

**DISEÑO DE LA FUNCIÓN LOGÍSTICA DE BEROCIME LTDA., ORIENTADA A LA  
DISMINUCIÓN DE IMPREVISTOS EN SUS OBRAS**

**AUTORES:**

**JUAN JAVIER CAICEDO CIFUENTES  
LIDA PAOLA RINCÓN PULIDO**

**TRABAJO DE GRADO**

**DIRECTOR:**

**INGENIERO JUAN BERNARDO MERINO ZULETA**  
Profesor Departamento ingeniería Industrial  
Pontificia Universidad Javeriana



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA INDUSTRIAL  
2013**

## TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	2
LISTA DE TABLAS.....	3
LISTA DE DIAGRAMAS.....	5
LISTA DE IMÁGENES.....	6
LISTA DE GRAFICOS.....	7
1. INTRODUCCIÓN .....	8
2. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA BEROCIME LTDA.....	9
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
3.1. Identificación de imprevistos .....	12
4. OBJETIVOS .....	18
4.1. Objetivo General.....	18
4.2. Objetivos Específicos .....	18
5. CONSIDERACIONES GENERALES .....	19
6. SISTEMA LOGÍSTICO ACTUAL DE BEROCIME LTDA.....	20
6.1. Modelo actual de la Cadena de abastecimiento. ....	20
6.2. Información detallada con respecto a los materiales que se utilizan en las obras. ....	21
6.3. Descripción de procesos logísticos .....	24
7. IMPREVISTOS.....	46
7.1. Descripción y explicación de los imprevistos presentados. ....	47
7.2. Identificación de las causas críticas que generan los imprevistos. ....	53
7.3. Planteamiento alternativas de solución. ....	60
7.4. Viabilidad de implementar alternativas. ....	62
8. DISEÑO DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS PROPUESTOS.....	63
8.2. Definición de procesos logísticos propuestos .....	63
8.3. Consideraciones respecto a la cadena de abastecimiento de Berocime Ltda. ....	97
8.4. Instructivo Flujo de información.....	98
8.5. Políticas generales .....	98
8.6. Desarrollo de objetivo .....	99
9. IMPACTO FINANCIERO .....	100

9.2.	Relación de todos los imprevistos.....	101
9.3.	Relaciones imprevistas no fortuitos.....	106
9.4.	Impacto de los procesos propuestos.....	110
9.5.	Desarrollo de objetivos.....	123
10.	Desarrollo objetivo general.....	124
11.	CONCLUSIONES.....	124
12.	RECOMENDACIONES.....	126
12.2.	Adquisición e implementación de un Software Logístico.....	127
13.	BIBLIOGRAFIA.....	129
ANEXOS.....		130
1.	Análisis cargas de trabajo.....	130
2.	Ficha técnica de la volqueta regular.....	138

### **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1.	Impacto sobrecostos de los imprevistos sobre los ingresos operacionales.....	10
Tabla 2.	Impacto sobrecostos de los imprevistos sobre el costo de ventas.....	10
Tabla 3.	Impacto sobrecostos de los imprevistos sobre la utilidad neta.....	10
Tabla 4.	Porcentaje de la inversión sobre la utilidad neta.....	11
Tabla 5	Porcentaje de la inversión sobre los ingresos operacionales.....	11
Tabla 6.	Costo imprevisto cambio de combustible mezcladora.....	12
Tabla 7.	Costos imprevistos despacho cantera.....	13
Tabla 8.	Costos imprevistos cambio recebo por arena.....	13
Tabla 9.	Costos imprevistos arriendo de bodega.....	14
Tabla 10.	Costos imprevistos perdidas de material.....	14
Tabla 11.	Costos imprevistos robos en las obras.....	14
Tabla 12.	Costo perdida de material.....	15
Tabla 13.	Costo transporte adicional de material sobrante.....	15
Tabla 14.	Acontecimientos adicionales identificados recientemente.....	17
Tabla 15:	Costos por concepto Horas Hombre en el proceso de Compras.....	27
Tabla 16:	Cálculos costos ocultos.....	28

Tabla 17:Costo total de ejecutar el proceso de compras .....	28
Tabla 18:Costo por concepto de horas hombre en el proceso de distribución .....	33
Tabla 19: Costos por concepto de contratar una volqueta .....	34
Tabla 20: Datos año 2012 para calcular costos de distribución .....	35
Tabla 21. Cálculos costos ocultos .....	36
Tabla 22. Costo total proceso de distribución.....	36
Tabla 23.Costo por concepto de horas hombre en el proceso de almacenamiento .....	41
Tabla 24. Costos adicionales en el proceso de almacenamiento .....	42
Tabla 25. Costo total de realizar la función de almacenamiento .....	42
Tabla 26. Horas destinadas para recuperación de datos históricos.....	50
Tabla 27. Causa y Subcausas identificadas por problema .....	58
Tabla 28. Alternativas de solución.....	62
Tabla 29. Indicadores de resultados proceso de compras. ....	74
Tabla 30. Indicadores de resultado proceso de distribución. ....	84
Tabla 31.Tabla de mantenimientos programados para volqueta regular.....	89
Tabla 32. Indicadores de resultado proceso de almacenamiento. ....	96
Tabla 33. Costo total de realizar la función de compras .....	100
Tabla 34. Costo total de realizar la función de distribución .....	101
Tabla 35. Costo total de realizar la función de almacenamiento .....	101
Tabla 36. Costos por imprevistos presentados. ....	102
Tabla 37. Costos de inversión de propuestas.....	103
Tabla 38. Resultado análisis financiero escenario I. ....	104
Tabla 39. Resultado análisis financiero escenario II. ....	105
Tabla 40. Resultado análisis financiero escenario III. ....	106
Tabla 41. Costos por imprevistos presentados, sin variables fortuitas.....	107
Tabla 42. Resultado análisis financiero escenario I, sin variables fortuitas. ....	108
Tabla 43. Resultado análisis financiero escenario II, sin variables fortuitas. ....	109
Tabla 44. Resultado análisis financiero escenario III, sin variables fortuitas. ....	110
Tabla 45. <i>Resumen con beneficios planteados en el diseño de los procesos de la cadena de abastecimiento de berocime Ltda.</i> .....	113
Tabla 46: Costos por concepto Horas Hombre en el proceso de compras Propuesto.....	115

Tabla 47: Costos por concepto Horas Hombre en el proceso de distribución Propuesto .....	117
Tabla 48: Costos por concepto Horas Hombre en el proceso de almacenamiento Propuesto .....	119
Tabla 50. Resultado análisis financiero con análisis de tiempos de proceso Escenario I.....	121
Tabla 51. Resultado análisis financiero con análisis de tiempos de proceso Escenario II.....	122
Tabla 52. Resultado análisis financiero con análisis de tiempos de proceso Escenario III.....	123
Tabla53 Resumen funciones software .....	128
Tabla 54. Horas dedicadas al proceso de compras en las instalaciones físicas.....	130
Tabla 55. Horas dedicadas al proceso de distribución en las instalaciones físicas. ....	131
Tabla 56. Actividades realizadas por el Ingeniero residente en una semana laboral .....	134
Tabla 57. Actividades realizadas por la auxiliar contable y financiera en una semana laboral .....	137
Tabla 58. Ficha técnica volqueta .....	140

## LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. Cadena de abastecimiento de Berocime Ltda. ....	20
Diagrama 2. Materiales usados en cada tipo de obra.....	23
<i>Diagrama 3. Proceso de compras actual.....</i>	<i>25</i>
<i>Diagrama 4. Proceso de distribución actual.....</i>	<i>30</i>
<i>Diagrama 5. Proceso de almacenamiento actual.....</i>	<i>39</i>
<i>Diagrama 6. Espina de pescado problema asociado a que no se compran las cantidades de material necesarias y suficientes que demandan las obras .....</i>	<i>54</i>
<i>Diagrama 7. Espina de pescado problema asociado a que los materiales no llegan en el momento que se requieren. ....</i>	<i>55</i>
Diagrama 8. Espina de pescado problema asociado a las pérdidas de materiales y elementos por robo o vencimiento de los mismos. ....	56
Diagrama 9. Proceso de compras propuesto .....	65
Diagrama 10. Proceso de distribución propuesto.....	76
Diagrama 11. Proceso de almacenamiento propuesto .....	90
Diagrama 12. Instructivo para transmitir la información.....	98
Diagrama 13. Proyecciones flujos esperados.....	102
Diagrama 14. Flujo de caja Escenario I.....	104

Diagrama 15. Flujo de caja escenario II .....	105
Diagrama 16. Flujo de caja escenario III .....	106
Diagrama 16. Proyecciones flujos esperados, sin variables fortuitas .....	107
Diagrama 17. Flujo de caja Escenario I, sin variables fortuitas. ....	108
Diagrama 18. Flujo de caja escenario II, sin variables fortuitas .....	109
Diagrama 19. Flujo de caja escenario III, sin variables fortuitas .....	109
Diagrama 20. Proyecciones flujos esperados, con costos por tiempos de proceso.....	120
Diagrama 21. Flujo de caja Escenario I, con costos por tiempos de proceso.....	121
Diagrama 22. Flujo de caja Escenario II, con costos por tiempos de proceso.....	122
Diagrama #. Flujo de caja Escenario III, con costos por tiempos de proceso.....	123

## **LISTA DE IMÁGENES**

Ilustración 1: Formato de registro de Compras.....	29
Ilustración 2: Formato registró proceso de Distribución.....	37
Ilustración 3: Formato para recolección de datos de imprevistos .....	46
Ilustración 4: Datos imprevistos de arrendamiento de bodega .....	47
Ilustración 5: Datos imprevistos de falta de unidades de cemento .....	48
Ilustración 6: Datos imprevistos de falta de materiales para concluir obra.....	48
Ilustración 7: Datos imprevistos de pérdida de información histórica .....	49
Ilustración 8: Datos imprevistos de falta de hierro para construcción de muro.....	50
Ilustración 9: Datos imprevistos de volqueta varada .....	51
Ilustración 10: Datos imprevistos por pedido incompleto .....	52
Ilustración 11: Formato propuesto para planes de pedido .....	70
Ilustración 12: Formato de control de compras propuesto .....	73
Ilustración 13: Formato de control de entrega de pedidos primera parte .....	80
Ilustración 14: Formato de control de entrega de pedidos segunda parte .....	82
Ilustración 15: Formato de mantenimiento para volqueta regular .....	85
Ilustración 16: Formato de control de pedidos .....	91

Ilustración 17: Formato de control de inventario máquinas y equipos .....	91
Ilustración 18: Volqueta regular .....	138
Ilustración 19: Balance General Berocime Ltda. 2011.....	143
Ilustración 20: Estado de resultados Berocime Ltda. 2011 .....	145

### **LISTA DE GRAFICOS**

Grafica no. 1: Pareto de causas identificadas.....	54
--	----

## 1. INTRODUCCIÓN

La logística se encuentra directamente relacionada con las actividades que se ejecutan en las empresas, actividades tales como el aprovisionamiento, fabricación, almacenamiento y distribución de productos; la inadecuada gestión de estos procesos puede ocasionar imprevistos los cuales se conocen como las diferentes contingencias que se puedan presentar en las obras, que adicionalmente<sup>1</sup> generan sobrecostos para las compañías.

La forma actual en que Berocime Ltda., maneja y ejecuta los procesos relacionados con la logística de ha demostrado que los sobrecostos generados a partir del funcionamiento de dichos procesos están perjudicando a la compañía considerablemente ya que el avance de las obras en ejecución se está viendo afectado por situaciones especiales que se pueden evitar.

Para entender el funcionamiento de los procesos logísticos que ejecuta Berocime Ltda., se hace necesario conocer los costos involucrados en cada uno de los procesos, para tener una idea clara acerca del comportamiento logístico actual de la compañía en términos financieros.

Diseñar los procesos logísticos de compras, distribución y almacenamiento de una cadena de abastecimiento como la que se maneja en una empresa de la naturaleza de Berocime Ltda., la cual desde el año 2008 realiza todos sus procesos por conocimiento empírico y sin ver la necesidad de algo formal, implica un gran reto.

Es indispensable determinar la magnitud de los imprevistos que ocasionan problemas en la ejecución de las obras que construye Berocime Ltda., ya que por medio de la caracterización de los mismos se puede llegar a la identificación de las causas raíces, las cuales serán el precedente para solucionar la problemática que se plantea en este trabajo. Para el diseño de los procesos de compras, distribución y almacenamiento, se evaluaron de manera profunda los imprevistos presentados hasta encontrar el valor negativo que estos dejaban en los diferentes rubros de la contabilidad de la compañía; posteriormente se identificaron las causas de cada uno de ellos y así se pudo hacer un análisis profundo con la mentalidad de un ingeniero industrial que diera como resultado propuestas que mejoren la ejecución de los procesos para disminuir este tipo de situaciones.

Plantear una propuesta que garantice la solución a todos los problemas generados a causa de los imprevistos no es tarea fácil, lo primordial es plantear una propuesta que promueva la correcta ejecución de los procesos logísticos en donde se garantice el análisis a priori de las acciones que se van a ejecutar para obtener los resultados planeados disminuyendo la posibilidad de ocurrencia de imprevistos.

---

<sup>1</sup>SUAREZ SALAZAR, Carlos Javier. Costo y tiempo en la edificación. Tercera Edición. Editorial Limusa Noriega Editores. Mexico. 2005. Pág. 37.

Para la propuesta que promueve este trabajo se presenta un análisis final que permite determinar la viabilidad financiera de la misma y dar un sustento aún más firme para su futura implementación.

## **2. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA BEROCIME LTDA.**

La empresa BEROCIME Ltda., es una organización de carácter privado dedicada a la prestación de los servicios de gerencia, consultoría, asesoría, interventora, diseño, ingeniería, arquitectura, construcción, urbanismo y comercialización de bienes muebles e inmuebles.<sup>2</sup>

La actividad primaria realizada por la empresa BEROCIME Ltda., es la construcción de obras, en su mayoría obras civiles contratadas principalmente con municipios de Cundinamarca.

Dentro del tipo de obras que construye y ha construido BEROCIME Ltda., se destacan las siguientes:

- a) Vías: como por ejemplo placas huellas, muros, puentes y calzadas.
- b) Alcantarillados y Acueductos: entre los que se encuentran alcantarillados sanitarios, alcantarillados de aguas pluviales y construcción de acueductos.
- c) Edificaciones: tales como colegios, urbanizaciones y parques ecológicos.

Dentro de estos tipos de obras que construye la empresa, se pueden destacar como las más representativas las placas huellas y los alcantarillados pluviales las cuales presentan más frecuencia de construcción anualmente.

Para ejecutar las obras, BEROCIME Ltda., realiza una planeación previa de cada una para determinar cómo va a ser el abastecimiento de materiales diferenciando las características particulares para cada obra, ya que la planeación de materiales de una obra difiere de otra por factores como la ubicación, la disponibilidad de carreteras, el tamaño, entre otros.

Para poner en contexto la magnitud de Berocime Ltda. se presentan a continuación una serie de tablas que relacionan el impacto de los sobrecostos derivados de los imprevistos.

---

<sup>2</sup>Información Suministrada por la Gerente Administrativa de Berocime Ltda., Astrid Rodríguez, por la Auxiliar Administrativa de Berocime Ltda., Natalia Clavijo y obtenida de los documentos administrativos que posee la compañía, los cuales se presentan como anexos al trabajo.

	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
<b>Ingresos operacionales</b>	\$ 1.883.870.993	\$ 1.963.502.405	\$ 630.889.603
<b>Costo total por concepto de imprevistos</b>	\$ 25.322.253	\$ 25.322.253	\$ 25.322.253
<b>Porcentaje de representación</b>	1,34%	1,29%	4,01%

Tabla 1. Impacto sobrecostos de los imprevistos sobre los ingresos operacionales

	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
<b>Costo de Ventas</b>	\$ 1.524.822.503	\$ 1.587.434.801	\$ 239.820.455
<b>Costo total por concepto de imprevistos</b>	\$ 25.322.253	\$ 25.322.253	\$ 25.322.253
<b>Porcentaje de representación</b>	1,66%	1,60%	10,56%

Tabla 2. Impacto sobrecostos de los imprevistos sobre el costo de ventas

	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
<b>Utilidad Neta</b>	\$ 46.102.727,00	\$ 28.596.137	\$ 288.092.821
<b>Costo total por concepto de imprevistos</b>	\$ 25.322.253	\$ 25.322.253	\$ 25.322.253
<b>Porcentaje de representación</b>	54,93%	88,55%	8,79%

Tabla 3. Impacto sobrecostos de los imprevistos sobre la utilidad neta

Para calcular el porcentaje de representación se dividió el costo total por concepto de imprevistos entre la utilidad neta, los ingresos operacionales y el costo de venta respectivamente en cada tabla.

Después de analizar los datos que se presentan en las tablas, se puede deducir que el costo de los imprevistos es un valor representativo para las utilidades netas de los años 2010 y 2011. Para el año 2012 los sobrecostos representan un 8,79%, una cifra que supera el costo de oportunidad de la empresa (7%) demostrando que los imprevistos constituyen un sobrecosto para tener muy en cuenta en la compañía.

Respecto al costo de ventas, se puede apreciar que el impacto de los sobrecostos de los imprevistos es del 10,56%, una cifra representativa si se tiene en cuenta que los imprevistos, en su mayoría, afectan directamente el valor de este rubro.

Al analizar las cifras presentadas en las tablas 1, 2,3 se puede concluir que el impacto de los sobrecostos de los imprevistos es representativo para Berocime Ltda. ya que el dinero

invertido en los sucesos inesperados pudo haber sido una ganancia neta para la compañía.

Una vez se han presentado las cifras correspondientes al impacto de los sobrecostos sobre la operación de la compañía, se presentan a continuación el porcentaje de representación que tiene la inversión que se propone realizar para la implementación de la propuesta que se plantea en este trabajo.

	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
<b>Utilidad Neta</b>	\$ 46.102.727	\$ 28.596.137	\$ 288.092.821
<b>Inversión</b>	\$ 4.289.990	\$ 4.289.990	\$ 4.289.990
<b>Porcentaje</b>	9,31%	15,00%	1,49%

Tabal 4. Porcentaje de la inversión sobre la utilidad neta

	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
<b>Ingresos operacionales</b>	\$ 1.883.870.993	\$ 1.963.502.405	\$ 630.889.603
<b>Inversión</b>	\$ 4.289.990	\$ 4.289.990	\$ 4.289.990
<b>Porcentaje</b>	0,23%	0,22%	0,68%

Tabla 5 Porcentaje de la inversión sobre los ingresos operacionales

De acuerdo con los datos de las tablas #,#,# la inversión requerida para la implementación del proyecto solo en el año 2011 supera el 10% de las utilidades, y con las utilidades obtenidas en el año 2012 parece totalmente viable el desarrollo de la propuesta ya que solo se requiere invertir el 1,49% para implementar el proyecto.

Respecto a los ingresos operacionales se puede concluir que la inversión que se debe hacer para ejecutar el proyecto representa un porcentaje muy bajo, tal vez insignificante teniendo en cuenta los beneficios que se pueden obtener a futuro.

Los balances generales de los años 2010, 2011 y 2012 se presentan como anexos a este trabajo.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A continuación se presentan una serie de acontecimientos identificados en la etapa de propuesta de proyecto de grado, con los cuales se identificó la necesidad de implementar una serie de actividades que ayudaran a la mejora en la ejecución de los procesos que maneja la empresa Berocime Ltda.

#### 3.1. Identificación de imprevistos

- a) Mezcladora con combustible errado: debido a la falta de control de responsabilidades de las personas dentro de la obra, al momento de abastecer la mezcladora con combustible, se agregó gasolina corriente en lugar del indicado que es combustible diesel. Esto generó un gran daño en el motor de la mezcladora, dejándola sin funcionamiento y obligando a la empresa a designar tiempo y dinero para su transporte, con el fin de realizar la reparación. El transporte fue realizado en la volqueta de la compañía ya que el lugar donde se ejecutaba esa obra estaba muy apartado y se dificultaba subcontratar transporte. Esto a su vez ocasionó reducción en el tiempo de transporte de materiales a otras obras generando atrasos en las mismas. Además, durante el tiempo que duro la reparación, se debió alquilar una mezcladora para cumplir las tareas que requería la obra en el momento; presentando los siguientes costos:

<b>Concepto</b>	<b>Días</b>	<b>Costo por Día</b>	<b>Total Costo</b>
<b>Transporte</b>			
Combustible volqueta	2	\$ 45.000	\$ 90.000
Conductor	2	\$ 80.000	\$ 160.000
<b>Reparación</b>			\$ 350.000
<b>Reemplazo</b>	15	\$ 33.333	\$ 500.000
<b>Total</b>			<b>\$ 1.040.000</b>

Tabla 6. Costo imprevisto cambio de combustible mezcladora<sup>3</sup>

- b) Falta de hierro y arena para cajas: Debido a un error de comunicación y planeación y manejo de tiempos en las obras, el maestro de obra no comunicó la necesidad de aprovisionamiento hierro y arena para la obra de cajas en los días requeridos. Esto obligó a la empresa a firmar un contrato a destajo con un obrero, quien realiza una caja y media por día en promedio, pagándose cada caja a \$60.000. Luego de pasar el reporte de la falta de material, hacer el pedido y recibir del material se perdieron dos días y medio de trabajo del obrero, lo cual generó demoras en la obra y en consecuencia con la entrega de la misma, retrasando diferentes procesos dentro de la obra. No se tiene la información respectiva acerca del costo que se generó debido a la naturaleza del

<sup>3</sup>Información Suministrada por Ximena Parra y Fredy Arias Ingenieros Residentes de Berocime Ltda., viernes 13 de julio 2012.

contrato con el cual se realizarían las cajas, pero si se presenta un problema cualitativo por falta de información a tiempo.

c) Cantera no entrega recebo: Debido a un problema de comunicación entre la cantera proveedora del material y la persona encargada de la obra, la autorización de entrega del material no se encontró en el momento de despacho del material, por lo cual la volqueta quedó estacionada fuera de la cantera un día y medio hasta presentarse la formalización de una nueva autorización. Esto generó costos relacionados a las 4 personas que no pudieron trabajar, presentados a continuación:

	<b>Días</b>	<b>Pago personal (4 obreros/día)</b>	<b>Total</b>
<i>Costo de no trabajo</i>	1,5	\$ 86.670	\$ 130.005

Tabla 7. Costos imprevistos despacho cantera.<sup>4</sup>

d) Arena por recebo: por motivos de protocolo y problemas de comunicación con el ente contratante, la constructora BEROCIME no estaba recibiendo el pago de la arena necesaria para realizar una instalación de agua potable, la cual por norma se debe hacer sobre una cama de arena para evitar el rompimiento o filtración de los tubos. Al no recibir autorización de compra se dejó de trabajar durante día y medio, y al ver la necesidad de terminar el trabajo en el menor tiempo posible, la residente de la obra recibió instrucciones del gerente de la constructora para hacer la instalación con recebo. Durante la revisión por parte del interventor esto se notó y la constructora fue obligada a retirar el recebo y hacer la instalación con arena, según lo indicaba la norma, por esto se generan dos tipos de costos, referentes al tiempo de las personas que no pudieron trabajar y al tiempo que se invirtió en el reproceso, especificados a continuación:

<b>Concepto</b>	<b>Días</b>	<b>Pago personal</b>	<b>Total</b>
Días de no trabajo	1,5	\$ 204.450	\$ 306.675
Reproceso	2	\$ 204.450	\$ 408.900
<b>Total</b>			<b>\$ 715.575</b>

Tabla 8. Costos imprevistos cambio recebo por arena.<sup>5</sup>

e) Arriendo: Luego de la terminación de una obra, se presentaron sobrantes de algunos materiales por lo cual la bodega no se desocupó y siguió generando costo de arriendo. Esto se debió a la deficiente planeación de materiales y tiempos de entrega de la bodega. Esto además del costo mensual de mantener el material almacenado en la bodega, genera un costo de transporte ya que la obra estaba ubicada en un lugar apartado y para desocupar la bodega se debía hacer un viaje especial de la volqueta, lo cual sería muy costoso. Se presenta el costo de la bodega y los intereses de mora.

<sup>4</sup> *Ibíd.* Fecha: 13/07/2012

<sup>5</sup> *Ibíd.* Fecha: 13/07/2012

Concepto	Cantidad	Costo Unitario	Intereses 2%	Total
Arriendo Bodega	6 meses	\$300.000	\$ 6.000	\$ 1.836.000
Conductor (horas/ día)	8 horas	\$ 5000		\$ 40000
Combustible	2 viajes	\$ 60.000		\$ 120000
<b>Total</b>				<b>\$ 1.996.000</b>

Tabla 9. Costos imprevistos arriendo de bodega.<sup>6</sup>

Dentro de los materiales que se dejaron en la bodega, se perdieron 20 bultos de cemento ya que no se recogieron a tiempo y se dañaron. Los detalles de las pérdidas relacionadas con este suceso se detallan a continuación:

Concepto	Cantidad	Costo Unitario	Total
Bulto	20	\$ 24.000	\$ 480.000
<b>Total</b>			<b>\$ 480.000</b>

Tabla 10. Costos imprevistos perdidos de material.<sup>7</sup>

f) Robos: Por una falta de control sobre el almacenamiento de los implementos en las bodegas, en diferentes obras realizadas por la constructora BEROCIME Ltda. Se han presentado una serie de robos de diferentes instrumentos de trabajo, generando sobrecostos y en ocasiones aumentos en los tiempos de entrega de las obras, estos se especificarán continuación:

- I. Una de las herramientas importantes en las obras civiles realizadas por la constructora BEROCIME es el apisonador canguro, el cual se usa para la compactación de zanjas luego de instaladas la tuberías. En el último año se han presentado en diferentes obras el robo de 2 de estos implementos, lo cual genera una pérdida de activos y un costo por el alquiler del mismo para poder continuar con la obra. Estos costos se especifican a continuación:

Concepto	Cantidad	Costo Unitario	Total
Canguros	2	\$ 4.500.000	\$ 9.000.000
Alquiler (mes )	24	\$ 1.000.000	\$ 24.000.000
<b>Total</b>			<b>\$ 33.000.000</b>

Tabla 11. Costos imprevistos robos en las obras.<sup>8</sup>

g. Sobrantes: En diferentes obras y por falta de una correcta planeación de materiales se presentan materiales sobrantes con los cuales se incurre en el costo de perderlos o transportarlos para su reutilización, estos casos se presentan a continuación.

<sup>6</sup>Ibíd. Fecha: 13/07/2012

<sup>7</sup>Ibíd. Fecha: 13/07/2012

<sup>8</sup>Ibíd. Fecha: 13/07/2012

I. Al terminar una obra quedaron 3 metros cúbicos de arena almacenados en el lugar de la obra, esta cantidad tuvo un costo de \$160.000, pero la pérdida que se genera por lluvia y transportación hicieron que fuera imposible recuperar la totalidad del material. Para esta situación se presentaban dos caminos de ejecución, especificados a continuación:

a. Dejar la arena en la obra y que éstas fuera perdiendo con la lluvia y el viento, esto generaría un desperdicio equivalente a:

<b>Cubos</b>	<b>\$ Unitario</b>	<b>Total</b>
2,5	\$ 50.000	\$ 125.000

Tabla 12. Costo perdido de material<sup>9</sup>

b. Recogerla teniendo en cuenta las pérdidas de transportación, esto generaría costos en tiempo y en el pago del conductor de la volqueta, los ayudantes y el combustible que esto consumiría, esto se especifica a continuación:

<b>Concepto</b>	<b>Días</b>	<b>\$ Unitario</b>	<b>Total</b>
<i>Transporte</i>	1	\$ 15.000	\$ 15.000
<i>Conductor</i>	1	\$ 40.000	\$ 40.000
<i>Recogedores</i>	3	\$ 18.890	\$ 56.670
<b>Total</b>			<b>\$ 111.670</b>

Tabla 13. Costo transporte adicional de material sobrante.<sup>10</sup>

II. Tubos: En una bodega se dejaron 6 tubos especiales de obras civiles los cuales con el tiempo se cristalizan y dejan de cumplir su función básica, por ellos se gastaron \$850.000 por cada tubo que no se usó. Al ser 6 unidades da un total de \$5'100.000, de lo cual se hubiera podido recuperar aproximadamente \$600.000 por cada tubo si se hubieran vendido de segunda antes de su cristalización. Esto habría generado un ingreso de \$3'600.000, con lo cual se tendría una pérdida de solo \$1'500.000

h. Otro inconveniente que se presenta a menudo es el hecho que no existe un criterio definido para determinar en cuáles obras se requiere de un almacenista de obra y en cuáles no, lo cual genera algunos de los problemas mencionados anteriormente ya que en ocasiones se requiere de una persona que se encargue únicamente del almacenamiento para evitar pérdidas de material y robos.

Luego de hacer un análisis de la situación de la empresa con relación a los inconvenientes presentados en las diferentes obras, se consideró se puede presentar a cada uno de los integrantes de los respectivos procesos una formalización de los pasos que deben seguir para poder cumplir con los tiempos y condiciones adecuados para un trabajo exitoso. Se debe comprender que las situaciones que en este caso nos competen

<sup>9</sup> Ibíd. Fecha: 13/07/2012

<sup>10</sup> Ibíd. Fecha: 13/07/2012

son las de permitirnos cuestionar si al generar unos pasos o secuencias de trabajo se puede lograr que cada uno de los integrantes que está en contacto con el proceso pueda reducir imprevistos como los presentados anteriormente y otros que se pudiesen presentar en las obras de la constructora BEROCIME Ltda., entendiendo que un buen manejo de inventarios, materiales y un proceso correctamente definido dan las pautas para realizar trabajos de manera exitosa reduciendo costos por cuestiones de tiempos e imprevistos.

A continuación se presenta una tabla con acontecimientos ocurridos en el segundo semestre de 2012:

<b>FECHA</b>	<b>ACONTECIMIENTO</b>	<b>ESLABON DE LA CADENA AFECTADO</b>	<b>CONSECUENCIAS</b>
Octubre de 2012	Debido a la falta de planeación la volqueta duro dos días laborales sin realizar ninguna actividad.	Distribución y Abastecimiento.	Durante dos días no se abastecieron de materiales las obras generando atrasos
Septiembre de 2012	Debido al pico y placa que tiene Bogotá la volqueta no pudo transitar en la ciudad para recoger ciertos materiales que se habían comprado.	Distribución y Abastecimiento.	No se pudo abastecer una obra con los materiales requeridos en el tiempo planeado y se generó un atraso de dos días en la ejecución de la misma.
Agosto de 2012	En algunas obras el material que se compra y envía no alcanza para ejecutar lo planificado.	Compras y abastecimiento.	Se debe enviar material adicional incurriendo en sobrecostos.

FECHA	ACONTECIMIENTO	ESLABON DE LA CADENA AFECTADO	CONSECUENCIAS
Julio de 2012	Al visitar algunas obras, el Gerente General recibe por parte de los maestros y obreros facturas de cuentas por pagar.	Compras	Se incurre en costos que no se tienen contemplados y se evidencia la falta de control y comunicación con el área administrativa.
Marzo de 2012	Se realizó la compra de unos ladrillos sin verificar la calidad del material	Compras	Se devolvió la mitad del pedido cuando este llegó a la obra y se tuvo que buscar otro proveedor para comprar los ladrillos faltantes generando atraso en la obra mientras llegaban los ladrillos del nuevo proveedor.

Tabla 14. Acontecimientos adicionales identificados recientemente.<sup>11</sup>

<sup>11</sup>Ibíd. Fecha: 5 de Octubre de 2012.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo General**

Diseñar los procesos de compras, almacenamiento y transporte de materiales de la empresa Berocime Ltda., con el fin de disminuir los imprevistos que se presentan en las obras que desarrollan y por ende las pérdidas que se derivan de este tipo de problemas.

### **4.2. Objetivos Específicos**

- Identificar la manera como se desarrollan los procesos de compras, almacenamiento y transporte de materiales en las obras que hace la constructora Berocime Ltda., determinando el cómo de los mismos, los tiempos los actores que hacen parte de la ejecución para conocer el desempeño de la cadena de abastecimiento en términos de tiempo, costo y completitud.
- Determinar el impacto que generan los imprevistos que se presentan en las obras que desarrolla la constructora Berocime Ltda., para tener una idea clara acerca de los atrasos y sobrecostos que estos imprevistos generan a la organización.
- Identificar las causas reales de los imprevistos que se presentan en las obras para plantear las alternativas de solución que puedan disminuirlos y así conseguir que los costos relacionados se reduzcan.
- Definir el modelo de los procesos de compras, almacenamiento y transporte con las mejoras convenientes para lograr la disminución de los imprevistos en las obras que ejecute la constructora Berocime Ltda.,
- Determinar el costo beneficio del modelo planteado para concluir la conveniencia de su implementación.

## 5. CONSIDERACIONES GENERALES

Para la completa comprensión de este documento es necesario hacer ciertas aclaraciones respecto a situaciones propias de la naturaleza de la compañía en la cual se desarrolló este trabajo.

- ❖ Es difícil determinar un comportamiento estándar de cada proceso logístico (Compras, distribución, Almacenamiento) que se realiza en la compañía dada la variabilidad de los mismos, puesto que esto depende de la cantidad de obras que se encuentre ejecutando la empresa en el momento del análisis, para ello se tomó una foto del cómo se están desarrollando las actividades actualmente en la compañía tratando de simular el comportamiento regular de los procesos logísticos.
- ❖ Los imprevistos que se presentan en el presente trabajo son la evidencia del seguimiento que se realizó a los procesos logísticos, el número de estos se relaciona con la naturaleza de la compañía y comparando el tiempo de desarrollo de este trabajo con el tiempo de ejecución de una obra en su totalidad la muestra de imprevistos no es numerosa pero sirve para ilustrar sobrecostos en los procesos logísticos que maneja Berocime Ltda., siendo esto lo que nos compete para el desarrollo del trabajo.
- ❖ En la empresa no se realiza una documentación e datos que ilustren el comportamiento de los procesos, lo cual dificulta tener información para los análisis que corresponden al presente trabajo. Es de vital importancia aclarar que casi toda la información que se utilizó para el desarrollo de este trabajo fue suministrada por el personal de Berocime Ltda., ya que son ellos quienes conocen el funcionamiento de los procesos debido a que se encuentran involucrados en la ejecución de los mismos.
- ❖ Debido a la informalidad de la información que maneja la empresa no se tienen algunos datos que se deben tener en cuenta para varias situaciones dentro del desarrollo del trabajo se presentan algunos supuestos que se tratan de asemejar a la realidad y en ocasiones son los mismos actores del reproceso quienes nos presentan los datos de esta manera.
- ❖ En Berocime Ltda., se contrata, siempre que sea posible, los servicios de una volqueta cuya propietaria es la Gerente Financiera de la empresa. Esta volqueta no presta sus servicios a ninguna otra persona natural y/o jurídica y siempre es conducida por una persona que pertenece a la nómina de la compañía. Cabe aclarar que la persona que conduce la volqueta no realiza ninguna otra función; la volqueta mencionada es la que en el cuerpo de trabajo se menciona como "Volqueta Regular".

## 6. SISTEMA LOGÍSTICO ACTUAL DE BEROCIME LTDA.

### 6.1. Modelo actual de la Cadena de abastecimiento.

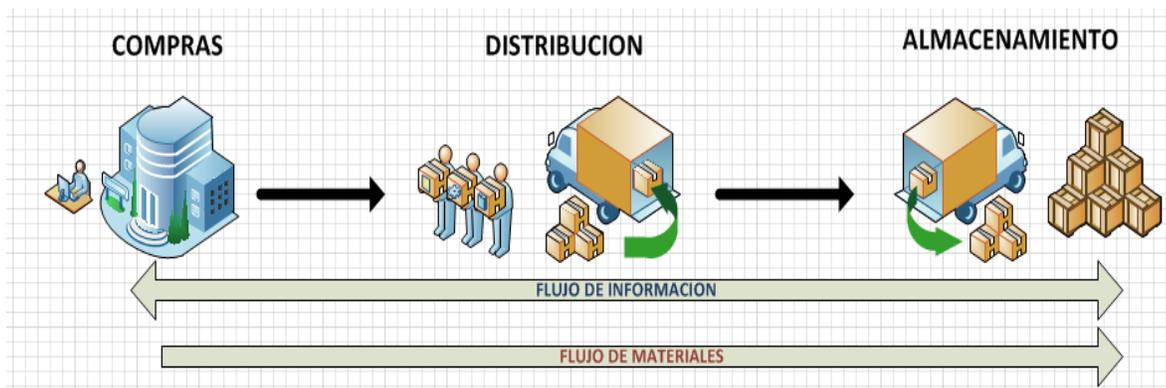


Diagrama 1. Cadena de abastecimiento de Berocime Ltda.

El diagrama ilustra los procesos logísticos de compras, distribución y almacenamiento para crear una idea general acerca de la cadena de abastecimiento que se maneja en Berocime Ltda., y contempla los procesos que son objeto de análisis de este trabajo.

A continuación se presenta una descripción general del diagrama.

El proceso de compras requiere una serie de acciones y decisiones que deben existir en una empresa moderna y organizada, el cual presenta el ¿Qué se debe comprar?, ¿Cuánto se debe comprar?, ¿Cuándo se debe comprar?, ¿Qué pedidos deben hacerse?<sup>12</sup>

El proceso de compras comienza cuando se realiza una solicitud de materiales, la cual debe ser revisada, modificada (si es necesario) y aprobada. Una vez se aprueba la solicitud de materiales, se procede a realizar las cotizaciones correspondientes de cada material. Cuando las cotizaciones de todos los materiales están listas, se revisan y se decide a cuales proveedores se les debe comprar. Después de que se han comprado los materiales, se verifica la forma de entrega del material. Si el proveedor no entrega el material(es) comprados directamente en la obra, se contrata una volqueta o transporte para que los lleve.

