	20,11%	20,11%
Blanqueador	16,27%	36,38%
Desengrasante	12,30%	48,67%
Cera autobrillante	11,70%	60,38%
Desinfectante	9,45%	69,83%
Cera emulsionada	7,34%	77,17%
Removedor de cera	5,55%	82,72%
Shampoo Alfombras	4,56%	87,28%
Limpiavidrios	4,46%	91,75%
Sellador	3,57%	95,32%
Jabón Líquido para manos	2,78%	98,09%
Ambientadores	1,49%	99,58%
Eliminador de Olores	0,22%	99,81%
Limpiador con cera	0,20%	100,00%

Teniendo en cuenta la participación de cada producto la compañía debe concentrar sus esfuerzos de mantenimiento de existencias en los productos que representan el 60% de la rotación esperada. Para estos productos se determina un sistema de existencias de

seguridad de acuerdo a un porcentaje (factor de seguridad) de la cantidad de producto determinada en un 30% con respecto al valor del proyectado de requerimientos.

Debe tenerse en cuenta que de acuerdo al historial presentado durante la fase de desarrollo las ventas se encuentran subdivididas según presentaciones de las siguiente manera.

PRESENTACIÓN	% PARTICIPACIÓN
1/2 Litro	2%
4 Litro	60%
20 Litro	35%
70 Litro	3%

Teniendo en cuenta la presentación final y los productos que deben tener un inventario según el pareto de participación, se debe determinar la unidad de almacenamiento que se utiliza en el almacén de productos terminados según la propuesta de distribución teniendo en cuenta el peso unitario y el volumen de la unidad de empaque detallado anteriormente en el numeral sobre el estudio del producto en el capítulo de *layout*.

El volumen disponible en el área de almacenamiento de la propuesta es de 12,8 metros cúbicos en estantería y de 27 metros cúbicos para almacenamiento palletizado. Las dimensiones de la estiba propuesta son de 1,2m x 1,2 con una capacidad de 15 cajas por nivel para la presentación de cuatro litros y apilamiento a 3 alturas. Para las presentación de veinte litros la capacidad de almacenamiento de la estiba es de 12 unidades apilables a dos alturas.

Volumen de almacenamiento escenarios de propuesta

Teniendo en cuenta la información analizada anteriormente se determinan las unidades de almacenamiento para cada escenario propuesto teniendo en cuenta la cantidad en litros determinada para dar respuesta a los requerimientos del mercado. En las siguientes tablas se ilustran las unidades según la capacidad de producción determinada en cada escenario.

Escenario 1

En primer lugar se relaciona el número de unidades de producción (litros) con la definición de existencias mínimas de seguridad según la importancia del producto en el pareto de participación.

Tabla 29. Número de litros de producción según presentación escenario numero uno.

Cantidad Litros de producción	Número de unidades por presentación con Existencias de seguridad			
	1/2	4	20	70
4.597	184	689,75	80	2
3.719	150	558	65	2
2.811	114	422	49	1
2.676	108	402	47	1
1.512	62	227	27	1
1.175	48	176	21	1
889	36	133,5	16	0
730	30	110	13	0
715	30	107	13	0
572	24	86	10	0
445	18	66,75	8	0
239	10	36	4	0
36	2	6	1	0
32	2	5	1	0

El escenario numero uno contempla una producción mensual de 16000 litros que se ve representada de la siguiente manera en el número de unidades de almacenamiento requeridas para satisfacer dicho volumen de producción.

Tabla 30. Número de cajas o unidades requeridas para almacenar cantidades de producción, escenario número uno.

Número de cajas/unidades			
15	137	80	2
12	111	65	2
9	84	49	1
9	80	47	1
5	45	27	1

4	35	21	1
3	26	16	0
2	21	13	0
2	21	13	0
2	17	10	0
1	13	8	0
0	7	4	0
0	1	1	0
0	1	1	0

El volumen requerido para almacenar las unidades numeradas anteriormente según las dimensiones del empaque de almacenamiento son las que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 31. Volumen total requerido según la cantidad de unidades de producción, escenario número uno.

Volumen de las unidades				Volumen total requerido por producto
0,2	4,9	1,9	0,1	7,2
0,2	3,9	1,6	0,1	5,8
0,1	3,0	1,2	0,1	4,4
0,1	2,8	1,1	0,1	4,2
0,1	1,6	0,6	0,0	2,4
0,1	1,2	0,5	0,0	1,8
0,0	0,9	0,4	0,0	1,4
0,0	0,7	0,3	0,0	1,1
0,0	0,7	0,3	0,0	1,1
0,0	0,6	0,2	0,0	0,9
0,0	0,5	0,2	0,0	0,7
0,0	0,2	0,1	0,0	0,4
0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
				31,3

Teniendo en cuenta este resultado, la capacidad de almacenamiento y de producción de la alternativa número uno no rebasará en ningún momento el volumen disponible ya que el consumo mensual de la producción determinada y la rotación no supera 31,3 metros cúbicos según el escenario.

Escenario 2 y 3

A diferencia del escenario anterior la capacidad de producción en la alternativa número dos y tres supera la capacidad de almacenamiento en el año número dos ya que según la rotación y el tiempo de entrega determinado para estas propuestas (5 y 3 días respectivamente), la capacidad según el volumen requerido de unidades es superado como se ilustra a continuación.

Tabla 32. Número de litros de producción según presentación escenario número dos y tres en el periodo tres de evaluación.

Cantidad Litros de producción	Número de unidades por presentación con Existencias de seguridad			
	1/2	4	20	70
10.343	414	1551,5	181	4
8.366	336	1255	146	4
6.326	254	949	111	3
6.020	242	903	105	3
3.402	138	511	60	1
2.643	106	397	46	1
2.000	80	300	35	1
1.643	66	247	29	1
1.607	66	241	28	1
1.286	52	193	23	1
1.000	40	150	18	0
536	22	81	9	0
81	4	12	1	0
72	4	11	1	0

El número de cajas/unidades requeridas, como se puede observar, a diferencia del escenario valorado anteriormente supera en el doble a la cantidad determinada anteriormente.

Tabla 33. Número de cajas o unidades requeridas para almacenar cantidades de producción, escenario número dos y tres en el periodo tres de evaluación.

Número de cajas/unidades			
34	310	181	4
28	251	146	4
21	189	111	3
20	180	105	3
11	102	60	1
8	79	46	1
6	60	35	1

5	49	29	1
5	48	28	1
4	38	23	1
3	30	18	0
1	16	9	0
0	2	1	0
0	2	1	0

Tabla 34. Volumen total requerido según la cantidad de unidades de producción, escenario número dos y tres en el periodo tres de evaluación.

Volumen de las unidades				Volumen total requerido por producto
0,5	11,0	4,3	0,3	16,2
0,4	8,9	3,5	0,2	13,1
0,3	6,7	2,7	0,2	9,9
0,3	6,4	2,5	0,2	9,4
0,2	3,6	1,4	0,1	5,3
0,1	2,8	1,1	0,1	4,1
0,1	2,1	0,8	0,1	3,1
0,1	1,7	0,7	0,0	2,6
0,1	1,7	0,7	0,0	2,5
0,1	1,3	0,5	0,0	2,0
0,0	1,1	0,4	0,0	1,6
0,0	0,6	0,2	0,0	0,8
0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
				70,8

De acuerdo a los resultados presentados mediante el análisis de inventarios y almacenamiento de la compañía se recomienda que a partir del periodo número dos en el desarrollo de la propuesta se evalúe la posibilidad de instituir un centro de distribución con una capacidad superior o igual a 100 metros cúbicos a fin de contar con el espacio requerido para mantener la cantidad de productos requeridos por el mercado y de esta manera cumplir con las expectativas del mismo.

6.5. SEGURIDAD INDUSTRIAL

Como se ha mencionado a través de las diferentes alternativas presentadas, es de gran importancia tener en cuenta la seguridad e higiene con la que se llevarán a cabo las actividades dentro del proceso productivo de Beaker Ltda. Es por esto que se analizarán los siguientes factores:

- Ambiente luminoso.
- Ambiente térmico.
- Ambiente sonoro.

Ambiente luminoso

La elección del sistema de iluminación se realizará bajo las siguientes características:

- Tipo de tarea a realizar.
- Objetos a manipular.
- Herramientas del puesto.
- Ubicación del área de trabajo.
- Disposición de luminarias.

Análisis de operaciones:

Las actividades que se llevan a cabo dentro del proceso de elaboración de los productos Beaker se clasifican según el impacto de la iluminación sobre la fatiga visual en el operario de la siguiente manera como se muestra en la tabla 35.

Tabla 35. Análisis de Operaciones y e impacto en la iluminación requerida.

Operaciones	Área de referencia	Ponderación	Grado de Iluminación requerido	Categoría	Intervalo de iluminación (fc) recomendad o norma IESNA 1995
Recepción	Luz general	1	Bajo Alto	C	10-15-20
Inspección laboratorio	Iluminación sobre la tarea y suplementari a local	-1	Alto Bajo	G	200-300-500
Dilución sólidos	Iluminación sobre la	1	Medio-medio	E	50-75-100

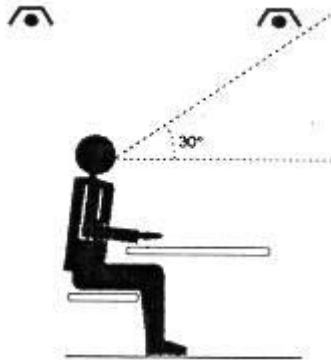
	tarea				
Codificación	Luz general	1	Bajo Alto	C	10-15-20
Trasiego	Luz general	0	Bajo Medio	B	5-7.5-10
Mezcla y elaboración	Luz general	1	Bajo Alto	C	10-15-20
Alistamiento	Iluminación sobre la tarea	1	Medio-medio	E	50-75-100
Inspección producto final	Iluminación sobre la tarea y suplementaria local	-1	Alto Bajo	G	200-300-500
Envasado	Iluminación sobre la tarea	1	Medio-medio	E	50-75-100
Etiquetado	Iluminación sobre la tarea		Alto	D	20-30-50
Almacenamiento producto terminado	Luz general	1	Bajo Alto	C	10-15-20
Clasificación y despacho	Iluminación sobre la tarea	1	Medio-medio	E	50-75-100

Fuente. Adaptación, NIEBEL BENJAMIN. Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo. Capítulo 6, Diseño del entorno de trabajo.
Elaborado por los autores

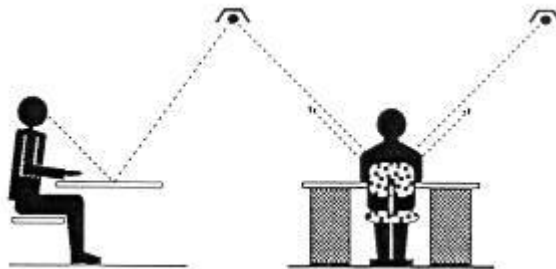
La iluminación requerida según área y tipo de labor a realizar de acuerdo al valor recomendado por IESNA en pies candela (fc) sugiere la utilización de fuentes de iluminación combinadas en las que se utilice luz artificial fluorescente para labores en las que el área de referencia requiere de luz general y sobre la tarea. Para el caso de la iluminación sobre la tarea y suplementaria local se sugiere la combinación de luz fluorescente general y específica (local dirigida a la tarea).

La ubicación de la iluminación dentro de la distribución propuesta y con el fin de evitar reflejos tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

- La iluminación deberá equiparse con difusores para impedir la visión directa de la lámpara.
- La iluminación se colocará de forma que el ángulo de visión sea superior a 30° respecto a la visión horizontal.



- La ubicación debe realizarse de forma que la reflexión sobre la superficie de trabajo no coincida con el ángulo de visión del operario.



Ambiente sonoro

El desarrollo de las operaciones de producción como se explicó anteriormente en el análisis de las operaciones mediante el 5W/2H no suponen una fuente generadora de ruido que provoque desconfort (entre 55 y 65dBA). Aun así se recomienda que en el proceso de mezcla en el que se enciende un motor, de manera intermitente y con baja frecuencia (nivel de sonido inferior a 90 dBA y duración inferior a 9 Hrs diarias), que el operario que actué como agente controlador utilice siempre que realice esta tarea tapa oídos de inserción.

Ambiente térmico

El ambiente térmico en el contexto en el que se desarrollan las operaciones de Beaker debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La temperatura del aire.

- La temperatura de paredes y objetos.
- Riesgos de incendios

Las operaciones analizadas previamente no implican reacciones ni utilización de equipos que sean grandes generadores de calor, es por esto y que teniendo en cuenta la distribución propuesta que se implementara un sistema de ventilación por medio de desplazamiento de aire mediante turbinas reguladoras ubicadas en las paredes del edificio. Por otro lado siendo de gran impacto se propone a continuación el siguiente escenario para el control de incendios.

Incendios

En primer lugar se deben identificar las áreas en donde existe peligro de incendio como se muestra en la figura a continuación.

Figura 38. Áreas de riesgo.



El área de almacenamiento, como se explicó anteriormente en la clasificación de riesgos de sustancias químicas almacenadas, identifica dos materias primas que tienen riesgo de inflamabilidad, 016 y 002, estas como se mencionó en la distribución del almacenamiento deben ser ubicadas a baja altura en sitios con ventilación totalmente alejadas de las sustancias oxidantes como el 003 y el hidróxido de sodio ya que pueden ser reactivas y generar incendios.

Por otro lado, el área de dilución en el que se realiza la fundición de pastas sólidas cuenta con un sistema de calor mediante resistencias que en caso de manejo inseguro puede considerarse como un factor de riesgo.

Finalmente el tipo de incendio que puede producirse se categoriza como C en donde el contorno de los 32 kW/m² afecta al 25% o menos del equipo localizado dentro del bloque de incendio considerado. Por lo tanto según la UNE-EN2 de 1994 el agente extintor que debe ser ubicado en esta área debe ser de polvo BC convencional y polvo ABC polivalente ya que el incendio es generado por líquidos o sólidos.

Seguridad del trabajo y Prevención de accidentes

Se propone a continuación la siguiente ficha para la prevención, seguridad e identificación de riesgos para el marco de desarrollo de operaciones de la compañía:

Tabla 34. Formato para identificación de factores de riesgo según la NTC 45.

PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO																		
METODOLOGÍA GTC 45																		
Panorama general factores de riesgo																		
CENTRO DE TRABAJO																		
FECHA																		
OFICIO	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO	EFECTOS POSIBLES	TRABAJADORES		SISTEMA DE CONTROL ACTUAL			RIESGO				INTERPRETACIÓN	FP	GRR	INTERPRETACIÓN	MEDIDAS DE CONTROL PROPUESTAS	
				EXP	TIEMPO (HORAS)	FUENTE	MEDIO	TRABAJADOR	C	E	P	GP						

Donde la valoración se efectúa de la siguiente forma:

- a. Valoración factores de seguridad

GRADO DE PELIGROSIDAD

$$G.P. = E * C * P$$

Donde

E = Exposición
C = Consecuencias
P = Probabilidad

b. Valoración factores de seguridad

EXPOSICION

- Remota = **1** Una vez al mes.
- Ocasional = **3** Algunas veces a la semana.
- Frecuente = **6** Algunas veces al día.
- Continua = **10** Muchas veces al día.

CONSECUENCIAS

- Leve = **1** pequeñas lesiones o daños.
- Medio = **4** amputaciones, invalidez permanente y/o daño (20%).
- Grave = **6** un muerto y/o daños (60%).
- Catastrófica = **10** numerosos muertos y/o grandes daños (90%).

PROBABILIDAD

- Muy baja = **1** Ocurre rara vez.
- Baja = **3** Remota pero posible.
- Media = **6** Muy probable.
- Alta = **10** Inminente, frecuente.

INTERPRETACIÓN GP

- > 800 = Muy alto
- 600 A 800 = Alto. Corrección inmediata
- 300 A 600 = Importante requiere Corrección
- 100 A 300 = Mantenerse alerta
- < 100 = ACEPTABLE. VIGILANCIA PERIODICA

c. Valoración factores de higiene industrial, psicosociales y ergonómicos

- Alto
- Medio
- Bajo

FACTOR DE PONDERACIÓN (F.D)

El factor de ponderación está determinado por la cantidad porcentual de trabajadores afectados por el factor de riesgo.

$$F.P. = \frac{\text{Trabajadores Expuestos} \times 100}{\text{Total de trabajadores}}$$

VALOR	PORCENTAJE DE TRABAJADORES EXPUESTOS
1	0 – 20 %
2	21 – 40%
3	41 – 60%
4	61 –80%
5	81 – 100%

GRADO DE REPERCUSIÓN (G.R.)

Permite cuantificar qué tan grave puede ser el factor de riesgo para el número de trabajadores que están expuestos.

$$G.R. = G.P * F.P.$$

Donde

G.P.= Grado de Peligrosidad

F.P. = Factor de Ponderación

INTERPRETACION

Permite identificar qué significa el valor obtenido en la casilla de Grado de repercusión

VALOR	RANGO
1-1500	BAJO
1501- 3500	MEDIO
3501- 5000	ALTO

Con la implementación de esta ficha se puede completar un sistema para la administración de riesgos que posee el proceso productivo propuesto teniendo en cuenta el grado de impacto sobre la salud de los operarios, su probabilidad de ocurrencia, el número de trabajadores y el grado de exposición.

7. CADENA DE ABASTECIMIENTO

7.1. APLICATIVO PARA LA PLANEACIÓN DEL ABASTECIMIENTO Y LA PRODUCCIÓN

Beaker Ltda busca el crecimiento en sus operaciones para lograr una participación en el mercado significativa que a su vez incremente la utilidad de la operación. Con una infraestructura de producción definida para mejorar la eficiencia en las operaciones actuales de la compañía y con la identificación cuantitativa del posible mercado potencial al que se puede llegar, se define ahora un aplicativo para que Beaker Ltda pueda planear sus necesidades tanto de materias primas, producto en proceso y producto terminado.

El objetivo fundamental del aplicativo es permitir tener un control de los recursos de la operación para cumplir con las ventas esperadas al hacer una planeación de los requerimientos de producción para cada uno de los productos que conforman el portafolio teniendo en cuenta parámetros como:

- Estimación de la demanda mediante la utilización de métodos de pronóstico y la evaluación de los mismos para seleccionar el mejor método según la desviación del error estándar.
- Materias primas que conforman el producto final para realizar una explosión de materiales en la identificación de las necesidades de las mismas y sus respectivos porcentajes dentro de la formulación.
- Inventario disponible en almacén tanto de materias primas, bases, soluciones y producto terminado.
- Política de stock de seguridad para materias primas, bases y producto terminado definido por la compañía.

Es importante tener en cuenta que el aplicativo permite establecer una planeación de abastecimiento y de producción en términos de recursos materiales más no una programación de las operaciones en cuanto a tiempos, turnos y necesidades de mano de obra.

7.1.1. Desarrollo del aplicativo

Antes de iniciar la descripción del aplicativo cabe aclarar que el anexo de archivos digitales, se puede acudir al instructivo de los programas en el que se especifica paso a paso el manejo de cada uno de estos para su utilización adecuada. De esta manera, puede remitirse al archivo “Instructivo aplicativo para el abastecimiento”

El aplicativo para la planeación del abastecimiento y de la producción consiste en dos programas de Excel elaborados y parametrizados por los autores de acuerdo a las operaciones y necesidades propias de Beaker Ltda, el aplicativo se encuentra subdividido en dos secciones:

- Estimación de pronósticos de demanda.
- Planeación de requerimientos de materias primas, producción, soluciones, bases e insumos.

En la primera sección se aplican diferentes métodos de pronósticos de acuerdo a un historial de demanda correspondiente a las ventas presentadas durante periodos de tiempo en meses con el fin de calcular el pronóstico para cada periodo. Así mismo se evalúa por producto el método que presenta menor error estadístico entre la demanda real y la demanda pronosticada y se obtiene como resultado una sugerencia sobre cuál es el método que presenta menor variación según la señal del rastreo³³.

En la sección número dos de acuerdo a los resultados del método de pronóstico seleccionado se realiza una planeación de requerimientos según el inventario inicial de cada periodo, los requerimientos de producto en proceso, materias primas y finalmente insumos de acuerdo a la capacidad mínima de producción, el lead time por producto y el inventario de seguridad determinado por la gerencia para cada uno de estos.

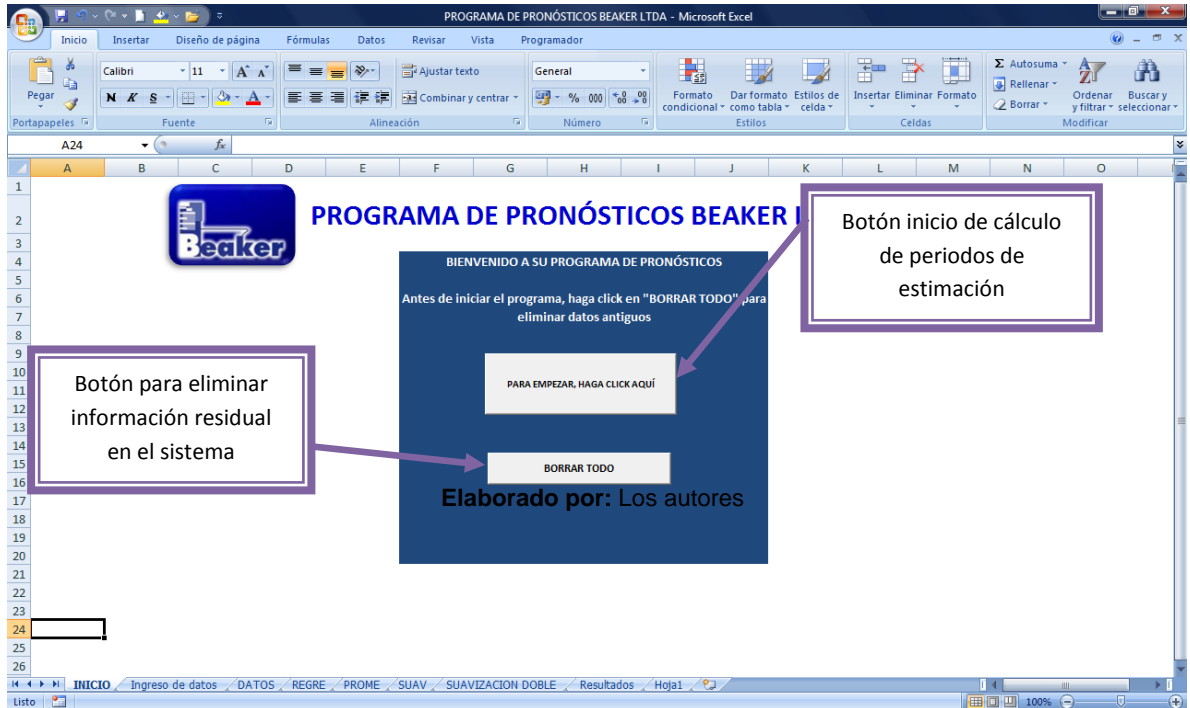
7.1.2. Aplicativo estimación de pronósticos de demanda

La primera parte con la que el sistema inicia es la presentación del aplicativo como lo muestra la figura 39: Antes de hacer la ejecución del programa mediante el botón de inicio, es importante eliminar todos los datos que hayan quedado de consultas anteriores. Para esto, se presiona el botón “Borrar todo”.

³³ Señal de rastreo o Tracking signal: medida que indica si el promedio de proyección está manteniendo el ritmo de los cambios reales en la demanda. Es el número de desviaciones medias absolutas en el que el valor de la proyección se encuentra por encima o por debajo de la ocurrencia real.

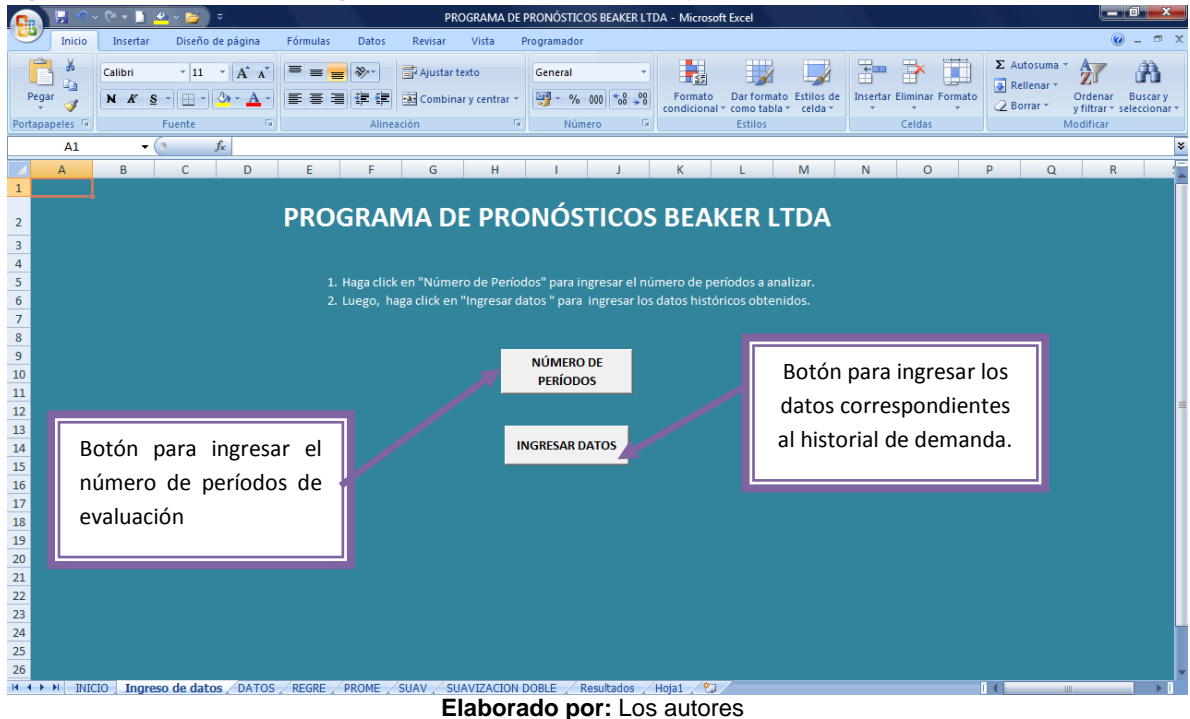
Fuente: CHASE, Richard. Administración de producción y de operaciones: Manufactura y servicios. Mc Graw Hill: Bogotá. 2001. P 512.

Figura 39. Ventana de inicio del programa de pronósticos.



Cuando se presiona el botón de inicio, el programa pasa a la parte de ingreso de datos como lo muestra la figura 40:

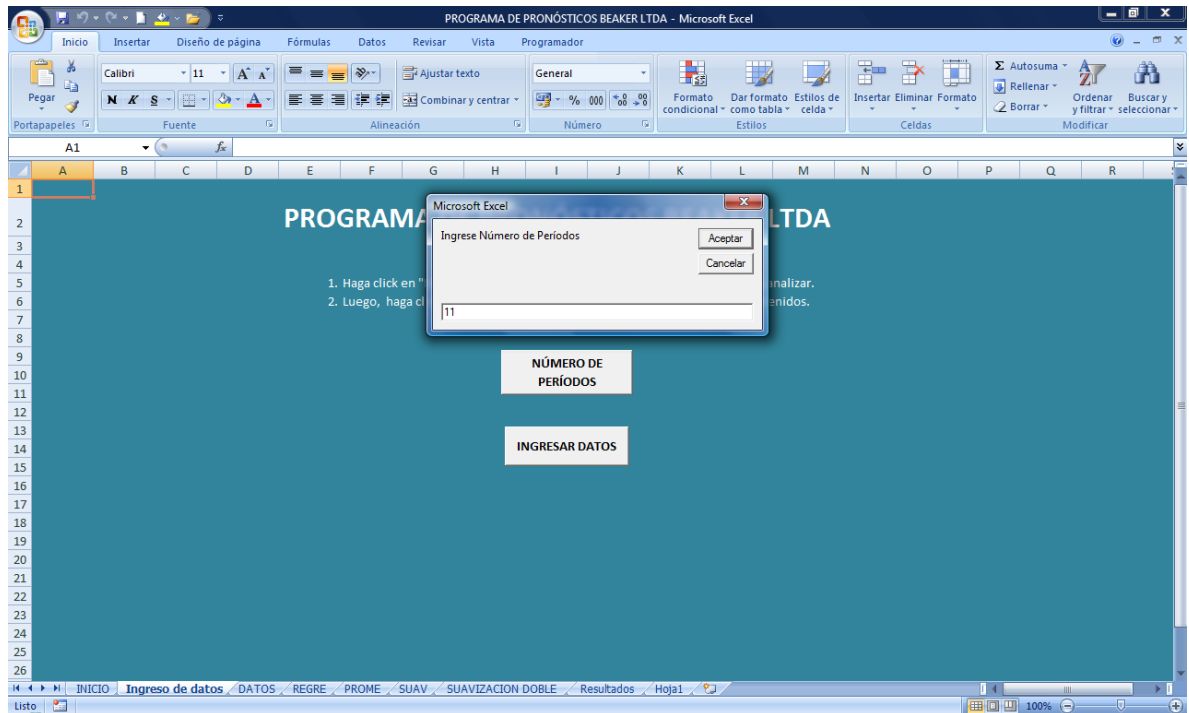
Figura 40. Ventana para el ingreso del número de períodos y de los datos.



Elaborado por: Los autores

El programa solicita el ingreso del número de períodos. Con el botón “Número de períodos”, se ingresa el número de datos que se tienen para realizar la estimación. El programa está parametrizado para un ingreso máximo de 100 datos³⁴.

Figura 41. Ventana para el ingreso del número de períodos y de los datos.

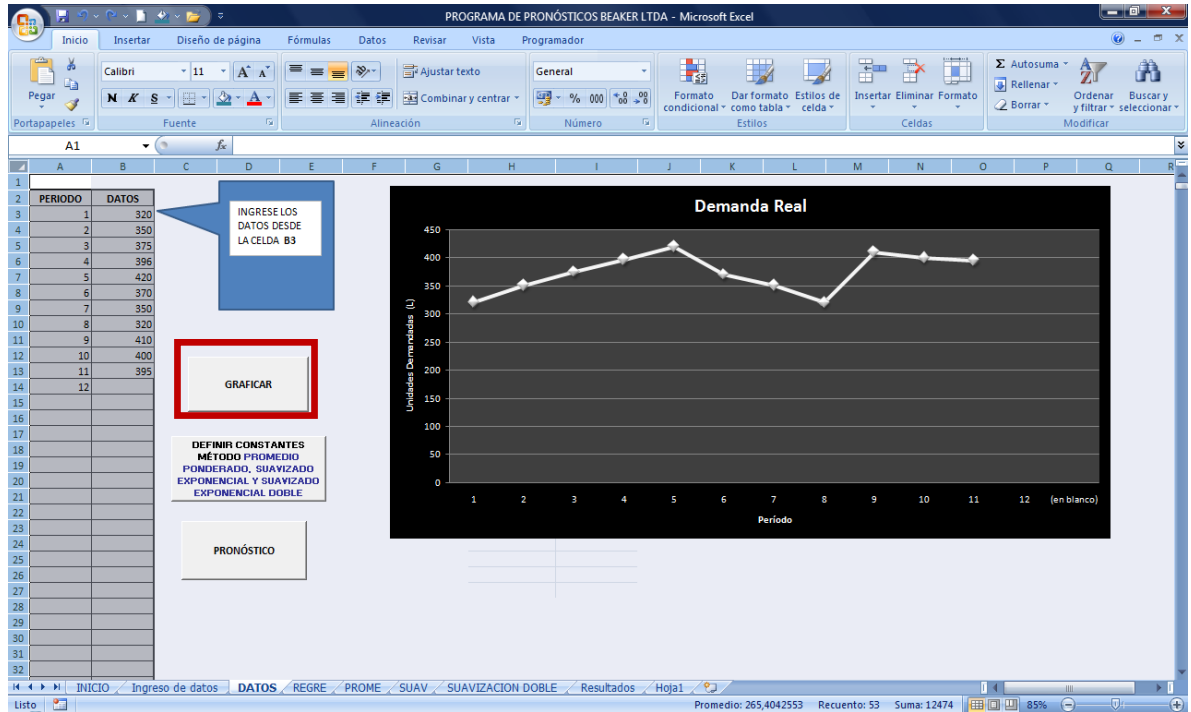


Elaborado por: Los autores.

El siguiente botón, “Ingresar datos”, lleva a una nueva ventana para llenar la lista con los datos históricos como se puede observar en la figura 41. La ventana indica el lugar desde donde debe ingresar los datos. Con el botón “Graficar” es posible ver la ilustración de la tendencia de los datos a través del tiempo.

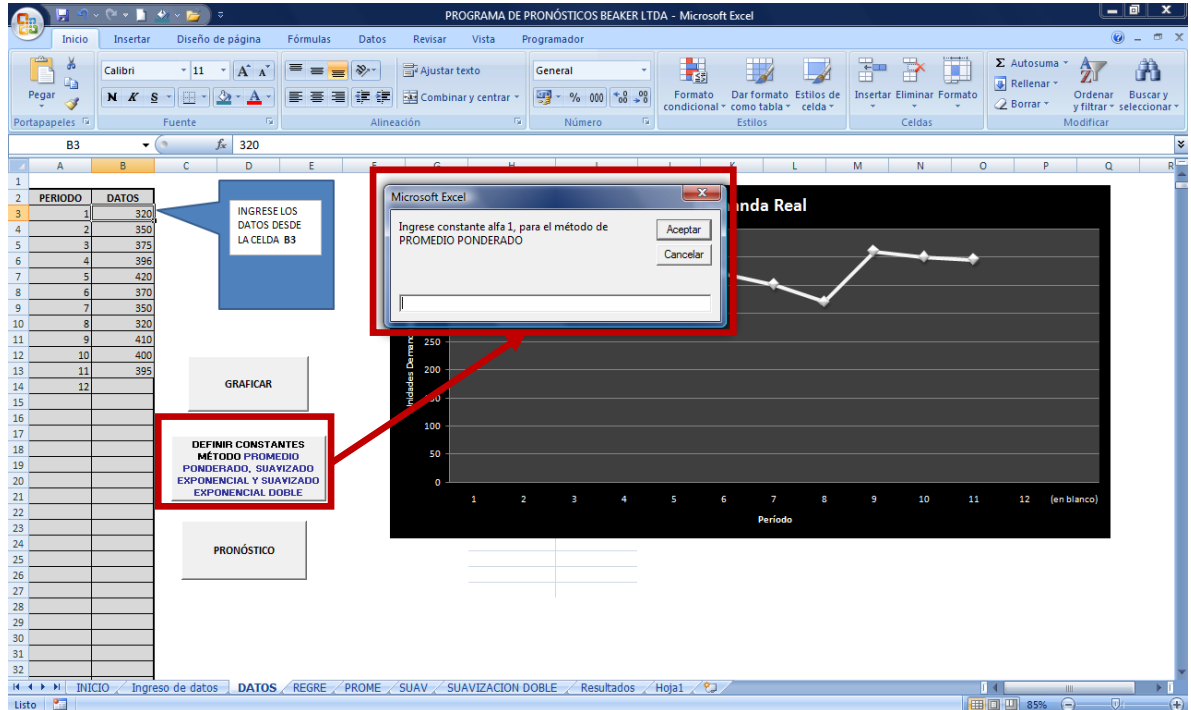
³⁴ La capacidad de datos a aceptar puede ser expandido debido a la flexibilidad del sistema. Beaker no necesita por el momento el ingreso de datos mayores al permitido puesto que el historial de ventas que se tiene no sobrepasa los 30 datos.

Figura 42. Ventana para el ingreso del número de períodos y de los datos.



Luego, con el botón “Definir constantes” se determinan los parámetros de evaluación de los métodos de pronóstico para el caso del promedio móvil ponderado, suavizado exponencial y suavizado exponencial doble.

Figura 43. Cuadro de diálogo para el ingreso de las constantes de los pronósticos



Todas estas constantes son escogidas a criterio del evaluador. Para esto, hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El **promedio móvil ponderado** realiza la ponderación con respecto a los 3 períodos más recientes de datos. La selección de las ponderaciones (α_1 , α_2 y α_3) debe realizarse con base en la experiencia, prueba y error, a criterio del evaluador. La suma de dichas constantes no debe ser mayor a 1.
- La constante del **suavizado exponencial** simple también se seleccionada a criterio del evaluador teniendo en cuenta la siguiente sugerencia:
 - Si $\alpha > 0,6$ el método da mayor validez a los últimos datos de la serie.
 - Si $\alpha \leq 0,5$, el método da mayor validez a los primeros datos de la serie.
- La constantes del **suavizado exponencial doble** se definen con los siguientes criterios:
 - El valor α se selecciona con el mismo criterio del método anterior.
 - El valor β es un factor de ajuste para corregir la tendencia en la medición del error.

Ingresados los criterios, se selecciona el botón “pronóstico” que lleva a la ventana de resultados final figura 44 y 45.

Figura 44. Selección del botón “pronósticos”.

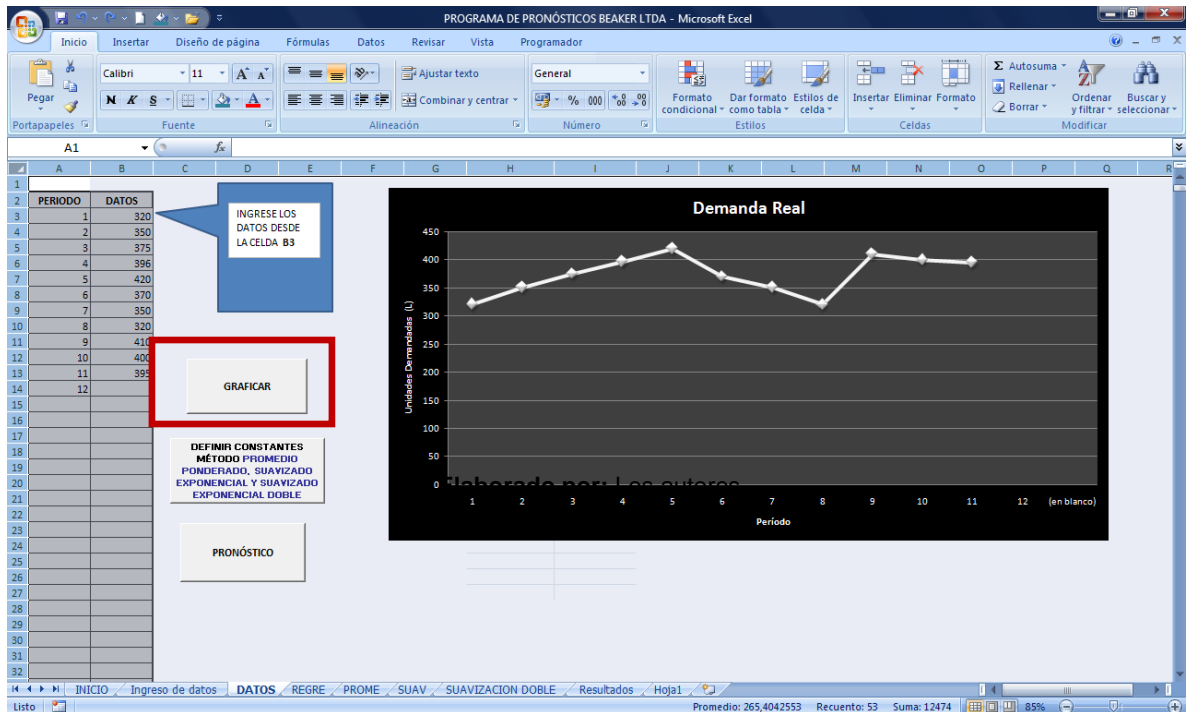
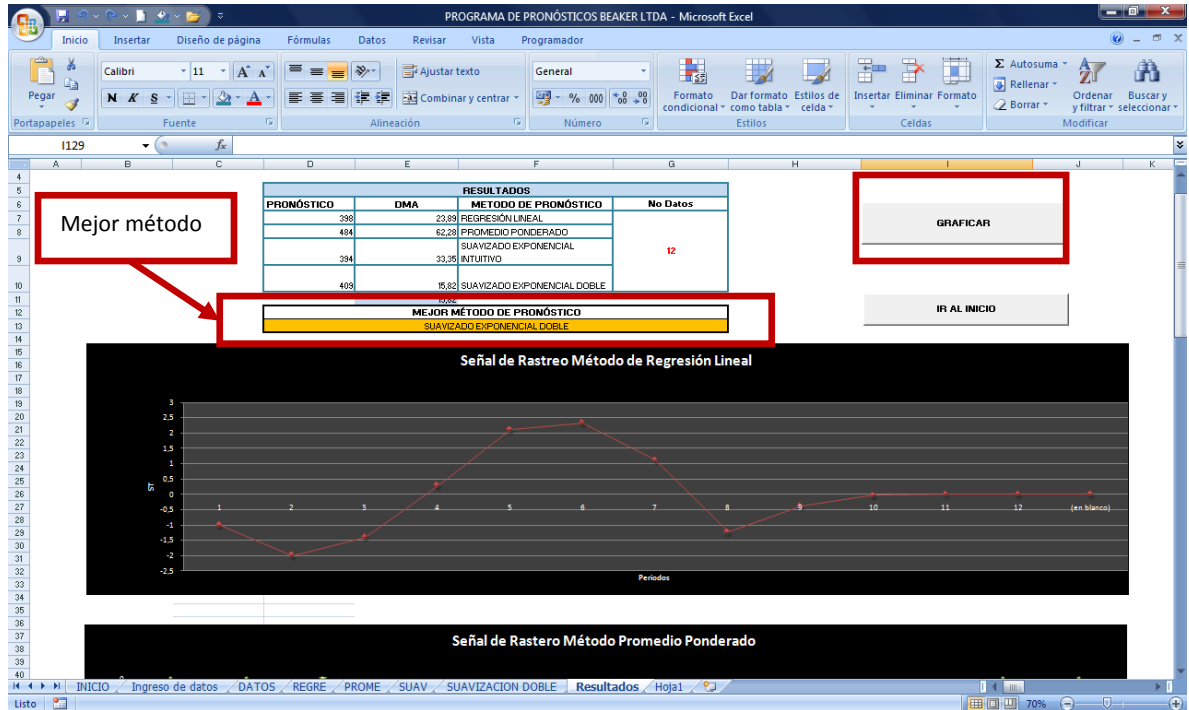


Figura 45. Ventana de resultados.

