

Proceso productivo y costos medioambientales en empresas cementeras en el estado Zulia.

Production Process and Environmental Costs in Cement Companies in Zulia¹

Recibido: 24-01-2023 Aceptado: 15-01-2023

Isabel Rincón Soto²

Isabel_0419@hotmail.com

Vito José Antonio Servodio Mestre³

vito.servodio1806@gmail.com

Eloy David Oropeza Fuenmayor⁴

elooyoropeza@gmail.com

RESUMEN

El objetivo del artículo fue analizar el proceso productivo y los costos medioambientales en las empresas cementeras del estado Zulia., basado teóricamente en Domínguez L. (2008), Aguirre, J. (2004), García, L. y Wainstein M. (2000), entre otros. En cuanto a la metodología se orientó con un paradigma positivista bajo un método cuantitativo, no experimental, transversal de campo, utilizando un cuestionario, analizado con estadísticas descriptivas, se utilizó un cuestionario dicotómico como unidad de análisis la empresa cementera Vencemos Mara, C.A, dentro de la misma se aplicó el instrumento de recolección de datos a cinco (5) individuos entre los cuales habían contadores, administradores, ingenieros y personal capacitado en materia legal-medioambiental, el cuestionario fue dirigido a medir el proceso productivo y los costos medioambientales, específicamente sus elementos. La Validez estuvo a cargo de tres (03) expertos. y se realizó una prueba piloto para la estimación de la confiabilidad de Kuder Richardson 0.95. Los datos fueron analizados con estadísticas

¹ Artículo derivado de la investigación titulada: “Proceso productivo y costos medioambientales en empresas cementeras en el estado Zulia”.

² ingeniero en espera de defensa en el programa de Doctorado en Ciencias Gerenciales de la Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín. (URBE). Magister Scientiarum en Gerencia de Recursos Humanos (URBE). Ingeniera en Gas (UNERMB). Gerente de Administración y Finanzas en Global Marine & Diesel Technology, C.A. ORCID; <https://orcid.org/0000-0001-8590-3740> Correo Electrónico: isabel_0419@hotmail.com

³ Contador en espera de defensa en el programa de Doctorado en Ciencias Gerenciales de la Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín. (URBE). Magister Scientiarum en Gerencia de Recursos Humanos (URBE). Licenciado en Contaduría Pública (URU). Gerente Administrativo en Panadería y Pastelería Don Vito C.A., Correo Electrónico: vito.servodio1806@gmail.com

⁴ abogado en espera de defensa en el programa de Doctorado en Ciencias Gerenciales de la Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín. (URBE). Magister Scientiarum en Gerencia de Recursos Humanos (URBE). Director General en Attorney's Consulting, C.A., Docente Pregrado y Postgrado en Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín. Correo Electrónico: elooyoropeza@gmail.com

descriptivas. Se evidenció que se ejecuta el proceso productivo, con un control del material directo, conocen el porcentaje de los materiales que se pierden en las etapas del proceso productivo, sin superar el 10%. En cuanto a la mano de obra, se registran costos, pero hay deficiencias respecto al manejo de las actividades degradantes. También se incluyen los costos indirectos de fabricación.

Palabras clave: *Proceso Productivo, Costos Medioambientales, Actividades Degradantes, Cementeras.*

Clasificación JEL: D21; D23; D24

ABSTRACT

The objective of the article was to analyze the production process and the environmental costs in the cement companies of the Zulia state, taking as reference the approaches of Domínguez L. (2008), Aguirre, J. (2004), García, L. and Wainstein M. (2000), among others. Regarding the methodology, it was oriented with a positivist paradigm under a quantitative, non-experimental, cross-field method, using a questionnaire, analyzed with descriptive statistics, a dichotomous questionnaire was used as the unit of analysis of the cement company Vencemos Mara, C.A, within of the same, the data collection instrument was applied to five (5) individuals, among whom there were accountants, administrators, engineers and personnel trained in legal-environmental matters, the questionnaire was aimed at measuring the production process and environmental costs, specifically its elements. The Validity was in charge of three (03) experts. and a pilot test was carried out to estimate the reliability of Kuder Richardson 0.95. The data were analyzed with descriptive statistics. The results showed that the productive process is executed, with a control of the direct material, they know the percentage of the materials that are lost in the stages of the productive process, without exceeding 10%. Regarding labor, costs are recorded, but there are deficiencies regarding the management of degrading activities. Indirect manufacturing costs are also included.