Una vez los materiales han sido transportados a la obra, estos se almacenan en los lugares designados, los cuales pueden ser bodegas o campamentos de obra. Una vez

<sup>12</sup>GUÍAS DE GESTIÓN DE LA PEQUEÑA EMPRESA. Compras e inventarios. Edición 3A Editorial Díaz de Santos S.A. Madrid, España. 1995. Pág. 68.

los materiales están en los lugares de almacenamiento, se dispone de estos para ser utilizados en la obra respectiva.

En la cadena de abastecimiento de Berocime Ltda., se presenta un flujo constante de información desde el proceso de compras hacia el proceso de distribución llegando al proceso de almacenamiento para saber cómo llegan los materiales a las respectivas obras, así mismo se realiza un flujo de información desde el proceso de almacenamiento hacia el proceso de distribución hasta el proceso de compras para saber cuándo se debe realizar un pedido debido a que las obras así lo demandan.

Cabe aclarar que lo anterior corresponde a una descripción general de los procesos que se muestran en el diagrama para dar una idea macro acerca de los procesos logísticos que se ejecutan en Berocime Ltda., en el desarrollo del trabajo se van a describir detalladamente cada uno de los procesos mencionados.

## **6.2. Información detallada con respecto a los materiales que se utilizan en las obras.**

La constructora Berocime Ltda., es una empresa dedicada a realiza obras que se pueden catalogar en dos grandes grupos: obras Civiles y obras de infraestructura.

### **6.2.1. Obras civiles**

Se componen de acueductos y alcantarillados y vías. Cada uno de estos se compone a su vez de otros tipos de obras los cuales no se mencionan ya que el tipo de materiales que maneja son similares y se mencionaran más adelante.

Una vez entendidos los subgrupos de las obras civiles se puede proceder a mencionar los materiales requeridos para la ejecución de cada una de estas obras civiles.

#### **6.2.1.1. Materiales requeridos para los acueductos y alcantarillados**

- Materiales de Cantera: Recebo, arena amarilla y piedra.
- Cemento
- Materiales agregados o de rio: Arena, grava y piedra triturada.
- Hierro
- Acero
- Tuberías<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Información suministrada por el ingeniero Fredy Arias de la constructora Berocime Ltda., y obtenida de los cronogramas de trabajo de las obras: Construcción de un Box Couvert en el municipio de Fosca y Muros en gaviones en el municipio de Nocaima.

Cabe resaltar que el cemento, la arena y la grava se usan para hacer el concreto, el cual en ocasiones se puede comprar a ciertos proveedores especializados.

#### **6.2.1.2. Materiales requeridos para las vías.**

Para la construcción de vías los materiales que se usan son prácticamente los mismos que para la construcción de acueductos y alcantarillados, difieren en un tipo de material, por consiguiente son:

- Materiales de cantera: Recebo, arena amarilla y piedra.
- Materiales Agregados o de rio: Arena, grava y piedra triturada.
- Cemento
- Hierro
- Acero
- Asfalto

### **6.2.2. Obras de infraestructura**

Para lograr entender mejor las obras de infraestructura se requiere dividir estas en dos etapas de construcción, levantamiento de la estructura y terminación y acabados.

#### **6.2.2.1. Levantamiento de la estructura.**

- Materiales de cantera: Recebo, piedra, arena amarilla.
- Materiales agregados o de rio: Arena, grava, piedra triturada.
- Hierro
- Cemento
- Tubería
- Acero
- Asfalto

#### **6.2.2.2. Terminación y acabados**

- Materiales de redes e instalaciones: Cables, tuberías, interruptores, canaletas.
- Materiales de mampostería: Estuco, pañetes.
- Materiales de carpintería en madera: Puertas, marcos, mesas.
- Materiales de carpintería metálica: Marcos.
- Cubiertas: Techos.

- Acabados: Pinturas, cerámicas, pisos, vidrios, guarda escobas.<sup>14</sup>

### 6.2.3. Esquema

Para tener una mejor perspectiva de las obras que realiza la constructora Berocime Ltda., y de los materiales que se usan en cada una de estas se presenta el siguiente diagrama:

#### MATERIALES USADOS EN CADA TIPO DE OBRA

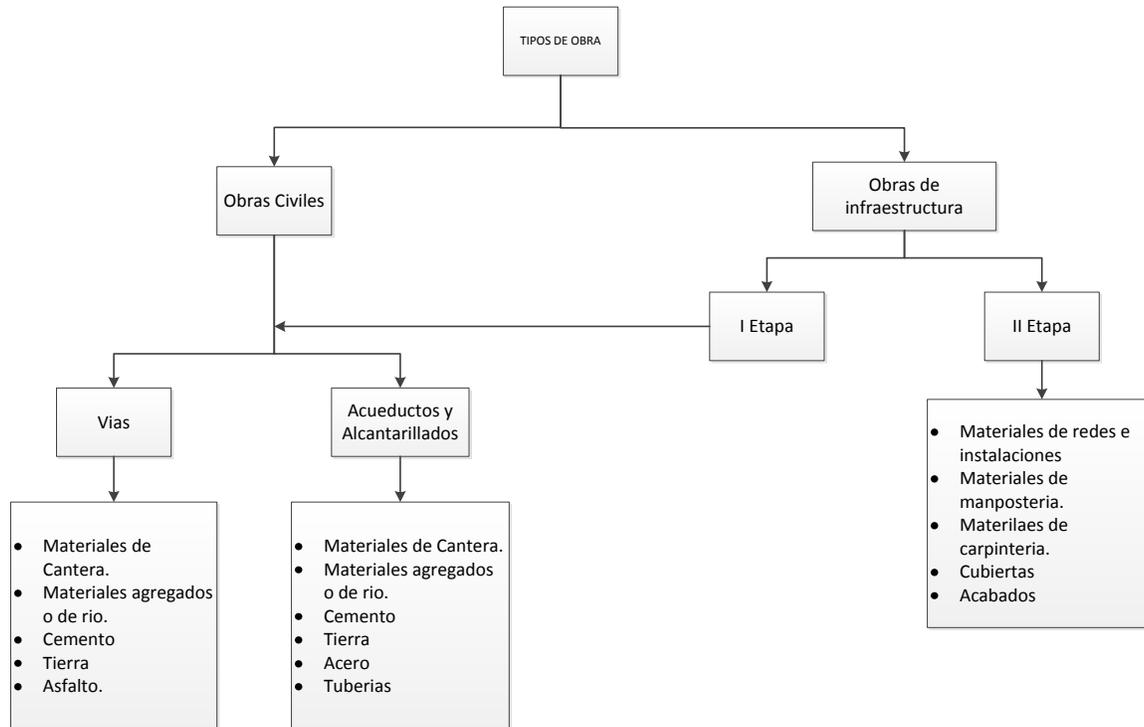


Diagrama 2. Materiales usados en cada tipo de obra.

#### 6.2.3.1. Materiales críticos:

Los materiales considerados como críticos son aquellos que generan un tipo de atraso en las obras si llegan a faltar ya que sin estos se hace prácticamente imposible continuar con la ejecución de las mismas.

Se debe aclarar que aunque las obras comparten características similares, en algún punto difieren unas de otras, dificultando generalizar los materiales críticos para las obras

<sup>14</sup> Información suministrada por el Ingeniero Fredy Arias de la constructora Berocime Ltda., y obtenida del cronograma de trabajo de la obra Mejoramiento de infraestructura en el municipio de Sibate.

civiles, pero en esencia, todos los materiales requeridos en una obra civil son críticos ya que todos se complementan.<sup>15</sup> Bajo este principio, a continuación se presenta la lista de materiales críticos para las obras civiles:

- Materiales de cantera
- Materiales Agregados o de río
- Cemento
- Tuberías
- Hierro
- Acero
- Asfalto

Ahora bien, al hablar de obras de infraestructura, como se mencionó anteriormente, primero se debe analizar los materiales críticos en la etapa de levantamiento de la estructura, la cual en esencia es una obra civil por lo cual los materiales para esta etapa son los mencionados en el numeral anterior.

Para la etapa de terminación y acabados de las obras de infraestructura ningún material se puede definir como crítico siempre y cuando alguno de estos se encuentre en la obra disponible para usarse.<sup>16</sup> Se considera crítico el caso en el que no exista en la obra ningún material de los requeridos.

Ejemplo: Si se está construyendo un edificio y se necesita pintar las paredes e instalar los pisos; si hay pintura, se puede avanzar en la obra, pero si no hay pintura pero hay baldosín se pueden poner los pisos, aunque se necesite pintar se pueden instalar los pisos mientras llega la pintura para las paredes, de esta forma no se atrasa la obra y se hace lo que se pueda en el momento con lo que se tenga.

Cabe destacar que las obras de infraestructura tienen un cronograma de trabajo el cual destaca una ruta crítica en la que se plasman los materiales y el tiempo de requerimiento.

### **6.3. Descripción de procesos logísticos**

---

<sup>15</sup> Información brindada por el ingeniero Fredy Arias de la constructora Berocime Ltda.

<sup>16</sup> Información suministrada por el ingeniero Fredy Arias de la constructora Berocime Ltda.

### 6.3.1. Proceso de Compras

#### PROCESO DE COMPRAS

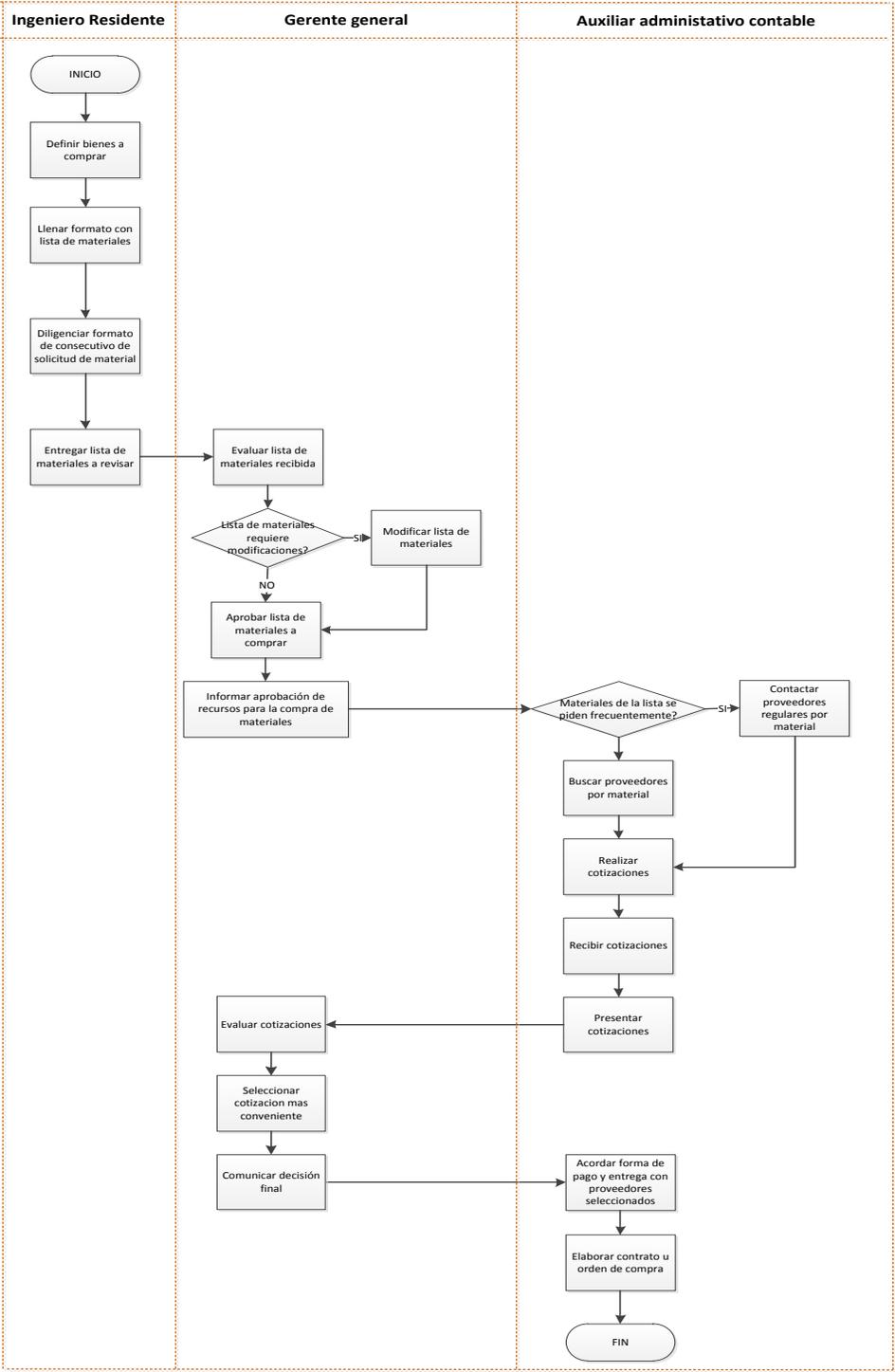


Diagrama 3. Proceso de compras actual

El Diagrama, describe cómo se lleva a cabo el proceso de compras en la empresa desde la presentación de la lista de los materiales requeridos para cada obra hasta el momento en el que se formaliza la compra con un contrato u orden de compra, cada una de las actividades descritas generan la completitud del proceso que se está tratando.

A continuación se presentan los costos que se generan en las actividades o grupos de las mismas, toda vez que en ocasiones no se puede obtener un dato específico de cada una de ellas, por lo que es necesario agruparlas.

#### **6.3.1.1. Costos relacionados al proceso de compra de materiales**

En la siguiente tabla se presentan los costos en relación con las horas-hombre (tiempo empleado en una actividad o grupo de actividades por el costo de una unidad de tiempo dependiendo del cargo de la persona) en el proceso de compras.

La siguiente tabla resume los costos adicionales a las horas hombre involucrados en el proceso:

ACTIVIDAD O GRUPO DE ACTIVIDADES	TIEMPO POR ACTIVIDAD (Horas)	CARGO DE QUIEN REALIZA LA ACTIVIDAD	SALARIO MENSUAL DEL RESPONSABLE	COSTO/HORA LABORAL	TOTAL COSTO (Pesos/Horas por grupo de actividades)
<input type="checkbox"/> Definir bienes a comprar. <input type="checkbox"/> Entregar lista de materiales a revisar.	13,5	Ingeniero residente	\$ 3.525.000,0	\$ 19.158	\$ 258.628
<input type="checkbox"/> Evaluar lista de materiales recibida. <input type="checkbox"/> Modificar lista de materiales.	3	Gerente General	\$ 2.550.000,0	\$ 13.859	\$ 41.576
<input type="checkbox"/> Aprobar lista de materiales a comprar. <input type="checkbox"/> Informar aprobación de recursos para la compra de materiales.	2	Gerente General	\$ 2.550.000,0	\$ 13.859	\$ 27.717
<input type="checkbox"/> Contactar proveedores regulares por material. <input type="checkbox"/> Presentar cotizaciones.	13,5	Auxiliar administrativo/ Contable	\$ 1.345.500,0	\$ 7.313	\$ 98.719
<input type="checkbox"/> Evaluar cotizaciones. <input type="checkbox"/> Comunicar cotización final.	2	Gerente General	\$ 2.550.000,0	\$ 13.859	\$ 27.717
<input type="checkbox"/> Acordar forma de pago y entrega con proveedores seleccionados. <input type="checkbox"/> Elaborar contrato u orden de compra.	4	Auxiliar administrativo/ Contable	\$ 1.345.500,0	\$ 7.313	\$ 29.250
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 483.607,34</b>

Tabla 15: Costos por concepto Horas Hombre en el proceso de Compras.<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Información Suministrada por Ximena Parra y Fredy Arias Ingenieros Residentes de Berocime Ltda., 2013

**Nota:** Para los cálculos correspondientes de la tabla anterior se tiene en cuenta el factor prestacional.

La última columna de la derecha en la anterior tabla representa el costo de realizar cada grupo de actividades en el proceso de compras.

La siguiente tabla resume los costos relacionados con el uso de las instalaciones físicas (oficinas) para actividades relacionadas con el proceso de compras:

<b>CALCULOS COSTOS OCULTOS PROCESO DE DISTRIBUCION</b>	
Arriendo mensual de las instalaciones de la oficina	\$ 1.150.000
Arriendo semanal	\$ 287.500
Arriendo por hora	\$ 6.250

Tabla 16: Cálculos costos ocultos<sup>18</sup>

La siguiente tabla describe los costos generales del proceso de compras y presenta el valor estimado de realizar este proceso:

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MONTO (Pesos)</b>
Costo horas hombre	\$483.607
Costo de utilizar las instalaciones físicas	\$ 237.500
<b><u>TOTAL</u></b>	<b><u>\$ 721.607</u></b>

Tabla 17: Costo total de ejecutar el proceso de compras<sup>19</sup>

El costo de las horas hombre se calculó con base a la tabla de horas hombre que se explicó anteriormente. El costo de utilizar las instalaciones físicas se calculó multiplicando el número de horas que demandan las actividades que se realizan en las oficinas de la compañía (38) por el valor de la hora (\$6.250) que se muestra en la tabla de los costos ocultos.

### 6.3.1.2. Completitud proceso de compras

<sup>18</sup> Ibíd. Febrero 2013

<sup>19</sup> Ibíd. Febrero 2013

Para determinar la completitud del proceso de compras se elaboró un formato (presentado a continuación) que se diligenció por las personas que hacen parte de este proceso, mostrando las situaciones relacionadas con el proceso de compras desde inicios del año en curso.

<b>REGISTRO PROCESO DE COMPRAS</b>													
Persona que diligencia el formato: _____													
	Material Cantidad pedida	Fecha entrega lista de materiales			Valor de la compra	Fecha en que se necesita los materiales			Fecha generación orden de compra			Cantidad comprada	Causa de incomplimiento o retraso
		Día	Mes	Año		Día	Mes	Año	Día	Mes	Año		
1													
2													
3													

Ilustración 1: Formato de registro de Compras

Para determinar el cumplimiento total del proceso de compras que se requiere se debe verificar varias situaciones.

- Cantidades que se necesitan versus las cantidades que se aprueban para comprar, con respecto a esto se obtuvo un porcentaje de 77,78% de efectividad.
- Fecha en la cual se necesita los materiales comprados versus la fecha en la cual se genera la orden de compra después de la aprobación, para lo cual se observó que solo el 55,56% de las órdenes de compra se realizan el día que se pasa la solicitud de las mismas, además se identificó que en promedio 8,16 días después de hacer la solicitud de compra se está generando la orden de compra de la misma.
- Fecha de solicitud de materiales versus la fecha en la cual necesito el material, con esto se pretende identificar con cuanto tiempo de anticipación se están generando las solicitudes de compra de materiales de acuerdo a las necesidades de las obras, generando un promedio de 4,44 días.
- Fecha para la cual se necesita tener el material en obra versus el tiempo en el cual se genera la orden de compra, con esto se puede observar cuanto días de más se está gastando en la entrega de materiales debido a retrasos en las órdenes de compra, lo cual nos generó un promedio de 3,72 días.
- Los porcentajes se obtuvieron al hacer el conteo de los pedidos que se compraban en las cantidades exactas que se habían solicitado y se relaciona con total de los pedidos, de igual forma se hizo el análisis con las fechas verificando si se pedían el mismo día que se solicitaban.
- En relación a los promedios se obtuvieron al hacer la diferencia de días entre las fechas relacionadas.

### 6.3.2. Proceso de Distribución de materiales

## PROCESO DE DISTRIBUCIÓN

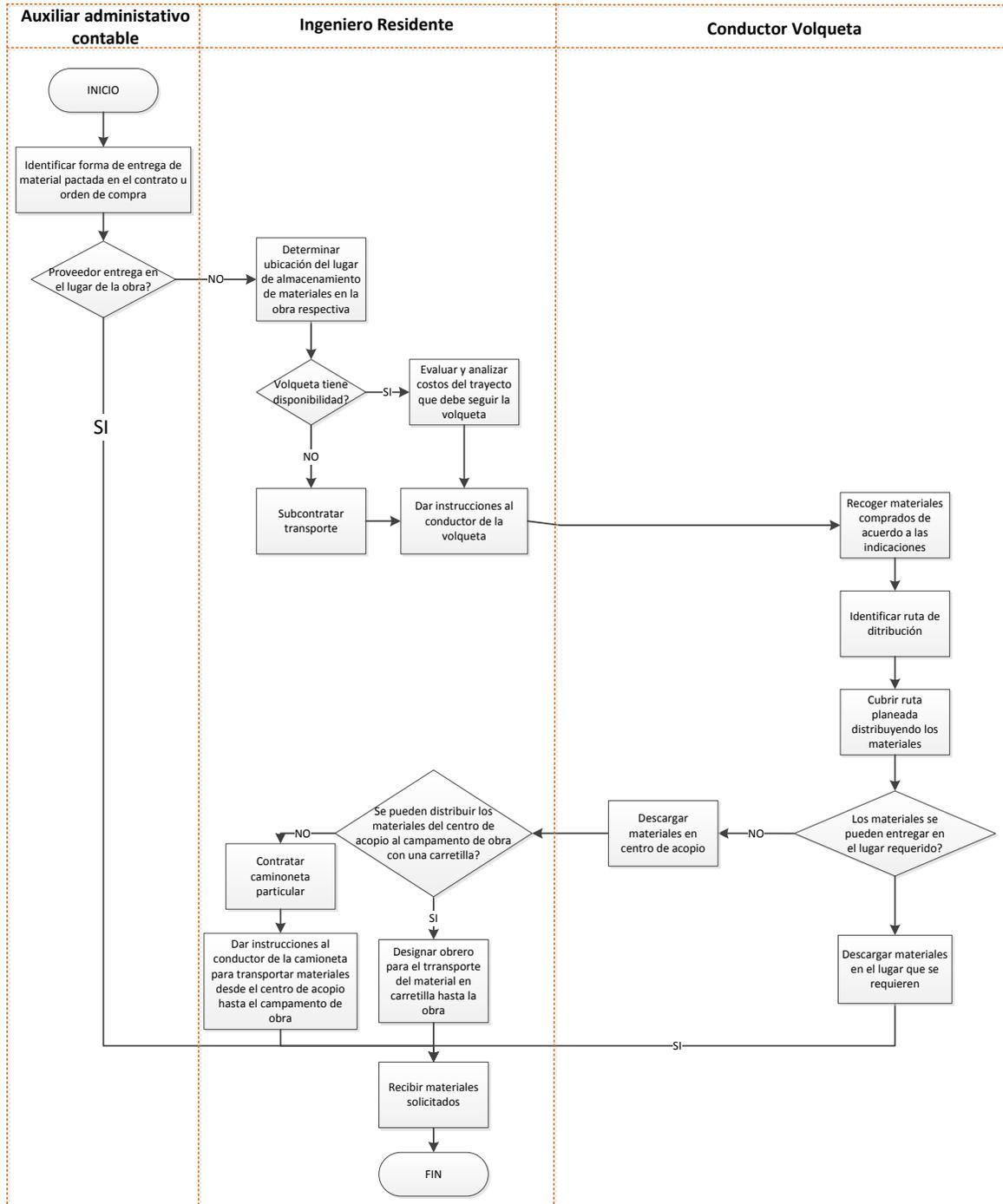


Diagrama 4. Proceso de distribución actual.

El Diagrama, describe cómo se lleva a cabo el proceso de distribución en la empresa Berocime Ltda., cada una de las actividades que se muestran, constituyen una parte fundamental dentro de la completitud del proceso. Para este proceso se tiene una serie de costos relacionados los cuales se describen a continuación.

#### **6.3.2.1. Costos relacionados con el proceso de distribución de materiales**

Para el proceso de distribución se calcularon los costos referentes a las horas hombre, los cuales se refieren al tiempo que gasta una persona (según cargo específico) en realizar una actividad o grupo de actividades y los costos ocultos.

Los costos se pueden ver en la siguiente tabla en los cuales está incluida aquellos referentes a mano de obra, en relación a las actividades o grupo de actividades presentadas en el diagrama del proceso

ACTIVIDAD O GRUPO DE ACTIVIDADES	TIEMPO POR ACTIVIDAD (Horas)	CARGO DE QUIEN REALIZA LA ACTIVIDAD	SALARIO MENSUAL DEL RESPONSABLE	COSTO/HORA LABORAL	TOTAL COSTO (Pesos/Horas por grupo de actividades)
<input type="checkbox"/> Identificar forma de entrega de material pactada en el contrato u orden de compra	1	Auxiliar administrativo/ Contable	\$ 1.345.500	\$ 7.313	\$ 7.313
<input type="checkbox"/> Determinar ubicación del lugar de almacenamiento de materiales en la obra respectiva. <input type="checkbox"/> Evaluar y analizar costos del trayecto que debe seguir la volqueta. <input type="checkbox"/> Dar instrucciones al conductor de la volqueta.	4	Ingeniero Residente	\$ 3.525.000	\$ 19.158	\$ 76.630
<input type="checkbox"/> Recoger materiales comprados de acuerdo a las indicaciones. <input type="checkbox"/> Identificar ruta de distribución. <input type="checkbox"/> Cubrir ruta planeada distribuyendo los materiales. <input type="checkbox"/> Recibir materiales solicitados.	6	Conductor volqueta	\$ 1.800.000	\$ 9.375	\$ 56.250
<input type="checkbox"/> Descargar materiales en centro de acopio	1	Conductor Volqueta	\$ 1.800.000	\$ 9.375	\$ 9.375

<input type="checkbox"/> Contratar camioneta particular. <input type="checkbox"/> Dar instrucciones al conductor de la camioneta para transportar materiales desde el centro de acopio hasta el campamento de obra. <input type="checkbox"/> Recibir materiales solicitados.	4	Ingeniero Residente	\$ 3.525.000	\$ 19.158	\$ 76.630
<input type="checkbox"/> Designar obrero para el transporte del material en carretilla hasta la obra. <input type="checkbox"/> Recibir materiales solicitados.	6	Ingeniero Residente	\$ 3.525.000	\$ 19.158	\$ 114.946
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 341.144</b>

Tabla 18: Costo por concepto de horas hombre en el proceso de distribución<sup>20</sup>

<sup>20</sup>Ibíd. Febrero 2013

En la tabla se muestran los costos por concepto del tiempo invertido en realizar los grupos de actividad y las horas correspondientes de realizar cada grupo de actividades. En cierta medida, la tabla complementa el diagrama de distribución ya que la tabla describe los tiempos necesarios de realizar los grupos de actividades que se describen en el diagrama. Estos tiempos no se colocaron en el diagrama por cuestiones de entendimiento del mismo ya que al colocar los tiempos se dificultaba entender de manera visual la actividad o grupo de actividades al cual se pretendía hacer referencia.

La información requerida para el cálculo de los costos de las actividades fue otorgada por el personal de la empresa Berocime Ltda., los montos de los salarios para realizar los cálculos correspondientes fueron tomados del formato de nómina que maneja la compañía, y los datos de los tiempos que se demoran en realizar las actividades las personas fue obtenido por medio de la investigación e indagación al personal de la empresa Berocime Ltda., en su mayoría los datos utilizados fueron suministrados por personas que conocen los procesos y los realizan frecuentemente, no es posible obtener los datos de otra manera ya que debido a la informalidad que maneja la empresa no se cuenta con datos históricos o documentados que permitan obtener de otra forma los datos necesarios para realizar los cálculos respectivos.

Para calcular el costo de las horas-hombre por cargo se divide el salario mensual de cada persona en cuatro (4), y así se obtiene el salario semanal, después este salario semanal se divide en cuarenta y seis (46) (46 es el número de horas que trabajan semanalmente las personas que ocupan los cargos que se mencionan en el diagrama) para obtener el valor por hora de trabajo, y teniendo el costo de la hora se calcula el valor correspondiente de realizar la(s) actividad(es). Cabe aclarar que de los cargos involucrados en el proceso el único que trabaja cuarenta y ocho (48) horas a la semana es el “Conductor volqueta” quien trabaja los sábados hasta medio día; los cálculos correspondientes al conductor de la volqueta fueron realizados con las 48 horas semanales.

La siguiente tabla resume los costos de realizar el transporte de materiales, el cual es un costo involucrado en el proceso de distribución:

DESCRIPCIÓN	MONTO (Pesos)
Costo diario de contratar una volqueta	\$ 365.506
Costo semanal de contratar una volqueta	\$ 2.102.911
Costo por hora de contratar una volqueta	\$ 43.810,6

Tabla 19: Costos por concepto de contratar una volqueta <sup>21</sup>

Es importante aclarar que en la Berocime Ltda., comúnmente se contratan los servicios de una volqueta que pertenece a la Gerente Financiera, quien la alquila a la empresa por un costo menor que contratar un volqueta particular.

<sup>21</sup> Información suministrada por la auxiliar administrativa/contable de Berocime Ltda. Ledis Alvares.

A continuación se explica en detalle cómo se obtuvieron los valores correspondientes al costo semanal de contratar una volqueta y al costo por hora de la misma.

En el estado de resultados de Berocime Ltda., se registra una cuenta que al discriminarla permite obtener el valor correspondiente al alquiler de volquetas para transporte de materiales en el año 2012. Las cuentas discriminadas para determinar los costos fueron proporcionadas por la empresa, pero dichos datos no se reflejan de la misma manera en el estado de resultados que se presenta como anexo a este trabajo.

El valor correspondiente en el año 2012 por concepto de contratación de servicios de volquetas fue de \$ 62.216.500. Con base en el anterior valor se hizo el cálculo del costo semanal, diario y por hora de contratar una volqueta. La siguiente tabla resume los días trabajados en los que se requirió el uso de una volqueta:

CONCEPTO	# DÍAS
Número de días 2012	365
Número de semanas año 2012	52
Domingos al año	48
Días festivos 2012	17
Días trabajados por la volqueta	300

Tabla 20: Datos año 2012 para calcular costos de distribución

Para obtener los días que se contrataron los servicios de una volqueta se hizo lo siguiente: A 365 días del 2012 se le restaron los domingos y los días festivos (debido a que en esos días no se contrataron volquetas) y se obtuvo un valor de 300 días de trabajo en los que se contrataron los servicios de una volqueta en el año 2012.

Los 300 días sirvieron para calcular el costo diario de utilizar la volqueta, ya que al dividir los \$ 109.651.802 (valor anual correspondiente en los estados financieros de Berocime Ltda., a la contratación de los servicios de una volqueta en el año 2012) en 300, se obtuvo que el valor del alquiler de una volqueta es de \$ 365.506 pesos diarios, y si se multiplica este valor por los 6 días laborales de la semana, se obtiene el valor de \$ 2.102.911 correspondiente al alquiler semanal. Con el valor semanal del alquiler se obtiene el valor por hora dividiendo en 48 que son las horas de trabajo de una volqueta a la semana.

La siguiente tabla resume los costos relacionados con el uso de las instalaciones físicas (oficinas) para actividades relacionadas con el proceso de distribución:

<b>CALCULOS COSTOS OCULTOS PROCESO DE DISTRIBUCION</b>	
Arriendo mensual de las instalaciones de la oficina	\$ 1.150.000
Arriendo semanal	\$ 287.500
Arriendo por hora	\$ 6.250

Tabla 21. Cálculos costos ocultos<sup>22</sup>

Para calcular los datos de la tabla anterior lo que se hizo fue lo siguiente: El personal de Berocime Ltda., brindó el dato del valor correspondiente al arriendo mensual de las oficinas de la compañía; con el dato del arriendo mensual se calculó el valor del arriendo semanal dividiéndolo en 4 (el número de semanas que tiene un mes), después el valor del arriendo semanal obtenido previamente se dividió en 46, que es el número de horas que se trabaja en las instalaciones a la semana. Estos datos se utilizaron para calcular los costos ocultos involucrados en el proceso de distribución, ya que al multiplicar las 5 horas que corresponden al tiempo de las actividades relacionadas con el proceso de distribución que se realizan en las oficinas de la compañía por \$ 6.250 que es valor por hora de utilizar las instalaciones físicas (oficinas) se obtiene el valor de \$31.250 pesos, correspondiente al costo oculto de realizar el proceso de distribución.

Después de la explicación de los cálculos de los costos relacionados con el proceso de distribución se presenta la siguiente tabla donde se resume los costos generales del proceso de distribución y se presenta el valor estimado de realizar este proceso:

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MONTO (Pesos)</b>
Costo horas hombre	\$341.144
Costo de usar la volqueta	\$ 306.670
Costo de utilizar las instalaciones físicas	\$ 31.250
Costo de contratar una camioneta	\$ 100.000
<b><u>TOTAL</u></b>	<b><u>\$ 779.064</u></b>

Tabla 22. Costo total proceso de distribución

El costo de las horas hombre se calculó con base a la tabla de horas hombre que se explicó anteriormente. El costo de contratar una volqueta se determinó multiplicando el número de horas que interviene una volqueta en el proceso de distribución por el valor por hora de contratar una volqueta. De acuerdo al proceso de distribución, una volqueta interviene en el proceso 7 horas y el valor por hora de contratar una volqueta es \$ 43.810,65.

<sup>22</sup>Ibíd. Marzo 2013

El costo de utilizar las instalaciones físicas se calculó multiplicando el número de horas que demandan las actividades que se realizan en las oficinas de la compañía por el valor de la hora que se muestra en la tabla de los costos ocultos.

El costo de contratar un transporte adicional a una volqueta es un valor fijo ya que siempre se contrata a la misma persona quien cobra \$100.000 pesos por día de servicio; este dato lo proporcionó la empresa.

### 6.3.2.2. Completitud proceso de distribución

Para determinar la completitud del proceso de distribución se elaboró un formato que se diligencio por las personas que hacen parte de este proceso el cual se presenta a continuación:

<b>REGISTRO PROCESO DE DISTRIBUCIÓN</b>										
Persona que diligencia el formato: _____										
	Material y Cantidad Esperada	Proveedor	Fecha acordada de entrega			Fecha real de entrega			Cantidad recibida	Causa de incumplimiento o retraso
			Día	Mes	Año	Día	Mes	Año		
1										
2										
3										

Ilustración 2: Formato registró proceso de Distribución

Los datos que se registraron el formato fueron diligenciados por el(los) ingeniero(s) residentes de Berocime Ltda., y corresponden a los entregas de pedidos realizadas en lo que va corrido del año 2013. Cabe aclarar que en Berocime Ltda., se iniciaron labores el día 14 de enero de 2013 y se recopilamos los datos de las entregas de pedidos desde esa fecha.

El propósito de la recopilación de datos es determinar cómo está cumpliendo el proceso de distribución respecto a las necesidades que demanda la empresa, por lo que se analizaron dos factores fundamentales a tener en cuenta para determinar porcentajes de cumplimiento, el primero de ellos se refiere al cumplimiento de las entregas en el tiempo que se requieren y el otro a los materiales entregados en la obra.

Para determinar el cumplimiento de las entregas en el tiempo que se requieren se debe verificar la fecha en la que se pacta la entrega de un pedido y la fecha real de entrega del mismo. Este dato se puede obtener de los datos registrados en el formato, ya que una columna indica la fecha acordada de entrega de pedido y la otra la fecha real de entrega.

Al analizar los datos registrados de las fechas de entrega de materiales se obtuvo lo siguiente:

- ❖ El 88,89% de los pedidos se entregan en la fecha acordada.

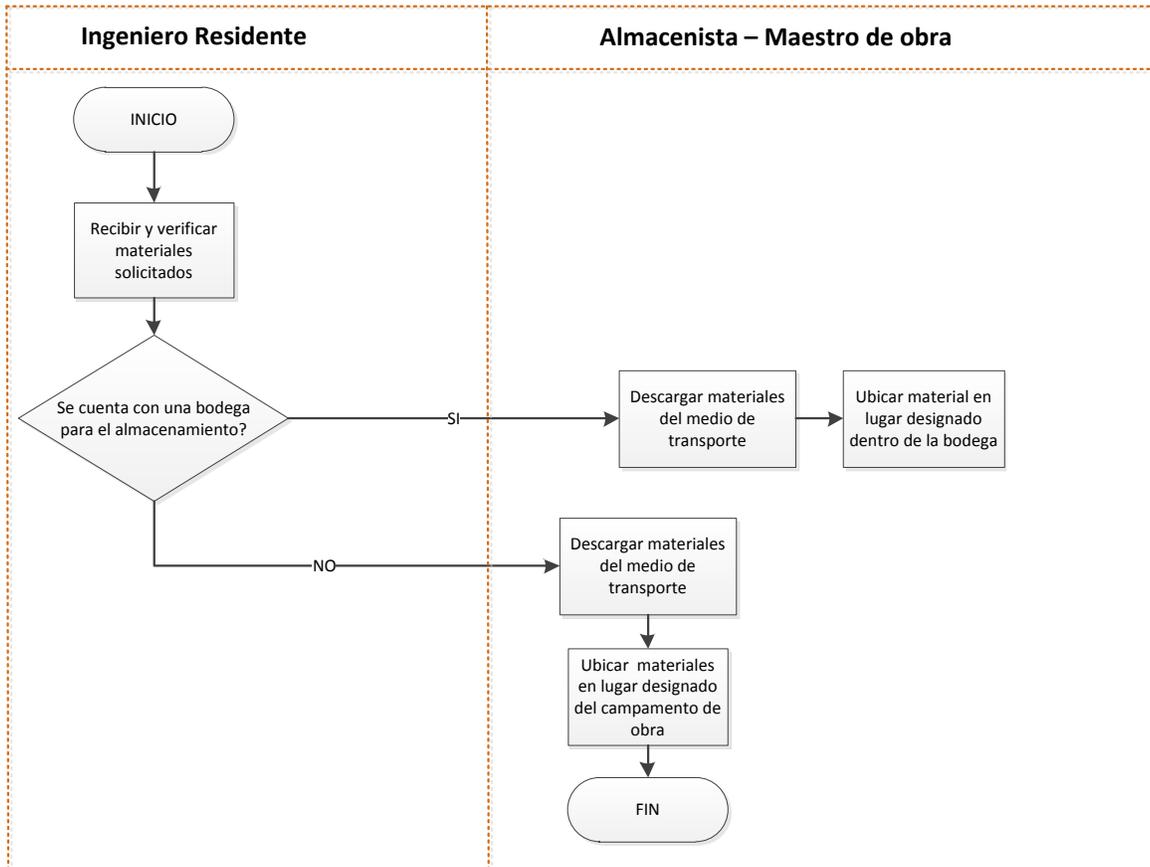
Para determinar el valor del 89,89% lo que se hizo fue revisar los datos del formato de “registro del proceso de distribución” y comparar de las fechas acordadas cuales coincidían con las fechas reales de entrega, y así contar del total de pedidos cuales efectivamente estaban cumpliendo con la entrega en la fecha acordada. Básicamente era contar del total de pedidos cuales coincidían la fecha de entrega acordada con la fecha real de entrega y dividirlo sobre el total de pedidos para determinar la completitud o cumplimiento del proceso de distribución.