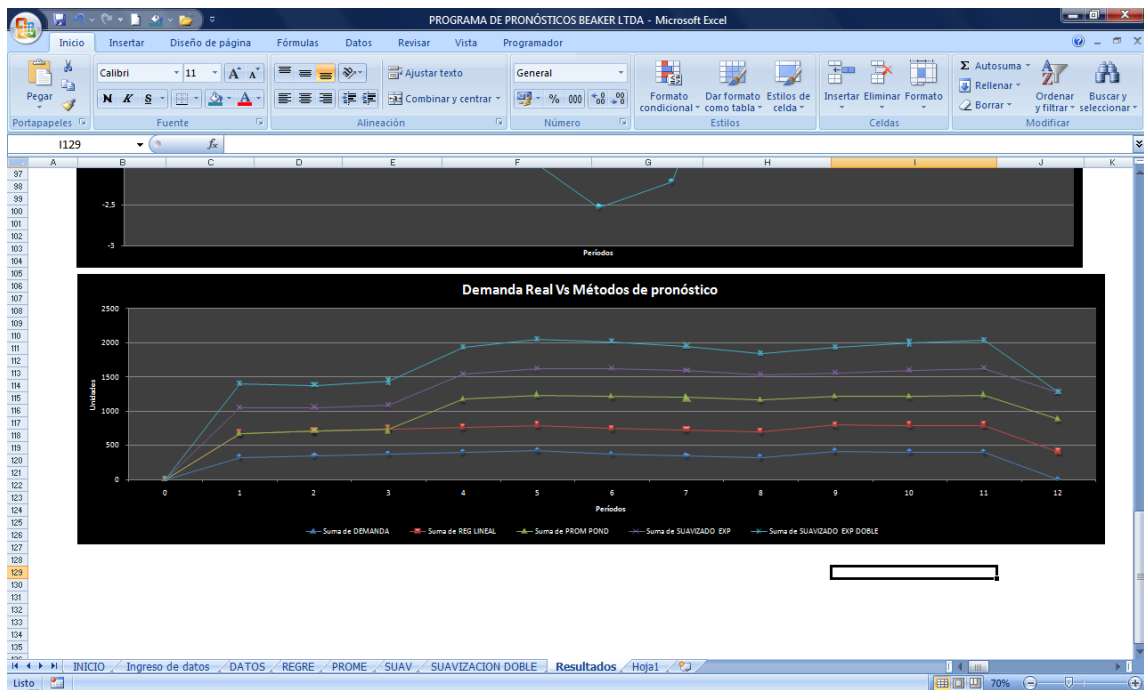


Elaborado por: Los autores

El sistema arroja los resultados de pronóstico calculados por los métodos mencionados y sugiere cuál es el mejor método de acuerdo a la menor desviación media del error DMA³⁵. Finalmente, es posible graficar las señales de rastreo de cada uno de los métodos que según los límites de control (más o menos 3 desviaciones estándar) no deberían superar un valor de 4 o menos 4 para encontrarse dentro del rango.

Al final de la ventana se presenta la gráfica de la demanda real con respecto a los métodos de pronóstico que permiten analizar el acercamiento de los datos. Con el botón de inicio se regresa a la ventana de presentación para finalizar el uso del programa.

³⁵ La desviación media absoluta (DMA) es el error promedio de las proyecciones mediante el uso de valores absolutos. Se calcula utilizando la diferencia entre la demanda real y la demanda pronosticada independientemente del signo. Fuente: CHASE, Richard. Administración de producción y de operaciones: Manufactura y servicios. Mc Graw Hill: Bogotá. 2001. P 512.



La estimación de la demanda debe realizarse para cada uno de los productos de la compañía puesto que cada uno de ellos tiene un comportamiento diferente. Es importante resaltar que el modelo de pronóstico elegido para cada producto, debe analizarse con regularidad para determinar si el modelo sigue siendo adecuado o si es necesario tomar otro método como consecuencia de cambios que surjan en el tiempo.

7.1.2 Aplicativo planeación de abastecimiento.

Como se mencionó anteriormente, la entrada principal para el sistema de planeación de abastecimiento es el pronóstico resultante para cada uno de los productos estimado por mes para periodos de un año. En primer lugar debe ingresarse el valor proyectado en el formato presentado a continuación en la figura 45:

Figura 47. Ventana para el ingreso de la demanda estimada por medio del programa de pronósticos.

PRODUCTO	INVENTARIO INICIAL	PRONÓSTICO											
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECIEMBRE
8 BLANQUEADOR	50	588	544	557	564	551	581	502	553	556	566	517	516
9 DESINFECTANTE	50	591	516	536	547	532	536	526	501	562	559	564	548
10 MULTICUS	50	530	512	551	525	512	536	529	525	532	570	552	573
11 LIMPIADRIDOS	50	536	559	522	536	521	506	575	571	536	509	504	554
12 DESENGRASANTE	50	524	534							529	525	517	534
13 SHAMPOO ALFOMBRAS	50	536	518							523	555	501	564
14 CERA AUTOSILLANTE	50	536	536							553	525	509	553
15 CERA EMULSIONADA	50	523	536							546	523	526	543
16 LIMPIADOR CON CERA	50	568	538							565	573	546	555
17 SELLADOR	50	503	512							536	570	577	573
18 REMOVEDOR DE CERAS	50	536	507							573	587	536	512
19 ELIMINADOR DE OLORES	50	565	572	553	522	500	503	540	512	537	574	588	577
20 AMBIENTADOR	50	510	537	510	536	534	503	536	575	510	568	588	539

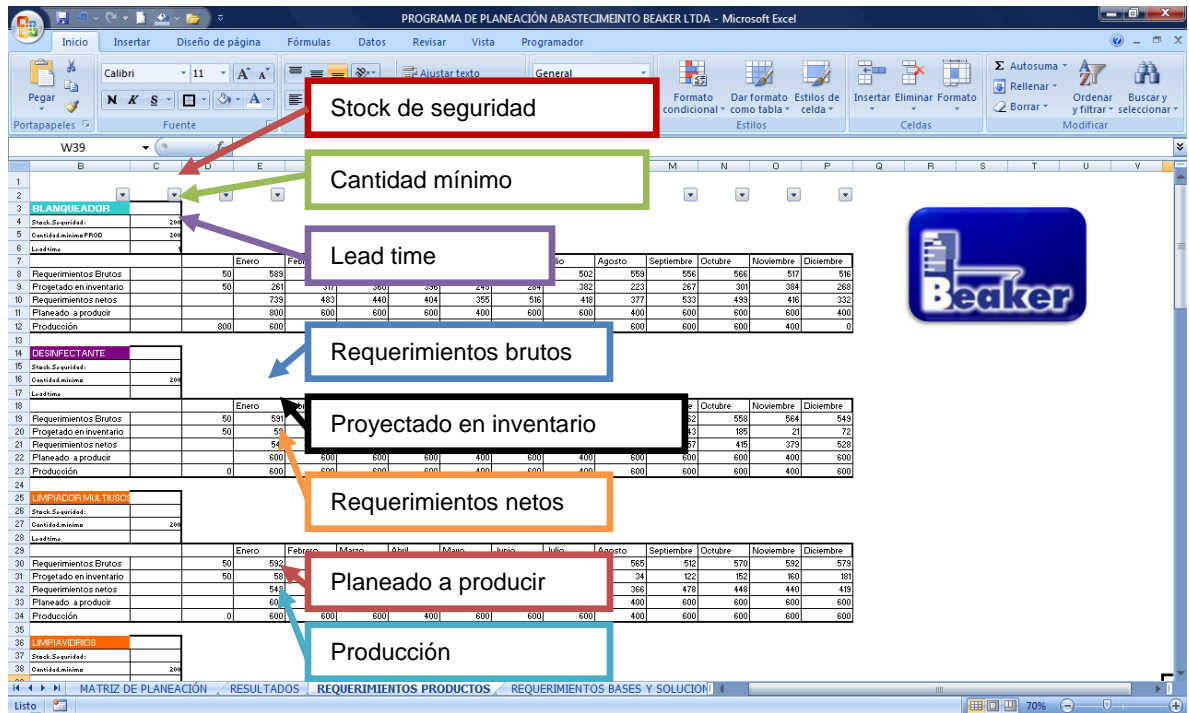
Elaborado por: Los autores

La matriz de planeación de requerimientos proyectados, ilustrada en la figura 45 debe ser alimentada de forma manual según el consolidado de requerimientos seleccionado en el análisis del sistema de pronósticos.

Al ingresar esta información, de manera automática se actualizan los requerimientos de producción de cada uno de los productos como se muestra en la figura 46:

7.1.2.1 Matriz componentes (requerimientos por productos)

Figura 48. Campos que conforman la matriz de componentes para los requerimientos por producto.



Elaborado por: Los autores

Los parámetros de control de este sistema son:

- **Lead time de producción:** Corresponde al tiempo de producción estimado para cada uno de los productos expresado en meses según los requerimientos proyectados.
- **Inventario de seguridad:** Es la cantidad mínima estipulada por la gerencia según el análisis de rotación de ventas que debe mantenerse en stock para cubrir los requerimientos con incrementos o decrementos reales que no se hayan previsto.
- **Cantidad mínima de producción:** Es el valor mínimo en litros por lote o corrida de producción estimado según la capacidad del sistema.

La parametrización de estas variables determina los resultados de los siguientes requerimientos:

- **Requerimientos brutos:** Valor estimado resultado de la proyección en el sistema de pronósticos por producto estipulado en litros por mes.
- **Proyectado en inventario:** Es el valor resultante de la suma del planeado a producir más el inventario del periodo anterior menos los requerimientos brutos.

A diferencia del cuadro matriz de componentes presentado anteriormente para la planeación de abastecimiento, los parámetros de control de estos requerimientos se describen a continuación:

- **Stock de seguridad:** Cantidad mínima en litros que debe mantenerse en inventario con el fin prevenir faltantes de materias primas o productos en proceso para la realización de los requerimientos de producción resultantes de la proyección de demanda.
- **Cantidad mínima:** Es el valor mínimo en litros o Kg que según la política de venta del proveedor son suministrados en la unidad de compra de acuerdo a cada materia prima.
- **Lead time:** Es el tiempo de entrega por parte del proveedor para cada una de las materias primas desde el momento en el que se hace la orden de compra hasta que es recibido el producto y se encuentra listo para ser utilizado en procesos productivos. Para el caso de soluciones y bases es el tiempo de producción estimado.

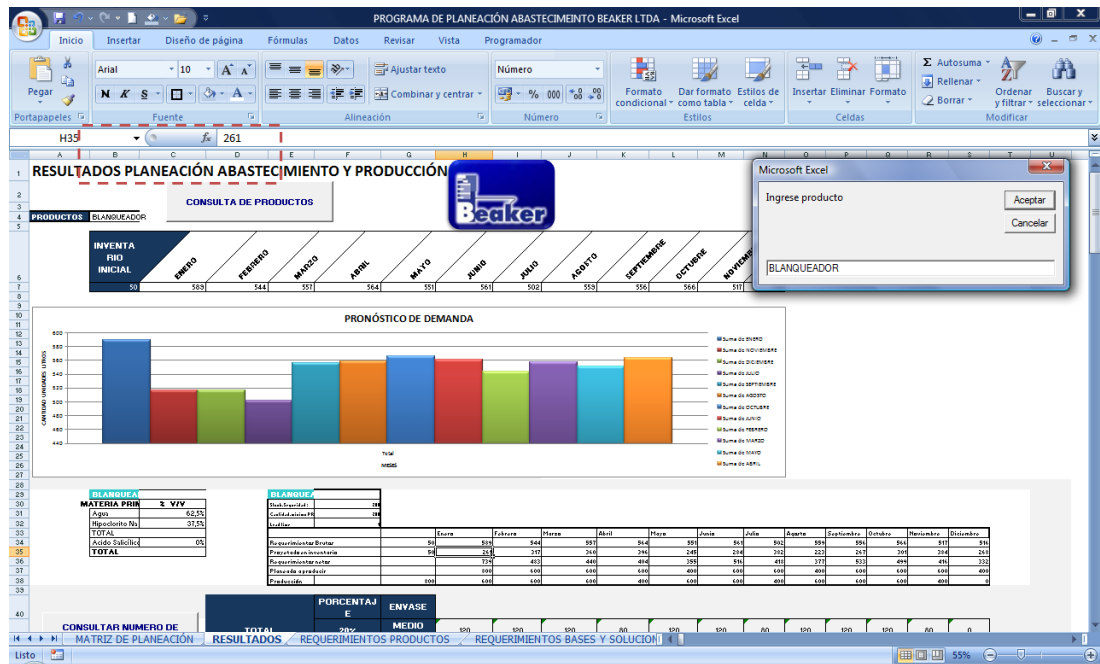
La parametrización de estas variables de control es igual a la presentada en la matriz de componentes, con la diferencia de que en esta matriz los requerimientos brutos corresponden a la suma de los valores de producción multiplicados por el porcentaje de formulación según la explosión de materiales presentada en el aplicativo.

7.1.2.3 Hoja de resultados.

Como consecuencia de los cálculos anteriores, el programa presenta, de acuerdo al producto seleccionado, los requerimientos de producción, la demanda proyectada, la formulación y la cantidad de envases requeridos según la presentación solicitada, esta debe ser expresada en porcentajes del total de litros a producir.

En primer lugar se debe oprimir el botón “Consulta de productos” e ingresar el producto que se desea consultar como se presenta a continuación en la figura 50.

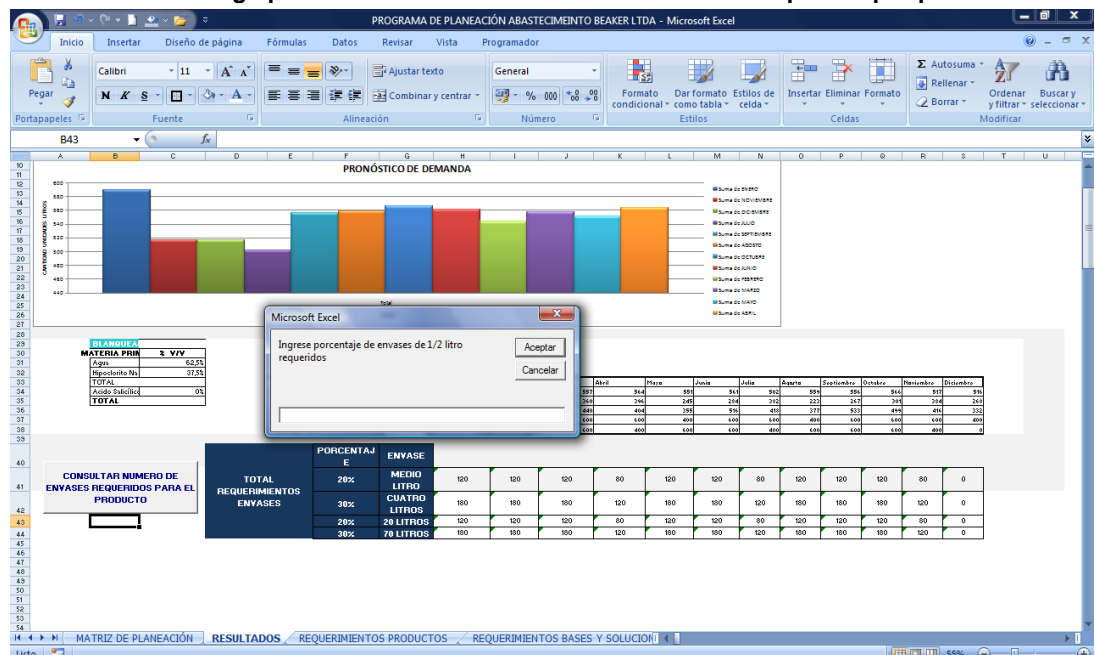
Figura 50. Hoja de resultados para la presentación de los requerimientos de abastecimiento.



Elaborado por: Los autores.

Al presionar el botón, ingresar el producto y aceptar, se realiza una consulta de los valores de requerimientos del producto. A partir de este resultado puede consultarse el número de envases requeridos según la presentación determinada por el área comercial y la gerencia ingresando los porcentajes determinados para cada una de las presentaciones como se muestra en la figura 51.

Figura 51. Cuadro de diálogo para la estimación del número de envases requerido por presentación.



Finalmente, si se desean consultar los resultados consolidados por cada una de las materias primas debe seleccionarse la hoja de cálculo “Requerimientos de mp” y de la lista desplegable ubicada en la parte superior seleccionar el producto como se ilustra en la figura 52 a continuación.

Figura 52. Resultados consolidados por materia prima.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
AGUA													
Requerimientos Brutos	1114	1789	1816	1586	1654	1528	1716	1411	1495	1716	1761	1411	903
Estado en inventario	1114	2345	729	2143	490	1962	246	1835	340	1625	2863	1452	549
Requerimientos netos		655	0	857	0	1038	0	1165	0	1375	137	0	0
Estado de requerimientos	3000	0	3000	0	3000	0	3000	0	3000	0	3000	0	0
Requerimientos	0	3000	0	3000	0	3000	0	3000	0	3000	3000	0	0
ACOHOL CETILICO													
Requerimientos Brutos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estado en inventario	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estado de requerimientos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Elaborado por: Los autores

Para consultar tanto el programa de pronósticos como el aplicativo de planeación de abastecimiento, remitirse al anexo digital “Programa de planeación abastecimiento Beaker” contenido en el CD Anexos Beaker Ltda.

8. MANUAL DE PROCESOS

Otro objetivo que conforma la propuesta de soporte en el crecimiento de las operaciones de Beaker Ltda consiste en el desarrollo de los manuales de proceso. A manera de síntesis, este proyecto ya ha desarrollado varios aspectos en el cumplimiento de los objetivos:

1. Se ha establecido de manera cuantitativa y de forma exploratoria el mercado potencial al que posiblemente se puede acceder.
2. Se ha definido el porcentaje del mercado potencial que la compañía quiere abarcar para desarrollar sus operaciones.
3. Se han diseñado las líneas de producción de acuerdo a la demanda esperada, la participación de los productos y de las categorías de Beaker Ltda, tanto por el historial de ventas como por la investigación de mercados.
4. Se ha desarrollado un aplicativo que permite determinar los requerimientos de producción tanto de materias primas como de envases y etiquetas.
5. Se ha diseñado el *layout* en el que se define la infraestructura que soporte la propuesta de líneas de producción para los procesos productivos al tener en cuenta la utilización del espacio, la secuencia de los procesos, áreas de almacenamiento, seguridad, áreas de circulación, servicios, áreas de despacho y áreas administrativas.

Ahora bien, es importante definir en un documento los procedimientos y protocolos de especificaciones de la compañía no sólo como aspectos para formalizar las actividades sino también como pautas para el cumplimiento de requisitos legales³⁶ que den paso al mejoramiento continuo de Beaker Ltda.

A continuación se presenta el contenido del manual de procesos conformados por los siguientes documentos:

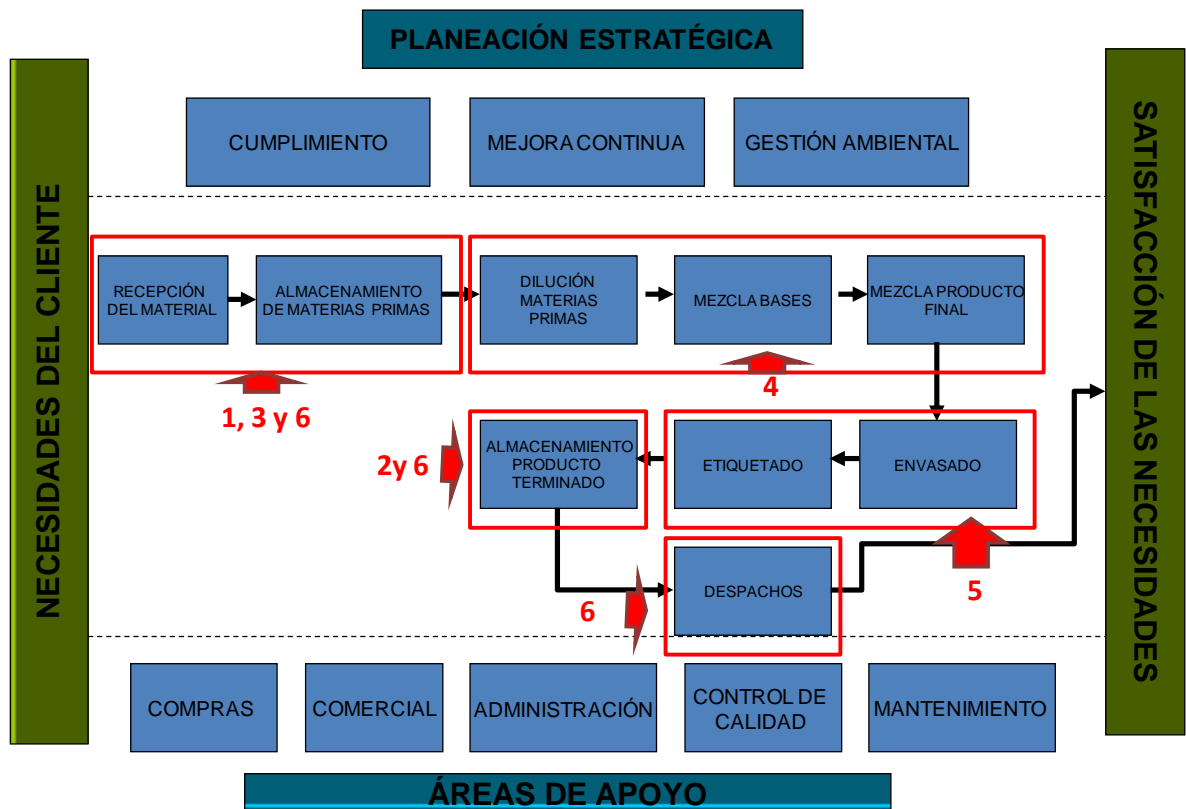
1. Fichas técnicas y de control de materias primas.
2. Fichas técnicas de producto terminado.
3. Procedimiento para la recepción y el almacenamiento de materias primas.
4. Procedimiento para la producción de base genérica en el reactor automático.

³⁶ Ministerio de Salud, Resolución Número 1313 de 1998 por las cual se adoptan las normas legales para la fabricación de productos de aseo y limpieza de uso doméstico y el Decreto Número 1545 de 1998 en el que se reglamentan parcialmente los Regímenes Sanitario, de Control de Calidad y de Vigilancia de los productos de Aseo, Higiene y Limpieza de Uso Doméstico y se dictan otras disposiciones.

5. Procedimiento para el proceso de envasado de producto terminado.
6. Normatividad para el almacenamiento de materias primas y producto terminado.

Antes de iniciar con la explicación de cada uno de documentos mencionados anteriormente, se presenta a continuación el mapa de procesos de la compañía en el que se identifican los procesos en los que los manuales de procedimiento juegan un papel fundamental para normalizar actividades de gran impacto y que son las que generan un valor agregado para el cliente

Figura 53. Mapa de procesos de la compañía y su interrelación con los manuales de procedimiento



8.1. FICHAS TÉCNICAS Y DE CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

El contenido de este documento tiene dos funcionalidades:

1. Servir como referencia al establecer los parámetros de las materias primas que se utilizan en el proceso:
 - Propiedades físicas que debe cumplir.

- Propiedades fisicoquímicas que debe cumplir: pH, concentración, contenido de impurezas.

Estos ítems son parámetros fijos dentro del formato y ya se encuentran diligenciados puesto que corresponden a las especificaciones técnicas exigidas al proveedor.

2. Servir como hoja de control en la recepción y en el proceso de inspección en laboratorio para definir el estatus de la materia prima al ingresar al almacén correspondiente.

Los principales responsables en el manejo de este documento son el operario de recepción y almacén, el encargado de laboratorio y el operario de control de calidad. El formato ilustrado en el anexo AB muestra el formato del documento con las instrucciones para completarlo cada vez que haya un proceso de recepción de materias primas y de inspección en laboratorio para dar aprobación inmediata, espera o rechazo.

En el anexo AB se ilustra la ubicación de los campos diligenciados y a diligenciar que se explican a continuación:

1. **Nombre:** Corresponde al nombre comercial de la materia prima.
2. **Otro nombre:** Otra forma como puede ser conocida la materia prima en el mercado.
3. **Propiedades Físicas:** Dentro de las propiedades físicas se diligencian los siguientes campos:
 - **Parámetro:** Campo diligenciado que corresponde a la propiedad física que debe cumplir la materia prima recibida. Ejemplo: Color, densidad, peso, apariencia, entre otras propiedades.
 - **Unidades:** Unidad de medida o de control del parámetro. Ej: gr/cc.
 - **Valor:** Rango o resultado en el que se considera que la materia prima es aceptada por el laboratorio de calidad. Ej.: Color ámbar, densidad entre 0,9 y 0,91 g/cc.
 - **Resultado:** Valor obtenido de la evaluación en laboratorio.
4. **Control físico-químico:**
 - **Parámetro:** Propiedades físico-químicas que las materias deben cumplir. Ejemplo: Nivel de pH, nivel de concentración, contenido de impurezas, entre otros.
 - **Método:** Método analítico utilizado para determinar una propiedad físico-química. Métodos estandarizados por la DIN, ISO o ASTM, esto con la finalidad de hablar el mismo idioma con el proveedor en la determinación de las propiedades buscadas en las materias primas.

- **Unidades:** Unidad de medida o de control del parámetro. Ej: porcentaje de concentración de la materia prima.
- **Valor:** Rango o resultado en el que se considera que la materia prima es aceptada. Ej: pH entre 3,5 y 4,2.
- **Resultado:** Valor obtenido de la evaluación en laboratorio.

5. Información general:

- **Proveedor:** Nombre del proveedor de quien se recibe la materia prima.
- **Fabricante:**
- **Lote:** Número de lote dado por el proveedor como parámetro de control.
- **Certificados de análisis:** Documento recibido del proveedor en el que se estipula las pruebas realizadas en laboratorio a las materias primas.

6. Resultados: Definición del estado de la materia prima una vez se han realizado las pruebas de laboratorio correspondientes.

- **Aceptado:** Las materias primas cumplen con las especificaciones técnicas estipuladas en el documento y pueden pasar al área de almacenamiento.
- **En espera:** Existen varios casos para definir el ingreso de materias primas en espera: Se están realizando pruebas de laboratorio cuyos resultados toman más tiempo, se está realizando un proceso de reclamación al proveedor, existe un proceso de devolución, entre otros.
- **Rechazado:** Las materias primas no cumplen con las especificaciones técnicas exigidas y se realiza la devolución del pedido.

7. Firma encargado de laboratorio: El encargado firma como constancia de la evaluación correcta de las materias primas.

8. Fecha: Fecha en que se realiza la que se diligencia el documento.

Las fichas técnicas de las materias primas relacionadas durante el proyecto se encuentran en el anexo AC.

8.2. FICHAS TÉCNICAS DE PRODUCTO TERMINADO

Las fichas técnicas desarrolladas en conjunto con la dirección técnica de la compañía han sido elaboradas teniendo en cuenta los requerimientos primarios del decreto 1545 de 1998 para optar por la certificación de registro sanitario Invima. La información que se detalla en estas se enumera a continuación:

1. Fórmula cualitativa del producto con nombres genéricos y/o químicos.

2. Descripción del producto.
3. Especificaciones de calidad del producto terminado.
4. Usos del producto e instrucciones de uso.
5. Precauciones y restricciones.
6. Indicación del material de envase primario.

Para obtener la certificación de los productos, con respecto a la información técnica solicitada en la norma, hace falta presentar el proyecto de artes graficas finales de los textos de las etiquetas y empaques que ya ha sido diseñado y puede ser apreciado en el anexo AE. Así mismo la certificación del cumplimiento de normas de fabricación estipuladas en la resolución 3113 de 1998 no puede ser presentada hasta obtener la certificación de capacidad³⁷ una vez la propuesta haya sido implementada.

8.3. PROCEDIMIENTOS DE RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO, PRODUCCIÓN Y ENVASADO.

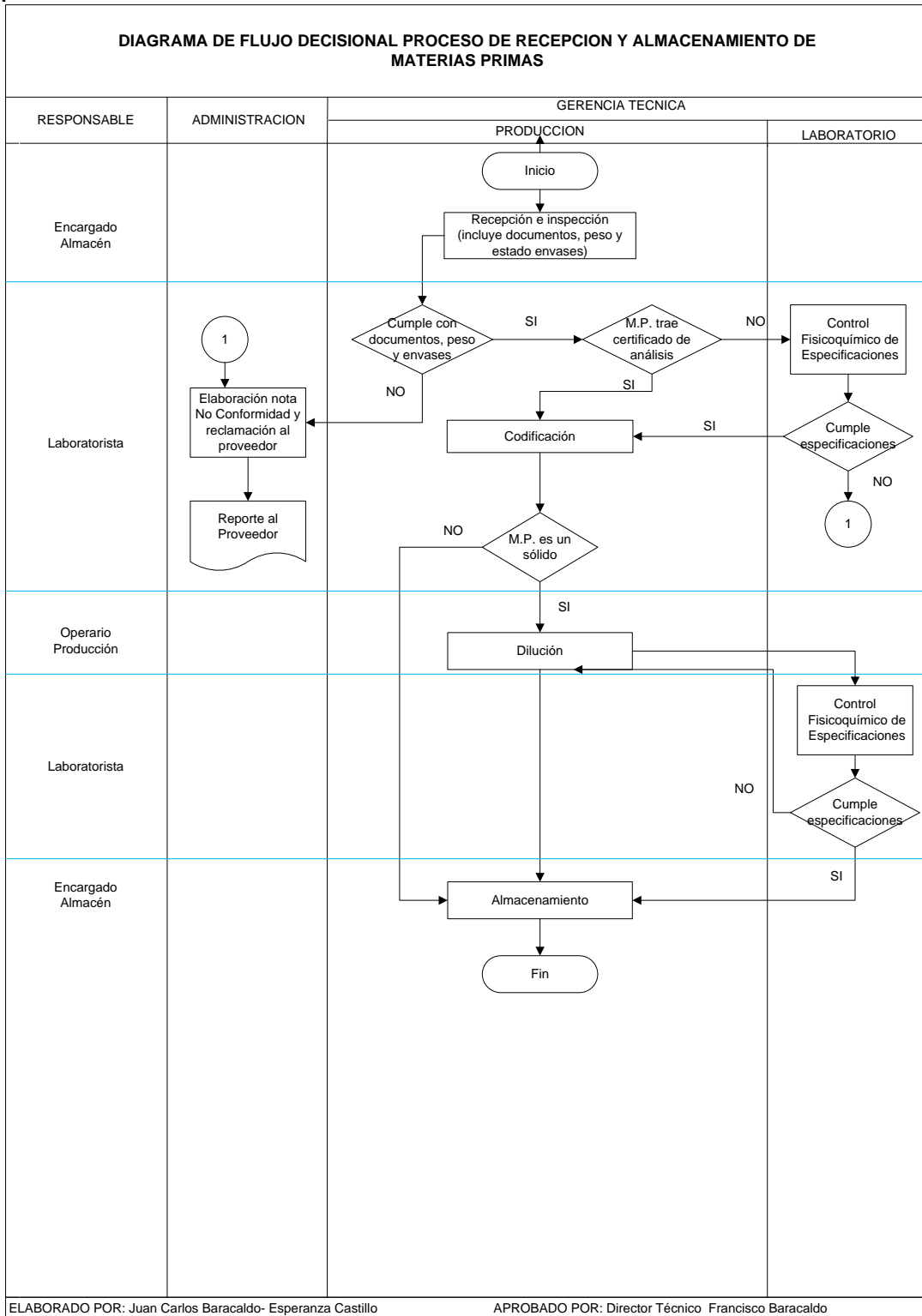
Como forma de definir los procedimientos de la compañía, se ha elaborado diagramas de flujo decisional los cuales muestran las actividades involucradas en los procesos de recepción y almacenamiento de materias primas, producción y envasado de producto terminado. Mediante estos se pueden determinar los puntos de control para la toma de decisiones en el proceso y los respectivos responsables de las actividades. El establecimiento de todas las actividades involucradas en el proceso tiene como base la descripción detallada del proceso productivo expuesto en el 5W-2H del capítulo 5 del documento.

Las figuras 54, 55 y 56 presentan los diagramas de decisiones para cada uno de los procesos mencionados anteriormente.

³⁷ CERTIFICADO DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN (CCP): Es el documento que expide el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, INVIMA, en el que consta el cumplimiento de las condiciones técnicas, locativas, higiénicas, sanitarias, de dotación y recursos humanos por parte del establecimiento fabricante de productos de aseo, higiene y limpieza de uso doméstico, que garantizan su buen funcionamiento, así como la capacidad técnica y la calidad de los productos que allí se elaboran.

Fuente. Resolución 3113 de 1998. Por la cual se adoptan las normas de fabricación de los productos de aseo, higiene y limpieza de uso doméstico. Ministerio de salud.

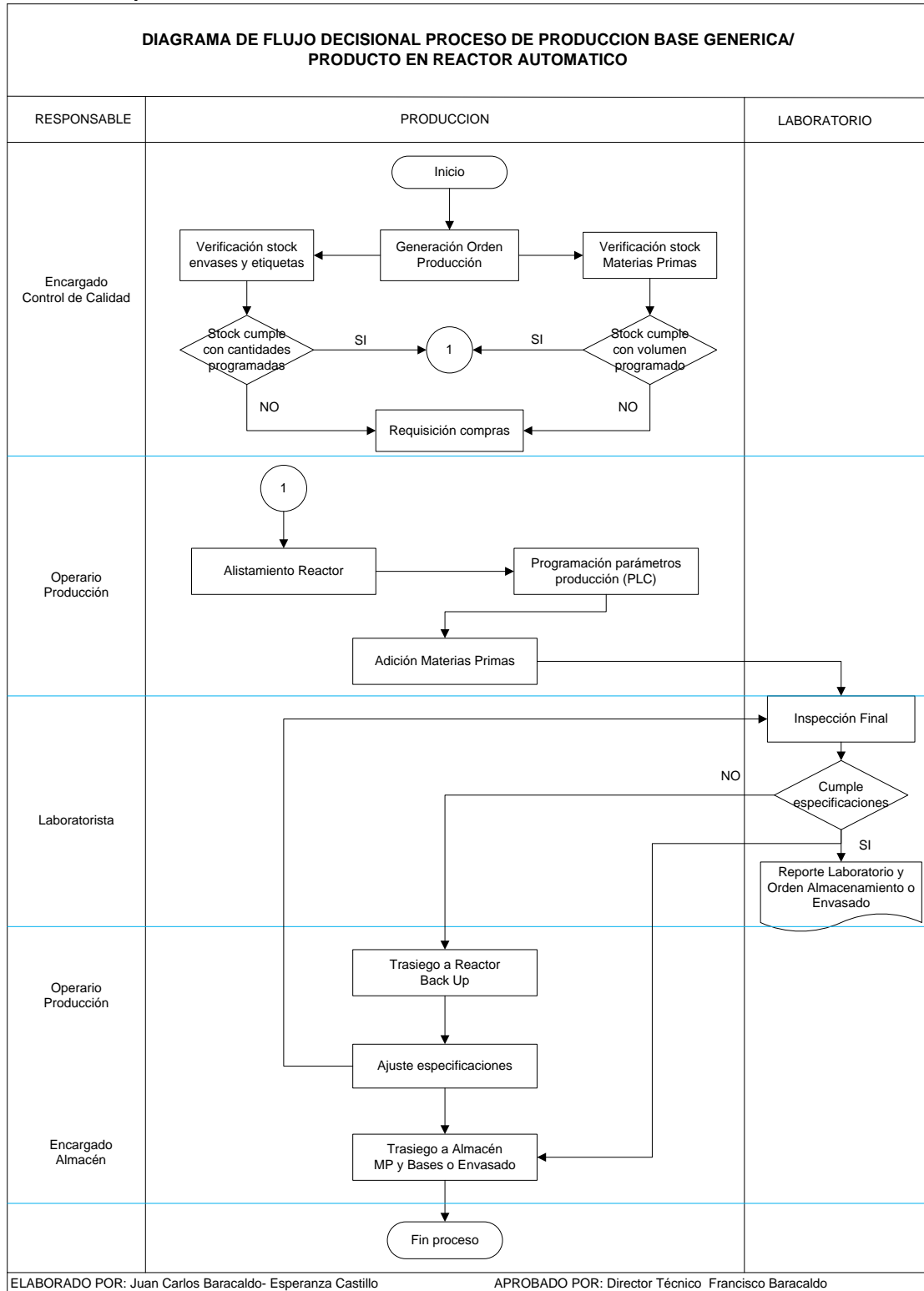
Figura 54. Diagrama de flujo decisional en el proceso de recepción y almacenamiento de materias primas.



ELABORADO POR: Juan Carlos Baracaldo- Esperanza Castillo

APROBADO POR: Director Técnico Francisco Baracaldo

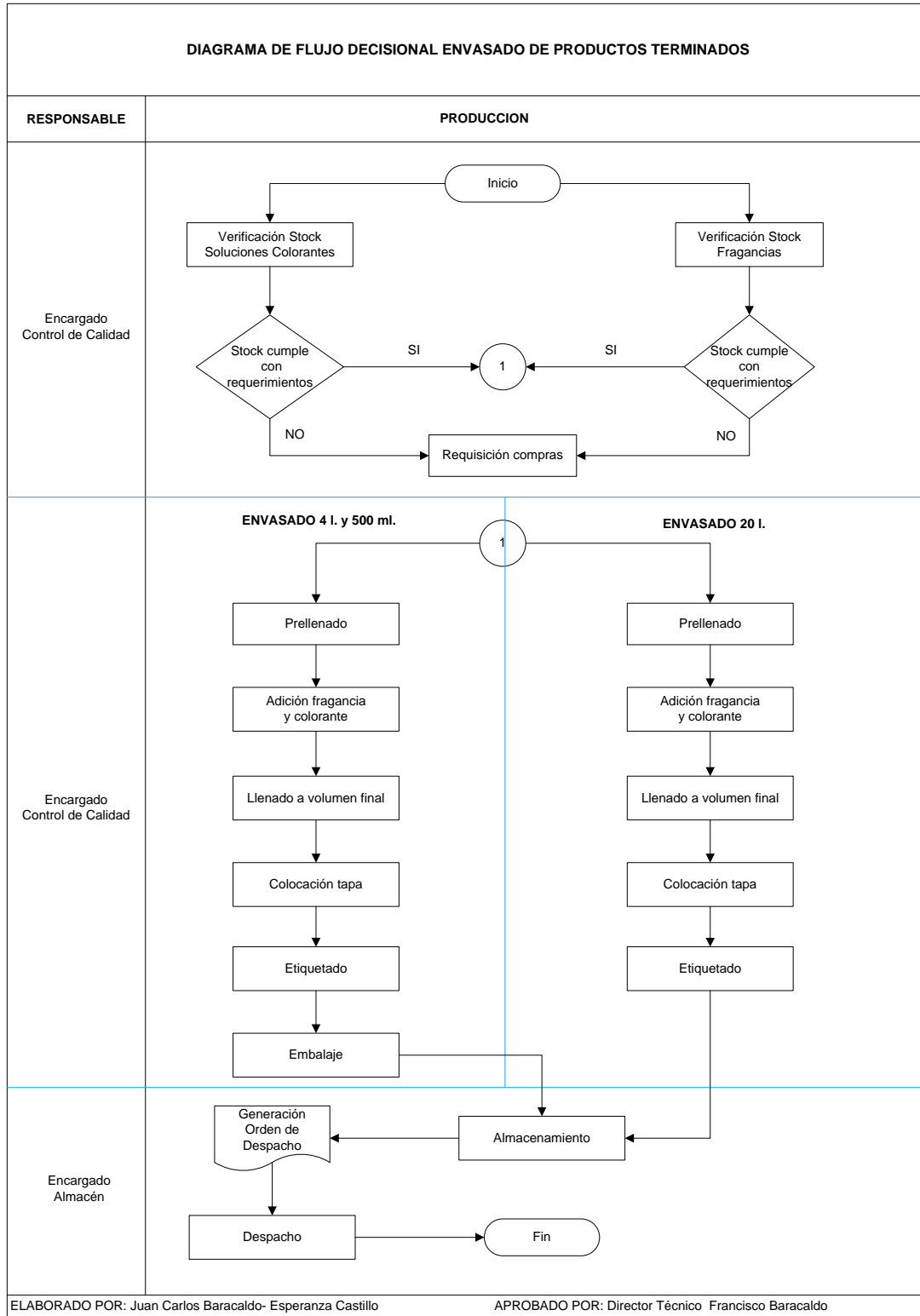
Figura 55. Diagrama de flujo decisional en el proceso de producción de base genérica y en la fabricación de producto en el reactor automático.



ELABORADO POR: Juan Carlos Barcaldo- Esperanza Castillo

APROBADO POR: Director Técnico Francisco Barcaldo

Figura 56. Diagrama de flujo decisional proceso de envasado de producto terminado.



ELABORADO POR: Juan Carlos Baracaldo- Esperanza Castillo

APROBADO POR: Director Técnico Francisco Baracaldo

8.4. NORMATIVIDAD PARA EL ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTO TERMINADO

A continuación, como otra parte del manual de procesos, se estipula las normas en el proceso de almacenamiento de materias primas, conociendo que éstas son productos químicos las cuales deben conservarse bajo ciertos parámetros en la implementación de actividades de seguridad industrial.

- **Manipulación y Almacenamiento de Materias Primas y productos Beaker.**

Generalidades: El manejo, manipulación y almacenamiento de todas las sustancias químicas, utilizadas por Beaker Ltda., bien sean: Materias Primas, Productos en Proceso o Productos Terminados se cumplirá de acuerdo con las normas técnicas y de seguridad vigentes para este tipo de procedimientos.

Normatividad:

- Ley 55 de 1993 del Congreso de la República.
- Convenio No. 170 y Recomendación No. 177 adoptado por la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990.
- Ley 43 de 1998 del Ministerio del Medio Ambiente.

Documentos Relacionados:

- Norma NFPA 704
- Documentos y cartillas IPCS (International Program on Chemical Safety)
- Programa Ambiental de las Naciones Unidas. Oficina de Industria y Ambiente (Unep / Ieo). Almacenamiento de Materiales Peligrosos. Guía Técnica para Depósitos de Materiales Peligrosos. Paris, 1990. 80 P. II. Reporte Técnico No. 13.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec). Embalajes y Envases para Transporte de Mercancías Peligrosas. Bogotá: Icontec, 1999, II. NTC 4702 (1-9).
- Consejo Colombiano de Seguridad (CCS). Almacenamiento de Sustancias Peligrosas. Código CI No.20.

Procedimientos preliminares: Puesto que todas las materias primas utilizadas por Beaker Ltda., deben ser sometidas a un proceso de codificación, se debe garantizar que toda la información impresa relacionada con el manejo, riesgos y seguridad sea conservada o transcrita adecuadamente a las unidades de empaque y embalaje que se transfieran al almacén de materias primas.

Clasificación de las Sustancias Químicas Almacenadas: En la tabla 36 se relacionan todas las sustancias químicas (Materias primas) consideradas peligrosas, dentro del total de Materias primas usadas por la empresa.

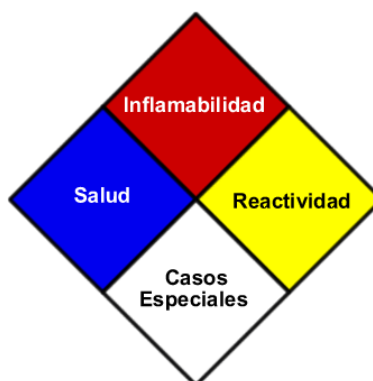
Tabla 36. Materias primas utilizadas por Beaker Ltda y consideradas como peligrosas.

