

A person wearing a blue long-sleeved shirt and a blue and white cap is bent over, working with large, reddish-brown bricks. The bricks are arranged in neat rows on the ground. The background shows a natural, outdoor setting with some greenery and a dirt path. The overall scene suggests a traditional brick-making process.

# LA INDUSTRIA DE LOS CHIRCALES ARTESANALES DEL ÁREA METROPOLITANA DE CÚCUTA

Jorge Sánchez Molina | Rosa P. Ramírez | Julio A. González



Universidad Francisco  
de Paula Santander  
Vigilada Mineducación





**LA INDUSTRIA DE LOS  
CHIRCALES ARTESANALES  
DEL ÁREA METROPOLITANA  
DE CÚCUTA**

JORGE SÁNCHEZ MOLINA, ROSA P. RAMÍREZ,  
JULIO A. GONZÁLEZ.

Molina Sánchez, Jorge

La industria de los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta / Rosa P. Ramírez, Jorge Sánchez, Julio A. González. -- 1a. ed. -- Bogotá : Ecoe Ediciones ; Cúcuta : Universidad Francisco de Paula Santander, 2019.

119 p. -- (Ciencias humanas. Sociología)

Incluye referencias bibliográficas.

ISBN 978-958-8489-73-5

1. Industria de la arcilla - Cúcuta 2. Industria cerámica - Norte de Santander 3. Ladrillos - Producción - Historia - Colombia I. Sánchez Molina, Jorge II. González Mendoza, Julio Alfonso III. Título IV. Serie

CDD: 666.42 ed. 23

CO-BoBN- a1043478

---



**Colección:** *Ciencias Humanas*

**Área:** *Sociología*



**Universidad Francisco  
de Paula Santander**

Vigilada Mineducación

- ▶ Jorge Sánchez Molina
- ▶ Rosa P. Ramírez
- ▶ Julio A. González.

© Ecoe Ediciones Limitada.

Carrera 19 # 63C 32, Tel.: 248 14 49  
Bogotá, Colombia

© Universidad Francisco  
de Paula Santander

Avenida Gran Colombia  
No. 12E-96 Barrio Colsag  
San José de Cúcuta - Colombia  
Teléfono (057)(7) 5776655

**Primera edición:** Bogotá, agosto de 2019

**ISBN:** 978-958-8489-73-5

Coordinación editorial: Angélica García Reyes

Corrección de estilo: Andrés Díaz

Diagramación: Alicia Parra R.

Carátula: Alejandra Sarabia &

Wilson Marulanda Muñoz

Impresión: Carvajal Soluciones de  
comunicación S.A.S

Cra. 69 #15 -24

*Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio  
sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.*

*Impreso y hecho en Colombia - Todos los derechos reservados*

# CONTENIDO

<b>PRÓLOGO</b> .....	XIII
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	XVII
<b>1. RESEÑA HISTÓRICA DE LOS CHIRCALES</b> .....	1
1.1 La civilización del ladrillo y los cerámicos .....	1
1.2 Evolución de la alfarería y la cerámica.....	2
1.3 Evolución del proceso de manufactura en Colombia .....	3
1.3.1 Principales precursores de la industria en Colombia .....	5
1.3.2 La industria cerámica en Norte de Santander .....	9
<b>2. PROCESOS DE FABRICACIÓN</b> .....	13
2.1 Baldosa cerámica .....	14
2.1.1 Explotación de las canteras .....	14
2.1.2 Almacenamiento de la materia prima .....	15
2.1.3 Molienda.....	15
2.1.4 Atomización .....	16
2.1.5 Almacenamiento de la pasta cerámica .....	16
2.1.6 Prensado .....	16
2.1.7 Secado .....	16
2.1.8 Línea de esmaltado.....	17
2.1.9 Cocción.....	17

2.1.10 Evaluación del producto .....	17
2.1.11 Paletización .....	18
2.1.12 Plastificado .....	18
2.1.13 Almacenamiento en bodega .....	18
2.1.14 Distribución .....	18
2.2 Procesos en las ladrilleras para la elaboración de productos .....	18
2.2.1 Muestreo y análisis físico-cerámicos a la materia prima.....	19
2.2.2 Extracción de la materia prima.....	19
2.2.3 Almacenamiento de la materia prima .....	19
2.2.4 Trituración y molienda .....	20
2.2.5 Extrusión .....	20
2.2.6 Secado .....	21
2.2.7 Cocción .....	22
2.2.8 Empaquetado .....	23
2.2.9 Almacenamiento y distribución .....	23
2.3 Procesos de fabricación de productos en los chircales .....	24
2.3.1 Explotación de la mina .....	25
2.3.2 Mezclado .....	26
2.3.3 Moldeado .....	26
2.3.4 Secado .....	27
2.3.5 Cocción .....	28
2.3.6 Almacenamiento y transporte .....	28
2.4 Proceso de fabricación de sanitarios .....	29
2.4.1 Tratamiento de materias primas .....	30
2.4.2 Dosificación y tamizado .....	30
2.4.3 Molienda .....	30
2.4.4 Moldeado .....	30
2.4.5 Diseño .....	31
2.4.6 Secado .....	31
2.4.7 Inspección y pulido .....	31
2.4.8 Cocción .....	31
2.4.9 Selección y empaque .....	32
2.5 Proceso de fritas .....	32
2.5.1 Preparación de la materia prima .....	33
2.5.2 Dosificación y mezclado .....	33
2.5.3 Horno de fusión .....	33
2.5.4 Enfriamiento .....	34
2.6 Proceso de vajillas cerámicas .....	34
2.6.1 Preparación de materias primas .....	35
2.6.2 Modelado .....	35
2.6.3 Acabado .....	36
2.6.4 Secado .....	36

2.6.5 Cocción.....	36
2.6.6 Esmaltado .....	36
2.6.7 Decorado .....	37
2.7 Proceso de fato a mano .....	37
2.7.1 Extracción de la arcilla.....	37
2.7.2 Almacenamiento de la materia prima .....	38
2.7.3 Molienda.....	38
2.7.4 Mezclado.....	39
2.7.5 Humectación de la arcilla .....	39
2.7.6 Moldeado.....	39
2.7.7 Secado .....	40
2.7.8 Cocción.....	41
2.7.9 Almacenamiento.....	41
2.8 Proceso de fabricación de esmaltes .....	42
2.8.1 Dosificación de materias primas .....	42
2.8.2 Molienda y homogeneización.....	42
2.8.3 Almacenamiento.....	43
2.8.4 Transporte.....	43
<b>3. ANÁLISIS INTERNO DE LA CADENA DE VALOR DE LAS EMPRESAS QUE CONFORMAN EL SECTOR DE LOS CHIRCALES ARTESANALES.....</b>	<b>45</b>
3.1 Análisis de las materias primas utilizadas .....	46
3.1.1 Características que generan valor .....	47
3.1.2 Características que limitan valor .....	47
3.2 Análisis del proceso de fabricación .....	48
3.2.1 Características de producción .....	48
3.2.2 Desarrollo de productos .....	50
3.2.3 Explotación y extracción de la arcilla .....	51
3.2.4 Preparación de la pasta .....	51
3.2.5 Moldeo .....	53
3.2.6 Secado .....	55
3.2.7 Cocción .....	56
3.2.8 Documentación del producto en proceso .....	58
3.2.9 Control de calidad de producto terminado .....	59
3.2.10 Almacenamiento .....	60
3.2.11 Sistema de transporte en el proceso productivo .....	62
3.2.12 Actividades de mantenimiento .....	62
3.2.13 Características que generan valor .....	63
3.2.14 Características que limitan valor .....	63
3.3 Comercialización de los productos .....	64
3.3.1 Características que generan valor .....	67
3.3.2 Características que limitan valor .....	68



3.4	Planificación y control de las actividades .....	68
3.4.1	Características que generan valor .....	69
3.4.2	Características que limitan valor .....	69
3.5	Gestión financiera .....	69
3.5.1	Características que generan valor .....	71
3.5.2	Características que limitan la creación de valor .....	71
3.6	Innovación, desarrollo tecnológico y gestión de capacidades de talento humano .....	72
3.6.1	Características que generan valor .....	76
3.6.2	Características que limitan valor .....	76
3.7	Medición y evaluación de la competitividad de la cadena de valor .....	77
3.7.1	Definición de la matriz de Evaluación de los Factores Internos (EFI) .....	77
<b>4.</b>	<b>ANÁLISIS EXTERNO DE LAS EMPRESAS QUE CONFORMAN EL SECTOR DE LOS CHIRCALES ARTESANALES .....</b>	<b>81</b>
4.1	Análisis del diamante de Porter .....	81
4.1.1	Condición de factores .....	81
4.1.2	Estrategia y la rivalidad de las firmas .....	88
4.1.3	Industrias relacionada y de soporte .....	90
4.1.4	Condiciones de la demanda .....	91
4.1.5	Gobierno .....	92
4.2	Análisis de las cinco fuerzas de Porter .....	99
4.2.1	Poder de negociación de los clientes .....	99
4.2.2	Poder de negociación de los proveedores .....	100
4.2.3	Entrada de nuevos competidores .....	101
4.2.4	Productos sustitutos o complementarios .....	102
4.2.5	Intensidad de la rivalidad .....	102
4.3	Análisis de fuerzas macroambientales .....	103
4.3.1	Fuerzas económicas .....	103
4.3.2	Fuerzas tecnológicas .....	107
4.3.3	Fuerzas ambientales .....	107
4.4	Medición y evaluación de la competitividad de los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta .....	108
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>111</b>
	REFERENCIAS.....	115

# ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Proceso general de fabricación de cerámicas.....	13
FIGURA 2. Diagrama de bloques de los procesos para la elaboración de productos cerámicos esmaltados.....	14
FIGURA 3. Explotación de materias primas .....	15
FIGURA 4. Molino .....	15
FIGURA 5. Prensa hidráulica .....	16
FIGURA 6. Horno serie Eko .....	17
FIGURA 7. Diagrama de bloques de los procesos de fabricación de productos en las ladrilleras .....	19
FIGURA 8. Almacenamiento de la materia prima en los patios .....	20
FIGURA 9. Trituración y molienda.....	20
FIGURA 10. Extrusión.....	21
FIGURA 11. Secadero natural.....	21
FIGURA 12. Secadero artificial.....	22
FIGURA 13. Horno colmena .....	22
FIGURA 14. Etapas de cocción en el proceso de fabricación de productos en las ladrilleras .....	23
FIGURA 15. Empaquetado del producto terminado.....	23
FIGURA 16. Almacenamiento del producto .....	24
FIGURA 17. Diagrama de bloques de los procesos para la elaboración de productos en los chircales .....	25
FIGURA 18. Explotación de la mina en los chircales.....	25
FIGURA 19. Pila de mezclado .....	26
FIGURA 20. Gaveras.....	27
FIGURA 21. Secado natural.....	27
FIGURA 22. Horno de fuego dormido.....	28
FIGURA 23. Almacenamiento de producto terminado .....	29
FIGURA 24. Diagrama de bloques para el proceso de fabricación de sanitarios cerámicos.....	29
FIGURA 25. Desmoldeo inodoro al suelo.....	30
FIGURA 26. Secaderos en continuo para sanitarios.....	31
FIGURA 27. Horno intermitente .....	32
FIGURA 28. Diagrama de bloques del proceso de fabricación de fritas.....	33
FIGURA 29. Diagrama de bloques del proceso de fabricación de vajillas cerámicas .....	34
FIGURA 30. Turbomezcladores .....	35
FIGURA 31. Moldes de resina .....	35
FIGURA 32. Cocción continua.....	36
FIGURA 33. Esmaltado por inmersión .....	37

FIGURA 34. Extracción de la arcilla .....	38
FIGURA 35. Molienda .....	38
FIGURA 36. Mezclado .....	39
FIGURA 37. Humectación de la arcilla .....	39
FIGURA 38. Moldeado .....	40
FIGURA 39. Secado.....	40
FIGURA 40. Horno .....	41
FIGURA 41. Almacenamiento del producto terminado.....	41
FIGURA 42. Diagrama de bloques del proceso de fabricación de esmaltes.....	42
FIGURA 43. Molinos para esmaltes.....	42
FIGURA 44. Cadena de valor de los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta .....	46
FIGURA 45. Capacidad instalada de las plantas (Tn) .....	48
FIGURA 46. Porcentaje de la capacidad instalada .....	49
FIGURA 47. Planeación de la producción .....	49
FIGURA 48. Aspectos técnicos tenidos en cuenta para planear la producción.....	49
FIGURA 49. Comportamiento de la producción .....	50
FIGURA 50. Tipos de productos que fabrica.....	50
FIGURA 51. Diseño y desarrollo de productos.....	51
FIGURA 52. Herramientas utilizadas para la trituración de la arcilla .....	52
FIGURA 53. Forma para realizar el amasado .....	52
FIGURA 54. Control de calidad a la pasta .....	53
FIGURA 55. Máquinas o herramientas utilizadas para el moldeo .....	53
FIGURA 56. Tipo de cortadora .....	54
FIGURA 57. Capacidad promedio mensual de moldeo.....	54
FIGURA 58. Control de las actividades de moldeo .....	55
FIGURA 59. Tiempo promedio de secado.....	55
FIGURA 60. Rotura en la operación de secado.....	56
FIGURA 61. Control sobre la operación de secado .....	56
FIGURA 62. Tipo de horno utilizado .....	57
FIGURA 63. Tiempo de cocción en hornos pampa.....	57
FIGURA 64. Tiempo promedio de enfriamiento .....	58
FIGURA 65. Porcentaje de rotura del material.....	58
FIGURA 66. Registros y mediciones del proceso.....	59
FIGURA 67. Registro sobre el proceso .....	59
FIGURA 68. Control al producto terminado.....	60
FIGURA 69. Aspecto controlado al producto terminado.....	60
FIGURA 70. Parámetros utilizados para la selección de producto terminado .....	60
FIGURA 71. Clasificación del producto terminado de acuerdo con la calidad .....	61
FIGURA 72. Porcentaje de calidad.....	61
FIGURA 73. Características que diferencian el producto de los de la compe- tencia.....	62

FIGURA 74.	Sistema de transporte utilizado .....	62
FIGURA 75.	Actividades de mantenimiento industrial.....	63
FIGURA 76.	Productos procesados mensualmente.....	65
FIGURA 77.	Canales de distribución utilizados .....	65
FIGURA 78.	Mercados en los que se comercializan los productos .....	66
FIGURA 79.	Monitoreo para determinar las necesidades y expectativas del cliente .....	66
FIGURA 80.	Fuerza de ventas.....	67
FIGURA 81.	Perfil de direccionamiento .....	68
FIGURA 82.	Contabilidad de la empresa.....	69
FIGURA 83.	Nivel de ingresos de la empresa.....	70
FIGURA 84.	Razones financieras de la empresa .....	70
FIGURA 85.	Conocimiento de los costos de producción .....	71
FIGURA 86.	Número de trabajadores en las empresas .....	72
FIGURA 87.	Nivel de formación de los trabajadores .....	73
FIGURA 88.	Forma de remuneración salarial.....	73
FIGURA 89.	Nivel de los salarios de los trabajadores .....	74
FIGURA 90.	Factores de seguimiento y formación del personal.....	74
FIGURA 91.	Seguridad de los trabajadores .....	75
FIGURA 92.	Clima organizacional .....	75
FIGURA 93.	Actividades de innovación y desarrollo tecnológico .....	76
FIGURA 94.	Análisis de la cadena de valor de los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta.....	79
FIGURA 95.	Mapa del área metropolitana de Cúcuta.....	82
FIGURA 96.	Pilares del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018.....	93
FIGURA 97.	Escalafón global de competitividad por departamento 2017 .....	97
FIGURA 98.	Análisis del diamante de Porter para los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta.....	98
FIGURA 99.	Indicadores de mercado laboral Norte de Santander - 2016 .....	105
FIGURA 100.	Tasa de interés activas y pasivas, 2011-2016 .....	106
FIGURA 101.	Promedio anual de cambio nominal del peso.....	106
FIGURA 102.	Índice de precios al consumidor.....	107
FIGURA 103.	Análisis de las cinco fuerzas de Porter y macroambientales del sector cerámico .....	108

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Matriz de Evaluación de los Factores Internos de la cadena de valor ....77

TABLA 2. Relación de grupos de investigación de apoyo al sector cerámico.....85





## PRÓLOGO

Cuando se me propuso empezar el preámbulo de este libro, relacionado con los chircales artesanales de Cúcuta y de su área metropolitana, me sentí muy atraído con la idea. Recordé entonces la noticia de un periódico en línea, con motivo de la Macrorueda de negocios de ProColombia, que se llevó a cabo en el primer trimestre de 2018, y en la que Manuel Mazo, un empresario de Puerto Rico quien lleva cerca de 20 años comprando productos para construcción elaborados en el departamento, manifestó que: “Es un producto mejor terminado, más fino y mejor elaborado para el mercado internacional”. Estas palabras son solo una muestra de que en nuestra región no solo se encuentran las mejores arcillas del país, sino también un tejido empresarial rico en diversidad de productos y aspectos diferenciadores por conquistar al cliente. Empresas que sobrevivieron a la debacle actual del mercado venezolano y que se han tenido que adaptar y orientar al mercado interno colombiano y al desarrollo de nuevos productos de alto valor añadido, que den respuesta a las demandas actuales del mercado, aun cuando los altos costes del transporte nos hacen ser poco competitivos.

Naturalmente, este proyecto me sumergió en la búsqueda de literatura que apoyara mi posición, frente a la riqueza e importancia de la industria cerámica del departamento, lo que me llevó a darme cuenta de la poca difusión que existe de literatura científica para la transferencia de conocimiento de la caracterización de este sector en la región. Afortunadamente, como excepción a esta circunstancia, destaca la magnífica labor del Dr. Jorge Sánchez y de su equipo de trabajo, miembros

del Grupo de Investigación en Tecnología Cerámica (GITEC), como destacados autores de los documentos que resaltan los numerosos campos de investigación y desarrollo que pueden llevarse a cabo en la industria de la arcilla. Campos algunos ya desarrollados, como la caracterización de las materias primas usadas, la evaluación del efecto del uso de residuos industriales y agroindustriales como materia prima en la fabricación de nuevos materiales cerámicos de construcción, el estudio de las propiedades físico-mecánicas de los productos fabricados en el área, los análisis comparativos de las distintas técnicas de extrusión y prensado en el proceso de conformado de productos, entre otros.

Sin embargo, textos que nos ahonden en la trayectoria, el estado actual y contexto del sector y su potencial futuro son escasos; por ello, considero la alta relevancia de este texto y admiro la labor desarrollada por sus autores.

Si bien en este trabajo queda expuesta la dedicación a la exhaustiva investigación que se ha realizado, es notable la sencillez con la que se explican acontecimientos, procedimientos y aspectos muy complejos, lo que permite a los lectores sin conocimientos específicos del tema comprenderlo sin mayores dificultades y, lo que considero más importante aún, que puedan incorporar y adaptar a sus actividades el conocimiento inserto en este documento.

El orden en el cual se ha organizado esta obra sigue un esquema contextual, con el fin de hacer un pasaje por la historia de los chircales artesanales para ahondar en sus procesos y, finalmente, analizar su cadena productiva desde una doble visión, tanto interna como externa; un tema tan relevante a nivel empresarial como social, al relacionarse con la calidad de vida de las familias que basan su economía principalmente en la producción de ladrillos, tejas y tablones artesanales, en condiciones de trabajo muchas veces precarias.

Quisiera finalmente invitarlo a usted, estudiante, docente, profesional, empresario del sector público o privado, miembro de alguna agremiación o público en general, que tiene una especial orientación e interés en un sector tan maravilloso como es el de fabricación del producto de construcción más natural que existe, a que al igual que los autores de este texto, dirijan sus esfuerzos científicos, económicos o administrativos a invertir en investigación, desarrollo e innovación en el sector de las arcillas.

Quiero aprovechar esta oportunidad para remarcar que la investigación, desarrollo e innovación es la clave y la mejor respuesta que el sector puede dar a un mercado, cada vez más globalizado y exigente, para la promoción y el aumento de la competitividad, la mejora medioambiental y el desarrollo productivo y económico de las empresas que lo conforman, lo que repercute a mejorar la calidad de vida de la población y al desarrollo sostenible de la región.

Sin ninguna duda, es posible conseguir el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medioambiente y el bienestar social en torno a un sector regional con un futuro que tiene que ser tan grande como inmenso y noble es su pasado.

Agradezco a los autores la oportunidad de dar apertura a este libro, y espero que usted disfrute la lectura tanto como yo lo he hecho.

**ROBERTO DÍAZ RUBIO**

Doctor Ingeniero de Edificación

Máster Universitario en Innovación Tecnológica en la Edificación







# INTRODUCCIÓN



Trabajar con arcilla es una actividad tan atractiva como utilitaria; el hecho de dar forma a la materia prima que procede de la tierra sobre la que vivimos para fabricar ladrillos, utensilios de cocina, objetos de arte e incluso instrumentos musicales, nos conecta a recrear las técnicas que se emplean desde hace milenios y que han sido transferidas de generación en generación. Una de las características cualitativas que definen a la arcilla es su plasticidad al ser mezclada con agua, que le permite ser moldeada en infinidad de formas antes de ser sometida a temperaturas superiores a los 800 °C, pues, una vez quemada, se transforma en un material duro pero frágil, permanente e inalterable, y que con la aplicación de engobes, esmaltes y otros elementos decorativos como los efectos de textura, aumenta sus usos potenciales desde un carácter creativo y expresivo hasta uno netamente útil, como ocurre en muchos casos en el sector de la construcción, en respuesta a una necesidad, tan antigua como la humanidad, la vivienda.

Íntimamente vinculada a la esfera de la construcción el uso de ladrillos artesanales remonta firmemente sus raíces en una tradición que se prolonga hasta más de 1.000 años a. C. En los chircales coloniales el amasado del barro se realizaba con los pies, en huecos de 3 a 5 metros de profundidad llenos con arcilla y agua – pisándola de forma similar a la preparación de las uvas para el vino–, una vez alcanzada la plasticidad deseada se moldeaba en gaveras de madera en forma de ladrillos, tejas y tablones, que eran finalmente introducidas al horno, quemadas y trasladadas al cliente por mano de obra indígena en condiciones deplorables

e insalubres. En Colombia, la arquitectura residencial de la ciudad colonial se construyó con adobes, ladrillos, tablones y tejas fabricados por los alfareros muisca en los chircales de los cerros orientales de Santafé (Molina, 2010).

El término “chircales” se designa a las microempresas familiares que se dedican a la elaboración de forma artesanal de ladrillos en Colombia, cuyos procesos de fabricación son de tipo rudimentario; la extracción de las materias, el mezclado y moldeado se realiza de forma manual, la cocción se suele llevar a cabo usando hornos tipo fuego dormido o pampa, siendo denominado su producto final el ladrillo tolete o ladrillo recocido. Estos ladrillos son utilizados en construcción, paredes, muros o tabiques, cerramientos, fachadas y divisiones, y aunque se pueden colocar a la vista, tipo fachada rústica, lo más habitual es encontrarlos recubiertos con mortero. Además de ladrillos, algunos chircales se dedican también a la fabricación de tejas y tablones.