En Berocime Ltda., no se tienen políticas acerca del cumplimiento que deben presentar los procesos y mucho menos indicadores para medirlos. El valor obtenido del 88,89% puede ser un buen referente de cumplimiento si se tiene en cuenta que en Berocime Ltda., no hay metas establecidas para el proceso de distribución, y cumplir con el 89,90% de las entregas en las fechas acordadas permite aseverar que no se evidencia un problema de gravedad en el proceso de distribución.

Cabe aclarar que el formato se diseñó para colocar las fechas de entrega de pedidos en días y no en horas; no se considera pertinente colocar en horas exactas las entregas de los pedidos dado que la naturaleza de la empresa no lo exige así puesto que horas de atraso en la llegada de un pedido no representan un atraso significativo en una obra y por ende los costos relacionados son mínimos, por otro lado, tampoco se diseñó para colocar las horas porque se hacía muy difícil la obtención de datos ya que las obras se encuentran en lugares retirados de las oficinas administrativas de la compañía y se dificultaba para el personal respectivo diligenciar los formatos contemplando horas exactas de llegadas de pedidos.

### 6.3.3. Almacenamiento de Materiales

## PROCESO DE ALMACENAMIENTO



*Diagrama 5. Proceso de almacenamiento actual*

En el anterior diagrama, se grafica el proceso de almacenamiento de la empresa que se está evaluando en este documento, en él se presentan las actividades relevantes para la ejecución del almacenamiento en las diferentes obras que lleva a cabo la constructora.

Este proceso, es el consecutivo del proceso de distribución ya que tienen una estrecha relación, empezando con la recepción de los materiales a almacenar y dependiendo de la manera como está diseñada la obra y el lugar donde se ubica, para lo cual se debe hacer la identificación del uso de una bodega que se contrata, esto se presenta en aquellas obras, que se encuentran cerca de lugares poblados y dan la oportunidad de un arriendo que no esté a más de 5km del lugar de la misma.

En aquellas obras, donde por razones específicas no se pueda contratar una bodega, se construye un campamento dentro de la obra en la cual se almacenan los materiales para el uso en la misma.

Para este tipo de proceso, se identificaron tiempos claves en situaciones ideales del desarrollo de las actividades y se promedió con los datos levantados en los últimos meses en las diferentes obras, no se pudieron incluir datos históricos, toda vez que la empresa, no tiene este tipo de prácticas en sus labores.

Este proceso termina con la ubicación de los materiales recibidos en el lugar designado ya sea la bodega o el campamento.

#### **6.3.3.1. Costos relacionados con el proceso de almacenamiento de materiales**

Se presentan los costos en relación a las horas hombre (relación de tiempo empleado en una actividad por el costo de una unidad de tiempo dependiendo del cargo de la persona) del proceso de almacenamiento.

ACTIVIDAD O GRUPO DE ACTIVIDADES	TIEMPO POR ACTIVIDAD (Horas)	CARGO DE QUIEN REALIZA LA ACTIVIDAD	SALARIO MENSUAL DEL RESPONSABLE	COSTO/HORA LABORAL	TOTAL COSTO (Pesos/Horas por grupo de actividades)
<input type="checkbox"/> Recibir y verificar lista de materiales solicitados	1	Ingeniero Residente	\$ 3.525.000,0	\$ 19.158	\$ 19.158
<input type="checkbox"/> Descargar materiales del medio de transporte	1	Almacenista/Obrero	\$ 954.750,0	\$ 4.973	\$ 4.973
<input type="checkbox"/> Ubicar material en lugar designado dentro de la bodega	3	Almacenista/Obrero	\$ 954.750,0	\$ 4.973	\$ 14.918
<input type="checkbox"/> Descargar materiales del medio de transporte	1	Almacenista/Obrero	\$ 954.750,0	\$ 4.973	\$ 4.973
<input type="checkbox"/> Ubicar materiales en lugar designado del campamento de obra	2	Almacenista/Obrero	\$ 954.750,0	\$ 4.973	\$ 9.945
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 53.966</b>

Tabla 23.Costo por concepto de horas hombre en el proceso de almacenamiento<sup>23</sup>

<sup>23</sup> Información Suministrada por Ximena Parra y Fredy Arias Ingenieros Residentes de Berocime Ltda., 2013

La siguiente tabla resume los costos adicionales a las horas hombre involucrados en el proceso de almacenamiento de materiales:

Razón de costo	Monto	Descripción
Plástico para cubrir materiales	\$ 120,000	Monto por obra que necesite campamento dentro de la misma. Dato determinado por promedio de los costos de cada obra para este tipo de costo.
Durmientes para hierro	\$ 20,000	Monto por obra.
Arriendo de bodega por m2	\$ 250,000	Monto promedio de 50m <sup>2</sup> mensual. Este dato se obtuvo de la recopilación de los valores de arriendo por m <sup>2</sup> de las diferentes obras.
Materiales para construcción campamento de obra	\$ 275,000	Monto por obra que necesite campamento dentro de la misma. Dato determinado por promedio de los costos de cada obra para este tipo de costo.
	<b>\$ 665,000</b>	<b>Total</b>

Tabla 24. Costos adicionales en el proceso de almacenamiento<sup>24</sup>

La siguiente tabla describe los costos generales del proceso de almacenamiento y presenta el valor estimado de realizar este proceso:

DESCRIPCIÓN	MONTO (Pesos)
Costo horas hombre	\$53.966
Costo Plástico para cubrir materiales	\$ 120.000
Costo Durmientes para hierro	\$ 20.000
Costo mensual Arriendo de bodega por m2	\$ 250.000
Costo Materiales para construcción campamento de obra	\$ 275.000
<b><u>TOTAL</u></b>	<b><u>\$ 718.966</u></b>

Tabla 25. Costo total de realizar la función de almacenamiento<sup>25</sup>

El costo de las horas hombre se calculó con base a la tabla de horas hombre que se explicó anteriormente. El costo de utilizar las instalaciones físicas en este caso no se calculó ya que todas las actividades de este proceso se realizan en la obra, por lo cual no se incurre en costo de usar las instalaciones físicas de la compañía.

<sup>24</sup> Ibid. Febrero 2013

<sup>25</sup> Ibid. Febrero 2013

### **6.3.3.2. Completitud proceso de almacenamiento.**

Para determinar la completitud del proceso de almacenamiento no se elaboraron formatos. Debido al comportamiento del proceso de almacenamiento, y a la información brindada por el personal de Berocime Ltda., se puede afirmar que el proceso de Almacenamiento tiene una completitud o cumplimiento para las obras del 100%, ya que básicamente se maneja, de manera inconscientes, un sistema justo a tiempo en el que siempre llegan a los lugares de almacenamiento los materiales que se necesitan ya que no se mantienen inventarios de seguridad o stocks. El almacenamiento de materiales funciona como un lugar de paso en el que permanecen los materiales una vez han sido comprados y llevados antes de que se utilicen en la obra, es decir, las bodegas de almacenamiento y los campamentos de obra solo son lugares en donde se ponen los materiales mientras se consumen, y ninguna bodega o campamento de obra actúa como un centro de distribución. Debido a la dinámica de los procesos logísticos de compras, distribución y almacenamiento que maneja Berocime Ltda., se puede afirmar que el almacenamiento de los materiales va a depender directamente de las compras en el sentido de que lo que se compra para una obra se utiliza única y exclusivamente para esa obra y mientras se utiliza simplemente se almacena en un lugar que protege los materiales para que no se dañen el cual puede ser una bodega o un campamento de obra.

Teniendo en cuenta lo anteriormente explicado, para determinar la completitud del proceso de almacenamiento se tuvieron los siguientes criterios en cuenta:

1. Que los materiales en el lugar de almacenamiento no sufran daños, es decir, que los lugares sean adecuados para mantener los materiales en condiciones óptimas.
2. Que los lugares de almacenamiento garanticen disponibilidad de espacio para almacenar los materiales que lleguen en cada pedido.

Con la información brindada por el personal de Berocime Ltda., se pudo constatar que el cumplimiento de los lugares de almacenamiento y por ende del proceso de almacenamiento es del 100%, ya que no se ha presentado que los materiales se dañen en los lugares de almacenamiento ni tampoco que estos no tengan disponibilidad de espacio. Lo que se ha presentado en los lugares de almacenamiento son pérdidas de materiales por robo, pero para el análisis de la completitud del proceso de almacenamiento no se tiene en cuenta este suceso ya que se toma como una falta de control sobre el proceso mas no como un incumplimiento del mismo.

Al analizar el comportamiento y cumplimiento del proceso de almacenamiento, se evidencio claramente que los problemas más representativos no se concentran en este proceso por lo que las mejoras planteadas se van a centrar en el proceso de compras.

A saber, los tres procesos logísticos que son objeto del análisis de este trabajo funcionan como un todo en el que se presenta un efecto látigo, es decir, las decisiones que se tomen en el proceso de compras van a repercutir seriamente en el proceso de distribución y en el proceso de almacenamiento. Como se pudo apreciar, los procesos de distribución y almacenamiento manejan tasas altas de cumplimiento (88,89% y 100% respectivamente) respecto a los criterios evaluados, mientras que el proceso de compras

maneja una tasa relativamente baja ( 55,56%) respecto al cumplimiento de las órdenes de compra en las fechas requeridas, lo que permite afirmar que el mayor problema de Berocime Ltda., se evidencia en el proceso de compras, el cual será el proceso que se modifique severamente para obtener una solución que beneficie los procesos logísticos que ejecuta Berocime Ltda.

#### **6.3.4. Notas aclaratorias respecto a los costos de los procesos:**

La información requerida para el cálculo de los costos de las actividades fue otorgada por el personal de la empresa Berocime Ltda., los montos de los salarios para realizar los cálculos correspondientes fueron tomados del formato de nómina que maneja la compañía y los datos de los tiempos que se demoran en realizar las actividades las personas fueron obtenidos por medio de la investigación e indagación al personal de la empresa. En su mayoría los datos utilizados fueron suministrados por personas que conocen y realizan los procesos frecuentemente, no es posible obtener los datos de otra manera debido a la informalidad que maneja la empresa al no contar con datos históricos o documentados que permitan obtenerlos datos necesarios para realizar los cálculos respectivos.

Para calcular el costo de las horas-hombre por cargo se divide el salario mensual de cada persona en el número de semanas al mes (4), obteniendo el salario semanal, este a su vez se divide por la horas laborables en este periodo, para este caso son cuarenta y seis (46), obteniendo el valor por hora de trabajo y teniendo el costo de la hora se calcula el valor correspondiente de realizar la(s) actividad(es). Cabe aclarar que los cargos involucrados en el proceso el único que trabaja cuarenta y ocho (48) horas a la semana es el “Conductor volqueta” quien trabaja los sábados hasta medio día.

Para efectos de los cálculos de los costos involucrados en cada uno de los procesos no se tuvo en cuenta los costos relacionados con la prolongación de la fecha de entrega final de las obras, es decir, el costo que la fecha de entrega de una obra se corra dos días, dos semanas, un mes, etc. Por dos razones principales: la primera, porque el hecho que en una obra se prolongue la fecha de entrega pactada en el contrato no necesariamente se debe a una falla en el proceso de compras, o en el de distribución o en el de almacenamiento y segundo, porque dada la naturaleza del negocio de la contratación es prácticamente imposible determinar el valor final real de una obra antes de entregar la obra; si bien es cierto que en un proyecto se especifica el presupuesto del mismo desde el principio, los pagos por parte del cliente pueden variar dependiendo de lo que se construya por metro cubico en cada corte parcial de una obra, lo que implica que el valor del proyecto presentado al cliente no necesariamente va a ser el valor real que se deba pagar a la empresa, Este modelo funciona con entes gubernamentales, tales como municipios o veredas, los cuales constituyen el 70% de los clientes de Berocime Ltda.

### **6.3.5. Desarrollo de objetivo.**

Para el cumplimiento total del primer objetivo específico el cual plantea: *“Identificar la manera como se desarrollan los procesos de compras, almacenamiento y transporte de materiales en las obras que hace la constructora Berocime Ltda., determinando el cómo de los mismos, los tiempos los actores que hacen parte de la ejecución para conocer el desempeño de la cadena de abastecimiento en términos de tiempo, costo y completitud.”* Se realizaron los siguientes pasos:

1. Recolección de información con los ingenieros residentes y personal implicado en el proceso, quienes presentaron las actividades que se ejecutan para la realización cada uno de los procesos en Berocime Ltda.
2. Con la información que se recolectó, se dibujaron los diagramas de flujo en los cuales se identifica cada actividad y el responsable de realizar la misma.
3. Luego de esto se indagó con el personal involucrado en el proceso los tiempos que se necesitaba para la ejecución de cada una de las actividades; debido a la falta de información histórica, los datos suministrados son promedios identificados por la experiencia de cada persona y por esto mismo fue más sencillo la identificación de los tiempos por grupo de actividades y no por cada una de ellas.
4. Con el dato de los tiempos de grupos de actividades y los salarios que recibe cada una de las personas involucradas se identificaron los costos por horas hombre en cada uno de los procesos.
5. Así mismo se identificaron costos adicionales que hacían parte de la ejecución particular de cada proceso.
6. Por último se diseñó un formato el cual permitía recolectar información sobre la ejecución de cada proceso y poder determinar la completitud del mismo; para esto se entregó el formato a los ingenieros residentes quienes son los encargados de controlar y liderar las obras, los cuales diligenciaron los formatos para poder hacer posteriormente el análisis del mismo.

Por consiguiente con esta serie de pasos se logró identificar la manera como Berocime Ltda., desarrolla los procesos de compras, almacenamiento y transporte, teniendo en cuentas las personas que los ejecutan, los tiempos que utilizan para esto, el costo al que esto equivale y la completitud que cada proceso presenta.

## 7. IMPREVISTOS

En la constructora Berocime Ltda., se han presentado una serie de imprevistos que han afectado de manera considerable el funcionamiento de la compañía ya que generan atrasos y sobre todo costos adicionales en las obras que impactan directamente en el servicio prestado.

Para entender la naturaleza de los imprevistos se realizó un seguimiento de los mismos documentando los sucesos de manera específica y puntual para comprender como estos afectan a la compañía y tener una idea clara acerca de los costos que se generan a raíz de esto.

Para realizar el seguimiento a los imprevistos, se elaboró un formato denominado “Documentación de Situaciones Especiales” el cual fue entregado a cada uno de los Ingenieros residentes para que estos pudieran documentar las situaciones que servirían como materia de análisis para este trabajo. El modelo del formato se presenta a continuación:

<b>DOCUMENTACIÓN SITUACIONES ESPECIALES</b>						
Obra: _____			Lugar: _____			
Responsable: _____			Nombre residente: _____			
<i>Fecha</i>	<i>Eslabon</i>	<i>Problema</i>	<i>Causa</i>	<i>Consecuencia</i>	<i>Perdida estimada</i>	
<i>Día</i>	<i>Compras</i>					
<b>1</b> <i>Mes</i>	<i>Almacenamiento</i>					
<i>Año</i>	<i>Transporte</i>					

Ilustración 3: Formato para recolección de datos de imprevistos

Con el formato se pretende describir las situaciones especiales explicando su naturaleza y sus posibles causas y consecuencias. Para documentar un problema se debe escribir el eslabón de la cadena de abastecimiento que se ve afectado (compras, distribución o almacenamiento), se debe explicar el problema que se presentó, posible causa (causas) del problema, la consecuencia que se haya presentado al problema y la pérdida estimada en dinero o tiempo.

La finalidad del formato es documentar lo más específico posible el problema o imprevisto que se generan para poder realizar un análisis detallado y obtener información para el desarrollo de este trabajo.

## 7.1. Descripción y explicación de los imprevistos presentados.

Los problemas que se describen a continuación representan los imprevistos que se han generado en los procesos logísticos de compras, transporte y almacenamiento en los últimos 6 meses.

Para mantener la esencia de los problemas, estos van a ser presentados en el mismo formato en el que fueron documentados.

### I. Arrendamiento de Bodega

Fecha		Eslabon	Problema	Causa	Consecuencia	Perdida estimada
Día	06	Compras	Hay una bodega en la vereda de la peña- Cundinamarca la cual no se está utilizando y genera costos de arrendamiento.	No se entregó la bodega a tiempo cuando se liquidó la obra por falta de planeación del almacenamiento de materiales. Tampoco se llevó un inventario adecuado de los objetos que se encontraban dentro de la bodega.	La bodega sigue generando costos de arrendamiento. Las herramientas se deterioraron hasta el punto de dañarse. Lo más posible es que se tenga que entrar en un pleito legal para solucionar el problema lo que va a generar un costo adicional.	
Mes	06	Almacenamiento	x Adicionalmente, dentro de la bodega hay herramientas que pertenecen a la compañía que se deterioraron, estas herramientas no se pudieron sacar porque el dueño de la bodega no quiso abrirla hasta que se le pague lo que se le debe de arriendo.			\$200.000 +\$4'000.000 +\$100.000
Año	2012	Transporte				

Ilustración 4: Datos imprevistos de arrendamiento de bodega

El cemento fue solicitado a la persona de compras para que realizara el pedido con dos días de anticipación al 14 de febrero, tiempo suficiente para que el pedido llegase el día que se necesitaba, pero por informalidad de la comunicación no se realizó el pedido en el momento correcto generando 2 días de retraso al ser un material principal y no sustituyente para la ejecución de la obra.

El valor de \$40.000 que se describe en el formato de documentación corresponde al valor que se tuvo que pagar a una persona para esperar el pedido en la obra y posteriormente descargar el material; el valor de \$165.000 corresponde al costo del tiempo ocioso de los obreros durante los dos días de falta del material.

Un obrero en la compañía se gana un(1) salario mínimo legal vigente (\$589.500) más auxilio de transporte (\$70.500), lo que constituye un valor de \$660.000 mensuales, ese valor dividido en 4 semanas al mes da \$165.000 dividido en el número de horas laborales a la semana 48obteniendo\$3.437,5 por hora trabajada de un obrero, ahora bien, se debe tener en cuenta que en el frente de construcción de la obra donde se presentó el imprevisto habían 3 obreros lo cual se debe tener en cuenta para el cálculo total de costo

generado por esta situación especial, multiplicando \$3.437,5 pesos por 16 horas (correspondientes a dos días laborales) y por 3 (número de obreros) se obtiene un valor de \$165.000 pesos, que sumado a los \$40000 nos da un costo de \$105.000 pesos por el retraso en el pedido de cemento.

Este suceso fue documentado por el Ing. Fredy Arias, quien es uno de los ingenieros residentes de la empresa Berocime Ltda.

## II. Falta de unidades de cemento.

Fecha		Eslabon	Problema	Causa	Consecuencia	Perdida estimada
Día	13	Compras	x	El pedido no se realizó a tiempo ya que la comunicación no fue efectiva, Adicionalmente no existe una evidencia de que se hubiese realizado la solicitud de hacer el pedido.	La obra se atrasó dos días además se tuvo que pagar a una persona para que recibiera y descargara el pedido.	40000 + 165000
Mes	2	Almacenamiento	En una obra se necesitaba cemento para el día 14 de febrero y se pidió con anticipación el pedido pero este llegó el 16 de febrero.			
Año	2013	Transporte				

Ilustración 5: Datos imprevistos de falta de unidades de cemento

Este problema muestra los inconvenientes que se generan por una inadecuada planeación en el proceso de almacenamiento. Este problema se presentó desde el año 2012 y no se ha solucionado, lo que continúa generando costos para la empresa. Los valores de los costos que se describen en el formato corresponden a la pérdida de dos carretillas (valorizadas cada una por \$100.000), una formaleta (Valorizada en \$100.00) y al arriendo de la bodega que se debe a la fecha (\$4'000.000 hasta el mes de febrero de 2013).

Claramente se evidencia en este problema que los costos pueden seguir aumentando ya que la empresa se puede ver envuelta en un pleito legal con el dueño de la bodega. Este suceso fue documentado por el Ing. Fredy Arias, ingeniero residente de la empresa Berocime Ltda.

## III. Sin materiales para terminar obra.

Fecha		Eslabon	Problema	Causa	Consecuencia	Perdida estimada
Día	6	Compras	x	Mala planeación de abastecimiento de materiales ya que no se tienen recursos para comprar y enviar los materiales.	No se ha podido recibir el pago final de la obra, el cual tuvo un atraso de 28 días.	\$ 1.384.277,67
Mes	6	Almacenamiento	No se han enviado ciertos materiales que se requieren en una obra para poder terminarla y así lograr que el cliente la reciba			
Año	2012	Transporte				

Ilustración 6: Datos imprevistos de falta de materiales para concluir obra

Este problema se presentó en una obra en la que los acuerdos de entrega pactados inicialmente se modificaron durante la ejecución de la obra, lo que cambió drásticamente las condiciones de entrega de la obra.

En la etapa final de la obra debido a un arreglo que se hizo con el cliente, se debía realizar una actividad adicional, lo que requería el envío de ciertos materiales para realizar este procedimiento, generando un atraso en la generación de órdenes de compra al no estar previamente ideado, dejando en evidencia un problema relacionado con el área de compras de la compañía que muestra una falta de planeación de las compras y por ende genera un atraso en la ejecución, entrega y pagos por los servicios que presta la empresa, además de la insatisfacción del cliente. El costo de este imprevisto fue de \$ 1.384.277,67 el cual fue calculado con base en el costo de oportunidad que maneja la compañía.

El valor del pago que se le debía a la empresa era de \$ 263.035.698,80 y teniendo en cuenta que el costo de oportunidad de la empresa es del 7% anual, mensual equivalente al 0,5654%, diaria equivalente al 0,0187954%.

Con Este valor de la tasa diaria equivalente, se halla el costo de oportunidad de un día del dinero que se debe a la empresa y ese valor se multiplica por 28 que fueron los días que se retrasó el pago final de la obra dándonos un total de \$ 1.384.277,67.

Para determinar el costo de este imprevisto es necesario entender el costo de oportunidad que significa para la empresa no tener el dinero del pago final cuando lo esperaba, ya que el hecho de tener este dinero quieto, es decir, sin producir ninguna ganancia o rentabilidad es un costo para la empresa.

#### **IV. Pérdida de información histórica.**

Fecha		Eslabon		Problema	Causa	Consecuencia	Pérdida estimada
Día	28	Compras	x	Pérdida de toda la información actual e histórica de las diferentes obras	Fallas en el fluido eléctrico	* Se perdieron todos los archivos digitales.	\$100.000 \$86.686
Mes	1	Almacenamiento				* Volver a compilar información, elaborar actas, informes y documentos de las obras actuales.	
Año	2013	Transporte					

Ilustración 7: Datos imprevistos de pérdida de información histórica

Debido a una falla eléctrica, el sistema que maneja toda la información de la empresa desde el año 2008 en el cual fue creada se borró todo el historial de las obras realizadas en estos 5 años, para reparar el problema el técnico la empresa tomó 3 días tratando de recuperar la información, con lo cual solo se logró en un 1%.

En esta base de datos se manejaba toda la información de cada obra realizada anteriormente, las cuales en promedio son 10 al año, como consecuencia de este

inconveniente se presenta la pérdida de referencias y guías para próximas obras, para compensar esto la empresa no puede recuperar la totalidad de información debido a la naturaleza de la información, como solución a este problema se está dedicando una pequeña parte (debido a la gran carga de trabajo) de las horas laborales a recolectar la información que se pueda y al momento de necesitarse documentos como propuesta del contrato o papeles que maneje el contratista se deben dirigir a este a pedir copia de lo necesitado.

Este imprevisto está relacionado con el proceso de compras ya que dentro de la información que se perdió de los equipos se encontraban los cálculos para las solicitudes de materiales y los cronogramas de obra, los cuales dan el precedente para realizar los pedidos de materiales.

El cuantificar un costo de esta pérdida es muy difícil ya que no se tiene un dato de cuanto se podrían tomar en recopilar la información, pero se hace un estimado teniendo en cuenta las horas hombre que se emplearon para solucionar el inconveniente, las cuales equivalen a 24 horas de los 3 días que utilizó el técnico, el cual tiene un costo por hora de \$12.500, generando un costo total de \$300.000.

Adicionalmente se presenta los costos de las horas que están dedicando la auxiliar contable y el ingeniero residente en este tema.

<b>CARGO</b>	<b>Horas dedicadas (Hora/ Sem)</b>	<b>Costo por cargo (\$/hora)</b>	<b>Horas-Hombre</b>	<b>Costo de arrendamiento (\$/hora)</b>	<b>Costo uso instalación</b>	<b>Total</b>
Auxiliar contable/ Financiero	1	\$ 4.620	\$ 4.620	\$ 6.250	\$ 6.250	\$ 10.870
Ingeniero residente	3	\$19.022	\$ 57.066	\$ 6.250	\$ 18.750	\$ 75.816
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>\$23.642</b>	<b>\$ 61.686</b>	<b>\$ 12.500</b>	<b>\$ 25.000</b>	<b><u>\$ 86.686</u></b>

Tabla 26. Horas destinadas para recuperación de datos históricos.<sup>26</sup>

#### V. Falta de hierro para muro.

<b>Fecha</b>		<b>Eslabon</b>		<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Perdida estimada</b>
<i>Día</i>	4	<i>Compras</i>	x	Falto comprar hierro para la construcción del muro en Chicola, municipio de Vergara	Falto incluir estas cantidades en la última cartilla de hierros	Se aplazó la fundida de los caisson en Chicala	\$ 4'310.870
<i>Mes</i>	2	<i>Almacenamiento</i>					
<i>Año</i>	2013	<i>Transporte</i>					

Ilustración 8: Datos imprevistos de falta de hierro para construcción de muro.

<sup>26</sup>Ibíd. Febrero y Marzo 2013

Debido a la falta de una correcta planeación de tiempos de compra y entrega de los mismos, el pedido de hierro para la obra de Vergara se demoró 5 días más del tiempo en el cual era requerido, por lo cual las personas que laboraban en la misma no pudieron continuar su labor por el tiempo que duro el problema, pero si fue necesario seguir pagando por el tiempo que empleaban, por lo cual se presenta el costo de 22 obreros con un valor por hora de \$3.750, un maestro de obra con \$6.250 por hora laborada y \$19.022 por cada hora del ingeniero residente, generando un costo total en términos horas hombre de \$4'310.870.

## VI. Volqueta varada.

Fecha		Eslabon	Problema	Causa	Consecuencia	Perdida estimada
Día	20	Compras	La volqueta se varó al llevar un viaje de grava.	Se dañó el alternador de la volqueta	Se atrasó la obra de Vergara	\$ 1'127.174
Mes	11	Almacenamiento				
Año	2012	Transporte				

Ilustración 9: Datos imprevistos de volqueta varada

Debido a la falta de mantenimiento de los equipos en especial de la volqueta que se utiliza en las diferentes obras, se presentó un daño en el alternador de la misma, generando el retraso de una carga de grava hacia la obra de Vergara, esto ocasionó tres tipos de costos, la reparación de daño, costo de no poder usar la volqueta y el tiempo ocioso en la obra ya que el material mencionado es insustituible y de primera necesidad para el proceso de la obra.

Los costos se describen a continuación.

- Reparación Alternado de la volqueta:\$125.000
- Costo de oportunidad: \$500.000 cuesta un día de uso de la volqueta tanto conductor, combustible y desgaste de la misma, pero esto no sería un costo sino que no se gastó, o si pero se gastó para otra cosa y no para agregar valor a las obras.
- Horas hombre por tiempo ocioso: En la obra se encontraban 10 obreros los cuales se les paga a \$30.000 día (\$3.750 hora), un maestro de obra con pago de \$50.000 día (\$6.250 hora) y un ingeniero residente con un salario de \$19.022 hora,

Con esto podemos cuantificar el costo del día de retraso de la obra debido a este inconveniente dándonos un total de \$1'127.174.

Es importante mencionar que la empresa no tiene dentro de su planificación el mantenimiento de máquinas y equipos, lo que ha generado en varias ocasiones daños que se podían evitar por completo al tener un plan de mantenimiento preventivo.

## VII. Pedido incompleto

Fecha		Eslabón		Problema	Causa	Consecuencia	Perdida estimada
Día	28	Compras	x	Se solicitó un pedido con 18m <sup>3</sup> de grava pero en realidad se necesitaban 21 m <sup>3</sup> por lo que se tuvo que realizar otro pedido con 3 m <sup>3</sup> mas.	No se realizó correctamente la solicitud del material	Se presentaron faltantes del material por lo que se tuvo que pagar un viaje mas de la volqueta del proveedor por los 3m <sup>3</sup> de grava lo que se hubiese podido evitar si se hubieran pedido los 21 m <sup>3</sup> de grava desde el principio.	\$ 210.000
Mes	1	Almacenamiento					
Año	2013	Transporte					

Ilustración 10: Datos imprevistos por pedido incompleto

El problema descrito en el recuadro evidencia claramente un sobrecosto que tuvo que asumir la empresa por que se realizó de manera incorrecta la solicitud de un material. No se presentó un atraso en la obra ya que mientras llegaba el viaje de grava con los 3 m<sup>3</sup> restantes se pudo trabajar con los 18 m<sup>3</sup> que ya habían llegado en el anterior pedido.

La volqueta que llevaba los viajes de grava tiene una capacidad aproximada de 6 a 7 m<sup>3</sup>, por lo que en el pedido inicial de 18 m<sup>3</sup> en cada viaje la volqueta llevaba 6m<sup>3</sup>, completando en total 3 viajes, y cada viaje tenía un costo \$490.000. Si el pedido se hubiese realizado desde el principio por los 21 m<sup>3</sup> de grava, la empresa hubiese tenido que pagar los mismos \$490.000 de cada viaje y transportar 7m<sup>3</sup> de grava en tres viajes, pero como no se realizó correctamente la solicitud de materiales, se tuvo que incurrir en un sobrecosto de un viaje adicional equivalente a \$210000 que fue lo que cobro el proveedor por llevar los 3m<sup>3</sup> de grava.

Si bien es cierto que en Berocime Ltda. Se presentan imprevistos que están generando sobrecostos, también es cierto que la frecuencia de ocurrencia de los imprevistos no es elevada ya que se podría afirmar, a partir del muestreo y seguimiento realizado en este trabajo, que ocurren en promedio dos imprevistos mensuales. Ahora bien, aunque la frecuencia de ocurrencia de los imprevistos es relativamente baja, hacen que la empresa incurra en sobrecostos que en ocasiones superan los \$5.000.000 de pesos, algo que le afecta considerablemente a la empresa en el ámbito económico. Lo importante a resaltar en este punto es que los imprevistos no son algo frecuente en las obras que ejecuta Berocime Ltda., pero si son algo común, que ha venido ocurriendo desde que comenzó a funcionar la empresa y que afecta directamente las ganancias y costos de la misma. Para realizar el muestreo de los imprevistos que se presentan en este trabajo se tuvo que realizar seguimiento por más de seis meses a las obras que se encuentra ejecutando la compañía.

Desarrollo del objetivo.

Para el cumplimiento total del segundo objetivo específico el cual plantea: “Determinar el impacto que generan los imprevistos que se presentan en las obras que desarrolla la constructora Berocime Ltda., para tener una idea clara acerca de los atrasos y sobrecostos que estos imprevistos generan a la organización.” Se realizaron los siguientes pasos:

1. Se diseñó un formato el cual permitía recopilar información acerca de los imprevistos que se iban presentando, identificando el problema, la posible causa, las consecuencias y de manera general el costo que esto había implicado.

2. El formato fue entregado a los ingenieros residentes quienes son los encargados de liderar las obras, los cuales diligenciaron el formato identificando los imprevistos que se muestran.
3. Luego de esto se tomaron cada uno de los imprevistos relacionados y se hizo un análisis en el cual se identificaron los reales costos que este había generado, teniendo en cuenta tiempos ociosos y reprocesos entre otros.

Por consiguiente con esta serie de pasos se logró determinar el impacto económico que generan los imprevistos a la empresa Berocime Ltda., con esta información se aclararon las situaciones presentadas y se desarrollaron los siguientes objetivos.

## **7.2. Identificación de las causas críticas que generan los imprevistos.**

Para poder realizar un análisis más claro y objetivo de las causas de los problemas más comunes que se presentan en Berocime Ltda., se diagramaron estos con la herramienta de Ishikawa, la cual permite enfocar y agrupar diferentes ideas que se puedan tener sobre las causas que están generando el problema a evaluar, permitiendo identificar causas similares que se pudieran fusionar y tener una visión más clara, al evaluar cada una de las 6 M's.

Los problemas identificados resultaron luego de agrupar los diferentes imprevistos que se analizaron a lo largo del trabajo y por características similares de los mismos.

### **7.2.1. Diagramas causa-efecto**

Para representar gráficamente todas las posibles causas de un fenómeno se utiliza el diagrama Causa-efecto siendo este derivado del problema o efecto que se quiere estudiar y, a través de una fotografía de la situación permite efectuar un análisis de las causas que influyen sobre tal efecto<sup>27</sup>.

A continuación se presentan los diagramas Causa-Efecto de los problemas más representativos que se identificaron en la empresa.

---

<sup>27</sup>ECEIZABARRENA CARDENAS. Javier. Los 7 instrumentos de la calidad total. Editorial Díaz de Santos S.S. Madrid, España. 1995. Pág. 99.

### 7.2.1.1. No se compran las cantidades de material necesarias y suficientes que demandan las obras.

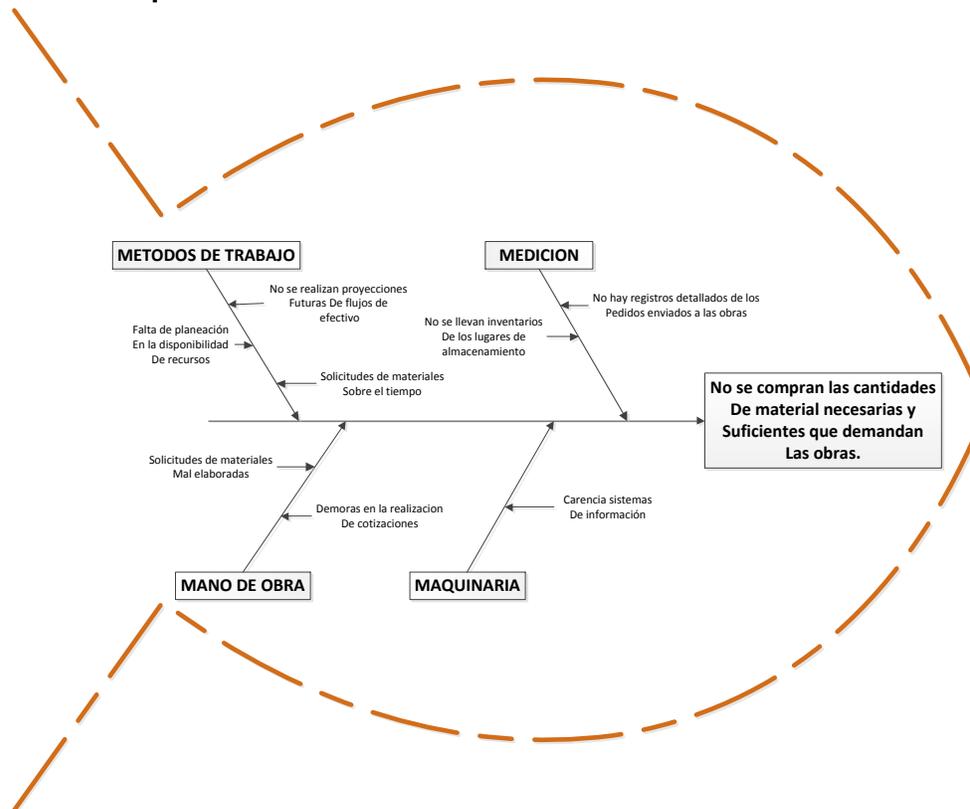


Diagrama 6. Espina de pescado problema asociado a que no se compran las cantidades de material necesarias y suficientes que demandan las obras

Para este problema se identificaron 3 M's, identificadas como mano de obra, método y medición.

Subcausas como falta de planeación, falta de proyecciones y las solicitudes de los materiales sobre el tiempo se identifican como un mal manejo de los métodos como se realizan las diferentes actividades en la empresa, al no tener estándares que permitan identificar la manera óptima de realizar estas actividades, generando así reprocesos y sobrecostos por tiempos de espera en las diferentes obras que se realizan.