MATERIA PRIMA	Ox.	Cor.	Comb.	Cód. H	Cód. F	Cód. R
003	X			3	0	0
010				3	1	1
006				3	0	2
016			X	3	3	1
002			X	0	3	0
015				1	0	1
Hidróxido de Sodio	X	X		3	0	1
011		X		3	0	2
007				2	1	1

Ox: Oxidante; **Cor:** Corrosivo; **Comb.:** Combustible³⁸
Fuente: Beaker Ltda.

- **CUADRO DE RIESGOS NFPA**

Figura 57. Esquema para la interpretación de los riesgos productos químicos.



Fuente: Norma NFPA 704

Interpretación cuadro riesgos – NFPA

- **H. Salud (azul)**

³⁸ Cód. H, F, R: Codificación de Riesgos según Norma NFPA 704

4 Peligro Puede ser fatal en cortas exposiciones. Equipos de protección especializada se requiere.

3 Atención Corrosivo o tóxico. Evitar contacto o inhalación.

2 Atención Puede ser perjudicial inhalar o absorber.

1 Aviso Puede ser irritante.

0 Sin peligro usualmente.

- **F. Inflamabilidad (rojo)**

4 Peligro gas inflamable o liquido extremadamente inflamable.

3 Atención liquido inflamable con flash point³⁹ por debajo de 100° F.

2 Advertencia Combustible liquido con flash point de 100° a 200° F.

1 Combustible si es calentado.

0 No combustible.

- **R. Reactividad (amarillo)**

4 Peligro material explosivo a temperatura ambiente.

3 Peligro Puede ser explosivo si es golpeado, calentado bajo confinamiento o mezclado con agua.

2 Atención inestable o puede reaccionar violentamente si se mezcla con agua

1 Aviso Puede reaccionar si es calentado o mezclado con agua pero no violentamente

0 estable No reactivo cuando es mezclado con agua

- **Casos especiales (blanco)**

W Reactivo con agua.

OX Agente Oxidante.

Todas las demás sustancias químicas usadas que no se encuentran relacionadas en la Tabla anterior, se pueden considerar como materiales no riesgosos y su almacenamiento se regirá por las normas de almacenamiento de sustancias No peligrosas.

Información complementaria: Adicional a la información consignada sobre los riesgos en el manejo, manipulación y almacenamiento de las diferentes materias primas, se deben marcar los envases con los códigos de las frases R y S, que se reporten en las fichas técnicas y de seguridad de cada uno de las materias primas. (Ver anexo AF)

³⁹ Flash point: Punto de ignición o de llama.

Criterios de Almacenamiento:

- Todas las sustancias clasificadas como oxidantes y/o corrosivas, se almacenarán en estantes independientes y separados de las demás sustancias, se deberá garantizar adecuada ventilación.
- Las sustancias líquidas clasificadas como corrosivas se almacenarán en recipientes plásticos debidamente sellados y no podrán ser almacenadas en altura, se podrán almacenar en los dos primeros pisos (entrepaños) de la estantería.
- Las sustancias con riesgo de inflamabilidad o explosión (002 y 016) se deberán almacenar a baja altura en sitios ventilados totalmente alejadas de las sustancias oxidantes.

Almacenamiento de Productos Terminados: Se deben separar los productos oxidantes y/o corrosivos de todos los demás productos terminados, de la misma manera se deberán almacenar en estantes independientes los productos que presenten riesgos de inflamabilidad. Todos los demás productos se podrán almacenar en condiciones normales de almacenamiento.

Productos oxidantes y/o Corrosivos: Limpiador de Fachadas, Blanqueador.

Productos con riesgo de Inflamabilidad: Desengrasante, Removedor de Ceras, Ceras.

8.5. INDICADORES DE GESTIÓN

Finalmente se plantean algunos indicadores de gestión que pueden ser apreciados en el anexo AG. Según los códigos de color presentados a continuación:

TIPO DE INDICADOR	COLOR
Seguridad, higiene, orden y aseo	Orange
Costos	Light Blue
Recorridos y frecuencias	Red
Producción (5)	Light Green
Calidad(3)	Blue

9. EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA PROPUESTA

EVALUACIÓN DE ESCENARIOS

De acuerdo a las alternativas de producción presentadas según diferentes combinaciones de producción, inversión, ingresos, costos y gastos, se presenta a continuación la evaluación financiera de cada una de las alternativas con el fin de determinar en términos del flujo de caja proyectado la viabilidad de estos tres contextos o escenarios.

9.1. ESCENARIO 1

Como se menciona a través del desarrollo de la alternativa de producción, en este escenario la compañía elabora la cantidad de producción con su método actual de fabricación. De acuerdo con esto la producción es realizada de manera manual en su totalidad y en un solo reactor de mezcla, teniendo en cuenta el análisis de tiempo y capacidad de esta alternativa la compañía está en capacidad de elaborar un máximo correspondiente a 16445 litros mensuales. Teniendo en cuenta esto se delimita el nivel de ingresos y costos variables de producción de acuerdo al volumen de producción máximo permitido.

En este escenario se evalúa un crecimiento de ventas diferente a los escenarios siguientes debido a que la cantidad de producción es menor a la proyectada según los requerimientos del mercado. El escenario evalúa la situación en la que la compañía vende en el año cero un 50% del mercado máximo al que puede acceder según su capacidad y los años subsecuentes alcanza el 100% de su capacidad. Los costos como electricidad y agua están asociados a la cantidad de producción y la maquinaria de la propuesta de la siguiente manera.

Tabla 37. Costos variables y fijos escenario numero uno.

CONCEPTO \ AÑO	1	2	3	4	5
Volumen de producción anual (L)	98.671	148.006	148.006	148.006	148.006
Costos variables					
Materia prima	\$ 193.612.869	\$ 290.419.303	\$ 290.418.722	\$ 290.418.722	\$ 290.418.722
Otros materiales o insumos	\$ 38.466.343	\$ 57.699.514	\$ 57.699.399	\$ 57.699.399	\$ 57.699.399
Mano de obra directa	\$ 74.292.000	\$ 74.292.000	\$ 74.292.000	\$ 74.292.000	\$ 74.292.000
Electricidad	\$ 2.844.000	\$ 4.266.000	\$ 4.265.991	\$ 4.265.991	\$ 4.265.991
Agua	\$ 961.506	\$ 1.442.259	\$ 1.442.256	\$ 1.442.256	\$ 1.442.256
Total costos variables	\$ 310.176.718	\$ 428.119.076	\$ 428.118.369	\$ 428.118.369	\$ 428.118.369
Costos fijos de producción					
Costos de distribución (Outsourcing)	\$ 19.734.173	\$ 29.601.259	\$ 29.601.200	\$ 29.601.200	\$ 29.601.200
Seguros de planta	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Total costos fijos de producción	\$ 19.734.172,81	\$ 29.601.259,21	\$ 29.601.200,00	\$ 29.601.200,00	\$ 29.601.200,00
Total costos de Producción (CV+CF)	\$ 329.910.890,39	\$ 457.720.335,58	\$ 457.719.568,57	\$ 457.719.568,57	\$ 457.719.568,57

De acuerdo al volumen de producción de esta propuesta los gastos administrativos y de ventas se distribuyen de la siguiente manera teniendo en cuenta que se cuenta con personal de producción actual y dos vendedores.

Tabla 38. Gastos administrativos y de ventas escenario uno.

CONCEPTO \ AÑO	1	2	3	4	5
Gerente general y administrativo	\$ 72.480.000	\$ 79.728.000	\$ 87.700.800	\$ 96.470.880	\$ 106.117.968
Gerente Técnico	\$ 72.480.000	\$ 79.728.000	\$ 87.700.800	\$ 96.470.880	\$ 106.117.968
Contador	\$ 27.180.000	\$ 29.898.000	\$ 32.887.800	\$ 36.176.580	\$ 39.794.238
Mano de obra indirecta	43.488.000	47.836.800	52.620.480	57.882.528	63.670.781
Total	\$ 172.140.000,00	\$ 189.354.000,00	\$ 208.289.400,00	\$ 229.118.340,00	\$ 252.030.174,00

CONCEPTO \ AÑO	1	2	3	4	5
Publicidad y mercadeo	\$ 31.375.650,70	\$ 58.269.065,58	\$ 61.182.518,86	\$ 64.241.644,81	\$ 67.453.727,05
Arriendo Instalaciones	\$ 36.000.000,00	\$ 37.800.000,00	\$ 39.690.000,00	\$ 41.674.500,00	\$ 43.758.225,00

El punto de equilibrio de este escenario corresponde a 14644 litros anuales teniendo en cuenta los ingresos, costos unitarios y costos fijos de producción.

CV	CF
\$ 2.893	\$ 269.116.909,91
Cantidad de equilibrio	14644

Teniendo en cuenta que la inversión requerida para llevar a cabo esta alternativa está representada mayoritariamente por el capital de trabajo requerido, el flujo de caja resultante es el siguiente.

Tabla 39. Flujo de caja proyecto escenario uno.

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO	0	1	2	3	4	5
INGRESOS		\$ 313.756,51	\$ 582.690,66	\$ 611.825,19	\$ 642.416,45	\$ 674.537,27
(COSTOS)		\$ 329.910,89	\$ 457.720,34	\$ 457.719,57	\$ 457.719,57	\$ 457.719,57
(GATOS ADMINISTRATIVOS)		\$ 172.140,00	\$ 189.354,00	\$ 208.289,40	\$ 229.118,34	\$ 252.030,17
(GASTOS VENTAS)		\$ 67.375,65	\$ 96.069,07	\$ 100.872,52	\$ 105.916,14	\$ 111.211,95
(COSTOS NO DESEMBOLSABLES)						
"Depreciación, amortización diferida"		\$ 6.010,00	\$ 6.010,00	\$ 6.010,00	\$ 6.010,00	\$ 6.010,00
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		\$ (261.680,03)	\$ (166.462,75)	\$ (161.066,30)	\$ (156.347,61)	\$ (144.016,42)
(IMPUESTOS RENTA)		\$ (86.354,41)	\$ (54.932,71)	\$ (53.151,88)	\$ (51.594,71)	\$ (47.525,42)
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS		\$ (175.325,62)	\$ (111.530,04)	\$ (107.914,42)	\$ (104.752,90)	\$ (96.491,00)
COSTOS NO DESEMBOLSABLES		\$ 6.010,00	\$ 6.010,00	\$ 6.010,00	\$ 6.010,00	\$ 6.010,00
(INVERSIONES)	\$ 27.688,45					
PRESTAMOS	\$ 41.532,68					
(AMORTIZACIONES DE CREDITOS)		80.220	80.220	80.220	0	0
FLUJO DE CAJA	\$ (69.221,13)	\$ (249.535,26)	\$ (185.739,68)	\$ (182.124,06)	\$ (98.742,90)	\$ (90.481,00)

Los resultados con respecto al flujo de caja presentado para evaluar la viabilidad del proyecto negativo puesto que el valor presente neto obtenido es menor a cero en el periodo de tiempo evaluado.

VNA **-\$ 582.389,06** **<** **0** **Proyecto NO factible**

9.2. ESCENARIO 2

La principal variación con respecto al escenario evaluado anteriormente es la introducción de equipos de producción como lo son dos reactores de mezcla, motores y motoredutores de agitación mecánica, tanques de almacenamiento y líneas de suministro independientes con control por medio de válvulas manuales de perilla.

Por otro lado los ingresos representados por ventas en el desarrollo de este escenario tienen una distribución de acuerdo al mercado potencial de un 25% para el año cero, 50% en el año uno, 75% en el año dos y el 100% para el año número tres.

Debe tenerse en cuenta que los costos de inversión en equipos para esta alternativa ascienden a 55 millones.

Teniendo en cuenta el escenario planteado los costos de producción se distribuyen de la siguiente manera.

Tabla 40. Costos variables y fijos escenario número dos.

CONCEPTO \ AÑO	1	2	3	4	5
Volumen de producción anual (L)	109.634	164.451	287.790	438.537	469.235
Costos variables					
Materia prima	\$ 301.175.573	\$ 451.763.360	\$ 790.585.880	\$ 1.204.702.293	\$ 1.289.031.454
Otros materiales o insumos	\$ 59.836.534	\$ 89.754.800	\$ 157.070.901	\$ 239.346.134	\$ 256.100.364
Mano de obra directa	\$ 74.292.000	\$ 74.292.000	\$ 74.292.000	\$ 113.206.857	\$ 121.131.337
Electricidad	\$ 7.584.000	\$ 11.376.000	\$ 19.908.000	\$ 30.336.000	\$ 32.459.520
Agua	\$ 1.948.932	\$ 2.923.398	\$ 5.115.947	\$ 7.795.728	\$ 8.341.429
Total costos variables	\$ 444.837.039	\$ 630.109.558	\$ 1.046.972.727	\$ 1.595.387.013	\$ 1.707.064.104
Costos fijos de producción					
Costos de distribución (Outsourcing)	\$ 21.926.859	\$ 32.890.288	\$ 57.558.004	\$ 87.707.435	\$ 93.846.955
Seguros de planta	\$ 2.780.478	\$ 2.780.478	\$ 2.780.478	\$ 2.780.478	\$ 2.780.478
Total costos fijos de producción	\$ 24.707.336,18	\$ 35.670.765,52	\$ 60.338.481,53	\$ 90.487.912,21	\$ 96.627.432,64
Total costos de Producción (CV+CF)	\$ 469.544.375,08	\$ 665.780.323,86	\$ 1.107.311.208,63	\$ 1.685.874.924,94	\$ 1.803.691.536,26

Los gastos para alcanzar este volumen de ventas tienen asociado un equipo de ventas compuestos por tres vendedores, un encargado de desarrollo de productos y un auxiliar administrativo encargado de coordinar el despacho de las ordenes recolectadas por los vendedores. Los gastos de asociados al volumen de producción y ventas de este escenario se presentan en la tabla 41

Tabla 41. Gastos administrativos y de ventas escenario número dos.

CONCEPTO \ AÑO	1	2	3	4	5
Gerente general y administrativo	\$ 72.480.000	\$ 79.728.000	\$ 87.700.800	\$ 96.470.880	\$ 106.117.968
Gerente Técnico	\$ 72.480.000	\$ 79.728.000	\$ 87.700.800	\$ 96.470.880	\$ 106.117.968
Contador	\$ 27.180.000	\$ 29.898.000	\$ 32.887.800	\$ 36.176.580	\$ 39.794.238
Auxiliar administrativo	\$ 21.744.000	\$ 21.744.000	\$ 21.744.000	\$ 21.744.000	\$ 21.744.000
Personal Investigación y desarrollo	\$ 36.240.000	\$ 36.240.000	\$ 36.240.000	\$ 36.240.000	\$ 36.240.000
Mano de obra indirecta	65.232.000	71.755.200	78.930.720	86.823.792	95.506.171
Total	\$ 230.124.000,00	\$ 247.338.000,00	\$ 266.273.400,00	\$ 287.102.340,00	\$ 310.014.174,00

CONCEPTO \ AÑO	1	2	3	4	5
Publicidad y mercadeo	\$ 49.802.620,16	\$ 99.605.240,31	\$ 149.407.860,47	\$ 156.878.253,50	\$ 167.859.731,24
Arriendo Instalaciones	\$ 36.000.000,00	\$ 37.800.000,00	\$ 39.690.000,00	\$ 41.674.500,00	\$ 43.758.225,00

La cantidad de equilibrio para esta propuesta es de 29247 litros anuales. Se puede apreciar que con respecto a la propuesta anterior se han incrementado las unidades en 15000 litros debido a que los costos fijos de producción para alcanzar un volumen de ventas de esta magnitud son mayores.

CV	CF
\$ 3.638	\$ 515.709.742,00
Cantidad de equilibrio	29247,87589

La inversión requerida para esta propuesta es de 118 millones debido principalmente a que se requiere la adecuación de planta en la instalación de los tanques y líneas de vertimiento individuales a cada uno de los reactores además de la inversión en equipos y lugares de trabajo que respondan adecuadamente a los volúmenes de producción determinados.

El flujo de caja resultante de esta propuesta se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 42. Gastos administrativos y de ventas escenario número dos

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO	0	1	2	3	4	5
INGRESOS	\$ 498.026,20	\$ 996.052,40	\$ 1.494.078,60	\$ 1.568.782,53	\$ 1.678.597,31	
(COSTOS)	\$ 469.544,38	\$ 483.630,71	\$ 498.139,63	\$ 523.046,61	\$ 559.659,87	
(GATOS ADMINISTRATIVOS)	\$ 230.124,00	\$ 247.338,00	\$ 266.273,40	\$ 287.102,34	\$ 310.014,17	
(GASTOS VENTAS)	\$ 85.802,62	\$ 137.405,24	\$ 189.097,86	\$ 198.552,75	\$ 211.617,96	
(COSTOS NO DESEMBOLSABLES)	\$ 15.570,96	\$ 15.570,96	\$ 15.570,96	\$ 15.570,96	\$ 15.570,96	\$ 15.570,96
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$ (303.015,75)	\$ 112.107,50	\$ 524.996,76	\$ 544.509,88	\$ 611.237,45	
(IMPUESTOS RENTA)	\$ (99.995,20)	\$ 36.995,48	\$ 173.248,93	\$ 179.688,26	\$ 201.708,36	
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	\$ (203.020,55)	\$ 75.112,03	\$ 351.747,83	\$ 364.821,62	\$ 409.529,09	
COSTOS NO DESEMBOLSABLES	\$ 15.570,96	\$ 15.570,96	\$ 15.570,96	\$ 15.570,96	\$ 15.570,96	\$ 15.570,96
(INVERSIONES)	\$ 61.849,07					
PRESTAMOS	\$ 92.773,61					
(AMORTIZACIONES DE CREDITOS)		48.749	48.749	48.749	0	0
FLUJO DE CAJA	\$ (154.622,68)	\$ (236.198,75)	\$ 41.933,83	\$ 318.569,63	\$ 380.392,57	\$ 425.100,05

Los resultados con respecto al flujo de caja presentado para evaluar la viabilidad del proyecto son positivos puesto que el valor presente neto obtenido es mayor a cero y la tasa interno de retorno es mayor al WACC nominal obtenido de la tasa oportunidad esperada por los inversionistas.

VNA	\$ 193.707,01	>	0	Proyecto factible
TIR	39%	>	WACC	Proyecto factible
WACC Nominal	21,40%			

9.3. ESCENARIO 3

Con el fin de realizar la evaluación económica de la propuesta de automatización para el dimensionamiento de los procesos productivos y recursos para dar respuesta al mercado potencial determinado, se procede a ilustrar de manera detallada la metodología utilizada para evaluar las alternativas anteriormente descritas con el objetivo de determinar el costo aproximado proyectado durante un periodo de cinco años. Según la participación determinada en el numeral 5.3.1 e ilustrada en la tabla 28.

9.4. DETERMINACIÓN DE COSTOS

Con el fin de realizar la evaluación económica de la propuesta para el dimensionamiento de los procesos productivos y recursos para dar respuesta al mercado potencial determinado, se procede a determinar el costo aproximado proyectado durante un periodo de cinco años. Según la participación determinada en el numeral 5.3.1 e ilustrada en la tabla 28.

En primer lugar se determinan los ingresos proyectados y costos de producción para cada uno de los productos de la línea institucional tomando como precio base constante el listado de precios de marzo de 2009 y los costos calculados mediante prorrateo para la elaboración actual⁴⁰.

Para realizar el cálculo de los ingresos de los 5 periodos de análisis se determina un porcentaje de participación de acuerdo al mercado potencial de 36544,76 Litros como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 43. Proyección de Ingresos según participación en litros

AÑO	Porcentaje de incremento	Cantidad en litros	INGRESOS
2011	30% mercado potencial	12.790,67	\$ 697.236.682,20
2012	Aumento a 70% del mercado potencial	25.581,34	\$ 1.294.868.124,09
2013	100% mercado potencial	36.544,76	\$ 1.992.104.806,30
2014	Incremento de 5% del mercado obtenido	38.372,00	\$ 2.091.710.046,61
2015	Incremento de 7% mercado año anterior	41.058,04	\$ 2.238.129.749,87

Fuente: Resultados Investigación de mercados y listado de precios BEAKER Ltda. Marzo 2009
Elaborado por los Autores

⁴⁰ BEAKER LTDA. Prorrato de costos de producción y Listado de precios marzo de 2009. Elaborado por Gerencia Administrativa y Técnica. Dentro del prorrateo se incluye el costo de transporte actual, costos directos administrativos y costos fijos de producción dentro de los que están ensayos de laboratorio.

El porcentaje de captación de mercado estipulado durante los tres primeros años del análisis ha sido determinado teniendo en cuenta que la empresa se encuentra en fase de introducción y obtención de clientes, por lo que las ventas esperadas iniciales no se consideran como el total de la participación estipulada hasta el tercer año de estudio.

Para realizar el cálculo de costos con el objetivo de castigar el valor real de la propuesta, se ha mantenido el ingreso por producto a través del tiempo y el costo de fabricación actual constantes.

Tabla 44. Ingresos mensuales según producto y mercado potencial mensual

Producto	Litros mercado potencial año 0	Ingreso año 0
Limpiador Multiusos	2743	\$ 113.118.818,56
Limpiavidrios	152	\$ 5.506.530,51
Shampoo Alfombras	622	\$ 35.713.163,22
Jabón Líquido para manos	189	\$ 9.164.603,86
Desinfectante	1289	\$ 53.570.055,11
Cera autobrillante	1596	\$ 123.776.091,15
Cera emulsionada	1001	\$ 50.540.838,50
Limpiador con cera	27	\$ 1.140.634,11
Sellador	487	\$ 59.930.046,30
Blanqueador	2219	\$ 42.000.206,63
Desengrasante	1678	\$ 136.531.760,57
Removedor de cera	758	\$ 64.882.372,47
Eliminador de Olores	4	\$ 607.647,47
Ambientadores	25	\$ 753.913,73
Total		\$ 697.236.682,20

Fuente: Resultados Investigación de mercados y listado de precios BEAKER Ltda. Marzo 2009

Los costos asociados para la elaboración de un total de 12.790,67 Litros se presentan en la tabla 30.

Tabla 45. Costos mensuales según producto y mercado potencial mensual

Costo de producción aproximado por producto	Costo por Unidad (L)	Costo para cubrir necesidades proyectadas
Ambientador	\$ 888,3	\$ 22.532,94
Blanqueador	\$ 658,1	\$ 1.460.133,97
Cera autobrillante	\$ 3.348,7	\$ 5.345.830,87
Cera emulsionada	\$ 603,8	\$ 604.479,80
Desinfectante	\$ 761,0	\$ 980.938,23
Desengrasante	\$ 2.542,2	\$ 4.264.698,81
Eliminador de olores	\$ 2.709,4	\$ 10.309,14
Jabón líquido para manos	\$ 2.109,9	\$ 399.619,68
Limpiador con cera	\$ 473,8	\$ 12.819,82

Limpiador multiusos	\$ 743,3	\$ 2.038.925,70	
Limpiavidrios	\$ 381,2	\$ 58.017,95	
Removedor de Cera	\$ 2.712,1	\$ 2.054.710,74	
Sellador	\$ 4.919,0	\$ 2.395.721,27	
Shampoo alfombras	\$ 1.903,4	\$ 1.184.526,72	
Desengrasante	\$ 2.542,2	\$ 4.264.698,81	Total anual año de inicio
	total mes	\$ 25.097.964,45	\$ 301.175.573,35

Fuente: Resultados Investigación de mercados y costeo prorrateo Beaker Ltda. Marzo 2009
Elaborado por los Autores

Los costos de insumos asociados según el porcentaje de ventas por presentación se presentan en la tabla 46.

Tabla 46. Costos anuales de insumos requeridos según porcentaje de participación por presentación.

insumos	Porcentaje de participación actual en ventas	Precio Unitario	Requerimientos según participación en litros	Cantidad requerida mensual	Costo Anual
Envases					
1/2 Litro	2%	\$ 265	255,81	512	\$ 1.626.973
4 Litro	60%	\$ 1.480	7674,40	1919	\$ 34.074.338
20 Litro	35%	\$ 7.000	4476,73	224	\$ 18.802.281
70 Litro	3%	\$ 18.000	383,72	5	\$ 1.184.050
Etiquetas		\$ 130		2660	\$ 4.148.891
				Total anual	\$ 59.836.534

Fuente: Beaker Ltda.
Elaborado por los Autores

Se han seleccionado los costos actuales de insumos y la participación de cada presentación según el historial de ventas debido a que según la investigación de mercados, este porcentaje tiene una distribución similar a la presentada en las ventas de la empresa durante la fase de desarrollo.

Para el cálculo de los costos de producción asociados se ha determinado evaluar el consumo de energía y alcantarillado. El costo de la energía según la empresa Codensa S.A ESP para el sector industrial en estratos dos, tres y cuatro es de \$316 KWh (Aprobación CREG, Comisión de Regulación de Energía y Gas, Septiembre de 2009). El costo de alcantarillado y agua según la resolución 1011 de 26 Diciembre 2008 "Tarifas para servicio de agua y alcantarillado a partir de enero 2009, Empresa de agua y alcantarillado de Bogotá" se subdivide de la siguiente manera:

\$ 16.916,00 Cargo fijo
\$ 3.050,00 Costo por metro cubico
\$ 8.686,00 Alcantarillado

\$ 1.937,00 Alcantarillado costo por metro cubico consumido

De acuerdo a las tarifas presentadas anteriormente el costo total de energía y servicio de agua y alcantarillado se muestra en la tabla 47.

Tabla 47. Costos anuales asociados a la producción según la cantidad de litros a producir.

Costo mensual energía	\$ 316,00	Valor KWh
Energía	2000	Consumo en KWh
Costo total energía mensual		\$ 632.000
Costo total energía anual		\$ 7.548.000

Agua y servicios complementarios.		
Se emplean bimensualmente	60	M3
Costo M3 abarcando	3050	\$/M3
Cargo Fijo Industrial	16916	\$
Servicios Complementarios (Alcantarillado & Aseo)	124906	\$
Total bimensual	\$ 324.822,00	\$/Bimensual
COSTO ANUAL	\$ 1.948.932,00	\$/año

Fuente: Resolución 1011 de 26 Diciembre 2008 y Codensa S.A ESP.

Elaborado por los Autores

El siguiente paso en la determinación de los costos asociados a la producción de los requerimientos proyectados, es el cálculo del costo de mano de obra de acuerdo a la propuesta para el proceso productivo descrita anteriormente en el numeral 5.6. Se han determinado los siguientes salarios de acuerdo a los perfiles requeridos teniendo en cuenta las funciones especificadas para cada cargo en el numeral mencionado anteriormente.

- **Mano de obra directa:** Trabajo para un turno de ocho horas diarias.

Dos operarios de producción Salario básico promedio de \$650,000, factor prestacional 1,51.

Valor Total anual \$ **23.556.000**

Dos operarios (Almacenamiento y encargado de calidad) con salario básico promedio \$800,000 factor prestacional 1,51

Valor Total anual \$ **28.992.000**

Un operario encargado de laboratorio, con salario básico promedio \$1.200.000 factor prestacional 1,51.

Valor Total anual \$ **21.744.000**

Total mano de obra directa anual \$ 74.292.000

Por último dentro de la valoración de costos se realiza el cálculo del seguro de los equipos necesarios para la propuesta teniendo en cuenta que se asumirá un costo del 5% anual sobre el valor total de los equipos requeridos enumerados y costeados en el anexo X.

Equipos y Herramientas	\$ 146.000.000
Total en seguros	\$ 7.300.000

Por último el costo de distribución asociado a la cantidad de litros que se espera vender ha sido determinado según la valoración del prorrateo realizado por la compañía en el que se determina un costo de \$200 por litro. La gerencia de la compañía ha establecido que la distribución inicialmente será realizada por un proveedor de servicios (Outsourcing) debido a que durante los primeros años de funcionamiento de la propuesta deben concentrar sus esfuerzos en la fabricación y no en la distribución, de tal forma que se pueda cumplir con la misión de la compañía.

- **Categorización de costos y gastos.**

Finalmente se presenta la tabla de costos en donde se resumen los costos fijos y variables asociados a la elaboración de los productos para la proyección teniendo en cuenta el incremento en litros ilustrado anteriormente y que la mano de obra directa durante los primeros tres años de estudio es fija ya que no se ha alcanzado el mercado potencial esperado para el que se diseñó la línea de producción.

Tabla 48. Resumen de costos fijos y variables para cumplir con los requerimientos proyectados.

CONCEPTO \ AÑO	1	2	3	4	5
Volumen de producción anual (L)	153.488	260.930	438.537	460.464	492.697
Costos variables					
Materia prima	\$ 301.175.573	\$ 511.998.475	\$ 860.501.638	\$ 903.526.720	\$ 966.773.590
Otros materiales o insumos	\$ 59.836.534	\$ 101.722.107	\$ 170.961.524	\$ 179.509.601	\$ 192.075.273
Mano de obra directa	\$ 74.292.000	\$ 74.292.000	\$ 74.292.000	\$ 78.006.600	\$ 83.467.062
Electricidad	\$ 7.584.000	\$ 12.892.800	\$ 21.668.571	\$ 22.752.000	\$ 24.344.640
Agua	\$ 1.948.932	\$ 3.313.184	\$ 5.568.377	\$ 5.846.796	\$ 6.256.072
Total costos variables	\$ 444.837.039	\$ 704.218.566	\$ 1.132.992.111	\$ 1.189.641.717	\$ 1.272.916.637
Costos fijos de producción					
Costos de distribución (Outsourcing)	\$ 30.697.602	\$ 52.185.924	\$ 87.707.435	\$ 92.092.806	\$ 98.539.303
Seguros de planta	\$ 7.300.000	\$ 7.300.000	\$ 7.300.000	\$ 7.300.000	\$ 7.300.000
Total costos fijos de producción	\$ 37.997.602,15	\$ 59.485.923,65	\$ 95.007.434,71	\$ 99.392.806,45	\$ 105.839.302,90
Total costos de Producción (CV+CF)	\$ 482.834.641,05	\$ 763.704.489,78	\$ 1.227.999.545,85	\$ 1.289.034.523,14	\$ 1.378.755.939,76

Fuente: Costos directos y asociados para la elaboración de proyección de cantidades a producir anuales.
Elaborado por los Autores

Para realizar el cálculo de los gastos de administración se considera un porcentaje de incremento del 10% anual debido al crecimiento esperado de la compañía y a la magnitud de las operaciones proyectadas.

El salario para los cargos gerenciales es de aproximadamente cuatro millones mensuales con un factor prestacional de 1,51. Con el objetivo de dar respuesta al mercado potencial

estipulado se han determinado los siguientes gastos administrativos de acuerdo al personal requerido para manejar el volumen de ventas esperado de la siguiente manera: un contador, un auxiliar administrativo, una persona encargada de investigación y desarrollo y tres vendedores. Los salarios básicos estipulados para estos cargos son de un millón y medio, un millón doscientos, dos millones y un millón doscientos de pesos respectivamente para cada uno de los cargos.

Los gastos de ventas por otro lado se consideran variables y equivalen al 5% de los ingresos proyectados anuales de acuerdo a la estrategia de publicidad determinada por la gerencia de la compañía, el arriendo de las instalaciones según una cotización realizada por la compañía es de aproximadamente tres millones mensuales en una bodega de dimensiones de 8 metros de frente por 20 metros de largo ubicada en Fontibón. Los resultados de los gastos totales y su desglose se presentan en la tabla 48.

Tabla 48. Gastos administrativos y Otros gastos relacionados con la elaboración de los productos.

CONCEPTO \ AÑO	1	2	3	4	5
Gerente general y administrativo	\$ 72.480.000	\$ 79.728.000	\$ 87.700.800	\$ 96.470.880	\$ 106.117.968
Gerente Técnico	\$ 72.480.000	\$ 79.728.000	\$ 87.700.800	\$ 96.470.880	\$ 106.117.968
Contador	\$ 27.180.000	\$ 29.898.000	\$ 32.887.800	\$ 36.176.580	\$ 39.794.238
Auxiliar administrativo	\$ 21.744.000	\$ 21.744.000	\$ 21.744.000	\$ 21.744.000	\$ 21.744.000
Personal Investigación y desarrollo	\$ 36.240.000	\$ 36.240.000	\$ 36.240.000	\$ 36.240.000	\$ 36.240.000
Mano de obra indirecta	65.232.000	71.755.200	78.930.720	86.823.792	95.506.171
Otros Gastos	\$ 230.174.000,00	\$ 247.338.000,00	\$ 266.273.400,00	\$ 287.102.340,00	\$ 310.014.174,00
CONCEPTO \ AÑO	1	2	3	4	5
Publicidad y mercadeo	\$ 69.723.668,22	\$ 129.486.812,41	\$ 199.210.480,63	\$ 209.171.004,66	\$ 223.812.974,99
Arriendo instalaciones	\$ 36.000.000,00	\$ 37.800.000,00	\$ 39.690.000,00	\$ 41.674.500,00	\$ 43.758.225,00

Elaborado por los Autores

9.4.1. Análisis de la inversión

Con el objetivo de determinar el valor de la inversión requerida para llevar a cabo la implementación de la propuesta, se calcula y determina el costo de la inversión del siguiente listado según el área determinada en el *layout* definido, los equipos y herramientas del sistema de producción automatizado, el equipo de oficina requerido y el valor aproximado de inversión intangible inherente en la elaboración de la propuesta. Los resultados de inversión se presentan en la tabla 49.

Tabla 49. Inversión tangible e intangible para la elaboración de la propuesta.

CONCEPTO	VALOR	TIEMPO DEP. Y AMORT.	Valor salvamento
Inversión tangible			
Equipos y Herramientas	\$ 146.000.000,00	10	30%
Puestos de trabajo área de producción y laboratorio	\$ 30.000.000,00	10	30%
Equipo de cómputo y oficina	\$ 10.050.000,00	5	

Inversión intangible			
Gastos de adecuación planta.	\$ 20.000.000,00	5	
Planeación e integración proyecto.	\$ 6.000.000,00	5	
Asesorías (legales y tributarias, constitución empresa)	\$ 1.500.000,00	5	
Total inversión en activos del proyecto	\$ 213.550.000,00		

Fuente: Cotización de equipos presentada en anexos.
Elaborado por los Autores

Debe tenerse en cuenta que los valores estipulados de inversión intangible han sido calculados como valores aproximados de acuerdo a los requerimientos estipulados por los autores de la propuesta y a un análisis desarrollado en conjunto con la compañía basados en experiencia.

El siguiente valor calculado según los requerimientos en cantidades proyectadas es el valor del costo de capital de trabajo que se realiza e ilustra en el anexo digital "evaluación financiera" y cuyo resultado es de \$ 40.891.000. En este costo se estipulan los costos de materiales por mes requeridos para llevar a cabo la producción desde el mes de implementación de la propuesta, de igual forma se obtiene el saldo derivado de los ingresos y egresos con el valor promedio de los productos de la compañía y un porcentaje estimado de inventario de seguridad ya que no hay políticas de cartera y no hay estacionalidad definidas, el inventario final es el 30% de las unidades del mes siguiente.

El valor total de la inversión requerida es de \$ 255.440.882 teniendo en cuenta la inversión tangible, intangible y el costo de capital de trabajo calculado.

9.4.2. Costo de la deuda

De acuerdo a la inversión requerida se ha determinado junto con la gerencia de la compañía una estructura de capital compuesta por 60% de recursos en deuda y 40% correspondiente a recurso aportado por los dueños o socios de la empresa. Para determinar el valor de la cuota, el valor de los intereses y comisiones derivados de esta deuda externa se determinan los siguientes datos de entrada:

Condiciones del crédito:		
Tasa	23%	Nominal trimestre anticipado
Plazo	36	Meses
Forma de pago	Cuota anual	Sin periodo de gracia
Estudio del crédito	1,50%	
Cuota de manejo	1,20%	Año anticipado
Cálculo del Costo de la fuente:		
Tasa efectiva anual	26,7%	e.a.
Plazo	3	años
Comisión total	2,70%	

Los valores presentados han sido calculados con base en las tasas de interés promedio ofrecidas según el reporte de situación de crédito elaborado por el banco de la republica⁴¹ y una consulta realizada a Diego Felipe Baracaldo (Especialista en SARC, Helm Bank). El resultado del análisis de acuerdo a los datos de entrada se presenta en la tabla 50.

Tabla 50. Costo calculado de la deuda externa para desarrollo de la propuesta.

PERIODO	DEUDA	PAGO INTERES	ABONO A CAPITAL	CUOTA	COMISIÓN	FLUJO DE CAJA
0	\$ 152.664,49				\$ 4.121,94	-\$ 148.542,55
1	\$ 113.249,90	\$ 40.805,05	\$ 39.414,59	\$ 80.219,64	\$ 1.359,00	\$ 81.578,64
2	\$ 63.300,35	\$ 30.270,09	\$ 49.949,55	\$ 80.219,64	\$ 759,60	\$ 80.979,24
3	\$ 0,00	\$ 16.919,29	\$ 63.300,35	\$ 80.219,64	\$ 0,00	\$ 80.219,64

Elaborado por los Autores

De igual manera se realizó el análisis del costo promedio ponderado de capital (WACC), teniendo en cuenta que el retorno esperado por parte de los inversionistas es del 24% nominal, la información sobre los resultados de este análisis se encuentra detallada en el anexo digital (Evaluación financiera).

9.4.3. Flujo de caja proyectado propuesta de automatización

De acuerdo a los valores estipulados anteriormente se realiza el análisis de la propuesta mediante la valoración del flujo de caja del proyecto para el periodo de tiempo estipulado anteriormente, teniendo en cuenta que la depreciación de los equipos y puestos de trabajos se realiza con una metodología de línea recta para un periodo de 10 años y valor de salvamento de 30%, del cual se obtiene un valor de depreciación anual de \$17.600.00 para cada año y un valor de desecho para el periodo 5 de \$ 64.416,00 millones. El cálculo del costo de amortización para un periodo de 5 correspondiente a la inversión que no hace parte de los activos fijos es de \$7.510 millones.

⁴¹De: http://www.banrep.gov.co/documentos/informes-economicos/encuestas/SCC/credito_julio_2008.pdf. Reporte de situación del crédito en Colombia, Julio de 2008.

Tabla 51. Flujo de caja del proyecto.

Valores en Millones						
FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO	0	1	2	3	4	5
INGRESOS	\$	697.236,68	\$ 1.294.868,12	\$ 1.992.104,81	\$ 2.091.710,05	\$ 2.238.129,75
(COSTOS)	\$	482.834,64	\$ 497.319,68	\$ 512.239,27	\$ 537.851,23	\$ 575.500,82
(GATOS ADMINISTRATIVOS)	\$	230.124,00	\$ 247.338,00	\$ 266.273,40	\$ 287.102,34	\$ 310.014,17
(GASTOS VENTAS)	\$	105.723,67	\$ 167.286,81	\$ 238.900,48	\$ 250.845,50	\$ 267.571,20
(COSTOS NO DESEMBOLSABLES) "Depreciación, amortización diferida"	\$	25.110,00	\$ 25.110,00	\$ 25.110,00	\$ 25.110,00	\$ 25.110,00
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$	(146.555,63)	\$ 357.813,63	\$ 949.581,65	\$ 990.800,97	\$ 1.124.349,56
(IMPUESTOS RENTA)	\$	(48.363,36)	\$ 118.078,50	\$ 313.361,95	\$ 326.964,32	\$ 371.035,35
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	\$	(98.192,27)	\$ 239.735,13	\$ 636.219,71	\$ 663.836,65	\$ 753.314,20
COSTOS NO DESEMBOLSABLES	\$	25.110,00	\$ 25.110,00	\$ 25.110,00	\$ 25.110,00	\$ 25.110,00
(INVERSIONES)	\$	101.776,33				
PRESTAMOS	\$	152.664,49				
(AMORTIZACIONES DE CREDITOS)			80.220	80.220	0	0
FLUJO DE CAJA	\$	(254.440,82)	\$ (153.301,91)	\$ 184.625,49	\$ 581.110,07	\$ 688.946,65
VALOR RESIDUAL						\$ 64.416,00

Elaborado por los autores

Los resultados con respecto al flujo de caja presentado para evaluar la viabilidad del proyecto son favorables y se presentan a continuación.

VNA	\$ 681.823,18	>	0	Proyecto factible
TIR	66%	>	WACC	Proyecto factible

WACC Nominal 21,40%

CONCLUSIONES

- Como resultado de la investigación de mercados se determina el tamaño del mercado potencial que tienen los productos ofrecidos por Beaker Ltda., en los estratos 4, 5 y 6 en primera instancia para la localidad de Usaquén y por extrapolación de los datos de población para la ciudad de Bogotá con la finalidad de establecer el consumo potencial de los productos de la línea institucional y dimensionar adecuadamente la línea de producción propuesta según la participación de cada producto.

De acuerdo con el tamaño total del mercado potencial establecido, Beaker ha determinado que podría suplir un 3% mediante la implementación y montaje de la propuesta de diseño presentada.

- El tiempo de entrega actualmente ofrecido por Beaker no se constituye en una ventaja competitiva, pues el estudio demuestra que la competencia ofrece las mismas condiciones de entrega en cuanto a tiempo de respuesta.
- De acuerdo al estudio, el consumo de productos de las unidades multifamiliares no hace diferencia entre los estratos de población encuestados, lo que lleva a concluir que la empresa no debe realizar estrategias diferenciadoras para cada uno de estos.
- El análisis comparativo de las estadísticas de ventas de Beaker hasta Julio de 2009, con relación al resultado del estudio, muestra una clara coincidencia en las cifras porcentuales de participación por categorías, siendo los productos de limpieza y desinfección los de mayor incidencia.
- Puesto que los productos de limpieza y desinfección aportan el mayor porcentaje de participación (69% del total de las ventas) y sus formulaciones tienen como componentes bases diferentes, se propone el montaje de tres líneas de producción con capacidades equivalentes.
- El porcentaje de participación del mercado propuesto por Beaker para los próximos tres años y sus posibles planes de expansión, requiere del montaje de una infraestructura de producción que garantice eficiencia y productividad, esto se puede cumplir con el diseño de equipos cuya operación pueda ser automatizada,

hecho que a la vez podrá mejorar la calidad de los procesos y de los productos finales.