Key words: *Keywords: Production Process, Environmental Costs, Activities Degrading, Cement.*

JEL Classification: D21; D23; D24

1. Introducción

Actualmente a escala mundial el deterioro del ambiente constituye uno de los principales problemas para la sociedad y por cómo se desarrolla pareciera ser difícil de solventar, es por ello, que desde hace aproximadamente quince años se comenzó a hablar de lograr un desarrollo sustentable que considere la satisfacción de las necesidades de generaciones futuras sin generar impactos tan severos sobre el planeta. Una de las propuestas básicas para lograr este objetivo es promover un medio

ambiente adecuado a partir del uso racional de los recursos y no sobrepasar su tasa de recuperación, poniendo estos recursos a disposición de las generaciones futuras. Sobre la base de tales consideraciones, es inevitable extraer la certeza del impacto de las actividades humanas en el medio ambiente.

A nivel gerencial, como resultado de la importancia que ha adquirido la preservación de los recursos, las empresas industriales se enfrentan a un nuevo tipo de costo, denominado costo medioambiental o verde. Esta acción pretende considerar la protección del medio ambiente como un factor de competitividad, en consecuencia, es fundamental que las organizaciones tomen consideraciones en sus planteamientos estratégicos y operacionales de un adecuado programa de gestión ambiental donde funcionen de forma conjunta los objetivos ambientales y los intereses propios de la organización.

Un aspecto que debe ser considerado en el logro de los objetivos organizacionales es la optimización del proceso productivo, definido por Pérez y Casas (2008), como la combinación y transformación de recursos para obtener productos o brindar servicios de acuerdo a los requerimientos del cliente, aportando un alto valor agregado. Estos procesos también son los principales responsables del logro de los objetivos de la empresa, logrando así desarrollarse competitivamente en su entorno económico.

Durante la producción se incurre en diversos costos, entre ellos los costos ambientales que, según Azqueta (2002), representan la medición y valoración del consumo o sacrificio realizado o previsto para la aplicación racional de los factores ambientales productivos para la obtención del producto, obra o servicio. Por lo tanto, cualquier actividad que se realice en el medio natural tiene la particularidad que la distingue de otras actividades, y generará costos internos de resultados operativos y

costos externos por el impacto del comportamiento de las fuentes de contaminación en el medio ambiente.

Además; García y Wainstein (2000) plantean que los costos ambientales como actividades realizadas voluntariamente, así como las actividades requeridas por contratos o leyes y reglamentos ambientales para prevenir, reducir o remediar el daño al medio ambiente, deben ser las actividades diarias de realización de las tareas u operaciones diarias de la empresa. Estos costos ambientales son potenciales derivados de impactos ambientales que actualmente no se reflejan. Se generan durante actividades como reciclaje, depuración, etc. para prevenir daños ecológicos, permitiendo así a las organizaciones desarrollar ecosistemas aptos para la producción de sus bienes y servicios.

En el caso particular de las empresas productoras de cementos del estado Zulia, las cuales producen, distribuye y comercializan: cemento, concreto premezclado, agregados y otros materiales de construcción, y que por su actividad comercial, generan un alto grado de residuos producto de sus actividades laborales; es por ello que, motivados por el impacto ambiental producido se han realizado importantes inversiones en tratamiento de desechos y residuos peligrosos y no peligrosos generados en los procesos inherentes y cuyo propósito principal es adecuarse a un sistema que se adapte a las regulaciones ambientales del país, estos cambios traen consigo costos ambientales que deben ser identificados y reflejados en la estructura de costos de la organización y así lograr llevar un mayor control sobre los mismos, esto según lo afirmado por Panty, (2004).

Dentro de la industria cementera del estado Zulia existen distintos procesos operativos que originan la presencia de residuos que deterioran el ambiente; entre alguno de estos procesos se encuentra la deforestación y remoción del suelo, este afecta la capa del suelo por perforación y extracción, como consecuencia hay poca

disponibilidad de suelo fértil en el área; al igual que afecta a la atmosfera y hay contaminación del aire por los residuos producidos, así como también de dañar la capa de ozono, en medida que se transporta y se cargan buques de materia prima a lo largo del lago de Maracaibo, debido al esparcimiento de residuos, estos podrían ocasionar la muerte de algunas especies acuáticas, la escasez de playas saludables y agua potable. Estos son, por mencionar, solo algunos daños ocasionados por las actividades medulares de las empresas cementeras.

