

Caracterización tecnológica y del talento humano de las empresas fabricantes de cerámica roja en el departamento del Huila

Technological characterization and human talent of the ceramics manufacturing enterprises of red ceramic in the Huila department

Jorge Sánchez Molina¹, John Gelves Díaz², Diana Álvarez Rozo³,
Patricia Ramírez Delgado⁴

Resumen

El departamento del Huila ubicado en la zona sur de Colombia, es una región con un gran potencial minero, destacándose los minerales energéticos, preciosos, no metálicos y materiales de construcción. La arcilla es uno de los recursos más abundantes en el territorio, existiendo una gran cantidad de yacimientos en gran parte del departamento, siendo el caso más representativo, el del municipio de Pitalito, donde se destacan las artesanías hechas de este material, además de la existencia de una gran cantidad de unidades productivas dedicadas a la transformación de este tipo de mineral en piezas cerámicas destinadas a la industria de la construcción, como ladrillos, bloques y tejas. El presente trabajo muestra como están conformadas las empresas fabricantes de cerámica roja de la región que elaboran productos con destino a la industria de la construcción, analizando los aspectos productivos, tecnológicos y de talento humano. Los resultados de la investigación dejaron ver que las empresas en su gran mayoría son del tipo micro según la ley colombiana 905 de 2004, se evidenció un nivel tecnológico bajo, comparados con los principales referentes nacionales e internacionales, además de una baja formación académica de los empleados que integran esta industria.

Palabras clave: Cerámica roja, departamento del Huila, horno Pampa, arcilla, extrusora.

Abstract

The Huila department has located in the southern part of Colombia, is a region with a great mining potential, standing out for its energetic minerals, precious, non metallic and materials for construction, clay is one of the most abundant resources on that territory, existing a great amount of deposits in great part of the department being the most representative case, in the area of Pitalito, where the artcrafts made of this material stand out, besides the existence of a great amount of productive units dedicated to the transformation of this type of mineral in ceramic pieces destined to the construction industry as bricks, blocks and tile. The present work shows how are these red clay manufacturing enterprises of the region elaborate their products with destination to the construction industry, analyzing the productive technological, economical and human talent aspects that labors there the results of the investigation let see that the enterprises in their majority are micro type of industrials according to the colombian law 905 of 2004, it was evidenced low technological level compare with the national and international referents in addition of a low academic formation of the employes that make part of this industry.

Key words: Red ceramic, Huila department, oven Pampa, clay, extruder.

- 1 Magister en gerencia de empresas mención industria, Centro de Investigación de Materiales Cerámicos, Grupo de Investigación en Tecnología Cerámica GITEC, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta-Colombia. E-mail: j_sanchezmolina@yahoo.es.
- 2 Ingeniero de Producción Industrial, Centro de Investigación de Materiales Cerámicos, Grupo de Investigación en Tecnología Cerámica GITEC, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta-Colombia. E-mail: johngelves@yahoo.es
- 3 Ingeniera Industrial, Centro de Investigación de Materiales Cerámicos, Grupo de Investigación en Tecnología Cerámica GITEC, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta-Colombia. E-mail: d_alvarezrozo@yahoo.com
- 4 Magister en gerencia de empresas mención industria, Docente Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Tecnología Cerámica GITEC, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta-Colombia. E-mail: patriciaramirez@d.ufps.edu.co

1. Introducción

El departamento del Huila se caracteriza por poseer un gran potencial minero, petróleo, arcillas, oro, arenas silíceas, calizas, dolomitas, feldespatos, mármol y fosfatos son algunos de estos materiales que actualmente se extraen y en algunos casos se transforman en la región (Pineda, L., 2008).

Los materiales arcillosos se destacan dentro de la economía minera de esta zona, la ubicación geográfica del departamento como puerta de entrada a las demás regiones del sur del país por vía terrestre, la abundancia y calidad de las arcillas, han contribuido, a la proliferación de una gran cantidad de unidades productivas dedicadas a la transformación de esta clase de materiales en piezas cerámicas, tanto de tipo ornamental como para uso en construcción (Castellanos, O., 2005). La concentración de estas empresas y su posición estratégica, hacen de este sector uno de los más promisorios para el desarrollo del departamento, gracias a la cercanía de los mercados de Caquetá, Putumayo, Cauca y Tolima, además de tener un menor recorrido para la salida al mar en comparación con los grandes productores ubicados en las zonas metropolitanas de Cúcuta, Bogotá y Medellín que realizan procesos de exportación. (Pineda, L., 2008).