- La capacidad instalada de producción que se propone y las condiciones de seguridad que exige el almacenamiento de sustancias químicas, implica que el diseño y la ubicación de las áreas de almacenamiento de materias primas y productos terminados ofrezca condiciones óptimas de accesibilidad, maniobra y seguridad.
- Se plantean formatos para los procesos de: recepción de materias primas, producción de bases y productos y envasado con el fin de documentar y estandarizar la metodología de dichos procesos.
- Como herramientas para el control de calidad y la seguridad industrial, se diseñan formatos de fichas técnicas de materias primas y productos terminados a la vez que se estipula el procedimiento de almacenamiento seguro de acuerdo con la normatividad actual.
- El desarrollo del aplicativo para la planeación de los requerimientos de producción permite:
 - Pronosticar el comportamiento de la demanda de cada uno de los productos con el fin de disminuir el error presentando entre la producción real y la demanda del mercado.
 - Establecer y planificar los requerimientos de materias primas y de esta manera realizar la programación de compras que dé respuesta adecuada al tamaño de mercado proyectado.
 - Programar adecuadamente los procesos de producción ya que se conocen los requerimientos proyectados y las cantidades para cada uno de los productos.
 - Realizar control de inventarios de materia prima y productos terminados en tiempo real.
 - Disminuir la incertidumbre en la planeación de la producción.
 - Mejorar la capacidad de respuesta a los requerimientos de los clientes.
 -
- El valor resultante del flujo de caja proyectado según los costos, ingresos, inversiones y gastos requeridos para un periodo de cinco años es favorable ya que la tasa interna de retorno es mayor a la tasa esperada de retorno de los inversionistas.

- La propuesta presentada ofrece una respuesta integral para el diseño del sistema productivo y los recursos asociados a él, dentro de una planeación a mediano plazo que satisface las expectativas de crecimiento en la participación en el mercado de los productos de Beaker Ltda.

RECOMENDACIONES

- El estudio de mercados realizado arrojó, además de los datos buscados para el desarrollo de este proyecto, información importante sobre comportamientos de consumo, parámetros de compra por parte del cliente, características del sector, entre otros aspectos. Sería una buena práctica el iniciar el desarrollar un plan de mercadeo estructurado mediante la utilización de dicha información que permita dar paso a la introducción de los productos de Beaker Ltda hacia nuevos mercados, el mejoramiento de los procesos y la implementación de nuevas tecnologías que hagan de Beaker Ltda una empresa pendiente de sus entorno y de la competencia.
- Si bien la compañía tiene determinado arrendamiento de una instalación ya existente para el inicio en las labores de la mejora de la infraestructura, es importante que se realice un análisis exhaustivo para que, en el mediano o largo plazo se puedan encontrar mejores alternativas de ubicación teniendo en cuenta aspectos como la cercanía a los clientes, la cercanía al proveedor o aspectos como los mencionados en este proyecto en los que, según los escenarios mostrados y sobretodo el escenario 2 y 3, para el tercer año se superará la capacidad de almacenamiento llevando a la búsqueda de un área de operación más grande.
- Como se mencionó anteriormente, la capacidad de producción para el año 3 se verá superada al realizar las propuestas de crecimiento. Si se llegara a aumentar la capacidad instalada y se tuviera una mayor experiencia en el manejo de los procesos productivos con las propuestas realizadas, se puede dar inicio a un enfoque de distribución para que sea una actividad propia de la compañía y no una operación tercerizada.
- Como se pudo observar a lo largo del desarrollo del proyecto la compañía ha finalizado una etapa de desarrollo de productos y gracias al desarrollo del proyecto cuenta ahora con una propuesta que dimensiona los aspectos más importantes en su crecimiento. Debe resaltarse que hace falta desarrollar un plan de ventas en el que se invierta en publicidad, reconocimiento de producto y marca ya que aunque el producto cuenta con características que lo diferencian del de su competencia no se encuentra ubicado en la mente del consumidor y por lo tanto no garantiza sus ventas.
- Es de vital importancia continuar el proceso de desarrollo de la propuesta presentada ya que como se observo en el proceso de interacción con la compañía, el mercado potencial que puede llegar a abarcar se encuentra en crecimiento ya que el sector de la construcción de unidades multifamiliares es parte importante del plan de desarrollo de la ciudad.
- Aunque el resultado de la valoración económica arroje valores positivos para la alternativa dos y tres debe tenerse en cuenta que existen gastos dentro de la operación de la compañía que no fueron tomados en cuenta por ser netamente de carácter administrativo o financiero y que en la valoración económica del largo plazo tendrán impacto sobre el flujo de caja resultante.

- Deben buscarse metodologías de producción como medidas alternativas a las expuestas ya que se debe garantizar que el resultado de un método sea lo más cercano a la formulación determinada por la gerencia técnica sin importar el recurso o medio que sea implementado para llevar a cabo su elaboración.
- Una vez se haya establecido el proceso productivo de la compañía no debe descuidarse la evaluación constante del mismo procurando la optimización de recursos y producción.

BIBLIOGRAFÍA

FUENTES FÍSICAS

BEAKER LTDA. Información ofrecida por la Gerencia Administrativa y Técnica de la compañía.

CHASE, Richard B.; JACOBS, F. Robert; AQUILANO, Nicholas J. Administración de la producción y operaciones: Manufactura y servicios. Octava Edición. Bogotá: Editorial McGraw-Hill, 2003. 885p.

HOPP, Wallace J.; SPEARMAN, Mark L. Factory Physics: Foundations of Manufacturing Management. Boston: McGraw-Hill, 2001. 698 p.

HUNTER, R. Producción: Serie Fundamentos de Gerencia. Colombia. Bogotá: Editorial Norma, 1985. 137 p.

JANY, José Nicolás. Investigación integral de mercados: Un enfoque para el Siglo XXI. Segunda edición. Bogotá: Editorial McGraw-Hill, 2000. 414 p.

LEVIN, Richard I., Estadística para administración y economía. Séptima edición. México: Editorial Pearson Prentice Hall, 2004. 826 p.

MAYNARD, Harold B. Manual de ingeniería de la producción industrial. Primera edición. Barcelona: Editorial Reverté, 1960.

MARTIN, E.T., Mercadeo: Serie Fundamentos de Gerencia. Colombia: 1985. Editorial Norma. 138 P.

NAHAMIAS, Steven. Análisis de la producción y las operaciones. Quinta edición. México: Editorial McGraw-Hill, 2007. 785 p.

NIEBEL, Benjamín. Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y diseño del trabajo. México: Alfaomega, 2004. 745 p.

SERNA GÓMEZ, Humberto. Gerencia estratégica: Teoría, metodología, alineamiento, implementación y mapas estratégicos, índices de gestión. Bogotá: 3R Editores, 2008. 419 p.

STOCK, James R. Strategic Logistics Management. 4th ed. Boston: McGraw-Hill, 2001. 872 p.

Apuntes asignatura Producción, Pontificia Universidad Javeriana, 2009. Docente: Luis Manuel Pulido.

Apuntes asignatura Diseño de Cadenas, Pontificia Universidad Javeriana, 2007. Docente: Fernando Mariño.

Apuntes asignatura Proyectos de Mercadeo, Pontificia Universidad Javeriana, 2009. Docente: Ricardo Bernal Clavijo.

FUENTES ELECTRÓNICAS

De:

http://web.invima.gov.co/Invima///normatividad/docs_aseo/circular_externa_dg0100284_2002.pdf

De: <http://web.invima.gov.co/Invima//normatividad/aseo.jsp?codigo=209>

De: http://web.invima.gov.co/Invima///normatividad/aseo_circulares.jsp?codigo=210

De: <http://www.infomipyme.com/Docs/HN/Offline/programacionproduccion.pdf>

De: http://contenido.metrocuadrado.com/contenidom2/ciudyprec_m2/inforbog_m2/informaciongeneralbogot/ARTICULO-WEB-PL_DET_NOT_REDI_M2-3079212.html

De: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2752>

De: http://biblos.javeriana.edu.co/Portal/recursos/bases_areas_ing.htm (Bases de Datos Universidad Javeriana)

De: <http://web.ebscohost.com/ehost/pdf?vid=3&hid=103&sid=00990874-48c2-4357-9471-d440a957a32c%40sessionmgr107>

De: <http://www.portafolio.com.co/empresassectores/sectores/home/sector.php?ids=4006263>

De: http://www.bogota.gov.co/mad/visor.php?id_afiliado=1&zoom=1&banner_superior=0&banner_inferior=0&formulario=1&colorpunto=0x0000ff

De:

<http://derecho.udea.edu.co/olyss/normatividad/laboral/leyes/LEY%20055%20DE%201993.doc>.

Directorio internet de Colombia Aseo y Limpieza. De: <http://www.directorio-colombia.com/>

De: <http://www.sdp.gov.co/www/section-192837.jsp>

De: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9241>

De: <http://observatorio.dama.gov.co/anexos/fichas/09fontibon.pdf>

De: http://www.sdp.gov.co/www/resources/yds_recorriendo_20fontibon.pdf

ANEXOS

ANEXO A. REQUERIMIENTOS QUE SE CUMPLEN PARA CONSIDERAR LA VENTA DE PRODUCTOS BEAKER COMO AQUELLOS DE ASEO, HIGIENE Y LIMPIEZA DE Y USO INDUSTRIAL CONFORME CON INVIMA.

PRODUCTO INDUSTRIAL		
REQUISITO	CONCEPTO	QUÉ HACE BEAKER
Mercado	No está dirigido a productos de aseo, higiene y limpieza de uso doméstico.	Beaker vende bajo el concepto de producto de uso industrial para el cuidado de áreas de trabajo.
Sistema de distribución y comercialización	Esta dirigido única y exclusivamente al sector industrial.	El mercado meta actual de Beaker está enfocado por un lado a organizaciones dedicadas al mantenimiento de zonas comunes y de trabajo en unidades residenciales multifamiliares e instituciones y por otro lado al mercado de alistamiento y embellecimiento de vehículos.
Composición del producto	La cantidad de ingrediente activo es diferente en cuanto a concentración con respecto a los productos de aseo, higiene y limpieza de uso doméstico	Los productos Beaker tienen un nivel de concentración superior en comparación a los productos de uso domestico ya que poseen un porcentaje mayor de componente activo (entre el 20% y el 75%)
Uso del producto	Se realiza única y exclusivamente a través de máquinas, equipos o personal especializados.	Beaker brinda un entrenamiento y asesoría directa a las personas que utilizan el producto para que éste sea usado de manera correcta y de acuerdo con las características de funcionalidad y requerimientos de seguridad. Las personas que hacen el mantenimiento en zonas comunes están entrenadas para esta labor.

Fuente: INVIMA, los autores.

ANEXO B. DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS DE BEAKER LTDA

Categoría Limpieza y Desinfección

Dentro de la categoría de limpieza y desinfección se encuentran siete productos destinados para este uso. Cada uno de ellos cumple con una finalidad diferente y se encuentran detallados como sigue a continuación:

- **Blanqueador:** Formulación basada en hipoclorito, para el blanqueo y desinfección de utensilios de trabajo y zonas húmedas.
- **Desinfectante:** Formulación desengrasante, fungicida, bactericida y **sanitizante**, que incluye **tensoactivos** especializados de carácter no iónico, **amonios cuaternarios** de última generación, **secuestrantes** y **agentes alcalinos**, que a la vez desinfecta y elimina rápidamente los residuos de suciedad. Es un producto que se enjuaga fácilmente con agua fría o caliente sin dejar residuos. Su concentración le permite ser utilizado en grandes **diluciones** sin perder su eficacia.
- **Desengrasantes:** Potente mezcla de **tensoactivos aniónicos y no iónicos**, **solventes hidrosolubles y agentes alcalinos**, ideal para el lavado y desengrase de superficies, talleres de mantenimiento, cocinas, extractores, no contiene combustibles derivados del petróleo ni soda cáustica, disminuyendo drásticamente el riesgo de manipulación y almacenamiento del producto; producto de fácil enjuague y **componentes biodegradables**.
- **Lavalozza líquido:** Mezcla de desengrasantes aniónicos, no iónicos, aceites esenciales y agentes humectantes que permiten una eficiente labor de desengrase y lavado de cristalería, vajillas y utensilios de cocina con alta enjuagabilidad; su formulación garantiza la protección de la piel del usuario, no produce resequedad ni reacciones alérgicas.
- **Multiusos:** Detergente de alto rendimiento con agradable fragancia, para remover efectivamente la suciedad presente tanto en pisos, paredes, azulejos, vidrios, baños, loza, mármol, plástico, etc. Su concentración le permite ser utilizado a grandes diluciones sin perder su eficacia. Es biodegradable y libre de **fosfatos** con el propósito de proteger al medio ambiente.

- **Limpiavidrios:** Mezcla concentrada de tensoactivos y alcoholes que permite el lavado eficiente de superficies en vidrio, ventanería y cristal, se puede usar puro o diluido.
- **Shampoo Alfombras:** Preparación a base de tensoactivos y solventes hidrosolubles que permite un eficiente lavado y rápido secado de alfombras, tapizados y tapetes.

1.1.1.1. *Categoría Tratamiento para pisos*

La categoría de Tratamiento para pisos cuenta con los siguientes cinco productos:

- **Cera autobrillante:** Cera polimérica de base acuosa formulada con copolímeros acrílicos, lo que le otorga capacidad de producir alto brillo, que aumenta progresivamente luego de sucesivas aplicaciones. Posee además una extraordinaria resistencia y durabilidad. Forma películas homogéneas resistentes al agua, a los detergentes, al desgaste mecánico, antideslizantes, eliminables sin problemas con agentes de limpieza de contenido amoniacal. Sugerida para alto tráfico, por su escasa absorción de suciedad, se recomienda en el tratamiento de todo tipo de pisos con cierto grado de porosidad, duros y sintéticos como: baldosa aglomerada, mármol, pisos sintéticos y cerámicos, linóleoum, etc.
- **Cera emulsionada:** Mezcla de ceras y polímeros emulsionables, brinda una apropiada protección y brillo cuando se aplica sobre superficies de madera, cerámicas y ladrillo, no contiene solventes tipo varsol. Contiene aromatizantes que brindan al ambiente un agradable aroma.
- **Limpiador con cera:** Mezcla tensoactivos no iónicos con ceras poliméricas que permite de manera simultánea el lavado y restauración de la capa de cera en superficies tratadas con ceras autobrillantes o selladores.
- **Selladores:** Preparación acuosa formulada con alto contenido de ceras polietilénicas y copolímeros acrílicos, con capacidad de alto brillo, que aumenta progresivamente luego de sucesivas aplicaciones. Antideslizante, posee además una extraordinaria resistencia y durabilidad. Forma películas homogéneas resistentes al agua, a los detergentes, al desgaste mecánico, eliminables con agentes de limpieza de contenido amoniacal. Sugerida para alto tráfico, por su escasa absorción de suciedad, se recomienda en el tratamiento de todo tipo de pisos con cierto grado de porosidad, pisos duros y sintéticos como: baldosa aglomerada, mármol, pisos sintéticos y cerámicos, linóleoum, etc. Por su rápido secado y facilidad de aplicación es ideal en aquellas áreas en que se desee un encerado rápido con excelentes resultados de protección y brillo.

- **Removedor de ceras:** Formulación a base de tensoactivos especializados de carácter no iónico y productos alcalinos y secuestrantes en solvente hidrosoluble, que conforman una mezcla que permite lograr la disolución y remoción efectiva de todo tipo de ceras, ya sean estas de tipo emulsionable, de carnauba, plásticas, o poliméricas. Su aplicación es imprescindible para el tratamiento previo de pisos que se van a proteger mediante la aplicación de ceras poliméricas autobrillantes. Es un producto que se enjuaga fácilmente con agua fría o caliente sin dejar residuos. Por su alta concentración, puede ser utilizado en dilución sin perder su eficacia. Es biodegradable y libre de fosfatos con el propósito de proteger el medio ambiente.

Categoría Mantenimiento de Exteriores

Esta categoría se encuentra conformada por dos productos fundamentales:

- **Removedor de pinturas:** Formulación desarrollada para la eficiente remoción de lacas y esmaltes.
- **Limpiador para fachadas y ladrillo:** Mezcla de ácidos inorgánicos y tensoactivos que permite el lavado y remoción de residuos de cementos, morteros de pega y álcalis, se puede aplicar con brocha o cepillo, bien sea puro o diluido con agua; restaura el color original de los ladrillos. No contiene ácido muriático.

Categoría Complementos:

Para finalizar la línea de productos Institucional, se encuentra la categoría de complementos la cual cuenta con dos productos importantes y bien diferenciados:

- **Eliminador de olores:** Producto bio-enzimático, desarrollado para la degradación química de las sustancias generadoras de malos olores, el Eliminador de Olores, contiene una mezcla sinérgica de enzimas y aldehídos que reaccionan con los ácidos grasos, sustancias nitrogenadas y mercaptanos que generalmente originan los malos olores en los hábitats de mascotas; el Eliminador de Olores NO es un ambientador.
- **Ambientadores:** Mezclas perfectamente balanceadas de aromas naturales con alcoholes mono y polihidroxilados que garantizan permanencia de la fragancia en el ambiente.

Categoría Limpieza:

La categoría de limpieza para la línea de producto automotriz está conformada por 6 productos como sigue a continuación:

- **Desengrasantes:** Mezcla balanceada de solventes, tensoactivos y agentes ligeramente alcalinos, ideal para el lavado de motores, piezas mecánicas y partes de vehículos, no ataca empaquetaduras, sellos o retenedores, producto de fácil enjuague, se puede aplicar manualmente, con pistola o por inmersión, aún en tanques de limpieza por ultrasonido, no ataca el aluminio ni aleaciones no ferrosas.
- **Desempavonante:** Formulación a base de tensoactivos y solventes hidrosolubles que permite la remoción de ceras y grasas aplicadas para la protección de vehículos importados por vía marítima, no ataca pinturas ni materiales plásticos y permite el posterior lavado y alistado del vehículo para entrega o exhibición.
- **Lavamotores:** Emulsión formulada para la limpieza y desengrase de motores y partes mecánicas de vehículos, contiene agentes tensoactivos de carácter iónico y aniónico, secuestrantes, solvente hidrosoluble y gasóleo, logrando una eficiente y rápida remoción de los depósitos e incrustaciones dejadas por residuos de aceites y grasas.
- **Shampoo para autos:** Detergente neutro de alto rendimiento, formulado para el lavado de vehículos, contiene polímeros que protegen la pintura y tensoactivos de baja espuma que facilitan el enjuague y generan ahorros importantes en consumo de agua. Es un producto biodegradable y libre de fosfatos, no requiere tratamiento de las aguas residuales en instalaciones de lavado de autos, evitándose problemas de manejo ambiental.
- **Shampoo para tapicería:** Potente mezcla de tensoactivos, secuestrantes y solventes hidrosolubles, lava y restaura los tapizados sin producir decoloración, producto de secado rápido, biodegradable.

1.1.1.2. Categoría Protección:

La categoría de protección se encuentra conformada por 2 productos que tienen la siguiente caracterización:

- **Silicona y Silicona para exteriores:** Silicona líquida formulada para proteger y renovar superficies interiores y exteriores ideal para limpieza y conservación de tableros, carteras, consolas, bompers, marcos, empaques y llantas. Contiene silicona, antiestáticos, aditivo UV-3.

**ANEXO C. PRESENTACIÓN COMERCIAL DE LOS PRODUCTOS DE BEAKER LTDA
PARA LA LÍNEA INSTITUCIONAL Y LA LÍNEA AUTOMOTRIZ**

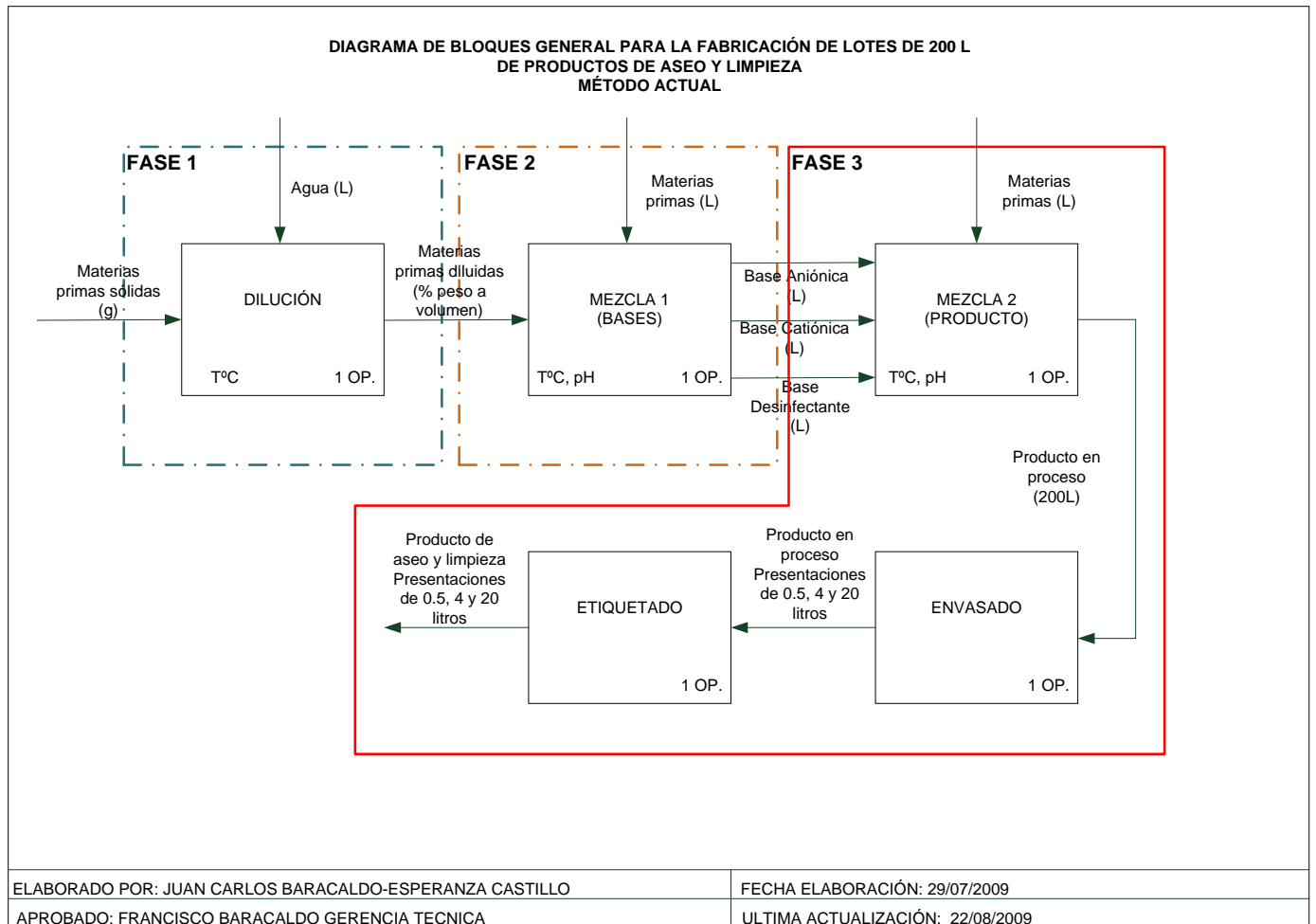
Línea Institucional

Descripción	4 Ltr	20 Ltr	0.5 Ltr
Ambientador	x		
Blanqueador	x		
Cera autobrillante	x	x	
Cera emulsionada	x	x	
Desinfectante	x		
Desengrasante	x	x	
Eliminador de olores	x		x
Jabón líquido para manos	x	x	
Lavalozas líquido con atomizador	x		x
Limpiador con cera (mantenedor)	x	x	
Limpiador multiusos	x	x	
Limpiador para fachadas y ladrillo	x		
Limpiavidrios con atomizador	x		x
Limpiavidrios	x	x	
Removedor de ceras	x		
Sellador	x	x	
Shampoo alfombras	x	x	

Línea Automotriz

Descripción	4 Ltr	20 Ltr	0.5 Ltr
Desengrasante	x	x	
Despavonante	x	x	
Lavamotores	x	x	
Shampoo para autos	x	x	
Shampoo con cera para autos	x	x	
Silicona frasco atomizador			x
Silicona			x
Silicona para exteriores frasco Atomizador	x	x	
Silicona para exteriores	x		x
Shampoo tapicería	x	x	

ANEXO D. DIAGRAMA DE BLOQUES PROCESO DE FABRICACIÓN ACTUAL



ANEXO E. LISTADO DE MATERIAS PRIMAS Y SU CLASIFICACIÓN POR FUNCIONES DENTRO DE LOS PRODUCTOS⁴²

Dentro de las funciones que pueden cumplir las materias primas utilizadas por Beaker Ltda., se encuentran ocho importantes:

1. **COMPONENTE ACTIVO:** Materias primas que desempeñan la función principal para la que se fabrica el producto. Dentro de los componentes activos hay componentes que pueden cumplir con dos funciones específicas:
 - **Tensoactivos:** Componentes que funcionan como agentes limpiadores. Tienen la propiedad de disminuir la tensión superficial que tiene un determinado compuesto o mezcla⁴³. Presentes en productos como Desengrasantes, Limpiavidrios, Jabón multiusos, entre otros.
 - **Bactericidas y Fungicidas:** Componentes que buscan la eliminación de microorganismos.
2. **BUFFER:** Sustancia utilizada para garantizar la estabilidad del pH de una solución.
3. **ESPESANTE:** Compuesto utilizado para aumentar la viscosidad de una preparación líquida.
4. **ESTABILIZADOR:** Aditivo usado para la estabilización de soluciones o emulsiones.
5. **SOLVENTE:** Se entiende como el medio que permite la disolución de sustancias sólidas o líquidas dentro de una preparación, puede ser de carácter acuoso u orgánico.
6. **EMULSIONANTE:** Agente químico que favorece la formación estable de emulsiones.
7. **LUBRICANTE:** Sustancia que mejora las propiedades humectantes de un producto.
8. **ADITIVO:** Se denomina a cualquier sustancia o compuesto que mejora las propiedades y desempeño de un producto.

⁴²Fuente: Dirección Técnica Beaker Ltda.

⁴³ Definición dada por el gerente Técnico de Beaker Ltda., en Señor Francisco Baracaldo.

MATERIA PRIMA	FUNCIÓN
010	TENSOACTIVO
012	TENSOACTIVO
014	TENSOACTIVO
024	DESINFECTANTE
025	DESINFECTANTE
042	DESINFECTANTE
003	ACTIVO
006	ACTIVO
013	ACTIVO
026	ACTIVO
031	ACTIVO
032	ACTIVO
033	ACTIVO
037	ACTIVO
072	ACTIVO
004	BUFFER
005	BUFFER
009	BUFFER
007	ESTABILIZADOR
008	ESTABILIZADOR
023	ESTABILIZADOR
021	ESPESANTE
070	ESPESANTE
071	ESPESANTE
001	SOLVENTE
002	SOLVENTE
016	SOLVENTE
017	SOLVENTE
034	EMULSIONANTE
015	LUBRICANTE
041	LUBRICANTE
100-199	ADITIVO
200-299	ADITIVO

ANEXO F. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BEAKER LTDA.

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EL INGRESO DE MATERIAS PRIMAS	
Balanza	Utilizado para pesar tanto sólido como líquidos. Se pesan únicamente las cantidades pequeñas. La determinación del peso de cantidades grandes se determina por la experiencia
Estantes	Utilizados para el almacenamiento de algunas materias primas y productos en proceso. Actualmente hay dos estantes de .60 x.30 x 2.1 metros.
PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN E INSPECCIONES DE LABORATORIO	
Balanza	Para determinar peso de cantidades pequeñas de materia prima. (0-10 kg.)
Balanza Analítica	Utilizado cuando se necesita una mayor precisión en la pesada de cantidades pequeñas ya que ofrece su resultado en centésimas de gramo. (0-200 gr.)
Tanques	Utilizados para el almacenamiento de líquidos. Tanques de 10, 20 y 70 Litros en plástico PVC
Agitadores	Agitadores en PVC de 1/2" x 1m para tanques de 70 Litros. Agitadores en vidrio de 30 cm para tanques de 10 y 20 litros
Vasos aforados	Utilizados para la medición de cantidades de líquido a adicionar en el proceso de producción.
Probetas	Utilizados para la medición de cantidades de líquido a adicionar en el proceso de producción.
Vasos de precipitado o Beaker	Utilizados para la medición de cantidades de líquido a adicionar en el proceso de producción.
Erlenmeyer	Utilizados para la medición de cantidades de líquido a adicionar en el proceso de producción.
Medidores de pH	Se utilizan específicamente varillas medidoras de pH las cuales ofrecen un buen nivel de precisión en una escala de 0 a 14.
Termómetro	Uso de termómetro de carátula o termopar.
PARA ENVASADO	
Mangueras	Mangueras en PVC y de Polietileno utilizado para el llenado de cantidades grandes de más de 10 litros
Embudos	Utilizado para el llenado de pequeñas cantidades.
Pipetas	Para medir cantidades pequeñas de líquidos, específicamente para fragancias y colorantes.
Buretas	

Fuente: Gerencia Técnica Beaker Ltda.

Elaborado por: Los autores

ANEXO G. PROCEDIMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE BEAKER LTDA.

1. PRODUCTOS DERIVADOS DE LA BASE ANIÓNICA DESENGRASANTE (BAD)

111	SHAMPOO ALFOMBRAS	
Componentes	% W/V	Procedimiento
001	11,9	Medir en cantidad
070s2	35	Agregar y agitar durante 15 minutos.
004s25	8	Agregar y agitar
018	0,1	Agregar y agitar
109	10	Agregar y agitar
Base Aniónica	25	Agregar y agitar durante 10 min., Medir pH
		Si pH<7, aumentar pH agregando 001
		Si pH>8, Disminuir agregando 009
041s1BSL	7	Agregar y agitar
016	3	Agregar y Agitar
Medir pH, enviar muestra a laboratorio y dejar en reposo		

112	LIMPIADOR MULTIUSOS	
Componente	% W/V	Procedimiento
001	45,4	Medir en cantidad
070s2	25	Agregar y Agitar durante 15 minutos
Base Aniónica	25	Agregar y agitar
004s25	4	Agitar y enviar muestra a Laboratorio.
		Según muestral laboratorio, si viscosidad es alta agregar 005.
016	0,5	Agregar y Agitar.
023	0,1	Agregar y agitar durante 15 minutos.
Medir pH enviar muestra a laboratorio y dejar en reposo.		

113	LIMPIAVIDRIOS	
Componente	%W/V	Procedimiento
001	92	Medir en cantidad.
Base Aniónica	3	Agregar y agitar durante 15 minutos.
002	5	Agregar y Agitar
Enviar muestra a laboratorio.		

114	LAVALOZA LÍQUIDO	
Componente	%W/V	Procedimiento
001	2,65	Medir en cantidad
Base Aniónica	80	Agregar y agitar durante 15 minutos.
012	8	Premezclar antes de agregar.
015	5	Agregar y agitar durante 15 minutos.
004s25	4	Agregar y Agitar.
072	0,25	Agregar y Agitar.
023	0,1	Agregar y Agitar.
Medir pH, enviar muestra a laboratorio y dejar en reposo.		

2. PRODUCTOS DERIVADOS DE LA BASE CATIÓICA DESINFECTANTE (BCD)

141	DESINFECTANTE	
Componente	%W/V	Procedimiento
001	24,9	Medir en cantidad.
070s2	25	Agregar y agitar durante 15 minutos.
Base Catiónica	50	Agregar, agitar y enviar muestra a laboratorio. Si viscosidad es alta según muestra de laboratorio agregar 005.
023	0,1	Agregar y Agitar.
Medir pH, enviar muestra a laboratorio y dejar en reposo.		

3. PRODUCTOS DERIVADOS DE LA BASE CERA AUTOBRILLANTE (BAD)

120	SELLADOR	
Componente	%W/V	Procedimiento
001	0	Medir en cantidad.
Base Cera	100	Agregar y agitar durante 15 minutos.
Enviar muestra a laboratorio.		

121	CERA AUTOBRILLANTE	
Componente	%W/V	Procedimiento
001	33	Medir en cantidad.
Base Cera	67	Agregar y agitar durante 15 minutos.
Enviar muestra a laboratorio.		

122			LIMPIADOR CON CERA	
Componente	%W/V	Procedimiento		
001	93	Calentar a 50°C		
014	4	Agregar y agitar durante 10 minutos.		
Base Cera	3	Agregar y agitar.		
Enviar muestra a laboratorio y dejar en reposo.				

123			CERA EMULSIONADA	
Componente	%W/V	Procedimiento		
001	88	Calentar a punto de ebullición		
033	10	Calentar a 50°C en marmita.		
		Adicionar lentamente y agitar durante 15 minutos.		
014	2	Agregar y Agitar.		
Filtrar, enviar muestra a laboratorio y dejar reposar a temperatura ambiente.				

4. PRODUCTOS DERIVADOS DE LA BASE CERA AUTOBRILLANTE (BAD)

131			DESENGRASANTE	
Componente	%W/V	Procedimiento		
001	63	Medir en cantidad		
004s25	8	Agregar y agitar		
007	2	Agregar y agitar.		
010	7	Agitar y adicionar lentamente.		
014	5	Agregar y agitar durante 10 minutos.		
016	15	Agregar y agitar.		
Enviar muestra a laboratorio.				

132			REMOVEDOR DE CERAS	
Componente	%W/V	Procedimiento		
001	61	Medir en cantidad.		
004s25	8	Agregar y agitar.		
007	2	Agregar y agitar.		
010	7	Agitar y adicionar lentamente.		
006	2	Agitar		
014	5	Agregar y agitar durante 10 minutos.		
016	15	Agregar y agitar durante 10 minutos.		
Enviar muestra a laboratorio.				

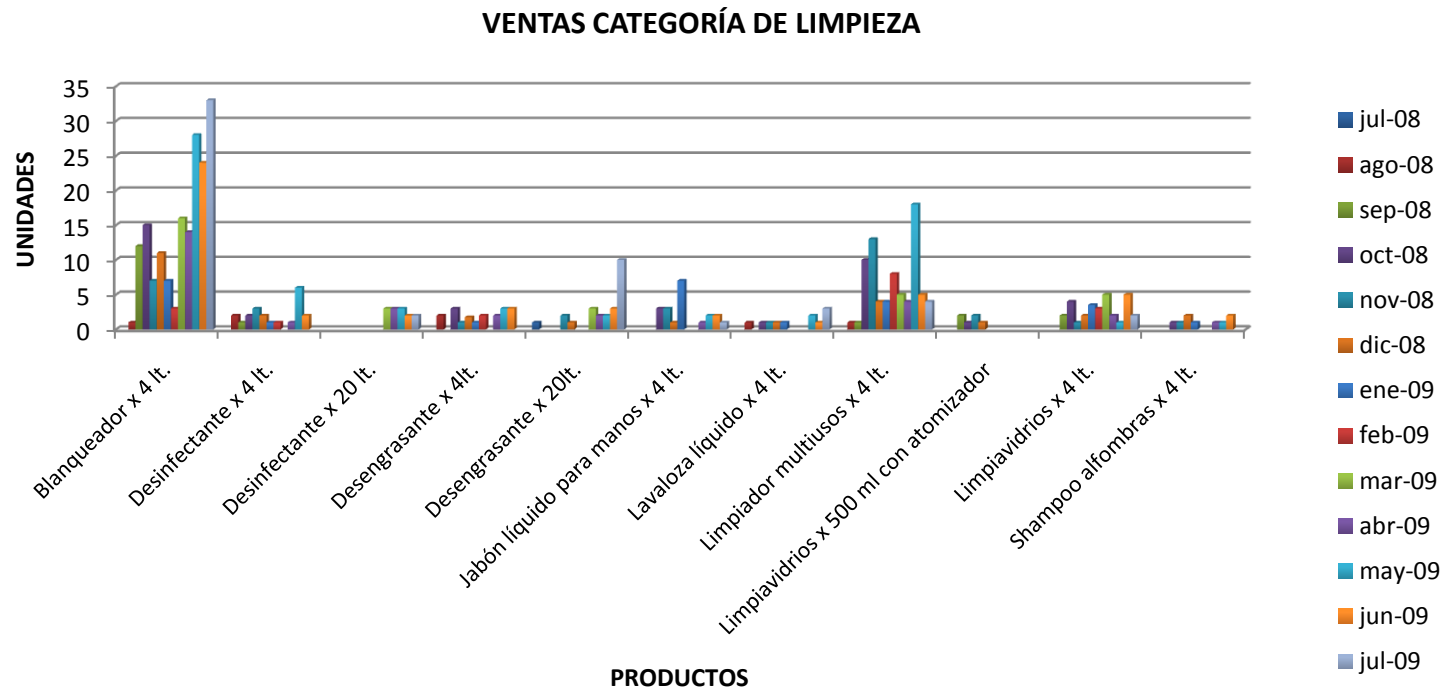
151	AMBIENTADOR	
Componente	%W/V	Procedimiento
001	91	Medir en cantidad.
002	5	Agregar y agitar.
014	2	Agregar y agitar.
100-199	2	Agregar y agitar.
Enviar muestra a laboratorio.		

152	BLANQUEADOR	
Componente	%W/V	Procedimiento
001	62,5	Medir en cantidad.
011	37,5	Agregar y agitar.
Enviar muestra a laboratorio.		

153	ELIMINADOR DE OLORES	
Componente	%W/V	Procedimiento
001	89,5	Medir en cantidad.
002	5	Agregar y agitar.
014	2	Agregar y agitar.
026	3,5	Agregar y agitar.
Enviar muestra a laboratorio.		

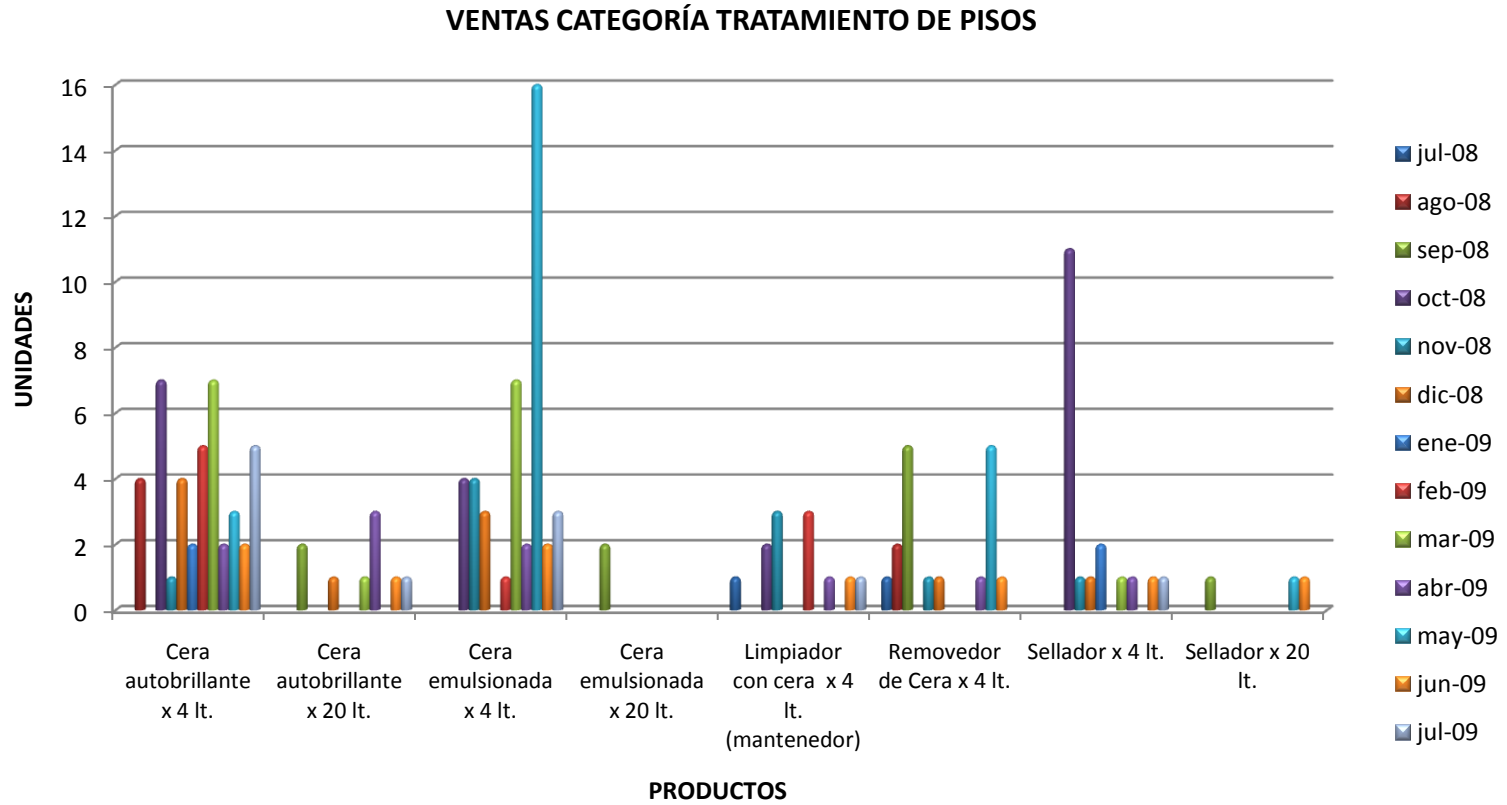
ANEXO H. GRÁFICOS DE VENTAS DE CADA CATEGORÍA DE PRODUCTOS DE BEAKER LTDA

- Categoría de limpieza



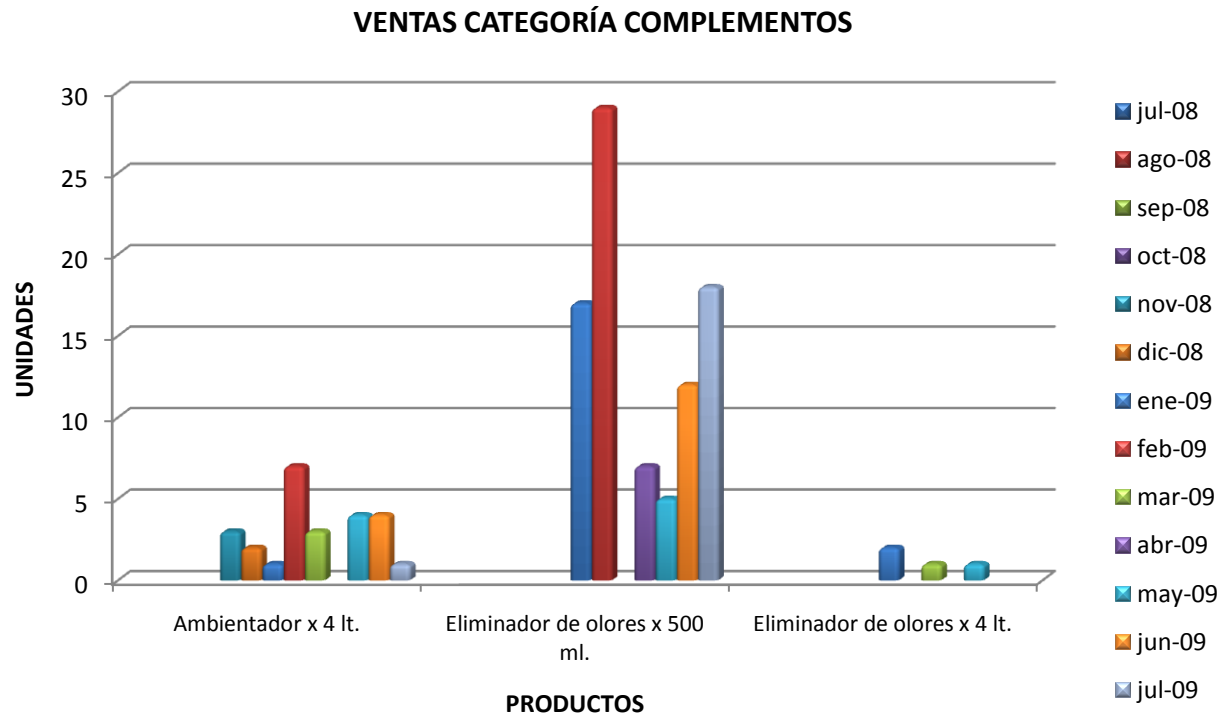
Ventas para los productos de la **categoría de limpieza** en la línea de producto Institucional.
 Fuente: *Beaker Ltda. Elaborado por: Los autores*

- Categoría de tratamiento de pisos



Ventas para los productos de la **categoría tratamiento de pisos** en la línea de producto Institucional.
 Fuente: *Beaker Ltda.*
 Elaborado por: *Los autores*

- Categoría complementos



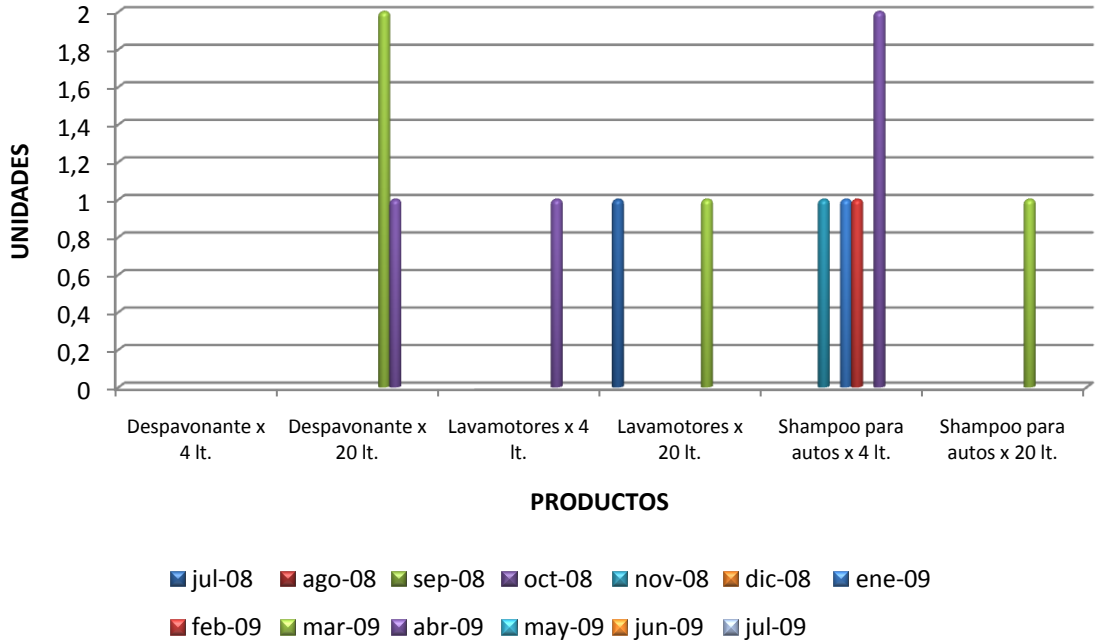
Ventas para los productos de la **categoría tratamiento de pisos** en la línea de producto Institucional.