La explotación de la materia prima incide en los costos operativos de la empresa Vencemos Mara, C.A.; donde se necesita tratar la calidad del agua, aire y suelo, por ende, se adecuaron programas de protección ambiental, aplicando tecnologías diseñadas para mejorar la eficiencia y tolerancia ambiental a la extracción, perforación y producción del cemento, lo cual, genera una inversión destinada a mantener y optimizar un entorno ecológico saludable; por ello, el objetivo de este artículo se enfocó en analizar el proceso productivo y los costos medioambientales en las empresas cementeras del estado Zulia.

2. Referencias teóricas

2.1. Proceso productivo de las empresas

El fin de toda organización es ser rentable, es por ello que es de suma importancia que las empresas se administren de la mejor manera con el fin de lograr una ventaja competitiva sobre las demás organizaciones de su entorno económico. Para definir el proceso productivo como tal, primero se debe conocer lo que significa producción; al respecto López (2001), lo define “como las técnicas de gestión empleadas para conseguir la mayor diferencia entre el valor agregado y el costo incorporado consecuencia de la transformación de recursos en productos finales” (pp. 45). Teniendo claro lo que significa producción el mismo autor define el proceso de

producción como un conjunto de funciones o actividades planificadas que utilizan tecnología y transforman insumos en productos de acuerdo con una determinada estructura, es decir, elementos para productos.

Por otra parte; Pérez y Casas (2008), entienden la producción como la transformación de recursos según los requerimientos del cliente para obtener productos o prestar servicios. El éxito de las empresas está en cumplir con los parámetros requeridos por sus clientes, puesto que esto es lo que influye directamente en alcanzar los objetivos de la empresa, logrando así desarrollarse de forma competitiva en su entorno económico, permitiéndole cumplir con los objetivos planteados.

A continuación, se procede a explicar cada una de las fases o etapas que comprende el proceso de producción de las industrias cementeras, entre las cuales, contando con cuatro etapas principales según Porrero y Velazco, (2004), como lo son la extracción y molienda de la materia prima, Homogeneización de la materia prima, Producción del Clinker y Molienda de Cemento, las cuales se efectúa su descripción a continuación:

1) Extracción y molienda de la materia prima: entre la materia prima requerida para elaborar el cemento esta la caliza, arcilla, arena, mineral de hierro y yeso. Estos se extraen de minas y/o canteras y para su extracción son utilizados ciertos sistemas de explotación, dependiendo de su dureza y ubicación, como por ejemplo a través de barrenación y detonación con explosivos. Una vez se obtiene la materia prima, se traslada a la planta en camiones o bandas.

Una vez en la planta, la materia prima es procesada y reducida en molinos, donde son triturados a un tamaño requerido, que oscila entre 0.5 o 1 pulgada; estas medidas son obtenidas mediante el efecto de impacto o presión por molinos de bolas a circuito

cerrado o prensas de rodillos con separadores neumáticos. Cabe destacar que en este proceso se consume mucha energía, impactando así en el medioambiente.

2) Homogeneización de la materia prima: es un proceso que combina diferentes sustancias para producir una mezcla uniforme, este puede llevarse a cabo por dos vías: por vía húmeda o por vía seca; y esto depende de si se usan corrientes de aire o agua para mezclar los materiales. Ahora bien, en el proceso por vía húmeda es cuando la mezcla es hidratada entre un 30% y 40% para así formar un lodo que es llevado a los hornos a temperaturas alrededor de 1500°C; mientras que, en el proceso por vía seca, la materia prima es tratada con maquinarias especiales que se encargan de descarbonizar sin necesidad de usar agua en su proceso.

3) Producción del Clinker: este es un proceso fundamental donde se utilizan grandes hornos rotatorios con temperaturas internas de hasta 1500 °C en los cuales se convierte la harina cruda (materia prima) en clinker. Este material (que son pequeños nódulos de color gris oscuro que miden entre 3 a 4 cm), son trozos redondos, de mayor a menor tamaño, formados por conglomerados debido a la semi fusión a la cual estuvo sometido el polvo de las materias primas originales. Este debe triturarse nuevamente a un tamaño más pequeño para mejorar la reactividad de las partículas de cemento lo cual conlleva al siguiente paso.