En el caso particular de la industria cerámica del Huila, su producción se enmarca dentro del grupo de las cerámicas tradicionales, los productos elaborados son en su mayoría cerámica roja con destino a la construcción, y artículos de tipo artesanal, principalmente en la zona de Pitalito. La producción destinada a la industria de la construcción prácticamente se queda en el mercado regional, en relación a las piezas consideradas como artesanías, las cuales tienen un gran reconocimiento a nivel nacional e internacional especialmente las fabricadas en la zona de Pitalito y San Agustín (Pineda, L., 2008).

La ejecución del proyecto denominado «Transferencia tecnológica para el mejoramiento de los procesos del encadenamiento productivo de la industria alfarera del departamento del Huila» el cual es la base del desarrollo de la presente obra, permitió una caracterización más a fondo del sector cerámico regional a nivel industrial, en temas como clasificación de empresas de acuerdo a la normatividad, clasificación de productos fabricados, procesos productivos utilizados, tecnologías empleadas, aspectos económicos y aspectos sobre el talento humano que labora en esta industria, elementos diagnósticos que permitieron la realización de actividades concernientes al aumento de las capacidades competitivas del sector, además de la recopilación de indicadores para la caracterización de esta industria a nivel nacional (GITEC., 2011).

2. Metodología

La investigación se desarrolló en cinco municipios del departamento del Huila los cuales cuentan con la mayor cantidad de empresas dedicadas a la fabricación de productos cerámicos para la construcción, estas entidades territoriales son Pitalito, Campoalegre, Baraya, Palermo y Aipe. La investigación realizada fue del tipo descriptivo con carácter exploratorio. Se realizó un muestreo de tipo no probabilístico, basado en expertos de la secretaría de agricultura y minería del departamento teniendo en cuenta factores como representatividad de las unidades productivas, licencias de explotación, tamaño de las empresas y nivel tecnológico de las mismas.

La recolección de información se llevó a cabo en 41 empresas, realizando visitas de campo, utilizando técnicas como encuesta, opiniones y la observación directa. A continuación en el tabla 1 se presenta la cantidad de empresas visitadas por municipio.

Tabla 1. Número de empresas visitadas en los municipios seleccionados

Municipio	Empresas visitadas
Pitalito	25
Campoalegre	10
Baraya	2
Hobo	1
Aipe	1
Palermo	2
Total	41

3. Resultados

Los resultados de la investigación se presentan en la siguiente forma: inicialmente se muestran las estadísticas generales de las empresas estudiadas, luego se muestran los indicadores de producción y tecnología terminando con talento humano.

Las empresas se clasificaron de acuerdo a los criterios considerados en la ley 905 de 2004. Los juicios de valor observados fueron: nivel de activos y número de empleados. En las figuras 1 y 2 se muestran los resultados obtenidos para las empresas fabricantes de cerámica roja dedicadas a la industria de la construcción en el departamento del Huila.

En la figura 1 se muestran los respectivos porcentajes de acuerdo a los activos de las empresas, en donde se evidencia que el capital manejado por las empresas dedicadas a la elaboración de productos cerámicos para la construcción, es inferior a 750 S.M.M.L.V en su mayoría (78%).

La información mostrada en las figuras anteriores al ser relacionada con la ley 905 de 2004 deja ver que el sector cerámico del Huila esta conformado en su mayor proporción por microempresas (61%), las pequeñas empresas (34%) poseen un nivel bajo de activos, las empresas medianas tan solo ocupan el 5%. En el estudio no se encontró ninguna empresa que maneje más de 200 empleados.

Un aspecto de importancia para caracterizar las empresas fabricantes de cerámica roja, es el nivel de ingresos de las organizaciones que hacen parte de este conglomerado industrial, En la figura 3 se pueden apreciar los resultados.

En la figura 3 se observa que el 71% de las empresas reportan ingresos inferiores a 50 millones de pesos mensuales, solo un pequeño porcentaje de 17% presenta ingresos mensuales entre 50 y 250 millones de pesos mensuales; este valor de ingresos corresponde a las pequeñas empresas. Tan solo el 12% capta ingresos entre 250-1000 millones mensuales que corresponde a las medianas empresas. Ninguna presentó ingresos por encima de los 1000 millones de pesos que corresponden a macroempresas.