No obstante, y sin detrimento de sus importantes cualidades como actividad comercial y generadora de empleo, trabajar con cerámica también presenta retos y frustraciones. Al momento de abrir los hornos y retirar el producto terminado, es tan posible obtener productos con excelentes características físicas y de resistencia a factores externos de absorción de agua, compresión y flexión, como encontrar roturas o deficiencias y que sean rechazados por los clientes, convirtiéndose en una serie de catástrofes y decepciones para los ladrilleros; sin embargo, esto también indica que existen obstáculos que superar y habilidades que perfeccionar. Como todo proceso de producción con gran participación manual, requiere una amplia gama de habilidades, y, por esto, siempre hay margen para mejorar.

Este trabajo se orienta al sector de los chircales artesanales, en específico al municipio de San José de Cúcuta (Colombia) y su zona de influencia, considerando que esta área geográfica del país se ha caracterizado por la riqueza y calidad de sus arcillas, como principal materia prima para la fabricación de productos cerámicos de construcción: bloques, tejas, tableta vitrificada, enchapes, decorados y rosetones, entre otros, tanto de forma artesanal como industrializada. Se busca con este texto, en concreto, analizar la cadena de valor de las empresas que conforman el sector de los chircales artesanales, entender su entorno y describir el comportamiento de factores y variables internas y externas que impactan en el mismo.

Inicialmente se presenta la historia de los chircales a nivel mundial, nacional y regional, involucrando en ella la evolución de la alfarería y la cerámica en América, y de los procesos de manufactura en Colombia junto a los principales precursores de esta industria en este país y en Norte de Santander. Seguido por la descripción de los procesos de producción de baldosas cerámicas, sanitarios, fritas, vajillas

---

cerámicas, fijos y esmaltes, y los procesos de producción en las ladrilleras y chircales para la fabricación de sus productos.

Posteriormente, se presentan los resultados del análisis interno de la cadena de valor de las empresas que conforman el sector de los chircales del área metropolitana de Cúcuta, en el que se tuvo en cuenta las actividades primarias: la logística de entrada de materias primas y la transformación de las mismas (producción); la logística de salida, la comercialización (proceso de ventas) y servicios posventa; y las actividades de apoyo: dirección, finanzas, recursos humanos, tecnológicos y aprovisionamiento. Luego, en el análisis externo del mismo sector, se muestra el estudio de los factores clave para la competitividad de los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta de acuerdo con lo planteado en el enfoque teórico y metodológico del diamante de Porter, tomando a consideración los siguientes componentes: condiciones de los factores, estrategias y rivalidad de las firmas, industrias relacionadas y condiciones de la demanda.

Para finalizar, se presenta un análisis de las cinco fuerzas de Porter para determinar el nivel de competitividad que poseen las empresas chircales del área metropolitana de Cúcuta.



## CAPÍTULO 1

# RESEÑA HISTÓRICA DE LOS CHIRCALES

### 1.1 La civilización del ladrillo y los cerámicos

El uso del ladrillo se remonta a los primeros tiempos de la civilización, siendo utilizado para obras de construcción. Las excavaciones arqueológicas proporcionan información sobre los usos del ladrillo en diferentes partes del mundo. Los ladrillos eran fabricados de manera manual, en lugares cálidos y secados bajo la luz solar, se fabricaron y usaron durante el Período Neolítico de Precerámica. En Turquía se encontraron por primera vez los ejemplos más antiguos del uso de ladrillos, así como su empleo en el palacio sumerio en Kish (Mesopotamia) (Shodhganga, 2018).

Otros ejemplos en los cuales se comprueba el uso del ladrillo desde la antigüedad son: en la muralla de Babilonia, donde fueron empleados ladrillos quemados; en la construcción de edificaciones o monumentos de los antiguos egipcios, quienes utilizaban ladrillos de arcilla secados al sol. El uso del ladrillo se propagó por toda Europa, Italia y la región bizantina durante el período del Imperio romano. En el siglo XI, el uso de ladrillos en la construcción se extendió desde dichas tierras hasta Francia (Shodhganga, 2018).

En el siglo XII se introdujeron nuevamente ladrillos en el norte de Alemania desde el norte de Italia. Con lo cual se creó el período gótico de ladrillo, que era un estilo reducido de la arquitectura gótica. En Inglaterra, la fabricación de

ladrillos estaba muy avanzada en la época de Enrique VIII (1491-1547). Después del gran incendio de Londres en 1666, la ciudad fue reconstruida principalmente con estructuras de ladrillo (Shodhganga, 2018).

Hasta 1885 la producción de ladrillos se hizo de forma manual. A mediados del siglo XIX, los fabricantes de ladrillos comenzaron a desarrollar la producción mecánica. Debido al desarrollo en diferentes sectores, la enorme expansión y la demanda de ladrillos conllevaron a la producción mecanizada de los mismos. El desarrollo en la elaboración de ladrillos fue más intenso en Inglaterra que en cualquier otro país (Shodhganga, 2018).

La fabricación de ladrillos es una industria muy antigua en pequeña escala y ha sido la principal estancia de la construcción desde la antigüedad. La excavación de Mohenjo-Daro da a conocer el hecho de que el arte y la ciencia de la fabricación de ladrillos eran bien conocidos incluso en ese período. Los aldeanos de esa área han estado practicando durante más de 5.000 años (Shodhganga, 2018).

## **1.2 Evolución de la alfarería y la cerámica en América**

En América, los ladrillos se usaron en Virginia desde 1761. También se fabricaron y usaron ladrillos secados al sol durante siglos en América Central, particularmente en México. La alfarería y cerámica inició hace aproximadamente 6.000 años, con la elaboración de cántaros, jarrones, instrumentos musicales y demás piezas necesarias en el desarrollo de las actividades diarias de los aborígenes americanos, en la cual sus principales aliados para la fabricación de dichos elementos eran la arcilla y el fuego (Molina, 2010).

Adicionalmente, la alfarería y cerámica eran utilizadas para la construcción de santuarios y ciudades por parte de las culturas americanas, especialmente por los aztecas, mayas y olmecas, estos últimos incluyeron en sus edificaciones (templos y palacios, construidas a mediados del año 1.500 a. C y el s. II de la actual era) el ladrillo de manera complementaria, ya que la piedra y el adobe hacían parte de su materia prima esencial. De la misma manera, los sumerios (región histórica de Oriente Medio) fueron quienes cocinaron los ladrillos por primera vez y los incluyeron en sus construcciones, pero como materiales poco preeminentes, puesto que la piedra y el adobe estaban presentes en grandes cantidades (Molina, 2010).

En Comalcalco y otras ciudades de Tabasco los templos y palacios eran construidos con ladrillos de distintas medidas y dimensiones enormes, dichas obras fueron realizadas por los mayas durante los siglos VII y IX. Considerando las inmensas dimensiones de los ladrillos horneados por los mayas, quienes disponían de hornos que lograban elevadas temperaturas, se hace ostensible la gran capacidad

de estos en la elaboración de ladrillos, demostrando su excelencia como ceramistas (Molina, 2010).

Durante el siglo XV se empezó a comercializar el ladrillo en los mercados, debido a la utilización desarrollada por parte de los aztecas en las edificaciones. En la época de la conquista de México, Hernán Cortés informó la gran demanda de adobes y ladrillos en el mercado de la Gran Tenochtitlán, entre piedras y otros materiales de construcción. Antes de la llegada de los españoles a América, el ladrillo ya era conocido por los olmecas con tres mil años de anterioridad y por los mayas con ocho siglos de antelación (Molina, 2010).

Es necesario aclarar que el ladrillo no era utilizado por todos los indígenas de América para sus construcciones, puesto que la relación lógica y armónica que tenían algunos de ellos con el medioambiente (la cual, aún se mantiene) implicaba que utilizaran materiales locales para la elaboración de sus diseños. Las casas comunales ancestrales de madera y palma son un claro ejemplo de ello, puesto que en ellas abunda la presencia de materiales vegetales, como en el Amazonas; otro ejemplo de dicha relación son los complejos arquitectónicos, en los cuales se encuentra piedra en exceso, como el Machu Picchu de los incas; construcciones de adobe secadas al sol en los desiertos, como las viviendas de los indios pueblo en Nuevo México; y las edificaciones realizadas con ladrillo, en el que hay arcilla y madera o carbón que es utilizado como combustión para hornear los ladrillos, como los templos y palacios mayas mencionados anteriormente donde se elaboraron ladrillos por grandes cantidades, justamente porque el ecosistema no brindaba otros materiales pétreos para la construcción, o se acabaron dichos recursos por la constante explotación durante siglos (Molina, 2010).

### **1.3 Evolución del proceso de manufactura en Colombia**

La alfarería y la cerámica en Colombia sobrepasan los 5.900 años de antigüedad. La excavación en San Jacinto, región situada en el norte de Colombia, demuestra la más temprana alfarería en el Nuevo Mundo (6.000 a. C.) (Molina, 2010).

Desde el año 1.300 a. C. se practicaba la alfarería en la Sabana de Bogotá, mucho antes de que llegaran los españoles. Los chibchas fabricaban ollas de barro cocido, recipientes funerarios y demás elementos necesarios para el desempeño de sus actividades diarias en cerámica, pero no acudían al fuego ni a la arcilla para construir sus malocas (viviendas comunitarias) ya que utilizaban materiales presentes en la naturaleza, como madera y palma para los cerramientos y las cubiertas, así como piedra para los cimientos (Molina, 2010).

El proceso de manufactura de cerámica para la comunidad muisca, quienes habitaban en la Sabana de Bogotá, estaba focalizado en algunas poblaciones



satélites, mucho antes de que arribaran los españoles. Cabe destacar a Ráquira, municipio colombiano de la provincia de Ricaurte ubicado en el departamento de Boyacá y reconocido actualmente, a nivel nacional e internacional, por la calidad óptima con la que se fabrican las piezas de alfarería. Los alfareros de Ráquira son quienes han heredado y aún conservan los conocimientos adquiridos durante miles de años por los alfareros muiscas (Molina, 2010).

La evolución del ladrillo ha sido tan grande que se considera como material terminado para fachadas en todo tipo de obras. Como consecuencia de la expansión urbana la demanda de ladrillos aumentó, así como la cantidad de chircales junto con el surgimiento de las primeras fábricas de ladrillo. Dicha expansión se generó a comienzos del siglo XX como resultado del desplazamiento de gran parte de la población producto de la Guerra de los Mil Días, quienes llegaron a Bogotá buscando seguridad y un lugar dónde vivir (Molina & Hinojosa, 2011).

En Colombia existen varias clases de cerámica: indígena, tradicional, contemporánea y artesanal. La cerámica indígena fue empleada por los indígenas presentes en las regiones del país cuyas costumbres y culturas eran propias de la zona. La cerámica tradicional nació en La Chamba, Tolima. La arcilla con la cual se laboraba era la que se conseguía en dicho territorio y fue calificada como apta o no por ciertas personas que se encargaban de reconocerla, visto que ellos poseían conocimiento de la cerámica indígena, logrando así aportes a la cerámica tradicional. Este tipo de cerámica ha pasado de generación en generación debido a que no requiere de estudios formales. Con la llegada de los europeos a América, quienes trajeron técnicas que facilitaron a los indígenas la perfección en sus procedimientos, se empezaron a emplear hornos, tipo colmena, donde se horneaban distintas piezas – teniendo en cuenta el tamaño del horno, los conocimientos técnicos empleados y el modelo rudimentario aplicado en la cerámica indígena–. Lo anterior permitió que se usara el barro en la construcción de ciudades con adobe y ladrillos fabricados con arcilla (Molina & Hinojosa, 2011).

La cerámica contemporánea nació en el Carmen de Viboral. En la década de 1930 arribaron los españoles a Antioquia, quienes contaban con conocimientos avanzados con respecto a la cerámica. Así pues, el barro se empezó a emplear con mejor técnica, transformándolo en arcilla líquida y facilitando su uso. La producción satisfacía la demanda en ese momento. La cerámica contemporánea era la suma de las técnicas empleadas por los indígenas y los europeos, las cuales tenían una manera más práctica de ser representadas ya que la creatividad mejoraba cada vez que se elaboraba un producto (Molina & Hinojosa, 2011).

Finalmente, la cerámica artesanal se ha visto marcada con el paso de los años por los diferentes avances técnicos, lo cual es importante para la cultura, sin embargo, es importante seguir heredando de generación en generación las costumbres de los

antepasados. El proceso de fabricación de la cerámica ha evolucionado de forma precipitada, no obstante, aún se mantiene la esencia indígena que representa cada región del país (Molina & Hinojosa, 2011).

Actualmente en Colombia la cerámica genera una gran oportunidad de comercio para ser exportada a Estados Unidos y Canadá. La creatividad del hombre ha hecho que cada día se innove más en la aplicación de estas técnicas, logrando avances de gran importancia para la arquitectura, ya que se realizan revestimientos, pisos y otros diseños. El vidrio y la cerámica se están imponiendo en los diseños arquitectónicos que permiten la creación de infraestructuras modernas (Molina & Hinojosa, 2011).

### ***1.3.1 Principales precursores de la industria en Colombia***

376.947 toneladas/mes de ladrillo son fabricados en Colombia, equivalente a 4.523.367 por año, como se desprende de la investigación contratada por Anfalit a la firma Camargo y Asociados Ingenieros Constructores. El estudio da a conocer el valor de las ventas totales de la industria ladrillera nacional estimada en \$31.643 millones mensuales, representando 52.9 % de las ventas potenciales de esta industria (ConstruData, 2018).

Bogotá cuenta con 49 % del mercado, equivalente a \$15.500 millones mensuales, seguido por Norte de Santander con 14.3 %, correspondiente a \$4.514 millones; Antioquia con 9.5 % (\$3.014 millones); Valle 7.8 % (\$2.458 millones) y el Eje Cafetero con 7.1 % (\$2.233 millones). La investigación dio a conocer la cantidad de unidades productivas con las que cuenta el país (1.924), donde el 88 % (1.694) se encuentra en operación; 2 % (34) están liquidadas y el 10.2 % (96) se encuentran cerradas temporalmente. Es muy importante ejecutar acciones que permitan reactivar esta industria, aprovechando la gran capacidad de producción de ladrillo de muy alta calidad con la que cuenta Colombia (ConstruData, 2018).

#### ***A. Ladrillera Santafé Ltda.***

En 1953, José Gómez Pinzón, promovió la creación de una empresa que fabricara ladrillo de buena calidad y que pudiera abastecer la creciente demanda de la ciudad, es así, como se desarrolló la primera fábrica en las afueras de Bogotá, en donde las minas de arcilla presentaban excelentes cualidades para su aprovechamiento. En esa época el ladrillo que utilizaba la ciudad era el producido por pequeños chircales. Sin embargo, fue en 1955 cuando la idea tomó forma jurídica; se constituyó Ladrillera Santafé Limitada (Ladrillera Santafé, 20 de octubre de 2018).

### ***B. Ladrillera San Cristóbal***

Ladrillera San Cristóbal es una empresa cuyos orígenes se remontan a principios del siglo pasado, como un productor de ladrillos y tejas destinado al cubrimiento de las necesidades constructivas del corregimiento del mismo nombre, en la ciudad de Medellín. Es desde ahí que con persistencia, tenacidad e interés por la calidad logra hacerse conocer en el mercado nacional como una de las empresas más importantes, se ofrecen productos y servicios innovadores y de calidad superior que el mercado requiere y adaptándose a las normas legales y necesidades cambiantes de sus clientes con lo que, dicho sea de paso, se garantiza su permanencia en el tiempo.

En la actualidad se encuentran terminando la nueva planta completamente automatizada que se dedicará a la fabricación exclusiva de ladrillos para fachada, donde las condiciones de trabajo son bien diferentes a las actuales puesto que allí se usará como combustible el gas, tanto natural como de síntesis, extraído del carbón de piedra en mezcla con biomasa mediante el uso de un equipo desarrollado en asocio con la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Universidad de Antioquia y la Universidad Pontificia Bolivariana y auspiciado por Colciencias, dando así feliz término a un trabajo de investigación que por años los ha ocupado y ofreciéndole entonces al área de influencia un ambiente mucho más amigable. Otra de sus prioridades es la responsabilidad social empresarial; en este campo y con la ayuda del programa Obras Escuela de Camacol Antioquia han logrado darle educación primaria a 24 de sus colaboradores, en la actualidad cuentan con un grupo de otros 30 estudiantes de primaria entre trabajadores y sus familiares, trabajo que llena de orgullo (Ladrillera San Cristóbal, 20 de octubre de 2018).

### ***C. Ladrillera Meléndez S.A.S.***

Perteneciente al Grupo Empresarial Meléndez, Ladrillera Meléndez S.A.S. inicia operaciones en Santander de Quilichao (Cauca) a finales del año 1995 bajo el amparo de la Ley Páez (Ley 218 de 1995) y con la más moderna planta de producción de ladrillos, tejas, bloques estructurales, adoquines y todo lo relacionado en productos de arcilla para el sector de la construcción, bajo el lema “Calidad y tecnología al alcance de todos”. Actualmente es la única en el suroccidente del país con las características de tecnología de punta en automatización de procesos e integración de modernos sistemas de gestión de calidad.

En 1995 su capacidad de producción era de 6.000 toneladas mensuales de producto terminado. En el año 2006 estaban en 8.500 toneladas mensuales y para finales del año 2007 terminaron un nuevo ensanche de planta que permite tener actualmente una capacidad de producción de cerca de 16.000 toneladas mensuales de productos terminados (bloquelosas, toletes, estructurales, faroles, tejas, pisos

y decorativos). Lo que los hace responder de una manera rápida a las necesidades de sus clientes y los convierte en la planta de mayor volumen de producción y con la mejor calidad y tecnología del suroccidente colombiano, llevándolos a ser la segunda ladrillera más grande del país.

En cada uno de los procesos productivos de la planta cuentan con equipos de alta tecnología. Todas las arcillas utilizadas son sometidas a análisis en el laboratorio y a una selección técnica antes de entrar a los procesos productivos, para así poder ofrecer y garantizar a los clientes productos que cumplen a cabalidad con las normas técnicas colombianas NTC 4205 y NSR 10.

Para la explotación de las minas cuenta con una licencia expedida por el Ministerio de Minas y Energía que cumple de manera estricta con el plan de extracción aprobado por dicho ministerio. La licencia ambiental fue expedida por la Corporación Regional del Cauca –CRC– e igualmente cumple con el plan de manejo ambiental emitido por dicha Corporación.

En octubre del año 2005 recibieron los certificados de gestión de calidad ISO 9001:2008, con código de certificado SC-446344, otorgados por el ICONTEC e IQNET para la “fabricación y distribución de productos de arcilla cocida para el sector de la construcción”. Lo que la convierte en la primera ladrillera del suroccidente colombiano en tener tan honrosa distinción para la entera satisfacción de sus clientes (Ladrillera Meléndez, 20 de octubre de 2018).

#### ***D. Ladrillera Altavista***

Ladrillera Altavista S.A. es una empresa industrial ubicada en Medellín, con 60 años de experiencia en la producción de una gran variedad de productos de arcilla roja para abastecer las necesidades y requerimientos del sector de la construcción en Colombia. Entre sus productos se encuentran toda clase de ladrillos estructurales y divisorios en todas sus referencias y como especialidad están los ladrillos de fachada en diferentes colores y formatos (Ladrillera Altavista, 20 de octubre de 2018).

#### ***E. Ladrillera Lago Verde S.A.S.***

Ladrillera Lago Verde S.A.S., Valle del Cauca, es una empresa fundada en 1968 que cuenta con 3 unidades de negocio: fabricación y venta de productos derivados de la arcilla, comercialización de productos importados de obra blanca y prestación de servicios de comercio internacional.

Cuenta con oficinas en Colombia, Hong Kong y posee una red de aliados en Asia, Europa y Norteamérica, lo que les ha permitido lograr una trayectoria

importante en servicios de comercio exterior (Ladrillera Lago Verde, 20 de octubre de 2018).

### ***F. Ladrillera Ovindoli S.A.***

Ladrillera Ovindoli S.A. fue fundada en septiembre de 1982 en el municipio de Cogua, a escasos 50 km al norte de Bogotá. Está conformada por dos plantas de producción, independientes y autónomas, especializadas desde el año 2001 en la fabricación y desarrollo de unidades de mampostería estructural.

Atendiendo Vivienda de Interés Social –VIS–, megaproyectos de bodegas y edificios de vivienda y oficinas han desarrollado productos diferenciados y complementos constructivos que aportan múltiples soluciones constructivas y grandes ahorros económicos (Ladrillera Ovindoli, 20 de octubre de 2018).

### ***G. Ladrillera Prisma S.A.***

La actual Ladrillera Prisma S.A. es el resultado de la experiencia de más de cuarenta años de dedicación a la industria de explotación de la arcilla y su transformación en productos muy apreciados desde hace muchos siglos en la cambiante industria de la construcción.

La empresa que dio origen a Ladrillera Prisma tuvo sus inicios en el año de 1963 y empezó con los métodos más rudimentarios: molino de tracción animal, corte manual en gaveras de madera y cocción en hornos dormidos, con uso de carbón mineral. Paulatinamente se fueron adoptando los adelantos tecnológicos, dentro de las posibilidades económicas de empresarios enamorados de la “industria del barro”. En 1974, ya con planta de producción dotada de maquinaria italiana moderna para la época y produciendo bloque, se decidió constituir una sociedad que se llamó Ladrillera Zigurat Ltda. Continuamente se realizaron mejoras en las líneas de producción, adoptando las tecnologías que iban surgiendo y se estructuró la parte administrativa, acorde con procesos modernos vigentes, como el empleo de los computadores.

Simultáneamente al funcionamiento de Ladrillera Zigurat Ltda., hoy sociedad anónima, en 1990 la sociedad que actualmente es Ladrillera Prisma S.A. compró una pequeña fábrica de ladrillo y cambió sus viejos montajes por eficientes maquinarias producidas en Estados Unidos, instaladas en cómodas bodegas diseñadas según las necesidades de una moderna industria.

Siguiendo la actual tendencia empresarial de simplificar procesos mediante la asociación de compañías con similares objetos sociales, Ladrillera Prisma S.A. se responsabilizó de la gestión total de Ladrillera Zigurat S.A., formando una sólida

organización que aúna la tradicional experiencia con el empleo de tecnología de avanzada.

En la actualidad, Ladrillera Prisma S. A., como unión logística de las dos compañías, dispone de producción de bloque de diferentes especificaciones y el ladrillo conocido en el mercado como “Pecoso”, además de una gama de productos que satisfacen las exigencias de los constructores para lograr obras duraderas, funcionales y de acabados exclusivos.

Paralelamente con los avances tecnológicos en producción, las dos ladrilleras han sido estrictas cumplidoras de las normas que regulan el sector en aspectos laborales, ambientales, mineros y fiscales. Desde su inicio se ha distinguido por su labor social en beneficio de la comunidad (Ladrillera Prisma, 20 de octubre de 2018).

### **1.3.2 La industria cerámica en Norte de Santander**

#### ***A. Ladrillera Sigma Ltda.***

Sigma Ltda. nació en 1992 gracias al esfuerzo conjunto de un grupo familiar. Desde 1995 se empezó a proyectar en el crecimiento de la planta de producción, ha sido constantemente consolidada y actualmente ocupa uno de los principales lugares en el mercado colombiano del Gres.

Las exportaciones fueron consolidadas, haciendo presencia en Ecuador, Venezuela, Panamá, Costa Rica, Puerto Rico y Estados Unidos. La expansión nacional e internacional de la organización continúa.

Su actividad en el mercado ha conllevado a estar en constante mejora de la calidad, servicio al cliente, equipos y procesos productivos, así como el mejoramiento continuo de las competencias de personal altamente calificado.