Fuente: *Beaker Ltda.*

Elaborado por: *Los autores*

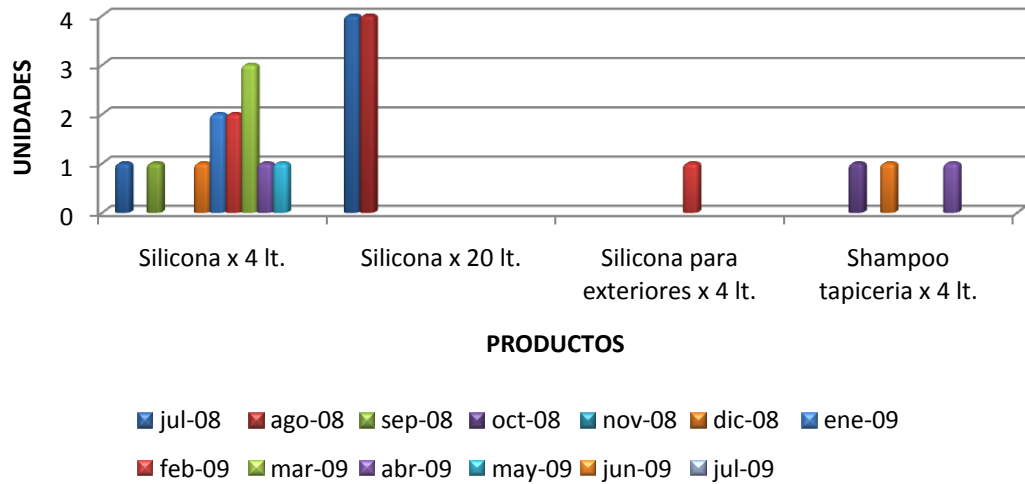
- Categoría limpieza para la línea automotriz

VENTAS CATEGORÍA LIMPIEZA (ALISTAMIENTO AUTOMOVILES)



- Categoría protección para la línea automotriz:

VENTAS CATEGORÍA PROTECCIÓN (ALISTAMIENTO AUTOMOVILES)



ANEXO I. CLIENTES DE BEAKER LTDA

En la tabla se presentan los principales clientes de Beaker Ltda, siendo los más importantes los que corresponden al Edificio Parque 76, Edificio Atalaia, Nippon Center y al Edificio Viamonte, los cuales han presentado una mayor frecuencia en la compra de productos.

CLIENTES PRINCIPALES	
Administradora JVG	Edificio Abedul
	Edificio Anchorage
	Edificio Andes
	Edificio Atalaia
	Edificio Nippon Center
Administradora Convivamos	Edificio Altos de Santa Bárbara
	Edificio San Marcos
	Edificio Avenida 82
Edificio Parque 76	
Administradora Servilima	Sierras del Moral
Edificio El Duque	
Edificio Polo Club	
Edificio Torres de Suiza	
Edificio Viamonte	
Parques de la Ciudadela	

OTROS CLIENTES
Afines Ltda.
Azea S.A. Prestadora de servicios de aseo para los cajeros de Davivienda.
Centro Comercial. San Vicente Plaza
Faenco (automotriz)
Fenur fundación educacional. Administran 2 colegios.
Ferretería El Poste
Fundación Universitaria Juan N. Corpas
Laboratorios Allchem.
Laboratorios Alcon.
Lavandería Azhar's.

ANEXOJ. COMPETENCIA

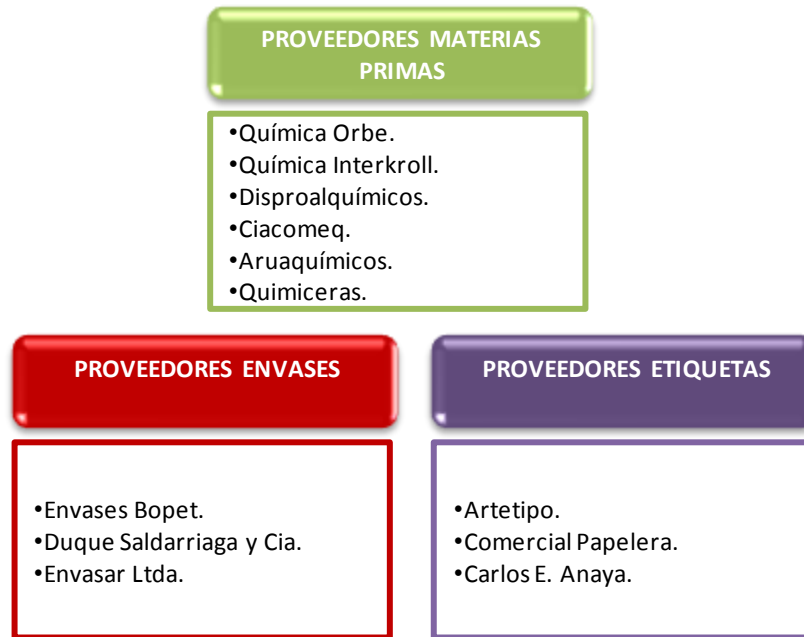
No	Empresa	No	Empresa	No	Empresa
1	American Chemical Ltda	21	Productos Natural Valley Ltda.	41	Industras Fuller Pinto S.A.
2	Aquaquímicos Ltda	22	Productos perfex Ltda.	42	Industrias la Estampida Ltda.
3	Aseos la perfeccion Ltda.	23	Proquim Aseo Ltda	43	Luna Office Ltda.
4	Asesquim Ltda.	24	Tecnoclean de Colombia.	44	Mantenimiento aseo servicios Ltda
5	Biobrill Ltda.	25	Tejada Inernational Trade.	45	Nacional de Aseo S.A.
6	Blanco Cepeda y Cia. S en C	26	Trapisol	46	Productos Perfex Ltda.
7	Deterquim	27	Admicosmos Ltda	47	Profesionales e Ingenieros Asociados Ltda
8	Detquim Ltda	28	Aseo 911 Ltda	48	Química Interkol Ltda
9	Disinc Ltda.	29	Aseo Casa Bella	49	Serdan S.A
10	Energitex Ltda.	30	Aseo Oportuno Ltda	50	Serviaseo S.A
11	G Carr International	31	Aseo y mantenimiento a &M	51	Servicial
12	Grupo Maclean E.U.	32	Aseraseo Ltda	52	Servicios Daza S.A
13	Industrias Biggest S.A.	33	Bogotana de limpieza Ltda	53	Servicios Integrales de Aseo Supermatic Ltda
14	Laboratorios Briller Ltda	34	Caves S.A.	54	Stap Ltda
15	Laboratorios Industriales LPS	35	Centro Aseo S.A	55	Tejada Internacioal Trade Ltda
16	Limpiaquim	36	Don Vapor S.A	56	Tensoactivos de Colombia Ltda
17	Mr Clean S.A.	37	Eficiencia y Servicios S.A	57	Tejada
18	Multigrast	38	Fuller Mantenimiento S.A	58	Naval
19	Multisoap	39	Global Cleaners de Colombia		Entre otras.
20	Orion Ltda.	40	Glowsten		

El resultado de la investigación realizada, permitió obtener a grandes rasgos algunas consideraciones con el fin de realizar un Benchmarking de precios, productos y servicios ofrecidos. Dentro de estas consideraciones se encontraron las siguientes:

- El 24% de las compañías tiene página web.
- El 10% ofrecen tanto productos como servicios.
- El 17% ofrece solamente productos.
- El 12% ofrece solamente servicios.
- El 52% de las compañías no están en internet y no respondieron a la investigación luego se desconoce información.
- Se conoce al 21% de las compañías de acuerdo a los productos que ofrecen y a sus respectivas presentaciones. De estas, el 33% proporcionaron información sobre sus precios de venta al público mediante cotizaciones.

ANEXO K. PROVEEDORES

La figura muestra los nombres de los proveedores con los que Beaker cuenta en su proceso de abastecimiento.



Clasificación de los proveedores de Beaker Ltda.

Fuente: Beaker Ltda.

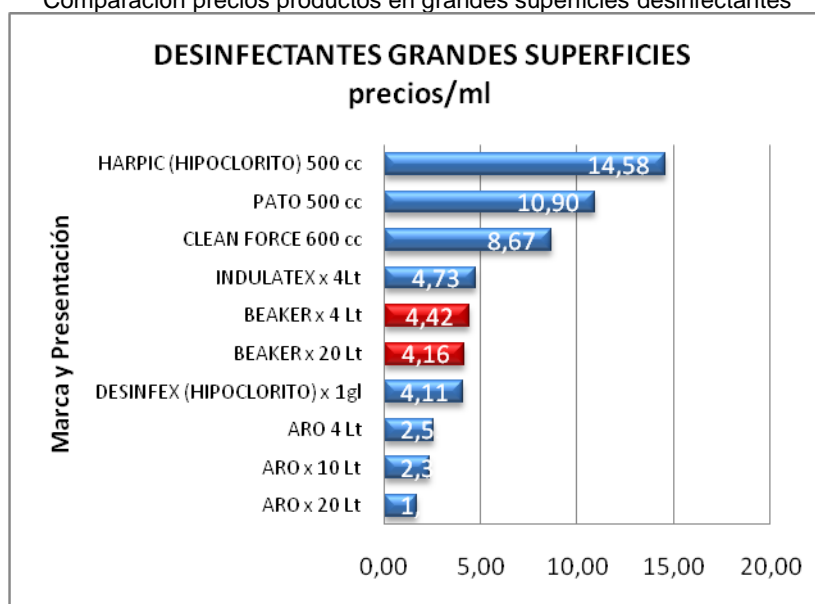
Elaborado por: Los autores.

Los proveedores Estratégicos de la compañía incluyen a:

- **Envase Bopet:** Único fabricante de envases de 4 Lt.
- **Intecplast:** Único fabricante para Beaker de envases de 500ml.
- **Quimiceras:** Único distribuidor al que Beaker compra materias primas para las ceras.
- **Química Interkroll:** Único proveedor que ofrece condiciones de crédito para el caso del pago a 30 días. Una de las principales debilidades de Beaker Ltda radica en que no cuenta con opciones de crédito, es por esta razón que Interkroll se vuelve estratégico para la operación de la compañía.
- **Carlos E Anaya:** Diseñador que apoya a Beaker en la creación de imagen para el desarrollo de nuevos productos.

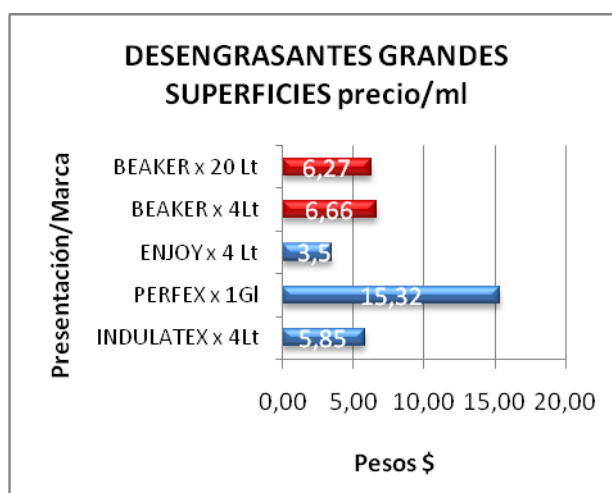
ANEXO L. ANALISIS DE PRECIOS PRODUCTOS EN GRANDES SUPERFICIES

Comparación precios productos en grandes superficies desinfectantes



Fuente: Investigación visual almacenes, Éxito, Carrefour y Makro.
Elaborado por los autores.

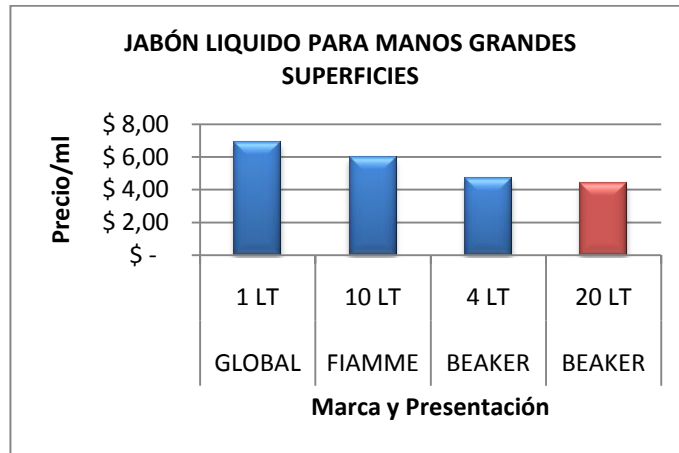
En comparación con los productos de la competencia dentro de las grandes superficies el desinfectante Beaker se encuentra en el intermedio pues está 3\$/ml por encima con relación a los productos de menor precio y 10\$/ml por debajo con respecto a los productos más costosos.



Comparación precios productos en grandes superficies Desengrasantes.
Fuente: Investigación visual almacenes, Exito, Carrefour y Makro.
Elaborado por los autores.

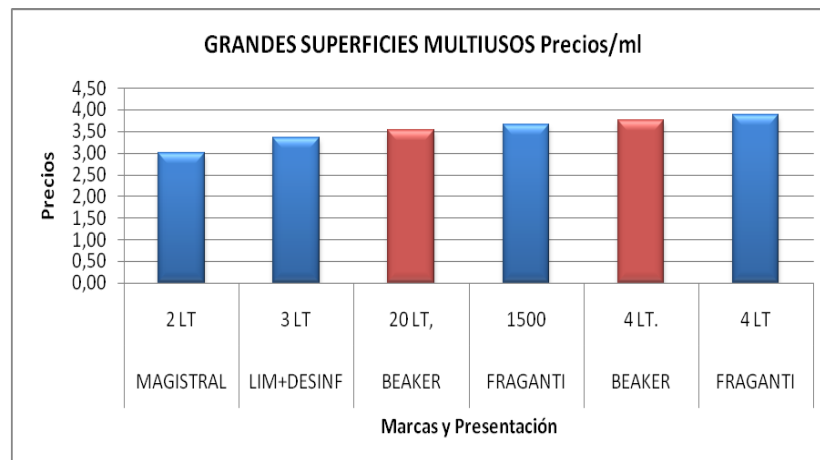
Los desengrasantes con los que pueden compararse los productos Beaker, se encuentran dentro del rango de precios a excepción de Perfex que se posiciona 9\$/ml por arriba.

Existen más marcas como XAX, Easy Off, Clean Force, Binner, Cyclon que no se consideran dentro de la clasificación realizada ya que sus componentes y principalmente su base de elaboración (072) no es la misma que la de los productos Beaker.



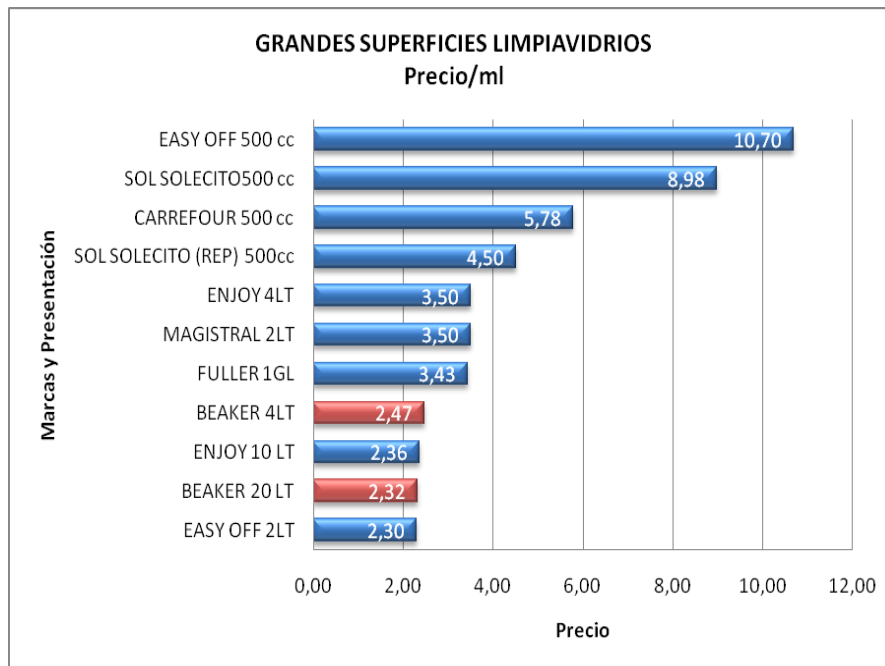
Comparación precios productos en grandes superficies Jabón líquido para manos.
Fuente: Investigación visual almacenes, Éxito, Carrefour y Makro.
Elaborado por los autores.

El precio del jabón líquido para manos Beaker se encuentra en el intermedio de precios de los productos de la competencia, el rango es de 4,5 \$/ml.



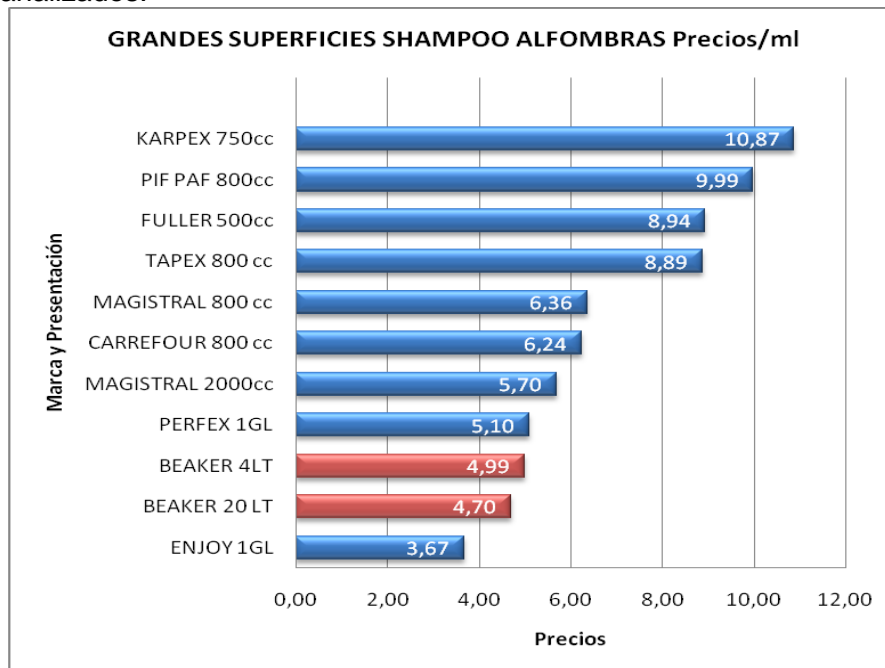
Comparación precios productos en grandes superficies limpiador Multiusos.
Fuente: Investigación visual almacenes, Éxito, Carrefour y Makro.
Elaborado por los autores.

El precio de los limpiadores multiusos se encuentra aproximadamente entre 3\$/ml y 4\$/ml dejando a los productos Beaker justo en la mitad de este rango.



Comparación precios productos en grandes superficies Limpiavidrios.
Fuente: Investigación visual almacenes, Éxito, Carrefour y Makro.
Elaborado por los autores.

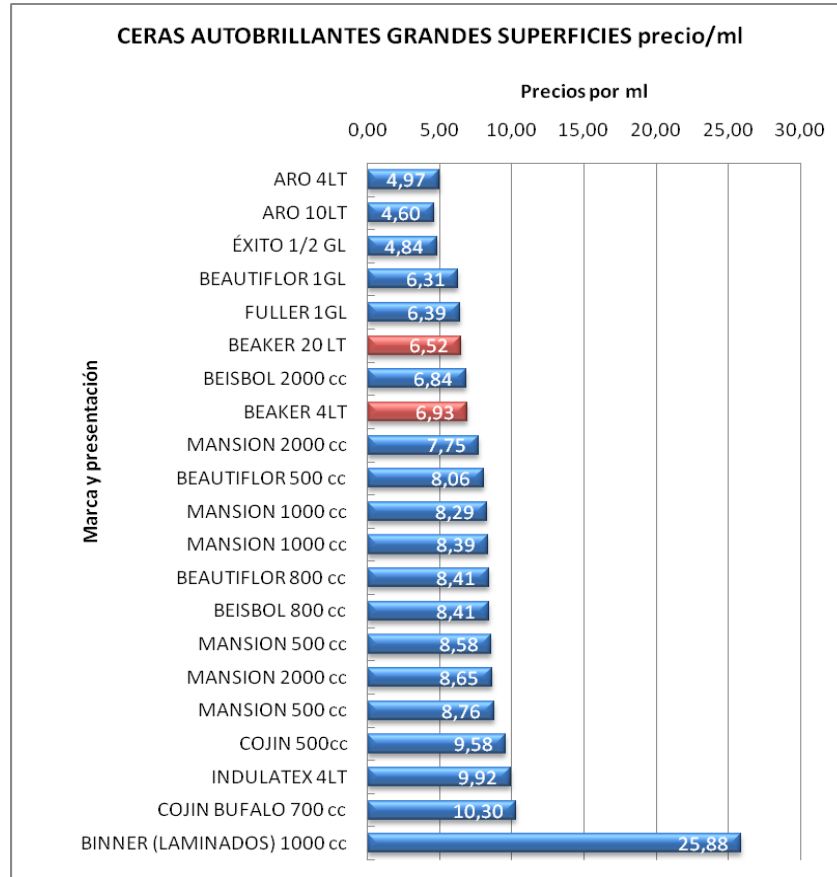
Con respecto a los precios de los limpiavidrios los productos Beaker se posicionan en el rango inferior, 8 \$/ml por debajo del rango mayor en donde se encuentran 3 de los 11 productos analizados.



Comparación precios productos en grandes superficies shampoo alfombras.
Fuente: Investigación visual almacenes, Éxito, Carrefour y Makro.
Elaborado por los autores.

En el caso del shampoo para alfombras, los productos Beaker se posicionan dentro del rango inferior, por debajo del 80% de los productos analizados con un precio 6\$/ml inferior a Karpex que es el más costoso.

CATEGORIA TRATAMIENTO DE PISOS

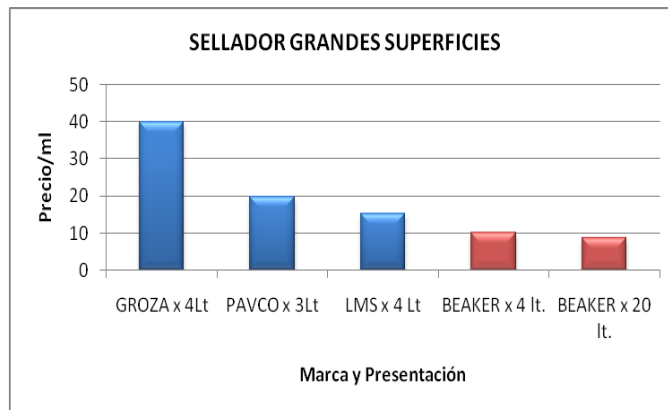


Comparación precios productos en grandes superficies cera autobrillante.

Fuente: Investigación visual almacenes, Éxito, Carrefour y Makro.

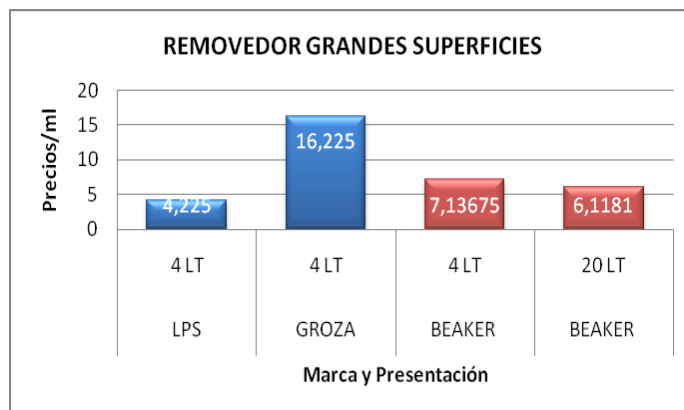
Elaborado por los autores.

La cera autobrillante Beaker se encuentra en el rango medio bajo del listado de precios. Debe tenerse en cuenta que la cera Binner (especial para laminados) se encuentra 19\$/ml por encima de los productos de la compañía aunque estos también cuenten con propiedades para ser utilizados en este tipo de piso.



Comparación precios productos en grandes superficies sellador.
 Fuente: Investigación visual almacenes, Éxito, Carrefour y Makro.
 Elaborado por los autores.

El precio del sellador Beaker es el menor con relación a los productos categorizados en la investigación, posicionándose 30\$/ml por debajo del más costoso y 5\$/ml por debajo del que le prosigue.



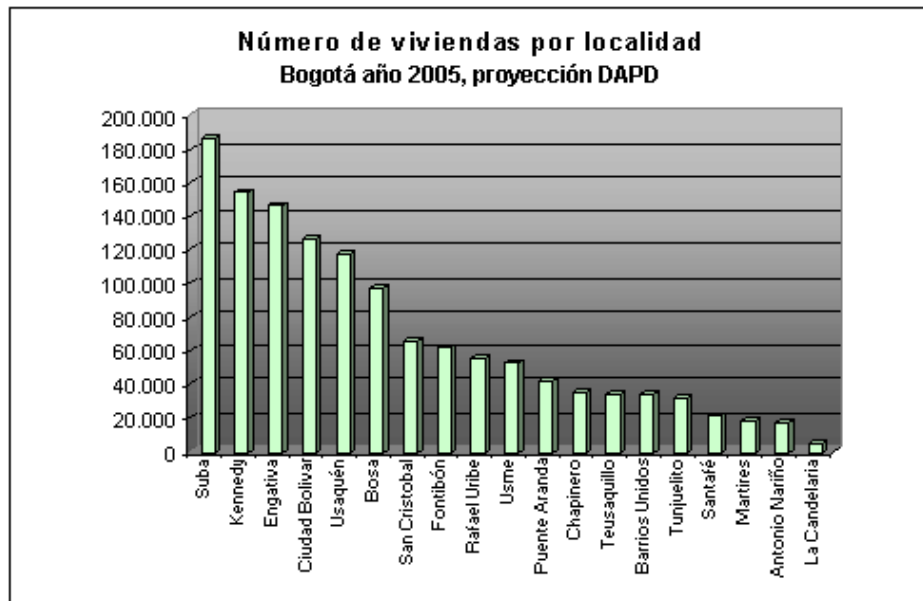
Comparación precios productos en grandes superficies removedor cera.
 Fuente: Investigación visual almacenes, Exito, Carrefour y Makro.
 Elaborado por los autores.

El removedor de ceras Beaker se ubica en el rango intermedio de precios 9\$/ml debajo de la competencia marca Groza y 3\$/ml por encima del producto marca LPS.

ANEXO M. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA POBLACIÓN Y DE VIVIENDAS EN LA LOCALIDAD DE USAQUÉN

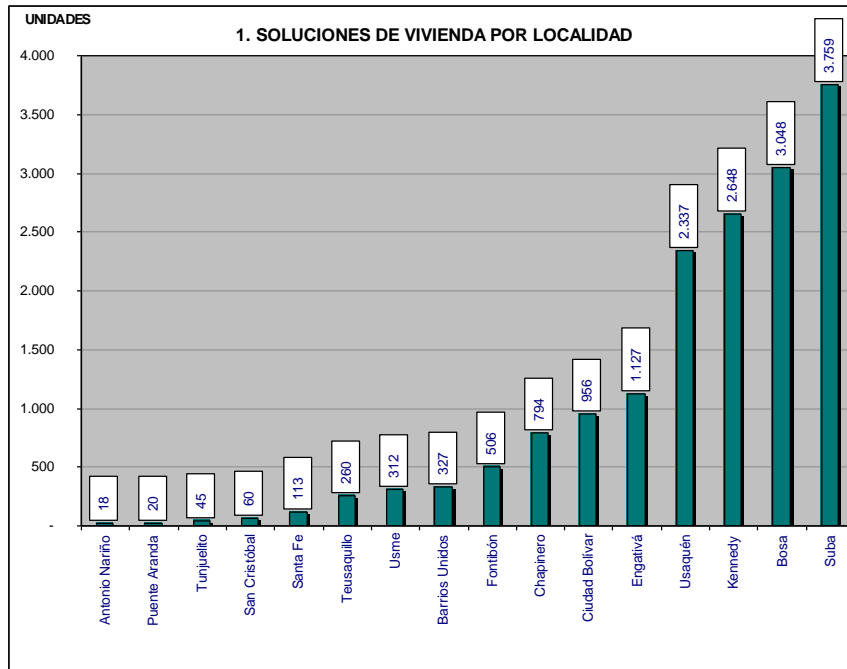
Como se aprecia en la tabla anterior, los estratos cuatro, cinco y seis componen el 10,17% de la distribución total de manzanas de la ciudad y se encuentran distribuidos principalmente en la parte Norte-Oriental entre las calles No 35 a 160 y carreras No 0-Autopista Norte. Puede apreciarse que la mayoría de esta ocupación se encuentra ubicada dentro de la localidad de Usaquén que es el objetivo de estudio.

Por otro lado, en la ciudad de Bogotá el número de viviendas se encuentra distribuido de la siguiente manera, por localidades:



Número de viviendas por localidad Bogotá.
Fuente: Departamento de planeación nacional.
Elaborado por Red Bogotá.

Como se observa en la gráfica la localidad de Usaquén se encontraba cerca de 120.000 viviendas en el año 2005 ubicándose de esta manera en la posición número cinco dentro del total de localidades de Bogotá. Debido a que no se encuentra información actualizada de la cantidad de viviendas construidas por localidad a la fecha, se realizó una investigación acudiendo a la secretaria de Hábitat de Bogotá con el fin de determinar la proyección de viviendas según su tipo (casa o apartamento), localidad en la que se encuentran, el total de metros cuadrados construidos y el estrato al que pertenecen. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

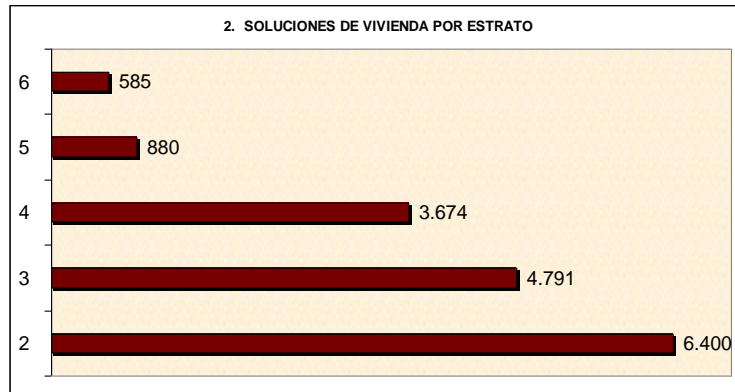


Solución de vivienda por localidades secretaria de Hábitat

Fuente: Secretaria del Hábitat.

Elaborado por Secretaria del Hábitat

La cantidad total de proyectos de vivienda por estrato distribuido en todas las localidades es el siguiente:

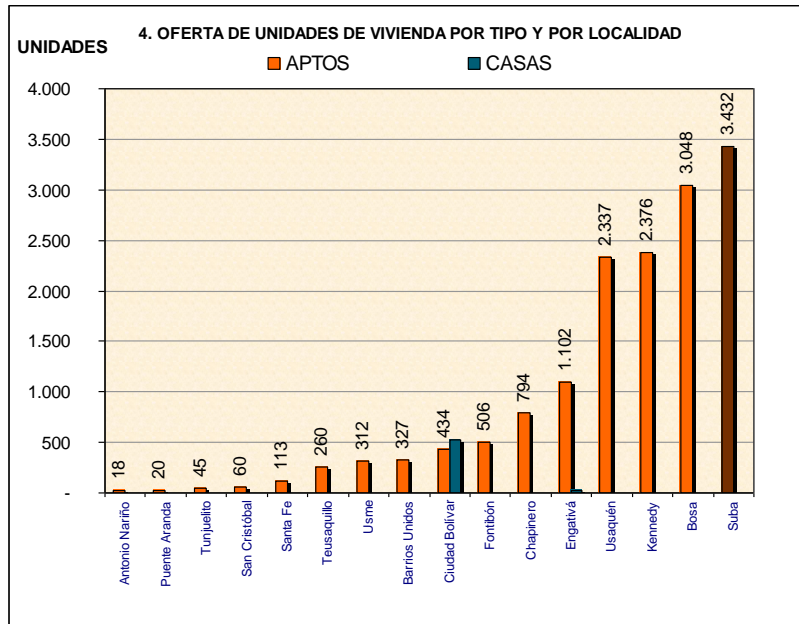


Solución de vivienda por estratos secretaria de Hábitat

Fuente: Secretaria del Hábitat.

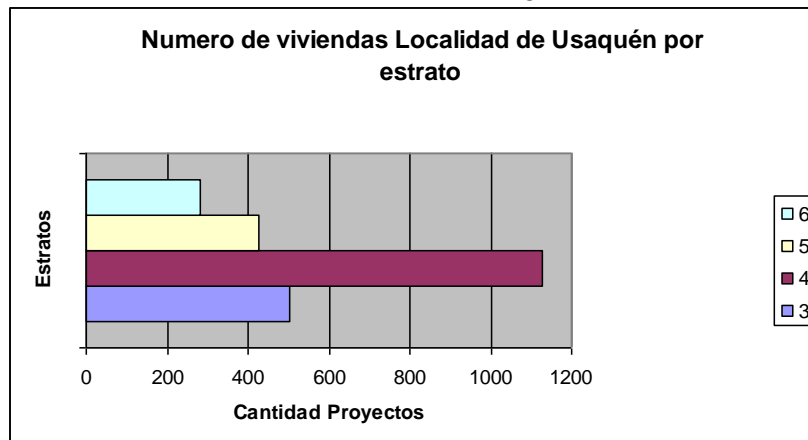
Elaborado por Secretaria del Hábitat

Se puede concluir que del total de viviendas de la localidad de Usaquén el 31% de los proyectos pertenece a los estratos cuatro, cinco y seis. La distribución de los datos presentados anteriormente diferenciada por el tipo de vivienda se presenta a continuación:



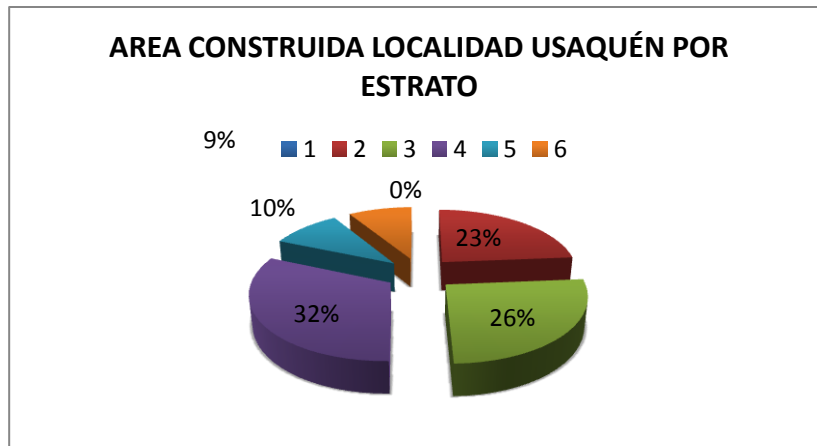
Oferta de unidades de vivienda por tipo y localidad secretaria de Hábitat.
 Fuente: Secretaria del Hábitat.
 Elaborado por Secretaria del Hábitat

Según la grafica presentada anteriormente la localidad de Usaquén no cuenta con proyectos realizados para soluciones de vivienda tipo casa y del total de proyectos representa el 14%. Específicamente en la localidad de Usaquén el número de proyectos de vivienda por estrato se encuentra distribuido de la siguiente manera:



Número de viviendas proyección secretaria de Habitat localidad Usaquén 2009.
 Fuente: Secretaria del Habitat.
 Elaborado por los autores

Como se puede observar no existen proyectos realizados para los estratos uno y dos en la localidad y del total de viviendas los estratos cuatro, cinco y seis representan el 79% distribuidos en: 48% estrato cuatro, 18% en cinco y 12% en estrato seis con un total de 2337 viviendas. Finalmente el área de construcción de los proyectos en la localidad por estrato es la siguiente:



Área construída proyectos registrados secretaria Habitat localidad Usaqué 2009.

Fuente: Secretaria del Habitat.

Elaborado por los autores

De acuerdo a la grafica en la localidad el total de área construida en los estratos que son objeto de estudio suma el 51% de los proyectos registrados ante la secretaria de Hábitat. En conclusión en la localidad de Usaqué existen 2337 proyectos de viviendas de la cuales todas pertenecen a tipo unidad multifamiliar con un total de área construida de 307.978 metros cuadrados. Esta información permite concluir que aproximadamente para el 2009 según el crecimiento de proyección de la secretaria de Hábitat el total de viviendas de la localidad se encuentra cerca a 132.000 viviendas de acuerdo al promedio de crecimiento estimado de las proyecciones y al censo encontrado en el departamento de planeación nacional.

ANEXO N. FORMULARIO DE ENCUESTA

Buenos días (tardes), somos estudiantes de último semestre de Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana. Para la realización de nuestra tesis, nos encontramos realizando una investigación de mercados para determinar el consumo potencial de productos de aseo institucional en la Localidad de Usaquén, por lo tanto le pedimos el favor nos colabore respondiendo las siguientes preguntas:

Nombre entidad administradora: _____
Nombre conjunto/s administrado/s: _____
Estrato: _____
Dirección: _____
Nombre entrevistado: _____
Teléfono contacto: _____
Dirección correo electrónico: _____

1. ¿Cuántas unidades habitacionales tiene el edificio/conjunto?

- a. 0-20 unidades habitacionales.
- b. 21-40 unidades habitacionales.
- c. 40-100 unidades habitacionales.
- d. Más de 100 unidades habitacionales.

2. ¿De qué manera son adquiridos los productos utilizados para el aseo y limpieza de la unidad multifamiliar?:

- i. Directamente
- ii. Minorista
- iii. Mayorista
- iv. Compañías prestadoras de servicios de aseo que poseen su proveedor o marca propia.

3. ¿Cuánto es el presupuesto que destina la administración para la compra de elementos de aseo y cafetería?

- a. Menos de \$150.000
- a. \$150.000 - \$300.000
- b. Más de \$300.000

4. De su presupuesto, ¿Qué porcentaje considera usted que se destina para:

- a. Cafetería.
- b. Útiles y Dotación.
- c. Productos.

NOTA: Se considera como categorías las siguientes:

- Cafetería: Café, mezcladores, azúcar, vasos, entre otros
- Útiles y Dotación: Traperos, escobas, baldes, guantes, entre otros.
- Productos: Jabones, desinfectantes, ceras, etc.

5. De la siguiente lista, ¿cuáles son los productos utilizados para el aseo y mantenimiento, la marca, la frecuencia de uso y la presentación en la que usualmente se compran?