Por otro lado el no tener un control de los inventarios y de los pedidos que se manejan dentro de las obras, genera grandes inconvenientes al momento de presentarse la falta de materiales indispensables para la ejecución de las obras, por lo cual se incluye en la causa general de medición, esta es de gran importancia al reconocer que lo que no se mide no tiene oportunidad de mejorarse.

Por último se presentan gráficamente errores derivados de la mano de obra, ya que en varias ocasiones se diligencian inadecuadamente los formatos de solicitud de materiales o

no se radican con la anticipación necesaria para generar el material en el momento que este se necesita en la obra, lo cual genera aumentos de costos por tiempos ociosos.

### 7.2.1.2. Los materiales no llegan en el momento que se requieren.

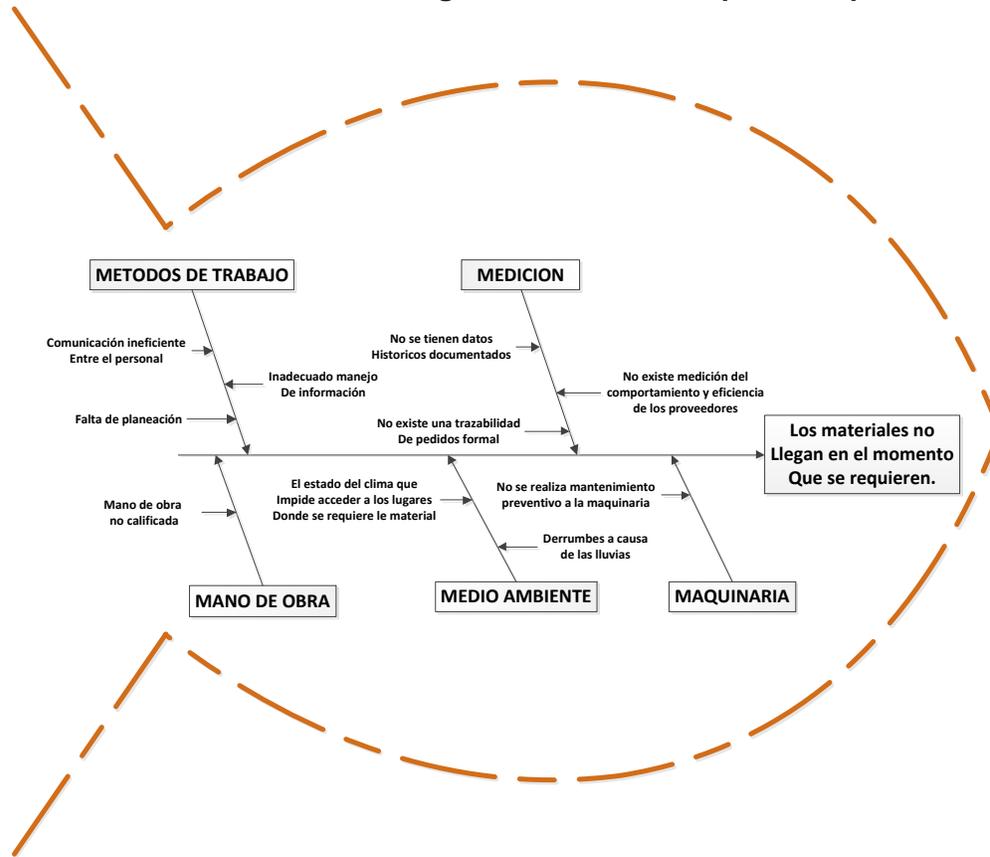


Diagrama 7. Espina de pescado problema asociado a que los materiales no llegan en el momento que se requieren.

Para este problema se identificaron una mayor cantidad de causa y subcausas ya que depende de varias variables que afectan drásticamente las demoras en el envío y recepción de materiales. En ocasiones se presentan situaciones como el presentar información a personal de la empresa que no maneja claramente el procedimiento de solicitud de materiales, por lo cual la información llega a la persona adecuada, pero de manera tardía o errada, generando reprocesos, esto está estrechamente relacionado con la calificación de las capacidades del personal.

El medio ambiente en este tipo de empresas y en particular en este problema tiene un impacto significativo ya que las vías y el clima son variables con una desviación constante en este país, además de ser situaciones que no se pueden cambiar, pero si se deberían tener en cuenta ya que suceden muy a menudo y generan grandes retrasos en los tiempos de entrega de los materiales a las obras.

7.2.1.3. **Perdidas de materiales y elementos por robo o vencimiento de los mismos:**

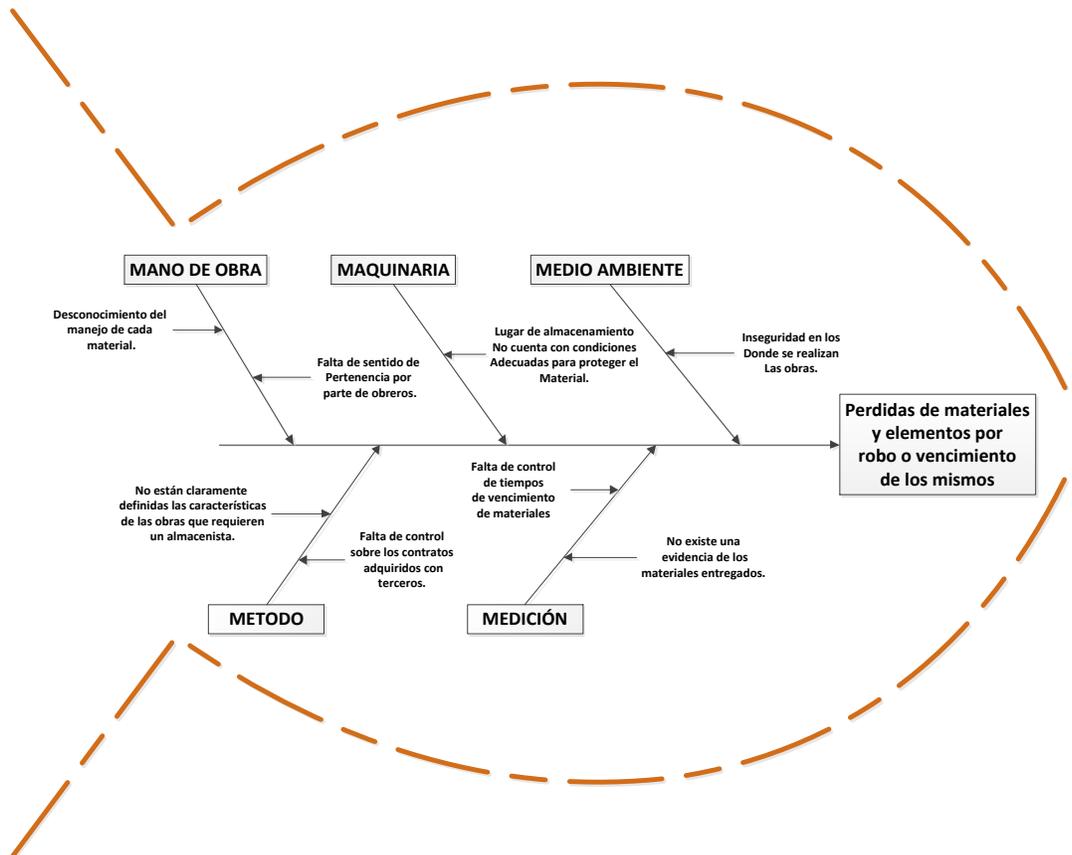


Diagrama 8. Espina de pescado problema asociado a las pérdidas de materiales y elementos por robo o vencimiento de los mismos.

El presente problema es en gran mayoría ocasionado por falta de control que permita tener una evidencia de los materiales que se manejan y las personas que se deben responsabilizar de los mismos, en numerosas ocasiones se han presentado robos en las diferentes obras, tanto por parte de los obreros contratados como personas ajenas a las obras que aprovechan el descuido de los entes de autoridad en las obras; estos robos se han presentado en diferentes materiales representadas en pequeñas y grandes sumas de dinero que afectan a la empresa de manera significativa, además de materiales que se pierden por el mal manejo de los mismos ya que no se maneja un control de los tiempos de vida útil de los mismos, generando vencimiento y perdidas nuevamente de dinero. Como causas un poco menos significativas pero que de igual forma se deben tener en cuenta se tiene el sentido de pertenencia hacia el patrimonio de la empresa por parte de los operarios, ya que si esta cultura se manejar se podría presentar en menor proporción este tipo de inconvenientes.

A continuación se presenta una tabla mostrando el desglose las causas y subcausas por cada uno de los problemas que se identificaron.

### 7.2.2. Presentación causas.

A continuación se presenta una tabla en la cual se identifican las posibles causas de los problemas presentados.

<b>PROBLEMA</b>	<b>ESLABON</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>SUBCAUSAS</b>
No se compran las cantidades de materiales necesarias y suficientes que demandan las obras	compras	1. Falta de planeación	1.1. Se ejecutan los procesos con la dinámica del día a día y no con una planeación 1.2. En ocasiones no se realizan las solicitudes de materiales con tiempo suficiente para destinar los recursos necesarios y poder comprar.
		2. Toma de decisiones sin análisis previo del flujo de efectivo de la empresa	2.1. No se realizan proyecciones futuras de flujos de efectivo
		3. No existe un control formal sobre los materiales enviados y utilizados en cada obra.	3.1. No se llevan registros respecto a los materiales que se han enviado a las obras. 3.2. No hay registros acerca de los inventarios de las bodegas de almacenamiento o campamentos de obra.
Los materiales no se abastecen en el momento y lugar que las obras lo demandan.	Compras y distribución	1. Comunicación ineficiente entre los empleados de la compañía	1.1. No se transmite la información necesaria a las personas adecuadas 1.2. No existen procedimientos estandarizados y documentados para la transmisión de la información
		2. No se tienen datos históricos documentados de las entregas de pedidos en la obras	2.1. No existe una trazabilidad de pedidos formal ni documentada.

			2.2. No existe una medición formal al comportamiento y eficiencia de los proveedores
		3. Mano de obra no calificada	3.1. Capacitación inadecuada al personal
		4. El estado del clima impide acceder a los lugares donde se requiere el material	4.1. No se tienen en cuenta para la planeación de la distribución de los materiales los estudios que realiza el IDEAM
		5. No se realiza mantenimiento preventivo a la maquinaria	5.1. No se planean los mantenimientos para la maquinaria
		6. No se compran los materiales en el tiempo que se requieren	6.1. Falta de planeación en la disponibilidad de recursos para la compra de materiales
Perdidas de materiales y elementos por robo o vencimiento de los mismos	Almacenamiento	1. Falta de control sobre los inventarios en las bodegas o campamentos de obra.	1.1. Falta de control de tiempos de vencimiento de materiales
			1.2. Desconocimiento del manejo que se debe tener para cada material.
		2. Falta de personal responsable que administre los materiales adecuadamente en los centros de almacenamiento.	2.1. No se tiene definido claramente las características de las obras que requieren un almacenista
		3. No existe un control formal y documentado respecto a las cantidades de material entregadas al personal.	3.1. No existe una evidencia de los materiales entregados.
		4. No se realizan liquidaciones oportunas de los contratos de arrendamiento de las bodegas de almacenamiento	4.1. Falta de control sobre los contratos adquiridos con terceros.

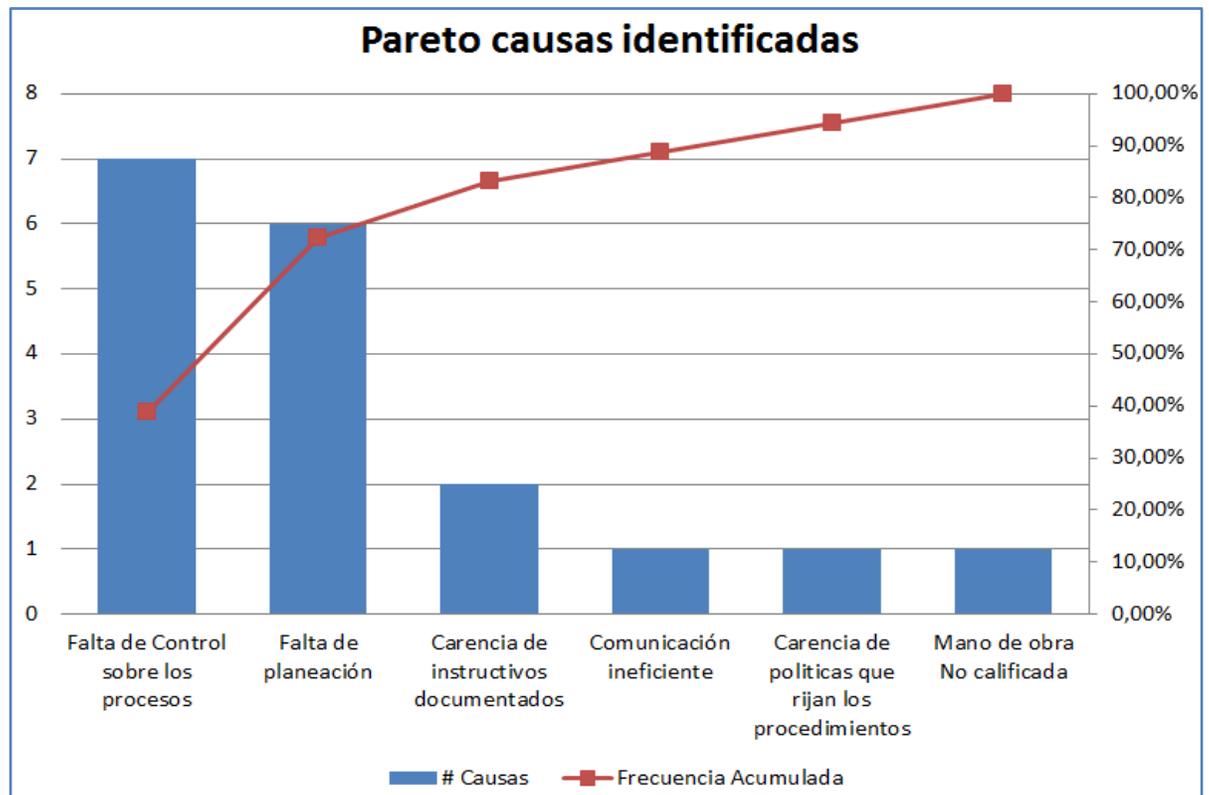
Tabla 27. Causa y Subcausas identificadas por problema

La tabla se realizó teniendo en cuenta los diagramas causa-efecto presentados anteriormente de los cuales se sacaron las causas y subcausas mas importantes y que generan mayor impacto en la ejecución de los procesos logísticos de la empresa.

Con esto se logró identificar causas similares entre los diferentes problemas, demostrándonos un efecto látigo derivado del proceso de compras, además de proporcionar datos objetivos para proponer soluciones priorizando aquellas causas más relevantes.

### 7.2.3. Diagrama Pareto de causas

Para poder identificar de manera objetiva cuáles deben ser las causas en las que se debe priorizar para diseñar soluciones que ayuden a mejorar el proceso, se hizo un diagrama de Pareto el cual es un gráfico especial el cual se emplea para concentrar la atención sobre los problemas en su orden de prioridad desde una nueva perspectiva, este diagrama<sup>28</sup> se evidencia claramente aquellas causas que representan el 80% de los problemas presentados en los procesos logísticos que ejecuta la empresa Berocime Ltda.



***Grafica no. 1: Pareto de causas identificadas***

<sup>28</sup>REY Sacristan. Francisco. Técnicas de resolución de problemas. Criterios a seguir en la producción y el mantenimiento. Editorial Fundación Condemetal. Madrid España. 2003. Pág. 63.

Para la elaboración del diagrama se agruparon las diferentes subcausas de los problemas más representativos que se identificaron en el desarrollo del trabajo y se agruparon en 6 causas generales, luego de ello se hizo el conteo de subcausas por tipo de causa general y se calculó frecuencia y frecuencia relativa, dando así el resultado que se muestra en el gráfico.

Con esto se identificó que el diseño de la cadena de abastecimiento que se va a proponer debe tener como prioridad el mejoramiento en el control de los procesos, la planeación y por último la carencia de instructivos, sin dejar de un lado las otras causas que se identificaron.

#### **7.2.4. Desarrollo de objetivo**

Para dar cumplimiento a el objetivo número 3 “Identificar las causas reales de los imprevistos que se presentan en las obras para plantear las alternativas de solución que puedan disminuirlos y así conseguir que los costos relacionados se reduzcan.” se realizaron tres diagramas de Ishikawa: *El diagrama 6: Espina de pescado problema asociado a que no se compran las cantidades de material necesarias y suficientes que demandan las obras, el Diagrama 7: Espina de pescado problema asociado a que los materiales no llegan en el momento que se requieren* , y el *Diagrama 8: Espina de pescado problema asociado a las pérdidas de materiales y elementos por robo o vencimiento de los mismos*, los cuales permitieron asociar las diferentes causas que generaban los imprevistos ( las cuales se determinaron en el análisis del objetivo anterior) para determinar los problemas generales que estaban ocasionando dichos imprevistos. Cada uno de los imprevistos documentados en el desarrollo de este trabajo obedecía a la naturaleza de alguno de los tres grandes problemas asociados que ilustraban los diagramas de Ishikawa.

Después se construyó la tabla Tabla 22. Causas y Subcausas identificadas por problema en la que se muestra: los problemas asociados en los diagramas de Ishikawa, las causas y las subcausas que ocasionan dichos problemas. Para cada una de las subcausas se planteó una alternativa de solución, dichas alternativas se plasmaron en la Tabla 23. Alternativas de solución las cuales promovían la disminución o reducción en la ocurrencia de los problemas o imprevistos para que los sobrecostos involucrados se redujeran o eliminaran. Adicionalmente se presenta un párrafo de carácter cualitativo en donde se expresa la viabilidad de implementar las alternativas de solución planteadas en la Tabla 23. Alternativas de solución.

#### **7.3. Planteamiento alternativas de solución.**

A continuación se referencian las subcausas de los problemas identificados presentadas anteriormente y se adiciona en frente de cada una de ellas, las soluciones planteadas para la mejora de estas y por consiguiente de los problemas de los cuales se derivan.

<b>SUBCAUSAS</b>	<b>POSIBLES SOLUCIONES</b>
Se ejecutan los procesos con la dinámica del día a día y no con una planeación futura	<i>Recomendar Implementación de sistema de información que garantice la planeación.</i>
En ocasiones no se realizan las solicitudes de materiales con tiempos suficientes para destinar los recursos necesarios y poder comprar.	<i>Definir instructivos que establezcan tiempos específicos de presentación de solicitudes de materiales así como de tiempos de respuesta a las mismas.</i>
	<i>Diseñar un proceso de compras eficiente que garantice la adquisición de materiales en el tiempo indicado.</i>
No se realizan proyecciones futuras de flujos de efectivo	<i>Realizar proyecciones financieras que permitan identificar las necesidades futuras de las obras.</i>
No se llevan registros respecto a los materiales que se han enviado a las obras.	<i>Implementar un formato que registre los envíos y recepciones de materiales en las obras.</i>
No hay registros acerca de los inventarios de las bodegas de almacenamiento o campamentos de obra.	<i>Implementar un sistema de control de inventarios</i>
No se transmite la información necesaria a las personas adecuadas	<i>Definir políticas para garantizar la transmisión oportuna y correcta de la información.</i>
No existen procedimientos estandarizados y documentados para la transmisión de la información	<i>Establecer un instructivo de forma gráfica (diagrama) que muestre como se debe transmitir la información.</i>
No existe una trazabilidad de pedidos formal ni documentada.	<i>Implementar formatos que permitan recopilar datos respecto al comportamiento de las entregas de pedidos y así poder realizar un análisis estadístico que de herramientas para mejorar la planeación de las entregas de pedidos.</i>
No existe una medición formal al comportamiento y eficiencia de los proveedores	
Capacitación inadecuada al personal	<i>Diseñar instructivos para la ejecución correcta de las actividades.</i>

No se tienen en cuenta para la planeación de la distribución de los materiales los estudios que realiza el IDEAM	<i>Incluir en la realización de los pedidos de materiales observaciones respecto a los pronósticos oficiales del clima basándose en los datos del IDEAM.</i>
No se planean los mantenimientos para la maquinaria	<i>Establecer políticas de mantenimientos preventivos para las máquinas y equipos.</i>
Falta de planeación en la disponibilidad de recursos para la compra de materiales	<i>Diseñar un proceso de compras eficiente que garantice la adquisición de materiales en el tiempo indicado.</i>
	<i>Establecer políticas que garanticen la entrega de materiales oportuna en las obra.</i>
Falta de control de tiempos de vencimiento de materiales	<i>Establecer un sistema de inventarios PEPS</i>
Desconocimiento del manejo que se debe tener para cada material.	<i>Establecer un instructivo que brinde información respecto al manejo de los materiales más representativos</i>
No se tiene definido claramente las características de las obras que requieren un almacenista	<i>Establecer y documentar políticas para determinar la necesidad de contratar un almacenista con base en los volúmenes proyectados de materiales en la obra correspondiente.</i>
No existe una evidencia de los materiales entregados.	<i>Implementar un formato en el que se registre los materiales y las cantidades que se entregan al personal</i>
Falta de control sobre los contratos adquiridos con terceros.	<i>Definir instructivo para la contratación de servicios de bodegas para el almacenamiento</i>

Tabla 28. Alternativas de solución

#### **7.4. Viabilidad de implementar alternativas.**

Para determinar la viabilidad de implementar las alternativas propuestas anteriormente es importante aclarar que aun cuando son simples en su esencia son las adecuadas para el

tipo de empresa que se está evaluando, para el manejo que esta le da a sus procesos y el momento en el cual se está haciendo este análisis.

Por lo cual la viabilidad dependerá en gran parte de la disposición del personal para acoger este tipo de procedimientos que cambiarían el manejo cotidiano que le daban a estos, pero proporcionan una manera más ordenada de realizar las diferentes actividades teniendo como base la planificación de las mismas para evitar situaciones especiales o en otros casos saber cómo actuar cuando estas se presenten.

Como base teórica la viabilidad es de gran porcentaje ya que son metodologías utilizadas en diversos campos con resultados positivos y al ser conocimientos básicos de áreas de ingeniería como la industrial proporcionan puntos de vista diferentes a las demás ramas de la ingeniería.

Como fundamento básico de esto se tiene la filosofía japonesa de las 5's<sup>29</sup> que en principio se creó para los procesos productivos realizados en la plantas de producción, pero que después se identificó su utilidad en todos los campos de la vida laboral y cotidiana, presentando un ciclo simple de actividades que llevan a la productividad del individuo o del proceso.

## **8. DISEÑO DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS PROPUESTOS**

### **8.2. Definición de procesos logísticos propuestos**

El propósito de la implementación de los procesos propuestos es disminuir los imprevistos que se presentan en las obras por medio de la planeación que se plantea en cada uno de los procesos. Para implementar cada proceso se requiere de una inversión, la cual se espera recuperar en un horizonte no mayor a un año.

#### **8.2.2. Compras**

Después de los análisis realizados con las diferentes herramientas a lo largo de este documento se pudo identificar la necesidad de implementar una cultura de planeación y control en los procesos logísticos que desarrolla la empresa Berocime Ltda., por lo cual las modificaciones que se proponen al proceso se basan en este parámetro.

La primera actividad del proceso propuesto es el verificar el cronograma de la obra, el cual presenta las diferentes etapas de ejecución y los tiempos en los cuales se deben realizar, además de los planos con los cuales se puede hacer una proyección de los materiales y las cantidades que se necesitan de los mismos.

---

<sup>29</sup>REY SACRISTAN. Francisco. Las 5's, Orden y limpieza en el puesto de trabajo. FC Editorial. España. 2005.

Con esta verificación se pretende que el ingeniero residente retome esta información y presente un plan de pedidos de toda la obra, en el cual muestra de inicio a fin los materiales y cantidades de estos que necesita en cada etapa, pero en el momento en el cual se adjudica la obra.

Con lo cual se quiere tener las solicitudes de pedido de material de manera anticipada, para de igual forma realizar con el tiempo necesario la aprobación del plan de pedido, las cotizaciones, las compras y por ende tener los materiales solicitados en el justo tiempo y lugar en el cual lo requiere la obra.

Al realizar la planeación como primera actividad del proceso se pretende garantizar la planeación y temprana ejecución de actividades secundarias que en diversas ocasiones generaban retrasos para la llegada de los materiales a las obras.

Adicionalmente se agregaron actividades que generan un control de las actividades anteriores garantizando que los cambios que sean necesarios realizar por motivos extraordinarios, se tengan en cuenta en el momento adecuado y puedan entrar de manera óptima al proceso, entendiendo que no se puede tener un proceso perfecto por la intervención de variables ajenas al personal.

## PROCESO DE COMPRAS

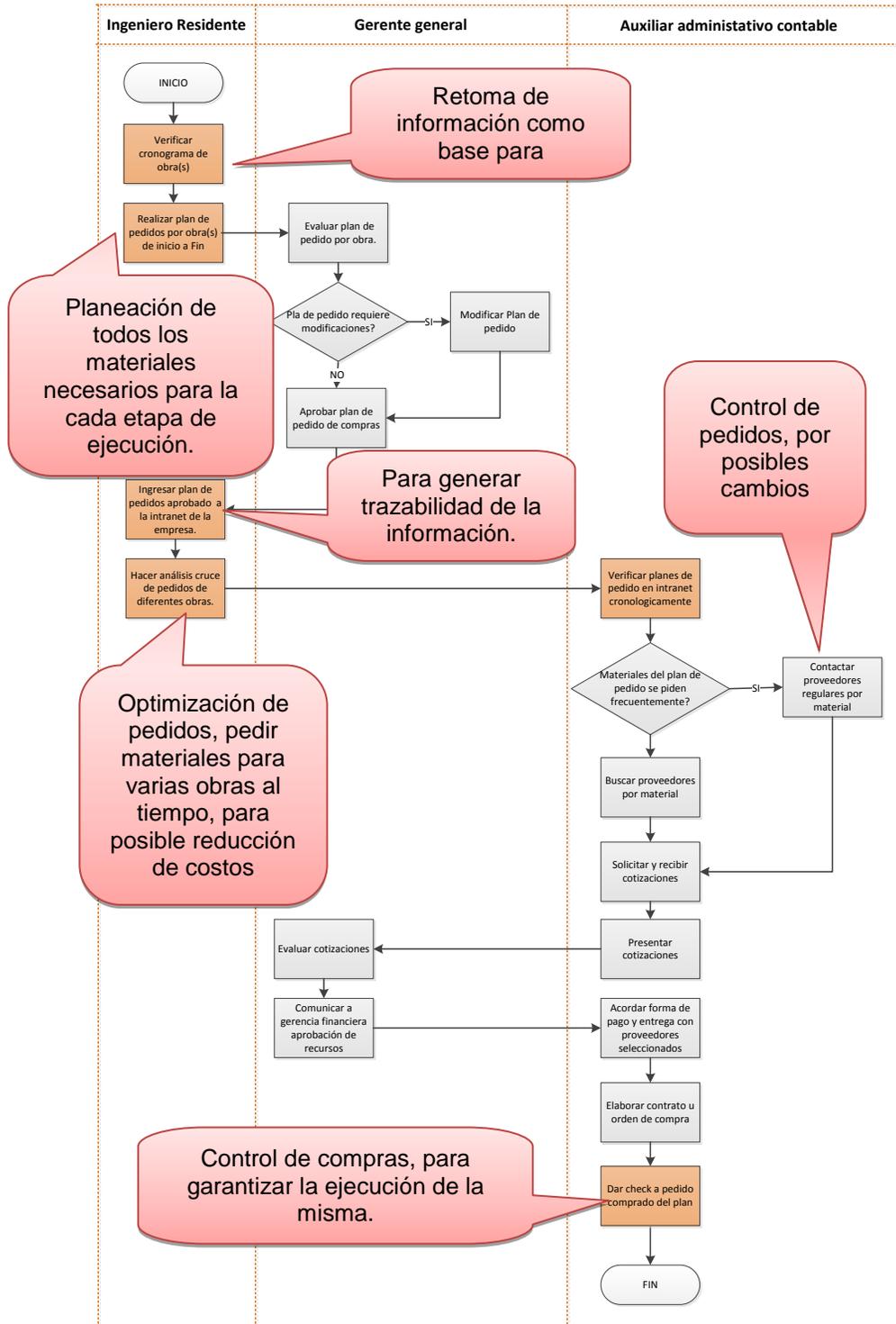


Diagrama 9. Proceso de compras propuesto

### Objetivo del proceso de compras

Establecer los lineamientos necesarios que se manejan al interior de la organización para realizar las compras de los materiales o bienes que se requieren en cada una de las obras, determinando las actividades necesarias que se deben realizar.

### Alcance

Este procedimiento es aplicable para todas las compras relacionadas con los materiales para las obras, tanto para las que están a punto de empezar como para las que están en ejecución.

### Lineamientos generales para realizar las compras

ETAPA	DESCRIPCION	RESPONSABLE
<b>Definición del bien a comprar</b>	El primer paso, para que BEROCIME LTDA realice la compra de un bien, es contar con la definición del bien o bienes que se requieran; esta definición se debe realizar al momento de establecer el plan de compras de cada una de las obras. La definición del bien se puede hacer bien sea de manera escrita, electrónica o verbal, dependiendo del valor del bien, si es superior a 200.000 se debe realizar de manera escrita, de lo contrario, se puede realizar de manera oral.	Responsable del área que requiera el material.
<b>Autorización para realizar las compras</b>	Todas las compras superiores a 500.000 serán autorizadas por el gerente general de la empresa, o en su defecto por la persona que este designe; las de menor valor serán autorizadas por las gerencias respectivas; todas ellas dentro de los tres días siguientes a la definición del bien.	Gerente General o Representante Designado
<b>Solicitud de cotizaciones del bien a comprar</b>	Para la realización de las compras se pueden definir dos formas generales: <ul style="list-style-type: none"><li>• Si se trata de un material o bien que comúnmente se compra, se cotiza con el proveedor al que se le compra regularmente, es decir, con el que ha contratado en los últimos dos meses.</li></ul>	Auxiliar Financiero o Auxiliar administrativo

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se trata de un material nuevo o que no se pide regularmente, se realizan 3 cotizaciones como mínimo.</li> </ul> <p>Las cotizaciones deben contar con los documentos soporte de la empresa cotizante como RUT, cedula del representante, régimen tributario, propuesta económica discriminada, lugar y fecha de entrega, costos adicionales, forma de pago entre otras.</p> <p>Las cotizaciones se deben realizar y presentar en el “formato de cotizaciones” a la persona que las solicita. El “formato de cotizaciones” se presenta al final de esta tabla.</p> <p>Las cotizaciones deben ser solicitadas por la gerencia administrativa con visto bueno del gerente general, excepto cotizaciones de valor inferior a 500.000, las cuales las puede realizar otra persona definida y autorizada por la gerencia general.</p>	
<p><b>Selección del proveedor y de la cotización más favorable.</b></p>	<p>El Gerente General junto con la gerencia respectiva realizará la selección de las propuestas y escogerá la que mejor ventaja tenga respecto de los siguientes criterios:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Costos económicos: Este aspecto es el primero a tener en cuenta a la hora de seleccionar un proveedor, el valor de los materiales.</li> <li>2. Calidad de los bienes: La calidad de los materiales es el segundo aspecto más importante. Cuando se trata de un proveedor con el que no se ha contratado antes, se piden muestras del bien para evaluar la calidad.</li> <li>3. Disponibilidad del bien en el tiempo requerido: Este es el tercer aspecto a tener en cuenta, que los materiales que se requieren estén en la obra que los necesita en el tiempo justo y en las cantidades que se requieren.</li> <li>4. La forma de pago: Este es el cuarto criterio a tener en cuenta para la selección. Este aspecto dependerá en gran medida de la liquidez de la empresa en el momento de realizar el pago.</li> </ol>	<p>Gerente General</p>

	<p>5. Servicios adicionales: Como garantías, servicio post-venta, etc.</p> <p>Adicionalmente, para la selección de la propuesta se verificara el cumplimiento de todos los requisitos legales por parte del proveedor y se debe realizar dentro de los tres días siguientes al recibo de las mismas.</p>	
<p><b>Elaboración del contrato u orden de compra</b></p>	<p>Una vez seleccionada la propuesta, se solicita a la empresa seleccionada completar toda la documentación requerida y procederá a la elaboración del contrato de suministro u orden de compra según corresponda.</p> <p>En el contrato de compra se pactaran todos los compromisos como bienes, precios, forma de pago, forma de entrega y garantías si es del caso entre otras. El tiempo para la elaboración y legalización de los contratos es de cinco días hábiles a partir de la selección de la propuesta.</p>	<p>Auxiliar Financiero o Auxiliar administrativo</p>
<p><b>Realización de pagos</b></p>	<p>Una vez legalizado el contrato u orden de compra, se recibirá el bien o bienes adquiridos en el lugar y fecha definido, dejando constancia mediante acta suscrita por quien entrega y quien recibe.</p> <p>Para realizar el pago, La gerencia administrativa emitirá la orden de pago y la gerencia financiera realizara el pago respectivo. El pago puede ser hecho en tres momentos diferentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pago mediante cheque o efectivo anterior a la entrega del bien o material.</li> <li>• Pago mediante cheque o efectivo en el momento de la entrega del material.</li> <li>• Pago mediante cheque o efectivo posterior a la entrega del material.</li> </ul>	<p>Gerente Financiero o responsable asignado de realizar el pago.</p>

Tabla 29. Lineamientos para ejecutar el proceso de compras.

Las cotizaciones se deben realizar y presentar en el “formato de cotizaciones” a la persona que las solicita. El “formato de cotizaciones” se presenta a continuación:

FORMATO DE COTIZACIONES						
CODIGO:		CONSORCIO:		FECHA ELABORACION:		
ELABORA:						
PROVEEDOR	BIEN O MATERIAL	CANTIDAD	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	OBSERVACIONES
1					0	
2					0	
3					0	
OPCION ESCOGIDA:		APRUEBA:				

### Ilustración 11: formato de cotizaciones proceso de compras.

Notas aclaratorias respecto a la definición de los lineamientos

Hablando con el personal de Berocime Ltda. Y dada la experiencia de los mismos en la ejecución de los procesos se definieron los tiempos de respuesta que se plantean en los lineamientos generales del proceso de compras.

Estos lineamientos complementan el diagrama de flujo propuesto para el proceso de compras y el instructivo del mismo.

### Instructivo de trabajo para el proceso de compras propuesto

A continuación se describe de forma detallada como se deben ejecutar cada una de las actividades propuestas en el diagrama no. 8: Proceso de compras propuesto.

#### **ACTIVIDAD: VERIFICAR CRONOGRAMA DE OBRA(S).**

Con esta actividad se pretende tener un referente sólido para realizar las siguientes actividades, disminuyendo la variabilidad en la planeación.

Para esta actividad el ingeniero residente debe tomar el total de la documentación máximo dos días después de la recepción de estos, incluyendo los diseños y contrato de la obra; retomar el cronograma que se elaboró en la propuesta, para con esto realizar una planificación consistente del plan de pedidos.

#### **ACTIVIDAD: REALIZAR PLAN DE PEDIDOS POR OBRA DE INICIO A FIN.**

Al incluir esta actividad se genera una planeación temprana de los materiales que se necesitan en cada etapa de la obra, ayudando a mejorar los tiempos de respuesta de aprobación y compra de materiales.

El ingeniero residente con el cronograma de obra plasmado en el contrato adjudicado, debe realizar un plan en el cual especifique el tipo y cantidad de materiales que necesita en cada etapa de la obra de inicio a fin.

Para lo cual el ingeniero residente debe:

1. Al momento de recibir el total de la documentación, incluyendo los diseños y contrato de la obra, se debe verificar el cronograma para calcular el número de

pedidos necesarios que se requiere hacer para la obra e identificar los materiales que se requieren en cada pedido. Con la verificación de los diseños del proyecto se pueden calcular las cantidades de los materiales necesarios que se deben hacer en cada pedido, ya que las cantidades son un dato derivado del cálculo por metro cuadrado de los diseños (planos del proyecto).

2. Diligenciar el formato de plan de pedidos que se presenta como modelo de documentos que acompañan los procedimientos y están preparados para ser complementados con anotaciones de comprobación u observaciones realizadas<sup>30</sup>; identificando las diferentes etapas plasmadas en el cronograma, con ello hacer un análisis de las cantidades de cada material que se necesitan para cada una de las etapas, presentar las cantidades apropiadas evitando que se presenten faltantes o demasiado stock, luego de ello presentar la fecha en la cual deben estar los materiales en la obra.

<b>FORMATO PLAN DE PEDIDOS</b>									
<b>Obra:</b> _____				<b>Lugar:</b> _____					
<b>Fecha Inicio:</b> _____				<b>Ingeniero Residente</b> _____					
#	Material	I Etapa		II Etapa		III Etapa		IV Etapa	
		Cantidad	Fecha en la cual se necesita el material en la obra	Cant	Fecha en la cual se necesita el material en la obra	Cant	Fecha en la cual se necesita el material en la obra	Cant	Fecha en la cual se necesita el material en la obra
1									
2									
3									

Ilustración 12: Formato propuesto para planes de pedido

3. Revisar el plan de pedidos para corroborar que se realizó correctamente y que cumple con las cantidades necesarias para la construcción de la estructura que se plantea en el contrato y por ende en los diseños.