La necesidad de ser amigable con el medioambiente produjo, por un lado, la implementación de hornos Stokers para disminuir la emisión de gases, y por otro, en el área de secado artificial, el aprovechamiento de los gases que generan los hornos para acelerar el secado del material que producen (tableta). Está proyectada la construcción de un horno túnel que eliminará las emisiones de gases con el propósito de evitar definitivamente la contaminación ambiental (Ladrillera Sigma, 20 de octubre de 2018).

#### ***B. Ladrillera Casa Blanca S.A.***

Ladrillera Casa Blanca S.A. es una empresa dinámica fundada en 1969 dedicada a la producción y comercialización de productos derivados de la arcilla. Desde su

inicio la planta de producción se encuentra ubicada en el kilómetro 8 vía Zulia (Norte de Santander), siendo una empresa forjadora de progreso y convirtiéndose en una importante generadora de empleo.

En el año 2003, luego de un proceso de implementación y compromiso de todo el personal, se logró la tan anhelada certificación del Sistema de Gestión de Calidad, bajo la Norma ISO 9001:2000 otorgado por el ICONTEC, lo cual ha sido motivo para seguir trabajando con calidad y en pro de la mejora continua de uno de sus procesos.

La empresa cuenta con una considerable experiencia en explotación, transformación y comercialización de productos en gres: tableta, tablonos, guardaescobas, escalera, vitrificado y colonial, todos estos de distintos tonos y referencias; también ofrece a sus clientes bloques coloniales y vitrificados.

Gracias a la tradición creada en el sector y a su constante trabajo y esfuerzo encaminado al mejoramiento, ha sido reconocida por sus clientes como una organización que ofrece respaldo y calidad en sus productos. Cuenta con una adecuada infraestructura, tecnología y un talento humano competente en todos sus procesos, lo que le permite generar productos que cumplen con estándares de calidad y acordes a las exigentes necesidades y requerimientos del mercado nacional e internacional.

Uno de los factores más importantes para el éxito de esta organización son sus clientes, de ahí su interés por conocer sus necesidades y lo que desean comprar. Pues, no es suficiente identificar las necesidades de los clientes de hoy, se debe inventar un futuro para ellos (Ambientes Casa Blanca, 20 de octubre de 2018).

### ***C. Tejar Santa Teresa S.A.***

Tejar Santa Teresa S.A. es una empresa colombiana fundada en 1970 por el señor Aziz Abrajim Elcure, cuya fábrica está ubicada en el kilómetro 7 vía el Zulia (Norte de Santander), dedicada a la fabricación de productos de cerámica roja bajo la tecnología del gres y destinada a la industria de la construcción a nivel nacional e internacional. Actualmente incursiona en los mercados de la integración andina, Centroamérica, el Caribe y los Estados Unidos.

Tejar Santa Teresa S.A. produce y vende más de cuarenta productos diferentes que satisfacen las necesidades en pisos, enchapes, bloques, ladrillos y línea decorativa. Sus más de 40 años en el sector de la industria de la cerámica roja son reconocidos a nivel local, nacional e internacional, lo que muestra una participación activa en la economía y desarrollo de la región, en el fomento y mantenimiento de más de 500 empleos directos e indirectos, esforzándose por el progreso del talento

humano, el mejoramiento tecnológico y la preservación del medioambiente con responsabilidad social.

La permanente preocupación por satisfacer las necesidades de sus clientes es un constante estímulo hacia el mejoramiento continuo, originando en la organización una cultura en donde la calidad y el cumplimiento de las normas técnicas colombianas forman parte de la vida diaria (Tejar Santa Teresa, 20 de octubre de 2018).

#### ***D. Tejar Pescadero***

En 1945, a las afueras de Cúcuta, se construyó un tejar que con dos hornos y 60 mil bloques suplían los requerimientos de una ciudad en pleno crecimiento. Tejar Pescadero nació siendo grande, a los pocos años de fundada ya era considerada una de las empresas más importantes de su época, no solo por su tamaño, sino porque los proyectos más relevantes de la ciudad estaban hechos por sus productos.

En la medida que se fortalecían como industria y evolucionaban las técnicas constructivas, fueron desarrollando piezas que complementaban el portafolio como tuberías, placas, saps, ladrillos, accesorios y acabados arquitectónicos.

A mediados de los años 70 contaban con más de 10 hornos y toda la maquinaria necesaria para cumplir con los pedidos del mercado local. Pero fue en 1984 que la historia de Pescadero dio un giro importante; hasta principios de los 80, la arcilla que usaban como materia prima era tomada de las instalaciones de la fábrica, era una arcilla de excelente calidad, pero que permitía grandes variaciones en el color. Las nuevas tendencias en arquitectura mostraban el interés del mercado en contar con alternativas para diseñar, fue entonces cuando comenzó la búsqueda de nuevas minas y el origen de los colores Pescadero.

A principios de los años 90 la producción de la fábrica estaba programada en un 70 % para ladrillos y un 30 % para acabados arquitectónicos, esta condición dificultaba el proyecto de expansión de la compañía, fue así como en una decisión estratégica Tejar Pescadero cambió su orientación convirtiéndose en una empresa de acabados arquitectónicos.

Hoy día continúa marcando diferencia, el diseño de sus productos resalta la elegancia y sobriedad de la arcilla, convirtiéndolos en elementos decorativos que quedan bien con cualquier proyecto; gracias en gran medida al grupo humano que en su inmenso compromiso con la organización pone todo su empeño en hacer las cosas bien para continuar con el legado que sus fundadores cimentaron en unas tierras que heredaron su nombre y grandeza (Tejar Pescadero, 20 de octubre de 2018).



### ***E. Ladrillera Cúcuta***

En la antigüedad y únicamente con ladrillos se levantaron murallas, iglesias, conventos, palacios e imponentes ciudades. Es innumerable hoy en día la cantidad de productos desarrollados para el mismo fin, desde su fundación en mayo de 1992, la Ladrillera Cúcuta se ha encaminado hacia la excelencia en baldosas vitrificadas y productos de caravista. Procesa productos vitrificados y coloniales de alta calidad, color y superficie uniforme, de buen aislamiento acústico y térmico, de excelente adaptación a las diferentes condiciones climáticas y de gran belleza para devolver el esplendor a las construcciones actuales: edificios, muros, casas, pisos, fachadas, chalets, interiores y exteriores (Ladrillera Cúcuta, 20 de octubre de 2018).

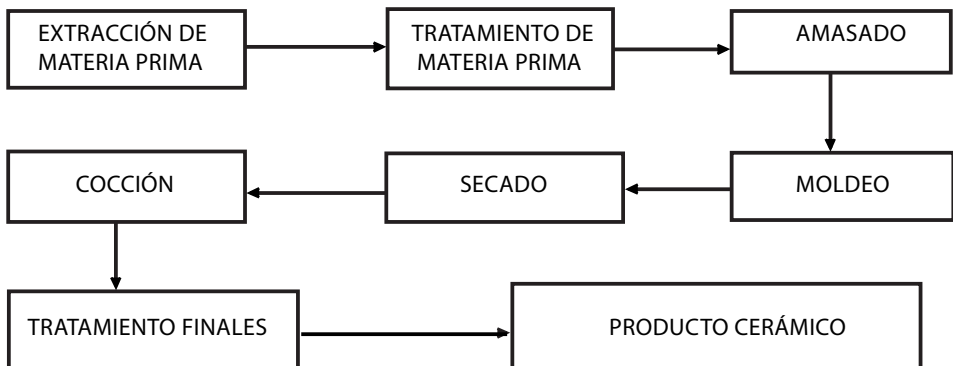
## CAPÍTULO 2

# PROCESOS DE FABRICACIÓN

El proceso cerámico es la agrupación de procedimientos de carácter físico-químico que transforman la materia prima (principalmente arcillas para la construcción de cerámicas) en un material con unas propiedades características que la hacen adecuada para diversos usos. Algunas de las propiedades sobresalientes del material cerámico son: dureza elevada, resistencia mecánica alta, durabilidad, estabilidad en su composición con el tiempo y valor estético, si se trata de piezas vistas.

El proceso cerámico básicamente está constituido por las siguientes etapas: obtención de la materia prima, tratamiento y preparación de la materia prima, amasado, moldeo, secado, cocción y tratamientos (hidrofugación, decoración, etc.) (Velasco, s.f.).

**Figura 1. Proceso general de fabricación de cerámicas**



Fuente: Velasco (s.f.).

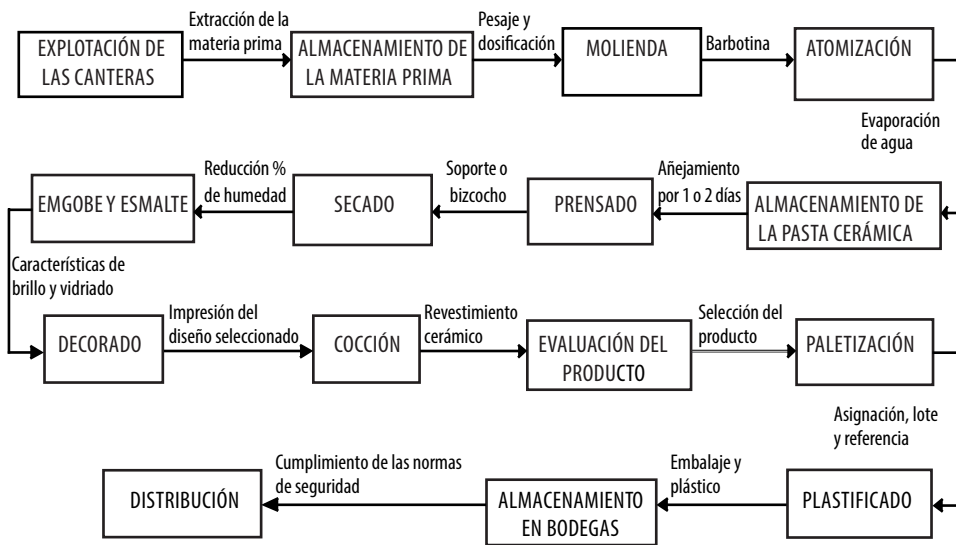
Los principales procesos cerámicos tradicionales son:

## 2.1 Baldosa cerámica

Según las normas EN-UNE y las recientes normas ISO, las baldosas cerámicas son placas de poco grosor, generalmente utilizadas para revestimientos de suelos y paredes, fabricadas a partir de composiciones de arcillas y otras materias primas inorgánicas que se someten a molienda o amasado, se moldean y seguidamente son secadas y cocidas a temperatura suficiente para que adquieran establemente propiedades requeridas (Guía de la baldosa cerámica, 2006).

En la figura 2 se ilustra el proceso realizado por las empresas de la región para la elaboración de productos cerámicos esmaltados.

**Figura 2. Diagrama de bloques de los procesos para la elaboración de productos cerámicos esmaltados**



Fuente: Elaboración de autores.

### 2.1.1 Explotación de las canteras

El proceso de revestimiento cerámico inicia con la explotación de las canteras para obtener la materia prima a utilizar en el procedimiento de fabricación de productos cerámicos.

**Figura 3. Explotación de materias primas**

Fuente: Tomada por los autores.

### **2.1.2 Almacenamiento de la materia prima**

Se realiza el almacenamiento de los diferentes tipos de arcilla en el patio de materias primas y se miden las cantidades de cada tipo de arcilla a emplear en la elaboración de revestimientos cerámicos, para esto se aplica una fórmula.

Un operario de cargador es quien se encarga de depositar las cantidades correspondientes de arcilla en un contenedor llamado tolva, esta dispone de una báscula que mide el pesaje de la materia prima necesaria mientras se realiza un cargue. Una vez alcanzado el peso calculado con la fórmula, la materia prima es llevada por medio de bandas transportadoras hasta las tolvas de los molinos.

### **2.1.3 Molienda**

En el proceso de molienda un operario carga el molino con la materia prima, a esta se le adiciona agua, defloculante y bolas de alúmina (bolas esféricas resistente que se emplea como cuerpo molidor), el resultado de este proceso se llama “barbotina” (líquido oloroso que se almacena en cisternas).

**Figura 4. Molino**

Fuente: SACMI Ibérica (16 de agosto de 2018a).

### **2.1.4 Atomización**

Las bombas hidráulicas son las encargadas de conducir la barbotina a lo alto del atomizador, allí un quemador alimentado por gas crea una llama que genera un flujo de aire a más de 500 °C, que al encontrarse con la barbotina evapora el agua de esta y la transforma en un material pulverizado que se conoce como “pasta cerámica”.

### **2.1.5 Almacenamiento de la pasta cerámica**

La pasta cerámica se debe dejar reposar por uno o dos días para luego ser llevada al área de prensado.

### **2.1.6 Prensado**

Dosificadores surten a la prensa de pasta cerámica, la cual aplica una fuerza alrededor de 250 kg/cm<sup>2</sup> que compacta el material en lo que se conoce como soporte o bizcocho. A la baldosa por la parte inferior se le imprime una cuadrícula, este ayudará a que se fijen las cerámicas durante su instalación.

**Figura 5. Prensa hidráulica**



Fuente: SACMI Ibérica (16 de agosto de 2018b).

### **2.1.7 Secado**

Eliminación de humedad hasta conseguir un peso constante, se reduce su porcentaje de humedad por debajo del 1 %. Proceso que aumenta su resistencia mecánica durante su recorrido en la línea de producción.

### **2.1.8 Línea de esmaltado**

Dos rodillos giratorios retiran las partículas o residuos que se pueden adherir en ambas caras del soporte, luego se le rocía agua para reducir la temperatura superficial y mejorar las condiciones de adherencia.

Posteriormente es llevado a las campanas de engobe y esmalte. El engobe cubre el tono cobrizo de la baldosa y homogeniza la superficie del soporte, lo que optimiza el acoplamiento del esmalte, mientras que el esmalte será el que aportará a la cerámica la característica de brillo y vidriado, las baldosas transportadas por las correas que atraviesan las campanas de engobe donde se aplica una capa delgada del mismo; el esmalte es aplicado de igual manera.

En el área de decorado, el sistema de impresión kerajet estampa el diseño seleccionado sin siquiera tocar el soporte.

### **2.1.9 Cocción**

El soporte ingresa al horno donde se somete a temperaturas por encima de los 1.100 °C, esta es la operación más importante de todo el proceso de producción, debido a que se transforma las materias primas del soporte en un nuevo material de composición cristalino, esto es, cuando ya el efecto es un revestimiento cerámico.

**Figura 6. Horno serie Eko**



Fuente: SACMI Ibérica (16 de agosto de 2018c).

### **2.1.10 Evaluación del producto**

Una máquina llamada Qualitron, a través de cámaras de alta tecnología, evalúa los tonos de cada baldosa, mientras que los sensores examinan las características dimensionales. Además, revisa la superficie para detectar cualquier tipo de curvatura.

### **2.1.11 Paletización**

Es realizada por un robot paletizador quien se encarga de apilar las cajas según la programación establecida, a cada una de ellas se le asigna un tipo de lote y referencia, así queda rotulada con la información del producto.

### **2.1.12 Plastificado**

Un montacarguista lleva la estiba hasta una plastificadora, la cual la embala en plástico. Posteriormente el montacarguista dirige el producto estibado y embalado al área de selección, donde los auditores de calidad realizan un proceso de revisión.

### **2.1.13 Almacenamiento en bodega**

Se almacenan en las mejores condiciones técnicas de calidad y de seguridad. Antes del inicio de la logística de transporte el material es ubicado en un área delimitada cumpliendo con las normas de seguridad base que aseguran las cargas y envío para brindar mayor seguridad a los clientes.

### **2.1.14 Distribución**

Las estibas son cargadas en los camiones designados para los envíos. Se realiza la inspección del cargue de los vehículos confirmando que lo cargado corresponda con la orden de alistamiento.

## **2.2 Procesos en las ladrilleras para la elaboración de productos**

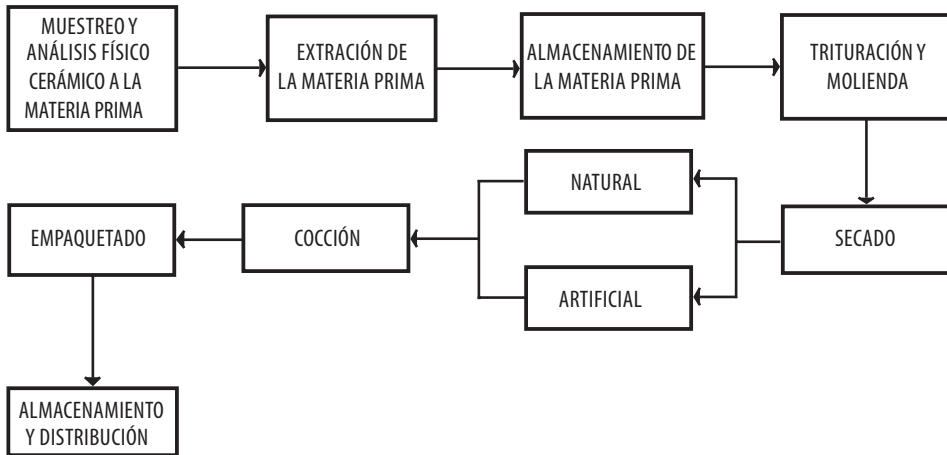
*Ladrilleras pequeñas:* este tipo de industria está mucho más tecnificada y realiza la extracción en forma mecanizada, pero a una mayor escala (buldócer o retroexcavadora), incorporando criterios de selección y calidad de las materias primas. La extrusión se realiza al vacío para eliminar aire y agua y utilizan hornos tipo colmena (Centro de Investigación de Materiales Cerámicos –CIMAC, 2010).

*Ladrilleras medianas:* se puede encontrar algún tipo de automatización en sus procesos de producción (secadores artificiales tipo túnel). En cuanto a las etapas de extracción, molienda y homogenización, son muy parecidas a la pequeña industria. La mano de obra utilizada es calificada y aunque se presenta una planificación y adecuación de terrenos en la etapa de extracción, esta sigue siendo insuficiente (CIMAC, 2010).

*Ladrilleras grandes:* presenta el mayor grado tecnológico complementado con una serie de etapas planeadas y programadas técnicamente (caracterización y

selección de materias primas), y personal técnico calificado que se ocupa de la extracción de arcillas mediante técnicas de terraceo y programas de recuperación de la capa vegetal removida que le dan un buen grado de estabilidad a las áreas implicadas. La cocción de los materiales es permanente y se realiza en hornos tipo túnel y rodillos con dispositivos de control y simulación digital (CIMAC, 2010).

**Figura 7. Diagrama de bloques de los procesos de fabricación de productos en las ladrilleras**



Fuente: Elaboración de autores.

### **2.2.1 Muestreo y análisis físico-cerámicos a la materia prima**

Se realizan visitas a las canteras o zonas de explotación donde se hacen unos muestreos y análisis físico-cerámicos a la materia prima en el laboratorio a fin de conocer si es apta para el proceso.

### **2.2.2 Extracción de la materia prima**

En el proceso de explotación se utilizan máquinas retroexcavadoras que arrancan la arcilla de las canteras y se transporta en volquetas desde las minas hasta los patios de preparación de la mezcla.

### **2.2.3 Almacenamiento de la materia prima**

La arcilla es almacenada en los patios, y a través de unos resultados de laboratorio se hace la mezcla, donde está compuesta por una cierta cantidad de arcilla y arena. Una vez realizada la mezcla se utiliza un cargador, volquetas (para hacer la medida) y un buldócer para hacer la homogenización, que consiste en el sistema o técnica de lechos de mezclado sobre capas.



**Figura 8. Almacenamiento de la materia prima en los patios**



Fuente: Ladrillera Sigma (16 de agosto de 2018).

### **2.2.4 Trituración y molienda**

A través de unos cajones alimentadores se deposita la mezcla, se dosifica hacia los molinos de martillo que bajan la granulometría y se pasa por medio de unas zarandas (tamiz número 12). Luego se deposita en los silos y desde allí se transportan a las líneas de producción.

**Figura 9. Trituración y molienda**



Fuente: Ladrillera Sigma (16 de agosto de 2018).

### **2.2.5 Extrusión**

En el extrusado se pueden fabricar bloques, pisos, tejas, enchapes, ladrillos, teja S, teja española, entre otros (existe variedad de formatos y texturas). El material

homogeneizado es transportado hacia la máquina extrusora que le proporciona la forma deseada a la pieza. Una vez formado el producto se pasa por medio de un sistema de rodillos que la transporta hacia una cortadora.

**Figura 10. Extrusión**



Fuente: Ladrillera Sigma (16 de agosto de 2018).

## **2.2.6 Secado**

*Natural*: algunos productos como el formato 30x30 hojilla, requieren un secado natural o reposo de al menos 6 días para luego llevarlo a los secaderos artificiales.

**Figura 11. Secadero natural**



Fuente: Ladrillera Sigma (16 de agosto de 2018).

*Artificial*: se realiza en secaderos de doble cámara, los cuales aprovechan el calor extraído de los hornos colmena que están en enfriamiento.

**Figura 12. Secadero artificial**



Fuente: Ladrillera Sigma (16 de agosto de 2018).

### **2.2.7 Cocción**

La cocción se realiza mediante hornos colmena (el combustible empleado en este tipo de hornos es el carbón).

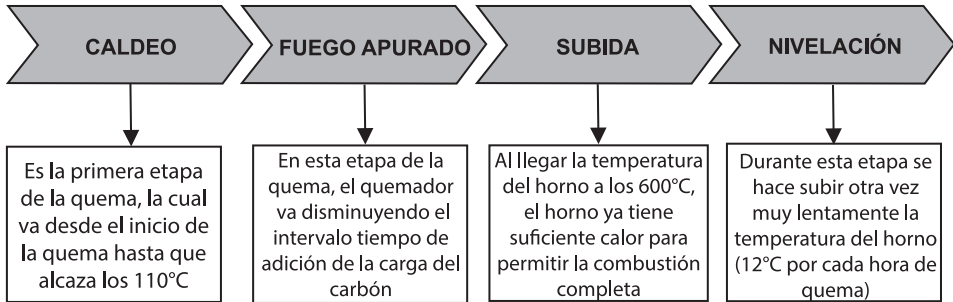
**Figura 13. Horno colmena**



Fuente: Ladrillera Sigma (16 de agosto de 2018).

Las etapas de cocción son:

**Figura 14. Etapas de cocción en el proceso de fabricación de productos en las ladrilleras**



Fuente: Elaboración de autores.

### 2.2.8 Empaquetado

Una vez terminado el enfriamiento en el horno, el material es descargado a través de carretas hasta los módulos de selección, en los cuales es clasificado de acuerdo con el tono y la calidad (primera, comercial o segunda). Es empaquetado de dos formas: manual y mecánica.

**Figura 15. Empaquetado del producto terminado**



Fuente: Ladrillera Sigma (16 de agosto de 2018).

### 2.2.9 Almacenamiento y distribución

El material empaquetado es almacenado en las bodegas para su respectivo orden de despacho.

**Figura 16. Almacenamiento del producto**

Fuente: Ladrillera Sigma (16 de agosto de 2018).

## 2.3 Procesos de fabricación de productos en los chircales

La palabra chircal proviene del nombre del árbol que se empleaba como leña para la cocción de tejas, tablones y ladrillos durante la época colonial: el chilco *Bacharis latifolia*, arbolito que aún se encuentra en el pie de monte de los cerros orientales, donde encuentra las condiciones ambientales (humedad y suelo arcilloso) que fomentan su crecimiento y desarrollo. La relación entre el nombre del árbol que sirvió de leña, y el horno para cocinar tejas y ladrillos, la hacen Tobón y Rufino José Cuervo (Simbaqueba, 1958).