PRODUCTOS	Marca	Frecuencia de uso	Baños	Sanitarios	Shut basuras	Pisos	Gimnasios	Escaleras	Ascensores	Garajes	Vidrios	¿Otros, cual?
1. Blanqueador.												
2. Desinfectante.												
3. Desengrasante.												
4. Jabón líquido para manos.												
5. Limpiador multiusos.												
6. Limpiavidrios.												
7. Shampoo alfombras.												
8. Cera autobrillante.												
9. Cera emulsionada.												
10. Limpiador con cera. (Mantenedor)												
11. Sellador.												
12. Removedor de ceras.												
13. Eliminador de olores.												
14. Ambientadores.												
15. Cera Polimérica												
16. Cera Solvente (Cojines)												
17. Desengrasante Desinfectante.												
18. Desengrasante Clorado para Baños.												
19. Creolina												
20. Thinner y Varsol												
21. OTROS												

Para llenar la casilla de frecuencia, tener en cuenta el siguiente rango:

- Dos unidades de empaque mensuales.
- Una unidad de empaque mensual.
- Una unidad de empaque cada 2 meses.
- Una unidad de empaque cada 3 meses.
- Otro:

6. De las siguientes labores de mantenimiento programado cuáles realiza y con qué frecuencia:

NOTA: El mantenimiento programado se refiere a aquellas actividades que no son realizadas de manera cotidiana en el aseo de la edificación como:

ESPACIOS Y PRODUCTOS UTILIZADOS	FRECUENCIA			
	Trimestral	Semestral	Anual	Otro
Cubiertas				
Ventanas exteriores				
Fachadas				
Pisos (DECAPADO DE CERAS: Mantenimiento que consiste en la remoción de ceras para volverlas a aplicar)				
Garajes				
Otros, cuáles.				

7. ¿Cómo llegan al conjunto los productos de aseo y limpieza que son adquiridos? (canales de distribución)

1. Los productos llegan al conjunto.
2. Los productos llegan a la entidad administradora y luego son distribuidos a cada conjunto.
3. Hay que ir a recoger los productos.

8. ¿En cuánto tiempo se entregan los productos de aseo y limpieza desde el momento que son solicitados? (Tiempo de entrega)

9. ¿Cuáles son los aspectos que tiene en cuenta al momento de seleccionar su proveedor de productos de aseo y limpieza? (Lo importante que tiene en cuenta al seleccionar los productos.

- | | | |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------|
| a. Precio | b. Calidad | c. Tiempo de entrega |
| d. Rendimiento del producto | | e. Promociones |
| f. Descuentos | g. Presentación | h. Variedad de fragancias |
| i. Otros, cuáles | | |

10. ¿Existe algún tipo de promoción al momento de comprar los productos de aseo y limpieza? SI__ NO__ (Promoción)

11. ¿El proveedor de productos de aseo y limpieza le ofrece algún tipo de capacitación sobre el uso de estos? SI__ NO__ Cuál?(Servicio)

12. Conoce o ha recibido publicidad acerca de productos de aseo y limpieza dirigidos a unidades residenciales multifamiliares/**conjuntos**

**ANEXO O. VALORES VÁLIDOS Y DE PÉRDIDA EN LOS PRODUCTOS DE ESTUDIO
DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS**

Desinfectante- Frecuencia de uso (Litros/Mes)

		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0.5 Litros/mes	1,0	1,1	1,1
	1 Litro/mes	8,8	9,7	10,8
	2 Litros/mes	4,9	5,4	16,1
	4 Litros/mes	60,8	66,7	82,8
	8 Litros/mes	15,7	17,2	100,0
	Total	91,2	100,0	
Perdidos	Sistema	8,8		
Total		100,0		

Blanqueador- Frecuencia de uso (Litros/Mes)

		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0.5 Litros/mes	2,0	2,4	2,4
	1 Litro/mes	8,8	11,0	13,4
	2 Litros/mes	7,8	9,8	23,2
	4 Litros/mes	53,9	67,1	90,2
	8 Litros/mes	7,8	9,8	100,0
	Total	80,4	100,0	
Perdidos	Sistema	19,6		
Total		100,0		

Shampoo alfombras- Frecuencia de uso (Litros/Mes)

		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0.5 Litros/mes	5,9	26,1	26,1
	1 Litro/mes	3,9	17,4	43,5
	2 Litros/mes	2,9	13,0	56,5
	4 Litros/mes	9,8	43,5	100,0
	Total	22,5	100,0	
Perdidos	Sistema	77,5		
Total		100,0		

Cera autobrillante- Frecuencia de uso (Litros/Mes)

		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1 Litro/mes	4,9	8,5	8,5
	2 Litros/mes	3,9	6,8	15,3
	3 Litros/mes	1,0	1,7	16,9
	4 Litros/mes	33,3	57,6	74,6
	8 Litros/mes	14,7	25,4	100,0
	Total	57,8	100,0	
Perdidos	Sistema	42,2		
Total		100,0		

Cera emulsionada- Frecuencia de uso (Litros/Mes)

		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0.5 Litros/mes	1,0	2,7	2,7
	1 Litro/mes	3,9	10,8	13,5
	2 Litros/mes	1,0	2,7	16,2
	4 Litros/mes	19,6	54,1	70,3
	8 Litros/mes	10,8	29,7	100,0
	Total	36,3	100,0	
Perdidos	Sistema	63,7		
Total		100,0		

Limpiador con cera- Frecuencia de uso (Litros/Mes)

		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	4 Litros/mes	1,0	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	99,0		
Total		100,0		

Sellador Frecuencia de uso (Litros/Mes)

		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1 Litro/mes	1,0	5,6	5,6
	2 Litros/mes	2,9	16,7	22,2
	4 Litros/mes	9,8	55,6	77,8
	8 Litros/mes	3,9	22,2	100,0
	Total	17,6	100,0	
Perdidos	Sistema	82,4		
Total		100,0		

Removedor de ceras- Frecuencia de uso (Litros/Mes)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0.5 Litros/mes	2	2,0	7,1	7,1
	1 Litro/mes	5	4,9	17,9	25,0
	4 Litros/mes	17	16,7	60,7	85,7
	8 Litros/mes	4	3,9	14,3	100,0
	Total	28	27,5	100,0	
Perdidos	Sistema	74	72,5		
Total		102	100,0		

Eliminador de olores- Frecuencia de uso (Litros/Mes)

		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0.5 Litros/mes	2,0	22,2	22,2
	1 Litro/mes	2,9	33,3	55,6
	2 Litros/mes	1,0	11,1	66,7
	4 Litros/mes	2,9	33,3	100,0
	Total	8,8	100,0	
Perdidos	Sistema	91,2		
Total		100,0		

Ambientadores- Frecuencia de uso (Litros/Mes)

		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0.5 Litros/mes	18,6	31,7	31,7

	1 Litro/mes	15,7	26,7	58,3
	2 Litros/mes	13,7	23,3	81,7
	4 Litros/mes	8,8	15,0	96,7
	8 Litros/mes	2,0	3,3	100,0
	Total	58,8	100,0	
Perdidos	Sistema	41,2		
Total		100,0		

Cera polimérica- Frecuencia de uso (Litros/Mes)

		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	2 Litros/mes	1,0	9,1	9,1
	4 Litros/mes	5,9	54,5	63,6
	8 Litros/mes	3,9	36,4	100,0
	Total	10,8	100,0	
Perdidos	Sistema	89,2		
Total		100,0		

Cera solvente- Frecuencia de uso (Litros/Mes)

		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0.5 Litros/mes	1,0	25,0	25,0
	1 Litro/mes	2,0	50,0	75,0
	2 Litros/mes	1,0	25,0	100,0
	Total	3,9	100,0	
Perdidos	Sistema	96,1		
Total		100,0		

Desengrasante Desinfectante- Frecuencia de uso (Litros/Mes)

		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	8 Litros/mes	1,0	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	99,0		
Total		100,0		

Desengrasante clorado para Baños- Frecuencia de uso (Litros/Mes)

		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	8 Litros/mes	1,0	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	99,0		
Total		100,0		

Creolina- Frecuencia de uso (Litros/Mes)

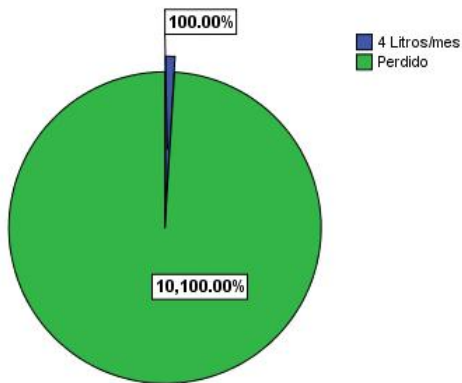
		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0.5 Litros/mes	24,5	45,5	45,5
	1 Litro/mes	9,8	18,2	63,6
	2 Litros/mes	2,9	5,5	69,1
	4 Litros/mes	16,7	30,9	100,0
Total		53,9	100,0	
Perdidos	Sistema	46,1		
Total		100,0		

Thinner y Varsol- Frecuencia de uso (Litros/Mes)

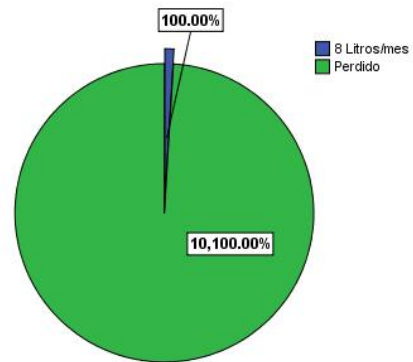
		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0.5 Litros/mes	14,7	23,8	23,8
	1 Litro/mes	28,4	46,0	69,8
	2 Litros/mes	5,9	9,5	79,4
	4 Litros/mes	11,8	19,0	98,4
	8 Litros/mes	1,0	1,6	100,0
Total		61,8	100,0	
Perdidos	Sistema	38,2		
Total		100,0		

ANEXO P. PRODUCTOS NO REPRESENTATIVOS DENTRO DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

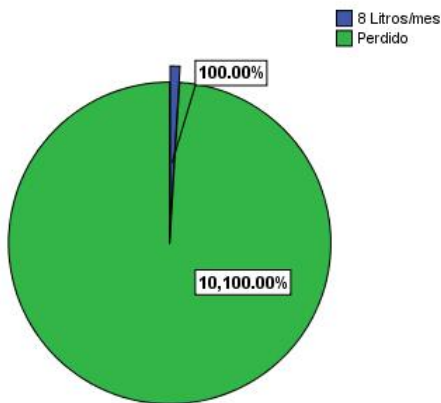
Limpiador con cera- Frecuencia de uso (Litros/Mes)



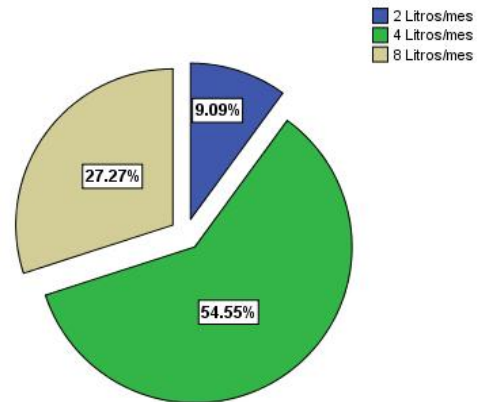
Desengrasante Desinfectante- Frecuencia de uso (Litros/Mes)



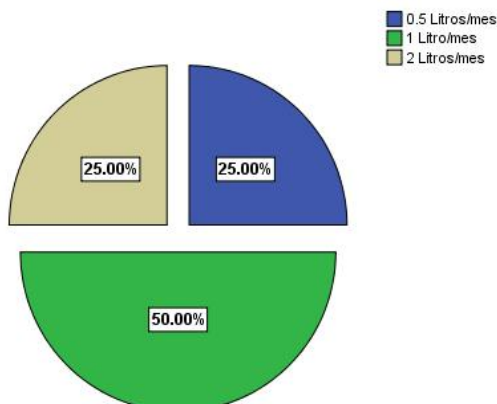
Desengrasante Clorado para Baños- Frecuencia de uso (Litros/Mes)



Cera Polimérica- Frecuencia de uso (Litros/Mes)



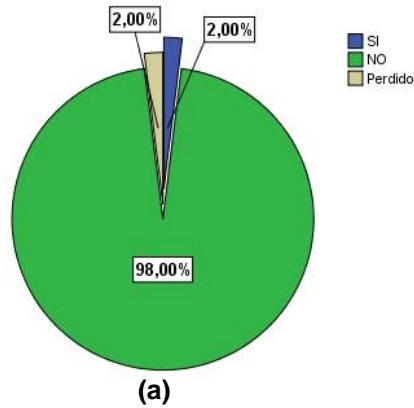
Cera Solvente- Frecuencia de uso (Litros/Mes)



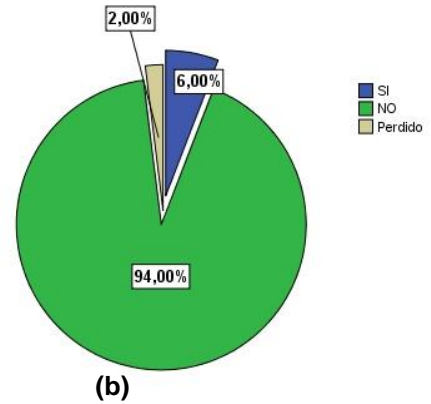
ANEXO Q. OTROS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

- FACTORES QUE AFECTAN LA DECISIÓN DE COMPRA AL MOMENTO DE SELECCIONAR LOS PRODUCTOS DE ASEO Y LIMPIEZA.

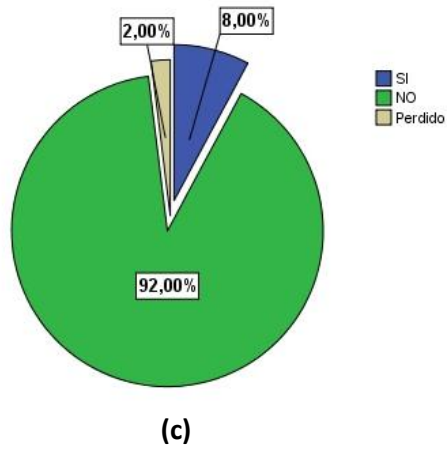
Descuentos como factor en la escogencia del producto



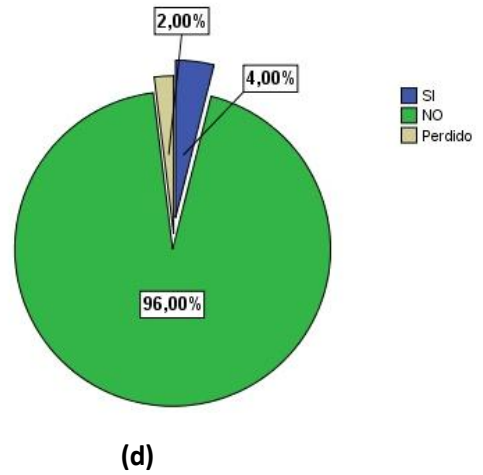
Promociones como factor en la escogencia del producto



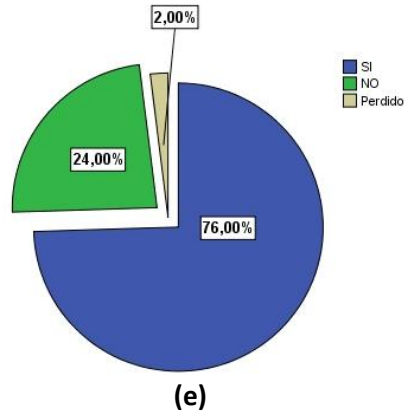
Presentación como factor en la escogencia del producto



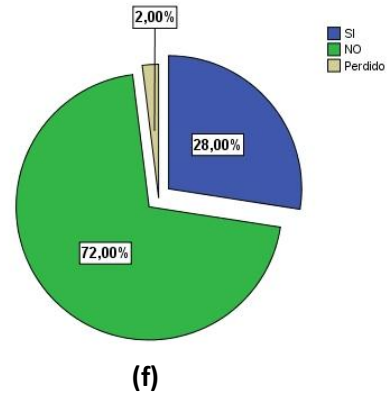
Variedad de Fragancias



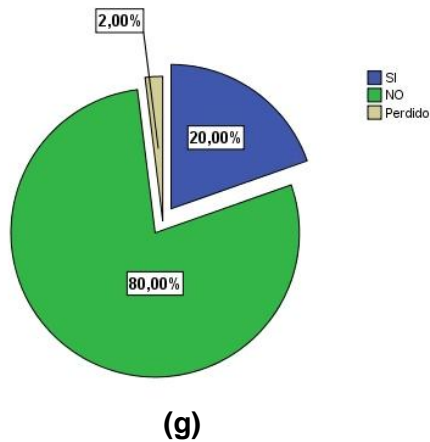
Precio como factor en la escogencia del producto



Rendimiento como factor en la escogencia del producto



Tiempo de entrega como factor en la escogencia del producto



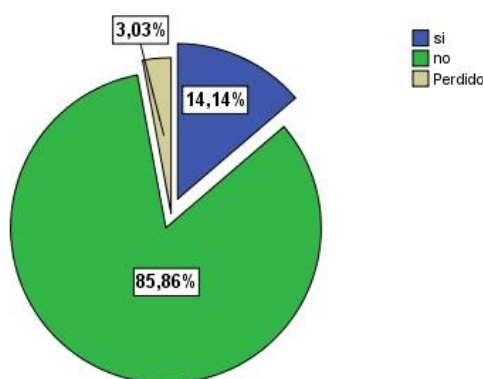
Resultados factores que afectan la decisión de compra al momento de seleccionar los productos de aseo y limpieza. (a) Descuentos, (b) Promociones, (c) Presentación, (d) Variedad fragancias, (e) Precio, (f) Calidad, (g) Tiempo de entrega, (h) Rendimiento.

Como se puede observar dentro de los ocho factores seleccionados, con el fin de conocer la importancia al momento de escoger los productos de aseo, la calidad y el precio son factores preponderantes, el 91% de la población considera a la calidad como el de mayor importancia al momento de seleccionar los productos que van a ser utilizados en el aseo de las unidades residenciales, el precio es considerado por 76% de la población de estudio como el segundo factor en orden de importancia y en tercer lugar se encuentra el rendimiento con un 28%. Los factores como descuentos, fragancias y presentaciones se ubican en los últimos puestos por debajo del 8%.

Como se menciona a través del análisis de la situación actual de la compañía y en el análisis macro y micro del entorno, los productos Beaker se consideran de alta calidad al contar con mayor proporción de ingrediente activo dentro de su formulación. Este factor además de mejorar la eficacia en la utilización del producto incrementa la proporción entre rendimiento y cantidad de producto requerida en el aseo al momento de su disposición.

- **PROMOCIÓN AL MOMENTO DE REALIZAR NEGOCIACIÓN CON PROVEEDORES**

Existencia de algún tipo de promoción

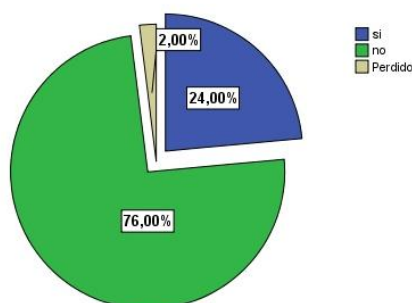


Resultados proporción porcentajes de promoción en la compra de productos de aseo.

Las promociones según las respuestas de los encuestados no son comunes en este tipo de mercado dirigido a usuarios institucionales, 86% de las unidades que hicieron parte de la muestra no ha recibido ningún tipo de promociones. Beaker al encontrarse en un fase de desarrollo y crecimiento no cuenta con la estructura de mercadeo requerida para llevar a cabo estrategias que lleven a cultivar dicha oportunidad, es por esto que debe considerarse, dentro de las fases de crecimiento establecidas, que una vez desarrolladas las líneas de producción se incremente la labor de mercadeo y publicidad.

- **CAPACITACIÓN SOBRE UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS DE ASEO Y LIMPIEZA**

Ofrecimiento de capacitación por parte del proveedor

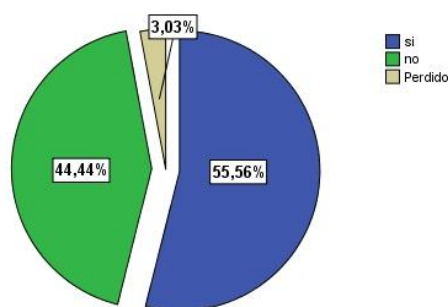


Resultados capacitación sobre uso y manejo de productos de aseo y limpieza por parte del proveedor.

El 76% de las unidades residenciales multifamiliares encuestadas no recibe capacitación sobre el uso correcto de los productos de aseo utilizados. Beaker en la actualidad realiza capacitación a todos los clientes que maneja con el fin de incrementar el valor agregado de sus productos, para esto realiza una inducción sobre las cantidades requeridas para realizar el aseo según el tamaño de las zonas con el objetivo de incrementar el rendimiento y sacar provecho a la composición del producto (formulación con mayor ingrediente activo). Así mismo instruye sobre las características químicas que debería tener el producto a fin de prolongar el efecto sobre las superficies en las que es aplicado y el cómo debe ser el manejo seguro de éste disminuyendo los riesgos sobre las personas que los manipulan y/o utilizan.

- **PUBLICIDAD DE PRODUCTOS DE ASEO Y LIMPIEZA EN UNIDADES MULTIFAMILIARES**

Conocimiento de publicidad sobre productos de aseo y limpieza en unidades multifam

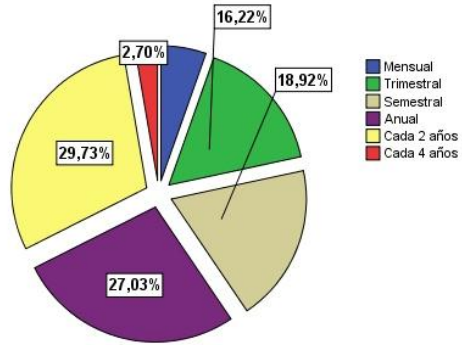


Resultados sobre publicidad productos de aseo limpieza para unidades multifamiliares.

La publicidad, según las repuestas de los encuestados, se ubica en el rango intermedio de porcentajes (55% a 45% aproximadamente) proporcionando como resultado una no viabilidad de conclusiones al no exhibir una preponderancia hacia ninguna de las repuestas. Es indebido realizar conclusiones de este resultado pero se considera de gran importancia que la compañía al encontrarse en una fase de crecimiento se dé a conocer por medios publicitarios y/o promociones poco a poco.

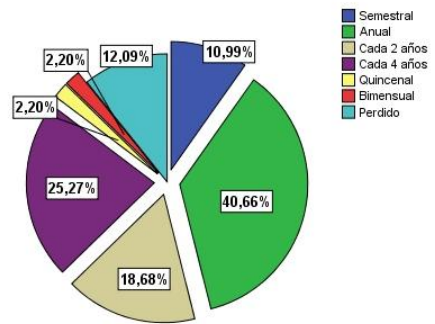
• **FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO AREAS RESIDENCIAS MULTIFAMILIARES**

Frecuencia de mantenimiento programado en Pisos



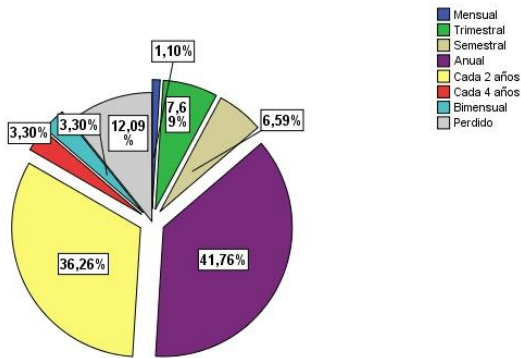
(a)

Frecuencia de mantenimiento programado en Fachadas



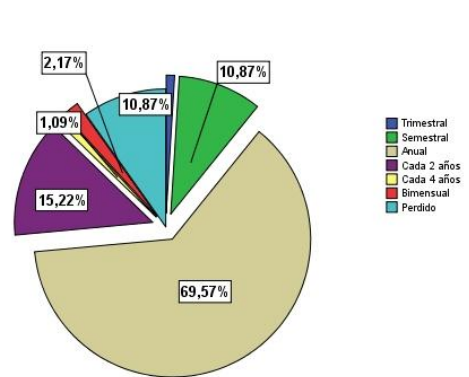
(b)

Frecuencia de mantenimiento programado en Cubiertas



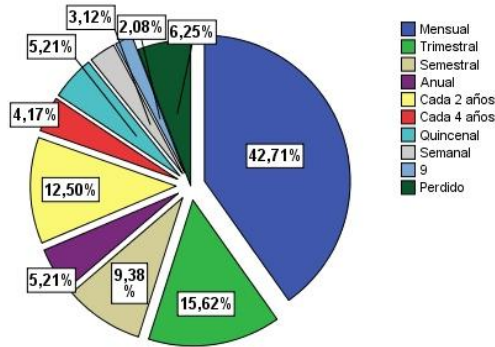
(c)

Frecuencia de mantenimiento programado en Ventanas exteriores



(d)

Frecuencia de mantenimiento programado en Garajes



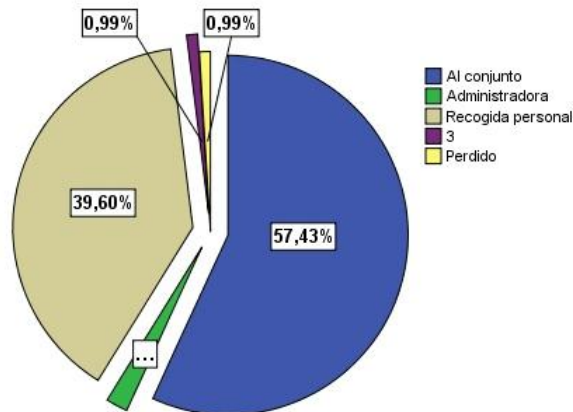
(e)

Resultados frecuencia de mantenimiento programado. (a) Pisos, (b) Fachadas, (c) Cubiertas, (d) Ventanas exteriores, (e) Garajes.

Según los resultados en cuanto al mantenimiento programado en las unidades multifamiliares la frecuencia en mantenimiento de cubiertas, fachadas, garajes y ventanas exteriores de mayor porcentaje es de una vez por año, para el caso de pisos el resultado es inconsistente ya que las respuestas se ubican en su mayoría dentro del rango de 16% a 30% delimitando las conclusiones que puedan hacerse con respecto a éste, debe tener en cuenta que el 63% de la población de estudio no realiza este tipo de manutención. Por último el mantenimiento realizado en las ventanas exteriores tiene una frecuencia preponderante del 70% anual. Este último resultado permite concluir que es de gran importancia mantener el aseo en estas áreas, por lo que se recomienda desarrollar una línea de servicios focalizada en este aspecto que permita servir de gancho para atraer más consumidores a los demás productos de la línea.

- **LOGÍSTICA DE ENTREGA PRODUCTOS DE ASEO PARA UNIDADES MULTIFAMILIARES**

Cómo llegan los productos de aseo y limpieza

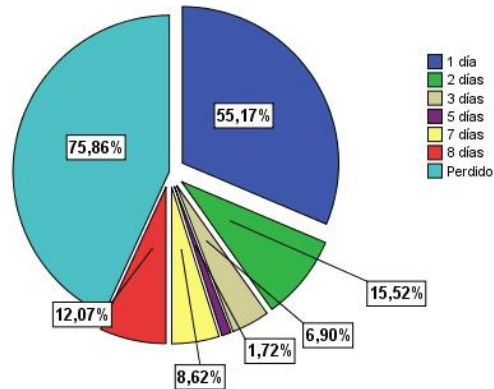


Resultados Logística entrega de productos de aseo y limpieza unidades multifamiliares.

Los productos de aseo y limpieza en el 58% de los casos llegan directamente al conjunto y en un 40% son recogidos por el comprador personalmente, se puede concluir que la estrategia de distribución utilizada en la actualidad por la competencia no es la entrega a la administradora para que luego los productos sean redistribuidos, pero no se pueden hacer conclusiones con respecto a cuál es la metodología de distribución más usada en la actualidad debido a la falta de mayor tendencia en los resultados. La estrategia actual de Beaker se ubica en el 58% de los fabricantes o distribuidores que entregan los productos al conjunto personalmente.

- TIEMPO DE ENTREGA DE LOS PRODUCTOS DE ASEO Y LIMPIEZA PARA LAS UNIDADES MULTIFAMILIARES**

Tiempo de entrega de los productos de aseo y limpieza al cliente



Resultados tiempo de entrega de los productos de aseo y limpieza.

El 56% de los fabricantes entregan sus productos en un lapso de un día, esta estrategia de velocidad en la entrega es la misma que utiliza la compañía en la actualidad, debe tenerse en cuenta que el 48% de la población no respondió a esta pregunta ya que pertenece al grupo de compradores que adquiere el producto directamente en el punto de venta, por esta razón se desestiman estas unidades del análisis de esta pregunta. Al realizar una correlación de esta pregunta con la importancia al momento de escoger los productos se puede concluir que este factor para este tipo de producto y mercado no es de gran importancia.

**ANEXO R. DIAGRAMA DE CAJAS SIMPLE PARA DIVERSAS VARIABLES,
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO (EVALUACIÓN LITROS POR
MES).**

A continuación se presenta el diagrama de cajas proveniente de la evaluación de frecuencia de mantenimiento programado en unidades multifamiliares (Pregunta 6 tabla de frecuencias). En el diagrama se estima y grafica la distribución de medias por periodicidad en manutención según la convención utilizada en el análisis de las preguntas sobre periodos como se muestra a continuación:

		6X	FRECUENCIA
MANTENIMIENTO PROGRAMADO	CUBIERTAS	0	Equivalencia = MENSUAL
	VENTANAS EXTERIORES	1	Equivalencia = TRIMESTRAL
	FACHADAS	2	Equivalencia = SEMESTRAL
	PISOS	3	Equivalencia = ANUAL
	GARAJES	4	Equivalencia = 2 AÑOS
	OTROS	5	Equivalencia = 4 AÑOS

Del análisis de esta frecuencia no ha sido retirado ninguno de los casos de análisis debido a que las unidades multifamiliares realizan alguno de los mantenimientos mencionados en todos los casos de la población.

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos		
	Válidos	Perdidos	Total
	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
Frecuencia de mantenimiento programado en Cubiertas	89,2%	10,8%	100,0%
Frecuencia de mantenimiento programado en Ventanas exteriores	90,2%	9,8%	100,0%
Frecuencia de mantenimiento programado en Fachadas	89,2%	10,8%	100,0%
Frecuencia de mantenimiento programado en Pisos	36,3%	63,7%	100,0%
Frecuencia de mantenimiento programado en Garajes	94,1%	5,9%	100,0%

La única frecuencia que según la investigación posee un porcentaje de perdidos superior al 50% es el mantenimiento de pisos en los que, en muchos casos, no se consideraba mantenimiento programado ya que se realizaba limpieza y aseo frecuente.

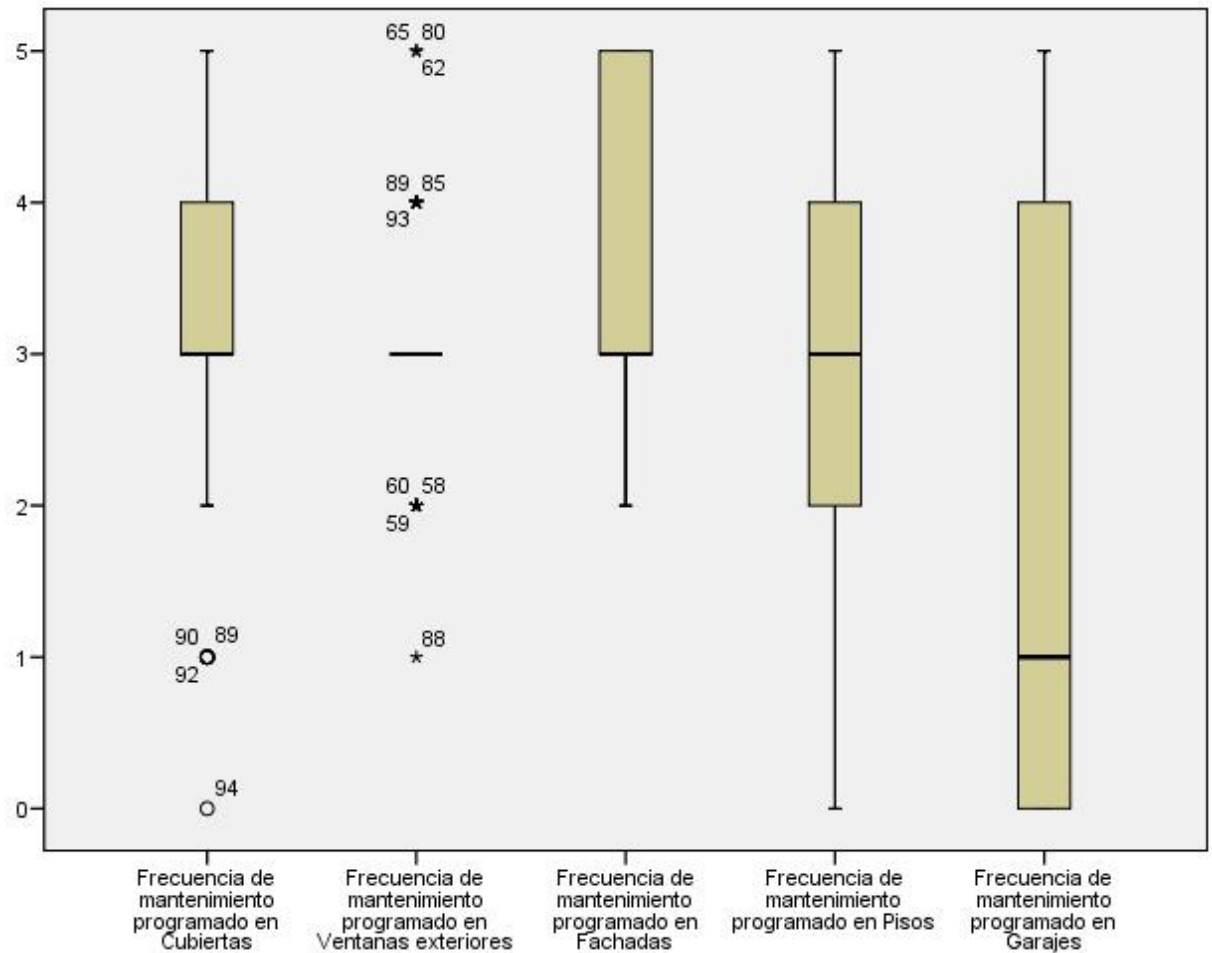


Figura X. Diagrama de cajas distribución de resultados frecuencia en mantenimiento programado.

Según la grafica la media en la realización del mantenimiento programado de cubiertas, ventanas exteriores, fachadas y pisos es de una vez al año. En el caso del mantenimiento de garajes la frecuencia presenta una media de una vez cada tres meses con una desviación con límite superior de una vez al año. Por otro lado debe destacarse que el mantenimiento en ventanas exteriores es realizado en la mayor parte de los casos de investigación una vez cada año y en muchos de los casos de la población de estudio es efectuado por los dueños de cada uno de los apartamentos.

ANEXO S. OTROS CRUCES DE VARIABLES

		Presupuesto destinado para la compra de elementos de aseo y limpieza			
		Menos de \$150.000	\$150.000 - \$300.000	\$300.000 - \$500.000	\$500.000 - \$1.000.000
		Recuento	Recuento	Recuento	Recuento
Estrato	4	24	6	8	3
	5	35	0	3	1
	6	46	19	0	0

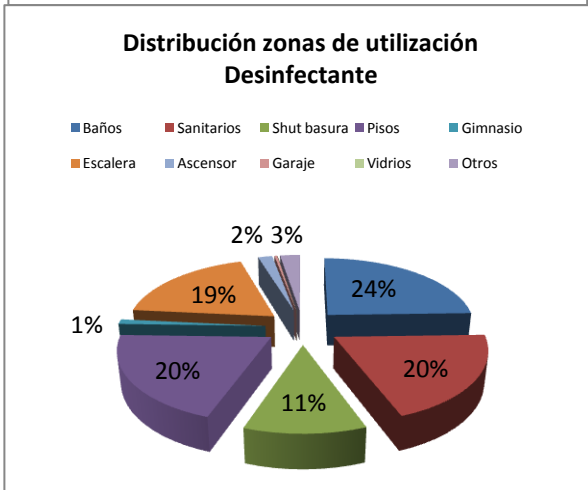
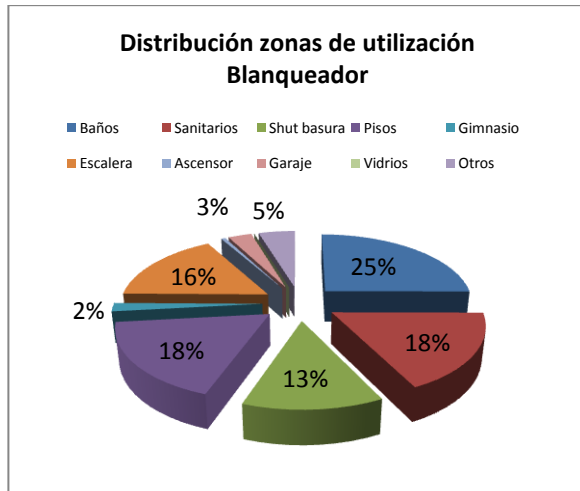
		Porcentaje del presupuesto destinado para Cafetería										
		0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
		Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento
Estrato	4	7	5	8	14	1	6	0	0	0	0	0
	5	24	6	7	0	0	2	0	0	0	0	0
	6	32	18	15	0	0	0	0	0	0	0	0

		Porcentaje del presupuesto destinado para útiles y dotación										
		0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
		Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento
Estrato	4	8	2	8	13	6	2	0	0	0	0	0
	5	1	2	16	7	11	0	0	1	1	0	0
	6	2	10	34	12	5	0	0	0	2	0	0

		Porcentaje del presupuesto destinado para productos de aseo y limpieza										
		0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
		Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento
Estrato	4	0	0	0	3	11	14	1	3	9	0	0
	5	0	0	1	3	1	4	11	9	10	0	0
	6	0	0	2	0	0	5	16	16	21	3	2

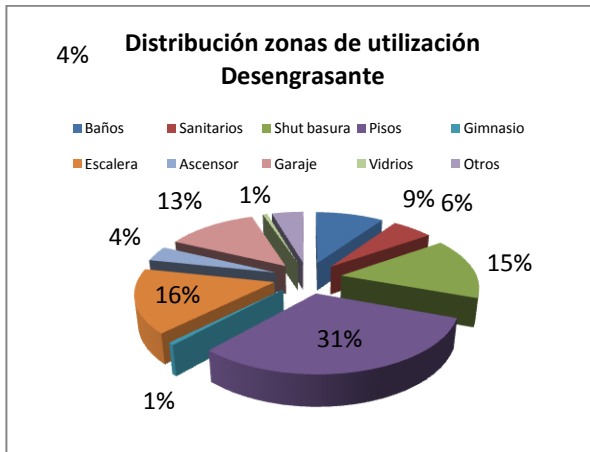
ANEXO T. ZONAS DE UTILIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS

A continuación se presenta el porcentaje de participación de los productos de aseo y limpieza para las diferentes zonas que se determinaron en la investigación:

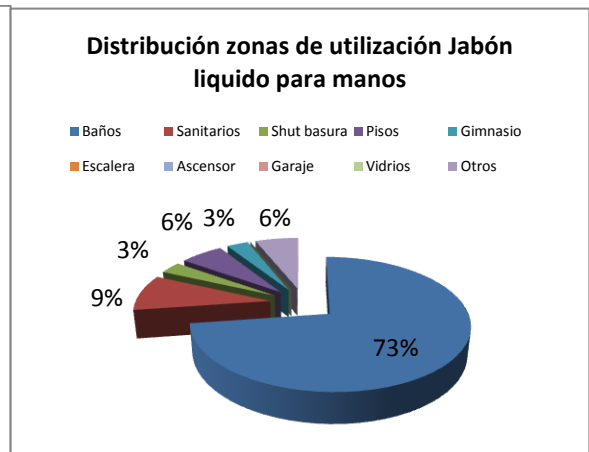


(a)

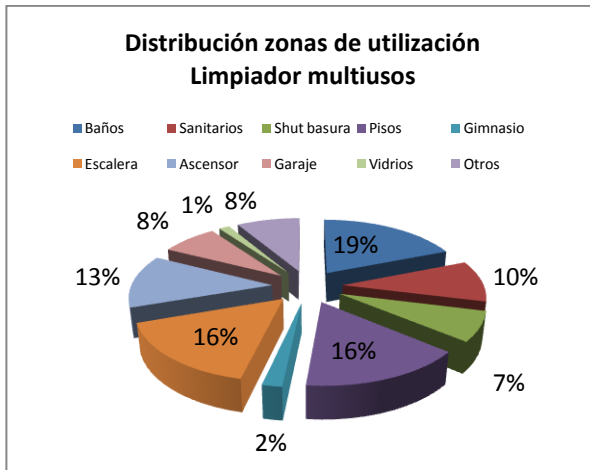
(b)



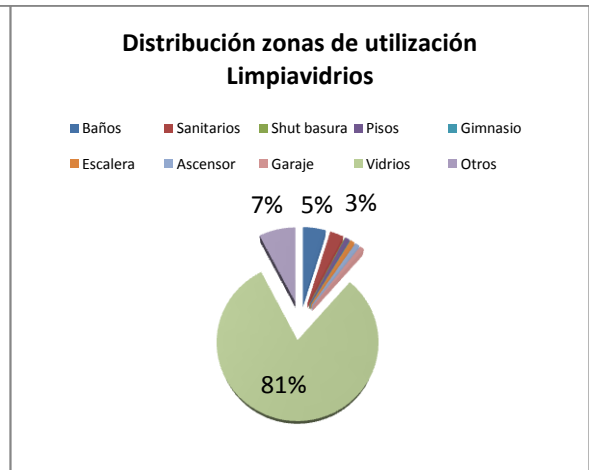
(c)



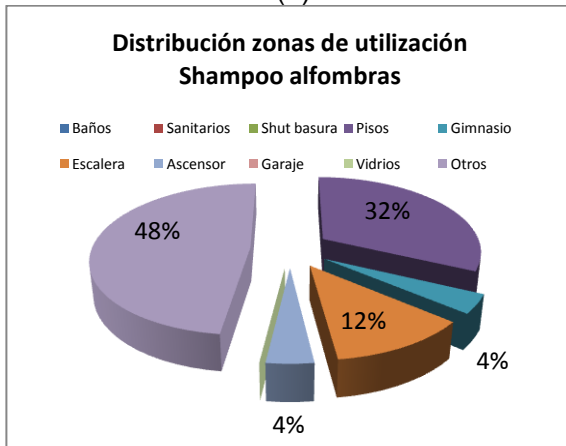
(d)



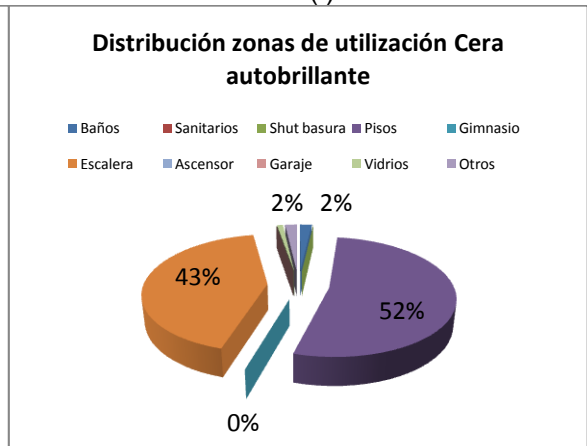
(e)