4) Molienda de Cemento: El clinker es molido y se le adiciona yeso y otros componentes para así obtener cemento que no es más que un material fino capaz de endurecerse al entrar en contacto con el agua, adquiriendo así su resistencia y durabilidad las cuales lo caracterizan. Siendo este el material de construcción más utilizado en el mundo. Una vez terminado el proceso, el cemento es envasado en sacos de papel y se transporta al lugar donde será almacenado.

2.2. Costos medioambientales

Antes de profundizar se debe entender que existen diversos tipos de contabilidad que pueden ser aplicadas en la organización, tales como contabilidad financiera, fiscal, administrativa y de costos, y para esta investigación en particular hacemos énfasis en la contabilidad de costos para luego abordar los costos medioambientales que son el centro de esta investigación. Ramírez (2008, pág. 28), lo define “como un sistema de información que clasifica, acumula, controla y asigna los costos de las actividades, procesos y productos, para facilitar la toma de decisiones, la planificación y el control administrativo”. Como el objetivo es determinar los costos de dicho proceso o actividad, se convierte en una herramienta eficaz y válida para que los gerentes de las organizaciones tomen decisiones y ejecuten una planeación financiera más acorde a cumplir con los objetivos propuestos.

Chaparro y Durán (2004) expresan que entre los objetivos de este tipo de análisis esta establecer el costo de ventas, y así calcular de manera más fidedigna la utilidad o pérdida del ejercicio; adicionalmente, conocer los costo de inventarios a fin de presentar un balance general real y conocer la verdadera situación financiera de la empresa; y por ende, poder tener el control tanto financiero como administrativo y así facilitar la toma de decisiones acertadas, y lograr una eficaz planificación para el cumplimiento de las estrategias del negocio.

Ya entendido el concepto de la contabilidad de costos, profundizaremos en el concepto de costos como tal, donde Gómez (2005), expresa que es el costo total en el que se incurriría en transformar una materia prima en un producto o servicio capaz de satisfacer las necesidades de los clientes; en otras palabras, es el conjunto de gastos en los que incurriría una organización o persona para la venta de un producto, mercancía, trabajo o servicio.

Por otro lado, Samuelson y William (1996: pág. 117) enuncian “Costo es la suma de erogaciones en que incurre una persona física o moral para la adquisición de un

bien o de un servicio, con la intención de que genere ingresos en el futuro.”, por lo cual, se entiende que si no son medidos dichos gastos no se logrará generar ingresos reales y como resultado no se obtendrán ganancias.

Teniendo claro los conceptos anteriormente definidos, procedemos a abordar la temática de los costos medioambientales. Para Azqueta (2002) manifiesta que estos costos ambientales representan toda aquella inversión aplicada a preservar los factores del medio ambiente afectados en los procesos ejecutados para la obtención de un producto, bien o servicio. Cada actividad desarrollada por las empresas afecta el entorno natural, y estos daños ocasionan costos internos y externos producto de esta operatividad. Este impacto ambiental viene como consecuencia de accionar los agentes contaminantes, que como se expresó anteriormente no se pueden eliminar, sólo mitigar.

Las organizaciones han creado conciencia sobre el impacto ocasionado al ambiente producto de sus procesos y están considerando la variable ambiental en su proceso de toma de decisiones, en su planificación de costos e inversiones, así como también capacitando al personal para implantar medidas que disminuyan el impacto ambiental de sus actividades o bien sea en la corrección de los daños generados. De este modo, la empresa está asumiendo un costo orientado exclusivamente a mitigar el impacto generado al ambiente, lo que se denomina coste medio-ambiental (Bonilla, 2000).

Estos costos direccionados a la prevención y/o corrección los daños ambientales causados por actividades inherente a los procesos productivos de la empresa pueden clasificarse en Costos Recurrentes y no recurrentes, siendo los primeros previsibles ya que son derivados del desarrollo y ejecución de las actividades natas de las organizaciones y por ello, las empresas han optado por aplicar diferentes opciones

para preservar el ambiente tales como los planes de gestión medio ambiental, gestión de residuos, emisiones y vertidos.

3. Método

El tipo de estudio fue descriptivo analítico de campo, con diseño no experimental y documental. Se utilizó un cuestionario dicotómico, se utilizó como unidad de análisis la empresa cementera Vencemos Mara, C.A, dentro de la misma se aplicó el instrumento de recolección de datos a cinco (5) contadores, administradores, ingenieros y personal capacitado en materia legal-medioambiental, el cuestionario fue dirigido a medir el proceso productivo y los costos medioambientales, específicamente sus elementos. Este instrumento fue validado en su contenido por tres (3) expertos, y se realizó una prueba piloto para la estimación de la confiabilidad de Kuder Richardson 0.95. Los datos fueron analizados con estadísticas descriptivas.