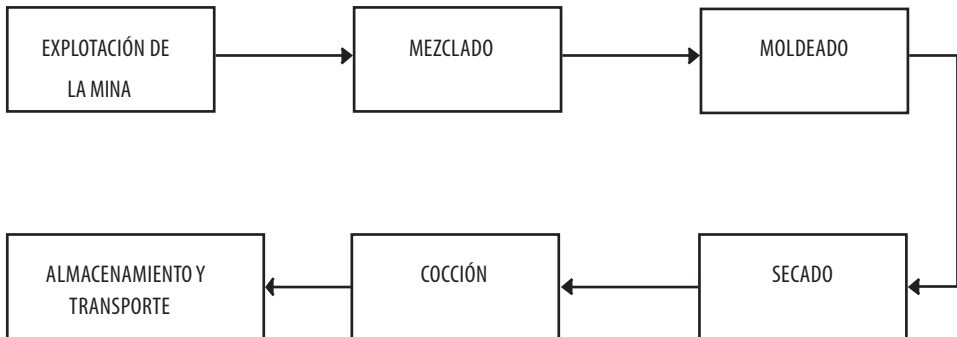
Los chircales artesanales son microempresas familiares que actualmente demandan importancia en su estudio por la situación socioeconómica en la región, pues cumplen una labor que requiere de grandes sacrificios, con una remuneración mínima y poco o ningún apoyo de las entidades públicas y privadas del departamento. No obstante, estas microempresas elaboran productos de gran calidad y su conocimiento es único debido a que manejan las operaciones empíricamente, lo que ha sido su única herramienta de trabajo (Grupo de Investigación en Tecnología Cerámica –GITEC & Semillero de Investigación de Materiales Cerámicos –SIMAC, 2004).

*Chircales artesanales*: son un tipo de industria artesanal, bastante arraigada entre grupos familiares con condiciones de trabajo precarias. La extracción de la arcilla se realiza manualmente (pico y pala) y se caracteriza por la gran movilidad de los sitios de explotación y transformación (GITEC & SIMAC, 2004).

*Chircales mecanizados*: la extracción de la arcilla en los chircales mecanizados se caracteriza por realizarse mediante maquinaria (buldócer o retroexcavadora). La

transformación involucra también procedimientos mecanizados sin alto grado tecnológico y en hornos tipo árabe que son similares a los hornos fuego dormido, pero cuentan con una mayor capacidad (GITEC & SIMAC, 2004).

**Figura 17. Diagrama de bloques de los procesos para la elaboración de productos en los chircales**



Fuente: Elaboración de autores.

### **2.3.1 Explotación de la mina**

La arcilla es explotada a cielo abierto. Un obrero se encarga de picar la arcilla con el uso de una herramienta manual; generalmente se utilizan la pica y una carretilla para transportar el material hacia el patio de recibo. En dicho patio se deja aproximadamente un día para que el material se añeje.

**Figura 18. Explotación de la mina en los chircales**



Fuente: Tomada por los autores.

### 2.3.2 Mezclado

Teniendo la arcilla junto a la pila, se introduce el mineral dosificado con agua, en la cantidad apropiada a la dosificación requerida, y se hace la mezcla correspondiente, utilizando como aditivo cascarilla de arroz o en su defecto arena de río. El uso de este aditivo es primordial para evitar la rotura del material en el secado. La pasta se deja en la pila (2x3 x 0.50 m) alrededor de 24 horas y luego se pisa para ablandarla, durante dos o tres horas.

**Figura 19. Pila de mezclado**



Fuente: Tomada por los autores.

### 2.3.3 Moldeado

Es una operación donde se dan las dimensiones y geometría al material que se desea obtener como herramienta de molde. Los artesanos utilizan gaveras que pueden ser metálicas o de madera; la pasta se introduce dentro del molde, se comprime manualmente, luego se realiza el corte y se retira el molde. Se debe tener en cuenta que el piso en el que se moldea debe ser plano y la superficie cubierta con cenizas de los hornos para evitar que los productos se deformen al levantarlos. Un operario puede moldear aproximadamente 900 a 1.000 ladrillos día, en una jornada laboral de 8 a 10 horas.

**Figura 20. Gaveras**

Fuente: Tomada por los autores.

### **2.3.4 Secado**

Esta operación es fundamental puesto que se puede comprometer gran parte del proceso productivo si las condiciones ambientales no son favorables. Este tipo de secado se denomina secado natural y tiene un tiempo de dos a tres días. Después de secado, el material se levanta del patio y se almacena bajo cubierta (enramadas), mientras se contemplan las unidades necesarias para cargar el horno.

**Figura 21. Secado natural**

Fuente: Tomada por los autores.



### **2.3.5 Cocción**

Después del secado se procede a cargar los hornos para la cocción. El tiempo de cocción depende de la cantidad de material cargado y el tipo de horno y combustible utilizados. En un horno de fuego dormido, el cargue toma un tiempo promedio de una jornada laboral de un día, para una capacidad de aproximadamente 10.000 a 20.000 unidades/carga, con tiempo promedio de quema de 12 a 15 días. Luego de la cocción del material, se deja enfriar en el horno 3 días y se procede al descargue.

**Figura 22. Horno de fuego dormido**



Fuente: Tomada por los autores.

### **2.3.6 Almacenamiento y transporte**

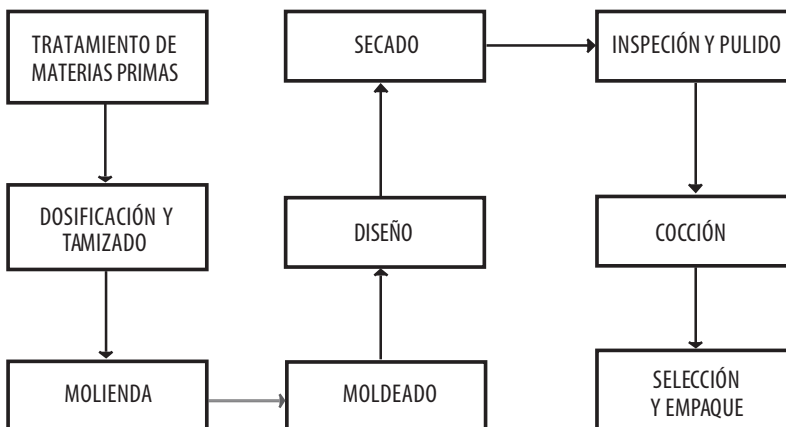
El almacenamiento de los productos terminados es la última etapa que se realiza. El material es retirado del horno y almacenado para la venta, donde el tiempo promedio oscila entre 8 y 30 días dependiendo de la demanda del producto, la cual es discontinua.

**Figura 23. Almacenamiento de producto terminado**

Fuente: CIMAC (2010).

## 2.4 Proceso de fabricación de sanitarios

La siguiente figura ilustra el proceso de fabricación de sanitarios cerámicos:

**Figura 24. Diagrama de bloques para el proceso de fabricación de sanitarios cerámicos**

Fuente: Elaboración de autores.

### **2.4.1 Tratamiento de materias primas**

El laboratorio químico es el encargado de someter a estrictos controles de recepción las materias primas utilizadas, principalmente arcilla, caolines, cuarzos y feldespato.

### **2.4.2 Dosificación y tamizado**

Mediante un proceso completamente automatizado son dosificadas las materias primas y se diluyen en agua, tamizándose. A esta pasta resultante se le denomina pasta de colado, y le dará forma al aparato sanitario. De la misma manera se procede en la fabricación de los esmaltes que se aplicarán sobre los sanitarios.

### **2.4.3 Molienda**

Antes de la dilución en agua y tamizado final, las materias primas siguen un tratamiento de homogenización en molinos de bolas, tras la elaboración de la pasta de colado y los esmaltes, se almacenan en los depósitos de maduración quedando listos para su distribución en las salas de colado y esmaltería respectivamente.

### **2.4.4 Moldeado**

Se llenan los moldes con la pasta de colado, que dará forma al aparato sanitario correspondientemente. Este complejo proceso de llenado, desmolde y manipulación de la pieza es realizado mediante la más alta tecnología en sistemas de automatización.

**Figura 25. Desmoldeo inodoro al suelo**



Fuente: SACMI Ibérica (16 de agosto de 2018d).

### **2.4.5 Diseño**

Una vez obtenida la pieza se procede a realizar delicadas operaciones de pulido y acabado hasta completar el diseño final de la misma.

### **2.4.6 Secado**

Es realizado en secadores estáticos y en cadenas dinámicas de secado que la transportan a la sección de esmaltado.

**Figura 26. Secaderos en continuo para sanitarios**



Fuente: RIEDHAMMER (s.f, p.8)

### **2.4.7 Inspección y pulido**

Una vez que las piezas están completamente secas se procede a su pulido, soplado e inspección, posteriormente se aplican diversas capas de esmalte mediante pulverización con pistolas.

### **2.4.8 Cocción**

Durante el extenso y complejo proceso de cocción la pieza adquiere sus características finales de dureza, vitrificación de esmalte y color, para ello las piezas se colocan en vagonetas que automáticamente las introducen en los hornos. Durante la cocción se realiza un estricto control de la temperatura, presión y velocidad de marcha.

**Figura 27. Horno intermitente**

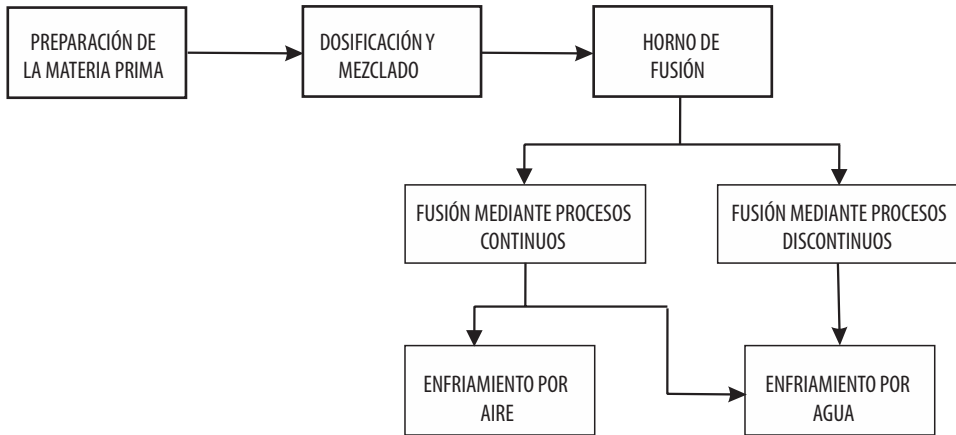
Fuente: SACMI Ibérica (16 de agosto de 2018f).

### **2.4.9 Selección y empaque**

Todos y cada uno de los aparatos sanitarios son inspeccionados para garantizar el cumplimiento de las normativas y las exigentes especificaciones internas. Después, se procede a empaquetar las piezas.

## **2.5 Proceso de fritas**

Las fritas se definen como compuestos vítreos, insolubles en agua, que se obtienen por fusión y posterior enfriamiento rápido de mezclas controladas de materias primas. El proceso de fritado será aquel que implique la insolubilización de los componentes solubles en agua tras un tratamiento térmico, generalmente a elevadas temperaturas (entre los 1.300 °C y 1.500 °C) y con el que ese consiga el fundido de las materias primas y la obtención de un vidrio (Escribano, Carda & Cordoncillo, 2001).

**Figura 28. Diagrama de bloques del proceso de fabricación de fritas**

Fuente: Elaboración de autores.

### **2.5.1 Preparación de la materia prima**

Las materias primas utilizadas deben tener garantizada una composición homogénea constante, así como la ausencia de partículas refractarias que puedan convertirse en núcleos de desgasificación (Escribano, Carda & Cordoncillo, 2001).

### **2.5.2 Dosificación y mezclado**

El proceso comienza con una dosificación de las materias primas, previamente seleccionadas y controladas, en la proporción establecida (Escribano, Carda & Cordoncillo, 2001).

### **2.5.3 Horno de fusión**

La alimentación del horno se lleva a cabo mediante un tornillo sin fin, cuya velocidad controla el flujo másico de material alimentado al horno.

#### **A. Fusión mediante proceso continuo**

La industria de fritas cerámicas utiliza principalmente hornos de fusión continuos, en los cuales el enfriamiento se realiza por aire o por agua (Escribano, Carda & Cordoncillo, 2001).

#### **B. Fusión mediante proceso discontinuo**

Este procedimiento es utilizado en raras ocasiones (cuando se trata de una frita con poca demanda) en hornos rotatorios y enfriamiento por agua (Escribano,

Carda & Cordoncillo, 2001). La elección del tipo de horno depende de la escala de producción y de la formulación del producto. Los hornos de fritado utilizan gas natural y las temperaturas comunes en los hornos oscilan entre los 1.350 °C y los 1.550 °C.

### 2.5.4 Enfriamiento

La masa fundida debe enfriarse rápidamente a la salida del horno. Existen dos procedimientos de enfriamiento: por agua y por aire.

#### A. Enfriamiento por aire

La frita fundida se pasa a través de dos rodillos laminadores refrigerados en su interior por agua. Estos rodillos laminan la pasta vítrea dando lugar a un producto delgado (laminado) que cae sobre un quebrantador-vibrador, que las reduce a pequeñas escamas (Escribano, Carda & Cordoncillo, 2001).

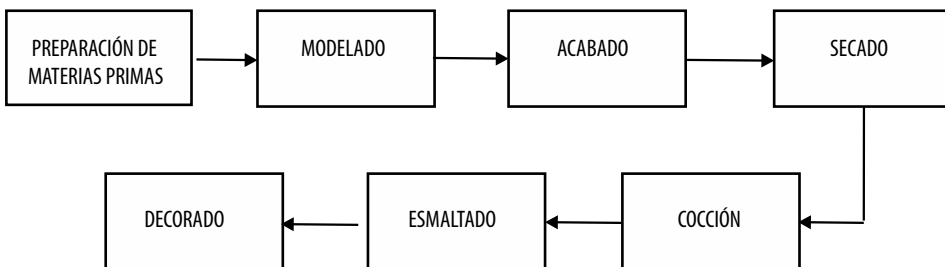
#### B. Enfriamiento or agua

La masa fundida va a parar a un rebosadero, cayendo en forma de cortina en un depósito con agua a temperatura ambiente, donde se solidifica rompiéndose en pequeños trozos. Este fraccionamiento de la masa sólida facilitará su posterior molienda (Escribano, Carda & Cordoncillo, 2001).

## 2.6 Proceso de vajillas cerámicas

La siguiente figura ilustra el proceso de fabricación de vajillas cerámicas:

**Figura 29. Diagrama de bloques del proceso de fabricación de vajillas cerámicas**



Fuente: Elaboración de autores.

### 2.6.1 Preparación de materias primas

Las materias primas son transportadas y almacenadas en las dependencias de la industria. En la mezcla, el líquido más comúnmente utilizado es el agua. Algunos agentes son añadidos a la mezcla cerámica para ayudar en el proceso, tales como defloculantes, surfactantes y antiespumante. En la homogeneización de la mezcla se emplean los turbodisolutores y agitadores.

**Figura 30. Turbomezcladores**



Fuente: SACMI Ibérica (16 de agosto de 2018a).

### 2.6.2 Modelado

La mezcla es introducida en el molde por el aire comprimido y prensada contra el punzón del molde que normalmente está revestido. Dependiendo del molde empleado varía la forma del obtenido, ya que puede ser cuadrado, plano, redondo, hexagonal, entre otros (SACMI Ibérica, 16 de agosto de 2018h).

**Figura 31. Moldes de resina**



Fuente: SACMI Ibérica (16 de agosto de 2018g).



### 2.6.3 Acabado

La pieza de cerámica pasa por una máquina para eliminar las asperezas de la superficie o las vetas, o para modificar la forma. Los métodos empleados incluyen equipos de desgaste superficial, que suavizan la superficie de la cerámica, y de perforación para dar forma, crear hoyos o cavidades.

### 2.6.4 Secado

El método más comúnmente usado para secar la cerámica es por convección, en la cual el aire caliente se hace circular alrededor de la cerámica. A menudo el secado con aire es realizado en hornos de túnel, que por lo general usan calor recuperado de la zona de enfriamiento del horno. También se emplean hornos periódicos u operaciones de secado en *batch*.

### 2.6.5 Cocción

La cocción es el proceso mediante el cual la cerámica es consolidada térmicamente en un cuerpo denso y cohesivo constituido por granos finos y uniformes. El método de cocción convencional se logra mediante el calentamiento de la cerámica cruda a una temperatura aproximada de dos tercios de la de fusión, a presión atmosférica, y manteniéndola por un tiempo específico en un horno túnel o periódico.

Figura 32. Cocción continua



Fuente: SACMI Ibérica (16 de agosto de 2018f).

### 2.6.6 Esmaltado

Cuando el producto a esmaltar (como tazas, platos y piezas especiales) presenta cierta porosidad se aplica el esmaltado por inmersión. Para artículos sinterizados

como porcelana a base de huesos, porcelana china, cerámica y gres, durante la cocción del bizcocho a alta temperatura y los que se producen por monococción, se emplea el esmaltado por pulverización (Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial –IMPIVA, 1990).

**Figura 33. Esmaltado por inmersión**



Fuente: SACMI Ibérica (16 de agosto de 2018i).

### **2.6.7 Decorado**

Las vajillas cerámicas son procesadas aún más para potenciar sus características. La decoración se realiza empleando:

- Calcomanías especiales.
- Partículas de materiales que permiten su total adherencia a la pieza de cerámica.
- Pigmentos de colores.
- Oro, platino, cobalto.
- Con pigmentos especiales (a mano).

## **2.7 Proceso de fato a mano**

### **2.7.1 Extracción de la arcilla**

Se hace de forma manual; el artesano utiliza picas y palas, una vez extraída la arcilla se transporta en carretillas hasta el patio de maduración. No existe un control del material que se extrae de la mina.

**Figura 34. Extracción de la arcilla**



Fuente: Tomada por los autores.

### **2.7.2 Almacenamiento de la materia prima**

Inicialmente la arcilla permanece amontonada, luego se extiende en un patio.

### **2.7.3 Molienda**

Una vez ha pasado el periodo de maduración la arcilla es golpeada con unos mazos para reducir los terrones.

**Figura 35. Molienda**



Fuente: Tomada por los autores.

### **2.7.4 Mezclado**

La mezcla de aditivos se hace principalmente para evitar roturas en el secado.

**Figura 36. Mezclado**



Fuente: Tomada por los autores.

### **2.7.5 Humectación de la arcilla**

La arcilla se introduce en la pila y se le agrega agua hasta alcanzar la consistencia adecuada. La arcilla permanece en la pila alrededor de 24 horas, luego se procede a pisarla para ablandarla.

**Figura 37. Humectación de la arcilla**



Fuente: Tomada por los autores.

### **2.7.6 Moldeado**

Es una operación donde se dan las dimensiones y geometría al material que se desea obtener, como herramienta de moldeo los artesanos utilizan gaveras que pueden ser metálicas o de madera. La pasta se introduce dentro del molde y se comprime manualmente. Luego se realiza el corte y se retira el molde.

**Figura 38. Moldeado**

Fuente: Tomada por los autores.

### **2.7.7 Secado**

Tiene un tiempo de dos a tres días en condiciones climáticas favorables. Después de secado el material se levanta del patio y se almacena bajo cubierta mientras se obtienen las unidades necesarias para cargar el horno.

**Figura 39. Secado**

Fuente: Tomada por los autores.

### 2.7.8 Cocción

Para la cocción de este tipo de productos se utiliza un horno pequeño llamado horno botella. El combustible empleado es el carbón.

**Figura 40. Horno**



Fuente: Tomada por los autores.

### 2.7.9 Almacenamiento

El almacenamiento de los productos terminados es la última etapa que se realiza. El material es retirado del horno y almacenado para la venta, donde el tiempo promedio oscila entre 8 y 30 días dependiendo de la demanda del producto, la cual es discontinua.

**Figura 41. Almacenamiento del producto terminado**

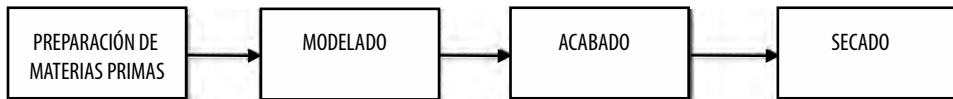


Fuente: Tomada por los autores.

## 2.8 Proceso de fabricación de esmaltes

Tal término es atribuido a todo revestimiento vidrioso dotado de una densa opacidad. Característico de esto es el esmalte denominado “mayólica”, que viene aplicado, en un espesor más grueso, en el bizcocho de cerámica al fin de dar al producto terminado un aspecto blanco y brillante. La opacificación se obtiene introduciendo en la composición de fritar un agente opacificante (silicato de circonio, óxido de estaño, óxido de titanio) (Durán & Hevia, 2002).

Figura 42. Diagrama de bloques del proceso de fabricación de esmaltes



Fuente: Elaboración de autores.

### 2.8.1 Dosificación de materias primas

Las materias primas son pesadas y dosificadas para la composición del esmalte determinado (Escribano, Carda & Cordoncillo, 2001).

### 2.8.2 Molienda y homogeneización

Se muelen las materias primas dosificadas en un molino de bolas, que se debe realizar por vía húmeda (Escribano, Carda & Cordoncillo, 2001). En este proceso las maquinas utilizadas son: molinos de bolas o *alsing*, tamices, bomba de trasiego, depósitos y agitadores, mezcladores y dispersores para polvos y líquidos, molinos refinadores, jarras, molinos rápidos, entre otros (SACMI Ibérica, 16 de agosto de 2018j).

Figura 43. Molinos para esmaltes



Fuente: SACMI Ibérica (16 de agosto de 2018j).

### **2.8.3 Almacenamiento**

Se deposita el esmalte en los tanques de homogeneización. En dichos tanques se incorporan varias moliendas, de modo que se logre acoplar la densidad y viscosidad de la barbotina. Las propiedades reológicas de la barbotina se pueden ver afectadas durante el almacenamiento. Para lograr que la barbotina quede lo suficientemente viscosa y estabilizarla ante la sedimentación, se agregan sustancias suspensantes (arcilla o caolín), sustancias absorbentes (pueden causar contracción por secado) o sustancias como goma arábiga o adhesivos celulósicos no espumantes (colas, carboximetilcelulosa, CMC) (Escribano, Carda & Cordoncillo, 2001; SACMI Ibérica, 16 de agosto de 2018j).

### **2.8.4 Transporte**

El transporte a las líneas de esmaltado se lleva a cabo de dos maneras distintas, por medio de depósitos, es decir, de forma manual, o mediante bombeo a través de canalizaciones fijas (Escribano, Carda & Cordoncillo, 2001).





## CAPÍTULO 3

# ANÁLISIS INTERNO DE LA CADENA DE VALOR DE LAS EMPRESAS QUE CONFORMAN EL SECTOR DE LOS CHIRCALES ARTESANALES

El sector de los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta se encuentra operando con 17 empresas, sin embargo, se ha visto afectado por la baja demanda local de material y la regulación ambiental de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental –Corponor.

Se partió del planteamiento de la cadena de valor propuesto por Porter<sup>1</sup> para realizar el diagnóstico interno del sector, donde se considera que la empresa es un sistema interdependiente de actividades que se conectan mediante enlaces para crear valor. Para la recolección de la información se utilizó la encuesta, donde se indagó sobre los diferentes aspectos de la cadena de valor de los chircales artesanales, permitiendo su posterior análisis para identificar sus debilidades y fortalezas.