Al comparar la industria del departamento del Huila, con el principal referente nacional, que está ubicado en el área metropolitana de Cúcuta-Norte de Santander, se encontró que existe una gran diferencia en los ingresos, mientras en Huila el 71% tiene ingresos inferiores a 50 millones, en el área metropolitana de Cúcuta solo el 14% de estas tienen ingresos inferiores a 50 millones, en el Huila solo el 17% tienen ingresos entre 50 y 250 millones, mientras que el área metropolitana de Cúcuta el 56% obtiene estos ingresos, para concluir en el área metropolitana de Cúcuta se encuentra un 16% de empresas con un rango de ingresos entre 250 y 1000 millones de pesos comparado con un 5% del Huila. Para este referente nacional se encuentra un 14% de empresas que reciben ingresos por más de 1000 millones de pesos, este último grupo corresponde a las empresas de tamaño mediano (GITEC., 2008); ahora bien, al comparar los datos nacionales con el promedio para las empresas españolas asociadas en HISPALYT en el año 2009 (Hispalyt., 2009), el cual fue de 800 millones de pesos (numero promedio de 33

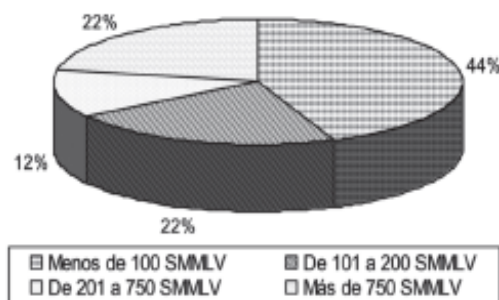


Figura 1. Rango de activos totales que manejan las empresas fabricantes de cerámica roja en unidades de salarios mínimos mensuales vigentes.

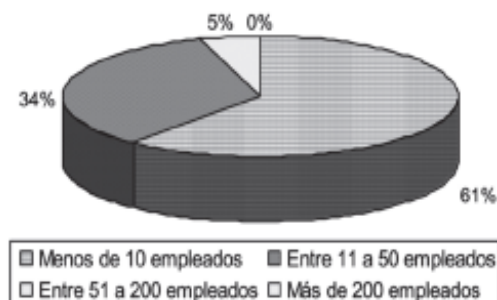


Figura 2. Número de empleados de las empresas fabricantes de cerámica roja en el sector cerámico del Huila.

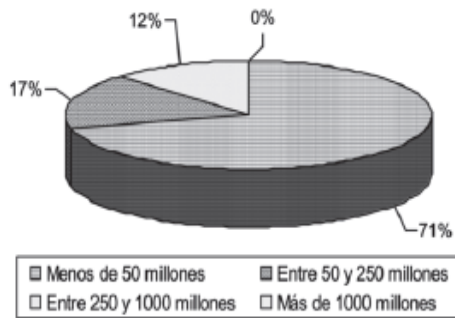


Figura 3. Nivel de ingreso mensual de las empresas fabricantes de cerámica roja (Pesos colombianos).

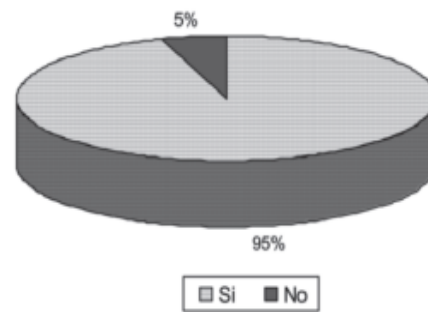


Figura 4. Nivel de legalidad de las empresas fabricantes de cerámica roja.

empleados, es decir empresas pequeñas) permite concluir que los niveles de valor agregado de producto y los volúmenes de producción de las empresas del departamento del Huila, son bajos frente a las empresas líderes en fabricación de cerámica roja.

Las figuras 4 y 5 muestran el grado de legalidad de las empresas del sector, según su afiliación a cámaras de comercio de la zona, y nivel de asociación de los empresarios para el desarrollo de trabajo de fortalecimiento en equipo.

Las figuras 4 y 5 dejan ver que aunque el sector cerámico del Huila en el campo industrial está conformado por pequeñas microempresas, su funcionamiento tiene un alto grado de legalidad, en su mayoría (95%) tiene registro de la Cámara de Comercio, de igual forma se evidencia que existe una buena integración entre las diferentes organizaciones que hacen parte de esta industria, lo cual favorece el desarrollo de proyectos en conjunto (un 85% pertenecen a un gremio o asociación), como por ejemplo proyectos medioambientales o de ciencia y tecnología con recursos de orden nacional.