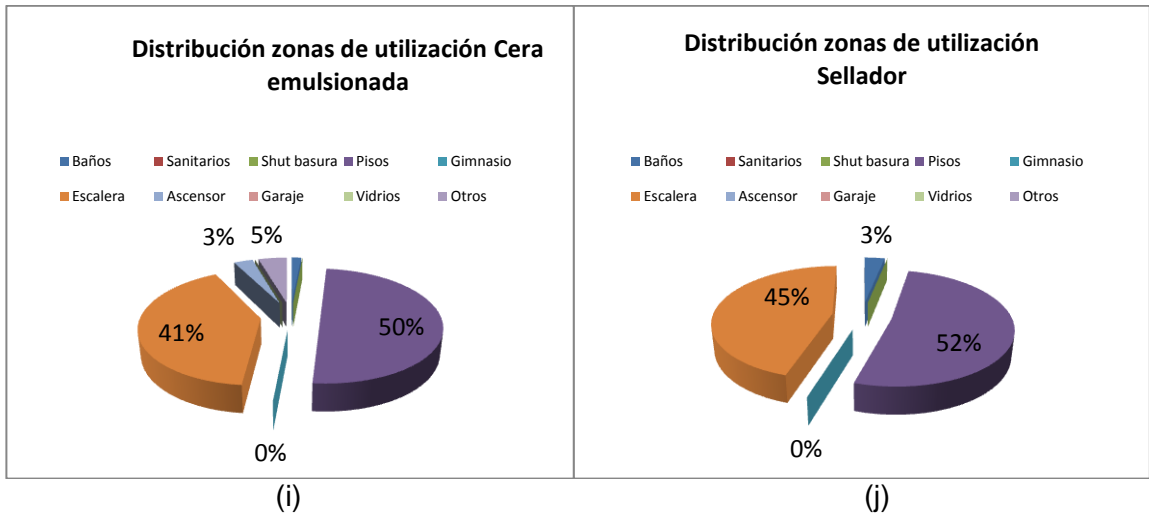
(f)



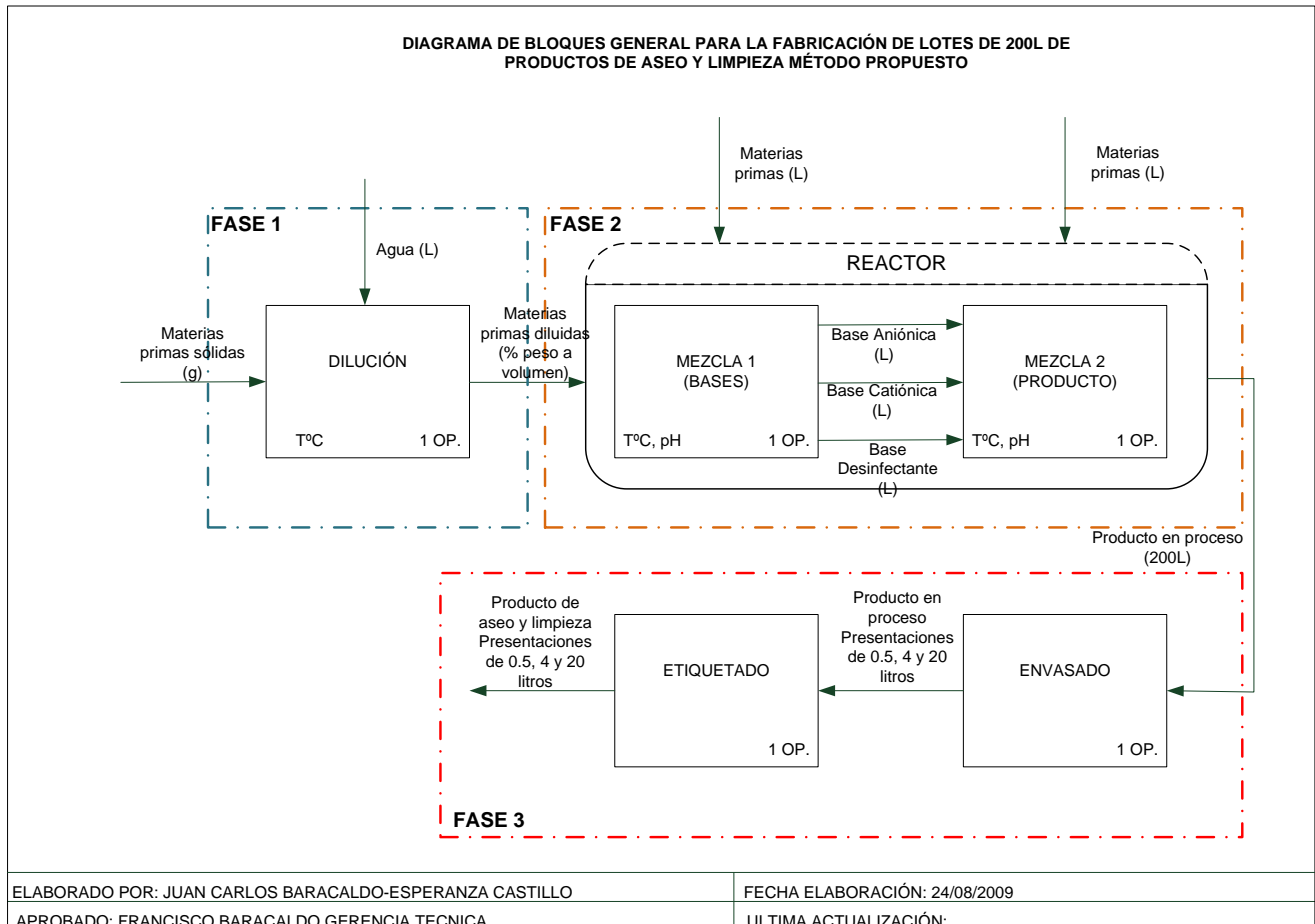
(g)



(h)



ANEXO U. DIAGRAMA DE BLOQUES PROCESO FABRICACIÓN PROPUESTO



ANEXO V. CONFORMACIÓN DE LAS BASES CON RESPECTO A MATERIAS PRIMAS

CODIGO	BASE 1 ANIONICA	BASE 2 CATIONICA	BASE 3 CERA	COMPLEMENTOS.
001	X	X	X	X
002				X
003				X
004				
004s25	X			
005				
005s50	X	X		
006				X
007				X
008	X	X	X	
009				
009s20	X			X
010	X			X
011				X
012	X			X
013				X
014		X	X	X
015	X			X
016	X			X
017	X	X	X	X
018				
019				
021				X
023	X			
024		X		
026				X
031			X	
032				X
033			X	
034			X	
035				X
036				X
037			X	
041				

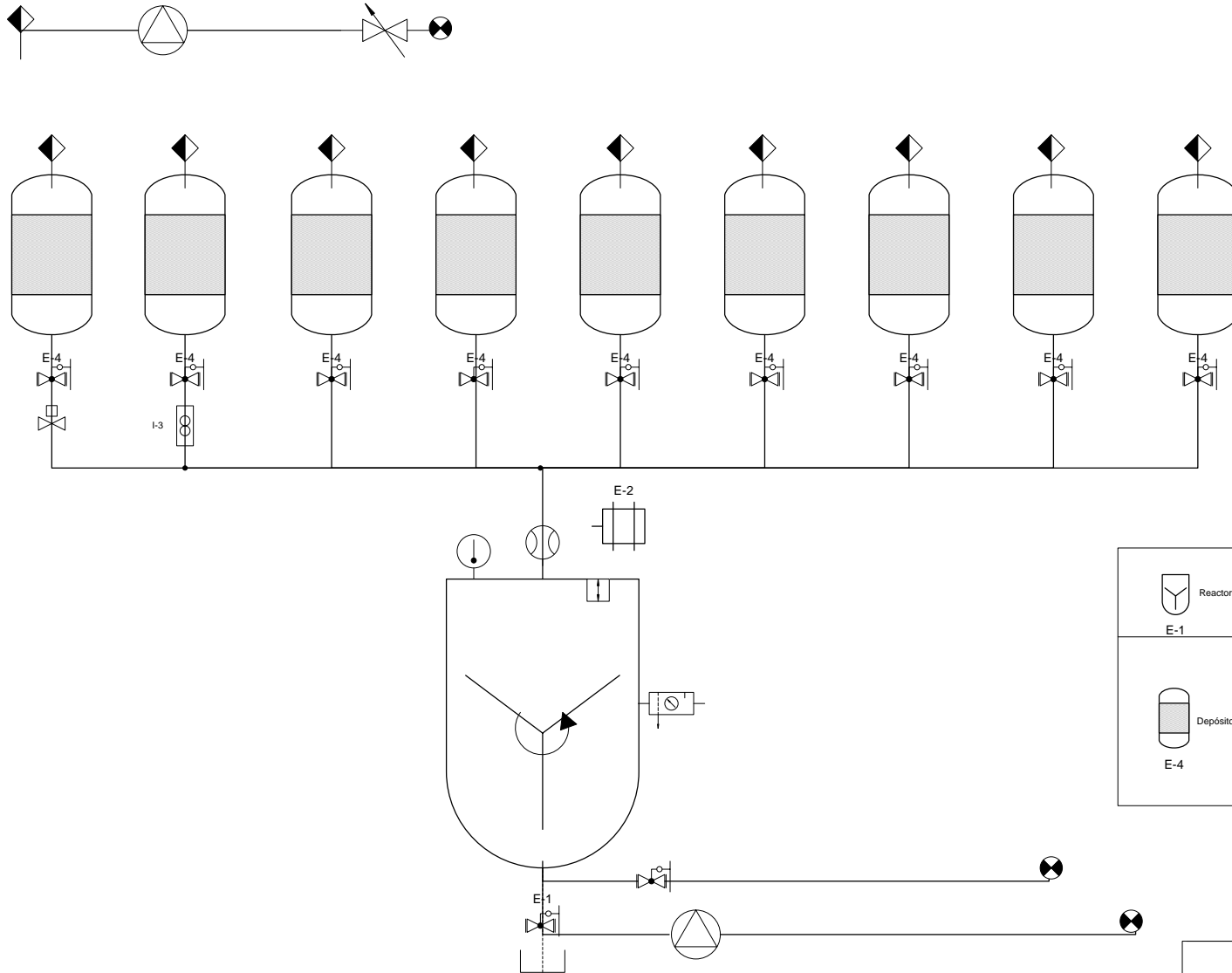
041s1BSL	X			X
042		X		
070				
070s2	X	X		
071				
072				X
073				X

ANEXO V.DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE AUTOMATIZACIÓN

Descripción propuesta de automatización (Medición de flujo)

Esta propuesta se caracteriza principalmente por la utilización de un medidor de flujo (flujómetro) para controlar le entrada de materiales a los diferentes reactores de las líneas propuestas. Pretende principalmente suministrar las cantidades determinadas en la programación del PLC de acuerdo a la formulación descrita para cada uno de los productos. El suministro de flujo de entrada es administrado por el flujómetro pero la salida es controlada mediante electroválvulas como se muestra y describe continuación:

- Descripción de diagrama montaje y maquinaria:
















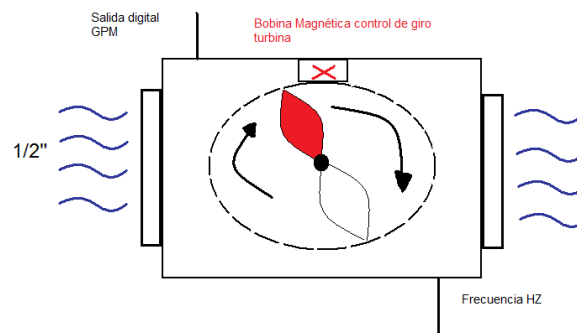
 Reactor E-1	 E-2 Motor	 Sensor de temperatura
	 Motobomba	 Sensor nivel Max
 Depósito E-4	 Entrada de materiales	 Válvula manual
	 Salida Materiales	 Electro válvula
	 I-3 Control de flujo	 Flujometro
	 Peachimetro	

Diagrama Montaje/Maquinara Propuesta Automatización (Control de flujo Entrada)	
Elaborado por: Juan Carlos Baracaldo Esperanza Castillo	
Aprobado por:	Auto 01/R

En primera instancia en la parte superior del diagrama se encuentran los depósitos de almacenamiento de materias primas diluidas (a una altura superior a la del reactor) que son utilizados para la producción de bases y productos terminados alimentados mediante un sistema de succión conectado a una motobomba controlada por una válvula de perilla de accionamiento manual. El control de almacenamiento en estos tanques es realizado con una cinta métrica de medición de profundidad (sonda) que en función de la altura permite calcular el volumen aproximado de líquido almacenado según una geometría conocida.

Cada uno de los tanques se encuentra conectado a un sistema de salida de materiales controlado por una electroválvula relacionada a un controlador lógico (PLC). Las tuberías que conforman el sistema se encuentran en un mismo punto justo antes de llegar a un sistema controlador de flujo (Flujómetro de salida digital) que indica la cantidad de líquido que está pasando por el sistema de tuberías de 1/2".



El funcionamiento del medidor de flujo seleccionado se presenta a continuación:

Se ha seleccionado un flujómetro de turbina en el que el líquido induce movimiento giratorio al rotor y este conforme da una vuelta, una de las aspas pasa a través de una bobina magnética que genera un pulso de voltaje que puede alimentar a un medidor de frecuencia, cuyas lecturas puedan convertirse en velocidad de flujo que son traducidas en Litros / minuto.

Por otro lado la salida de materiales al reactor está controlada por cada una de las electroválvulas ubicadas inmediatamente después de cada uno de los tanques, éstas son accionadas mediante bajo el principio de funcionamiento de un relé en el que por medio de una bobina y un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes.

Finalmente en el reactor se encuentra un sensor de bulbo que tiene por objetivo controlar la temperatura máxima del proceso, un peachímetro⁴⁴ para controlar los parámetros de

⁴⁴ Equipo que se utiliza para determinar la acidez o la alcalinidad que posee cada sustancia. El ph es una característica propia de cada producto, la sigla significa Potencial Hidrógeno. La escala de

calidad de los productos y un sensor capacitivo⁴⁵ en la parte superior para evitar el reboso en caso de errores. Todo el sistema del reactor se encuentra apoyado por un motor trifásico de 900 rpm asociado a un motor reductor de 16 a 32 rpm que está encargado de realizar finalmente el movimiento del agitador.

Asimismo, en el reactor existen dos salidas controladas por electroválvulas, la primera de estas (VS-1) es accionada mediante un interruptor de dos posiciones y está encargada de controlar la salida de producto terminado y de muestras para laboratorio, la segunda (VS-2) es la salida de producto defectuoso y de evacuación en limpieza del reactor accionada por un pulsador.

Funcionamiento medición de flujo

El funcionamiento de la propuesta se subdivide en los siguientes aspectos:

1. Recepción y almacenamiento por medio de bomba de succión.
2. Proceso de mezcla en reactor por medio de control automático (PLC).
3. Salida producto terminado y reabastecimiento de bases.

1. Recepción tanques y almacenamiento.

Los productos una vez han sido diluidos y se encuentran almacenados (Almacén de materias primas) deben ser ubicados en los tanques situados a una altura superior a la del tanque reactor. Para realizar este proceso deben ser trasladados (operación de trasiego) mediante un sistema de succión activado por una motobomba y controlado por una válvula manual, debe considerarse que este procedimiento debe tener un control de flujo constante para evitar averías en la bomba de succión.

2. El proceso de mezcla es llevado a cabo de la siguiente manera:

2.1 Una vez los productos se encuentran almacenados en cada uno de sus depósitos, el proceso inicia ingresando el código del producto que se desea fabricar y el volumen en

medición va desde cero (0) a catorce (14), conteniendo la escala de cero (0) a siete (7) todos los productos o sustancias identificadas como ácidos y la escala que va del siete (7) a catorce (14), las sustancias alcalinas o básicas; Siete (7) es el valor neutro (Ni ácido, ni básico).

⁴⁵ Equipo cuyo funcionamiento consiste en señalar un cambio de estado, basado en la variación del estímulo de un campo eléctrico. Detectan objetos metálicos, o no metálicos, midiendo el cambio en la capacitancia, la cual depende de la constante dieléctrica del material a detectar, su masa, tamaño, y distancia hasta la superficie sensible del detector.

litros para el lote de producción. En este momento el controlador solicitará el volumen en stock de cada uno de los materiales requeridos para realizar el proceso y realizará una validación de los datos con respecto a las cantidades que se desean elaborar.

2.2 Inicio del Programa de producción. El operario deberá dar inicio al controlador mediante un accionamiento por medio de un pulsador (EX). El controlador abrirá la válvula (VX-1) e irá comparando y validando la cantidad en litros que pasen por el flujómetro, una vez la cantidad en litros que pase por este elemento llegue a la cantidad estipulada por el programa para el lote de producción correspondiente, se cerrará la válvula (VX-1) y se procederá a abrir a la válvula (VX-2) hasta que el flujómetro (FX) indique que se ha llegado al volumen en litros correspondiente al material X-2.

2.3. El proceso continúa con un ciclo de validación de entrada. Este ciclo es controlado según la programación del PLC para cada uno de los productos a fabricar durante la totalidad del tiempo de elaboración del lote según la siguiente información de control:

- Validación parámetros de control de pH en el reactor: Esta validación es llevada a cabo mediante el pechímetro de dos salidas digitales en el que, mediante la transducción de pulsos conectado al PLC, se suministrará un valor mínimo y un máximo el cual limitará la apertura de las diferentes válvulas de materiales. Estará ubicado dentro del reactor y valida la información del lote de producción según los niveles de PH determinados e ilustrados en el formato resumen de producción mostrador anteriormente “donde”.
 - Una vez los materiales han ingresado al reactor, se activa la señal de salida (SX) que acciona el motor del agitador controlado por el PLC mediante un relé. El motor se encuentra conectado a un motor reductor que transforma la salida inicial estándar seleccionada de 900 rpm a un rango entre 100 y 150 rpm con una potencia de 5 Hp.
 - El proceso se encuentra controlado a su vez por un bulbo de temperatura de con un rango de trabajo entre 0°C y 100°C el cual es accionado para que la producción se detenga en el caso en que estos valores sean superados. Si se da este caso, se envía una señal analógica al controlador PLC.
3. Revisión de producto terminado y salida de muestras, producto aprobado y defectuoso del reactor

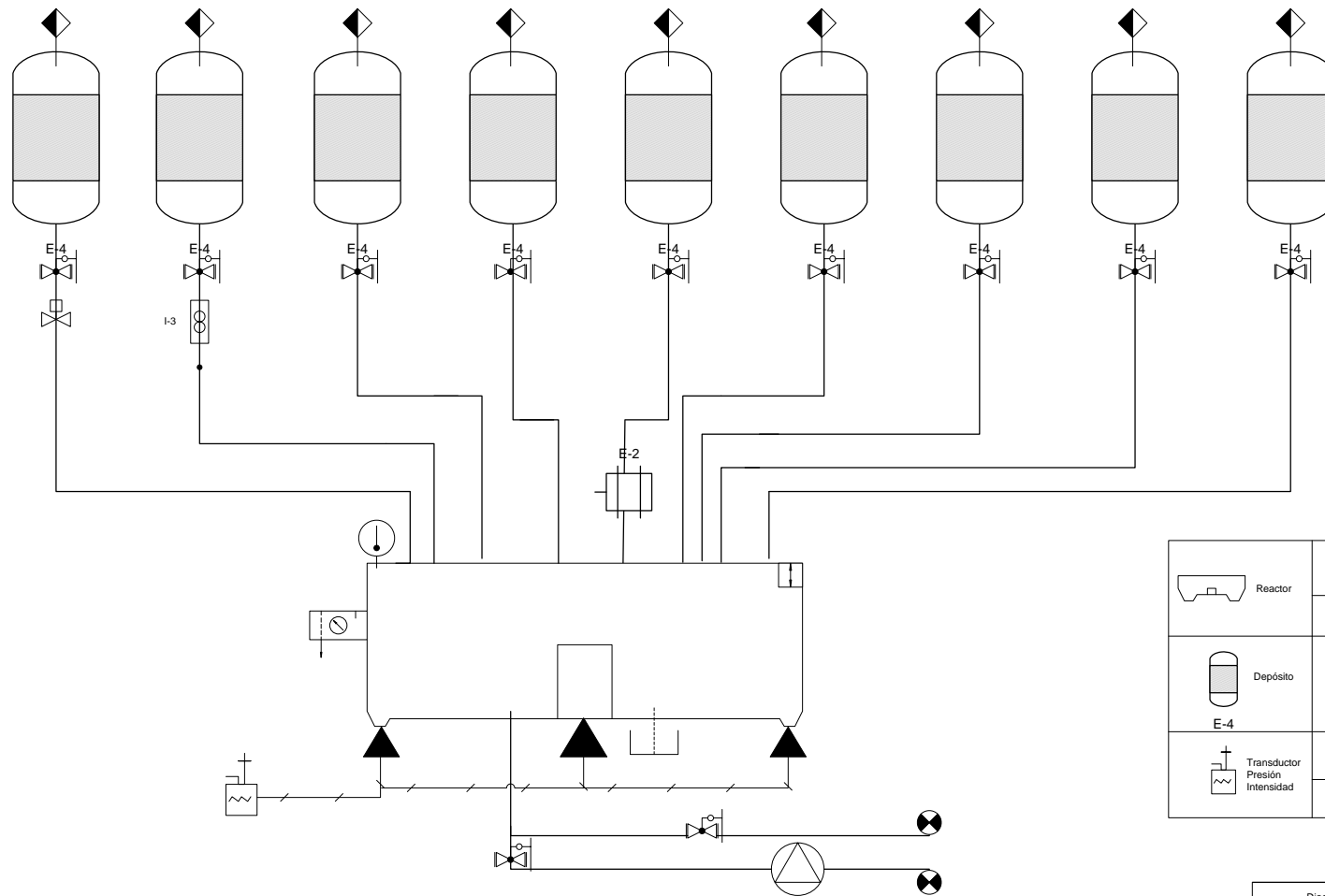
Una vez el proceso ha terminado cumpliendo con los parámetros de cantidades, pH, concentraciones y temperatura determinados, se debe realizar una prueba de laboratorio a las características químicas de los elementos. Para realizar esta prueba debe retirarse una muestra del tanque reactor que será suministrada por la electroválvula de salida VS-1 (muestras y producto terminado) en donde el accionamiento de esta válvula está

controlado por un interruptor conectado a un temporizador. El temporizador fijará la salida del producto por un periodo de 2 segundos para muestras (posición 1) y un periodo indeterminado para lotes de productos terminados accionado por el interruptor (posición 2). Finalmente la salida de producto defectuoso será realizada por la válvula VS-2 accionada por un pulsador y controlada por el PLC.

Cuando el producto haya sido aprobado y se encuentre disponible para su almacenamiento y/o envasado, es trasladado mediante un sistema de succión controlado por una motobomba de accionamiento electrónico.

Descripción propuesta de automatización (Control presión/intensidad)

Esta propuesta se caracteriza principalmente por la utilización de un transductor de presión intensidad para determinar la cantidad de producto que se encuentra en el reactor según la densidad de la mezcla y la presión ejercida. Por otro lado esta propuesta cuenta con líneas independientes de flujo como se muestra a continuación:



	Reactor	E-2		Motor		Sensor de temperatura
	Depósito	E-4		Motobomba		Sensor nivel Max
	Entrada de materiales			Válvula manual		Electro válvula
	Transductor Presión Intensidad			Salida Materiales	I-3	Control de flujo
				Peachimetro		Bascula

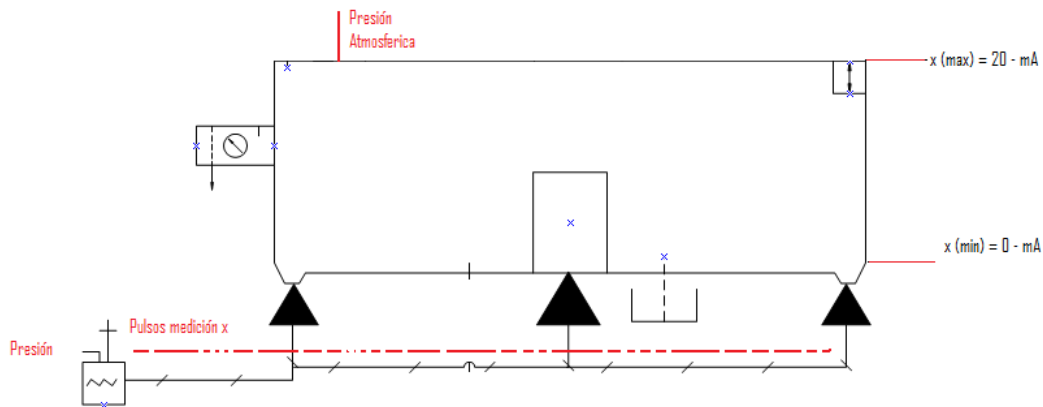
Diagrama Montaje/Maquinara Propuesta Automatización (Presión- Intensidad)	
Elaborado por: Juan Carlos Baracaldo Esperanza Castillo	
Aprobado por:	Auto 02/R

Descripción de diagrama montaje y maquinaria:

El montaje en la parte superior, al igual que la propuesta de medición de flujo, está compuesto por un sistema de abastecimiento activado por una motobomba de accionamiento manual y una válvula de perilla manual. Este sistema tiene como objetivo trasladar materias primas líquidas del almacén a los depósitos (tanques ubicados a un nivel superior al reactor).

En la sección subsiguiente se encuentran los tanques de productos o materias primas de abastecimiento al reactor en donde se almacenan los productos que serán utilizados en la producción diferentes lotes. El control de almacenamiento en estos tanques será realizado con una cinta métrica de medición de profundidad (sonda) que en función de la altura permite calcular el volumen aproximado de líquido almacenado según una geometría conocida.

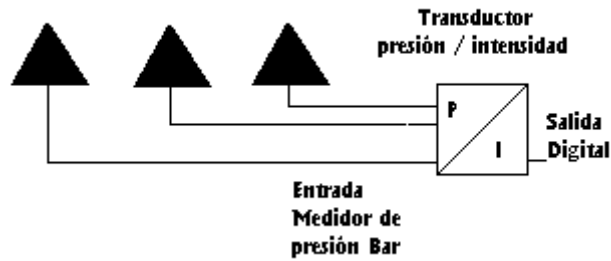
Cada uno de los tanques de almacenamiento tiene una salida controlada por una electroválvula controlada por un PLC. El sistema de tuberías está constituido por canales individuales de 1/2" que tienen salidas independientes al tanque reactor, el control de las electroválvulas es realizado por salidas digitales. Debe tenerse en cuenta que a diferencia de la propuesta de automatización mediante medición de flujo, el control de cantidad en el reactor en esta propuesta es realizado mediante un transductor de presión intensidad ubicado en la parte inferior del tanque. El funcionamiento de este convertidor de pulsos en intensidad se basa en el cálculo de la presión según la medición y parametrización del reactor y los pulsos que se asignen al transductor;



El principio del cálculo de la presión en el tanque se realiza mediante la fórmula de "Variación de la presión en un Fluido en reposo"⁴⁶:

$$p = p_0 + \rho g x$$

⁴⁶ PHYSICS FOR SCIENTIST AND ENGINEERS, Fishbane, Gasiorowicz and Thornton. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. 1993. Variation of pressure in a fluid at rest, pagina 485.



Donde;

$p_0 = \text{Presión en la superficie} = \text{Presión atmosférica Bogotá}$

$\rho = \text{Densidad del líquido}$

$g = \text{fuerza de gravedad}$

$x = \text{profundidad o altura del líquido}$

Finalmente como se puede observar en el diagrama de montaje presión intensidad, para esta propuesta el tanque reactor debe tener una forma geométrica para la cual sea sencillo calcular el valor de la altura y en la que las unidades de variación de x (altura) tengan un incremento constante. Debido a que basándose en estos parámetros se determina el volumen de líquido que se encuentra vertido en el reactor.

La salida del reactor al igual que en la propuesta anterior es controlada por dos electroválvulas, la primera de estas (VS-1) es accionada mediante un interruptor de dos posiciones y está encargada de controlar la salida de producto terminado y de muestras para laboratorio, la segunda (VS-2) es la salida de producto defectuoso y de evacuación en limpieza del reactor controlada por un pulsador.

ANEXO X. COSTO DE LOS EQUIPOS Y ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN SELECCIONADA

ELEMENTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	CARACTERÍSTICAS
Reactor	3	\$ 16.008.000	\$ 48.024.000	Capacidad para 300 L. R: 350mm, H: 800mm
				Base circular incluye mecanismo de agitación
				Material: Acero inoxidable referencia 304
Tanque de depósito tipo 1 *	4	\$ 25.000	\$ 100.000	Capacidad para 4 L
				Material: Polipropileno
				Forma: Cilíndrica. Radio de 100mm.
Tanque de depósito tipo 2 *	21	\$ 60.000	\$ 1.260.000	Capacidad para 20 L
				Material: Polipropileno
				Forma: Cilíndrica. Radio de 220 mm
Tanque de depósito tipo 3 *	10	\$ 200.000	\$ 2.000.000	Capacidad para 70 L
				Material: Polipropileno
				Forma: Cilíndrica. Radio de 250 mm.
Tanque de depósito tipo 4 *	5	\$ 100.000	\$ 500.000	Capacidad para 200 lt. Radio de 300 mm
				Material: Polipropileno
Tanque de depósito tipo 5 *	3	\$ 450.000	\$ 1.350.000	Capacidad para 1000 L
				Material: Polipropileno. Radio de 550 mm.
Motor	3	\$ 491.850	\$ 1.475.550	Motor trifásico de 8 polos.
				900 Rpm.
				0.5 hp
Motor reductor *	3	\$ 300.000	\$ 900.000	100- 150 rpm.
Motobomba (Bomba de trasiego) *	5	\$ 350.000	\$ 1.750.000	0.5 hp
Electroválvulas	48	\$ 210.000	\$ 10.080.000	Diámetro de tubería: 1/2"
				No corrosivo
				Entrada de 110v
Flujómetros	19	\$ 4.060.000	\$ 77.140.000	Sensor de flujo tipo turbina, exactitud del 0,5%, conexión NTP de 1/2".
				Material acero inoxidable
				Rango de 15 a 252 LPN
				Salida de pulso de NPN
				Rango de frecuencia de 0 a 1500 HZ

ELEMENTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	CARACTERÍSTICAS
PLC	6	\$ 1.190.200	\$ 7.141.200	PLC Siemens Simatic S7-200 CPU 224
				Fuente 110/220vac 14 DI 24 VDC -10DO relé memoria 8 /12KB,
				14 entradas y 10 salidas
				Memoria de 8 12
Módulo de salidas y entradas análogas	3	\$ 876.250	\$ 2.628.750	Siemens EM231 2 IN 2 entradas análogas
Sensor capacitivo	3	\$ 158.600	\$ 475.800	Diámetro de 30mm, alcance 15mm
				Alimentación de 12 a 30 Vdc,
				Salida NPN NA/NC
Sensor de Temperatura	3	\$ 109.300	\$ 327.900	Diámetro de 1/4", Longitud de 2"
				Terminales de 2 mts en teflón
Válvula Manual de perilla *	20	\$ 15.000	\$ 300.000	
Peachímetro *	3	\$ 2.000.000	\$ 6.000.000	Rango de medida de 0 a 14 pH
				Exactitud 0.01 unidades de pH
				Con salida digital.
TOTAL			\$ 161.453.200	

ANEXO Y. COTIZACIONES EQUIPOS Y ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN SELECCIONADA

• **Cotización Logisum S.A.S**



COTIZACION

No. **1946**

Fecha : 15/09/2009
 Empresa: BEAKER LTDA
 Atención: SR.JUAN CARLOS BARACALDO
 Depto:Gerencia técnica
 Telefono:4307410
 E-mail:

Fax: 4307410

A continuación encontrará la información solicitada por ustedes :

Item	Cant.	Descripcion	Vr. Unitario	Vr. Total
1	11	Electrovalvulas 1/2"fluido de densidad no corrosivos110v.marca AIRTAC	\$ 133.300	\$ 1.466.300
2	11	Electrovalvulas 1/2"fluido de densidad no corrosivos110v.marca DANFOSS	\$ 210.000	\$ 2.310.000
3	1	Convertidor de señal presión intensidad 0-20 miliamperios, presión a corriente rango de presión convierte 3 a15 psi a 420 miliamperios	\$ 976.150	\$ 976.150
4	1	PLC Siemens Simatic S7-200 CPU 224 fuente 110/220vac 14 DI 24 VDC - 10DO rele memoria 8 12, 1 puerto mpi - ppi.	\$ 1.190.200	\$ 1.190.200
5	1	Modulo de salidas y entradas analogas Siemens EM231 2 IN 2 entradas analogas para RTD pp100-200-300-500-1000 ó10000.	\$ 876.250	\$ 876.250
			S-TOTAL	\$ 5.942.650
			Iva 16%	\$ 950.824
			Total	\$ 6.893.474

Forma de PAGO:30 DIAS
 Forma de entrega:INMEDIATA
 Validez de oferta:8 dias

Cordialmente,
 MILENA PARRA
 Dpto. de ventas

Cotización reactor



COTIZACION

No. **1982**

Fecha : 28/09/2009
 Empresa: BEAKER Ltda.
 Atención: SR.JUAN CARLOS BARACALDO
 Depto: Gerencia Técnica
 Teléfono: 4307410
 E-mail:

Fax :4307410

A continuación encontrará la información solicitada por ustedes :

Item	Cant.	Descripcion	Vr. Unitario	Vr. Total
1	3	Tanque cilindrico para mezcla de líquidos, cap. nominal 300 litros, construido en acero inoxidable 304 cal. 14 con tres anillos de refuerzo, doble válvula de descarga inferior, según dimensiones y diseño básico suministrado por Ustedes.	\$ 13.120.000	\$ 39.360.000
2	3	Sistema de agitación compuesto por motorreductor de velocidad variable I: 1000-2000 rpm, O: 15-60 rpm y agitador de doble aspa r=0,30 m, h=1,10 m, construido en varilla de hacer inox. Ø=19 mm.	\$ 680.000	\$ 2.040.000
			S-TOTAL	\$ 41.400.000
			Iva 16%	\$ 6.624.000
			Total	\$ 48.024.000


Forma de PAGO:50% contra orden de trabajo y saldo 30 días después de la entrega

Tiempo de entrega: 30 días

Validez de oferta:15 días

Cordialmente,
 MILENA PARRA
 Dpto. de ventas

Administración y comunicaciones industriales

	A&CI R 02 COTIZACIÓN	03-III-08 Versión 4.0
---	-------------------------------------	--------------------------

Calle 39 No. 28 - 09 Piso 4
 Teléfonos: +(571) 269 69 62/80
 Fax: +(571) 269 69 62 Ext 102
 Bogotá - Colombia
 NIT: 830.133.588-0
 R - 06 No. OF-09-R114



www.grupo-aci.net
 Bogotá D.C.
 16 de Septiembre de 2009

Oferta No. **OF-09-119**

COTIZACIÓN

Señores: BEAKER LTDA	Teléfono:
Atención: JUAN CARLOS BARACALDO A.	Fax:
Ciudad: Bogotá D.C.	e-mail:

A continuación presentamos nuestra mejor oferta para el suministro de los siguientes materiales y servicios:

ITEM	CANT	DESCRIPCIÓN	ENTREGA	UNIT	TOTAL	NETO
1	1	6ES7214-1BD23-0XB0 CPU224, Fuente 110/220VAC, 14DI 24Vdc/10DO Relé, Mem 8/12KB 1 Port MPI/PP1, 7 Módulos de ampliación Máx.	INMEDIATA SALVO VENTA PREVIA	\$ 909.150	\$ 909.150	\$ 909.150
2	1	6ES7231-7PB22-0XA0 EM231 Módulo de 2 IN analogas para RTD PT100/200/500/1000/10000, NI100/120/1000, CU10, resistencia 150/300/600 OHM, Res 15 Bits. +Signo.	INMEDIATA SALVO VENTA PREVIA	\$ 669.350	\$ 669.350	\$ 669.350
3	1	1LA7 083 - 8YA60 Motor trifásico de 8 polos IP55, Velocidad: 900RPM de 0.5HP	30-45 DIAS	\$ 491.850	\$ 491.850	\$ 491.850
FORMA DE PAGO: 30 DÍAS FECHA FACTURA					SUBTOTAL	\$ 2.070.350
VIGENCIA DE LA OFERTA: 8 días					IVA	\$ 331.256
MONEDA DE LA OFERTA: PESOS COLOMBIANOS					TOTAL	\$ 2.401.606

NOTAS	Cotiza:
1 El suministro no incluye ningún montaje ni programación; de ser necesarios se ofertará aparte a este suministro.	Ing. July Macías Div. Comercial comercial@grupo-aci.net
2 El tiempo de entrega ofertado se hace efectivo a partir de la fecha de recibida la orden de compra	
3 Condiciones de suministro en archivo adjunto	
Revisa: AG	

OBSERVACIONES

Elaborado por: GERENCIA COMERCIAL	Revisado por: COMITÉ DE CALIDAD	Aprobado por: GRUPO GERENCIAL	1/1
--------------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	-----

- Rodríguez y Urbina Ltda
 - Cotización flujómetro de aluminio.



RODRIGUEZ Y URBINA LTDA

NIT: 860.068.933-1

Calle 22 A Bis No. 43-28
 Pbx: 3440352
 Fax: 3379837
 NIT: 860.068.933-1

www.ryulda.com
 dbautista@ryulda.com

Transmisores de presión, Termómetros, Controles de
 Temperatura y Presión, Registradores, Contadores,
 Tacómetros, Sensores de proximidad, Termopares, Tubos
 de protección, Controles multilazo, Medición infrarroja de
 temperatura,
 Medidores de flujo, PH, Conductividad, Turbidez



HOJA 1 DE 1

Señores: **Beaker Ltda**
 Atn: Sr. Juan Carlos Baracaldo A.
 Tel:
 Fax/C.E:
 Ciudad: Bogotá

Referencia:			
GPI			
COTIZACIÓN: 2982-09-DB			
DIA	MES	AÑO	ASESOR
17	9	2009	David Bautista

TEM	CANT	UNID	DESCRIPCION	UNITARIO \$USA	TOTAL \$USA
A	1	UNID	Medidor de flujo, tipo turbina, Tipo de conexión NPT (Hembra) Material del cuerpo: Aluminio, Calibrado en GPM, Rosca 1/2", Rango: 1 to 10 gpm, Exactitud: 1,5%, precisión: 0,1%, Presión max.: 300PSI, Rango de temperatura: -40 a 121 °C, Rango de frecuencia: 42 - 420 Hz a 1 - 10 GPM, Indicación Local de rata y totalizador y salida de pulsos open collector. Marca GPI, ref: G2A05N43GMC	\$1.375	\$1.375



Validez de oferta: 10 días
 Plazo de despacho: 4 semanas
 Forma de pago: Crédito
 Observaciones: El valor en pesos se obtiene multiplicando por la TRM del día de la orden de compra
 Incluye Fletes/Seg: SI NO

SUBTOTAL	\$1.375
	0%
SUBTOTAL	\$1.375
I.V.A. 16%	\$220
TOTAL	\$1.595

RODRIGUEZ Y URBINA LTDA ha seleccionado los equipos de acuerdo con las especificaciones dadas por ustedes. Sin embargo le rogamos verificar que la información técnica esté de acuerdo con la compatibilidad de su aplicación.

PARA USO INTERNO RyU
 Firma:
 Fecha:
 Hora:
 Vía:

Rev #3

Cotización Flujómetro de acero inoxidable⁴⁷



RODRIGUEZ Y URBINA LTDA

NIT: 860.068.933-1

Calle 22 A Bis No. 43-28
Pbx: 3440352
Fax: 3379837
NIT: 860.068.933-1

Transmisores de presión, Termómetros, Controles de Temperatura y Presión, Registradores, Contadores, Tacómetros, Sensores de proximidad, Termopares, Tubos de protección, Controles multíplazo, Medición infrarroja de temperatura, Medidores de flujo, PH, Conductividad, Turbidez



* Comercialización de Equipos de Instrumentación Industrial *

www.ryulda.com
dbautista@ryulda.com

HOJA 1 DE 1

Señores: **Beaker Ltda**
Atn: Sr. Juan Carlos Baracaldo A.
Tel:
Fax/C.E:
Ciudad: Bogotá

Referencia:			
GPI			
COTIZACIÓN: 0027-09-DB			
DÍA	MES	AÑO	ASESOR
22	9	2009	David Bautista

TEM	CANT	UNID	DESCRIPCION	UNITARIO \$USA	TOTAL \$USA
A	1	UNID	Sensor de flujo tipo turbina, Exactitud de 0,5%, conexión NTP de 1/2", Material en Acero Inoxidable, rango 25.2 - 252 LPM, presión max 5000psi, electronica local con salida en pulso open collector (NPN), rango de frecuencia 0 a 1500HZ Marca: GPI Ref: GNT-051S-1-8 Electrónica local SC510	\$2.030	\$2.030
B	1	UNID	Sensor de flujo tipo turbina, Exactitud de 0,5%, conexión NTP de 1/2", Material en Acero Inoxidable, rango 25.2 - 252 LPM, presión max 5000psi, electronica local con salida en pulso open collector (NPN), rango de frecuencia 0 a 1500HZ, Indicación Local Baches y Total Marca: GPI Ref: GNT-051S-1-8 Electrónica local SC510	\$2.178	\$2.178



Nota: Reemplaza a la cotización No. 2982

Validez de oferta: 10 días
Plazo de despacho: 4 semanas
Forma de pago: Crédito
Observaciones: El valor en pesos se obtiene multiplicando por la TRM del día de la orden de compra
Incluye Fletes/Seg: SI NO

SUBTOTAL	\$4.208
	0%
SUBTOTAL	\$4.208
I.V.A. 16%	\$673
TOTAL	\$4.881

RODRIGUEZ Y URBINA LTDA ha seleccionado los equipos de acuerdo con las especificaciones dadas por ustedes. Sin embargo le rogamos verificar que la información técnica esté de acuerdo con la compatibilidad de su aplicación.

PARA USO INTERNO RyU
Firma:
Fecha:
Hora:
Vía:

Rev #3

⁴⁷ Para calcular el precio en COP se toma la TRM de \$2.000 COP.