Para el análisis de la cadena de valor se tuvo en cuenta las actividades primarias: la logística de entrada de materias primas y la transformación de las mismas (producción); la logística de salida, la comercialización de las ofertas (proceso de

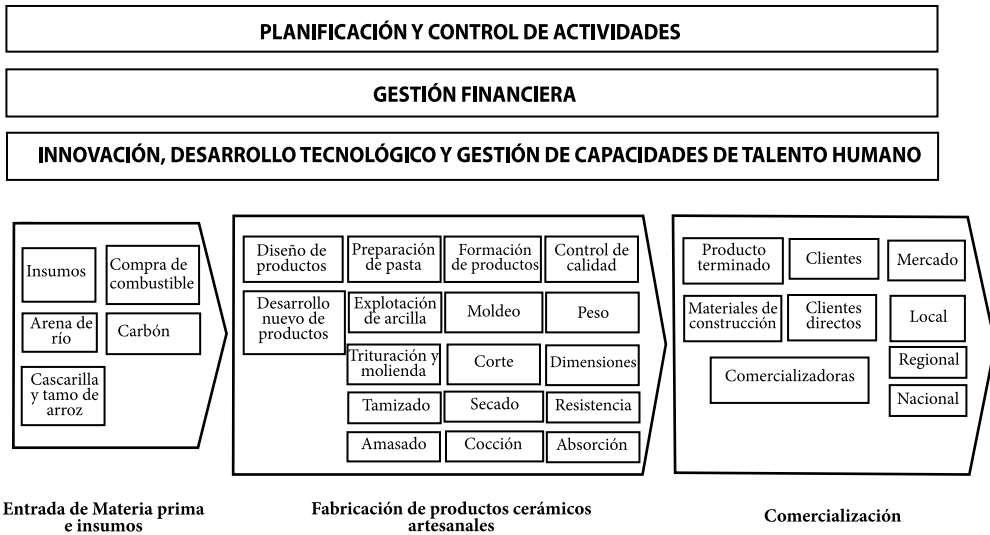
---

1 Según Porter (2012) la cadena valor es una herramienta de gestión que permite a la empresa realizar un análisis interno de una empresa, a través de los diferentes eslabones de la cadena de actividades, describiendo cuáles generan valor tanto para los clientes como para la empresa.

ventas) y los servicios posventa; y las actividades de apoyo: dirección, finanzas, recursos humanos, tecnológicos y aprovisionamiento.

A continuación, se presenta el mapa de la estructura de la cadena de valor de las empresas y el análisis de cada una de las actividades que la conforman.

**Figura 44. Cadena de valor de los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta**



### 3.1 Análisis de las materias primas utilizadas

De acuerdo con la encuesta presentada, las principales materias primas utilizadas para el proceso productivo son: arcilla, agua, arena de río y cascarilla de arroz. La arcilla es la principal materia prima del proceso, la cual es explotada en sus propias minas, y representa una fortaleza para los productores por contar con las reservas de material que necesitan para suplir sus requerimientos de producción.

En Norte de Santander las fuentes principales de arcilla son de la formación del Grupo Guayabo y León de edad terciaria, las cuales están constituidas por arcillositas, sales y areniscas (Ingeominas, 1987). Estas arcillas cuentan con excelentes características físico-químicas para la elaboración de productos de gres. Lo que ha permitido el desarrollo de la industria cerámica, siendo la arcilla la principal fortaleza.

Por su parte, los insumos como arena, cascarilla y tamo de arroz presentan disponibilidad en la zona, lo que representa una fortaleza para estas empresas. El carbón es el recurso utilizado para la quema del material y es suministrado

por proveedores locales y regionales, gracias a su disponibilidad y reserva en la región.

La compra de combustible se realiza con una frecuencia que oscila alrededor de 30 a 60 días, teniendo en cuenta el tiempo promedio que se demoran procesando un lote de producción, que está aproximadamente entre 45 y 60 días.

El suministro del carbón lo realiza un 53 % de las empresas con proveedores permanentes, y de estos el 60 % poseen alianzas estratégicas que le garantizan un abastecimiento continuo del combustible. Son pocas las empresas que cuentan con proveedores permanentes, lo que se considera una debilidad que puede afectar el abastecimiento de combustible de buena calidad, lo que hace que el tiempo de quema sea mayor y los costos del producto se incrementen.

### **3.1.1 Características que generan valor**

Las principales características que tienen los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta, y que generan valor de las materias primas e insumos, son las siguientes:

*Calidad de la arcilla:* las empresas cuentan con accesos a las materias primas e insumos que están disponibles en la zona. Norte de Santander es uno de los departamentos con grandes reservas de material arcilloso de las formaciones León y Guayabo, las cuales tienen propiedades físico-químicas que son favorables para la elaboración de productos de gres (Ingeominas, 1987).

*Disponibilidad de combustible en la zona:* la tecnología utilizada por los chircales artesanales para la quema de productos cerámicos está conformada en su gran mayoría por hornos pampa. Son tecnologías incipientes que utilizan el carbón como combustible, lo que, por una parte, representa una oportunidad por la gran disponibilidad de carbón térmico en la zona –para el año 2016 se explotaron 2.152 toneladas y se cuentan con reservas de 95 millones de toneladas de carbón (Ministerio de Minas y Energía, 13 de enero de 2017) y, por otra parte, representa una debilidad por el no cumplimiento de las emisiones atmosféricas reguladas en la Resolución N.º 909 del 5 de junio de 2008 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en su Artículo 30: “Estándares de emisión admisibles de contaminantes al aire para las industrias existentes de fabricación de productos de cerámica refractaria, no refractaria y de arcilla”.

### **3.1.2 Características que limitan valor**

Como factores que limitan la creación de valor en el eslabón de las materias primas se encuentra:

*Ausencia de alianzas estratégicas sólidas con los proveedores:* las relaciones entre los proveedores de los insumos (carbón) con los fabricantes se limitan en establecer solo un acuerdo comercial, donde la gran mayoría de las empresas no cuentan con relaciones sólidas y estables con los proveedores, no se hace un seguimiento de la calidad del material suministrado, y no se han realizado acuerdos estratégicos que permitan promover y gestionar el desarrollo de proyectos tecnológicos tendientes a mejorar el sistema de combustión en las empresas.

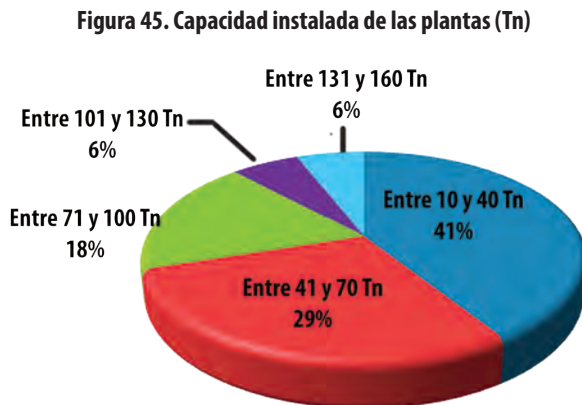
Por otra parte, cuando existe gran demanda de carbón y se incrementan las exportaciones, los costos del combustible aumentan y la disponibilidad del material de buena calidad disminuye, lo que dificulta el desarrollo de la operación de cocción.

### 3.2 Análisis del proceso de fabricación

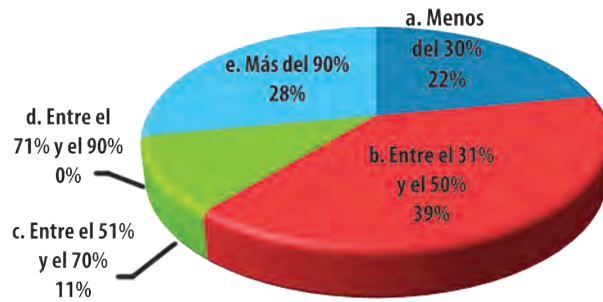
Para la elaboración de materiales cerámicos de gres, las principales actividades que siguen las empresas están representadas por: desarrollo de productos, explotación de arcilla, trituración y molienda, tamizado y amasado, moldeo, corte, secado, cocción y control de calidad. A continuación, se presenta el análisis de cada uno de estos factores.

#### 3.2.1 Características de producción

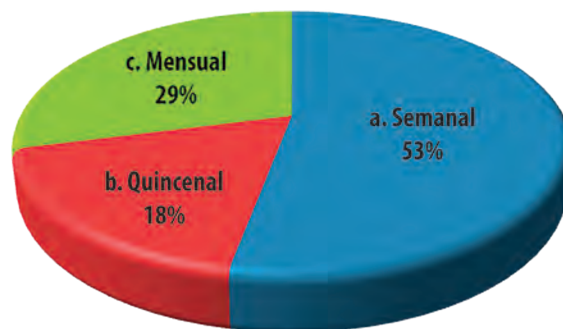
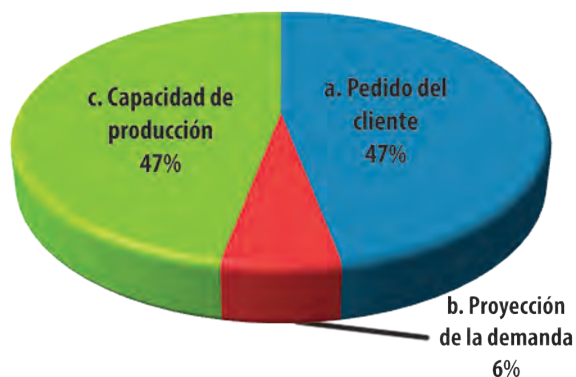
*Capacidad instalada de las plantas (Tn):* como se puede apreciar en la figura 45, el 70 % de las empresas cuentan con una capacidad instalada que oscila entre 10 y 70 Tn. La capacidad reducida es característica de su tamaño de microempresa, la cantidad de hornos con los que cuentan y el número de trabajadores que laboran.



De la capacidad instalada el 60 % de las empresas están utilizando menos del 50 % (fig. 46), producto de la baja demanda y de la utilización de otros productos como el bloque de arcilla y los bloques de concreto en las construcciones.

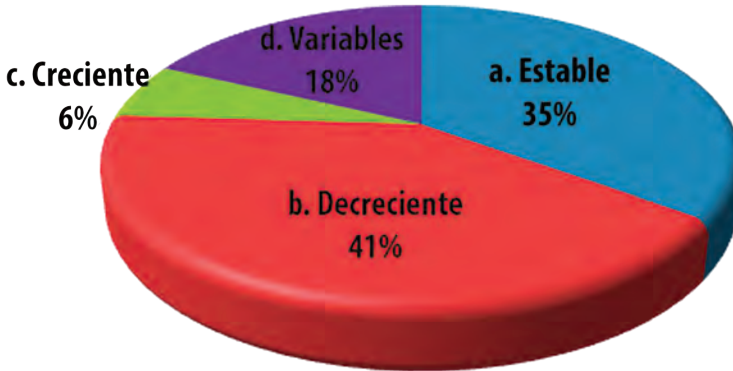
**Figura 46. Porcentaje de la capacidad instalada**

La planeación de la producción se realiza en un 53 % de las empresas cada semana y en un 29 % cada mes (fig. 47). Los principales criterios para su planeación son la capacidad de producción y el pedido del cliente (fig. 48).

**Figura 47. Planeación de la producción****Figura 48. Aspectos técnicos tenidos en cuenta para planear la producción**

El comportamiento de la producción, según la apreciación de los encuestados, se encuentra entre decreciente con un 41 % y estable en un 35 % (fig. 49). Los que consideraron estable la producción son los pequeños chircales que tienen un volumen pequeño de producción. Como el proceso se demora entre dos hasta seis meses para sacar un lote de producción, es muy poco lo que varía su producción en el año.

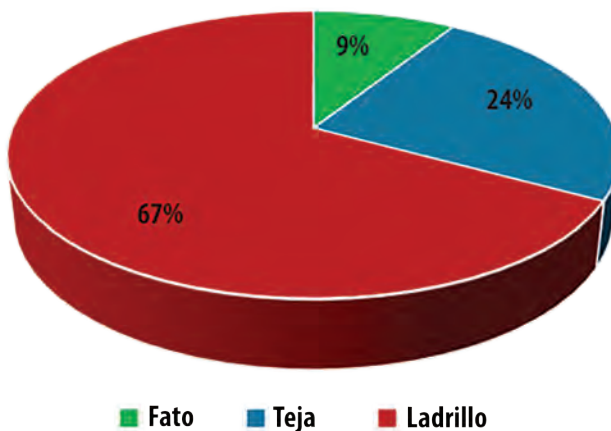
**Figura 49. Comportamiento de la producción**



### 3.2.2 Desarrollo de productos

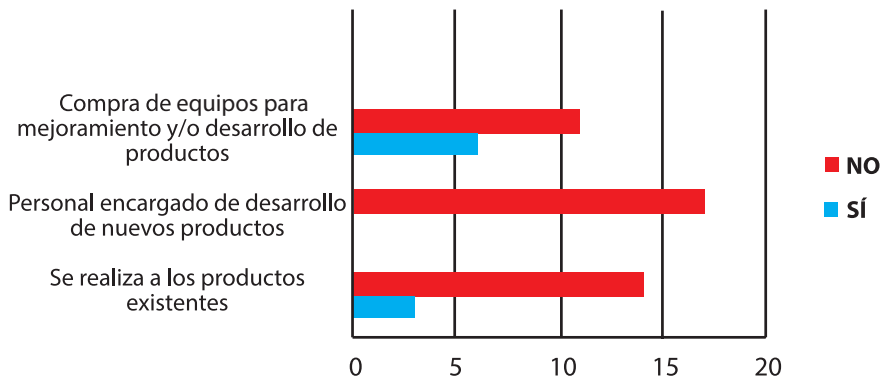
Las empresas no llevan a cabo el desarrollo de nuevos productos y se fabrican productos tradicionales, siendo el ladrillo de obra el de mayor producción, seguido de la teja y el fato (fig. 50).

**Figura 50. Tipos de productos que fabrica**



Por lo anterior, las empresas no se dedican a desarrollar nuevos productos artesanales ni a mejorar los ya existentes (fig. 51), además, no cuenta con personal ni infraestructura destinada a esta labor, lo que representa para las empresas una debilidad al no diversificar su portafolio de productos para lograr una mayor ventaja competitiva.

**Figura 51. Diseño y desarrollo de productos**



Solo tres empresas afirman haber realizado mejora a los productos existentes, en aspectos de calidad, dimensiones y peso. El desarrollo de nuevos productos se considera una debilidad pues no se ha procurado desarrollar un producto artesanal diferenciador que permita darle un mayor valor agregado y que permita buscar mercados a nivel regional, nacional o internacional.

### **3.2.3 Explotación y extracción de la arcilla**

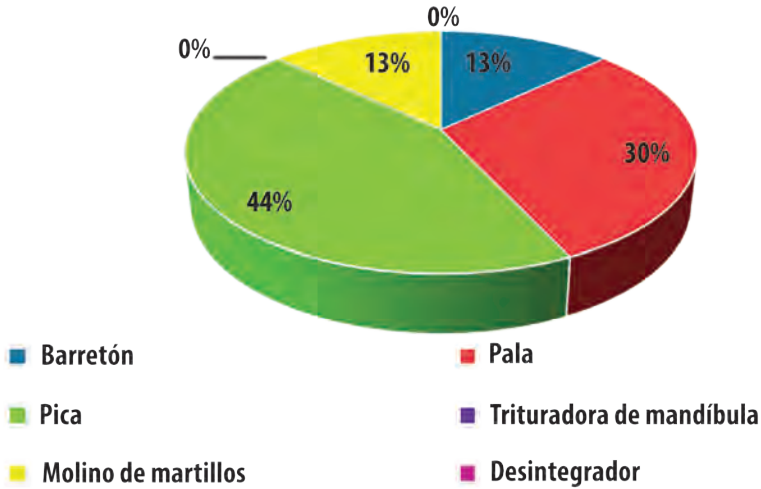
La explotación y extracción de la arcilla se realiza en un 88 % de una forma manual, donde se utilizan herramientas menores como la pica, la pala, el barretón y las carretillas. La arcilla se explota a cielo abierto generalmente entre uno y dos trabajadores, que se encargan de realizar esta actividad con la ayuda de herramientas manuales, operación que en su mayoría se efectúa cada dos a tres días. Posteriormente, la arcilla se transporta mediante carretillas hacia el patio donde se deja en promedio de un día para otro para que el material pierda humedad y compactación.

### **3.2.4 Preparación de la pasta**

La arcilla es triturada en su gran mayoría a través de herramientas manuales como pica y pala, y en menor medida se utilizan elementos mecánicos (fig. 52).

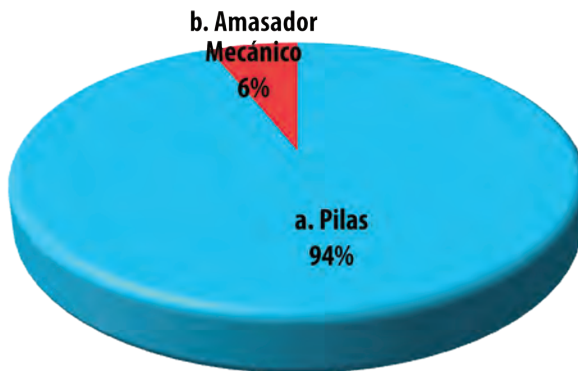


**Figura 52. Herramientas utilizadas para la tritución de la arcilla**

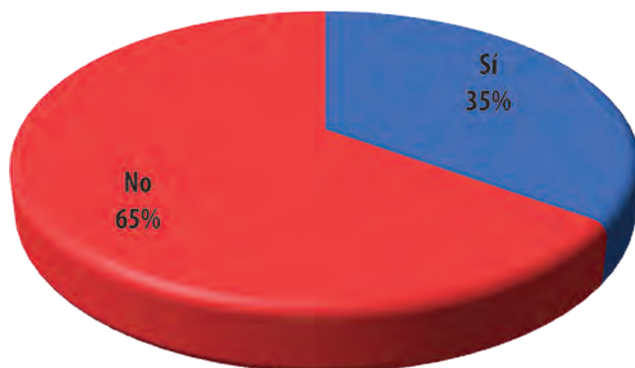


La operación de amasado se realiza en un 94 % (fig. 53) de las empresas de forma manual a través de pilas, donde se mezcla arcilla, agua y algunos aditivos como cascarilla de arroz, de café o arena de río. Estos aditivos permiten darle una mayor resistencia al material. El amasado se realiza a través del pisado para ablandar la arcilla, esta operación dura aproximadamente 4 horas y luego se descarga en el patio de moldeo.

**Figura 53. Forma para realizar el amasado**

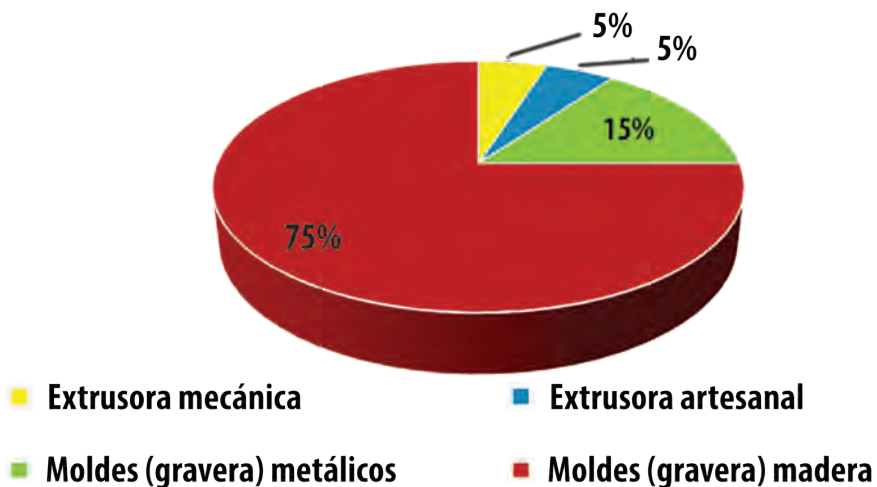


El 65 % de las empresas afirman no realizarle ningún control a la pasta que preparan, y el 35 % argumentan realizar controles que en su mayoría son de forma visual y de tacto, sobre la consistencia y plasticidad de la arcilla (fig. 54).

**Figura 54. Control de calidad a la pasta**

### 3.2.5 Moldeo

El moldeo es una operación que consiste en darle la forma y dimensiones al material, y como el proceso es manual, las herramientas más utilizadas son las gaveras de madera, y en menor proporción, la extrusora artesanal y mecánica (fig. 55), la cual es utilizada en productos como la teja y el bloque.

**Figura 55. Máquinas o herramientas utilizadas para el moldeo**

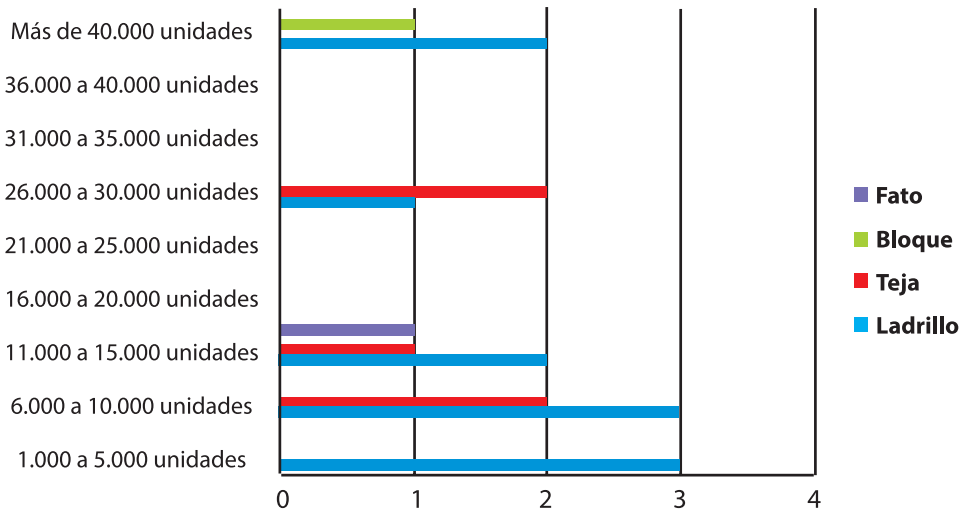
El corte se realiza de forma manual a través de un punzón o cortadora manual y luego se retira del molde (fig. 56). El piso que se moldea debe ser plano y generalmente se recubre con arena para evitar que el producto se deforme al levantarlo.

**Figura 56. Tipo de cortadora**

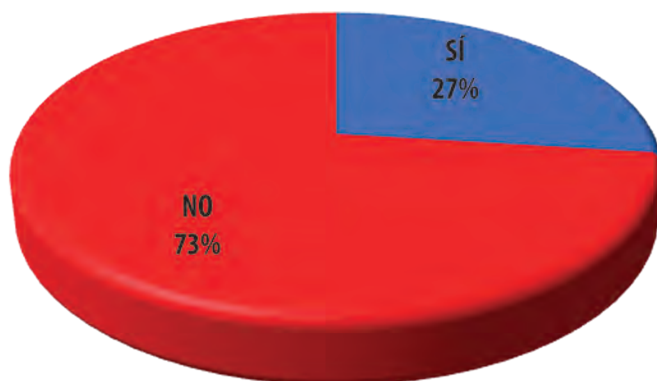


La productividad promedio de moldeo oscila entre 700 a 1.000 ladrillos por operario, en una jornada de 8 a 10 horas. La capacidad de moldeo en las empresas depende del número de trabajadores con los cuales cuenta, encontrándose para el ladrillo una capacidad promedio que en la mayoría de las empresas oscila entre 5.000 a 10.000 unidades mensuales (fig. 57).