**ACTIVIDADES:** EVALUACIÓN PLAN DE PEDIDOS POR OBRA; MODIFICAR PLAN DE PEDIDO Y APROBAR PLAN DE PEDIDO DE COMPRA.

Este grupo de actividades no es diferente a la del diagrama actual de la empresa, pero al realizarse las actividades anteriores se garantiza que estas se realicen una sola vez por obra, garantizando la aprobación de compra de materiales en tiempo anticipado en relación al diagrama actual.

El gerente general debe realizar las siguientes actividades:

1. Recibir el plan de pedidos por obra que realiza el ingeniero residente de la misma.

<sup>30</sup>MAGÁN WALZ, José Antonio. Temas de biblioteconomía universitaria y general. Editorial Complutense. Madrid, España. 2002.

2. Evaluar cantidades y fechas de solicitud de materiales para la obra de acuerdo a la experiencia que este maneja en el tema, teniendo en cuenta que el número de unidades de material no debe ser inferior al necesitado ya que generaría nuevamente retrasos de tiempos.
3. Realizar las modificaciones que este requiera para garantizar el abastecimiento de materiales óptimo para cada etapa de la obra, teniendo en cuenta la necesidad de recursos financieros para cubrir cada parte del plan de pedidos.
4. Presentar al ingeniero residente el plan de pedidos con las modificaciones (si se requiere hacer) que se deben realizar.
5. Aprobar el plan de pedidos y gestionar la asignación de recursos para realizar las compras respectivas. El plazo máximo para realizar la revisión y aprobación del plan de pedidos es de 5 días hábiles después de su recepción.

**ACTIVIDADES:** INGRESAR PLAN DE PEDIDOS APROBADO A LA INTRANET DE LA EMPRESA Y HACER ANALISIS CRUCE DE PEDIDOS DE DIFERENTES OBRAS.

Al incluir este grupo de actividad se pretende garantizar la trazabilidad y buen manejo de la información que utiliza la empresa además de agrupar órdenes de compra de diferentes obras para negociar mejores precios por compras en grandes cantidades.

Para esta actividad el Ingeniero Residente debe realizar los siguientes pasos:

1. Con el plan de pedido aprobado por el gerente general, debe ingresar a intranet e ingresar el "formato plan de pedidos completamente diligenciado en la carpeta de nombre "Planes de pedidos", esta operación se debe realizar máximo 2 días hábiles después de la recepción del plan aprobado.
2. Verificar cada fecha de pedido de la obra de la cual está encargado e identificar pedidos de otras obras en esta misma fecha o en fechas muy cercanas y agruparlas de la mejor manera para generar 1 solo pedido de compra por material.
3. Informar inmediatamente al Auxiliar administrativo/financiero la finalización de la actividad.

Nota: En el momento en el que se tenga la necesidad de un cambio en alguno de los pedidos, se debe realizar a la mayor brevedad para que esta novedad se tenga en cuenta, entendiendo que estos cambios deben ser debido a situaciones de fuerza mayor.

**ACTIVIDAD:** VERIFICAR PLANES DE PEDIDO EN INTRANET CRONOLOGICAMENTE.

El incluir esta actividad en el proceso de compras se debe a la necesidad de generar control sobre los pedidos y las variaciones de los mismos.

Para esta actividad el Auxiliar administrativo/financiero debe realizar los siguientes pasos:

1. Una vez por semana debe ingresar a intranet y hacer la verificación de los planes de pedido, en los cuales debe revisar nuevos planes y modificaciones de los mismos.
2. Informar de las novedades a las áreas a las cuales les afecte esta.

**ACTIVIDADES:** CONTACTAR PROVEEDORES REGULARES POR MATERIAL; BUSCAR PROVEEDORES POR MATERIAL; SOLICITUD Y RECEPCIÓN DE COTIZACIONES; PRESENTACIÓN COTIZACIONES.

Este grupo de actividades se presenta de la misma manera que en el proceso actual. El Auxiliar administrativo/financiero debe realizar los siguientes pasos:

1. En el plan de pedidos diferenciar los materiales a pedir dependiendo de la regularidad de solicitud de los mismos y la existencia de un proveedor regular que proporcione el material.
2. Para aquellos materiales que se piden a un proveedor regular y con gran frecuencia, se contacta al mismo y se solicita la cotización del nuevo pedido, esta actividad se debe realizar máximo 1 día hábil después de recibir la notificación de ingreso del plan de pedido por parte del ingeniero residente.
3. Para pedido de materiales para los cuales no se maneja un proveedor definido, contactar mínimo tres de estos y solicitar cotizaciones para el pedido de materiales necesarios, esta actividad se debe realizar máximo 1 día hábil después de recibir la notificación de ingreso del plan de pedido por parte del ingeniero residente.
4. Recibir las diferentes cotizaciones solicitadas a los proveedores y presentarlas a medida que llegan al Gerente general para su aprobación.

**ACTIVIDADES:** EVALUAR COTIZACIONES; COMUNICAR A GERENCIA FINANCIERA APROBACIÓN DE RECURSOS.

El gerente general para la ejecución de esta actividad debe:

1. Recibir las cotizaciones de los materiales de los diferentes proveedores.
2. Evaluar los costos y posibles rebajas de las cotizaciones dependiendo del proveedor y si es necesario ponerse en contacto con el mismo para llegar a un acuerdo.
3. Aprobar las cotizaciones y los montos de las mismas en un periodo máximo de 5 días desde la recepción de estas.
4. Informar inmediatamente a la gerencia financiera la decisión final de cotizaciones para que estos planeen la asignación de recursos financieros para la compra de pedidos.

**ACTIVIDADES:** ACORDAR FORMA DE PAGO Y ENTREGA CON PROVEEDORES SELECCIONADOS; ELABORAR CONTRATO U ORDEN DE COMPRA.

El auxiliar administrativo/financiero es el encargado de realizar este grupo de actividades, para lo cual debe realizar lo siguiente:

1. Recibir cotizaciones aprobadas por parte del gerente.
2. Contactar a los proveedores de las cotizaciones que se seleccionaron y acordar forma de pago, tiempo y lugar de entrega.
3. Mensualmente revisar los diferentes gastos proyectados para la empresa para el siguiente mes y evaluar origen de recursos para el cubrimiento de los mismos.
4. Dar el aval para la asignación de recursos financieros de los mismos el mismo día en el cual se decepcionan las aprobaciones.

5. Generar la orden de compra o contrato de la misma, para el desembolso del dinero dependiendo de lo pactado máximo 5 días hábiles después de la recepción de las cotizaciones.

**ACTIVIDAD: DAR CHECK A PEDIDO COMPRADO EN EL PLAN.**

Esta actividad se agregó debido a la necesidad de tener un control estricto de la situación de los pedidos, queriendo con esto poner un estatus de terminado de los pedidos y verificar los demás, evitando el olvido o no compra de algún pedido.

El auxiliar administrativo financiero es el encargado de realizar esta actividad, para lo cual debe realizar lo siguiente:

1. Una vez por semana identificar los pedidos con órdenes de compra.
2. Ingresar a la intranet de la empresa, en el site de plan de pedidos.
3. Identificar los pedidos a los cuales ya se les generó orden de compra o contrato e indicar la finalización del mismo con un check donde corresponde.
4. Diligenciar el formato de control de compra de materiales, para hacer el seguimiento de las cantidades y fecha de compra de cada uno de estos.

<b>FORMATO DE CONTROL COMPRA DE MATERIALES</b>						
<b>Obra</b> _____						
<b>Responsable:</b> _____						
#	Material	Cant	Valor de la compra	Fecha de compra		
				Día	Mes	Año
1						
2						
3						
4						
5						

Ilustración 13: Formato de control de compras propuesto

5. Hacer una revisión general de los diferentes planes de pedido y su proceso de ejecución.

### Indicadores de resultados.

Para realizar el análisis del proceso y determinar un cumplimiento del mismo se han planteado los siguientes indicadores:

<b>NOMBRE</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>PERIODICIDAD</b>	<b>FORMA DE CALCULO</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>META</b>
<b>Compra de materiales en tiempo indicado</b>	Medir los materiales, cantidades y fechas en las cuales se genera la orden de compra en cada una de las obras. Identificando el porcentaje comprado de materiales a la fecha del valor total del plan de pedido.	Mensual	$\frac{\text{Valor de compra de materiales a la fecha}}{\text{Valor total de materiales del plan de pedido}} \times 100$	Pesos	100%
<b>Plan de pedidos vs compra de materiales</b>	Comparar materiales y cantidades de los mismos entre el plan de pedidos y la compra real de estos.	Al final de cada obra	$\frac{\text{Cant. Comprada de material}}{\text{Cant. de cada material solicitada en el plan de pedido}}$	Unidades	100%
<b>Cumplimiento del proceso.</b>	Identificar el cumplimiento de fechas de compra de materiales.	Al final de cada obra	Promedio de los días de diferencia entre generación de orden de compra y fecha en que se necesita el material.	Días	1

Tabla 29. Indicadores de resultados proceso de compras.

Los indicadores que se proponen en la tabla 24 servirán para medir el desempeño del proceso y así realizar un seguimiento al comportamiento del mismo.

### **8.2.3. Distribución**

Para el proceso de distribución se propuso un proceso que en gran medida impone ante todo mantener un control y seguimiento sobre los pedidos. Al realizar los análisis correspondientes, se pudo apreciar que uno de los grandes problemas de Berocime Ltda., era que no tenía un control estricto sobre el desempeño del proceso de distribución, lo que estaba ocasionando imprevistos y por ende sobrecostos a la compañía.

En este numeral se propone el diseño del proceso de distribución que se debe ejecutar en Berocime Ltda., con el que se espera se mejore la planeación y el control sobre el proceso.

Lo que se realizaba en el proceso original de distribución era que desde que se iniciaba la ejecución siempre era un proceso que se ejecutaba conforme se iban presentando las circunstancias, es decir, no se planeaba nada, simplemente era una secuencia de actividades que entraban en ejecución cuando se compraba algún material lo que generalmente ocasionaba que en algún momento sucedieran cosas que no se tenían contempladas ya que no hay nada que permita anticiparse a los hechos. En el proceso actual de distribución de Berocime Ltda., tampoco se tenían controles estrictos sobre el estado de los pedidos; no se tiene una trazabilidad de los pedidos y tampoco se toman datos respecto al comportamiento y cumplimiento del proceso.

En el proceso propuesto de Distribución se propone realizar una planeación previa antes de realizar las actividades más importantes, así como mantener un control con mediciones que se plasmen en registros para saber el estado de los pedidos y por ende poder realizar un análisis con los datos que se recopilen a raíz del seguimiento a los pedidos.

En el diagrama se muestran las actividades que se considera se deben ejecutar en el orden presentado por el mismo; las actividades de color naranja denotan los cambios que se proponen con respecto al diagrama del proceso de distribución actual. A continuación se presenta el diagrama de flujo del proceso de distribución propuesto:

## PROCESO DE DISTRIBUCIÓN PROPUESTO

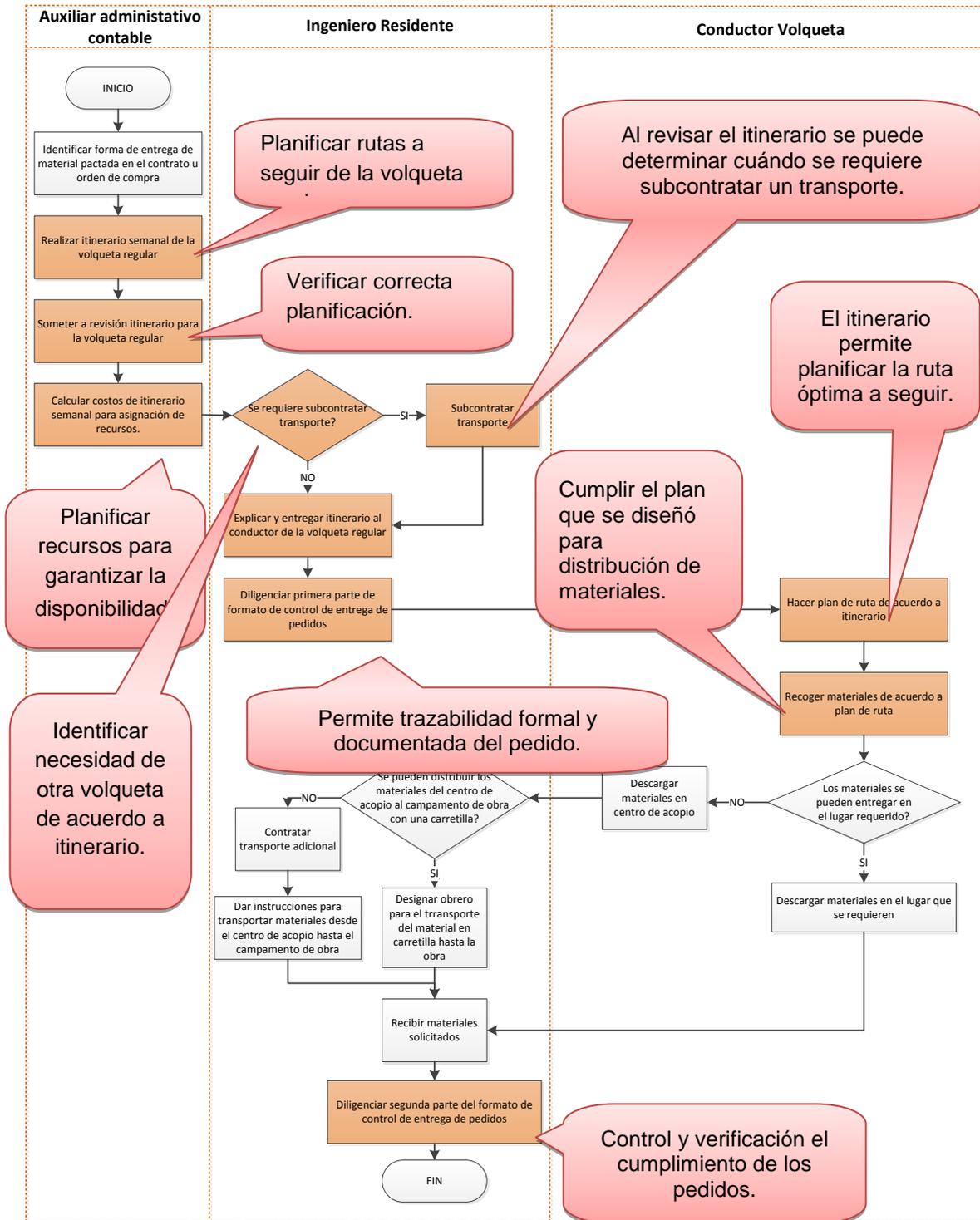


Diagrama 10. Proceso de distribución propuesto.

## **Instructivo de trabajo para el proceso de distribución propuesto**

A continuación se describe de forma detallada como se deben ejecutar cada una de las actividades propuestas en el diagrama no. 9: Proceso de distribución propuesto.

### **ACTIVIDAD: IDENTIFICAR FORMA DE ENTREGA DE MATERIAL PACTADA EN EL CONTRATO U ORDEN DE COMPRA**

La primera actividad del diagrama propuesto es la identificación de la forma de entrega del material pactada en el contrato u orden de compra. Esta actividad se propone que se continúe ejecutando; no se sugiere ninguna modificación a la forma de ejecución de esta actividad.

Lo que debe hacer el Auxiliar administrativo/financiero para ejecutar esta actividad es lo siguiente:

1. Revisar en los archivos del computador que le ha sido asignado las órdenes de compra o contratos con proveedores.
2. Al revisar los contratos u órdenes de compra, verificar si dentro de estos se especifica que el material comprado es entregado por el proveedor o el no.
3. Realizar una lista en donde se especifique el lugar y la fecha de entrega de los materiales comprados. En la lista debe quedar claro cuales materiales serán entregados por el proveedor en la obra y cuáles no.
4. Entregar la lista al ingeniero residente y a la gerente financiera para informar acerca de los pedidos de materiales que requieren la contratación de un transporte para ser llevados a la obra.

### **ACTIVIDAD: REALIZAR ITINERARIO SEMANAL DE LA VOLQUETA REGULAR**

Esta es una de las actividades propuestas con la cual se pretende garantizar en cierta medida la planificación para la ejecución del proceso de distribución. Como ya se ha explicado a lo largo del desarrollo de este trabajo, en Berocime Ltda. Se contrata siempre una volqueta la cual no presta sus servicios a nadie más y tiene un conductor el cual pertenece a la nómina de la compañía. Este proceso lo que promueve es que desde el principio de cada semana se realice un cronograma que determine las actividades que debe realizar la volqueta regular para que se puedan planear los recursos necesarios y se pueda tener un control para evitar imprevistos, ya que al tener la programación de la volqueta regular se pueden analizar los factores que puedan ocasionar retrasos en las entregas.

Lo que debe hacer el auxiliar administrativo/contable para ejecutar esta actividad es lo siguiente:

1. Una vez tiene la lista donde se especifican los lugares de entrega de los materiales y las fechas correspondientes, revisar el plan de pedido para verificar las fechas exactas en las que cada obra necesita el materiales o materiales comprados.
2. Contactar a los proveedores para negociar las fechas de entregas de los materiales.

3. Teniendo claras las fechas en las que las obras necesitan los materiales y en las que los proveedores los pueden entregar, realizar un cronograma semanal de los lugares a los que debe ir la volqueta regular. En este cronograma se debe especificar claramente por día de la semana el material que debe recoger la volqueta regular, el lugar en donde lo debe recoger y la ubicación de la obra a la cual debe llevar el material pedido.

Nota: El cronograma debe contemplar por día todos los pedidos que debe recoger la volqueta regular, es decir, en un día la volqueta puede recoger y entregar varios pedidos, pero esto dependerá de las distancias entre los lugares de entrega de los materiales y las obras. La persona que realiza el cronograma debe planificar el itinerario de la volqueta regular teniendo en cuenta los tiempos que se demora la volqueta en ir de un lugar a otro.

4. Realizar una lista de los pedidos que no puede recoger la volqueta regular y que por ende no se contemplan en el itinerario. Entregar la lista al ingeniero residente y al Gerente Financiero. En la lista se debe especificar los lugares de entrega de los pedidos.

#### **ACTIVIDAD: SOMETER A REVISION ITINERARIO PARA LA VOLQUETA REGULAR**

Con el fin de garantizar que se ha realizado una correcta planeación, el Ingeniero residente debe revisar el itinerario para verificar que en este se contemplan todas las entregas de materiales que demandan las obras en la semana correspondiente.

Lo que debe hacer el auxiliar administrativo/contable para ejecutar esta actividad es lo siguiente:

1. Revisar junto con el ingeniero residente el itinerario para verificar que efectivamente la volqueta puede cumplir con la planeación diaria de rutas que se ha propuesto. Se debe verificar también que la planeación es consecuente con el plan de compras el cual señala las cantidades de los elementos indispensables para adquirir, por periodos, costos mensuales con precios futuros para así tener el valor tentativo de compras, lo cual se propone<sup>31</sup> ya que los materiales se deben entregar en los días que las obras los necesitan.
2. Realizar las correcciones pertinentes al itinerario semanal (si las hay).

#### **ACTIVIDAD: CALCULAR COSTOS DE ITINERARIO SEMANAL PARA LA ASIGNACION DE RECURSOS**

Con esta actividad se pretende planificar los recursos necesarios que va a necesitar la volqueta regular a lo largo de la semana para poder cumplir con el itinerario que se ha planeado.

---

<sup>31</sup>MALAGÓN LONDOÑO, Gustavo. Administración Hospitalaria. Tercera Edición. Editorial Medica Internacional. Bogotá, Colombia. 2008. Pág. 387

Lo que debe hacer el auxiliar administrativo/contable para ejecutar esta actividad es lo siguiente:

1. Basándose en el itinerario que se realizó previamente, verificar ruta por ruta que va a cubrir la volqueta contando el número de peajes. Por cada día planeado del itinerario debe contar los peajes que va a tener que pagar la volqueta regular y así sacar un costo total diario por concepto de peajes.
2. Calcular los kilómetros diarios que va a recorrer la volqueta para calcular el costo de la gasolina que esta va a consumir.
3. Después de tener el costo diario de los peajes y de la gasolina que demanda la volqueta regular, sacar un costo total semanal.
4. Entregar un documento o archivo al Gerente Financiero con los costos semanales que demanda la volqueta para que este realice una revisión.
5. Realizar las modificaciones pertinentes, si se requieren, a los costos semanales calculados del itinerario y entregar el documento o archivo modificado nuevamente al Gerente Financiero.

#### **ACTIVIDAD: SUBCONTRATAR TRANSPORTE**

En esta actividad se debe verificar cuales entregas de pedidos no puede realizar la volqueta regular. El propósito es procurar que no se contraten volquetas adicionales a la volqueta regular.

Lo que debe hacer el ingeniero residente para ejecutar esta actividad es lo siguiente:

1. Verificar la lista de pedidos que no puede recoger la volqueta regular.
2. Contactar personas que provean al servicio de transporte para los materiales y realizar las respectivas negociaciones.
3. Informar al Gerente Financiero de los resultados de las negociaciones para que este apruebe los recursos necesarios.
4. Informar al Auxiliar administrativo/financiero los datos del transporte contratado. Una vez se ha otorgado la información al auxiliar administrativo/financiero este debe contactar a los proveedores de los materiales que no puede entregar la volqueta regular para negociar fechas de entrega y posteriormente dar indicaciones al transporte contratado.

#### **ACTIVIDAD: EXPLICAR Y ENTREGAR ITINERARIO AL CONDUCTOR DE LA VOLQUETA REGULAR**

En esta actividad se debe explicar claramente al conductor de la volqueta regular las entregas de pedidos que debe realizar y se debe resaltar la importancia de cumplir cada una de ellas ya que el avance de las obras dependerá de estas.

Lo que debe hacer el ingeniero residente para ejecutar esta actividad es lo siguiente:

1. Contactar al conductor de la volqueta regular.
2. Explicar claramente el itinerario al conductor de la volqueta; enfatizando en las rutas que debe cubrir y en las obras que debe abastecer.

3. Aclarar las dudas que puedan surgir al conductor de la volqueta con respecto a los lugares de entregas de materiales por parte de los proveedores así como las dudas con respecto a los lugares de descargue de los materiales.
4. Explicar la forma de entrega de los recursos que se aprovisionaron para el cumplimiento del itinerario.
5. Entregar el itinerario al conductor.
6. Investigar en la página del IDEAM un día antes los pronósticos del clima para el día siguiente y llamar al conductor de la volqueta para informarlo acerca de las condiciones meteorológicas que se pronostican en la regiones donde se van a recoger los pedidos y en las regiones donde se deben llevar para que el conductor tome las medidas necesarias, y si se requiere, se modifique el itinerario para evitar contrariedades a causa del clima.

**ACTIVIDAD: DILIGENCIAR PRIMERA PARTE DEL FORMATO DE CONTROL DE ENTREGA DE PEDIDOS:**

Para llevar un control y una trazabilidad de los pedidos de materiales que se van a distribuir en las obras se propone un formato en el que se tomen datos y que permita visualizar el comportamiento del proceso de distribución.

El formato que se propone es el siguiente:

**FORMATO CONTROL DE ENTREGA DE PEDIDOS**

PRIMERA PARTE							SEGUNDA PARTE								
MATERIAL Y CANTIDAD	LUGAR DE RECEPCION DE MATERIALES	LUGAR DE ENTREGA	PROVEEDOR	FECHA EN QUE SE DEBE RECOGER EL MATERIAL			CANTIDAD DE MATERIAL QUE LLEGA A LA OBRA	Fecha acordada de entrega			Fecha real de entrega			PEDIDO ENTREGADO CORRECTAMENTE?	
				Día	Mes	Año		Día	Mes	Año	Día	Mes	Año		
1	P														si
	V														no
2	P														si
	V														no

Ilustración 14: Formato de control de entrega de pedidos primera parte

Para diligenciar la primera parte del formato el ingeniero residente debe hacer lo siguiente:

1. Poner una x en la P o en la V para identificar si es un pedido entregado por el proveedor o por una volqueta contratada. La P significa que es un pedido entregado por el proveedor y la V que es un pedido entregado por una volqueta contratada.
2. Debe escribir el material que se debe entregar en el pedido especificando claramente la cantidad.
3. Debe escribir el lugar donde la volqueta regular debe recoger el pedido. El lugar debe ser una dirección y debe especificar la ciudad o municipio.
4. Escribir el lugar donde se va a entregar el material. Se debe especificar en el lugar de entrega la obra correspondiente y la ubicación de la misma, adicionalmente se debe escribir si es un campamento de obra o bodega poniendo una inicial que denote el lugar; si es B, quiere decir bodega, si es CO, quiere decir campamento de obra.
5. Por último debe escribir la fecha en la que el material se debe recoger en el lugar que lo entregue el proveedor.

Nota: Este formato se aplica tanto para los pedidos que entregan los proveedores como para los que entregan volquetas entregadas. Puede que no se puedan diligenciar todos los campos cuando se trate de un pedido que entrega un proveedor, en esos casos se debe poner una NA en la casilla correspondiente que significa no aplica; este formato se debe diligenciar de manera digital en la intranet de la compañía.

**ACTIVIDAD: HACER PLAN DE RUTA DEACUERDO A ITINERARIO:**

En esta actividad el conductor de la volqueta regular debe verificar muy bien el itinerario para planear las rutas a seguir identificando carreteras y caminos que debe tomar para lograr cumplir con el itinerario semanal.

Lo que debe hacer el conductor de la volqueta para ejecutar esta actividad es lo siguiente:

1. Revisar muy bien el itinerario semanal que le ha sido entregado verificando los lugares de recogida y entrega de materiales.
2. Planear que carreteras va a transitar cada día para lograr cumplir con la entrega de los pedidos.
3. Verificar rutas alternas a las carreteras que planeo anteriormente en caso de que se presenta algún contratiempo como derrumbes o rocas.

**ACTIVIDAD: RECOGER MATERIALES DEACUERDO A PLAN DE RUTA**

Lo que debe hacer el conductor de la volqueta para ejecutar esta actividad es lo siguiente:

1. Una vez ha planeado los caminos que va a recorrer, debe recoger el material o materiales y entregarlos en la obra correspondiente.
2. Verificar el material en el lugar de recepción identificando que sea el indicado en el itinerario y que las cantidades del mismo son las especificadas.
3. Informar al ingeniero residente de cada entrega de material que recoge, detallando cualquier inconformidad que se haya podido presentar. Cuando informe al ingeniero residente, debe especificar el material que ha recogido y la cantidad.
4. Informar al ingeniero residente de cada entrega de material que realice. Cuando informe al ingeniero residente debe detallar el lugar en el que ha entregado el material y la persona que lo ha recibido en la obra en caso de que esta sea diferente al ingeniero residente.

**ACTIVIDAD: DILIGENCIAR SEGUNDA PARTE DEL FORMATO DEL CONTROL DE ENTREGA DE PEDIDOS:**

Para mantener el control de los pedidos que se deben entregar durante la ejecución del proceso se propone un formato que permita determinar cómo fue el cumplimiento de los pedidos en cuanto el tiempo de entrega y a los materiales solicitados. A continuación se muestra el formato que se propone:

**FORMATO CONTROL DE ENTREGA DE PEDIDOS**

		PRIMERA PARTE					SEGUNDA PARTE											
	P V	MATERIAL Y CANTIDAD	LUGAR DE RECEPCION DE MATERIALES	LUGAR DE ENTREGA	PROVEEDOR	FECHA EN QUE SE DEBE RECOGER EL MATERIAL			CANTIDAD DE MATERIAL QUE LLEGA A LA OBRA			Fecha acordada de entrega			Fecha real de entrega			PEDIDO ENTREGADO CORRECTAMENTE?
						Día	Mes	Año	Día	Mes	Año	Día	Mes	Año	Día	Mes	Año	
1	P																	si
	V																	no
2	P																	si
	V																	no

Ilustración 15: Formato de control de entrega de pedidos segunda parte

Lo que debe hacer el ingeniero residente para diligenciar la segunda parte del formato es lo siguiente:

1. Escribir la cantidad de material que llego a la obra, así puede verificar si llego completo el pedido para tomar medidas al respecto.
2. Diligenciar la fecha acordada de entrega del pedido y la fecha real de entrega del mismo.
3. Si el pedido fue entregado completo y en la fecha acordada, en la última casilla debe poner una X sobre el “si”, pero si el pedido está incompleto o no fue entregado a tiempo debe poner una X sobre el “No”. En caso de que la X este sobre el “No” se debe colocar la razón por la cual el pedido no cumplió.
4. Realizar un informe mensual que muestre los indicadores que reflejan el comportamiento del proceso a lo largo del mes. El informe debe contener un análisis de cada indicador y un grafica que muestre el comportamiento del mismo respecto al objetivo planteado. En el informe también se deben detallar las causas de incumplimientos de pedidos.

Nota: Este formato “control de entrega de pedidos” se debe diligenciar por cada material que se solicite; este formato se debe diligenciar de manera digital en la intranet de la compañía.

Con los datos que se puedan recopilar en el formato se podrá realizar un análisis del cumplimiento del proceso de distribución para poder tomar decisiones y así mantener un

Control que evite al máximo tener sobrecostos que se puedan generar a causa de imprevistos.

**Indicadores de resultado:**

Para realizar el análisis del proceso y determinar un cumplimiento del mismo se han planteado los siguientes indicadores:

<b>NOMBRE</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>PERIODICIDAD</b>	<b>FORMA DE CALCULO</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>META</b>
<b>PEDIDOS ENTREGADOS SATISFACTORIA MENTE</b>	Este indicador pretende medir el número de pedidos que llegan correctamente a las obras. Para determinar cuáles pedidos llegan bien y cuáles no se tienen dos criterios de cumplimiento: 1. Que el pedido llegue con las cantidades de materiales solicitadas. 2. Que el pedido llegue en la fecha acordada de entrega Los pedidos que en el formato tengan como respuesta a la pregunta de entrega correcta "si", serán los pedidos entregados correctamente.	Mensual	$\frac{\text{Cantidades de pedidos que fueron entregados correctamente}}{\text{Total de pedidos realizados.}}$	Cantidad	100%
<b>ENTREGAS A TIEMPO</b>	Este indicador pretende medir la cantidad de pedidos que llegan en la fecha en la que la obra demanda los materiales, es decir, la fecha acordada de entrega de los pedidos.	Mensual	$\frac{\text{Cantidad de pedidos entregados en la fecha acordada de entrega}}{\text{Total de pedidos realizados}}$	Cantidad	95%

<b>MATERIALES COMPLETOS</b>	Este indicador pretende medir la si la cantidad de materiales que llega de cada pedido es la que se solicito	Cada vez que llega un pedido de materiales a una obra	$\frac{\text{Cantidades de material que llega en el pedido}}{\text{Cantidad de material solicitado en el pedido}}$	Cantidad	100%
<b>ATRASO PROMEDIO DE PEDIDOS</b>	Este indicador pretende medir el tiempo de retraso promedio que puedan tener las entregas de pedidos en las obra	Cada vez que llega un pedido de materiales a una obra	$\frac{\sum_1^n (fecha\ real\ de\ entrega - fecha\ acordada\ de\ entrega)}{n}$	Días	0,5 días

Tabla 30. Indicadores de resultado proceso de distribución.

La información para el cálculo de cada uno de estos indicadores se toma del “formato de control de entrega de pedidos”. Para calcular el indicador de “Pedidos entregados satisfactoriamente” se requiere saber cuántos de los pedidos al mes fueron entregados correctamente y el total de pedidos. Para calcular el indicador “Entregas a tiempo” se requiere saber la cantidad de pedidos que se entregaron en la fecha acordada de entrega y los que no. Para calcular el indicador “Materiales completos” se requiere saber las cantidades pedidas de material en cada pedido y las cantidades que llegan. Para calcular el atraso promedio de pedidos se requiere saber la fecha acordada de entrega de los pedidos y la fecha real de entrega de los mismos.

Como ya se mencionó anteriormente, los indicadores se usaran para realizar un informe mensual que resuma el comportamiento del proceso de distribución.

➤ **Plan de mantenimiento para volqueta regular**

**Plan de mantenimiento:**

Como propuesta para lograr el mejoramiento de la ejecución del proceso de distribución se diseñó un plan de mantenimiento (el cual consiste en la inspección periódica del aparato o dispositivo y en su reparación o sustitución)<sup>32</sup> para la volqueta regular que contrata Berocime Ltda., con el fin de realizar un mantenimiento preventivo a la misma y evitar atrasos a causa de fallas mecánicas. Los pasos a seguir para realizar el plan de mantenimiento son los siguientes:

- Se debe contactar al conductor del vehículo mínimo una vez al mes para preguntarle por el kilometraje del vehículo.
- Se debe realizar una inspección al vehículo cada 5000 kilómetros para determinar que mantenimiento o reparación se debe hacer, diligenciando el siguiente formato:

FORMATO DE MANTENIMIENTOS PARA VOLQUETA REGULAR						
MANTENIMIENTO			SEGUIMIENTO			EFFECTIVIDAD
FECHA INICIO MANT.	KILOMETRAJE	MANTENIMIENTO A REALIZAR DESCRIPCION	PARTES O REPUESTOS CAMBIADOS	OBSERVACIONES	FECHA FIN MANT.	¿FUE EFECTIVO EL MANT.?
		C				SI
		P				NO
		C				SI
		P				NO

Ilustración 16: Formato de mantenimiento para volqueta regular

- Cada 5000 kilómetros se debe hacer cambio de aceite al vehículo, aunque se maneja un rango de 2000 kilómetros adicionales para realizar el cambio.

<sup>32</sup>CREUS SOLE, Antonio. Fiabilidad y Seguridad. Segunda Edición. Editorial Marcombo S.A. 2005. Pág. 108.

- Entre los diferentes mantenimientos que se pueden realizar comúnmente encontramos los siguientes:
  - ✓ Cambio de filtros: Se puede realizar cada vez que se haga un cambio de aceite pero depende del estado de los mismos.
  - ✓ Cambio de pastilla de frenos: Se realiza a los 20000 km aproximadamente pero dependiendo del uso del vehículo se puede realizar antes de los 20000 kilómetros.
  - ✓ Revisión del líquido de frenos: Se debe cambiar anualmente aunque este periodo puede variar dependiendo del uso del vehículo.
  - ✓ Cambio de llantas: El estado de las llantas dependerá del uso del vehículo así como de los terrenos en los que ha transitado este. Se debe verificar permanentemente el estado de las llantas y la fecha de caducidad de cada una.
  - ✓ Cambio de embrague y guaya: Se debe cambiar cada vez que el vehículo lo requiera, esto depende del uso que se le dé y de la persona que lo maneje.
  - ✓ Revisión del sistema del volcú: En cada inspección se verifica el estado del volcú para determinar que se debe hacer.
  - ✓ Revisión de la transmisión: Se revisa la transmisión cada vez que se inspecciona el vehículo cuando se le hace cambio de aceite.
- Es difícil predecir a partir del kilometraje del vehículo todos los mantenimientos que se deben realizar al mismo, pero si se pueden predecir los más comunes. La mayoría de reparaciones que no se pueden predecir se detectan en las inspecciones que se realizan al vehículo en los cambios de aceite.

**Tabla de mantenimientos programados**

<b>VOLQUETA KODIAK 157</b>		
<b>KILOMETRAJE(Km)</b>	<b>ELEMENTO(S)</b>	<b>ACCION(ES)</b>
267900	*Aceite *Filtros *Inspección general *Frenos *Llantas	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar *Verificar estado de las pastillas y del líquido de frenos *Verificar estado de las llantas y que se encuentren calibradas.
272900	*Aceite *Filtros *Inspección general	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar
277900	*Aceite *Filtros	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar

	*Inspección general	posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar
282900	*Aceite *Filtros *Inspección general	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar
287900	*Aceite *Filtros *Inspección general *Frenos *Llantas	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar *Verificar estado de las pastillas y del líquido de frenos *Verificar estado de las llantas y que se encuentren calibradas.
292900	*Aceite *Filtros *Inspección general	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar
297900	*Aceite *Filtros *Inspección general	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar
302900	*Aceite *Filtros *Inspección general	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar
307900	*Aceite *Filtros *Inspección general *Frenos *Llantas	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar *Verificar estado de las pastillas y del líquido de frenos *Verificar estado de las llantas y que se encuentren calibradas.
312900	*Aceite *Filtros *Inspección general	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar
317900	*Aceite *Filtros	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar

	*Inspección general	posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar
322900	*Aceite *Filtros *Inspección general	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar
327900	*Aceite *Filtros *Inspección general *Frenos *Llantas	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar *Verificar estado de las pastillas y del líquido de frenos *Verificar estado de las llantas y que se encuentren calibradas.
332900	*Aceite *Filtros *Inspección general	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar
337900	*Aceite *Filtros *Inspección general	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar
342900	*Aceite *Filtros *Inspección general	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar
347900	*Aceite *Filtros *Inspección general *Frenos *Llantas	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar *Verificar estado de las pastillas y del líquido de frenos *Verificar estado de las llantas y que se encuentren calibradas.
352900	*Aceite *Filtros *Inspección general	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar
357900	*Aceite *Filtros	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar

	*Inspección general	posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar
362900	*Aceite *Filtros *Inspección general	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar
367900	*Aceite *Filtros *Inspección general *Frenos *Llantas	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar *Verificar estado de las pastillas y del líquido de frenos *Verificar estado de las llantas y que se encuentren calibradas.
372900	*Aceite *Filtros *Inspección general	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar
377900	*Aceite *Filtros *Inspección general	* Realizar cambio de aceite * Verificar estado de filtros para evaluar posible cambio. * Verificar el estado del vehículo para determinar que se debe cambiar

Tabla31. Tabla de mantenimientos programados para volqueta regular<sup>33</sup>

### Información de servicio técnico

#### **CONTINAUTOS - SERVICIO A VEHICULOS PESADOS**

**NUMERO DE TELEFONO:** 4473800 Bogotá.

**DIRECCION:** Avenida carrera 68 No. 23 - 61

**HORARIO DE ATENCION:** 7 a.m. (de la mañana) a 7 p.m. (de la noche). Se recomienda llegar temprano para que la volqueta este lista el mismo día.