En la figura 6 se ha consolidado los porcentajes de empresas que poseen o están certificadas en algún sistema de gestión de la calidad. La gran mayoría de las empresas (93%) no están certificadas en SGC, el no aseguramiento de los mismos coloca en desventaja la competitividad de las empresas de la zona frente a los demás competidores del país y del mundo.

Los aspectos de producción y de tipo tecnológico encontrados en el sector cerámico del Huila giran en torno a la fabricación de productos cerámicos para la construcción, siendo el conformado plástico, el proceso común a todas las empresas para el moldeo de las diferentes referencias fabricadas (GITEC., 2011). A continuación en las figuras 7 a 12 se ha consolidado los principales aspectos del sector en materia de proceso productivo.

De la información mostrada en la figura 7, se aprecia, que el producto de mayor frecuencia de fabricación en las empresas del sector cerámico del Huila corresponde al bloque (H10 o N°5), el cual es fabricado por 32 empresas equivalente al 91,42% de las empresas dedicadas a su producción en el departamento, en segundo lugar se tiene el ladrillo de obra con 14 empresas, es decir que en términos porcentuales del total de empresas el 40% produce esta referencia en sus fabricas, seguidamente se encuentra el ladrillo perforado el cual se encontró que es

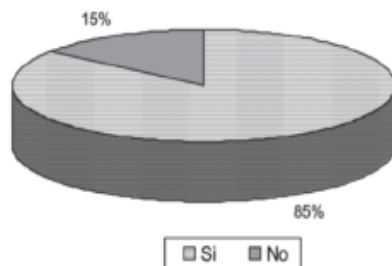


Figura 5. Grado de asociatividad.

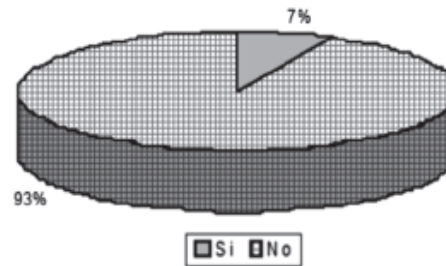


Figura 6. Está certificado en Sistemas de gestión de la calidad.

fabricado por 9 empresas, es decir un 25,71% del total de empresas fabrican esta referencia de producto, y por último, en menor escala un 8,57% de las empresas elaboran adoquines, teja española y enchapes.

En las entrevistas realizadas en el departamento del Huila, se evidenció que el promedio para la producción de bloque es de 90.968 unidades mensuales por empresa, para el ladrillo perforado 38.571 en promedio, en el caso de ladrillo de obra se tiene un valor de 26.167 unidades por empresa. Los demás productos tienen un promedio bajo de producción, en el caso de los adoquines se estableció un promedio de 35.000 unidades, para las tejas de 15.000 piezas por mes, y los revestimientos de paredes no superan los 1.000 metros cuadrados; y como se evidenció en la figura 7 son muy pocas las empresas que los elaboran, en el caso de los adoquines se estableció un promedio de 35.000 unidades y para las tejas de 15.000 piezas por mes, los revestimientos de paredes no superan los 1.000 metros cuadrados.

El principal mercado del sector, es el circundante a sus áreas de influencia, las unidades productivas del municipio de Pitalito llevan parte de su producción a diferentes municipios de los departamentos del Caquetá y Putumayo. Los clientes de las empresas fabricantes de cerámica roja del sector cerámico del Huila, son los que se muestran en la figura 8.

Como se puede apreciar en la figura 8, el principal cliente del sector son personas particulares (58%), los cuales por lo general realizan pedidos pequeños y de manera esporádica, los almacenes de cadena que son los que realizan compras de mayor tamaño y de forma mas frecuente mantienen el segundo lugar de representatividad (26%).