**Figura 57. Capacidad promedio mensual de moldeo**

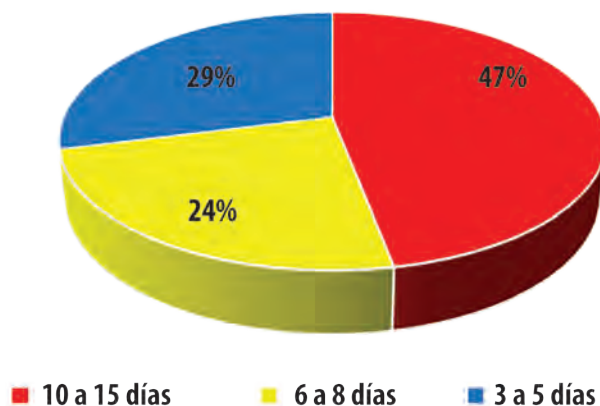


En la operación de moldeo y corte el 73 % de las empresas no tienen control sobre las piezas moldeadas, y el 27 % afirman llevar control, que se realiza de forma visual (fig. 58).

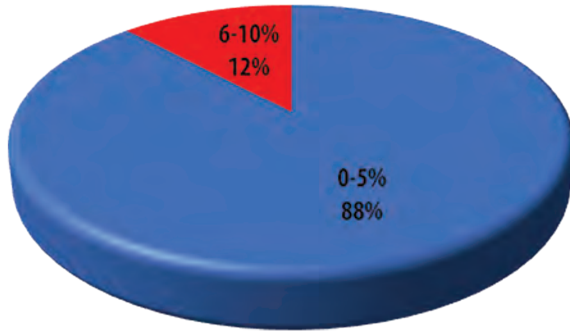
**Figura 58. Control de las actividades de moldeo**

### 3.2.6 Secado

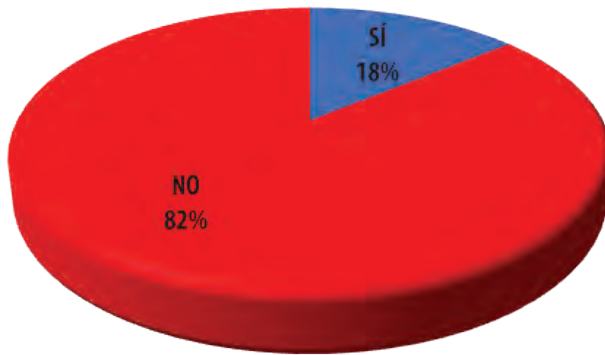
El secado que se realiza en las empresas es de tipo natural y su duración oscila entre 6 a 15 días para ladrillo y 3 a 5 días para teja y fato (fig. 59).

**Figura 59. Tiempo promedio de secado**

El secado se lleva a cabo en los patios de secado y luego se almacenan en enramadas (patios con cubierta), mientras que se completan las unidades necesarias para cargar al horno. El porcentaje de rotura del material en la operación de secado es bajo y oscila entre un 0 y 5 % (fig. 60).

**Figura 60. Rotura en la operación de secado**

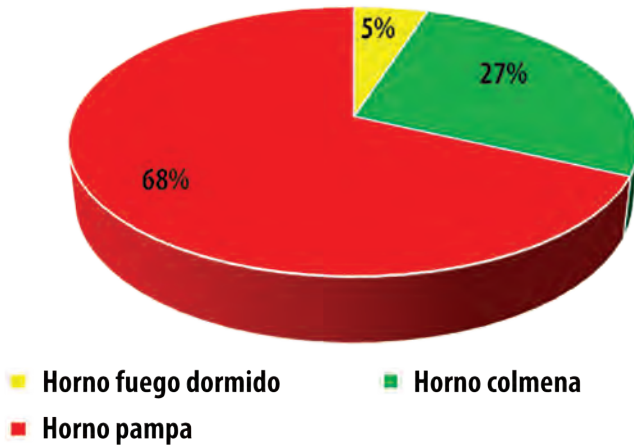
En la operación de secado, el 82 % de las empresas no realiza ningún control, las piezas se dejan secando al sol, luego son arrumadas y se protegen en varias ocasiones bajo techo o con plásticos. El 18 % de las empresas afirmaron realizar controles de forma visual para verificar que las piezas no tengan fisuras (figura 61).

**Figura 61. Control sobre la operación de secado**

### 3.2.7 Cocción

Una vez realizado el secado de las piezas, se procede a realizar el cargue de los hornos, operación que dura aproximadamente entre dos a tres días. El tipo de horno más utilizado es el pampa seguido en menor proporción del horno colmena (fig. 62). El combustible utilizado por todas las empresas es el carbón mineral.

Figura 62. Tipo de horno utilizado



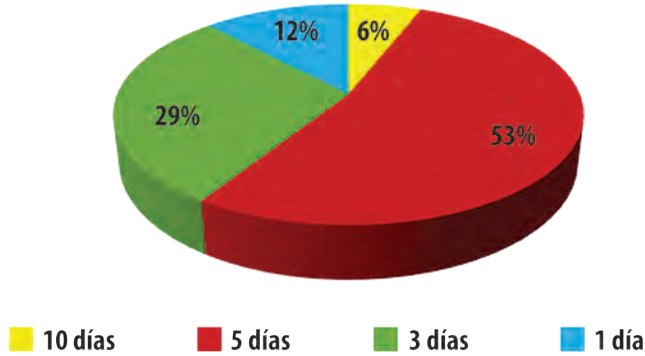
El tiempo de cocción es relativo, dependiendo del tipo de horno, el flujo de aire que tenga y la cantidad de material cargado. El tiempo oscila entre 8 a 20 días de cocción (fig. 63). Para hornos tipo colmena, el tiempo promedio de cocción es de tres días.

Figura 63. Tiempo de cocción en hornos pampa



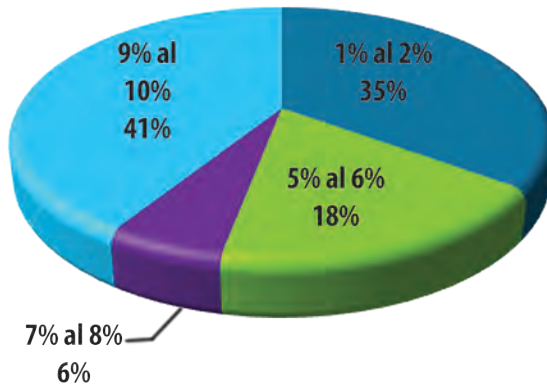
Una vez terminada la cocción, se deja enfriar el horno en un promedio de 3 a 5 días (fig. 64).

**Figura 64. Tiempo promedio de enfriamiento**



Una vez el horno se enfría se procede al descargue, el cual dura aproximadamente entre dos y tres días. El porcentaje de rotura de material cocido es variable, y en un 53 % de las empresas se encuentra entre 1 a 6 % (fig. 65).

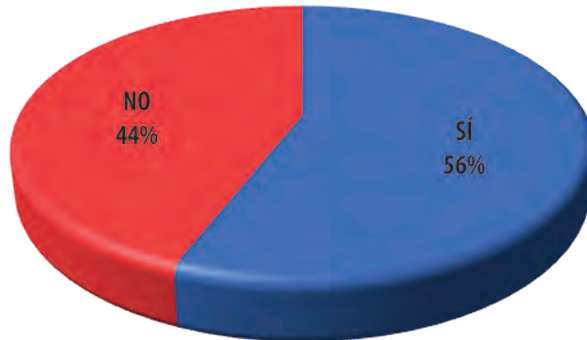
**Figura 65. Porcentaje de rotura del material**



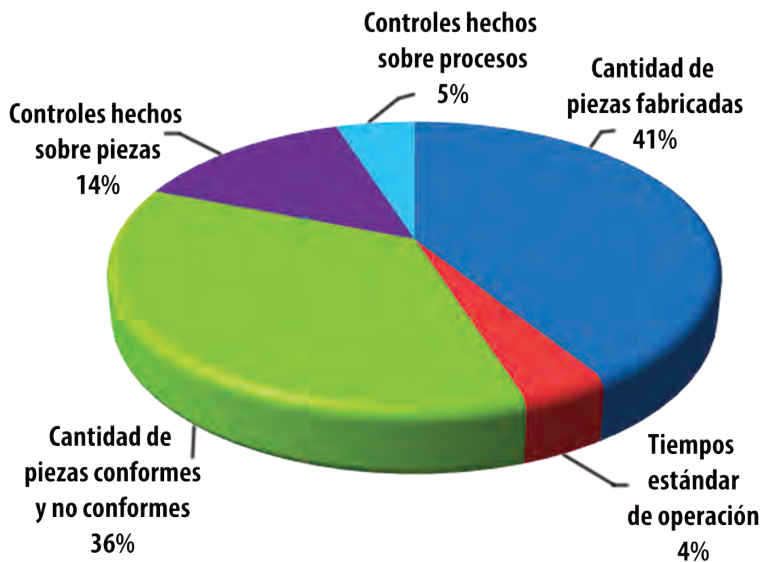
### 3.2.8 Documentación del producto en proceso

En los chircales artesanales no se lleva a cabo la documentación de las operaciones del proceso, donde cada operario a través de la experiencia que posee realiza las actividades correspondientes a cada etapa del proceso. Con respecto a los registros que se llevan en las empresas, estos hacen referencia más a inventarios sobre las piezas que a mediciones que se hagan sobre el producto o los procesos (fig. 66 y 67).

**Figura 66. Registros y mediciones del proceso**



**Figura 67. Registro sobre el proceso**

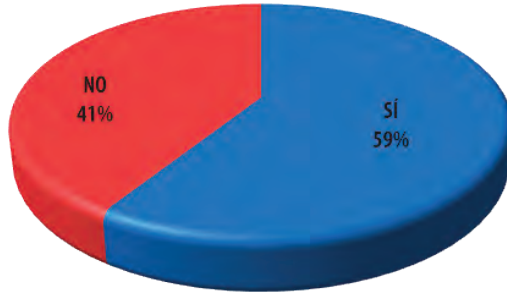


### **3.2.9 Control de calidad de producto terminado**

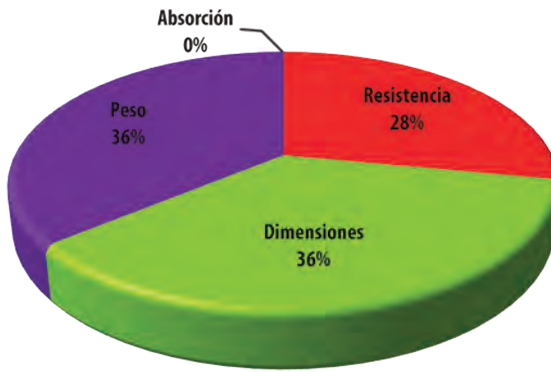
El control de calidad sobre el producto terminado es realizado por el 59 % de las empresas (fig. 68), actividad que se realiza internamente y controla aspectos como dimensiones, peso y resistencia del material (fig. 69).



**Figura 68. Control al producto terminado**



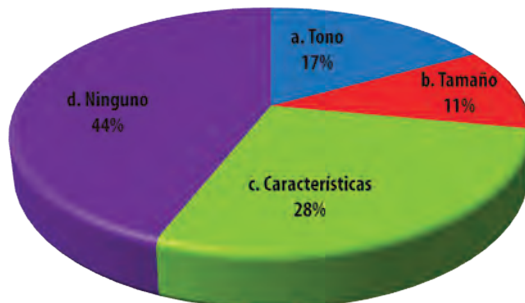
**Figura 69. Aspecto controlado al producto terminado**



### 3.2.10 Almacenamiento

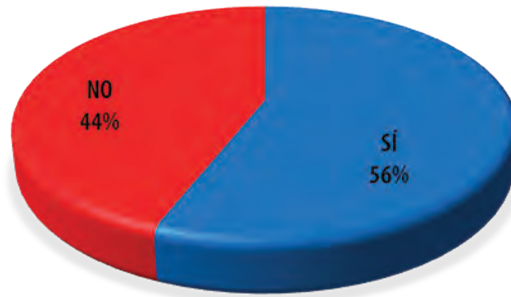
El almacenamiento de los productos se realiza en las empresas en patio de producto terminado, donde el 44 % no efectúan ninguna clasificación del material, el 28 % lo hace de acuerdo con las características del producto como resistencia y calidad del producto, el 17 % según el tono y el 11 % por su tamaño (fig. 70).

**Figura 70. Parámetros utilizados para la selección de producto terminado**



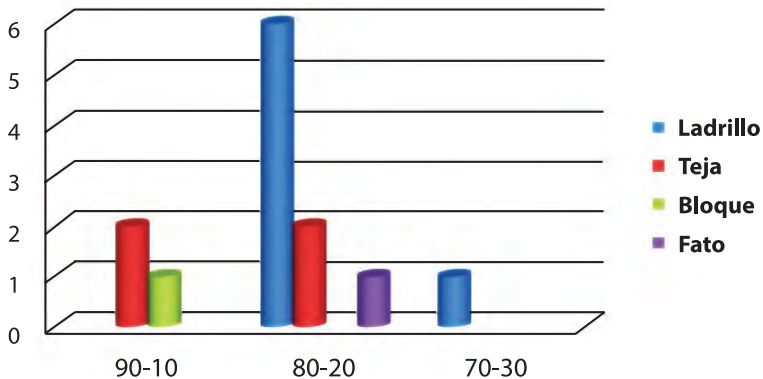
El 56 % de las empresas que realizan la clasificación del material lo separan en dos grupos: primera y segunda calidad (fig. 71).

**Figura 71. Clasificación del producto terminado de acuerdo con la calidad**



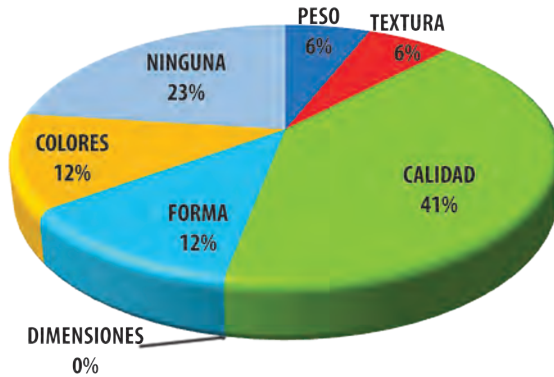
El porcentaje de calidad de los productos oscila en su mayoría en 80 % de primera y 20 % de segunda en los productos de ladrillo y teja. En menor proporción en una calidad el 90 % de primera y el 10 % de segunda en los productos de teja y bloque (fig. 72).

**Figura 72. Porcentaje de calidad**



Con respecto a las características que hace que el producto sea diferente al de la competencia, se puede apreciar en la figura 73 que el 41 % considera que el producto es diferente por su calidad y un 23 % considera que no existe ninguna diferencia. Respecto a la calidad del producto terminado, como se había mencionado anteriormente, no existen mediciones ni pruebas que permitan determinar las ventajas de la calidad del producto sobre los demás.

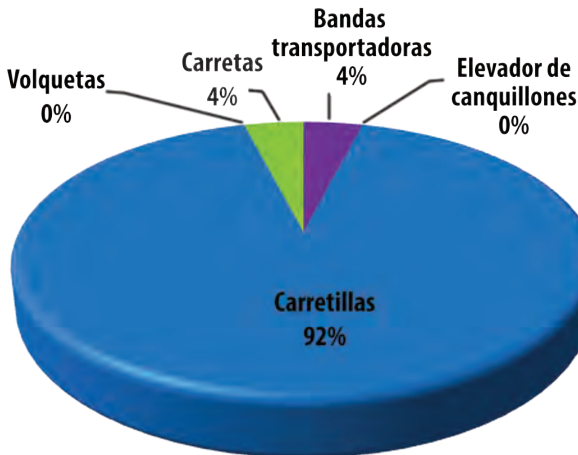
**Figura 73. Características que diferencian el producto de los de la competencia**



### 3.2.11 Sistema de transporte en el proceso productivo

Las empresas utilizan un sistema de transporte interno manual en las diferentes etapas del proceso productivo, el 92 % utiliza la carretilla y 4 % carretas, solo un 4 % bandas transportadoras (fig. 74). Este sistema de transporte manual es empleado por la mayoría de las empresas por su bajo costo y por la limitación de espacio que se tiene para maniobrar en varios chircales.

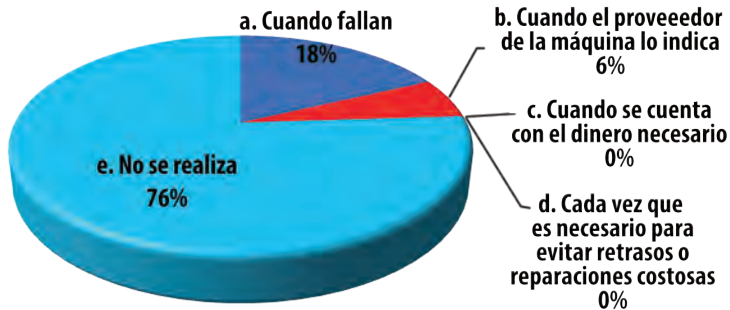
**Figura 74. Sistema de transporte utilizado**



### 3.2.12 Actividades de mantenimiento

Las actividades de mantenimiento en los chircales artesanales son prácticamente nulas. Solo se realiza un mantenimiento correctivo en aquellas empresas que son mecanizadas (fig. 75).

Figura 75. Actividades de mantenimiento industrial



### 3.2.13 Características que generan valor

El nivel de innovación de los productos que se fabrica es nulo, ya que son productos tradicionales que se han fabricado de generación en generación, con transferencia de conocimiento empírico. En el proceso productivo que se realiza en los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta, se identificaron las siguientes actividades como generadoras de valor:

*Conocimiento tradicional sobre la elaboración de los productos:* el conocimiento que posee el personal que trabaja en los chircales fue adquirido empíricamente a través de generaciones; es aplicado en la elaboración de estos productos que se caracterizan por ser rústicos. Además, han sido parte de la arquitectura colonial de la región.

*Preparación de la pasta:* la preparación de mezclas de la arcilla con otros materiales como cascarilla de arroz y de café o arena de río, permite que el producto tenga mayor compactación y resistencia en el secado y la cocción. Se le da un uso a los residuos de otros procesos agroindustriales que se convierten en nutrientes tecnológicos para el proceso cerámico.

### 3.2.14 Características que limitan valor

*Actividades de diseño de productos:* los productos elaborados en los chircales artesanales son tradicionales: ladrillo, teja y fato. No se le ha dado un mayor valor agregado en las operaciones de diseño, ya sea mejorando sus características físicas como peso y resistencia, o desarrollando otro tipo de productos como decorados que tengan un mayor valor por sus características manuales y puedan ser comercializados.

*Eficiencia del proceso productivo:* la eficiencia en el proceso productivo es muy baja, teniendo en cuenta que prácticamente todas las actividades realizadas son manuales y los tiempos de operación son prolongados, lo que hace que un lote de producción tenga una duración de uno hasta seis meses, dando como resultado una baja productividad. Los procedimientos no están documentados y los registros que se llevan son del inventario de piezas procesadas y no de mediciones sobre el proceso y el producto.

*El control y seguimiento del proceso de productivo:* el bajo control de variables críticas del proceso como son la humedad, peso, absorción de agua y resistencia mecánica del producto en proceso y producto terminado, no permite garantizar el aseguramiento de la calidad del producto para el sector de la construcción, el cual ha venido sustituyendo el producto de gres por prefabricados de concreto.

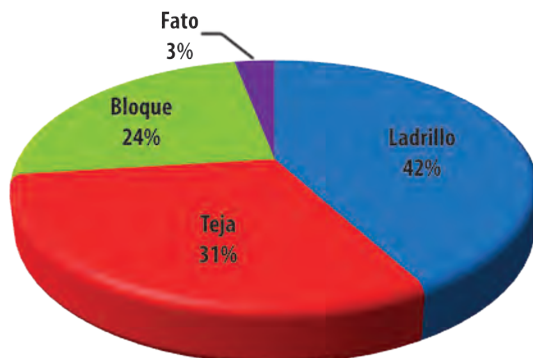
*Operación de cocción:* la cocción representa una operación que limita el valor, teniendo en cuenta que la tecnología utilizada es muy rudimentaria; los hornos pampa son los que más predominan, y su diseño no permite obtener una adecuada eficiencia energética. Esto implica que, por una parte, hace que la operación sea demorada oscilando el tiempo de cocción entre 8 a 15 días y, por otra, que el nivel de contaminación sea alto, no cumpliendo con los estándares exigidos por la normatividad ambiental (Resolución 909 de 2008).

*Utilización de la capacidad instalada:* la capacidad instalada de las empresas depende principalmente de la disponibilidad del horno para la cocción de las piezas, donde el 60 % de las empresas están utilizando menos del 50 % de la capacidad, situación que se presenta principalmente por la baja demanda del ladrillo y las limitadas actividades de mercadeo que realizan.

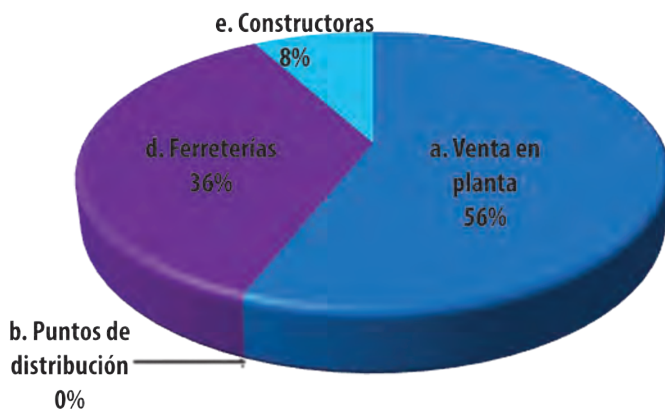
*Nivel de diferenciación de los productos terminados:* una de las debilidades que tienen los productos es que no cuentan con valor agregado en diseño o ingeniería del producto, que permita diferenciarlos de los productos elaborados en otras regiones, haciéndolos más livianos, resistentes o con mejor diseño.

### **3.3 Comercialización de los productos**

El volumen de productos procesados en los chircales artesanales está compuesto en un 42 % por ladrillo de obra, seguido de un 31 % por teja, un 24 % por bloque y un 3 % por el fato a mano (fig. 76).

**Figura 76. Productos procesados mensualmente**

El producto es comercializado en un 56 % en venta en planta, un 36 % en ferreterías y un 8 % en constructoras (fig. 77). Esto evidencia la debilidad que existe en la comercialización; en la mayoría de las empresas esperan que lleguen los clientes hasta la planta para vender el producto.

**Figura 77. Canales de distribución utilizados**

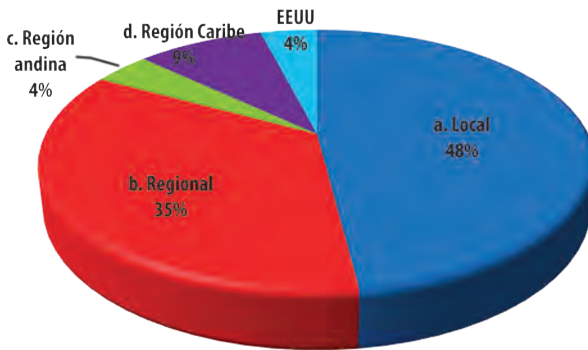
Por sus características de pequeñas empresas, solo el 24 % poseen transporte propio para la entrega del material, el 76 % no cuentan con este servicio. El disponer de este medio de transporte genera valor que facilita al cliente el traslado del material; teniendo en cuenta la gran distancia en que se encuentran ubicadas las plantas y el mal estado de las carreteras.