RODRIGUEZ Y URBINA LTDA

NIT: 860.068.933-1

Calle 22 A Bis No. 43-28
Pbx: 3440352
Fax: 3379837
NIT: 860.068.933-1

Transmisores de presión, Termómetros, Controles de
Temperatura y Presión, Registradores, Contadores,
Tacómetros, Sensores de proximidad, Termopares, Tubos
de protección, Controles multilazo, Medición infraroja de
temperatura,
Medidores de flujo, PH, Conductividad, Turbidez



* Comercialización de Equipos de Instrumentación Industrial *

www.ryulda.com
dbautista@ryulda.com

HOJA 1 DE 1

Señores: **Beaker Ltda**
Atn: Sr. Juan Carlos Baracaldo A.
Tel:
Fax/C.E:
Ciudad: Bogotá

Referencia:			
Watlow, Infra			
COTIZACIÓN: 2938-09-DB			
DÍA	MES	AÑO	ASESOR
15	9	2009	David Bautista

ITEM	CANT	UNID	DESCRIPCION	UNITARIO	TOTAL
A	1	UNID	RTD PT100, ø ¼ x 2" longitud, terminales de 2 mts en teflon Marca Watlow	\$109.300	\$109.300
Opción para entrega 3 a 5 días hábiles					
B	1	UNID	RTD PT100, ø 1/8 x 2" longitud, terminales de 2 mts en teflon Marca Watlow	\$109.300	\$109.300
C	1	UNID	Sensor capacitivo, ø 30mm, Alcance: 15mm, alimentación 12 a 30 Vdc, Salida NPN NA/NC, Rasante Marca: Infra, Ref: CS09	\$158.600	\$158.600

Validez de oferta: 10 días
Plazo de despacho: Ítem A: 5 semanas
Ítem B y C: 3-5 días hábiles. Salvo venta previa
Forma de pago: Crédito
Observaciones:

SUBTOTAL	\$377.200
	0%
SUBTOTAL	\$377.200
I.V.A. 16%	\$60.352
TOTAL	\$437.552

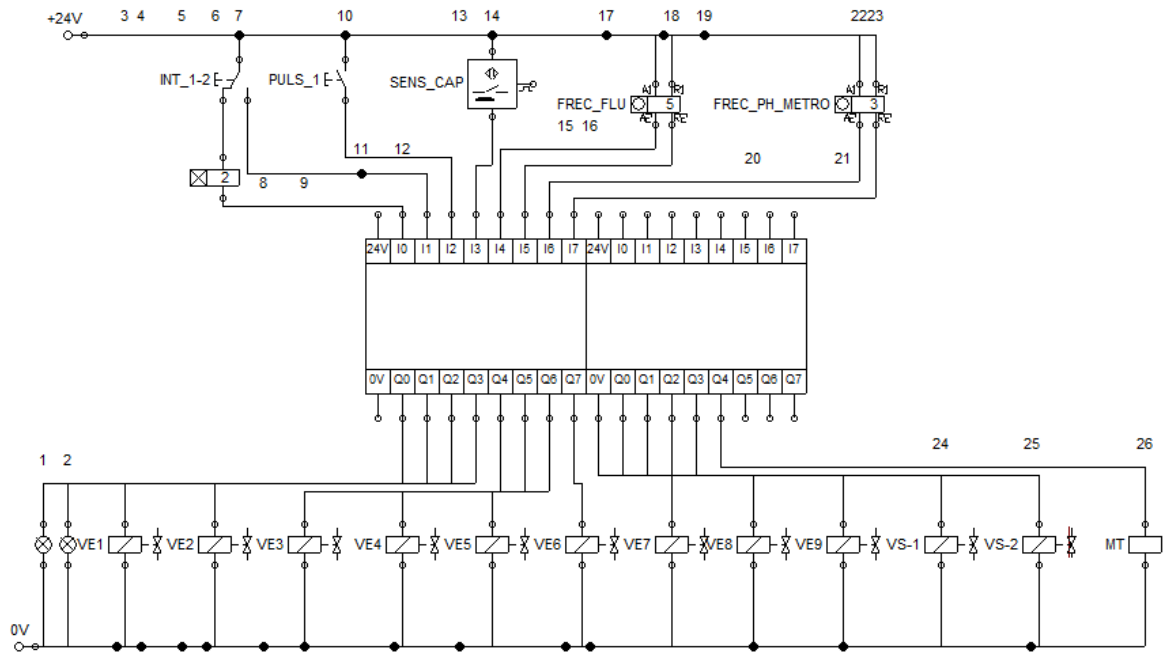
Incluye Fletes/Seg: SI NO

RODRIGUEZ Y URBINA LTDA ha seleccionado los equipos de acuerdo con las especificaciones dadas por ustedes. Sin embargo le rogamos verificar que la información técnica esté de acuerdo con la compatibilidad de su aplicación.

PARA USO INTERNO RyU
Firma:
Fecha:
Hora:
Vía:

Rev #3

ANEXO Z. DIAGRAMA GENERAL DE CONEXIONES ELÉCTRICAS AL CONTROLADOR PLC PROPUESTA Y VARIABLES DE ACCIONAMIENTO



Elaborado por los autores

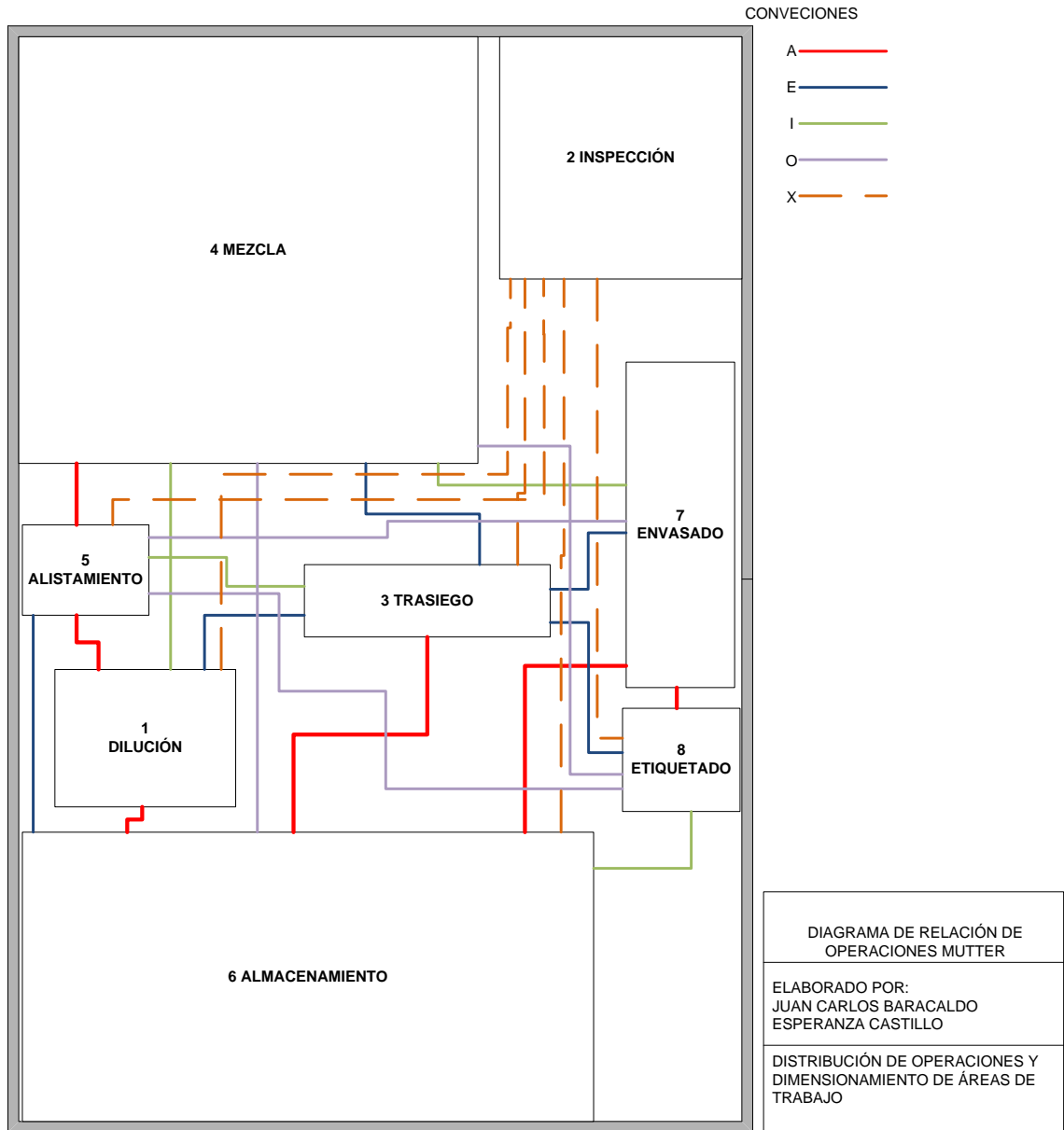
Nota: el sensor de temperatura de bulbo no ha sido incluido dentro del diagrama de conexiones eléctricas al PLC ya que requiere de un puerto especial de entrada Analógica.

VARIABLES DE DIRECCIONAMIENTO DE LA PROPUESTA


ENTRADAS	DESCRIPCIÓN
INT 1-2	INTERRUPTOR DE POSICIONES ACCIONAMIENTO SALIDAS
PULS 1	PULSADOR ACCIONAMIENTO SALIDA
FREC FLU	PULSOS DE SALIDA FLUJOMETRO BOBINA
FREC pH METRO	PULSOS DE SALIDA pH METRO NIVEL MAX Y MIN
SENS CAP	SENSOR CAPACITIVO NIVEL MAXIMO
SENSOR TEMP	SENSOR DE TEMPERATURA MAXIMA ENTRADA ANALOGICA

SALIDAS	DESCRIPCIÓN
L1	LUZ DE FUNCIONAMIENTO (VERDE)
L2	LUZ DE PARADA (ROJO)
VE1	ELECTROVÁLVULA 1
VE2	ELECTROVÁLVULA 2
VE3	ELECTROVÁLVULA 3
V4	ELECTROVÁLVULA 4
V5	ELECTROVÁLVULA 5
V6	ELECTROVÁLVULA 6
V7	ELECTROVÁLVULA 7
V8	ELECTROVÁLVULA 8
V9	ELECTROVÁLVULA 9
VS-1	ELECTROVÁLVULA SALIDA 1 INTERRUPTOR
VS-2	ELECTROVÁLVULA SALIDA 2 PULSADOR
MT	RELE ENCENDIDO MOTOR

ANEXO AA. DISTRIBUCIÓN DENERAL RESULTADO MATRIZ RLACIONAL DE MUTTER



**ANEXO AB. FORMATO DEL DOCUMENTO COMO FICHA TÉCNICA Y DE CONTROL
EN LA RECEPCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS.**



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 1

Otra Denominación: 2

1. Propiedades Físicas 3

Parametro	unidades	Valor	Resultado

2. Control Físicoquímico

Parametro	Método	unidades	Valor	Resultado
4				

3. Información General 5

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados 6

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

7

 Responsable C. de Calidad

8

 Fecha

Elaborado por: Los autores con previa aprobación de la Gerencia Técnica.

ANEXO AC. FICHAS TECNICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 006 líquido.

Otra Denominación: Hidróxido de amonio en solución.

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Apariencia	Líquido incoloro	
Densidad (g/cc)	0,90 – 0,91	

2. Control Físicoquímico

Parámetro	Método	Unidades	Valor	Resultado
pH sol. 0.1 N		pH	11,0 – 11,3	
Concentración NH3	26 -28%			

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 016

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Densidad	0,90 – 0,92 g/ c.c.	
Color	Incoloro	

2. Control Fisicoquímico

Parámetro	Método	unidades	Valor	Resultado
Concentración		%	mín 99%	
Agua		%	máx. 0,1%	

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 070

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Apariencia	Polvo blanco o crema	

2. Control Físicoquímico

Parámetro	Método	unidades	Valor	Resultado

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 041

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Apariencia	Perlas blancas	
Densidad (g/cc)	0,815 – 0,830	

2. Control Físicoquímico

Parámetro	Método	Unidades	Valor	Resultado
Materia grasa		% w/v	> 90%	
Índice de acidez		puntos	0	

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 009

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Color	Incoloro o cristales blancos	

2. Control Físicoquímico

Parámetro	Método	unidades	Valor	Resultado
Concentración		% mín.	99,5 – 100,5	
pH en sol. 0,1 N	BEA-002	pH	2,2	

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 071

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Apariencia	Polvo blanco o crema	

2. Control Físicoquímico

Parámetro	Método	unidades	Valor	Resultado

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 013

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Apariencia	Líquido viscoso amarillento	

2. Control Físicoquímico

Parámetro	Método	unidades	Valor	Resultado
Concentración amida		% w/v	78 - 90%	
Acido graso libre		% w/v	máx.1%	
pH		pH	8.0 – 10.0	

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 042

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Apariencia	Líquido transparente	
Densidad (g/cc)	0,970 – 0,990	

2. Control Fisicoquímico

Parámetro	Método	Unidades	Valor	Resultado
pH sol. 10%		pH	6,5 – 7,5	

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 024

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Apariencia	Incoloro/ ligeramente amarillo	
Densidad (g/cc)	0,90 – 0,91	
Concentración NH3	26 -28%	

2. Control Fisicoquímico

Parámetro	Método	Unidades	Valor	Resultado
pH sol. 0.1 N		pH	11,0 – 11,3	

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 021

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Apariencia	Cristales incoloros	

2. Control Fisicoquímico

Parámetro	Método	unidades	Valor	Resultado
Concentración		% w/w	98 – 99	
Humedad		% w/w	máx. 0,5	
Carbonatos		% w/w	máx. 0,7	

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 037

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Apariencia	Líquido lechoso	

2. Control Físicoquímico

Parámetro	Método	unidades	Valor	Resultado
Sólidos		% w/v	20 - 22	

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	Formulado por Quimiceras
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 008

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Apariencia	Polvo blanco	
Densidad (g/cc)	0,620 – 0,760	
Concentración	86 - 88%	

2. Control Fisicoquímico

Parámetro	Método	Unidades	Valor	Resultado
pH sol. 1% en H ₂ O		pH	10,5 – 12,5	
Índice Quelación		mg. CaCO ₃ /g	mín. 225	

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 002

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Apariencia	Líquido incoloro	
Densidad (g/cc.)		

2. Control Fisicoquímico

Parámetro	Método	unidades	Valor	Resultado

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 015

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Apariencia	Líquido claro viscoso	
Densidad (g/cc)	0,960 – 0,980	

2. Control Físicoquímico

Parámetro	Método	Unidades	Valor	Resultado
pH		pH	3,5 – 4,2	

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 011

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Apariencia	Líquido amarillento	
Densidad (g/cc)	1,200 – 1,220	

2. Control Fisicoquímico

Parámetro	Método	Unidades	Valor	Resultado
Cloro disponible		g/l	mín.140	
Soda		g/l	máx. 10	

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 072

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Apariencia	Líquido viscoso amarillento	
Densidad (g/cc.)	0,830 – 0,850	

2. Control Fisicoquímico

Parámetro	Método	unidades	Valor	Resultado
Concentración		%	mín. 96%	
Índice de refracción			1,471 – 1,474	

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 005

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	unidades	Valor	Resultado

2. Control Fisicoquímico

Parámetro	Método	unidades	Valor	Resultado
Pureza		% mín.	98-99%	
Na ₂ CO ₃		% máx.	0,8%	
NaCl		% máx.	0,1%	

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 026

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Apariencia	Líquido transparente incoloro	

2. Control Fisicoquímico

Parámetro	Método	unidades	Valor	Resultado

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	Formulado por Quimiceras
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 031

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Apariencia	Líquido transparente incoloro	

2. Control Físicoquímico

Parámetro	Método	unidades	Valor	Resultado
% sólidos		% w/v	11 -14	

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	Formulado por Quimiceras
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 017

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Apariencia	Líquido incoloro	
Densidad (g/cc.)	1,030 – 1,040	

2. Control Fisicoquímico

Parámetro	Método	unidades	Valor	Resultado

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 023

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Apariencia	Cristales blancos	

2. Control Físicoquímico

Parámetro	Método	unidades	Valor	Resultado
Concentración		%w/w	mín.99%	
pH sol. saturada		pH	2,3 – 2,4	

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 032

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Apariencia	Líquido lechoso blanco	
Densidad (g/cc.)	1,030 – 1,050	

2. Control Fisicoquímico

Parámetro	Método	unidades	Valor	Resultado
pH		pH	6,5 – 7,5	
Sólidos totales		%w/v	mín,62%	

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 010

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Color	Ámbar	

2. Control Fisicoquímico

Parámetro	Método	unidades	Valor	Resultado
Concentración		% w/v	min. 96%	
Acidez		Puntos	182 - 188	
Ac. Sulfúrico libre		% w/v	máx. 1,5%	

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 012

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Apariencia	Líquido viscoso incoloro	

2. Control Físicoquímico

Parámetro	Método	unidades	Valor	Resultado
Materia activa		%w/v	68-72%	
pH en sol. 5%		pH	7.0 – 9.0	

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 007

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Apariencia	Incoloro/ ligeramente amarillo	
Densidad (g/cc)	0,90 – 0,91	
Concentración NH3	26 -28%	

2. Control Físicoquímico

Parámetro	Método	Unidades	Valor	Resultado
pH sol. 0.1 N		pH	11,0 – 11,3	

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha



CONTROL DE MATERIAS PRIMAS

Nombre: 033

Otra Denominación:

1. Propiedades Físicas

Parámetro	Valor	Resultado
Apariencia	Pasta amarillenta	

2. Control Físicoquímico

Parámetro	Método	unidades	Valor	Resultado
Punto de Fusión		oC	56 - 61	

3. Información General

Proveedor	
Fabricante	
Lote	
Certificado de Análisis	

4. Resultados

Aprobado _____

En espera _____

Rechazado _____

Responsable C. de Calidad

Fecha

ANEXO AD. FICHAS TÉCNICAS DE PRODUCTO TERMINADO



BLANQUEADOR

Usos

Solución de 011 al 5,5%, usada para la limpieza y desinfección de superficies en cemento, cerámica, ladrillo o cualquier tipo de piso acabado que no tenga tratamientos con laca, selladores o pinturas; muy útil para el blanqueado de utensilios de aseo y piezas de lencería en instituciones.

Especificaciones Técnicas

pH (puro)	11,2 – 12
Peso específico	1,02 – 1,03
Contenido	NaOCl 5,5 % w/v
Apariencia	Líquido amarillento
Enjuagabilidad	Completa tanto en agua fría y caliente

Precauciones

Contacto con la piel	Lavar con abundante agua.
Contacto con los ojos	Lavar por 5 minutos con abundante agua, si la irritación persiste, consulte a un médico.
Ingestión	Dar a beber abundante agua. No inducir vómitos. Consulte a un médico.

MANTENER ALEJADO DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS

Mantener en envase original cerrado en lugar fresco y seco



CERA AUTOBRILLANTE

Cera polietilénica de base acuosa formulada con copolímeros acrílicos, lo que le otorga capacidad de producir alto brillo, que aumenta progresivamente luego de sucesivas aplicaciones. Posee además una extraordinaria resistencia y durabilidad.

Forma películas homogéneas resistentes al agua, a los detergentes, al desgaste mecánico, antideslizantes, eliminables sin problemas con agentes de limpieza de contenido amoniacal.

Sugerida para alto tráfico, por su escasa absorción de suciedad, se recomienda en el tratamiento de todo tipo de pisos con cierto grado de porosidad, pisos duros y sintéticos como: Baldosa aglomerada, mármol, pisos sintéticos y cerámicos, linóleo, etc. Por su rápido secado y facilidad de aplicación es ideal en aquellas áreas en que se desee un encerado rápido con excelentes resultados de protección y brillo.

Especificaciones Técnicas

pH	8,5 - 9,5
Gravedad específica	1,0 - 1,03
Aspecto	Líquido lechoso

Precauciones:

Contacto con la piel	Lavar con abundante agua.
Contacto con los ojos	Lavar por 5 minutos con abundante agua, si la irritación persiste, consulte a un médico.
Ingestión	Dar a beber abundante agua. No inducir vómitos. Consulte a un médico.

Instrucciones de Uso:

Limpie el piso, eliminando suciedad y restos de ceras antiguas con removedor de ceras Beaker. Remueva la solución de lavado con dos o tres enjuagues con agua limpia. Deje secar.

Aplique capas finas de Cera autobrillante en forma uniforme. Deje secar y aplique capas sucesivas de la misma manera.

Mantenimiento: Trapee con Limpiador con cera diluido.

Rendimiento: 40 a 50 m²/litro dependiendo del método de aplicación y porosidad del piso.

MANTENER ALEJADO DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS

Mantener en envase original cerrado, no mezclar con otros productos químicos

No manipular en áreas pobremente ventiladas.



DESENGRASANTE

Formulación desengrasante, que incluye tensoactivos especializados de carácter no iónico, y aniónicos, secuestrantes y agentes alcalinos, en solvente hidrosoluble, que conforman una mezcla sinérgica para lograr la eliminación rápida de los residuos de aceites, grasas y todo tipo de suciedad. Es un producto que se enjuaga fácilmente con agua fría o caliente sin dejar residuos. Por su alta concentración, puede ser utilizado en dilución sin perder su eficacia. Es biodegradable y libre de fosfatos con el propósito de proteger el medio ambiente.

Especificaciones Técnicas

pH (puro)	10 – 11
Peso específico	1,00 – 1,01
Tensoactivos	13 %
Solventes	15 %
Enjuagabilidad	Completa tanto en agua fría y caliente
Ionicidad	Aniónico

Instrucciones de Uso:

Aplicar el desengrasante Beaker sobre la superficie a limpiar, dejar actuar el producto durante 3-5 minutos frotando la superficie con un cepillo o escoba, adicionar agua para terminar de lavar y enjuagar. Se recomienda usar puro, para lograr un desengrase rápido. Para trabajos suaves se recomienda hacer diluciones, de acuerdo con la siguiente tabla:

APLICACION	DILUCIONES DE USO RECOMENDADAS
Pisos	1:30
Paredes	1:25
Cuero y plásticos	1:15
Vehículos y Maquinaria	1:10
Superficies metálicas	1:10
Acero Inoxidable	1:10

Precauciones:

Contacto con la piel	Lavar con abundante agua el área afectada, Sí hay irritación, consultar a un médico.
Contacto con los ojos	Lavar por 5 minutos con abundante agua, si la irritación persiste, consulte a un médico.
Ingestión	Dar a beber abundante agua. No inducir vómitos. Consulte a un médico.

MANTENER ALEJADO DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS
 Mantener en envase original cerrado en lugar fresco y seco



DESINFECTANTE

Formulación desengrasante, fungicida, bactericida y sanitizante, que incluye tensoactivos especializados de carácter no iónico, amonios cuaternarios de última generación, secuestrantes y agentes alcalinos, que a la vez desinfecta y elimina rápidamente los residuos de suciedad. Es un producto que se enjuaga fácilmente con agua fría o caliente sin dejar residuos. Su concentración le permite ser utilizado en grandes diluciones sin perder su eficacia.

Especificaciones Técnicas

pH (puro)	8 – 9
Peso específico	1,02 – 1,05
Tensoactivos	6 %
Apariencia	Líquido fluorescente viscoso con aroma limón.
Enjuagabilidad	Completa tanto en agua fría y caliente.
Ionicidad	Catiónico.

Instrucciones de Uso

Al momento de hacer la dilución, recomendamos agregar el producto sobre el agua, luego revolver para homogeneizar la mezcla.

APLICACIONES	DILUCIONES DE USO RECOMENDADAS
Pisos	1:150
Paredes	1:150
Cuero y plásticos	1:200
Baños	1:100
Superficies metálicas	1:100
Acero Inoxidable	1:100

Precauciones

Contacto con la piel	Lavar con abundante agua.
Contacto con los ojos	Lavar por 5 minutos con abundante agua, si la irritación persiste, consulte a un médico.
Ingestión	Dar a beber abundante agua. No inducir vómitos. Consulte a un médico.

MANTENER ALEJADO DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS
Mantener en envase original cerrado en lugar fresco y seco



ELIMINADOR DE OLORES

Producto desarrollado a base de biotecnología cuyos componentes activos son enzimas especializadas en la biodegradación de bacterias generadoras de los olores producidos por sustancias orgánicas en descomposición; así como una mezcla sinérgica de aldehídos que reaccionan con los compuestos nitrogenados tales como aminas y mercaptanos, los cuales son normalmente los responsables del mal olor.

El eliminador de olores Beaker no es un ambientador, pues su acción no consiste en el enmascaramiento de los olores a través de fragancias, el eliminador de olores genera una reacción química y enzimática con los ácidos grasos, compuestos sulfurosos y compuestos nitrogenados que generalmente producen los malos olores.

Se ha comprobado la eficiencia del eliminador de olores Beaker en el encapsulamiento y eliminación de olores en ambientes tales como: cuartos poco ventilados, depósitos y shuts de basuras, servicios sanitarios, cocinas, moteles, vehículos escolares, veterinarias, clínicas, tapetes húmedos y zonas de hábitat de animales domésticos. El eliminador de olores reacciona y degrada el olor producido por: alimentos en descomposición, excrementos, orín, moho y pescado.

Especificaciones Técnicas

Instrucciones de Uso

Compuestos Activos	Enzimas y mezcla de aldehídos
Otros componentes	Alcoholes y glicoles
Gravedad Específica	0.97 – 0.98
Aspecto	Líquido lechoso homogéneo

Aplicar eliminador de olores por aspersión en el área o superficie a tratar, del grado de atomización del aspersor depende en gran parte la acción eficiente del producto, por tanto no se recomienda aplicar el producto manualmente o en chorro. El uso del eliminador de olores no garantiza la eliminación definitiva de los olores si la fuente generadora de los mismos, no es retirada y/o eliminada del ambiente, para tal caso, se recomienda realizar un proceso de lavado con limpiador desinfectante Beaker.

Recomendaciones

El eliminador de olores no se debe aplicar sobre alimentos, ni sobre la piel de mascotas, este productos NO elimina olores producidos por tabaco.

Precauciones

Contacto con la piel	Lavar con abundante agua.
Contacto con los ojos	Lavar por 5 minutos con abundante agua, si la irritación persiste, consulte a un médico.
Ingestión	Dar a beber abundante agua. No inducir vómitos. Consulte a un médico.

MANTENER ALEJADO DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS
Mantener en envase original cerrado en lugar fresco y seco



LIMPIADOR CON CERA

Detergente de alto rendimiento y dilución con agradable fragancia a manzana, para ser usado en la limpieza y mantenimiento de pisos encerados sin provocar daño en cera y sellos.

El limpiador con cera Beaker remueve rápidamente la suciedad superficial del piso y elimina manchas. Es de secado rápido y su contenido de cera repara las imperfecciones que afectan el brillo del piso. No requiere enjuague: Sólo trapee con una solución diluida y deje secar. Su formulación es libre de fosfatos.

Especificaciones Técnicas

pH (producto puro)	7,2 - 7,8
Peso Específico	0,99 - 1,01
Aspecto	Líquido verde claro de aroma manzana
Ionicidad	No ionico
Punto de inflamación	No tiene (base acuosa)
Tensoactivos	2 %

Instrucciones de Uso:

Para mantenimiento de pisos que han sido encerados con cera autobrillante o sellador, aplique limpiador con cera a una dilución de 1:150.

Si es necesario, aplique una capa de cera para recuperar brillo y sólidos totales en el piso.

Precauciones:

Contacto con la piel	Lavar con abundante agua.
Contacto con los ojos	Lavar por 5 minutos con abundante agua, si la irritación persiste, consulte a un médico.
Ingestión	Dar a beber abundante agua. No inducir vómitos. Consulte a un médico.

MANTENER ALEJADO DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS

Mantener en envase original cerrado, no mezclar con otros productos químicos



LIMPIADOR MULTIUSOS

Detergente de alto rendimiento con agradable fragancia, para remover efectivamente la suciedad presente tanto en pisos, paredes, azulejos, vidrios, baños, loza, mármol, plástico, etc.

Su alta concentración le permite ser utilizado a grandes diluciones sin perder su eficacia. Es biodegradable y libre de fosfatos con el propósito de proteger al medio ambiente.

Especificaciones Técnicas

pH (puro)	8,0 – 9,0
Peso específico	1,01 – 1,03
Apariencia	Líquido azul viscoso de aroma frutal
Punto de Inflamación	No tiene
Enjuagabilidad	Completa tanto en agua fría y caliente
Ionicidad	Aniónico

Instrucciones de uso:

Al momento de hacer la dilución, recomendamos agregar el agua sobre el producto, luego revolver para homogenizar la mezcla.

APLICACIONES	DILUCIONES DE USO RECOMENDADAS
Pisos	1:100
Paredes	1:150
Vidrios	1:200
Aluminio y acero inoxidable	1:100
Exteriores	1:50
Plásticos	1:150

Precauciones:

Contacto con la piel	Lavar con abundante agua.
Contacto con los ojos	Lavar por 5 minutos con abundante agua, si la irritación persiste, consulte a un médico.
Ingestión	Dar a beber abundante agua. No inducir vómitos. Consulte a un médico.

MANTENER ALEJADO DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS

Mantener en envase original cerrado, no mezclar con otros productos químicos



LAVALOZA LÍQUIDO

Detergente concentrado para lavado de loza. Su alto poder de remoción de grasas permite combinar una limpieza completa y rápida, con una enjuagabilidad excelente, sin atacar materiales como acero inoxidable, plásticos, vidrios y goma, ni dejar residuos.

Sus características sobresalientes de espuma controlada, fundamental en este tipo de productos, y alto contenido de glicerina le otorgan fácil enjuagabilidad y acondicionamiento a la piel del usuario.

Debido a su alta concentración origina importantes economías al poder utilizarse en altas diluciones con agua.

Especificaciones Técnicas

pH	8 - 9
Peso específico	1.02 –1.05
Tensoactivos	24 %
Solventes	1 %
Ionicidad	Aniónico
Biodegradabilidad	Total

Instrucciones de uso

Utilice una cantidad pequeña sobre el paño humedecido y frote los utensilios removiendo la suciedad. Enjuague.

En caso de usar diluciones, se recomienda hacerla 1:25, agitando fuertemente.

Precauciones

Contacto con los ojos	Lavar por 5 minutos con abundante agua, si la irritación persiste, consulte a un médico.
Ingestión	Dar a beber abundante agua. No inducir vómitos. Consulte a un médico.

MANTENER ALEJADO DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS

Mantener en envase original cerrado, no mezclar con otros productos químicos



LIMPIADOR DE FACHADAS

Mezcla balanceada de ácidos minerales y tensoactivos, formulada para el lavado de superficies en ladrillo, cerámicas, piedra, calizas, adoquines, tabletas en arcilla o gres; posee agentes inhibidores que reducen ostensiblemente la evolución de vapores ácidos, los cuales generan riesgo a operarios y personas cercanas a las áreas de trabajo con el producto. Disuelve los residuos de cemento gris o mortero provenientes de las tareas de pega o emboquillado de pisos y enchapes en ladrillo, tabletas, adoquines y otros materiales pétreos usados para pisos y fachadas.

Es un producto especialmente útil para el lavado de fachadas ennegrecidas por la contaminación ambiental generada por humos y gases de combustión de vehículos.

Puede ser aplicado de modo manual o por aspersion con máquinas de hidrolavado.

Especificaciones Técnicas

pH puro	menor que 1
Gravedad Específica	1.05 – 1.07
Aspecto	Líquido viscoso de color amarillento

Instrucciones de Uso

Para uso Manual:

Humedezca la superficie a lavar con agua.

Aplique el producto puro o mezclado en partes iguales con agua, estriegue la superficie con cepillo o grata.

Deje actuar el producto durante 3 o 5 minutos.

Lave con abundante agua.

Lavado por aspersion:

Prepare una dilución 1:5 del limpiador de fachadas Beaker en agua.

Llene el tanque de la máquina hidrolavadora y aplique el producto sobre la superficie a lavar.

Enjuague con abundante agua.

NOTA IMPORTANTE: No deje residuos de producto en el tanque de la máquina hidrolavadora, realice siempre una purga del sistema, llenando el tanque con agua y operando la máquina durante 1 o 2 minutos.

Precauciones

El limpiador de fachadas Beaker es un producto fuertemente ácido, se debe manipular y aplicar usando protección en manos y boca (guantes de caucho y tapabocas)

Contacto con la piel y ojos Lavar con abundante agua o con una solución de bicarbonato de sodio, durante 5 minutos, si persiste la irritación, consulte un médico



REMOVEDOR DE CERAS

Formulación a base de tensoactivos especializados de carácter no iónico y productos alcalinos y secuestrantes en solvente hidrosoluble, que conforman una mezcla que permite lograr la disolución y remoción efectiva de todo tipo de ceras, ya sean estas de tipo emulsionable, de carnauba, plásticas, o poliméricas. Su aplicación es imprescindible para el tratamiento previo de pisos que se van a proteger mediante la aplicación de ceras poliméricas auto brillantes. Es un producto que se enjuaga fácilmente con agua fría o caliente sin dejar residuos. Por su alta concentración, puede ser utilizado en dilución sin perder su eficacia. Es biodegradable y libre de fosfatos con el propósito de proteger el medio ambiente.

Especificaciones Técnicas

pH (puro)	10 – 11
Peso específico	1,00 – 1,01
Tensoactivos	13 %
Solventes	15 %
Enjuagabilidad	Completa tanto en agua fría y caliente
Ionicidad	Aniónico

Instrucciones de Uso:

Aplicar el removedor de ceras Beaker sobre el piso a tratar, dejar actuar el producto durante 3-5 minutos frotando la superficie con un cepillo o escoba, cuando se note el inicio del proceso de disolución de la cera, adicionar agua para terminar de lavar y enjuagar. Secar y aplicar nuevamente cera autobrillante o sellador Beaker en capas consecutivas. Se recomienda usar puro, para lograr una remoción rápida. Para trabajos suaves se recomienda hacer diluciones,

Precauciones:

Contacto con la piel	Lavar con abundante agua el área afectada, Sí hay irritación, consultar a un médico.
Contacto con los ojos	Lavar por 5 minutos con abundante agua, si la irritación persiste, consulte a un médico.
Ingestión	Dar a beber abundante agua. No inducir vómitos. Consulte a un médico.

MANTENER ALEJADO DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS
Mantener en envase original cerrado en lugar fresco y seco

ANEXO AE. DISEÑO DE ETIQUETA PARA LOS PRODUCTOS DE BEAKER LTDA

Etiqueta para los productos de presentaciones de 4 y 20 L



Fuente: Beaker Ltda

Etiqueta y contraetiqueta para producto eliminador de olores de 500ml.



Fuente: Beaker Ltda.

ANEXO AF. RELACIÓN DE FRASES R Y SE APLICABLES A LAS MATERIAS PRIMAS DE BEAKER LTDA

SNP: Sustancia no Peligrosa según reglamento de la Comunidad Europea.

ND: Información no disponible

Código	Frases R	Frases S
002	11	2 - 7 - 16
003	8 - 35	1/2 - 23 - 26 - 36 - 45
004	SNP	SNP
005	35	1/2 - 26 - 37/39 - 45
005s50	35	1/2 - 26 - 37/39 - 45
006	34 - 50	1/2 - 26 - 36/37/39 - 45 - 61
007	SNP	SNP
008	22 - 36	7/8
009	SNP	SNP
010	36 - 37 - 38	2 - 26 - 37
011	31 - 34	1/2 - 28 - 45 - 50
012	SNP	SNP
013	SNP	SNP
014		
015	SNP	SNP
016	10 - 41	2 - 26 - 39
017	SNP	SNP
019	ND	ND
021	SNP	SNP
023	SNP	SNP
024		24 - 25
026	25 - 34 - 40 - 43	26 - 36/37
031	ND	ND
032	ND	ND
033	ND	ND
034	10 - 41	2 - 26 - 39
035	10 - 41	2 - 26 - 39
036	ND	ND
037	ND	ND
041	38	22 - 24/25
042		24 - 25
070	SNP	SNP
071	SNP	SNP

Elaborado por Gerencia técnica y los Autores.

ANEXO AG. INDICADORES DE GESTIÓN PROPUESTOS

INDICADORES DE SEGURIDAD, ORDEN HIGIENE Y ASEO

INDICADOR	
RESPONSABLE	Gerencia Administrativa TIPO Seguridad
UNIDAD DE MEDIDA	Número
FRECUENCIA	Mensual
DESCRIPCIÓN	Muestra la frecuencia con que se presentan los accidentes con relación al tiempo trabajado.
FÓRMULA	$\frac{\text{Numero de accidentes con incapacidad}}{\text{Horas hombre laboradas}} * 1000000$
DESCRIPCIÓN VARIABLES	Número de accidentes con incapacidad: cantidad de personas que estuvieron involucradas en accidentes laborales. Horas hombre laboradas: tiempo total laborado dentro de un periodo x.

INDICADORES DE COSTOS

INDICADOR	
RESPONSABLE	Gerencia Técnica TIPO Costos
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje
FRECUENCIA	Semestral
DESCRIPCIÓN	Mide la eficiencia de los planes de mantenimiento presupuestados con respecto a los implementados en la realidad, busca determinar mejores maneras para determinar el costo real del mantenimiento con respecto al análisis a través del tiempo.
FÓRMULA	$\frac{\text{costo total de mantenimiento incurrido}}{\text{costo total de mantenimiento presupuestado}} \times 100$
DESCRIPCIÓN VARIABLES	Costo total de mantenimiento incurrido: Valor total del gasto en mantenimiento de equipos y herramientas. Costo total de mantenimiento presupuestado: Valor que a través de un análisis realizado por la gerencia será invertido periódicamente en el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria.

INDICADOR			
RESPONSABLE	Operario de almacenamiento	TIPO	Costos
UNIDAD DE MEDIDA	Pesos/ unidad		
FRECUENCIA	Mensual		
DESCRIPCIÓN	Relación costo de mantener una unidad almacenada con el total de unidades que se almacenan en un periodo de tiempo		
FÓRMULA	$\frac{\text{Costo de almacenamiento}}{\text{Número de unidades almacenadas}}$		
DESCRIPCIÓN VARIABLES	<p>Costo de almacenamiento: Costo de almacenar una unidad por un tiempo determinado.</p> <p>Número de unidades almacenadas: total de unidades almacenadas durante el periodo de evaluación.</p>		

INDICADOR			
RESPONSABLE	Operario de almacenamiento	TIPO	Costos
UNIDAD DE MEDIDA	Pesos/ metros utilizado		
FRECUENCIA	Trimestral		
DESCRIPCIÓN	Relación entre el Costo de funcionamiento de la bodega con el área que esta ocupa, busca mejorar el porcentaje de utilización de la bodega con el fin de optimizarlo.		
FÓRMULA	$\frac{\text{Costo total operativo de bodega}}{\text{Área de bodega}}$		
DESCRIPCIÓN VARIABLES	<p>Costo total operativo de bodega: Costo de almacenamiento y funcional de la bodega de producto terminado y materia prima.</p> <p>Área de bodega: Volumen total del área de la bodega de materiales o de producto terminado.</p>		

INDICADOR			
RESPONSABLE	Gerencia Técnica	TIPO	Costos
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje		
FRECUENCIA	Lote		
DESCRIPCIÓN	Porcentaje que muestra la relación de la inversión realizada para llevar a cabo un lote de producción y la utilidad que este brinda a la compañía.		
FÓRMULA	$\frac{\text{Costos totales de materiales y materias primas}}{\text{Utilidad del periodo}} * 100$		
DESCRIPCIÓN VARIABLES	<p>Costos totales de materiales y materias primas: Sumatoria del total de costos o gastos en los que se incurre para llevar a cabo un lote de producción.</p> <p>Utilidad del periodo: Resultado obtenido del análisis financiero que expone la utilidad obtenida de cada lote de producción realizado.</p>		

INDICADORES RECORRIDOS Y FRECUENCIAS

INDICADOR			
RESPONSABLE	Operario al almacenamiento y despachos.	TIPO	Transporte
UNIDAD DE MEDIDA	Pesos/metro		
FRECUENCIA	Mensual		
DESCRIPCIÓN	Señala el tiempo en horas hombre que se está incluyendo como un desperdicio en cada unidad. Permite tomar acciones correctivas para aumentar la productividad.		
FÓRMULA	$\frac{\text{Costos de transporte}}{\text{Total de m recorridos}}$		
DESCRIPCIÓN VARIABLES	<p>Costos de transporte: Costos en los cuales debe incurrir la empresa por el transporte de materiales a las diferentes localizaciones de venta.</p> <p>Total de m recorridos: Número de m recorridos por el vehículo de la empresa en un tiempo determinado.</p>		

INDICADORES DE PRODUCCIÓN

INDICADOR			
RESPONSABLE	Gerencia Técnica	TIPO	Producción
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje		
FRECUENCIA	Mensual		
DESCRIPCIÓN	Mide la relación que debe haber entre el peso de la producción y el peso de la inversión		
FÓRMULA	$\frac{\text{producción total}}{\text{recursos totales}} * 100$		
DESCRIPCIÓN VARIABLES	Producción total: Cantidad total de productos realizados durante un periodo x. Recursos totales: Total de materiales requeridos para la realización de la producción del periodo x.		

INDICADOR			
RESPONSABLE	Gerencia Administrativa	TIPO	Producción
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje		
FRECUENCIA	Lote de producción		
DESCRIPCIÓN	Muestra lo que se paga de esfuerzo en cada unidad producida.		
FÓRMULA	$\frac{\text{Mano de obra}}{\text{Unidades terminadas}}$		
DESCRIPCIÓN VARIABLES	Mano de obra: Cantidad de trabajadores del área x. Unidades terminadas: cantidad de unidades realizadas por el área sin defectos.		

INDICADOR			
RESPONSABLE	Gerencia Técnica	TIPO	Producción
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje		
FRECUENCIA	Mensual		
DESCRIPCIÓN	Da a conocer la relación que debe haber entre el esfuerzo de la producción y el peso de ventas.		
FÓRMULA	$\frac{\text{Mano de obra}}{\text{Ventas}} * 100$		
DESCRIPCIÓN VARIABLES	Mano de obra: Cantidad de trabajadores del área de producción. Ventas: Total de ventas del periodo.		

INDICADORES DE CALIDAD

INDICADOR			
RESPONSABLE	Encargado de laboratorio, operario control de calidad	TIPO	Calidad
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje		
FRECUENCIA	Lote		
DESCRIPCIÓN	Determina la eficacia de la puesta en marcha de los procesos, mostrando el nivel de productos sin defectos a partir de la preparación de las herramientas y mantenimientos de la maquinaria		
FÓRMULA	$\frac{\text{total productos sin defectos}}{\text{total productos elaborados}}$		
DESCRIPCIÓN VARIABLES	Total productos sin defectos: Cantidad total de productos que después de ser inspeccionados no tienen defectos. Total productos elaborados: Cantidad total de productos elaborados en el lote.		

INDICADOR			
RESPONSABLE	Gerencia Técnica	TIPO	Calidad
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje		
FRECUENCIA	Lote		
DESCRIPCIÓN	Mide la eficiencia de los procesos de verificación e inspección constante que los operarios deben brindar a la maquinaria constantemente como parte del proceso de mejora continua para que la producción no se vea afectada en su conjunto		
FÓRMULA	$\frac{\text{total productos defectuosos}}{\text{total productos elaborados}}$		
DESCRIPCIÓN VARIABLES	Total productos defectuosos: Cantidad total de productos que después de ser inspeccionados presentan defectos. Total productos elaborados: Cantidad total de productos elaborados en el lote.		