Al realizar el cambio de aceite, se inspecciona el vehículo para determinar que se debe reparar.

<sup>33</sup> Información suministrada por un técnico de Continautos especializado en mantenimiento a volquetas Kodiak. Contactado el 11 de marzo de 2013 en el teléfono 4473800.

## 8.2.4. Almacenamiento

De acuerdo a lo planeado en numerales anteriores en los cuales de acuerdo al análisis de completitud se identificó un cumplimiento del 100% en este proceso debido a la manera como este se maneja, sistema justo a tiempo de forma inconsciente, por lo cual no se vio la necesidad de modificar en gran proporción el proceso que se maneja actualmente, de igual forma se presenta, la manera adecuada de realizar las diversas actividades.

### PROCESO DE ALMACENAMIENTO PROPUESTO

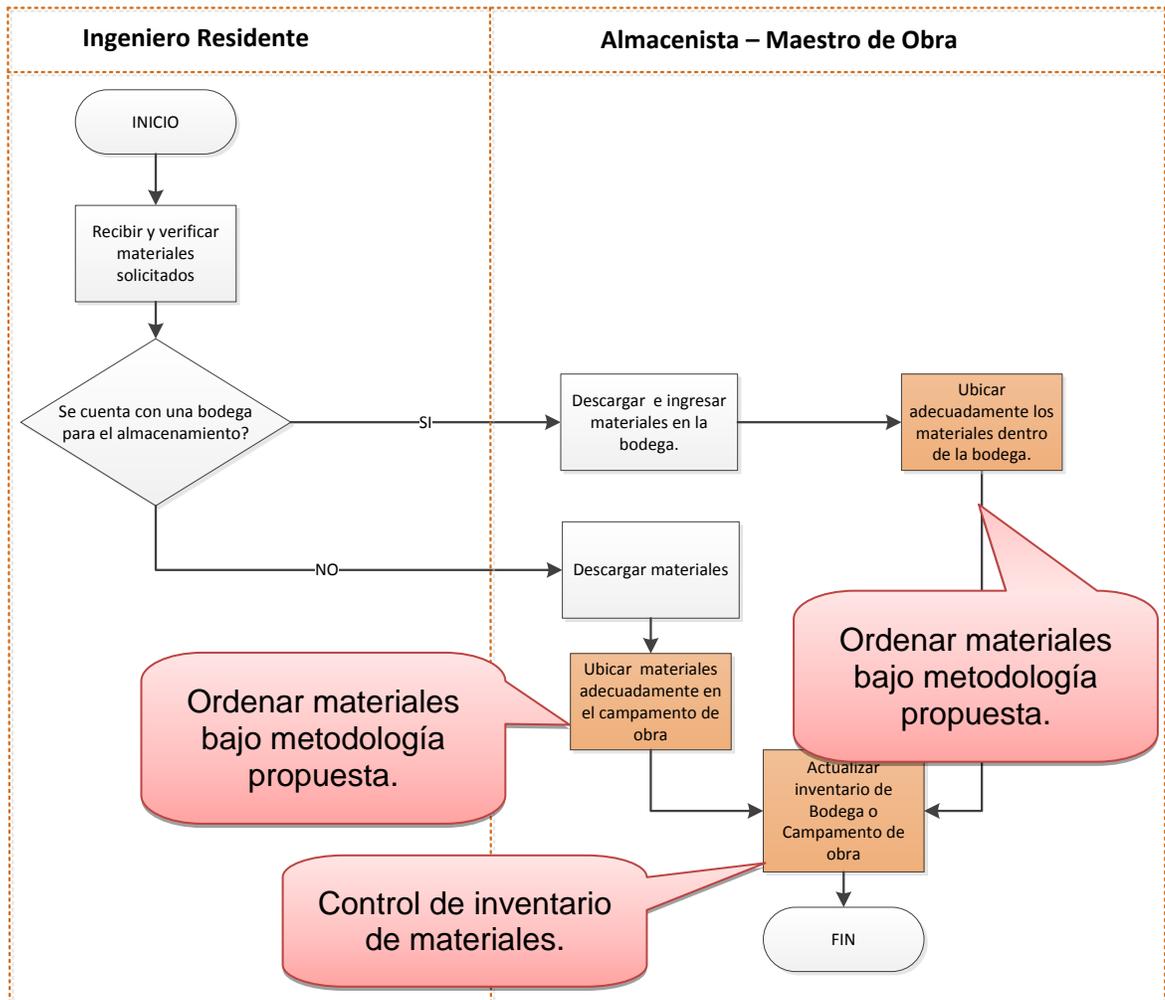


Diagrama 11. Proceso de almacenamiento propuesto

## Instructivo de trabajo para el proceso de almacenamiento propuesto

### ACTIVIDAD: RECIBIR Y VERIFICAR MATERIALES SOLICITADOS.

El ingeniero residente debe velar por la correcta y completa recepción de los materiales por parte del proveedor o conductor de la volqueta, para lo cual debe realizar lo siguiente:

1. Al momento de la llegada de los materiales, se deben verificar estos, estado y cantidad, diligenciando el formato de control de inventarios presentado en la ilustración 16.

FORMATO DE CONTROL DE INVENTARIOS														
Obra _____						Responsable: _____								
Bodega <input type="checkbox"/>						Campamento de obra <input type="checkbox"/>								
#	Material	Cant.	Validación estado del material	Firma de persona que recibe el material de entrada.	Fecha de recepción			Fecha salida			Material	Cant.	Validación estado del material	Firma de persona que recibe el material de salida.
					Día	Mes	Año	Día	Mes	Año				
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														

Ilustración 17: Formato de control de pedidos

2. Al inicio de la cada semana se debe hacer una inspección de la maquinaria y equipo presente en la obra, diligenciando el formato que se presenta a continuación:

FORMATO DE CONTROL DE INVENTARIO MAQUINAS Y EQUIPOS								
Obra _____					Responsable: _____			
Bodega <input type="checkbox"/>					Campamento de obra <input type="checkbox"/>			
#	Maquina o Equipo	Cant.	Validación estado	Firma de persona que inspecciona	Fecha de Inspección			
					Día	Mes	Año	
1								
2								
3								

Ilustración 18: Formato de control de inventario máquinas y equipos

**ACTIVIDAD: DESCARGAR MATERIALES DEL MEDIO DE TRANSPORTE; UBICAR MATERIALES ADECUADAMENTE EN LA BODEGA; UBICAR MATERIALES ADECUADAMENTE EN EL CAMPAMENTO DE OBRA.**

El almacenista o maestro de obra es el encargado de realizar este grupo de actividades, para lo cual debe:

1. Luego de la verificación por parte del ingeniero, debe velar por la correcta manipulación y ubicación en el lugar indicado de los materiales que ingresan a la obra. No se ve la necesidad de presentar un método completo de análisis y proyección debido a la naturaleza de la empresa y al crecimiento que presenta la misma en el momento en el cual se realiza este trabajo, sin embargo se propone implementar una cultura de manejo de inventarios dentro de la bodega y campamento de obra basada en el sistema de inventarios PEPS, que debe ejecutar el maestro de obra o almacenista, según corresponda.

Este sistema PEPS significa que los materiales que entran primero son los primeros en ser utilizados, alineados con sistemas perpetuos los cuales garantizan un registro continuo y diario de los movimientos del inventario.<sup>34</sup>

En el caso que nos compete es adecuado ya que garantiza la utilización de los recursos en el tiempo adecuado, evitando pérdidas por daños o tiempos de vencimiento de los mismos, debido a las condiciones ambientales en los que se manejan además del control que este garantiza que en la actualidad no se maneja y genera grandes pérdidas de material.

2. Los materiales representativos como el cemento, asfalto y techos se deben ubicar sobre estibas en un único nivel a ras de piso; las tuberías se deben almacenar en la estantería, dejando los materiales más largos y pesados en la parte baja de la misma.

Nota: El uso de estibas en las bodegas y campamentos de obra se hace solo como manera de prevención de daño de materiales, además de garantizar la protección y correcta manipulación de los mismos.

3. Dentro de la bodega o campamento de obra debe estar pendiente de la correcta asignación, manipulación y control de los materiales.

Nota: Dependiendo de la naturaleza de la obra el encargado de realizar las actividades anteriormente descritas puede ser el maestro de obra o el almacenista.

#### **ACTIVIDAD: ACTUALIZAR INVENTARIO DE BODEGA O CAMPAMENTO DE OBRA.**

El almacenista o maestro de obra es el encargado de realizar este grupo de actividades, para lo cual debe:

1. Diligenciar el formato de control de inventarios (imagen 17) de bodega o campamento de obra en el momento en que se genere algún movimiento dentro del mismo.
2. Hacer el seguimiento de los materiales y presentar las novedades al ingeniero residente de manera periódica.

Nota: Si la obra por su naturaleza no tiene almacenista, el encargado de realizar estas actividades es el maestro de obra.

---

<sup>34</sup>JIMENEZ BOULANGER. Francisco, ESPINOZA GUTIERREZ. Carlos Luis. Costos Industriales. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Costa Rica. 2007.

➤ **Materiales representativos**

Después de analizar la información brindada por los ingenieros residentes de Berocime Ltda., se pudo concluir que ciertos materiales requieren de un trato o manipulación especial dentro de los lugares de almacenamiento para que no se deterioren. Los materiales más representativos que comúnmente sufren daños o se deterioran dentro de los lugares de almacenamiento son:

- Cemento
- Asfalto
- Tuberías
- Cubiertas : Techos

En los lugares de almacenamiento que tiene Berocime Ltda., (Bodegas o campamentos de obra) no se cuenta con los dispositivos o elementos necesarios para la manipulación adecuada de ciertos materiales, es por esto que se propone la implementación del uso de estibas dentro de los lugares de almacenamiento. La idea es realizar la palatización de los lugares de almacenamiento para que materiales como los anteriormente mencionados se conserven en buenas condiciones y no se deterioren.

➤ **Características de obra para contratación de almacenista:**

Debido a que cada obra maneja montos diferentes dependiendo el tamaño y la complejidad de la misma no siempre es rentable contar con el cargo de almacenista dentro de la misma, por lo cual a continuación se especifica las características que debe cumplir una obra para la asignación de almacenista.

- El monto total de ejecución de la obra estipulado en el contrato de la misma debe ser mayor o igual a \$50´000.000 moneda corriente.
- La obra debe contar con una bodega de almacenamiento ya sea exclusiva o compartida con otras obras; en este caso se asignaría una sola persona en el cargo de almacenista para suplir el requerimiento de las obras con las que se comparte la bodega.
- Cláusulas de los contratos de obra en los cuales el cliente de la misma exige la existencia del cargo de almacenista dentro de la obra.

➤ **Aclaraciones a tener en cuenta con respecto al arrendamiento de las bodegas de almacenamiento de materiales de las obras:**

Como se presentó el arrendamiento de bodegas para el manejo de materiales de una obra depende de la complejidad de su ejecución, el tipo de materiales y equipos que requiere.

Debido a los datos recopilados se ve la necesidad de presentar un instructivo en el cual se especifique la manera como se debe manejar y controlar los contratos de arrendamiento de bodegas de las obras.

Para lo cual se deben seguir los siguientes pasos:

1. En la primera visita a la obra de debe identificar la ubicación de la misma y las vías de acceso a esta.
2. Identificar a los alrededores de la obra los lugares (mínimo 3) que cumplen con las condiciones adecuadas de tamaño, infraestructura y ubicación para tomarse en arriendo como bodega para la obra.  
**Nota:** Si se presenta la ejecución de más de una obra en el mismo municipio se debe evaluar el arrendamiento de una bodega en común para las obras pertinentes.
3. Contactar a los arrendadores de los lugares identificados como posibles bodegas y hacer cotizaciones de precios de arriendo para el tiempo que se estipulo la ejecución de la obra.
4. Evaluar la mejor opción de arrendamiento de bodega.
5. Contactar al arrendador de la opción seleccionada y presentarle la necesidad de arrendamiento.
6. Definir en conjunto tanto arrendador como arrendatario, (en este caso el arrendatario es el ingeniero residente encargado de la obra) las condiciones del contrato, la duración del cual debe ser máximo 1 mes después de la fecha estipulada de finalización de la obra y definir claramente las fechas de pago por concepto de arriendo.
7. Realizar seguimiento al contrato haciendo 3 cortes del periodo de tiempo estipulado en el contrato, en el cual se debe evaluar la necesidad de extender el contrato de arrendamiento, si esto sucede se debe contactar al arrendador para pactar un acuerdo.
8. Un mes antes de finalización del contrato de arrendamiento se debe pedir un paz y salvo hasta la fecha al arrendador por concepto de arriendo de la bodega.
9. Dos semanas antes de finalización de la obra el ingeniero residente encargado de la obra presentar al auxiliar contable y financiero la necesidad de incluir dentro del itinerario de la volqueta la recolección de los materiales y equipos que se encuentran en la bodega y no se van a utilizar en la obra.

## Indicadores de Resultados

Para realizar el análisis del proceso y determinar un cumplimiento del mismo se han planteado los siguientes indicadores:

<b>NOMBRE</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>PERIODICIDAD</b>	<b>FORMA DE CALCULO</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>META</b>
<b>Calidad del material recibido en obra.</b>	Revisar el estado en el cual el material es entregado a la obra, de manera visual por parte del encargado de su recepción.	Al finalizar la obra	$\frac{\# \text{ Materiales en buen estado}}{\# \text{ Materiales recepcionados en obra}} \times 100$	Unidades	100%
<b>Calidad del material entregado para ejecución de la obra.</b>	Revisar el estado del material de salida de la bodega o campamento de obra, de manera visual por parte del encargado de su recepción.	Al finalizar la obra	$\frac{\# \text{ Materiales en buen estado}}{\# \text{ Materiales entregados en obra}} \times 100$	Unidades	100%
<b>Cantidades recibidas de materiales</b>	Comparar las cantidades solicitadas de cada material en el plan de pedidos versus la recepción de los mismos en cada etapa de la obra.	Al finalizar etapa de obra	$\frac{\text{Cant. de cada material recepcionado en obra}}{\text{Cant. de cada material en plan de pedidos}} \times 100$	Unidades	100%

<b>Inventario de materiales</b>	Cruce de los movimientos que se realizan en la bodega o campamento de obra, verificando el total de unidades de cada material.	Al finalizar etapa de obra	$\frac{\textit{Total unidades de cada material saliente}}{\textit{Total unidades de cada material de entrada}} \times 100$	Unidades	100%
---------------------------------	--	----------------------------	--	----------	------

Tabla 32. Indicadores de resultado proceso de almacenamiento.

### **8.3. Consideraciones respecto a la cadena de abastecimiento de Berocime Ltda.**

Al realizar un análisis de la información brindada por el personal de Berocime Ltda., se pudo concluir que en la empresa no se maneja una cultura de cadena de abastecimiento en la que se tenga la perspectiva de los procesos logísticos como un todo o como un proceso integral que debe ejecutar la compañía. Factores como el efecto “látigo” no son tenidos en cuenta a la hora de ejecutar los procesos, y mucho menos percepciones de los clientes que permitan retroalimentar el funcionamiento de la cadena logística y por ende el mejoramiento de la misma.

Se conoce como “Efecto látigo” ocurre cuando en un sistema se actúa de manera independiente tratando de optimizar su proceso pero sin observar el efecto global<sup>35</sup>.

Uno de los propósitos que surgieron a lo largo del desarrollo de este trabajo es concientizar al personal de Berocime Ltda., de la importancia de adoptar una cultura de cadena de abastecimiento para la ejecución de los procesos logísticos mostrando la importancia de mantener cada eslabón de la cadena interrelacionado y determinando que de esta manera se puede mejorar el funcionamiento de la empresa, ya que si se planean las cosas desde el principio no se van a tener problemas después.

Parte del diseño de los procesos promueve la integración de los mismos para que desde el principio, desde que se compra, se planeen las cosas y que esto redunde en buenos resultados que reflejen la ejecución exitosa de las obras que construye Berocime Ltda.

Es de vital importancia promover una comunicación eficaz entre los eslabones de la cadena de abastecimiento, es por esto que en los diseños de los procesos que se proponen se hace énfasis en la comunicación eficaz entre las personas involucradas en cada proceso.

En Berocime Ltda., se ejecutan los procesos logísticos de compras, distribución y almacenamiento como si fuesen procesos totalmente aislados, ya que cada uno tiene un funcionamiento muy aparte de los otros, lo que permite afirmar que en la empresa no se tiene una cultura de cadena de abastecimiento.

Por medio del diseño de los procesos se quiere lograr que en Berocime Ltda., se maneje el concepto de cadena de abastecimiento para que los procesos logísticos

---

<sup>35</sup>ROMERO HERNÁNDEZ, Omar, MUÑOZ NEGRÓN, David y ROMERO HERNÁNDEZ, Sergio. Introducción a la ingeniería, un enfoque industrial. Editorial Thomson. México. 2006. Pág. 155.

de compras, distribución y almacenamiento funcionen y se ejecuten de manera integral.

#### 8.4. Instructivo Flujo de información



Diagrama 12. Instructivo para transmitir la información.

En el gráfico se muestra como se debe realizar la transmisión de la información en los procesos de compras, distribución y almacenamiento. La persona que transmite la información (emisor) debe transmitir la información por escrito de manera muy clara y precisa al receptor, quien debe preguntar lo que no entienda para comprender absolutamente todo y así dejar constancia de manera escrita de que se ha transmitido la información. La constancia escrita debe quedar firmada por ambas partes (receptor y emisor). Por último, una copia de esta información, junto con una copia de la constancia escrita, debe pasar a manos de la persona o personas que necesiten estar enteradas de dicha información.

La idea principal del gráfico es mostrar al personal de Berocime Ltda. La manera de transmitir la información para realizar las cosas de la mejor manera posible y no dar cabida a los errores que se puedan presentar a causa de una comunicación inadecuada, además de esta manera se deja constancia de las cosas que se han dicho y se informa a las personas interesadas para que estas puedan tomar decisiones en caso de presentarse inconformidades.

#### 8.5. Políticas generales

Como parte de las propuestas presentadas, se desarrolló un grupo de políticas globales las cuales son aquellas que dan la dirección unificada a toda la organización y dan forma

preliminar a la empresa para el cumplimiento de su propósito con lo cual se abarcan<sup>36</sup>que abarcan la generalidad de los procesos que se manejan dentro de la empresa Berocime Ltda.

- ❖ Todas las obras deben tener un plan de pedidos, el cual debe ser elaborado antes de dar inicio a la ejecución de las mismas sin importar el tamaño y monto del contrato que representa el proyecto.
- ❖ Todos los planes de pedidos de las diferentes obras deben ser revisados y aprobados por la gerencia general de Berocime Ltda.
- ❖ Todas las cotizaciones para compra de materiales que se realicen cuyo valor supere el monto de \$300.000 pesos deben ser revisadas y aprobadas por el gerente general de Berocime Ltda.
- ❖ Toda bodega utilizada para el almacenamiento de materiales debe regirse por un contrato de arrendamiento legal y vigente.
- ❖ Todo flujo e intercambio de información debe ser realizado bajo los lineamientos del diagrama “instructivo para transmitir la información”

## 8.6. Desarrollo de objetivo

Para la definición de los procesos de compras, almacenamiento y transporte se realizó un diagrama de flujo propuesto para cada proceso en el que se proponen actividades que se deben realizar para lograr las mejoras convenientes en cada uno. En cada uno de los diagramas se especifican los cargos encargados de realizar cada una de las actividades. Para mostrar la mejora que se pretende lograr con cada actividad propuesta, se enuncia en una ventana aledaña el concepto de lo que se quiere mejorar con respecto al diagrama actual al implementar la realización de las actividades propuestas. El diseño planteado del proceso de compras describe como se deben comprar los materiales para las obras en Berocime Ltda., de igual manera sucede con el proceso de distribución y con el de almacenamiento, en cada uno se describe como la empresa debe ejecutar las actividades correspondientes.

Después de plantear los diagramas de flujo propuestos para cada proceso, se presenta un instructivo el cual detalla la realización paso a paso de cada una de las actividades propuestas que están involucradas dentro de los procesos; en cada actividad se plantean los tiempos de respuesta propuestos (si se requiere tiempo de respuesta) y la secuencia de acciones a realizar. Para aquellas actividades que promueven el control y seguimiento de los procesos, se proponen formatos que permitan la recopilación de datos. Cada actividad detalla el método para la realización del proceso, aunque cabe aclarar que el nivel de detalle implícito en cada actividad depende de la naturaleza de la empresa y del momento en el que se encuentra actualmente. Las propuestas surgieron luego del análisis de la ejecución actual de los procesos y después de dialogar y preguntar al personal de Berocime Ltda., acerca de la realización de los procesos y de la mecánica implícita en

---

<sup>36</sup>FLÓRES ANDRADE, Julio. Como crear y dirigir la nueva empresa. Tercera edición. Editorial Ecoe ediciones. Bogotá, Colombia. 2007. Pág. 290.

cada uno de ellos. En esencia, las propuestas surgieron del seguimiento a los procesos que se realizó durante el desarrollo de este trabajo y de la experiencia en la realización de los mismos de las personas involucradas en cada uno, ya que al no tener Berocime Ltda., datos ni información documentada con respecto a la ejecución de los procesos, la experiencia de las personas involucradas en cada proceso sentó el precedente para la definición de las características de las actividades y acciones que se plantean en este objetivo.

Adicionalmente, para el modelo de cada proceso se definieron indicadores, los cuales se muestran en una tabla que detalla el nombre, la descripción, la periodicidad, la forma de calcularlo, las unidades y la meta propuesta. La meta propuesta de cada indicador surge después de obtener los resultados de la completitud de cada proceso identificada en el objetivo número 1.

## 9. IMPACTO FINANCIERO

Se presenta una proyección financiera la consiste en plasmar numéricamente a través de los estados contables la evolución futura de la empresa con el objetivo de conocer la viabilidad y permanencia en el tiempo.<sup>37</sup>

En este capítulo se va a presentar todo lo relacionado con los costos y análisis financieros de lo que sería la implementación de lo que se propone en este trabajo. El horizonte de análisis de la propuesta es a un año ya que si bien es cierto que los imprevistos representan un sobre costo para la compañía, es muy difícil determinar los montos relacionados con la ocurrencia de los mismos, es por esto que se analizara en un año los sobrecostos de los imprevistos ya que a partir del muestreo realizado en la empresa se logró recopilar aproximadamente de a uno o dos imprevistos por mes, lo que permite proyectar a un año los posibles ingresos que tendrá la compañía.

Los costos de ejecutar cada proceso (el de compras, distribución y almacenamiento) en el modelo actual van a ser los mismos para la el modelo propuesto. A continuación se presenta la tabla resumen de los costos de ejecutar cada proceso:

DESCRIPCIÓN	MONTO (Pesos)
Costo horas hombre	\$ 483.607
Costo de utilizar las instalaciones físicas	\$ 237.500
<b><u>TOTAL</u></b>	<b><u>\$ 721.607</u></b>

Tabla33.Costo total de realizar la función de compras

DESCRIPCIÓN	MONTO (Pesos)
-------------	------------------

<sup>37</sup>SORIANO MARTINEZ, Bárbara y PINTO GÓMEZ, Cesar. Finanzas para no financieros. Segunda Edición, Editorial Fundación Confemetal. Madrid, España. 2006. Pág. 118.

Costo horas hombre	\$ 341.144
Costo de usar la volqueta	\$ 306.670
Costo de utilizar las instalaciones físicas	\$ 31.250
Costo de contratar una camioneta	\$ 100.000
<b><u>TOTAL</u></b>	<b><u>\$ 779.064</u></b>

Tabla 34. Costo total de realizar la función de distribución

DESCRIPCIÓN	MONTO (Pesos)
Costo horas hombre	\$ 53.966
Costo Plástico para cubrir materiales	\$ 120.000
Costo Durmientes para hierro	\$ 20.000
Costo mensual Arriendo de bodega por m2	\$ 250.000
Costo Materiales para construcción campamento de obra	\$ 275.000
<b><u>TOTAL</u></b>	<b><u>\$ 718.966</u></b>

Tabla 35. Costo total de realizar la función de almacenamiento

Cabe aclarar que la explicación de cómo se calcularon los costos que se presentan en la tabla anterior está en el capítulo 6 “Sistema logístico actual de Berocime Ltda.”.

## 9.2. Relación de todos los imprevistos.

En los flujos que se van a presentar en este capítulo el lector podrá identificar aspectos relevantes como el monto necesario para la inversión inicial, los flujos esperados de ingresos y los posibles escenarios que se podrían presentar si se implementa la propuesta. Para poder realizar el análisis financiero se debe tener en cuenta los imprevistos que se han detallado durante el desarrollo de este trabajo, ya que del costo de cada uno de estos salen los flujos esperados de ingresos.

La siguiente tabla resume los costos de los imprevistos que se han presentado a lo largo del desarrollo de este trabajo:

<i><b>Imprevisto</b></i>	<i><b>Costo Total</b></i>
Combustible errado	\$ 1.040.000
Cantera no entrega recebo	\$ 130.000
Cambio de arena por recebo	\$ 715.575
Materiales sobrantes	\$ 1.996.000
Perdida de material	\$ 480.000
Robo canguros	\$ 9.000.000
Arena que sobró	\$ 125.000
Recoger material sóbrate	\$ 111.670
Arrendamiento de Bodega	\$ 4.300.000
Falta Unidades de cemento	\$ 205.000

Sin materiales para terminar obra	\$	1.384.278
Perdida información histórica	\$	186.686
Falta hierro para muro	\$	4.310.870
Volqueta Varada	\$	1.127.174
Pedido Incompleto	\$	210.000

Tabla 36. Costos por imprevistos presentados.

Con base en la anterior tabla se construyó el diagrama de flujo que ilustra los periodos de tiempo en los que ocurrieron dichos imprevistos; si ocurrieron más de dos imprevistos en un mismo periodo o mes los montos de estos se suman. A continuación se muestra el diagrama de flujo con los montos relacionados a los imprevistos:

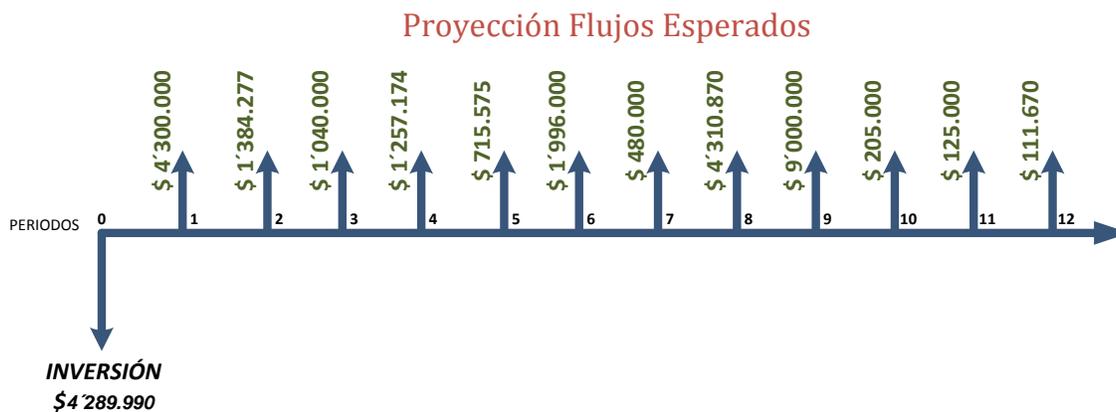


Diagrama 13. Proyecciones flujos esperados.

Para realizar el análisis financiero en un horizonte de 1 año se hace necesario el planteamiento de supuestos. Como primer supuesto se tiene que los montos de los imprevistos que se reflejan en el diagrama son los montos de los ingresos que va a tener la compañía durante un año, ya que al implementar la propuesta que se plasma en este trabajo, se espera que no se presenten imprevistos o que por lo menos se reduzcan los sobrecostos de los mismos. Por otro lado, se plantearon tres escenarios bajo los supuestos de reducción de los montos de los imprevistos, los cuales se detallan a continuación.

El primer escenario, hace referencia a una reducción del 80% en el costo de los imprevistos que se presenten en un año, lo que implica que a Berocime Ltda., se le van a generar ingresos por el 80% de los montos correspondientes al costo de cada imprevisto presentado en cada periodo. El segundo escenario, el, hace referencia a una reducción del 50% en el costo de los imprevistos que se presenten en el horizonte de un año, lo que implica que a Berocime Ltda., se le van a generar ingresos del 50% de los montos correspondientes al costo de cada imprevisto presentado en cada periodo. El tercer escenario, hace referencia a una reducción del 20% en el costo de los imprevistos que se presenten en el horizonte de un año.

Para llevar a cabo la propuesta de los procesos logísticos que se plasma en este trabajo se requiere invertir cierta cantidad de dinero. La siguiente tabla resume los montos de

dinero que se deben invertir detallando los elementos y recursos necesarios para poder ejecutar los modelos de procesos propuestos en este trabajo:

Rubro	Cantidad	Unidad	Precio/ Unidad	Total
Personal que proporciona la Capacitación	15	Horas	\$ 150.000	\$ 2.250.000
Personal que recibe la capacitación	30	Horas	\$ 7.313	\$ 219.390
Personal a cargo del estudio e implementación de propuesta de mejora	100	Horas	\$ 7.206	\$ 720.600
Estantería	2	Unidad	\$ 250.000	\$ 500.000
Estibas	20	Unidad	\$ 30.000	\$ 600.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 4.289.990</b>

Tabla 37. Costos de inversión de propuestas.

Se hace importante aclarar ciertos supuestos que se tienen en cuenta para el cálculo de la inversión a realizar:

- Los equipos de cómputo en los que se deben realizar ciertas actividades que se proponen en los procesos los posee la compañía y se encuentran en buenas condiciones.
- Los montos de los imprevistos corresponden a imprevistos ocurridos desde junio de 2012.
- La mayoría de los procesos propuestos promueven la planeación y el orden correcto de ejecución de actividades. Este trabajo se basa en el supuesto de que las horas invertidas semanalmente de cada persona que ejecuta un cargo para la realización de las actividades relacionadas con el proceso de compras, distribución y/o almacenamiento son las mismas para el modelo actual que para el modelo propuesto.

Una vez explicada la inversión que se debe realizar para implementar los procesos propuestos, se van a analizar los escenarios explicados anteriormente.

#### I. Escenario 1

El siguiente diagrama de flujo muestra como sería el horizonte a un año si se redujeran en un 80% los costos de los imprevistos en cada periodo:

## I ESCENARIO (Reducción 80%)

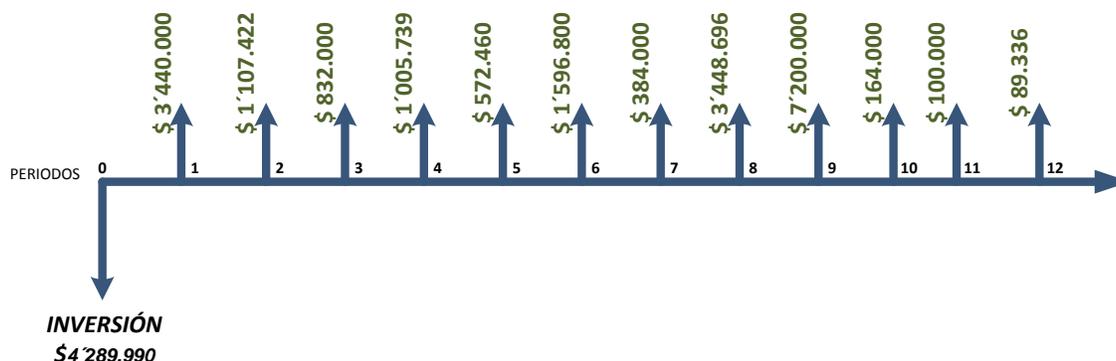


Diagrama 14. Flujo de caja Escenario I.

La inversión inicial es de \$ 4'289.990, que es el resultado de la suma de lo que se requiere invertir para la implementación la cual se recuperaría en el segundo periodo. A continuación se presenta el VPN (Valor presente neto) que se conoce como los ingresos actuales y futuros menos el valor presente de los costos actuales y futuros, reconociendo como mejor situación aquella en la que el vpn sea más alto y la TIR que se identifica como la tasa de descuento que hace que el valor presente total de los flujos de efectivo esperados de un proyectos sumen cero<sup>38</sup>

<b>TASA DE OPORTUNIDAD (mensual)</b>	<b>0,5654%</b>
<b>VPN</b>	<b>\$ 14'969.259</b>
<b>TIR</b>	<b>43%</b>

Tabla 38. Resultado análisis financiero escenario I.

Se debe aclarar que la tasa de oportunidad de Berocime Ltda., es del 7% anual, y que si se convierte a mensual, es del 0,5654%.

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que reducir el 80% de los imprevistos es muy rentable para la compañía ya que se tendría un VPN mayor a 0 lo que se traduce en una ganancia neta para la empresa en un año. La TIR es mayor que la tasa de oportunidad, lo que indica que efectivamente implementar la propuesta es totalmente factible y que la inversión se va a recuperar en el horizonte de un año.

### II. Escenario 2

<sup>38</sup>KRUGMAN, Paul R. Microeconomía: Introducción a la economía. Editorial Reverté S.A. Barcelona, España. 2007. Pág. 176.

El siguiente diagrama de flujo muestra como sería el horizonte a un año si se redujeran en un 50% los costos de los imprevistos en cada periodo:

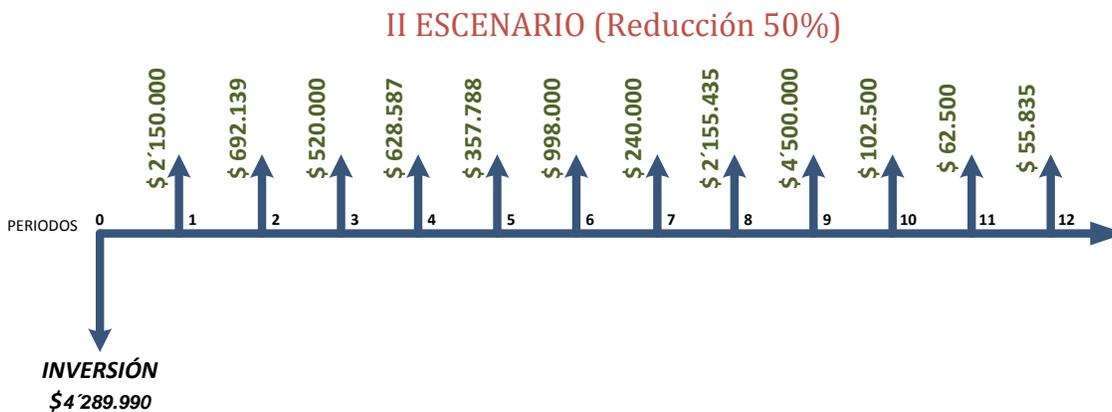


Diagrama 15. Flujo de caja escenario II

La inversión inicial es de \$ 4'289.990, la cual se recuperaría en el quinto periodo. Al realizar los cálculos respectivos se presentan los siguientes resultados:

<b>TASA DE OPORTUNIDAD (mensual)</b>	<b>0,5654%</b>
<b>VPN</b>	<b>\$ 7'747.040</b>
<b>TIR</b>	<b>24%</b>

Tabla39. Resultado análisis financiero escenario II.

Se puede concluir a partir de los resultados que la inversión se recupera en menos de 6 meses. La propuesta se puede implementar y es favorable implementarla ya que el VPN es mayor que cero y la TIR es mayor que el costo de oportunidad que maneja la empresa. Este escenario presenta una factibilidad alta para la implementación del modelo propuesto ya que con solo reducir el 50% del costo de los imprevistos se obtendrán muy buenos beneficios.

### III. Escenario 3

El siguiente diagrama de flujo muestra como sería el horizonte a un año si se redujeran en

### III ESCENARIO (Reducción 20%)

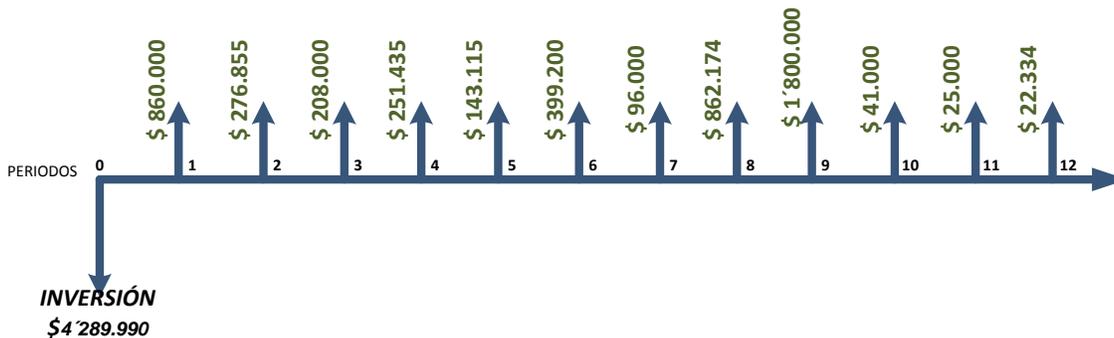


Diagrama 16. Flujo de caja escenario III

La inversión inicial requerida para este escenario es la misma que para los dos anteriores, pero en este caso esta se recuperaría en el noveno periodo. Después de realizar los cálculos respectivos se obtuvieron los siguientes resultados:

<b>TASA DE OPORTUNIDAD (mensual)</b>	<b>0,5654%</b>
<b>VPN</b>	<b>\$ 524.822</b>
<b>TIR</b>	<b>3%</b>

Tabla 40. Resultado análisis financiero escenario III.