El 12 % de las empresas asumen el costo de transporte del material, ofreciendo un servicio adicional que genera valor a la actividad de comercialización, pero es importante tener en cuenta si el precio de venta compensa el valor del transporte. El 94 % de las empresas efectúan una entrega oportuna del material por realizar

la venta en la planta de producción, donde el cliente se encarga de suministrar el transporte para el desplazamiento del material.

El 76 % de las empresas no tienen definido un plan de mercadeo, argumentando que no cuentan con recursos para desarrollarlo, por lo tanto, la comercialización del producto la realizan en la planta. Finalmente, el 48 % de la comercialización de los productos corresponde al mercado local donde se encuentra ubicada la planta, 35 % se realiza a nivel regional donde se lleva material a algunos municipios, 9 % a la región Caribe, 4 % a la región Andina y 4 % se comercializa a los Estados Unidos (fig. 78).

**Figura 78. Mercados en los que se comercializan los productos**



El 81 % de las empresas utilizan las entrevistas como mecanismos de monitoreo de las necesidades y expectativas de los clientes, 6 % las quejas y reclamos y el 13 % no realiza ninguna actividad de monitoreo (fig. 79).

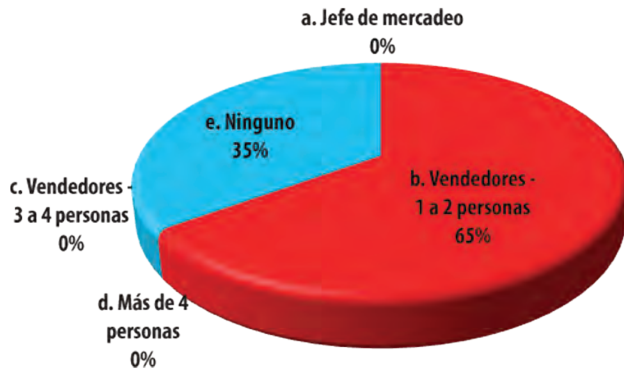
**Figura 79. Monitoreo para determinar las necesidades y expectativas del cliente**



El 94 % de las empresas no realizan ninguna estrategia de promoción y publicidad (fig. 79) por la limitación de recursos y porque el precio de venta actual de los

productos no permite solventar esos gastos. El 94 % de las empresas no cuentan con un portafolio debido a la poca variedad de productos, siendo el ladrillo de obra el principal producto ofertado, seguido de la teja, feto y bloque. Y el 35 % de las empresas no cuentan con fuerzas de ventas, el 65 % argumenta poseer entre uno y dos vendedores –generalmente son los propietarios del chircal quienes realizan la actividad de ofrecer y comercializar el material– (fig. 80).

**Figura 80. Fuerza de ventas**



El 76 % de las empresas afirman tener relaciones sólidas con los clientes, lo que representa una fortaleza que facilita obtener los ingresos necesarios para la subsistencia del chircal. El 24 % han emprendido acciones para ampliar el número de clientes, teniendo en cuenta que más del 60 % de las empresas están utilizando menos del 50 % de su capacidad instalada.

### **3.3.1 Características que generan valor**

Existe una debilidad en el desarrollo de las actividades de mercadeo y comercialización, donde no se cuentan con planes de mercadeo, ni se ha hecho un esfuerzo constante por conseguir nuevos clientes. Dentro de las características que generan valor se encuentran:

*Relaciones estables con los clientes:* esta actividad representa una ventaja para las empresas, donde el 76 % afirma tener una relación estable con los clientes, lo que permite garantizar la entrada constante de ingresos para solventar los gastos y costos de producción.

*Entrega oportuna de material:* la comercialización del producto, en la gran mayoría de las empresas, se realiza en planta, lo que permite que se haga una entrega a tiempo del material que se encuentra almacenado en el patio de producto terminado.



### 3.3.2 Características que limitan valor

Dentro de los aspectos que limitan esta actividad se encuentran los siguientes:

*Mercadeo de los productos:* no existen mecanismos de mercadeo para comercializar los productos, se carece de fuerza de ventas, portafolio de productos y sitios web que permitan ampliar el horizonte de comercialización.

*Costos asociados a la entrega del material:* es una de las barreras más fuertes que tienen las empresas para la comercialización de los productos, lo que limita la competitividad. Los costos asociados al transporte y distribución del producto son altos, ocasionado por el mal estado de las vías tanto para llegar a la planta de producción como para la distribución el producto en el mercado nacional. Por otra parte, el peso del producto oscila entre 3 a 4 kg, lo que hace que el costo de distribución sea más alto y por lo tanto se incremente el precio final del producto, haciéndolo poco competitivo en el mercado nacional.

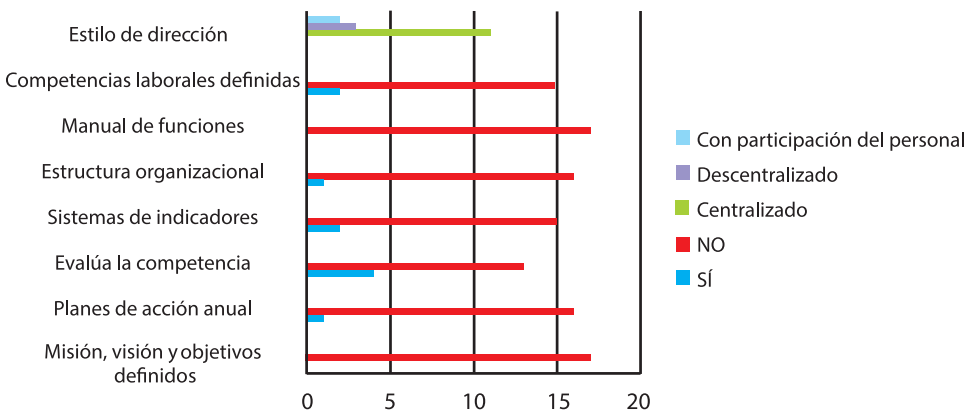
*Grado de diversificación de clientes:* las empresas no cuentan con un número favorable de clientes, lo que hace que dependan de los clientes actuales. Cualquier variación en la demanda del producto hace que incremente sus posibilidades de riesgo.

*Gestión continua para ampliar el número de clientes:* las empresas han descuidado la gestión de ampliar su número de clientes. No realizan planes de mercadeo que les permitan identificar nuevas necesidades y tendencias, así como trabajar de forma asociada para atender nuevas oportunidades de negocio.

### 3.4 Planificación y control de las actividades

Esta actividad forma parte de las actividades de apoyo y permite medir la capacidad de planificación y prospectiva que tienen las empresas para orientar su accionar.

Figura 81. Perfil de direccionamiento



Como se puede observar en la anterior figura, la actividad de planificación y control es deficiente en las empresas, se carece de un direccionamiento a mediano y corto plazo, una estructura organizacional con competencias identificadas de los puestos de trabajo y de un sistema de indicadores de desempeño.

### 3.4.1 Características que generan valor

Con respecto a esta actividad de apoyo a la cadena de valor, las empresas no cuentan con un direccionamiento que le aporten valor a la gestión del proceso, no tienen definido un direccionamiento estratégico y laboran el día a día, sin ninguna planificación previa.

### 3.4.2 Características que limitan valor

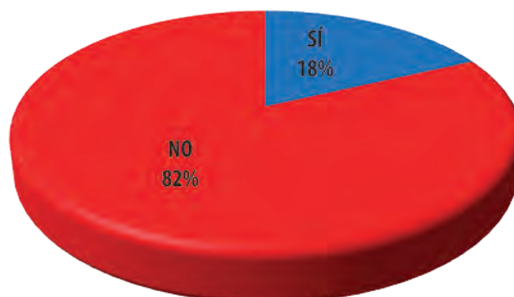
*Planificación de la organización:* este proceso se considera una debilidad en las empresas pues no se definen las estrategias a seguir y metas alcanzar, que le permitan a las organizaciones tener una hoja de ruta para enfocar sus esfuerzos y recursos bajo un principio de mejora continua, aprovechando las oportunidades de negocio que se pueden presentar o, en su defecto, que las amenazas que están latentes en el sector cerámico sean mitigadas y no afecten drásticamente su operación.

*Indicadores de gestión:* las empresas carecen de indicadores de gestión que permitan establecer unas metas periódicas y realizar un monitoreo necesario para alcanzarlas.

## 3.5 Gestión financiera

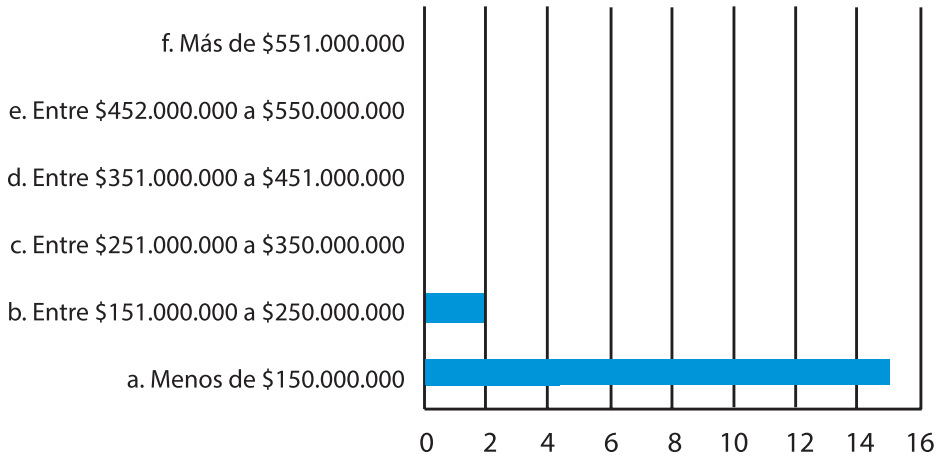
En este eslabón se analizaron los ingresos y estabilidad financiera de la empresa, aspecto importante para mantener una sostenibilidad del negocio. El 82 % de las empresas no llevan una contabilidad de las operaciones realizadas, lo que representa una debilidad ya que no se puede conocer con certeza el resultado de su operación. Además, no se lleva un control de los gastos realizados.

Figura 82. Contabilidad de la empresa



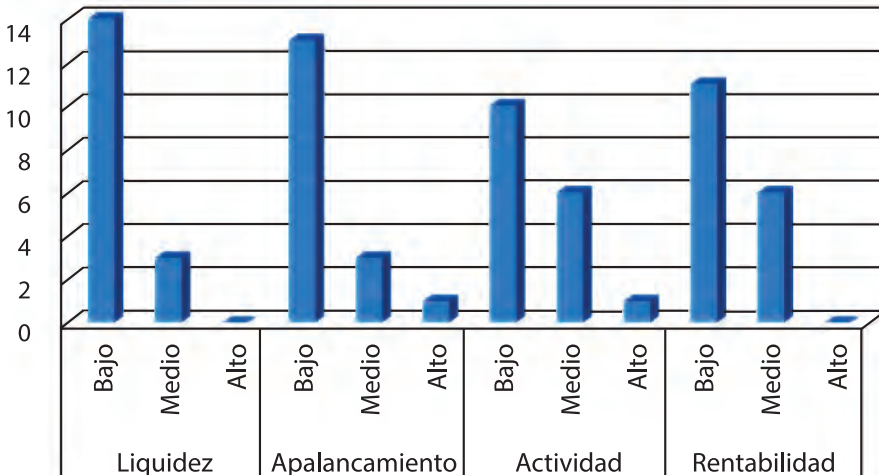
Con respecto a los niveles de ingresos recibidos, la gran mayoría de las empresas perciben anualmente una cantidad inferior a los \$150.000.000 (fig. 83), que está relacionado con los bajos niveles de producción y a la débil gestión de mercadeo.

**Figura 83. Nivel de ingresos de la empresa**



Con respecto al perfil financiero de las empresas, se caracterizan por tener un nivel bajo (fig. 84), lo que dificulta las inversiones, el emprendimiento de nuevos proyectos y el mejoramiento continuo de la organización.

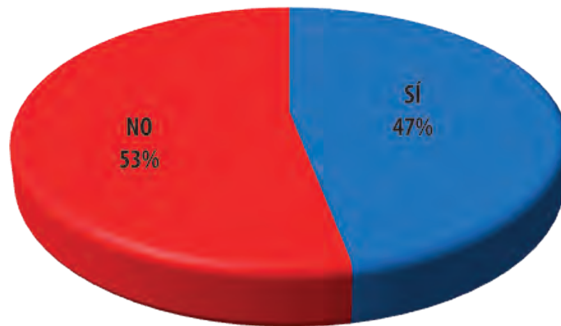
**Figura 84. Razones financieras de la empresa**



En relación con los costos de producción el 53 % de las empresas afirman que no conocen los costos del producto, el 47 % sí los conocen. Sin embargo, cuando

se les preguntó sobre los porcentajes de los costos que incurrían en cada uno de los rubros de materia prima, mano de obra directa, costos indirectos, gastos administrativos y de venta, no fueron concisos en la distribución de los porcentajes, pudiéndose inferir que la determinación de estos costos es muy superficial y no se ajusta a la realidad del proceso.

**Figura 85. Conocimiento de los costos de producción**



### **3.5.1 Características que generan valor**

Con respecto a los aspectos financieros, las empresas no cuentan con factores que generan valor, se carece de un control y seguimiento de las operaciones financieras, y el nivel de ingresos es reducido por la poca diversificación de productos y bajo número de clientes.

### **3.5.2 Características que limitan la creación de valor**

A continuación, se analizan los factores limitantes para la creación de valor en el componente de la estructura del flujo de ingresos.

*Nivel de liquidez o capacidad de endeudamiento para realizar inversiones:* las empresas no cuentan con la disponibilidad del flujo de ingresos para realizar inversiones que permitan mejorar las operaciones del proceso. Las empresas por su condición de informalidad y sus escasos recursos carecen del acceso a créditos bancarios.

*Control de los niveles de ingreso, rentabilidad, rotación y productividad:* no se realiza un seguimiento a los niveles de productividad y rentabilidad de los productos de las empresas, al no tener definidos los costos de producción, parámetros de control e indicadores de gestión, que permitan implementar acciones de mejora cuando se requieran.

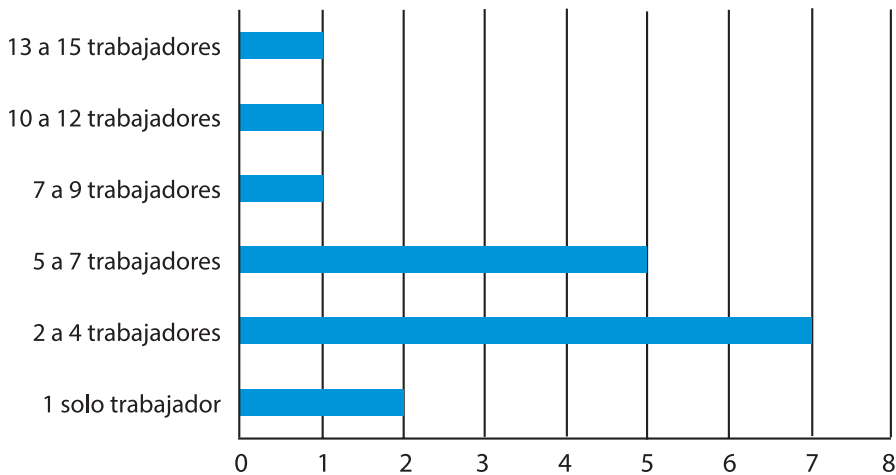
*Nivel de diversificación de productos/servicios y clientes:* los productos ofertados por las empresas son tradicionales y no cuentan con un valor agregado diferenciador que les permita ingresar a nuevos mercados y mejorar sus niveles de ingresos.

### 3.6 Innovación, desarrollo tecnológico y gestión de capacidades de talento humano

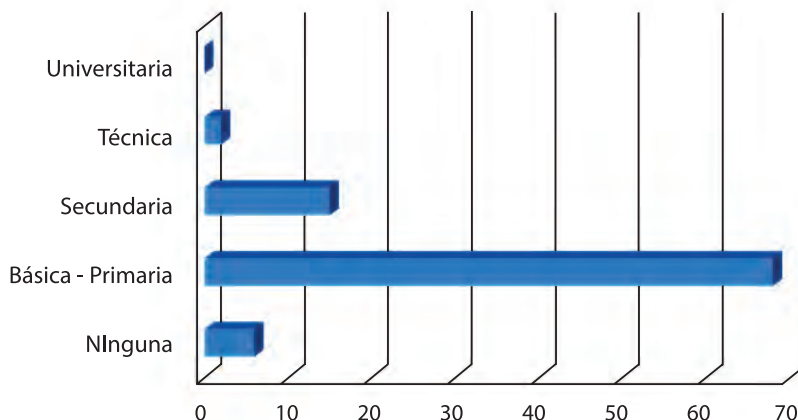
Las actividades de innovación, desarrollo tecnológico y capacidades de talento humano son actividades transversales de la cadena que permiten potencializar las ventajas competitivas con el fin de crear ofertas de valor diferenciadas y mejorar los procesos haciéndolos más eficientes y eficaces.

El número de trabajadores promedio en las empresas oscila en su mayoría de 2 a 7 trabajadores (fig. 86). Son empresas pequeñas donde no existe especialización de tareas y los trabajadores intervienen en todas las etapas del proceso productivo. Solo en algunos chircales están divididas las tareas en las funciones de explotación, preparación de pasta, moldeo y cargue del horno, y cocción.

**Figura 86. Número de trabajadores en las empresas**



El nivel de formación de los trabajadores está representado en su mayoría por básica primaria (fig. 87). Lo más importante para estas empresas no es la formación, sino el grado de experiencia y disposición de trabajar en esta labor.

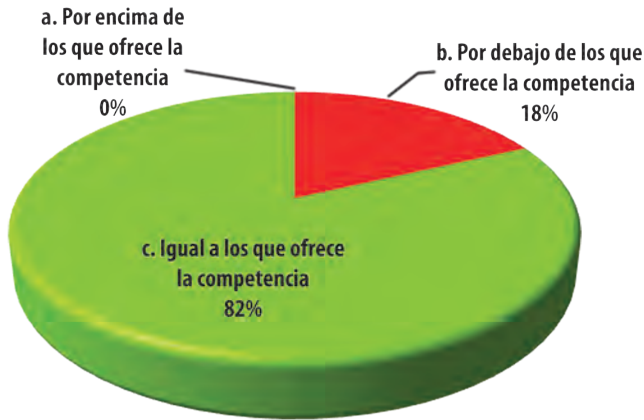
**Figura 87. Nivel de formación de los trabajadores**

El tipo de contratación con los trabajadores es informal y se realiza de forma verbal, donde la remuneración salarial en un 88 % se paga a destajo (fig. 88), es decir, por las unidades que ellos procesen diariamente.

**Figura 88. Forma de remuneración salarial**

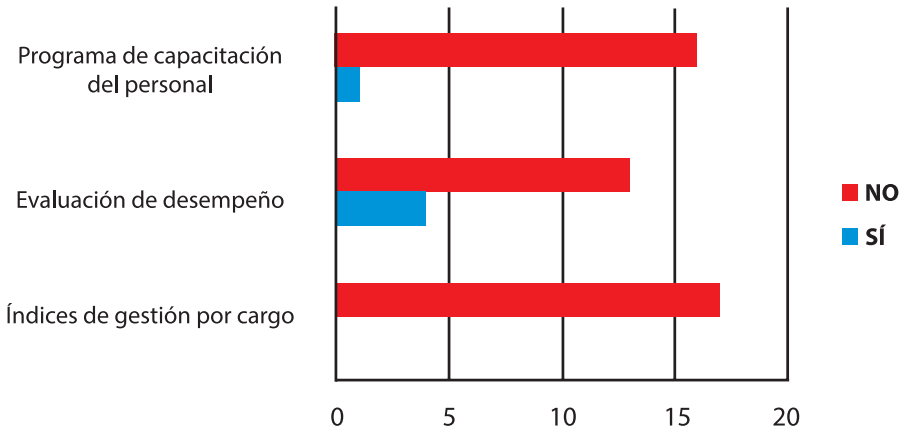
El nivel de salario de los trabajadores se encuentra en el 82 % de las empresas similares al que paga la competencia (fig. 89). Las empresas se encuentran concentradas en zonas marginales y ubicadas en los cerros cerca de las minas, donde los trabajadores carecen de estudio y en muchos casos son desplazados, sin otras oportunidades laborales.

**Figura 89. Nivel de los salarios de los trabajadores**

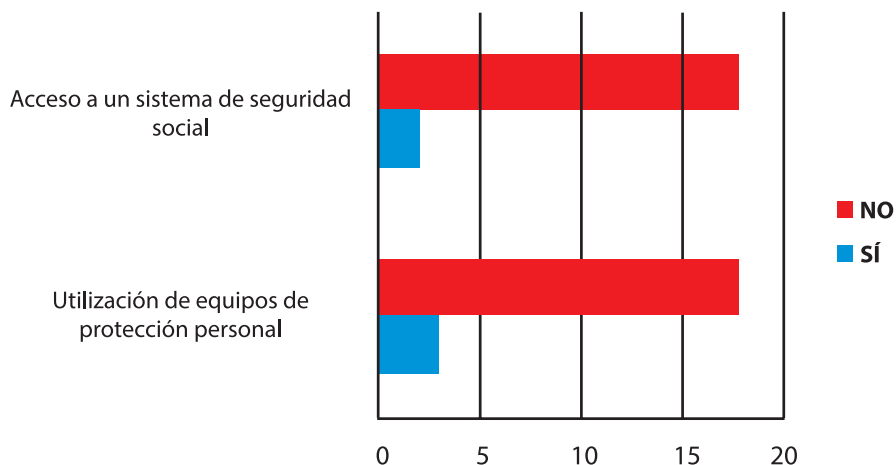


Los chircales artesanales no implementan indicadores de gestión por proceso y evaluaciones de desempeño que permitan definir metas de cumplimiento a los trabajadores y realizar un seguimiento de la labor que realizan. Con respecto a las actividades de capacitación del personal, estas son nulas y el conocimiento adquirido para el desarrollo de la labor se adquiere empíricamente a través de la experiencia obtenida (fig. 90).

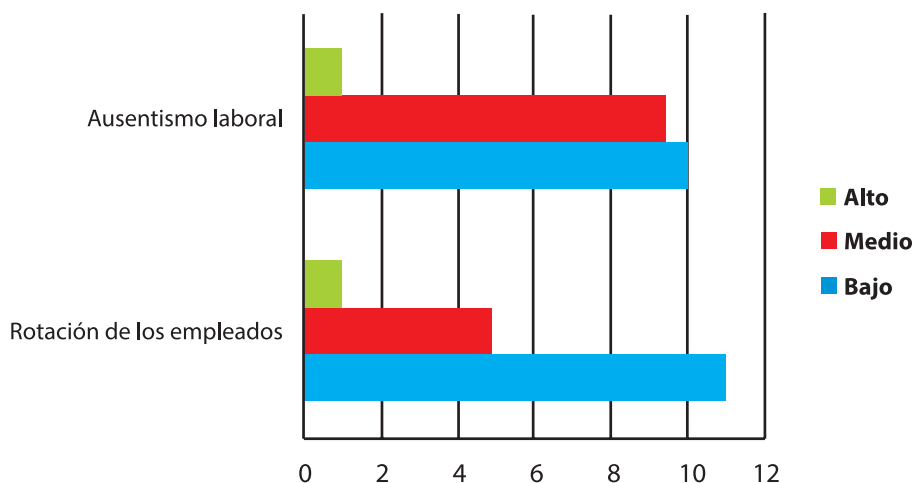
**Figura 90. Factores de seguimiento y formación del personal**



La seguridad de los trabajadores se caracteriza por ser insuficiente (fig. 91). La mayoría de las empresas no tienen afiliados a sus trabajadores al sistema de seguridad social y riesgos profesionales, y no se realiza dotación de elementos de protección personal que los proteja ante algún accidente de trabajo que se pueda presentar.