4. Resultados

En el presente apartado se expone el análisis y discusión de los resultados obtenidos dirigidos a analizar el proceso productivo y los costos medioambientales en las empresas cementeras del estado Zulia, específicamente tomando como caso a la empresa Vencemos Mara. Ahora bien, en cuanto al proceso productivo, se obtuvo lo siguiente:

Tabla 1
Extracción y molienda de la materia prima

Pregunta	SI		NO		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
¿El proceso de extracción y molienda de la materia prima es realizado en canteras?	4	80	1	20	5	100
¿El proceso de extracción y molienda de la materia prima es realizado en minas?	1	20	4	80	5	100
¿Utilizan equipos de barrenación en el proceso de extracción de materia prima?	0	0	5	100	5	100
¿Utilizan el método de detonación con explosivos durante la extracción de materia prima?	4	80	1	20	5	100

Fuente: Elaboración Propia (2020).

En la tabla 1 se observan los resultados del indicador extracción y molienda de la materia prima. Se observa que el 80% indicó que el proceso de extracción y molienda de la materia prima es realizado en canteras restando un 20% que respondió lo contrario, así mismo el 80% señaló que el proceso de extracción y molienda de la materia prima no es realizado en minas y el 20% indicó lo contrario. De igual forma, se puede observar que el 100% acotó que no utilizan equipos de barrenación en el proceso de extracción de materia prima. Finalmente, el 80% señaló que utilizan el método de detonación con explosivos durante la extracción de materia prima, restando el 20% que denotó lo contrario.

Por tanto, los resultados revelan que el proceso de extracción y molienda de la materia prima es realizado en canteras, no es realizado en minas, no utilizan equipos de barrenación en el proceso de extracción de materia prima y utilizan el método de detonación con explosivos durante la extracción; lo cual se considera favorable por ser el proceso esperado en el tratamiento de la materia prima.

Estos resultados corroboran los planteamientos de Porrero y Velazco (2004), quienes señalan que, en el proceso de extracción y molienda, la materia prima utilizada para elaborar el cemento (caliza, arcilla, arena, mineral de hierro y yeso) se extrae de canteras o minas, y dependiendo de la dureza se aplican ciertos sistemas de explotación.

Tabla 2
Homogeneización de la materia prima

Pregunta	SI		NO		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
¿Emplean hornos con temperaturas de semi fusión?	5	100	0	0	5	100
¿En el proceso de homogenización la materia es fragmentada en trituradoras?	5	100	0	0	5	100
¿En el proceso de homogenización de la materia prima se utiliza el método de la vía húmeda?	4	80	1	20	5	100

Fuente: Elaboración Propia (2020).

En la tabla 2 se observan los resultados del indicador de homogeneización de la materia prima. Se observa que el 100% indicó que son empleados hornos de semi fusión, de igual forma, el 100% señaló que en el proceso de homogenización la materia es fragmentada en trituradoras y el 80% expresó que en el proceso de homogenización de la materia prima se utiliza el método de la vía húmeda, y el 20% denotó lo contrario.

Por consiguiente, los resultados muestran que en las empresas de cemento se emplean hornos con temperaturas de semi fusión, en el proceso de homogenización, la materia es fragmentada en trituradoras, y se utiliza el método de la vía húmeda; siendo ello lo esperado, por lo cual se considera la respuesta favorable a los efectos del proceso productivo.

Tabla 3
Producción del Clinker

Pregunta	SI		NO		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
¿Considera usted que la etapa de producción de clinker o klinker es la etapa modular del proceso productivo?	5	100	0	0	5	100
¿Durante el proceso de producción de clinker o klinker se utilizan hornos rotatorios?	5	100	0	0	5	100

Fuente: Elaboración Propia (2020).

En la tabla 3 se observan los resultados del indicador producción del clinker. Se muestra que el 100% considera que la etapa de producción de clinker o klinker es la etapa modular del proceso productivo. De igual forma, se puede observar que el 100% acotó que durante el proceso de producción de clinker o klinker se utilizan hornos rotatorios.