Los resultados permiten concluir que aun en el peor escenario, el VPN es superior a 0 aunque la TIR es menor a la tasa de oportunidad de la empresa. Cabe aclarar que la TIR es mensual, ya que se están realizando los flujos con horizonte de un año.

Del anterior análisis se puede concluir que en todos los escenarios se presenta una factibilidad de implementación si se tiene en cuenta el VPN, pero para el escenario de la reducción del 20% la TIR da inferior al costo de oportunidad de la empresa.

Solo en el tercer escenario el resultado no es el esperado, sin embargo la inversión que se debe hacer en cualquiera de los tres escenarios se recuperara en el horizonte de un año o menos, lo que permite concluir que la implementación de la propuesta es viable.

### 9.3. Relaciones imprevistas no fortuitos.

Se presenta la lista de imprevistos eliminando aquellas situaciones que se consideran fortuitas y poco probables de repetirse.

<b>Imprevisto</b>	<b>Costo Total</b>
Cantera no entrega recebo	\$ 130.000
Materiales sobrantes	\$ 1.996.000

Perdida de material	\$	480.000
Arena que sobr3	\$	125.000
Recoger material s3brate	\$	111.670
Arrendamiento de Bodega	\$	4.300.000
Falta Unidades de cemento	\$	205.000
Sin materiales para terminar obra	\$	1.384.278
Falta hierro para muro	\$	4.310.870
Volqueta Varada	\$	1.127.174
Pedido Incompleto	\$	210.000

Tabla 41. Costos por imprevistos presentados, sin variables fortuitas.

Con base en la anterior tabla se construy3 el diagrama de flujo que ilustra los periodos de tiempo en los que ocurrieron dichos imprevistos; si ocurrieron m3s de dos imprevistos en un mismo periodo o mes los montos de estos se suman. A continuaci3n se muestra el diagrama de flujo con los montos relacionados a los imprevistos:

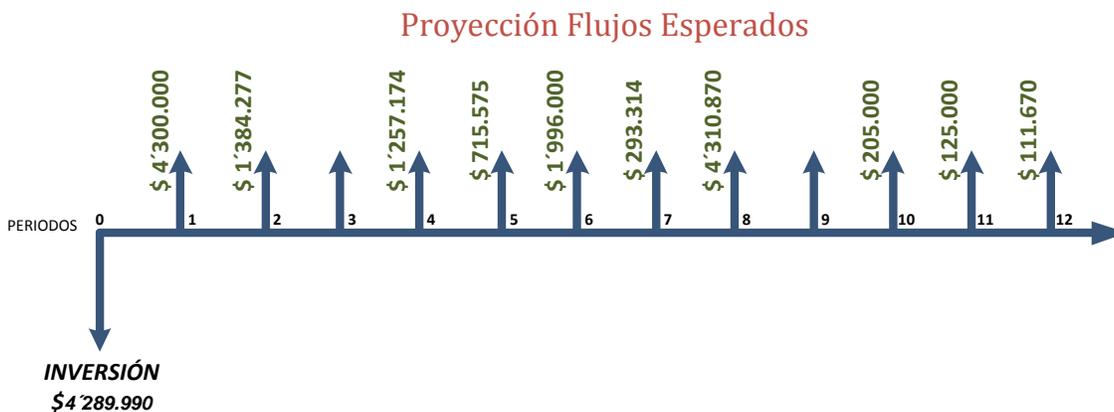


Diagrama 16. Proyecciones flujos esperados, sin variables fortuitas

### I. Escenario 1

El siguiente diagrama de flujo muestra como ser3a el horizonte a un a3o si se redujeran en un 80% los costos de los imprevistos en cada periodo:

## I ESCENARIO (Reducción 80%)



Diagrama 17. Flujo de caja Escenario I, sin variables fortuitas.

La inversión inicial es de \$ 4'289.990, que es el resultado de la suma de lo que se requiere invertir para la implementación la cual se recuperaría en el segundo periodo. A continuación se presenta el VPN y la TIR de este escenario:

<b>TASA DE OPORTUNIDAD (mensual)</b>	<b>0,5654%</b>
<b>VPN</b>	<b>\$ 6'607.329</b>
<b>TIR</b>	<b>32%</b>

Tabla 42. Resultado análisis financiero escenario I, sin variables fortuitas.

Se debe aclarar que la tasa de oportunidad de Berocime Ltda., es del 7% anual, y que si se convierte a mensual, es del 0,5654%.

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que reducir el 80% de los imprevistos, aun después de eliminar las variables que manejan una probabilidad pequeña de ocurrencia es rentable para la compañía ya que se tendría un VPN mayor a 0 lo que se traduce en una ganancia neta para la empresa en un año. La TIR es mayor que la tasa de oportunidad, lo que indica que efectivamente implementar la propuesta es totalmente factible y que la inversión se va a recuperar en el horizonte de un año.

### II. Escenario 2

El siguiente diagrama de flujo muestra como sería el horizonte a un año si se redujeran en un 50% los costos de los imprevistos en cada periodo:



Diagrama 18. Flujo de caja escenario II, sin variables fortuitas

La inversión inicial es de \$ 4'289.990, la cual se recuperaría en el quinto periodo. Al realizar los cálculos respectivos se presentan los siguientes resultados:

<b>TASA DE OPORTUNIDAD (mensual)</b>	<b>0,5654%</b>
<b>VPN</b>	<b>\$ 2'520.834</b>
<b>TIR</b>	<b>13%</b>

Tabla 43. Resultado análisis financiero escenario II, sin variables fortuitas.

Se puede concluir a partir de los resultados que la inversión se recupera en menos de 6 meses, aun después de eliminar aquellas variables fortuitas. La propuesta se puede implementar y es favorable implementarla ya que el VPN es mayor que cero y la TIR es mayor que el costo de oportunidad que maneja la empresa. Este escenario presenta una factibilidad alta para la implementación del modelo propuesto ya que con solo reducir el 50% del costo de los imprevistos se obtendrán muy buenos beneficios.

### III. Escenario 3

El siguiente diagrama de flujo muestra como sería el horizonte a un año si se redujeran en



Diagrama 19. Flujo de caja escenario III, sin variables fortuitas

La inversión inicial requerida para este escenario es la misma que para los dos anteriores, pero en este caso esta se recuperaría en el noveno periodo. Después de realizar los cálculos respectivos se obtuvieron los siguientes resultados:

<b>TASA DE OPORTUNIDAD (mensual)</b>	<b>0,5654%</b>
<b>VPN</b>	\$ - 1'565.660
<b>TIR</b>	-8%

Tabla 44. Resultado análisis financiero escenario III, sin variables fortuitas.

Los resultados permiten concluir que en el escenario en el cual los imprevistos se reduzcan en un 20% la propuesta no sería viable, debido a que el VPN y la TIR dan negativos

Cabe aclarar que los imprevistos eliminados para este nuevo cálculo se toman en relación a la baja probabilidad de recurrencia y los meses en los cuales estos se presentaban se toman de manera aleatoria.

#### **9.4. Impacto de los procesos propuestos.**

El siguiente cuadro resume los beneficios de los procesos que se diseñaron como propuesta para este trabajo:

**CUADRO RESUMEN CON BENEFICIOS PLANTEADOS EN EL DISEÑO DE LOS PROCESOS DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DE BEROCIME LTDA.**

<b><u>CONCEPTO</u></b>	<b><u>BENEFICIO</u></b>	<b><u>ESLABON DE LA CADENA</u></b>
<b>PLAN DE PEDIDOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Planear los pedidos desde que se adjudique la obra para garantizar mayor tiempo en la adquisición de recursos con el fin de comprar los materiales necesarios a tiempo y lograr que no se atrasen las obras por falta de estos.</li> </ul>	Compras
<b>FORMATO CONTROL COMPRA DE MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Permite realizar un seguimiento a las cantidades de materiales que se envían a las obras y por ende controlar el consumo de los mismos y de los costos asociados.</li> <li>➤ Permite recopilar datos para realizar análisis y buscar mejoras o evidenciar problemas.</li> </ul>	Compras
<b>POLITICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dictar un lineamiento general a la ejecución de los procesos que permitan en cierta medida estandarizar aspectos relevantes para la planeación de la ejecución de las obras y para el desarrollo de las actividades involucradas en los procesos.</li> </ul>	Compras
<b>INDICADORES PROCESO DE COMPRAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Permiten determinar el desempeño del proceso y dan una idea clara respecto al cumplimiento del mismo con las demandas de las obras.</li> </ul>	Compras
<b>ITINERARIO VOLQUETA REGULAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Permite planear los recursos que va a requerir la volqueta regular para cumplir las entregas de los pedidos, adicionalmente va a brindar un referente para determinar la ubicación de la volqueta y por ende controlar los movimientos de la misma con el fin de evitar entregas tardías de pedidos de materiales.</li> </ul>	Distribución
<b>FORMATO CONTROL DE ENTREGA DE PEDIDOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Permitirá realizar una trazabilidad a los pedidos, la cual no se realiza actualmente.</li> <li>➤ Se podrán recopilar datos que servirán para analizar el cumplimiento del proceso respecto a las demandas de las obras.</li> </ul>	Distribución

<b>PLAN MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA VOLQUETA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Permite reducir los atrasos en las entregas de pedidos por causas de fallas mecánicas en la volqueta regular.</li> </ul>	Distribución
<b>INDICADORES PROCESO DE DISTRIBUCION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los indicadores mostraran como ha sido el comportamiento del proceso de distribución respecto al cumplimiento con los pedidos que se entregan en las obras. al mostrar los indicadores el cumplimiento del proceso darán un diagnostico que permitirá buscar oportunidades de mejora.</li> </ul>	Distribución
<b>PROPUESTA MANIPULACION ADECUADA DE ELEMENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Permitirá disminuir las pérdidas de materiales por deterioro dentro de los lugares de almacenamiento.</li> </ul>	Almacenamiento
<b>METODO PEPS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Brindará una organización dentro de los lugares de almacenamiento que va a garantizar que los materiales no se dañen por vencimiento, además permitirá una rotación constante en las bodegas o campamentos de obra.</li> </ul>	Almacenamiento
<b>FORMATOS CONTROL DE INVENTARIOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los formatos darán una idea clara respecto a los materiales que se almacenan en los lugares designados. Adicionalmente permitirán llevar un control sobre los materiales que se entregan al personal para ser usados en la ejecución de las obras.</li> <li>➤ Los formatos permitirán tener un control sobre las herramientas que se almacenan en las bodegas y campamentos de obra con el fin de evitar pérdidas de las mismas.</li> </ul>	Almacenamiento
<b>INDICADORES PROCESO DE ALMACENAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Estos indicadores permitirán realizar un control sobre los materiales que ingresan a los lugares de almacenamiento así como de los materiales que se entregan respecto a los que se tienen en las bodegas y en los campamentos de obra.</li> </ul>	Almacenamiento

**INSTRUCTIVO  
FLUJO DE  
INFORMACION**

- Este instructivo promueve de cierta forma una formalidad en la transmisión de la información y por ende una estandarización para evitar ambigüedades en las instrucciones u órdenes que se transfieren dentro de la organización. Almacenamiento

*Tabla 45. Resumen con beneficios planteados en el diseño de los procesos de la cadena de abastecimiento de Berocime Ltda.*

La tabla 45 muestra los conceptos que se proponen en cada uno de los procesos los cuales están incluidos dentro de los diagramas de flujo propuestos. Los beneficios de implementar la propuesta se verán básicamente reflejados en la planeación que se propone para ejecutar los procesos con lo que se pretende disminuir la ocurrencia de imprevistos y por ende los costos relacionados a los mismos.

El impacto financiero que se genera al implementar los diseños de los procesos de compras, distribución y almacenamiento propuestos, se presenta teniendo en cuenta el tiempo y por ende el costo de realizar los diferentes procesos, para lo cual se identificó el costo horas-hombre actuales, anteriormente presentados y con la ayuda de los responsables de realizar el proceso y teniendo en cuenta la experiencia de los mismos para ejecutar cada actividad se identificaron los tiempos en los que incurrirán para realizar los procesos propuestos los cuales se presentan a continuación.

A. Proceso de compras.

En la tabla 46 se presenta por grupo de actividades los tiempos y costos de ejecución del proceso de compras que se propone.

<b>ACTIVIDAD O GRUPO DE ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO POR ACTIVIDAD (Horas)</b>	<b>CARGO DE QUIEN REALIZA LA ACTIVIDAD</b>	<b>SALARIO MENSUAL DEL RESPONSABLE</b>	<b>COSTO /HORA LABORAL</b>	<b>TOTAL COSTO (Pesos/Horas por grupo de actividades)</b>
<b>Verificar Cronograma de obra(s) Realizar plan de pedidos por obras de inicio a fin.</b>	35	Ingeniero Residente	\$ 3,525,000.00	\$ 19,158	\$ 670,516
<b>Evaluar lista de materiales recibida. Modificar lista de materiales.</b>	4	Gerente General	\$ 2,550,000.00	\$ 13,859	\$ 55,436
<b>Ingresar plan de pedidos aprobados. Hacer análisis cruce de pedidos de diferentes obras.</b>	3	Ingeniero Residente	\$ 3,525,000.00	\$ 7,313	\$ 21,938
<b>Verificar planes de pedido en intranet cronológicamente</b>	4	Auxiliar administrativo/ Contable	\$ 1,345,500.00	\$ 7,313	\$ 29,252

<b>Contactar proveedores regulares por material. Presentar cotizaciones.</b>	15	Auxiliar administrativo/ Contable	\$ 1,345,500.00	\$ 7,313	\$ 109,695
<b>Evaluar cotizaciones. Comunicar cotización final.</b>	4	Gerente General	\$ 2,550,000.00	\$ 13,859	\$ 55,436
<b>Acordar forma de pago y entrega con proveedores seleccionados. Elaborar contrato u orden de compra.</b>	5	Auxiliar administrativo/ Contable	\$ 1,345,500.00	\$ 7,313	\$ 36,565
<b>Dar check a pedido comprado en el plan.</b>	4	Auxiliar administrativo/ Contable	\$ 1,345,500.00	\$ 7,313	\$ 29,252
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 1,008,089.80</b>

Tabla 46: Costos por concepto Horas Hombre en el proceso de compras Propuesto

B. Distribución.

En la tabla 47 se presenta por grupo de actividades los tiempos y costos de ejecución del proceso de distribución que se propone.

<b>ACTIVIDAD O GRUPO DE ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO POR ACTIVIDAD (Horas)</b>	<b>CARGO DE QUIEN REALIZA LA ACTIVIDAD</b>	<b>SALARIO MENSUAL DEL RESPONSABLE</b>	<b>COSTO/HORA LABORAL</b>	<b>TOTAL COSTO (Pesos/Horas por grupo de actividades)</b>
· Identificar forma de entrega de material pactada en el contrato u orden de compra	1	Auxiliar administrativo/ Contable	\$ 1,345,500	\$ 7,313	\$ 7,313
Realizar Itinerario semanal de la volqueta regular	4	Auxiliar administrativo/ Contable	\$ 1,345,500	\$ 7,313	\$ 29,250
Someter a revisión itinerario para la volqueta regular					
Calcular costos de itinerario para la volqueta regular	2	Auxiliar administrativo/ Contable	\$ 1,345,500	\$ 7,313	\$ 14,625
Explicar y entregar itinerario al conductor de la volqueta regular	2	Ingeniero Residente	\$ 3,525,000	\$ 19,158	\$ 38,315
Subcontratar transporte					
Diligenciar primera parte del formato de control de entrega de pedidos					
Hacer plan de ruta de acuerdo a itinerario	8	Conductor Volqueta	\$ 1,800,000	\$ 9,375	\$ 75,000
Recoger materiales de acuerdo a plan de ruta					
· Descargar materiales en centro de acopio	1	Conductor Volqueta	\$ 1,800,000	\$ 9,375	\$ 9,375

Descargar materiales en el lugar que se requieren					
Contratar transporte adicional					
· Dar instrucciones al conductor de la camioneta para transportar materiales desde el centro de acopio hasta el campamento de obra.	5	Ingeniero Residente	\$ 3,525,000.00	\$ 19,158	\$ 95,788
· Designar obrero para el transporte del material en carretilla hasta la obra.					
· Recibir materiales solicitados.					
Diligenciar segunda parte del formato de control de entrega de pedidos	1	Ingeniero Residente	\$ 3,525,000	\$ 19,158	\$ 19,158
<b>TOTAL</b>					\$ 288,823

Tabla 47: Costos por concepto Horas Hombre en el proceso de distribución Propuesto

C. Almacenamiento:

En la tabla 48 se presenta por grupo de actividades los tiempos y costos de ejecución del proceso de almacenamiento que se propone.

ACTIVIDAD O GRUPO DE ACTIVIDADES	TIEMPO POR ACTIVIDAD (Horas)	CARGO DE QUIEN REALIZA LA ACTIVIDAD	SALARIO MENSUAL DEL RESPONSABLE	COSTO/HORA LABORAL	TOTAL COSTO (Pesos/Horas por grupo de actividades)
Recibir y verificar lista de materiales solicitados	1	Ingeniero Residente	\$ 3,525,000.00	\$ 19,158	\$ 19,158
Descargar materiales del medio de transporte	1	Almacenista/Obrero	\$ 954,750.00	\$ 4,973	\$ 4,973
Ubicar adecuadamente los materiales dentro de la bodega.	3	Almacenista/Obrero	\$ 954,750.00	\$ 4,973	\$ 14,919
Descargar materiales del medio de transporte	1	Almacenista/Obrero	\$ 954,750.00	\$ 4,973	\$ 4,973
Ubicar adecuadamente los materiales dentro del campamento de obra	2	Almacenista/Obrero	\$ 954,750.00	\$ 4,973	\$ 9,946

Actualizar inventario de bodega o campamento de obra.	1	Almacenista/ Obrero	\$ 954,750.00	\$ 4,973	\$ 4,973
				<b>TOTAL</b>	<b>\$ 58,942</b>

Tabla 48: Costos por concepto Horas Hombre en el proceso de almacenamiento Propuesto

Eslabón	Actual		Propuesto	
	Costo Unitario	Costo Mensual	Costo Unitario	Costo Mensual
Compras	\$ 721.607	\$ 2.164.821	\$ 1.470.590	\$ 1.470.590
Distribución	\$ 372.394	\$ 1.117.182	\$ 332.573	\$ 997.720
Almacenamiento	\$ 53.966	\$ 161.898	\$ 58.942	\$ 176.826
<b>Total</b>		\$ 3.443.901		\$ 2.645.136

Tabla 49. Costo de ejecución de procesos actuales y propuestos mensualmente.

En la tabla anterior (Tabla 49) se presenta el costo unitario y mensual de realizar los procesos de compras, distribución y almacenamiento, teniendo en cuenta los costos de horas hombre y el uso de las instalaciones físicas de Berocime Ltda., haciendo una comparación de los costos actuales y propuestos de los procesos generando una reducción de \$ 798.765 al mes lo que muestra un impacto del 23% menos en la ejecución de los mismos.

Con esto se presentan los flujos de caja de acuerdo a los escenarios presentados anteriormente adicionando el ahorro mensual que se genera por la ejecución de los procesos que se proponen.

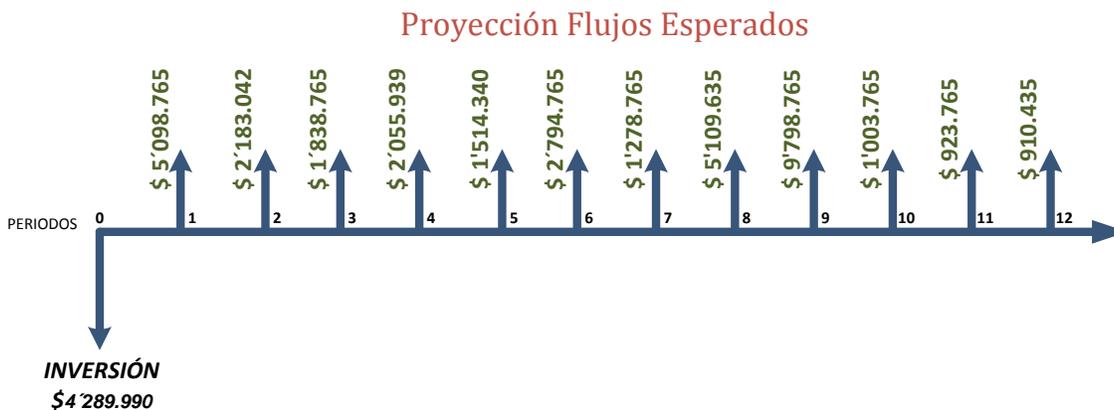


Diagrama 20. Proyecciones flujos esperados, con costos por tiempos de proceso.

De igual manera que los anteriores flujos, se maneja la proyección a un año, con ingresos mensuales por razón de los imprevistos presentados más la reducción de los costos de ejecución de procesos mensualmente, adicional se presenta la inversión anteriormente detallada, a continuación se presentan los flujos con los escenarios anteriormente expresados.

IV. Escenario 1

I ESCENARIO (Reducción 80%)



Diagrama 21. Flujo de caja Escenario I, con costos por tiempos de proceso.

En el diagrama 21 se presentan los flujos mensuales al generarse una reducción del 80% de los imprevistos, con un retorno de la inversión en el segundo periodo, generando un los siguientes datos financieros.

Tasa de oportunidad	0,5654%
VPN	\$ 22.362.874
TIR	61%

Tabla 50. Resultado análisis financiero con análisis de tiempos de proceso Escenario I.

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que reducir el 80% de los imprevistos genera un VPN mayor a 0 lo que se traduce en una ganancia neta para la empresa en un año. La TIR es mayor que la tasa de oportunidad, lo que indica que efectivamente implementar la propuesta es totalmente factible y que la inversión se va a recuperar en el horizonte de un año.

V. **Escenario 2**

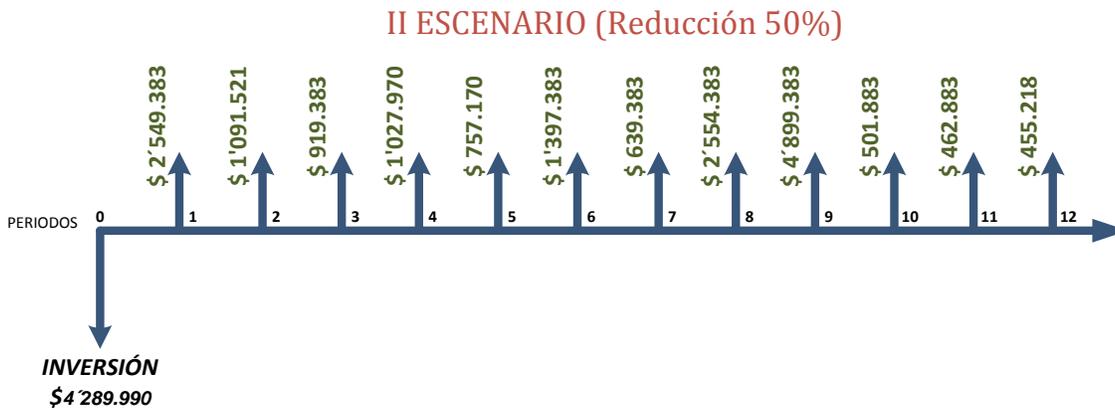


Diagrama 22. Flujo de caja Escenario II, con costos por tiempos de proceso.

En el diagrama 22 se presenta los flujos mensuales al generarse una reducción del 80% de los imprevistos, con un retorno de la inversión en el tercer periodo, generando un los siguientes datos financieros.

<b>Tasa de oportunidad</b>	<b>0,5654%</b>
<b>VPN</b>	<b>\$ 12.368.050</b>
<b>TIR</b>	<b>35%</b>

Tabla 51. Resultado análisis financiero con análisis de tiempos de proceso Escenario II.

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que reducir el 50% de los imprevistos genera un VPN mayor a 0 lo que se traduce en una ganancia neta para la empresa en un año. La TIR es mayor que la tasa de oportunidad, lo que indica que efectivamente implementar la propuesta es totalmente factible y que la inversión se va a recuperar en el horizonte de un año.

## VI. Escenario 3

### III ESCENARIO (Reducción 20%)

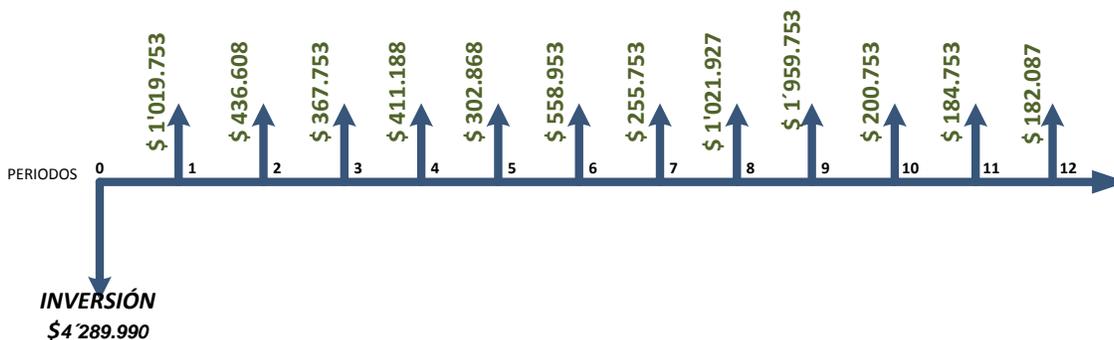


Diagrama #. Flujo de caja Escenario III, con costos por tiempos de proceso.

En el diagrama 23 se presenta los flujos mensuales al generarse una reducción del 80% de los imprevistos, con un retorno de la inversión en el octavo periodo, generando un los siguientes datos financieros.

Tasa de oportunidad	0,5654%
VPN	\$ 2.373.226
TIR	8%

Tabla 52. Resultado análisis financiero con análisis de tiempos de proceso Escenario III.

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que reducir el 20% de los imprevistos genera un VPN mayor a 0 lo que se traduce en una ganancia neta para la empresa en un año. La TIR es mayor que la tasa de oportunidad, lo que indica que efectivamente implementar la propuesta es totalmente factible y que la inversión se va a recuperar en el horizonte de un año.

### 9.5. Desarrollo de objetivos

Para dar cumplimiento al quinto objetivo planteado en el proyecto se realizó una proyección financiera a 1 año (12 periodos) en la que cada flujo venia representado por el

costo de los imprevistos. Para determinar el valor a colocar en cada flujo de cada periodo se realizó una recopilación de los imprevistos documentados durante el desarrollo de este trabajo detallando los costos relacionados de cada uno y las fechas de ocurrencia para sumar aquellos costos de imprevistos que hubiesen sucedido en el mismo mes y así obtener los flujos mensuales que se presentan en la proyección financiera.

Con base en el desarrollo del cuarto objetivo, se calculó el valor correspondiente a la inversión que se debe realizar para implementar la propuesta. Teniendo los flujos proyectados a un año y el valor de la inversión que se debe realizar, se construyó el gráfico de la proyección financiera. Con la proyección financiera determinada, se plantearon tres escenarios y se calculó el VPN y la TIR en cada uno para determinar la viabilidad de la implementación del proyecto que se plantea en este trabajo. Los tres escenarios que se plantearon para realizar el análisis del VPN y de la TIR fueron la suposición de la reducción en un 80% en el costo de los imprevistos, la suposición de la reducción en un 50% de los imprevistos y la suposición de la reducción en un 20% de los imprevistos. Después de que se obtuvo los resultados de la TIR y del VPN para cada escenario, se concluyó la viabilidad de implementar el proyecto.

## **10. Desarrollo objetivo general**

Para el cumplimiento del objetivo general se presenta el desarrollo del objetivo específico número cuatro “*Definir el modelo de los procesos de compras, almacenamiento y transporte con las mejoras convenientes para lograr la disminución de los imprevistos en las obras que ejecute la constructora Berocime Ltda.*” En el cual se presenta el diseño de los procesos de compras, almacenamiento y transporte de los materiales dentro de la empresa Berocime Ltda., esto con el fundamento que se desarrolló en los anteriores objetivos en los cuales se presentaba los costos de los imprevistos en las diferentes obras y las pérdidas económicas que estos generan.

Para presentar la disminución de los imprevistos cada uno de los procesos propuestos presentan actividades relacionadas con la planeación y el control de los procesos siendo estos los dos temas que después de los diferentes análisis se presentaron como los de mayor prioridad para mejorar, con esto se cumple el desarrollo completo del objetivo general y por ende del trabajo en su completa expresión.

## **11. CONCLUSIONES**

- ✓ Al realizar el análisis del cumplimiento de los procesos de compras, distribución y almacenamiento, se pudo evidenciar que solo el 55,56% de las solicitudes de materiales generan una orden de compra en la fecha en que las obras requieren los materiales. Ahora bien, en el proceso de distribución se pudo evidenciar que el

89,89% de los pedidos se entregan a tiempo en las obras, demostrando que el proceso de compras maneja una tasa muy baja de cumplimiento.

- ✓ El imprevisto con él sobre costo más representativo para Berocime Ltda., de los que se documentaron durante el desarrollo de este trabajo, fue el de los canguros robados, el que generó una pérdida de \$9.000.000 de pesos. A través de este hecho se evidenció un problema grave por la falta de control sobre los inventarios en las bodegas de almacenamiento de la compañía, lo que se reflejó en grandes pérdidas de dinero.
- ✓ Al realizar el análisis de Pareto de las causas identificadas que generan los imprevistos, se pudo apreciar que el 83,33% de las causas se deben a la falta de control sobre los procesos, a la falta de planeación y a la carencia de instructivos documentados. Se demostró así, que los principales problemas a solucionar se reducían a la creación de mecanismos de control sobre los procesos y a la generación de propuestas que garanticen la planeación de la realización de las actividades, más específicamente, en las actividades que tienen que ver con el proceso de compras.
- ✓ Luego de identificar la manera como se están realizando los procesos logísticos de compras, distribución y almacenamiento se detectó la falta de conexión entre un proceso y otro, es decir, la falta de interacción entre los eslabones de la cadena de abastecimiento de Berocime Ltda. , lo que permite afirmar que no se maneja una cultura de cadena de abastecimiento en la compañía y que no se evalúan las repercusiones de las decisiones que se tomen en un eslabón anterior sobre los siguientes.
- ✓ Al relacionarse y poner en conjunto los diferentes problemas con las diversas causas y subcausas de los mismos, se logró evidenciar que el mayor inconveniente se presentaba en el eslabón de compras, ya que al ser el primero en la cadena, es el que genera la mayor cantidad de retrasos en los procesos identificándose como la causa primera la falta de planeación temprana de recursos financieros.
- ✓ Las situaciones presentadas en el trabajo son una muestra de imprevistos, que se documentaron durante el desarrollo del mismo y, aunque no son muchos, si constituyen una suma considerable de dinero adicional que asumió la compañía.
- ✓ La naturaleza de la empresa y el momento en el que se encuentra fue el precedente para determinar la profundidad de las propuestas de mejora que se plantearon en el presente trabajo, ya que si bien es cierto estas parecen sencillas, pueden tener gran impacto en la organización adecuada de la ejecución de las actividades de los procesos, como principio fundamental de una mejora continua que reduzca considerablemente los sobrecostos, lo que al final redundara en un beneficio económico para la empresa.
- ✓ Al realizar el análisis financiero para la conveniencia de la implementación de la propuesta, el único escenario que parece no ser viable es el tercero, en que se supone la reducción de los imprevistos en un 20%, pero parece no ser posible, ya que la TIR da inferior al costo de oportunidad de la empresa, mientras que el VPN es mayor a 0. Si se basa la implementación del proyecto en el indicador VPN, financieramente la propuesta, en cualquiera de los tres escenarios, se puede implementar.

## 12. RECOMENDACIONES

Después de analizar el comportamiento de los procesos logísticos de compras, distribución y almacenamiento, se propone la adquisición e implementación de un software logístico que permita mejorar el cumplimiento de estos ya que se pretende que por medio del software se facilite realizar el plan de pedidos que se propone en el trabajo (y por ende las compras), realizar la trazabilidad de las entregas de materiales y el controlar los inventarios de los lugares de almacenamiento. Con el software lo que se quiere lograr es la integración de los procesos logísticos y que en Berocime Ltda. Se maneje una cultura de cadena de abastecimiento; el software permitirá visualizar la logística de abastecimiento de la empresa completamente y relacionar el cumplimiento de los procesos.

Con la adquisición del software se quiere lograr que las causas identificadas que ocasionan los problemas se eliminen o disminuyan considerablemente para que no se presenten inconvenientes o imprevistos en el futuro que atrasen la ejecución de las obras, ya que con el software se pretende que realizar la planeación de los pedidos de materiales sea sencillo y que controlar el comportamiento de los procesos se facilite de manera considerable.

Por medio del software la información y datos relacionados se presentaran de forma organizada para realizar los análisis correspondientes que permitirán visualizar las características del comportamiento de los procesos y por ende buscar mejoras para alcanzar las posibles metas que sean establecidas.

A continuación se describe la manera como el software incidirá en la ejecución de cada uno de los procesos:

### **I. En el proceso de Compras:**

Con la adquisición de un software logístico se pretende realizar los planes de pedido de una manera sencilla ya que el software debe recibir como entradas los materiales y las respectivas cantidades que se requieren para ejecutar la obra, para de esta manera permitir programar los pedidos que se necesitaran hacer durante el desarrollo de la misma. Por medio del uso del software se podrá calcular los costos de cada pedido (discriminados por materiales y cantidades) y el total por concepto de abastecimiento de materiales a cada una de las respectivas obras. Adicionalmente, el software permitirá llevar registros respecto a los materiales y cantidades que se han entregado en las obras para verificar el porcentaje de materiales que se han entregado respecto al total programado.

El software debe presentar un resumen de las compras que se deben realizar en cada cierto periodo de tiempo para alertar a la(s) persona(s) encargadas respecto a las órdenes de compra que se deben generar, así mismo el software mostrara los pedidos que ya se han comprado.

En la base de datos del software se encontraran los datos históricos de las cantidades de materiales que se han usado para ejecutar completamente una obra y así tener un

referente para la ejecución de obras similares en el futuro. Con la recopilación de datos que se dará con la implementación del software el cálculo de indicadores será más sencillo y preciso dado que los datos se van a almacenar y se podrán consultar de manera rápida cuando sea necesario. Mejorar el cumplimiento del proceso de compras será el aporte principal del software.

## **II. En el proceso de Distribución:**

El software permitirá almacenar los datos del cumplimiento del proceso de distribución ya que recopilara la información de los pedidos para llevar una trazabilidad sobre los mismos, determinando los lugares y fechas exactas de las recepciones de materiales en cada una de las obras. Con la recopilación de la información que promueve el software, el cálculo de los indicadores será sencillo.

Dentro del programa se podrá visualizar los acuerdos con los proveedores tales como lugares y fechas de entrega de los materiales, lo que permitirá planear de una manera más sencilla el itinerario semanal de la volqueta regular y por ende definir la necesidad de subcontratar transporte de materiales.

## **III. En el proceso de Almacenamiento:**

Con el software, dado que se tiene la información de materiales que se han enviado a las obras, se podrá saber el inventario de cada uno de los lugares de almacenamiento, tanto de las bodegas como de los campamentos de obra. El software permitirá ver que herramientas y elementos se encuentran en cada uno de los lugares de almacenamiento, así como también los materiales y cantidades disponibles.

Con los datos de los materiales disponibles en cada lugar de almacenamiento se calcularán los indicadores correspondientes. Con el software se pretende mantener un control con datos tabulados sobre los inventarios de los lugares de almacenamiento para de esta manera determinar los consumos de materiales en periodos de tiempo definidos.

A continuación se presentan algunas recomendaciones que se hace a la empresa la implementar en el futuro y poder mejorar aún más el manejo de sus procesos.

### **12.2. Adquisición e implementación de un Software Logístico**

Se recomienda a Berocime Ltda., que en el futuro implemente un software que facilite realizar los planes de pedidos y permita llevar un control sobre los mismos para minimizar la posibilidad de que se cometan errores y se mantenga un control estricto sobre los materiales que se han comprado.

La idea de implementar un software es mantener la información de los procesos logísticos de compras, almacenamiento y distribución organizada y de fácil acceso. La realización de los planes de compras se facilitarían en un software ya que con la ayuda de este se

pueden calcular más fácilmente las cantidades que se deben pedir y automáticamente el pedido quedaría agendado para realizarse. Las cantidades de materiales que se envían a las obras también se podrían visualizar en el software, lo que facilitaría el proceso de almacenamiento ya que permitiría tener un control acerca de los materiales disponibles en las bodegas.

La implementación de un software sería básicamente para facilitar la manera de realizar los procedimientos de cada uno de los procesos y para mantener un control más estricto sobre los mismos, y queda como recomendación ya que implementar un software en este momento para Berocime Ltda., no sería conveniente dado que se requiere de una gran inversión de dinero y el volumen y frecuencia de pedidos que se realizan no amerita para la implementación inmediata de un software. Se espera que la empresa crezca en el futuro y los volúmenes de pedidos de materiales aumenten así como las entregas de los mismos, lo que seguramente requerirá en algún momento de un software que permita mantener un control y un seguimiento al comportamiento de los procesos de compras, distribución y almacenamiento.