Los resultados sobre el cumplimiento de las empresas de las normas técnicas colombianas NTC existentes para esta clase de productos de arcilla cocida, se aprecian en la figura 9, donde se evidencia un aspecto de consideración

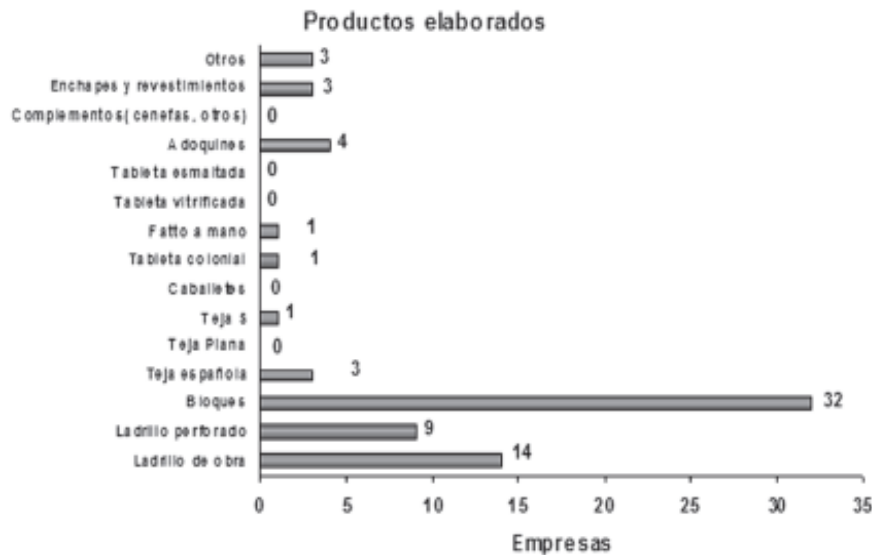


Figura 7. Tipo de productos fabricados en las empresas.

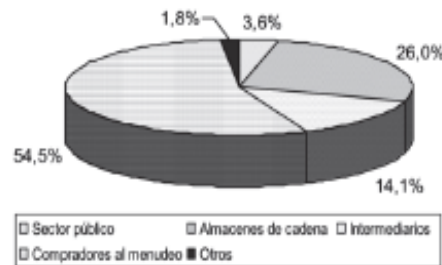


Figura 8. Principales clientes de las empresas fabricantes de cerámica roja del departamento del Huila.

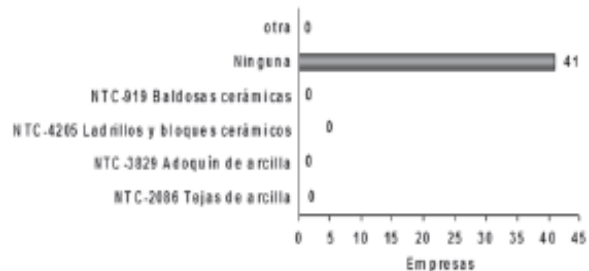


Figura 9. Cumplimiento de normas en las empresas del sector.

del sector cerámico regional, que puede ser causante de la falta de desarrollo del sector, ya que ninguna empresa tiene certificación de Normas Técnicas de Calidad existente para estos productos, bajo estas condiciones de producción, las empresas que componen el sector cerámico del Huila, se ven limitadas en el acceso de proveeduría a los grandes proyectos u obras civiles que requiere materiales de construcción de esta naturaleza, ya que se no se garantiza el cumplimiento de los parámetros establecidos en la normativa nacional. De forma similar se ve limitado el acceso a los mercados internacionales que son más exigentes en el cumplimiento de los parámetros técnicos de productos terminados para construcción.

La caracterización del sector, en cuanto a procesos de producción se han consolidado en las figuras 10 a 12.

Se evidencia en la figura 10, que el conformado plástico por extrusión es la técnica más empleada por las empresas del sector cerámico del Huila con un total de 33 unidades productivas, es decir, el 94,28% de las mismas; el equipamiento empleado es de baja capacidad de producción, es elaborado de forma rudimentaria en la zona de influencia de las microempresas. En el caso de las unidades productivas de mayor tamaño, se emplea equipamiento de marcas reconocidas en el sector, generalmente equipo importado. Se evidencia una proporción significativa de empresas que realizan el moldeo de forma manual (25.71%), la cual corresponde a aquellas que elaboran ladrillo de obra o macizo, los moldes empleados están elaborados con materiales como hierro o madera.

Como se puede apreciar en la figura 11 prácticamente todas las empresas utilizan el secado natural en el proceso productivo (95.55%), solo dos empresas realizan el secado artificial. La desventaja del secado natural para el sector, es el cuello de botella que ocasiona esta operación, pues está sujeta a las condiciones climáticas. Las velocidades de transferencia de calor y masa en los patios de secado es muy baja en comparación con los secaderos artificiales. El tiempo de secado promedio encontrado para la producción de bloque, cuya producción es la más representativa del sector, fue de 230 horas en el secado natural, mientras que en los secaderos artificiales fue de 24 horas, de donde se deduce que el secado artificial es 8.5 veces más rápido que el proceso natural.