Por tanto, se considera que la etapa de producción de clinker o klinker es la etapa modular del proceso productivo, y durante el proceso se utilizan hornos rotatorios, siendo ello considerado consistente con los planteamientos de Porrero y Velazco (2004), quienes afirman que la producción de clinker es la parte medular del proceso, donde se emplean grandes hornos rotatorios en cuyo interior la temperatura llega a 1500 °C, la harina cruda (materia prima) se transforma en clinker, que son pequeños módulos gris obscuro de 3 a 4 cm.

Este material que sale del horno de la fábrica de cemento y que se llama Klinker o Clinker, son trozos redondos, de mayor a menor tamaño, formados por conglomerados debido a la semi fusión a que estuvo sometido el polvo de las materias primas iniciales. Este Klinker o clinker debe ser molido de nuevo a tamaños todavía menores para potenciar la futura capacidad de reacción de los granos de cemento.

Tabla 4
Molienda de Cemento

Pregunta	SI		NO		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
¿En el proceso de molienda del cemento se utilizan bolas de acero de diferentes tamaños ubicados en la cámara del molino?	1	20	4	80	5	100
¿Los desechos resultantes del proceso de molienda son reutilizados?	0	0	5	100	5	100

Fuente: Elaboración Propia (2020).

En la tabla 4 se observan los resultados del indicador molienda de cemento. Se observa que el 80% indicó que en el proceso de molienda del cemento no se utilizan bolas de acero de diferentes tamaños ubicados en la cámara del molino restando un 20% que respondió lo contrario. De igual forma, se puede observar que el 100% acotó que los desechos resultantes del proceso de molienda no son reutilizados.

Se infiere de lo anterior, que los resultados muestran que en el proceso de molienda del cemento no se utilizan bolas de acero de diferentes tamaños ubicados en la cámara del molino, y los desechos resultantes del proceso de molienda no son reutilizados. Esto indica que el proceso no se está llevando a cabo en forma ajustada, por ende, difiere con los planteamientos de Porrero y Velazco (2004), quienes afirman que en esta fase se procede a moler el clinker a través de bolas de acero de diferentes tamaños a su paso por las dos cámaras del molino, agregando el yeso para alargar el tiempo de fraguado del cemento.

De acuerdo con los autores mencionados, una vez obtenido el cemento se procede a su envase o embarque según sea el caso: el cemento es enviado a los silos de almacenamiento; de los que se extrae por sistemas neumáticos o mecánicos, siendo transportado a donde es envasado en sacos de papel, o surtido directamente a granel.

Sintetizando los resultados del primer objetivo específico, referido a la descripción del proceso productivo de las empresas productoras de cemento del estado Zulia, se determinó que llevan a cabo la extracción y molienda de la materia prima, así como también la homogeneización de la misma, considerando la etapa modular en la producción de clinker o klinker para posteriormente llevar a cabo la molienda de cemento; lo cual corresponde con el proceso productivo de las empresas cementeras, siendo considerado ajustado a los procesos y procedimientos usualmente aplicados; lo cual es fundamental para el control de los costos medioambientales cuando la actividad crea efectos sobre el ambiente.

Ello confirma los hallazgos de la investigación de Domínguez (2008), quien afirma la notable incidencia de los costos ambientales, indicando que son cuantiosos los efectos negativos en el ambiente durante el proceso productivo de algunas organizaciones cuya acción productiva requiere el uso de elementos contaminantes o la degradación del ambiente y en donde pudimos evidenciar que los desechos resultantes del proceso de molienda no son reutilizados.

En lo que respecta a los elementos del costo medioambiental, se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 5. Materiales

Pregunta	SI		NO		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
¿Dentro de los elementos del costo presente en su organización se identifican los costos medioambientales?	3	60	2	40	5	100
¿Llevan un control del material directo en cada una de las etapas del proceso productivo?	4	80	1	20	5	100
¿Conoce el porcentaje de los materiales que se pierden en las etapas del proceso productivo?	3	60	2	40	5	100
¿El porcentaje de materia prima desechado durante el proceso es superior al 10%?	1	20	4	80	5	100

Fuente: Elaboración Propia (2020).

En la tabla 5 se observan los resultados del indicador materiales. Se observa que el 60% indicó que dentro de los elementos del costo presente en su organización se identifican los costos medioambientales restando un 40% que respondió lo contrario, así mismo el 80% señaló que llevan un control del material directo en cada una de las etapas del proceso productivo y el 20% indicó lo contrario. De igual forma, se puede observar que el 60% acotó que conoce el porcentaje de los materiales que se pierden en las etapas del proceso productivo restando el 40% que respondió negativamente. Finalmente, el 80% señaló que el porcentaje de materia prima desechado durante el proceso no es superior al 10%, y el 20% denotó lo contrario.