Se recomienda la adquisición del software AUTOMAT o del software ADPRO WEB ya que los dos son similares y brindarían las facilidades requeridas para lo que se plantea implementar en este trabajo. A continuación se presenta una tabla resumen que muestra las diferentes utilidades de cada software:

<b>NOMBRE DEL SOFTWARE</b>		
	<b>AUTOMAT</b>	<b>ADPRO WEB</b>
<b>FUNCIONES</b>	1. Permite realizar Presupuestos	1. Gestión de presupuestos
	2. Se pueden llevar inventarios	2. Gestión de compras e inventarios
	3. Gestiona compras y gastos	3. Administración de contratación
	4. Sistema de facturación	4. Reacción de actas de obra
	5. Tesorería	5. Programación y ejecución de obra
	6. Contabilidad	6. Proyección presupuestal
	7. Recursos humanos nomina	7. Control de obra
	8. Activos fijos	
	9. Mantenimientos	

Tabla53 Resumen funciones software

En la tabla # se muestran las diferentes funciones que permite realizar cada uno de los software que se recomiendan. El precio de cada uno varía dependiendo de la empresa ya que así se derivan el nivel de complejidad de las funciones que se requieren. El software AUTOMAT puede costar entre \$3, 500,000 y \$7, 000,000 millones de pesos, mientras que el software ADPRO WEB puede costar entre \$5,000,000 y \$6,000,000 millones de pesos. Cabe aclarar que se recomienda la adquisición de alguno de estos dos software ya que

después de realizada la respectiva investigación, dentro de los que se encontraron estos se ajustaban a las necesidades tanto de la empresa como de las propuestas de este trabajo además parecen asequibles dadas la rentabilidad y ventas de la empresa.

A continuación se dejan los links de donde se obtuvo la información y donde se encuentran los datos de contacto de las empresas que venden estos software.

AUTOMAT:

[http://www.automat.com.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=53&Itemid=60](http://www.automat.com.co/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=60)

ADPRO WEB:

<http://sinco.com.co/adpro-web/>

### 13. BIBLIOGRAFIA

- ❖ BALLOU, Ronald H. LOGISTICA: Administración de la cadena de suministro. Quinta edición. Editorial PEARSON Educación, México 2004.
- ❖ KOTLER. Philip, KELLER. Kevin Lane. Dirección de Marketing. Prentice Hall. México 2006.
- ❖ OLAMENDI. Gabriel. [www.estoesmarketing.com](http://www.estoesmarketing.com)
- ❖ RICHEY. R. Glenn, DAUGHERTY. Patricia, GENCHEV. Stefan. Reverse Logistics: The impact of timing and resources. Journal of business logistics, Vol., 25, N°. 2, 2004.
- ❖ STOCK. James R. & BOYER. Stefanie L. & HARMON. Tracy. Research opportunities in supply chain management. J. of the Acad. Mark. Sci. (2010) Vol. 38.
- ❖ NIEBEL, Benjamín, FREIVALDS, A., INGENIERIA INDUSTRIAL: Métodos, estándares y diseño del trabajo. Onceava edición. Editorial Alfaomega, México 2004.
- ❖ BURCHER, Tobias, DINTER, Barbara. Process Orientation of Information Logistics – An Empirical Analysis to Assess Benefits, Design Factors, and Realization Approaches. Hawaii International Conference on System Sciences, Proceedings of the 41st Annual, 7-10 Jan. 2008.
- ❖ ANAYA. Juan Julio. Logística Integral, La gestión operativa de la empresa. Cuarta Edición. Editorial ESIC. España 2011.
- ❖ REY SACRISTAN. Francisco. Las 5's, Orden y limpieza en el puesto de trabajo. FC Editorial. España. 2005.
- ❖ JIMENEZ BOULANGER. Francisco, ESPINOZA GUTIERREZ. Carlos Luis. Costos Industriales. Editorial Tecnologica de Costa Rica. Costa Rica. 2007.
- ❖ ARIAS, Fredy. Ingeniero Residente Berocime Ltda., Asesoría 2012 y 2013.
- ❖ PARRA, Ximena. Ingeniero Residente Berocime Ltda., Asesoría 2012 y 2013.
- ❖ ALVAREZ, Ledis. Auxiliar administrativa/Financiera Berocime Ltda., Asesoría 2012 y 2013.

## ANEXOS

### 1. Análisis cargas de trabajo

Para tener una idea general acerca de la dinámica de las actividades que se realizan en Berocime Ltda., se realizó un seguimiento semanal a ciertos cargos involucrados en los procesos logísticos de Compras, distribución y almacenamiento para determinar la cantidad de tiempo que están dedicando a realizar actividades relacionadas con dichos procesos.

Cabe aclarar que solo se realizó el seguimiento a las actividades semanales de los cargos de Ingeniero Residente y Auxiliar Administrativo/Contable por las siguientes razones:

- Porque son los únicos cargos involucrados en los procesos que realizan actividades en las instalaciones físicas de la compañía y se hacía factible y viable realizar el seguimiento.
- Porque son los únicos cargos que se ven involucrados en más de un proceso.

Las conclusiones del seguimiento que se realizó se verán plasmadas en los diseños de los procesos propuestos en este trabajo. Los formatos de las cargas de trabajo se presentan como anexos a este trabajo.

#### 1.1. Procesos de la cadena de abastecimiento

A continuación se presenta el análisis del seguimiento realizado que involucra las actividades del proceso de compras.

##### 1.1.1. Proceso de compras

Los resultados obtenidos del análisis de los formatos de cargas de trabajo se resumen en el siguiente cuadro:

<b>CARGO</b>	<b>HORAS A LA SEMANA QUE DEDICA A ACTIVIDADES REALCIONADAS CON COMPRAS</b>	<b>PORCENTAJE DEL TIEMPO SEMANAL</b>
Ingeniero residente	6,5	14,1%
Auxiliar administrativo/financiero	8,5	18,48%

Tabla 54. Horas dedicadas al proceso de compras en las instalaciones físicas.

Esta tabla expresa las horas a la semana que cada uno de los participantes gasta en actividades relacionadas con el proceso. Como se puede apreciar, el ingeniero residente gasta el 14,1% de su tiempo en realizar actividades relacionadas con el proceso de compras, este porcentaje permite afirmar que dentro de las actividades que realiza realmente no dedica un tiempo significativo a realizar actividades de compras a la semana, quizá este sea el tiempo suficiente y necesario que demande el proceso para que se realicen los pedidos de materiales correctamente.

El auxiliar administrativo/financiero dedica un total de 8,5 horas a la semana a realizar actividades relacionadas con el proceso de compras, es decir, el 18,48% del tiempo semanal lo dedica a actividades relacionadas con compras. Ciertamente es atrevido afirmar si este sea el tiempo necesario que se requiera dedicar a las actividades involucradas en el proceso de compras, pero lo que sí se puede afirmar es que dentro de este tiempo se tienen que realizar cotizaciones correctamente, acuerdos con proveedores y órdenes de compra. Tal vez el 18,48% del tiempo a la semana sea insuficiente para realizar adecuadamente las actividades anteriormente descritas ya que en ocasiones, de acuerdo a la información brindada por personal de la empresa, no se realizan cotizaciones ni acuerdos con proveedores correctamente.

#### 1.1.2. Proceso de distribución

Los resultados obtenidos del análisis de los formatos de cargas de trabajo se resumen en el siguiente cuadro:

<b>CARGO</b>	<b>HORAS A LA SEMANA QUE DEDICA A ACTIVIDADES RELACIONADAS CON DISTRIBUCION</b>	<b>PORCENTAJE DEL TIEMPO SEMANAL</b>
Ingeniero residente	5	10,87%
Auxiliar administrativo/financiero	2,5	5,43%

Tabla 55. Horas dedicadas al proceso de distribución en las instalaciones físicas.

La anterior tabla permite ver las horas semanales que cada uno de los actores mencionados en la misma gasta en actividades relacionadas con el proceso de distribución.

El ingeniero residente dedica un 10,87% del tiempo a la semana a actividades relacionadas con el proceso de distribución. Esta persona se debe encargar de verificar el cumplimiento de los pedidos que llegan a las obras, es decir, realizar seguimiento a los pedidos para verificar que lleguen a tiempo y con las cantidades y materiales solicitados. Dado que en promedio se realiza un pedido de materiales a la semana se puede concluir que dedicar el 10,87% del tiempo a realizar seguimiento al mismo es un tiempo suficiente para corroborar que el pedido llegue a tiempo y con los requerimientos especificados

previamente. Cabe aclarar que el ingeniero residente no realiza ningún tipo de medición del cumplimiento de pedidos que llegan a las obras.

El auxiliar administrativo financiero dedica el 5,43% del tiempo semanal a realizar actividades relacionadas con el proceso distribución. Dentro de las funciones del cargo de auxiliar administrativo/financiero está el velar por el cumplimiento en los pedidos y corroborar posteriormente que estos lleguen a tiempo y completos a las obras. El auxiliar administrativo/financiero junto con el ingeniero residente son los responsables de realizar el seguimiento a los pedidos desde que se compran los materiales hasta que se entregan en las obras. Si bien es cierto que se realiza un seguimiento no se realiza una medición del cumplimiento de entregas de pedidos.

Se puede afirmar que las 2,5 horas a las semana que dedica el auxiliar administrativo/contable a las actividades relacionadas con el proceso de distribución son suficientes para realizar un seguimiento a los pedidos pero es insuficiente para realizar una medición al cumplimiento de los mismos, y si se quiere mantener un control sobre el proceso, realizar la medición del cumplimiento es fundamental.

#### 1.1.3. El proceso de almacenamiento

Para el proceso de almacenamiento no se logró obtener una tabla resumen del tiempo que dedican las personas involucradas en los procesos ya que el proceso de almacenamiento se realiza directamente en las obras lo cual dificultaba de manera significativa realizar una medición ya que para poder realizarla se requería visitar todas las obras con el ingeniero residente y verificar las actividades que realizaba y por cuestiones de coincidencia en el tiempo disponible del ingeniero se hacía muy difícil realizar esta medición.

Las actividades del proceso de almacenamiento se realizan en cada una de las obras que se encuentra ejecutando actualmente Berocime Ltda., y el cargo involucrado en este proceso es el Ingeniero Residente, es decir, el auxiliar contable/financiero no interviene en las actividades del proceso de almacenamiento.

Como ya se explicó antes, no se tiene el dato del tiempo a la semana que el ingeniero residente dedica a realizar las actividades del proceso de almacenamiento pero se asume que dentro del tiempo que dedica a visitar las obras realiza este tipo de actividades, y al preguntar al ingeniero residente de Berocime Ltda., este confirmó que cuando realiza las visitas a las obras dedica aproximadamente una (1) hora a realizar actividades relacionadas con el proceso de almacenamiento, es decir que 2,17% del tiempo semanal.

El 2,17% puede ser un tiempo adecuado para verificar el funcionamiento de los lugares de almacenamiento y para cerciorarse de que los materiales se encuentren en buen estado. En este proceso tampoco se realiza un control o medición formal, y se requiere dados los problemas que se han presentado. Si se quiere realizar un control se debe realizar una medición que permita controlar los aspectos relacionados con los lugares de almacenamiento, y por ende se debe dedicar más tiempo semanal a las actividades relacionadas con el proceso de almacenamiento.

**1.2. Tablas de actividad semanal para análisis de cargas de trabajo.**

A continuación se presentan las actividades que realizan el auxiliar contable/financiero y el ingeniero residente en la semana, tomando como muestra una semana cualquiera.

	<i>LUNES</i>	<i>MARTES</i>	<i>MIERCOLES</i>	<i>JUEVES</i>	<i>VIERNES</i>
7:00 A 7:30	Redactar acta de avance de obra	visitar obra	Hablar con el gerente	Hablar con gerente financiero	Llamar al conductor de la volqueta
7:30 A 8:00	Calcular APU'S para proyecto	visitar obra	Solicitar material	Explicar proyecto a otro ingeniero residente	Hablar con el gerente
8:00 A 8:30	Revisar pre-pliego de un proyecto	visitar obra	Hablar con conductor de la volqueta	Solicitar fondos	Revisar cronograma de obra
8:30 A 9:00	Hablar por teléfono con un maestro	visitar obra	Redactar oficio	Hablar con conductor de la volqueta para dar indicaciones	Llamar a maestro general
9:00 A 9:30	Verificar requisitos en un pre-pliego de un proyecto	visitar obra	Rehacer documentación perdida	Llamar a maestro de obra	Llamar a interventor
9:30 A 10:00	Redactar oficio para un interventor	visitar obra	Revisar APU'S	Hablar con el gerente	Revisar documentación de propuesta
10:00 A 10:30	Hablar por teléfono con el gerente de la compañía	visitar obra	Llamar a maestro de obra	Llamar a maestro de obra	Calcular índices de liquidez
10:30 A 11:00	Visitar obra	visitar obra	Redactar acta para interventor	Rehacer documentación perdida	Redactar oficio
11:00 A 11:30	Visitar obra	visitar obra	Revisar pre-pliego de una propuesta	Verificar A-Z de un proyecto	Redactar adenda

11:30 A 12:00	Visitar obra	visitar obra	Revisar pre-pliego de una propuesta	Ir a la tienda	Dar indicaciones a la auxiliar administrativa/contable acerca del papeleo del personal de una obra
12:00 A 12:30	Visitar obra	visitar obra	Revisar pre-pliego de una propuesta	Verificar A-Z de un proyecto	Planear frentes de trabajo de una obra
12:30 A 13:00	Revisar correo personal	visitar obra	Redactar adenda	Revisar oficio de interventor	Revisar fotografías de avance de una obra
<b><i>HORA DE ALMUERZO</i></b>					
14:00 A 14:30	Rehacer documentación perdida	Rehacer documentación perdida	Llamar a maestro de obra	Verificar cronograma de obra	Rehacer documentación perdida
14:30 A 15:00	Hablar con conductor de la volqueta para averiguar por el estado de un pedido	Hablar por teléfono de asuntos personales	Diseñar cronograma de obra	Verificar cronograma de obra	Hablar con conductor de la volqueta para averiguar por el estado de un pedido
15:00 A 15:30	Hablar por teléfono con el gerente de la compañía	Calcular cantidades de materiales a pedir	Diseñar cronograma de obra	Diligenciar formato de materiales entregados	Hablar con la gerente financiera
15:30 A 16:00	Solicitar viáticos para visita de obra	Calcular cantidades de materiales a pedir y entregar formato	Rehacer documentación perdida	Hablar con maestro general	ver video en YouTube
16:00 A 16:30	Calcular APU'S para proyecto	Hablar con interventor de una obra	Hablar por teléfono de asuntos personales	Diligenciar formato de bitácora diaria	Llamar al gerente
16:30 A 17:00	Calcular APU'S para proyecto	Entregar reporte al gerente	Calcular costos	Rehacer documentación perdida	Redactar oficio

Tabla 56. Actividades realizadas por el Ingeniero residente en una semana laboral

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
<b>7:00 A 7:30</b>	Pasar cuentas al sistema contable	Hablar con ingeniero residente de asuntos personales	Pasar cuentas al sistema contable	Elaborar contrato u orden de compra	Realizar consignación
<b>7:30 A 8:00</b>	Pasar cuentas al sistema contable	Pasar cuentas al sistema contable	Pasar cuentas al sistema contable	Elaborar contrato u orden de compra	Llamar al conductor de la volqueta para informar de la consignación
<b>8:00 A 8:30</b>	Pasar cuentas al sistema contable	Realizar consignación	Sacar fotocopias	Contactar proveedor(es)	Pasar cuentas al sistema contable
<b>8:30 A 9:00</b>	Sacar fotocopias	Realizar consignación	Hablar con el gerente general	Pasar cuentas al sistema contable	Hablar con ingeniero residente de cosas personales
<b>9:00 A 9:30</b>	Hablar por teléfono de cosas personales	Habla con gerente financiera	Hablar con el gerente general	Pasar cuentas al sistema contable	Pasar cuentas al sistema contable
<b>9:30 A 10:00</b>	Hablar por teléfono con el mensajero de la empresa	Pagar nomina	Pasar cuentas al sistema contable	Hablar por teléfono de asuntos personales	Pasar cuentas al sistema contable
<b>10:00 A 10:30</b>	Realizar consignación	Pasar cuentas al sistema contable	Presentar informe	Hablar con ingeniero residente de pedido de material	Archivar documentos en A-Z
<b>10:30 A 11:00</b>	Realizar consignación	Realizar consignación	Presentar cotizaciones de materiales	Archivar documentos en A-Z	Ver video en YouTube
<b>11:00 A 11:30</b>	Pasar cuentas al sistema contable	Revisar estados financieros	Pasar cuentas al sistema contable	Rehacer documentación perdida	Pasar cuentas al sistema contable

<b>11:30 A 12:00</b>	Pasar cuentas al sistema contable	Revisar estados financieros	Pasar cuentas al sistema contable	Rehacer documentación perdida	Ir a la tienda
<b>12:00 A 12:30</b>	Pasar cuentas al sistema contable	Hablar con ingeniero residente acerca de un pedido de material	Hablar con maestro de obra	Hablar con maestro de obra	Hablar con maestro de obra
<b>12:30 A 13:00</b>	Hablar por teléfono de cosas personales	Cotizar materiales	Hablar con el conductor de la volqueta	Pasar cuentas al sistema contable	Calcular cuentas por solicitud del gerente
<b>HORA DE ALMUERZO</b>					
<b>14:00 A 14:30</b>	Hablar con ingeniero residente acerca de una obra	Cotizar materiales	Hablar por teléfono de asuntos personales	Cuadrar cuentas para presentar	Hablar con el gerente general
<b>14:30 A 15:00</b>	Hablar con Gerente Financiera	Hablar con el conductor de la volqueta	Ver video en YouTube	Pasar cuentas al sistema contable	Presentar cuentas a la gerente financiera
<b>15:00 A 15:30</b>	Leer revista	Hablar con el ingeniero residente del pedido de materiales	Pasar cuentas al sistema contable	Ver video en YouTube	Llamar al conductor de la volqueta para informar acerca de un pedido
<b>15:30 A 16:00</b>	Escuchar música	Pasar cuentas al sistema contable	Pasar cuentas al sistema contable	hablar con gerente financiera de cosas personales	Pasar cuentas al sistema contable
<b>16:00 A 16:30</b>	Pasar cuentas al sistema contable	Ver video en YouTube	Realizar cotización de material	hablar con gerente financiera de cosas personales	Pasar cuentas al sistema contable

<b>16:30 A 17:00</b>	Revisar documentación de un empleado	Leer correo personal	archivar documentos en un A-Z	Llamar a conductor volqueta para darle instrucciones	Pasar cuentas al sistema contable
--------------------------	--------------------------------------	----------------------	-------------------------------	--	-----------------------------------

Tabla 57. Actividades realizadas por la auxiliar contable y financiera en una semana laboral

## 2. Ficha técnica de la volqueta regular



Ilustración 19: Volqueta regular

<b>Motor</b>	<b>157"</b>
Tipo	Caterpillar 3126 Electrónico
Posición	Longitudinal
Desplazamiento (cc)	7193
Nro Cilindros	6 en línea
Nro Válvulas	18
Potencia (HP @ RPM)	250hp@2200
Torque (Lb.f @ RPM)	660Lb-ft@1440
Relación Compresión	16,0:1
Diámetro de Carrera (m/m)"	109,9x127
Alimentación	Inyeccion directa
Calidad de Gasolina	Diesel
<b>Transmisión</b>	
Tipo	Eaton F508406, Manual 6 vel.
Palanca de Cambios	En el piso
Relaciones	
1a.	7.05
2a.	4.13
3a.	2.52
4a.	1.60
5a.	1.00
6a.	0.78
Reversa	6.75
Relación de eje trasero	5,43 / 7,391
<b>Sistema Eléctrico</b>	
<b>Batería</b>	12V - 1000 (2 baterías)
<b>Alternador</b>	12 V - 100 amp

<b>Chasis</b>	<b>157"</b>
Dirección	Hidráulica
Radio mínimo de giro (mts)	9,67
Suspensión	
Delantera	Ballesta en eje rígido tipo Reverse Elliot
Trasera	Ballesta en eje rígido Eaton 2308OT, 2 vel
Amortiguadores (delt./tras.)	Hidráulicos telescópicos delanteros
Barra estabilizadora	Si delantera
Sistema de Frenos	Neumático
Delanteros	Tambor 100 % aire
Traseros	Tambor 100 % aire
Freno de estacionamiento	Neumático
Neumáticos (Del./ Tras. y repuesto)	11x20 16PR
Rines	20"x7,5" Acero
<b>Seguridad</b>	<b>157"</b>
Alarma sonora de baja presión de aire y alta temperatura del refrigerante de motor	X
Cinturones de seguridad retractiles de tres puntos en los extremos y dos puntos en la parte central del asiento	X
Columna de dirección con absorción de impacto	X
Freno de estacionamiento, trailer y tractor	X
Luces de emergencia	X
Luces de indicadoras sobre el techo de la cabina	X
Luces de retroceso	X
Pulsador de corneta de aire en el techo	X
Vidrio del parabrisa laminado	X
Pulsador de corneta estándar en el volante	X
<b>Comodidad y Apariencia Interior</b>	<b>157"</b>
Alfombra de piso en goma	X
Apoyabrazos en los tapa puertas	X
Asiento conductor corrido deslizante y con espaldar abatible	X
Cenicero con encendedor	X
Perchero	X
Guantera con porta bazos	X
Lámpara de techo	X
Limpia parabrisas eléctrico intermitente con velocidad variable	X
Manillas de puertas cromadas	X
Radio AM/FM con 4 parlantes	-
Sistema de ventilación	X
Tapasoles para chofer y pasajero	X
Tapicería en vinilo	X

<b>Panel de Instrumentos</b>	
Medidor de presión de aceite	X
Medidor de presión de aire	X
Medidor temperatura refrigerante motor	X
Nivel de combustible	X
Odómetro	X
Tacómetro	X
Velocímetro	X
Voltímetro	X
<b>Apariencia Exterior</b>	
Asas para acceso a la cabina	X
Capó abatible	X
Conexiones del remolque en la parte trasera de la cabina	X
Corbatín Chevrolet en Parrilla	X
Corneta doble de aire en el techo	X
Emblema "Kodiak" y "7500" en los laterales	X
Espejos retrovisores de color negro	X
Parachoques delantero metálico color gris	X
Parrilla frontal en color gris	X
<b>Pesos y Capacidades</b>	
	<b>157"</b>
Peso Vacío (kg)	4721
Peso Bruto Vehicular (kg)	15436
Peso bruto combinado (kg)	24970
Capacidad de carga (Kgs)	10715
Capacidad eje delantero (Kg.)	4994
Capacidad eje de trasero (kg.)	10442
Capacidad de remolque (kg.)	19522
Tanque de combustible doble (lts.)	189 c/u

Tabla 58. Ficha técnica volqueta<sup>39</sup>

<sup>39</sup> Información obtenida del sitio web [www.chevrolet.com.ve](http://www.chevrolet.com.ve). [en línea] disponible en: [http://www.chevrolet.com.ve/content\\_data/LAAM/VE/es/GBPVE/microsite/chevrolet/chevrolet\\_camiones/vehiculos/medianos/kdk157/kodiak-157-fichatecnica.html?referrer=http%3a%2f%2fwww.google.com.co%2furl%3fsa%3dt%26rct%3dj%26q%3d%26e%26source%3dweb%26cd%3d%26ved%3d0CDcQFjAB%26url%3dhttp%253A%252F%252Fwww.chevrolet.com.ve%252Fcontent\\_data%252FLAAM%252FVE%252Fes%252FGBPVE%252Fmicrosite%252Fchevrolet%252Fchevrolet\\_camiones%252Fvehiculos%252Fmedianos%252Fkdk157%252Fkodiak-157-fichatecnica.html%26ei%3d0S5zUbqtl4X69QTAhIDwCw%26usg%3dAFQjCNHYKeVCI33FBSfOwPUPAk2WL-zvw%26sig2%3dfIRO-8v6m4\\_smO3CkfYYcA](http://www.chevrolet.com.ve/content_data/LAAM/VE/es/GBPVE/microsite/chevrolet/chevrolet_camiones/vehiculos/medianos/kdk157/kodiak-157-fichatecnica.html?referrer=http%3a%2f%2fwww.google.com.co%2furl%3fsa%3dt%26rct%3dj%26q%3d%26e%26source%3dweb%26cd%3d%26ved%3d0CDcQFjAB%26url%3dhttp%253A%252F%252Fwww.chevrolet.com.ve%252Fcontent_data%252FLAAM%252FVE%252Fes%252FGBPVE%252Fmicrosite%252Fchevrolet%252Fchevrolet_camiones%252Fvehiculos%252Fmedianos%252Fkdk157%252Fkodiak-157-fichatecnica.html%26ei%3d0S5zUbqtl4X69QTAhIDwCw%26usg%3dAFQjCNHYKeVCI33FBSfOwPUPAk2WL-zvw%26sig2%3dfIRO-8v6m4_smO3CkfYYcA)

### 3. Estados Financieros Berocime Ltda.

#### 3.1. Balance General

A continuación se presenta el Balance general de la empresa Berocime Ltda., a 31 de Diciembre de 2011, ya que es el dato más reciente que la compañía nos pudo brindar.

BEROCIME LTDA  
DISEÑO, INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
BALANCE GENERAL COMPARATIVO A 31 DE DICIEMBRE

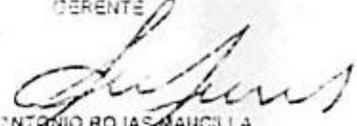
	2010	2011	VARIACION
<b>ACTIVO</b>			
<b>CORRIENTE:</b>			
11 DISPONIBLE	117,896,086	117,984,152	88,066
1105 CAJA	0	167,645	167,645
1110 BANCOS	38,621,552	117,802,783	79,181,236
1120 CUENTAS DE AHORRO	79,274,534	13,719	-79,260,815
13 DEUDORES	267,090,800	530,223,846	263,130,046
1305 CLIENTES	75,760,395	167,469,457	91,709,062
1325 CUENTAS POR COBRAR A SOCIOS Y ACCIONISTAS	2,180,608	48,401,586	46,220,980
1330 ANTICIPOS Y AVANCES	138,612,130	233,723,580	95,111,450
1340 PROMESAS DE COMPRAVENTA	0	0	0
1355 ANTICIPO DE IMPUESTOS Y CONTRIBUCIONES O SALDOS A FAVOR	42,262,802	73,351,356	30,088,554
1380 DEUDORES VARIOS	7,274,867	7,274,867	0
14 INVENTARIOS	66,223,309	97,866,199	31,642,890
1455 MATERIALES, REPUESTOS Y ACCESORIOS	66,223,309	97,866,199	31,642,890
17 DIFERIDOS	2,487,449	16,542,451	14,055,002
1705 GASTOS PAGADOS POR ANTICIPADO	2,487,449	16,542,451	14,055,002
1710 CARGOS DIFERIDOS	0	0	0
<b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>453,697,644</b>	<b>762,617,648</b>	<b>308,916,004</b>
<b>ACTIVO NO CORRIENTE</b>			
15 PROPIEDADES PLANTA Y EQUIPO	158,649,265	140,559,321	-18,089,944
1512 MAQUINARIA Y EQUIPO Y EQUIPO EN MONTAJE	0	1,690,000	1,690,000
1520 MAQUINARIA Y EQUIPO **	192,281,244	194,598,924	2,317,680
1524 EQUIPO DE OFICINA	11,340,800	11,340,800	0
1528 EQUIPO DE COMPUTACION Y COMUNICACION	16,823,103	16,786,807	-163,707
1536 EQUIPO DE HOTELES Y RESTAURANTES	0	129,950	129,950
1592 DEPRECIACION ACUMULADA	61,595,879	83,987,160	22,391,281
16 INTANGIBLES	322,235	128,903	-193,332
1635 LICENCIAS	2,320,000	2,320,000	0
1698 AMORTIZACION ACUMULADA	1,997,765	2,191,097	193,332
<b>TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE</b>	<b>158,971,500</b>	<b>140,683,224</b>	<b>-18,288,276</b>
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>612,669,144</b>	<b>903,301,872</b>	<b>290,632,728</b>

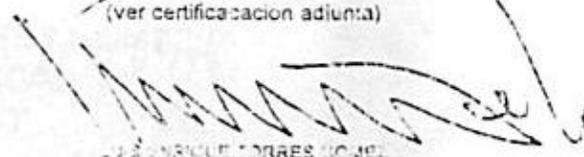
	<b>PASIVO</b>			
	<b>PASIVO CORRIENTE:</b>			
<b>21</b>	<b>OBLIGACIONES FINANCIERAS</b>	<b>40,531,698</b>	<b>100,297,898</b>	<b>59,766,200</b>
2105	BANCOS NACIONALES	40,531,698	100,297,898	59,766,200
<b>22</b>	<b>PROVEEDORES</b>	<b>14,716,377</b>	<b>6,477,472</b>	<b>-8,238,905</b>
2205	NACIONALES	14,716,377	6,477,472	-8,238,905
<b>23</b>	<b>CUENTAS POR PAGAR</b>	<b>19,340,839</b>	<b>288,308,473</b>	<b>268,967,534</b>
2320	A CONTRATISTAS	2,003,275	58,258,170	56,254,895
2335	COSTOS Y GASTOS POR PAGAR	979,314	990,340	10,966
2355	DEUDAS CON ACCIONISTAS O SOCIOS	0	0	0
2365	RETENCION EN LA FUENTE	5,567,000	3,333,125	-2,233,875
2367	IMPUESTO A LAS VENTAS RETENIDO	789,000	581,311	-207,689
2368	IMPUESTO DE INDUSTRIA Y COMERCIO RETENIDO	1,544,000	73,948	-1,470,052
2370	RETENCIONES Y APORTES DE NOMINA	4,505,143	5,849,051	1,343,908
2380	ACREEDORES VARIOS	3,953,047	219,222,026	215,268,981
<b>24</b>	<b>IMPUESTOS, GRAVAMENES Y TASAS</b>	<b>22,605,175</b>	<b>17,129,500</b>	<b>-5,475,675</b>
2409	IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS POR PAGAR	0	1,921,000	1,921,000
2408	IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS POR PAGAR	0	1,921,000	1,921,000
2412	IMPUESTO DE INDUSTRIA Y COMERCIO	22,605,175	21,854,175	-751,000
<b>25</b>	<b>OBLIGACIONES LABORALES</b>	<b>13,905,557</b>	<b>17,308,016</b>	<b>3,402,459</b>
2505	SALARIOS POR PAGAR	4,311,964	4,684,577	372,613
2510	CESANTIAS CONSOLIDADAS	6,253,237	8,092,339	1,839,102
2515	INTERESES SOBRE CESANTIAS	581,988	680,663	298,675
2520	PRIMA DE SERVICIOS	0	0	0
2525	VACACIONES CONSOLIDADAS	2,778,368	3,670,437	892,069
				0
<b>26</b>	<b>PASIVOS ESTIMADOS Y PROVISIONES</b>	<b>22,707,000</b>	<b>22,707,000</b>	<b>0</b>
2610	PARA OBLIGACIONES LABORALES	0	0	0
2615	PARA OBLIGACIONES FISCALES	22,707,000	22,707,000	0
<b>28</b>	<b>OTROS PASIVOS</b>	<b>115,178,287</b>	<b>170,702,500</b>	<b>55,524,213</b>
2805	ANTICIPOS Y AVANCES RECIBIDOS	115,178,287	170,702,500	55,524,213
	<b>TOTAL PASIVO CORRIENTE</b>	<b>248,984,933</b>	<b>522,930,859</b>	<b>373,945,926</b>

PASIVO NO CORRIENTE				
23	CUENTAS POR PAGAR	102,510,000	0	-102,510,000
2355	DEUDAS CON ACCIONISTAS O SOCIOS	102,510,000	0	-102,510,000
	TOTAL PASIVO NO CORRIENTE	102,510,000	0	-102,510,000
	TOTAL PASIVO	351,494,933	622,930,859	271,435,926
PATRIMONIO				
31	CAPITAL SOCIAL	60,000,000	60,000,000	0
3115	APORTES SOCIALES	60,000,000	60,000,000	0
32	SUPERAVIT DE CAPITAL	0	0	0
3210	DONACIONES	0	0	0
33	RESERVAS	14,895,000	14,895,000	0
3305	RESERVAS OBLIGATORIAS	14,895,000	14,895,000	0
36	RESULTADOS DEL EJERCICIO	46,102,727	42,680,802	-3,421,925
3605	UTILIDADES DEL EJERCICIO	46,102,727	42,680,802	-3,421,925
37	RESULTADOS DE EJERCICIOS ANTERIORES	140,176,484	162,795,211	22,618,727
3705	UTILIDADES O EXCEDENTES ACUMULADOS	140,176,484	162,795,211	22,618,727
3710	PERDIDAS ACUMULADAS	0	0	0
	TOTAL PATRIMONIO	261,174,211	280,371,013	19,196,802
	TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	612,669,144	903,301,872	290,632,728

Las notas que le acompañan son parte integrante de los Estados Financieros

  
JOSE ANTONIO GARCIA  
GERENTE

  
JOSE ANTONIO ROJAS MANGILLA  
CONTADOR  
T.P. 33 291-T  
(ver certificación adjunta)

  
JOSE ANTONIO TORRES NOJEL  
REVISOR FISCAL

**Ilustración 20: Balance General Berocime Ltda. 2011**

### 3.2. Estado de resultados

A continuación se presenta el estado de resultados de la empresa Berocime Ltda., a 31 de Diciembre de 2011, ya que es el dato más reciente que la compañía nos pudo brindar.

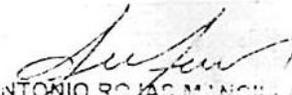
BERCOCIME LTDA  
DISEÑO INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
NIT 900138706-0

ESTADODE RESULTADOS		ANO 2010	ANO 2011	VAR.ACION
4	INGRESOS	1,883,870,993	1,963,502,405	79,631,412
41	OPERACIONALES	1,883,870,993	1,963,502,405	79,631,412
4130	CONSTRUCCION	1,883,870,993	1,963,502,405	79,631,412
4135	ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES.....	0	0	0
6	COSTOS DE VENTAS	1,524,822,503	1,587,434,801	62,612,298
61	COSTO DE VENTAS Y DE PRESTACION DE SERVICIOS	1,524,822,503	1,587,434,801	62,612,298
6130	CONSTRUCCION	1,524,822,503	1,587,434,801	62,612,298
	UTILIDAD BRUTA	359,048,490	376,067,604	17,019,114
5	GASTOS			0
51	OPERACIONALES DE ADMINISTRACION	206,086,579	300,714,293	93,927,714
5105	GASTOS DE PERSONAL	76,758,979	131,944,244	55,185,265
5110	HONORARIOS	12,630,000	17,784,350	5,154,350
5115	IMPUESTOS	17,580,391	21,736,066	4,155,675
5120	ARRENDAMIENTOS	14,786,770	13,325,567	-1,461,203
5125	CONTRIBUCIONES Y AFILIACIONES	0	0	0
5130	SEGUROS	8,353,179	6,490,291	-1,862,888
5135	SERVICIOS	6,545,245	8,158,740	1,613,495
5140	GASTOS LEGALES	1,956,107	0	-1,956,107
5145	MANTENIMIENTO Y REPARACIONES	14,565,193	34,439,650	19,874,457
5150	ADQUISICION E INSTALACION	23,000	23,996	996
5155	GASTOS DE VIAJE	0	1,218,084	1,218,084
5160	DEPRECIACIONES	25,072,452	22,391,261	-2,681,191
5165	AMORTIZACIONES	773,328	193,332	-579,996
5195	DIVERSOS	27,041,930	42,308,652	15,266,722

	RESULTADO OPERACIONAL	152,961,911	76,053,311	-76,908,600
42	INGRESOS NO OPERACIONALES	4,514,744	2,754,465	-1,790,279
4210	FINANCIEROS	1,163,092	803,087	-560,011
4250	RECUPERACIONES	2,654,546	1,703,973	-950,673
4295	DIVERSOS	727,000	447,405	-279,595
53	GASTOS NO OPERACIONALES	98,696,928	36,126,974	-52,569,954
5305	FINANCIEROS	69,779,929	36,120,806	-33,659,123
5315	GASTOS EXTRAORDINARIOS	3,454,999	6,168	-3,448,831
5395	GASTOS DIVERSOS	15,462,000	0	-15,462,000
54	IMPUESTO DE RENTA Y COMPLEMENTARIOS	0	0	0
5405	IMPUESTO DE RENTA Y COMPLEMENTARIOS	0	0	0
	RESULTADO ANTES DE PROVISION IMPUESTO	63,809,727	42,680,802	-21,128,925
	PROVISION IMPUESTO RENTA	22,707,000	14,084,665	-8,622,335
	UTILIDAD NETA	46,102,727	28,596,137	-17,506,590

las notas que se acompañan forman parte integrante de los Estados Financieros

  
**NESTOR GIOVANNY CIFUENTES PEREA**  
 GERENTE

  
**JOSE ANTONIO ROJAS MANCILLA**  
 CONTADOR  
 T.P. 30.291-T  
 (ver certificación adjunta)

  
**LUIS ENRIQUE TORRES GOMEZ**  
 REVISOR FISCAL  
 T.P. 60.270-T  
 (ver certificación adjunta de fecha 22/01/2012)

**Ilustración 21: Estado de resultados Berocime Ltda. 2011**