Según la figura 12 el tipo de horno más utilizado en las empresas fabricantes de cerámica roja de la región, es el horno tipo pampa o árabe (90%), en mínima proporción se pueden encontrar en las empresas hornos Hoffman (5%) y hornos de fuego dormido (5%). Si se hace una comparación con el conglomerado de la zona metropolitana de Cúcuta se tiene que allí predomina el horno de llama invertida o colmena con un 77%, el horno Hoffman con un 9%, los hornos de fuego dormido con un 4% y otros hornos como el túnel, rodillos y cámaras continuas con 4%, 2% y 2% respectivamente (GITEC., 2008). De igual forma al comparar con las empresas españolas de cerámica roja se tiene que, los hornos túneles son el 86,72%, Hoffman 11,95%, intermitentes 0.87% y rodillos 0,46%. (Publica Sociedad Limitada, 2007). A nivel de la industria cerámica los hornos de mayor rendimiento y eficiencia son los hornos de rodillos y hornos túnel que son de funcionamiento continuo, le siguen los hornos de cámaras continuas y Hoffmann cuyo trabajo es semicontinuo, en un tercer y último grupo se encuentran los hornos de producción por lotes que son los hornos de llama invertida, tipo Pampa y fuego dormido, presentados en orden de mayor a menor grado de eficiencia (Unidad de planeación minero energética, 2001). Al comparar las tecnologías de cocción se aprecia que el sector cerámico del Huila posee una infraestructura para realizar las operaciones de cocción poco eficiente, lo cual le resta competitividad con los referentes nacionales e internacionales fabricantes de cerámica roja.

En relación a los aspectos de Investigación, desarrollo tecnológico e innovación en el sector cerámico regional, se encontró poca evidencia de proyectos encaminados al desarrollo de nuevo conocimiento. La gobernación del Huila ha

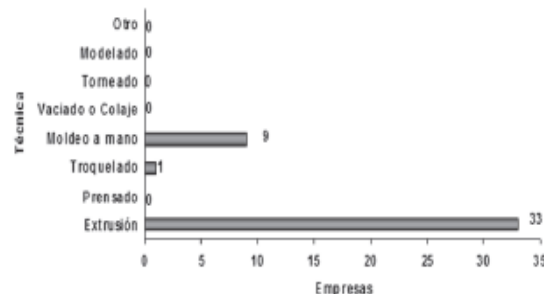


Figura 10. Método empleado para el conformado de las piezas cerámicas.

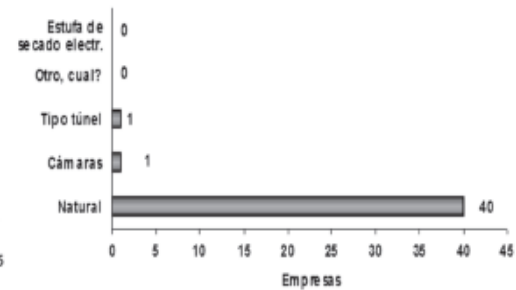


Figura 11. Métodos utilizados para el secado de los productos.

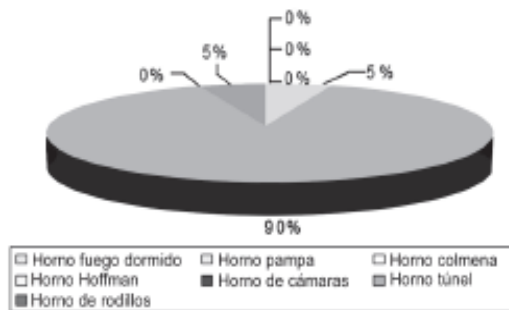


Figura 12. Hornos empleados en la empresa fabricantes de cerámica roja.