Por consiguiente, los resultados son favorables por cuanto muestran que dentro de los elementos del costo presentes en la organización se identifican los costos medioambientales, se lleva un control del material directo en cada una de las etapas del proceso productivo, conocen el porcentaje de los materiales que se pierden en las etapas del proceso productivo, y el porcentaje de materia prima desechado durante el proceso no es superior al 10%.

Lo anterior confirma los planteamientos de Aguirre, (2004), quien resalta los materiales como uno de los elementos de los costos, que pueden ser identificados y cuantificados en cada unidad de producción, es decir, es la materia prima que interviene directamente en la elaboración del producto y que su uso es relevante en el proceso de producción ya que se integran físicamente al producto. Los costos de material directo son cargados al costo del producto.

Tabla 6. Mano de Obra

Pregunta	SI		NO		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
¿Poseen el personal técnico apropiado para el control de las actividades degradantes del ambiente?	4	80	1	20	5	100
¿Realizan jornadas de capacitación continua al personal encargado de controlar las actividades degradantes del ambiente?	3	60	2	40	5	100
¿Existe personal destinado al manejo de las actividades degradantes del ambiente dentro de la empresa?	0	0	5	100	5	100

Fuente: Elaboración Propia (2020).

En la tabla 6 se mide el indicador referido a Mano de Obra. En este aspecto, se evidencia que al medir si poseen el personal técnico apropiado para el control de las actividades degradantes del ambiente, el 80% indicó una respuesta afirmativa, mientras que el 20% respondió negativamente. Asimismo, el 60% indicó que se realizan jornadas de capacitación continua al personal encargado de controlar las actividades degradantes del ambiente, quedando un 40% en una posición contraria. Además, el 100% de los encuestados acotó que no existe personal destinado al manejo de las actividades degradantes del ambiente dentro de la empresa.

Sintetizando los resultados, se expresa que, en torno a la mano de obra, que cuentan con el personal técnico apropiado para el control de las actividades degradantes del ambiente y se realizan jornadas de capacitación continua al personal encargado de controlar las actividades degradantes del ambiente.

Por tanto, los resultados se consideran favorables para la gestión de costos ambientales, en tanto se cuenta con la mano de obra especializada, la cual de acuerdo con Aguirre (2004), se refiere al esfuerzo humano que interviene en el proceso de transformación del material directo en productos terminados, y puede clasificarse en directa e indirecta.

Sin embargo, se pudo conocer que no existe un personal específicamente destinado al manejo de las actividades degradantes del ambiente dentro de la empresa, lo cual implica deficiencias de mano de obra en la actividad referida a los costos ambientales, los cuales de acuerdo con Azqueta (2002) representan la medida y valoración del consumo o sacrificio realizado o previsto por la aplicación racional de los factores medio ambientales productivos de cara a la obtención de un producto, trabajo o servicio.

Tabla 7
Costos Indirectos de Fabricación (C.I.F)

Pregunta	SI		NO		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
¿Se identifican los costos medioambientales dentro de los costos indirectos de fabricación (C.I.F)?	5	100	0	0	5	100
¿La empresa separa sus C.I.F medioambientales de los ordinarios?	3	60	2	40	5	100
¿La empresa clasifica sus C.I.F medioambientales como directos?	3	60	2	40	5	100
¿La empresa clasifica sus C.I.F medioambientales como indirectos?	3	60	2	40	5	100

Fuente: Elaboración Propia (2020).

En la tabla 7 se evidencian los resultados del indicador CIF (Costos Indirectos de Fabricación). En tal sentido, se observa que el 100% de los encuestados acota que se identifican los costos medioambientales dentro de los costos indirectos de fabricación (C.I.F), por otro lado, el 60% indica que la empresa separa sus C.I.F

medioambientales de los ordinarios, los clasifica como directos e indirectos; restando el 40% que opina contrariamente.

Se sintetiza de lo mencionado que en referencia al CIF, se identifican los costos medioambientales dentro de los costos indirectos de fabricación, los separan de los costos ordinarios, y los clasifican como directos e indirectos; lo cual es favorable dado que Aguirre (2004) afirma que es esencial considerar los costos indirectos de fabricación porque son desembolsos o gastos incurridos en el proceso productivo, distintos al material directo y a la mano de obra directa, que no pueden ser aplicados directamente y atribuidos al proceso productivo.