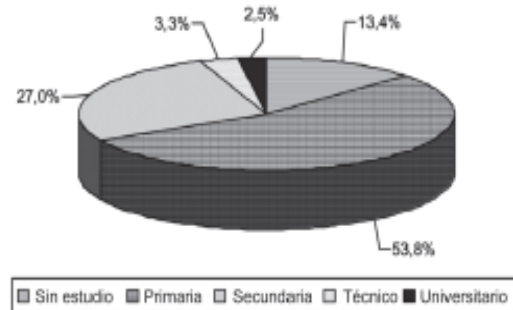


Figura 13. Nivel académico de los empleados que hacen parte de las empresas fabricantes de cerámica roja.

realizado esfuerzos encaminados a caracterizar desde el punto de vista físico y químico algunas materias primas empleadas en la región de Pitalito y Aipe, justificando y generando proyectos de desarrollo tecnológico, evidencia de esto es la construcción de maquinaria para la extrusión y corte de los productos elaborados, sin embargo, estos procesos se hacen de forma empírica sin la aplicación de fundamentos de ingeniería, en materia de diseño de producto, no se encontró evidencia de productos novedosos, tampoco en el desarrollo de nuevos procesos o técnicas de producción, aun así se evidenció un gran interés por parte de los empresarios para el desarrollo de proyectos de esta naturaleza, especialmente aquellos encaminados al mejoramiento de la tecnología empleada y calidad del producto fabricado.

Los resultados de caracterización del talento humano se presentan en la figura 13, las variables que se tuvieron en cuenta son: nivel académico de los empleados del sector, formas de pago y afiliación al sistema de salud.

La figura 13 deja ver que el talento humano que labora en el sector presenta un grado de formación académica bastante bajo, ya que una gran parte del personal tan solo posee estudios de primaria (53.8%) o son analfabeta (27%), se aprecia que la participación en formación universitaria es muy poca (2.5%), al indagar sobre el tipo de formación realizada se pudo concluir que no existen empleados con grado de maestría y doctorado, el nivel mas alto encontrado fue el de especialista, pero en temas que no están directamente relacionados con esta industria.

La mayor parte de la población que labora en estas empresas realiza actividades de gran esfuerzo físico, expuestas a ambientes de polvo y humo constantemente (alrededor del 88 % de los empleados están en el área de producción), predomina el genero masculino con mas del 93% de la población, las mujeres realizan labores de apoyo administrativo en la mayoría de los casos. Las formas de contratación de las empresas son en su mayoría por labor realizada, tan solo el 17% tiene contrato a termino fijo, no se encontró registros de contratos a termino indefinido. Debido al modelo de pago empleado, la afiliación al sistema de salud es baja, tan solo el 29% de los empleados se encuentra vinculado a las empresas prestadoras de salud.

4. Conclusiones

La mayor parte de las empresas fabricantes de cerámica roja en el departamento del Huila son microempresas, de acuerdo a lo establecido en la ley 905 de 2004, le siguen en orden de importancia las pequeñas, finalmente y en una pequeña proporción se encuentran las organizaciones consideradas como medianas. La producción de estas organizaciones esta destinada en su totalidad a la industria de la construcción, la mayor parte de estas organizaciones (71%) reciben ingresos mensuales inferiores a los 50 millones de pesos, el análisis comparativo con el principal referente nacional (Conglomerado del área metropolitana de Cúcuta) e internacional (Asociación Española de Fabricantes de Ladrillo y Tejas, Hispalyt) dejó ver que los ingresos de las unidades productivas del sector, son mas bajos en casi todos los tamaños de empresa, el poco valor agregado de los productos comercializados y la baja eficiencia de las tecnologías empleadas, especialmente en la operación de cocción, contribuyen a este resultado.

Los productos más elaborados por las empresas fabricantes de cerámica roja son: El bloque H10 también conocido como numero 5 y el ladrillo perforado, ladrillo de obra elaborado de forma manual y en menor escala se producen adoquines y teja curva también hecha a mano. El método mas empleado para dar forma a los productos fabricados es el conformado plástico por extrusión, el secado de las piezas en su mayor parte se lleva a cabo de manera natural, los hornos más comunes son el tipo Pampa o árabe con un 95% de participación, muy contaminante por cierto y cuya

continuidad de funcionamiento se ve seriamente afectada con la reciente entrada en funcionamiento de la resolución 909 de 2008, en la cual se ha establecido unos estándares de emisiones atmosféricas difíciles de cumplir para la mayoría de las empresas del sector cerámico del Huila, por otro lado, el equipamiento de trabajo en gran parte de las empresas se ha construido en la región, sin los conocimientos técnicos suficientes para obtener diseños completamente satisfactorios, en las empresas de mayor tamaño el equipamiento es adquirido a proveedores reconocidos. Es muy importante que las directivas de los gremios del sector, las entidades académicas y territoriales (Departamento y municipios de influencia de las empresas) de la zona, trabajen de la mano para lograr una mayor articulación que favorezca el desarrollo de proyectos de I+D+i que aporten a mejorar la competitividad de esta industria.

El talento humano que labora en las empresas fabricantes de cerámica roja, en su mayoría pertenece al género masculino, gran parte de ellos no ha tenido estudios, o solo han terminado la primaria, sobre todo en el área de producción donde existe mayor concentración de personal, las tareas son arduas y agotadoras, debido a las altas temperaturas a las que se ven expuestos los operarios, principalmente los encargados de la dosificación de carbón a las hornillas, también se ve afectación por la presencia de polvo y humos del proceso de combustión en los hornos por la falta de chimeneas que disipen los gases en el medio. La problemática se concentra en el bajo nivel de afiliación de los empleados al sistema de salud, cuyo origen se da por el modelo de pago por obra realizada, que no obliga a que los empleados coticen como independientes a una entidad prestadora de salud, además de los bajos ingresos que perciben la mayoría de empleados que en promedio no superan los 800.000 pesos [6], y que apenas alcanza para el sostenimiento del hogar.

5. Agradecimientos

Los autores agradecen al Departamento Administrativo de Planeación del Huila, a su vez a la Secretaría Departamental de Agricultura y Minería, comité departamental de ciencia, tecnología e innovación del Huila, al talento humano del sector cerámico del Huila y al personal del Centro de Investigación de Materiales Cerámicos de la Universidad Francisco de Paula Santander por la colaboración y financiamiento de esta investigación.

6. Referencias bibliográficas

1. Asociación Española de Fabricantes de Ladrillos y Tejas de Arcilla Cocida, 2009. Datos del sector. Consultado el 5 de febrero de 2012. http://www.hispalyt.es/estadistica.asp?id_rep=3315.
2. Castellanos Alarcón, O. 2005. Caracterización geológica del Valle de Laboyos, municipio de Pitalito, Huila. Revista BISTUA de la facultad de ciencias básicas de la Universidad de Pamplona ISSN 0120-4211, Vol. 3. pp. 43-53.
3. Castellanos Alarcón, O. 2006. Caracterización preliminar para arcillas bauxititas de la vereda Mesitas, Municipio de Aipe Huila. Revista BISTUA de la facultad de ciencias básicas de la Universidad de Pamplona ISSN 0120-4211. Vol. 4. pp. 3-9.
4. Eela Colombia. Caracterización de los hornos utilizados en la industria ladrillera, 2011. Consultado el 20 de Enero de 2012. http://www.redladrilleras.net/documentos_galeria/CARACTERIZACION%20DE%20LOS%20HORNOS%20DE%20LA%20INDUSTRIA%20LADRILLERA.pdf
5. Grupo de Investigación en Tecnología Cerámica. 2011. Transferencia tecnológica para el mejoramiento de los procesos del encadenamiento productivo de la industria alfarera del departamento del Huila. Gobernación del Huila-Departamento Administrativo de Planeación y Universidad Francisco de Paula Santander.
6. Grupo de Investigación en Tecnología Cerámica. 2008. Conformación e implementación del cluster de la cerámica de Norte de Santander. San José de Cúcuta. Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de ciencias básicas.
7. Pineda Sema, L. 2008. Balance tecnológico de las cadenas productivas de la minería del mármol y la arcilla del departamento del Huila. Departamento administrativo de planeación de la Gobernación del Huila.
8. Publica Sociedad Limitada. 2007. Segmentación de los hornos empleados para fabricación de cerámica roja. Revista técnica cerámica No. 359, ISSN 0211-7290.
9. Secretaría agricultura y minería del Huila, Septiembre de 2008. Expectativas del negocio minero en el territorio departamental. Consultado el 20 de enero de 2012. http://www.huila.gov.co/documentos/P/panorama_minero_dpital.pdf.
10. S.G. I. Ltda. 2003. Caracterización de arcillas en el Valle de Laboyos Pitalito – Huila. Neiva. Gobernación del Huila.
11. Unidad de Planeación Minero Energética. Determinación de la eficiencia energética del subsector industrial del ladrillo, vidrio y cerámica, 2001. Consultado el 20 de Enero de 2012. http://www.si3ea.gov.co/si3ea/documentos/documentacion/ure/estudios/EstudiosEficiencia_LadrilloVidrioCeramica.pdf.