Resumiendo, los resultados del objetivo específico, se afirma que al caracterizar los elementos del costo involucrados en el proceso productivo de las empresas productoras de cemento del estado Zulia, son favorables los elementos de costos de materiales, a nivel de la mano de obra, poseen el personal técnico para el control de las actividades degradantes del ambiente, realizan capacitación, pero no existe personal destinado al manejo de estas actividades que atentan contra el medio ambiente. También incluyen los costos indirectos de fabricación, no aplicados o atribuidos directamente al proceso productivo.

5. Conclusiones

Tomando como referencia los resultados obtenidos, se procede a señalar las conclusiones sobre el proceso productivo de las empresas productoras de cemento del estado Zulia, encontrándose que llevan a cabo la extracción y molienda de la materia prima, así como también la homogeneización de la misma, considerando la etapa modular en la producción de clinker o klinker para posteriormente llevar a cabo la molienda de cemento; lo cual corresponde con el proceso productivo de las empresas

cementeras, siendo considerado ajustado a los procesos y procedimientos usualmente aplicados.

En razón de ello, se hace necesario que la Gerencia de Producción, mantenga un control estricto de las actividades ejecutadas, con el fin de registrar con la mayor precisión posible los costos de las mismas en cada una de las fases, es decir, la extracción y molienda de la materia prima, homogeneización, producción de clinker y molienda de cemento, tomando como referencia un registro de los costos medioambientales asociados.

Asimismo, se analizaron los elementos del costo involucrados en el proceso productivo de las empresas productoras de cemento del estado Zulia, encontrándose que son favorables los elementos de costos de materiales, dado que se identifican, se lleva un control del material directo, conocen el porcentaje de los materiales que se pierden en las etapas del proceso productivo, y el porcentaje de materia prima desechado durante el proceso no es superior al 10%. A nivel de la mano de obra, poseen el personal técnico apropiado para el control de las actividades degradantes del ambiente, se realizan jornadas de capacitación, pero no existe personal destinado al manejo de las actividades degradantes del ambiente dentro de la empresa. De igual forma, se incluyen los costos indirectos de fabricación, no aplicados o atribuidos directamente al proceso productivo.

Derivado de lo mencionado, es importante que el gerente de Contabilidad y Gerente de Producción en conjunto con el departamento de recursos humanos designen a un personal destinado al manejo de las actividades degradantes del ambiente dentro de la empresa, quien además registre e informe los costos medioambientales, así como también esté en contacto con estas actividades de la empresa para aportar orientaciones para el control de costos medioambientales dentro de estas empresas.

6. Referencias bibliográficas

- Aguirre, J. (2004). **Sistema de costeo la asignación del costo total a productos y servicios**. Colombia Colección estudios de contaduría, primera edición.
- Azqueta D. (2002) **Valoración económica de bienes medioambientales**. Madrid. Editorial Mc Graw-Hill.
- Bonilla, M. (2000). **Algunos problemas en la determinación del coste medioambiental**. Técnica Contable, N° 615. Marzo. Pág. 235-236.
- Chaparro, T. y Durán, D. (2004). **Sistemas de información gerencial**. México, Editorial Universidades.
- Domínguez L. (2008), **Ambiente e industria, tendencias, regulaciones y comportamiento empresarial**. México, Colegio de México, A.C.
- García, L. y Wainstein M. (2000). **Contabilidad y auditoría ambiental**. Buenos Aires. Ediciones Macchi.
- Gómez, O. (2005). **Contabilidad de costos, técnica y control**. Lima. Editorial multigráfica.
- López, V. (2001). **Gestión eficaz de los procesos productivos**. Madrid: Especial directivos.
- Pérez, A. y Casas, J. (2008). **Gestión por procesos**. Madrid: Editorial ESIC.
- Ramírez, D., (2008). **Contabilidad Administrativa Octava Edición**. McGraw-Hill. México
- Ramírez, D. (2002). **Costos para gerenciar organizaciones manufactureras, comerciales y de servicios**. Colombia, Ediciones Uninorte.
- Samuelson, Paul A. y William D. Nordhaus (1996) **Análisis de los costes**. Madrid: Editorial McGrawHill.