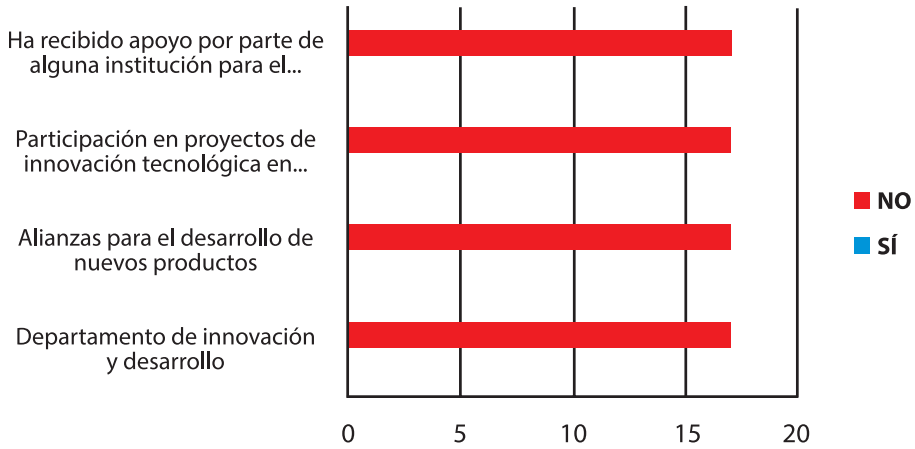
**Figura 91. Seguridad de los trabajadores**

El clima organizacional de las empresas es favorable, con un nivel de rotación y absentismo laboral bajo (fig. 92), teniendo en cuenta que el pago que reciben los trabajadores corresponde a la modalidad de destajo y no hay un seguimiento periódico de su desempeño, permitiendo al empleado cierta flexibilidad en la disposición de su tiempo.

**Figura 92. Clima organizacional**

Con respecto a la innovación y desarrollo tecnológico, se puede apreciar que en las empresas esta actividad es nula (fig. 93). Por su naturaleza de microempresas no existe un departamento dedicado a estas funciones, y no se han establecido alianzas ni participaciones con otras entidades para el desarrollo de proyectos que propendan por la innovación en productos o en los procesos.



**Figura 93. Actividades de innovación y desarrollo tecnológico**

### 3.6.1 Características que generan valor

Respecto al componente de innovación, desarrollo tecnológico y gestión de capacidades de talento humano, se considera el siguiente factor como generador de valor:

*Experiencia del personal en la elaboración de productos:* la experiencia que poseen los trabajadores que laboran en los chircales artesanales es el factor que le adiciona valor al proceso ante la ausencia de las actividades de formación y mejoramiento continuo.

### 3.6.2 Características que limitan valor

*Experiencia alrededor de innovaciones de productos o procesos:* el desarrollo de innovaciones es un proceso que no se realiza al interior de las empresas, ni de forma individual ni colectiva, lo cual limita el desarrollo de nuevos productos y el mejoramiento de los procesos, lo que hace que las empresas no mejoren su productividad y competitividad.

*Nivel de formación y orientación del talento humano hacia la innovación:* las empresas no reconocen la importancia de capacitar el talento humano en las diferentes etapas del proceso, actualización de técnicas y otros saberes relacionados con la cadena de valor, que permitan mejorar las características y propiedades de los productos y obtener así mayores índices de productividad. De igual forma, no se cuenta con personal dedicado a identificar tendencias del sector de la construcción que permita aprovechar estas oportunidades y crear una oferta de valor.

*Establecimiento de alianzas con otras empresas, instituciones y organismos con el fin de mejorar la competitividad:* algunos de los chircales artesanales ubicados en Villa del Rosario hacen parte de la Cooperativa Multiactiva de Arcilleros del Norte –COOMUANOR–, pero no han emprendido acciones para relacionarse con otras instituciones e integrar empresas de otros municipios para el desarrollo de proyectos que son prioritarios para el sector, como son los del tema ambiental. Por otra parte, es importante trabajar articuladamente para desarrollar nuevos productos, acceder a mercados estratégicos y realizar alianzas con universidades, grupos de investigación, instituciones gubernamentales para el desarrollo de actividades de investigación y el fortalecimiento empresarial.

### **3.7 Medición y evaluación de la competitividad de la cadena de valor**

#### **3.7.1 Definición de la matriz de Evaluación de los Factores Internos (EFI)**

A partir del análisis de la cadena de valor se identifican los factores internos de las actividades clave como apoyo, que son considerados como oportunidades de mejora o fortalezas para los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta.

Para la evaluación de estos factores se utilizó la matriz de Evaluación de Factores Internos (EFI), instrumento que resume y evalúa las fuerzas y oportunidades de mejora más importantes dentro de la organización y las relaciones entre ellas. Cada uno de los factores internos se evalúa en una escala de 1 a 4, siendo la calificación promedio de 2.5. Los totales ponderados muy por debajo de 2.5 se caracterizan por presentar debilidad en sus aspectos internos, mientras que las calificaciones por arriba de 2.5 indican una posición interna fuerte (Fred, 1997).

**Tabla 1. Matriz de Evaluación de los Factores Internos de la cadena de valor**

<b>Factores internos clave</b>	<b>Peso (%)</b>	<b>Calificación</b>	<b>Total ponderado</b>
Calidad y disponibilidad de la materia prima e insumos	10	4	0,4
Alianza estratégica con proveedores	4	2	0,08
Capacidad instalada utilizada en las empresas	5	2	0,1
Eficiencia del proceso productivo	8	1	0,08
Control y seguimiento del proceso	4	1	0,04

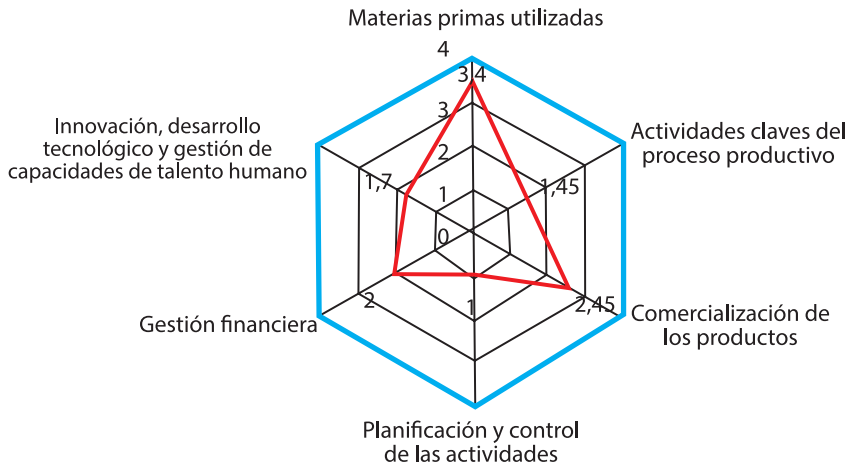
<b>Factores internos clave</b>	<b>Peso (%)</b>	<b>Calificación</b>	<b>Total ponderado</b>
Tecnología utilizada en el proceso de cocción	5	1	0,05
Grado de diferenciación de los productos terminados	10	2	0,2
Flexibilidad para la entrega del material	3	3	0,09
Relaciones estables con los clientes	5	3	0,15
Diversificación de clientes	8	2	0,16
Costos de transporte del material	3	2	0,06
Planificación de la organización	4	1	0,04
Nivel de liquidez o capacidad de endeudamiento	8	2	0,16
Experiencia del personal en el desarrollo de productos	5	3	0,15
Nivel de formación y capacitación continua del personal	4	1	0,04
Capacidades en innovación y desarrollo tecnológico en producto y proceso	8	1	0,08
Alianzas estratégicas con empresas, instituciones y organismos	6	2	0,12
<b>TOTAL</b>	100		2,00

**Nota:** los valores de las calificaciones son las siguientes, 1: debilidad mayor, 2: debilidad menor, 3: fuerza menor, 4: fuerza mayor.

Fuente: Elaboración de los autores.

Los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta obtuvieron un resultado total ponderado de 2, representando una debilidad menor, es decir, cuenta con mayores debilidades que fortalezas en los componentes de su cadena de valor.

Como se puede observar en la figura 94 el eslabón que presenta una fortaleza menor son las materias primas por la calidad y reserva del yacimiento de la arcilla, y en menor grado la comercialización de los productos por las relaciones estables que se tienen con algunos clientes. Los otros eslabones de la cadena como las actividades clave del proceso, la planificación, la gestión financiera y la innovación y gestión de capacidades de talento humano se encuentran en la zona de debilidad menor.

**Figura 94. Análisis de la cadena de valor de los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta**

Se identifica que los factores internos clave que representan mayor debilidad para los chircales artesanales son: eficiencia del proceso productivo, control y seguimiento del proceso, tecnología utilizada en el proceso de cocción, planificación de la organización, nivel de formación y capacitación continua del personal, capacidades en innovación y desarrollo tecnológico en producto y proceso. Como debilidades menores se encuentran: las alianzas estratégicas con proveedores, capacidad instalada utilizada en las empresas, grado de diferenciación de los productos terminados, diversificación de clientes, costos de transporte del material, nivel de liquidez o capacidad de endeudamiento y alianzas estratégicas con empresas, instituciones y organismos.

Las empresas que hacen parte de los chircales artesanales presentan debilidades en sus capacidades directivas, financieras, de innovación y asociativas, que las limitan para avanzar y fortalecer su cadena de valor, y mejorar sus niveles de productividad y competitividad.

A pesar de la condición de las empresas, se pueden identificar como fortaleza mayor la calidad y disponibilidad de la materia prima e insumos, y tres fortalezas menores como flexibilidad para la entrega del material, relaciones estables con los clientes y experiencia del personal en el desarrollo de productos. Estos factores son importantes en cuanto a la disponibilidad de materia prima de buena calidad que le permite tener una independencia de los proveedores y garantizar la continuidad de las operaciones; la experiencia que posee su personal en el proceso productivo, lo que puede representar una fuente generadora de ideas de actividades de innovación; y la relación estable con los clientes que permiten garantizar ingresos necesarios para el sostenimiento de la empresa.

Se puede concluir que los chircales pertenecientes al área metropolitana de Cúcuta obtuvieron un resultado muy bajo en la evaluación de los factores internos que hacen parte de la cadena de valor, por lo tanto, se debe prestar especial atención para emprender acciones orientadas a crear valor en las capacidades internas y evitar que el sector tienda a desaparecer.

## CAPÍTULO 4

# ANÁLISIS EXTERNO DE LAS EMPRESAS QUE CONFORMAN EL SECTOR DE LOS CHIRCALES ARTESANALES

### **4.1 Análisis del diamante de Porter**

Se realizó un análisis de los factores clave para la competitividad de los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta de acuerdo con lo planteado en el enfoque teórico y metodológico del diamante de Porter. Se analizaron los siguientes componentes: condiciones de los factores, estrategias y rivalidad de las firmas, industrias relacionadas y condiciones de la demanda.

#### **4.1.1 Condición de factores**

Los factores de producción son los elementos clave para la competitividad, y están relacionados con las materias primas, mano de obra, capital, infraestructura, recursos naturales y conocimiento científico.

##### ***A. Factores básicos***

*Recursos naturales:* según el estudio realizado por Jeskar Ltda., Norte de Santander cuenta con 199 minas de arcilla de las cuales el 38.69 % se encuentran ubicadas en la ciudad de Cúcuta, 16.08 % en el municipio de El Zulia, 14.57 % se encuentra ubicada en los municipios de Ocaña y Hacarí. Asimismo, el 12.06 % de las minas se ubican en el municipio de Villa del Rosario, un 8.54 % en el municipio de

Los Patios y con porcentajes menores al 8 % se registran los municipios de San Cayetano, Sardinata, Pamplona, Toledo (Jeskar Ltda., 2000).

Los yacimientos de arcilla del área metropolitana de Cúcuta están representados por estratos uniformes de minerales de arcilla muy superficiales y extensos, es decir, que la minería a cielo abierto es más utilizada en esta zona. En los municipios aledaños el suelo y el subsuelo contienen grandes reservas de arcilla con invaluable bondades para su beneficio. En suma, el departamento Norte de Santander cuenta con grandes reservas de arcilla, las cuales pertenecen a la formación geológica del Grupo Guayabo y León de edad terciaria, y presentan características físico-químicas especiales para la fabricación de productos de gres.

*Ubicación geográfica y características territoriales:* la industria cerámica de Norte de Santander se encuentra ubicada principalmente en la subregión oriental, área metropolitana de Cúcuta, conformada por: Cúcuta, Los Patios, Villa del Rosario, El Zulia, San Cayetano y Puerto Santander (fig. 95). Representa el 9.2 % del territorio departamental con una extensión de 2.045 km<sup>2</sup>. Para el año 2019 se proyecta una población de 892.732 habitantes según estadísticas del Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE–, participando con el 63.6 % del total departamental (Gobernación de Norte de Santander, 2014).

**Figura 95. Mapa del área metropolitana de Cúcuta**



Fuente: Escribano, Carda y Cordoncillo (2001).

Su proximidad con Venezuela le imprime su carácter binacional, donde años atrás antes de la crisis política del año 2015, las exportaciones de los productos cerámicos para la construcción se concentraban en este país, como principal socio comercial.

*Mano de obra no especializada o semiespecializada:* la región cuenta con la disponibilidad de mano de obra con experiencia en el procesamiento de los productos cerámicos. De acuerdo con la encuesta realizada para el presente estudio, se identificó que el nivel de formación en su gran mayoría es primaria, y el factor que se tiene en cuenta para la contratación del personal es la experiencia en estas actividades.

Las empresas del sector cerámico que tienen un mayor tamaño y diversificación de productos se caracterizan también por contar en su mayoría con personal de un nivel de formación básica primaria, seguido de secundaria y en una muy baja proporción nivel técnico y profesional (Ramírez, 2010).

### **B. Factores avanzados**

*Disponibilidad de centros de formación y universidades en áreas relacionadas con el sector de la arcilla:* partiendo de las necesidades de programas de formación técnica y tecnológica en la región requerida por el sector cerámico, la Alianza Cerámica de Norte de Santander, a través de la Universidad de Pamplona y Universidad Francisco de Paula Santander, participó en el año 2007 en las convocatorias hechas por el Ministerio de Educación Nacional (Ramírez, 2010).

El proyecto buscaba el fortalecimiento de la educación técnica y tecnológica para el mejoramiento de la productividad y competitividad del sector cerámico en Norte de Santander, con la preparación de los estudiantes de media técnica de los colegios participantes. La alianza planteó el desarrollo de los siguientes programas de Educación Superior:

Por la Universidad Francisco de Paula Santander:

- Técnico Profesional en Fabricación Industrial de Productos Cerámicos.
- Técnico Profesional en Producción de Cerámica Artesanal.

Por la Universidad de Pamplona:

- Técnico Profesional en Automatización de Procesos Cerámicos.
- Técnico Profesional en Desarrollo de Proyectos Mecánicos.



A fecha de 2017, se encuentra vigente la oferta de Técnicos propuesta por la Universidad de Pamplona. Por su parte, el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA– cuenta con el desarrollo de cursos complementarios para empresarios y técnicos en las **áreas** de preparación de pasta, trituración y molienda, secado, cocción, mantenimiento y estructura de costos.

En cuanto a la formación tecnológica y profesional en la región, la Universidad Francisco de Paula Santander (16 de agosto de 2018) y la Universidad de Pamplona (16 de agosto de 2018) son la que lideran la oferta de programas académicos que son de apoyo a las actividades clave. A continuación, se relacionan los programas ofertados:

- Tecnología en Procesos Industriales.
- Tecnología en Gestión y Desarrollo de Productos Cerámicos.
- Tecnología en Electrónica.
- Tecnología en Mecánica Industrial.
- Tecnología en Electricidad.
- Diseño Industrial.
- Ingeniería Mecánica.
- Ingeniería Industrial.
- Ingeniería Ambiental.
- Ingeniería Electrónica.
- Ingeniería Electromecánica.
- Arquitectura.

*Disponibilidad de infraestructura para la investigación y la innovación:* en el departamento Norte de Santander se encuentra el Centro de Investigación en Materiales Cerámicos –CIMAC–, conformado por las **áreas** de análisis y ensayos, capacitación y formación continuada, documentación e investigación y desarrollo. Dentro del CIMAC se encuentra un laboratorio dotado con los equipos e instrumentos necesarios para realizar análisis de las materias primas, productos en proceso y productos terminados que permiten a las empresas del sector llevar una trazabilidad del producto.

De igual forma, el CIMAC tiene el apoyo del Grupo de Investigación en Materiales Cerámicos –GITEC–, donde se abordan las siguientes líneas de investigación:

1. Aplicaciones no convencionales de materiales cerámicos.
2. Aspectos geológicos mineros y ambientales.

3. Caracterización físico-química de materiales.
4. Procesos productivos en la industria cerámica.

Adicionalmente, se cuenta con una planta piloto en la cual se pueden adelantar proyectos tendientes a mejorar los productos existentes o desarrollar nuevos productos. A través del CIMAC se viene trabajando en el área ambiental para apoyar a las empresas en la toma y análisis de las pruebas isocinéticas que son requeridas por la normatividad ambiental.

Por otra parte, la actividad de investigación en el departamento Norte de Santander está liderada por la Universidad Francisco de Paula Santander y la Universidad de Pamplona, quienes a través de sus grupos de investigación pueden apoyar las diferentes actividades de la cadena de valor de las empresas del sector cerámico.

**Tabla 2. Relación de grupos de investigación de apoyo al sector cerámico**

<b>Grupo</b>	<b>Director</b>	<b>Categoría en Colciencias</b>	<b>Universidad</b>
Grupo de Investigación en Tecnología Cerámica	Jorge Sánchez Molina	Categoría A	Universidad Francisco de Paula Santander
Grupo de Investigación en Arquitectura y Materiales Alternativos – GRAMA	Carmen Xiomara Díaz Fuentes	Categoría C	Universidad Francisco de Paula Santander
Grupo de Investigación en Geología, Geotecnia y Minería – Geo Energía	Álvaro Pedroza Rojas	Grupo reconocido	Universidad Francisco de Paula Santander
Grupo de Investigación en Ingenierías Aplicadas para la Innovación, la Gestión y el Desarrollo – INGAP	Eder Norberto Flórez Solano	Categoría B	Universidad Francisco de Paula Santander – Sede Ocaña
Grupo de Investigación para el Desarrollo Socioeconómico	Johanna Mogrovejo Andrade	Categoría A	Universidad Francisco de Paula Santander
Grupo de Investigación en Productividad y Competitividad	Álvaro Jr. Caicedo Rolón	Categoría reconocido	Universidad Francisco de Paula Santander
Fluter	Luis Emilio Vera Duarte	Categoría C	Universidad Francisco de Paula Santander
Grupo de Investigación en Innovación y Gestión Productiva – GIINGPRO	Raquel Irene Laguardo Ramírez	Categoría C	Universidad Francisco de Paula Santander
Nanotecnología y Gestión Sostenible – Nanosost-UP	Oscar Orlando Ortiz Rodríguez	Categoría A1 Reconocido	Universidad de Pamplona

Grupo Investigación en Diseño Mecánico, Materiales y Procesos	Ismael Humberto García Páez	Categoría A	Universidad Francisco de Paula Santander
Grupo de Investigación en Automatización y Control – GIAC	José Armando Becerra Vargas	Grupo reconocido	Universidad Francisco de Paula Santander
Grupo de Automatización y Control	Aldo Pardo García	Categoría A Reconocido	Universidad de Pamplona

Fuente: Colciencias (2018).

En el departamento Norte de Santander existen instituciones como la Cámara de Comercio de Cúcuta, el Comité Universidad Empresa Estado –CUEE–, el Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología –CODECTI– y la Comisión Regional de Competitividad, las cuales buscan la integración del sector privado, público y académico para la priorización de proyectos que permitan mejorar la competitividad de los sectores productivos de la región.

Existe la infraestructura, las instituciones de apoyo y el talento humano capacitado para generar iniciativas alrededor de los temas de ciencia, tecnología e innovación que permita crear ventajas competitivas que impacten positivamente la cadena de valor. Sin embargo, la inversión del gobierno central en actividades de ciencia, tecnología e innovación en el departamento equivale a tan solo el 0.2 % del total nacional. Solamente 0.5 proyectos son aprobados por Colciencias para Norte de Santander por cada 100 investigadores, mientras que el promedio nacional es de 2.5. Cifras que se reflejan la poca articulación entre los empresarios, la academia y las entidades públicas para investigar y desarrollar productos innovadores (Gobernación de Norte de Santander., 2014).

### ***C. Factores generalizados***

*Nivel de calidad en la infraestructura de transporte:* se analizó la infraestructura física como factor clave para el desarrollo de las empresas.

Teniendo a Cúcuta como principal centro urbano, dado el carácter de puerto terrestre de la ciudad y siendo capital del departamento –el principal proveedor de bienes y servicios sociales, financieros e institucionales–, el sistema vial departamental confluye en ella permitiéndole funcionar como nodo o estrella vial tanto en lo regional como en lo extraterritorial, utilizando la red vial primaria atendida por la nación para comunicar sus diferentes municipios.

Así, Cúcuta se comunica con Los Patios a través de la Troncal del Norte que conduce a Pamplona y por esta troncal en sentido sur-norte con Puerto Santander, con Villa del Rosario por la autopista internacional que a través del puente Simón

Bolívar comunica con la ciudad de San Antonio en Venezuela, con El Zulia por la vía Cúcuta–Ocaña–Troncal del Magdalena y de El Zulia a San Cayetano por la vía que conduce a El Escorial, además de la alternativa de comunicación que presta el anillo vial, también de atención nacional (Gobernación de Norte de Santander, 2016).

La conectividad vial departamental presenta grandes deficiencias tanto en su red primaria como secundaria. Cuando se presentan épocas de invierno hay dificultades en la red vial primaria, pues dos vías nacionales importantes que comunican a Cúcuta con Pamplona y Bucaramanga y la que lleva a Ocaña presentan en varias oportunidades cierres totales, quedando incomunicado el departamento.

La red vial secundaria está compuesta por 1383.58 kilómetros, de los cuales el 29 % se encuentra pavimentada, el 69 % en afirmado y el 2 % en tierra. De las vías pavimentadas el 36.59 % se encuentra en buen estado, 28.81 % se encuentra en regular estado y un 34.65 % en mal estado. En épocas de lluvias se presentan dificultades de derrumbes en las vías y existe incomunicación con algunos municipios.

La red vial terciaria es la que se encarga de comunicar las zonas rurales con los cascos urbanos de los municipios que presentan mayores problemas de tránsito, pues posee anchos reducidos, ausencia de obras de drenajes, zonas de alta pendiente y, sumado a ello, la conformación geológica del departamento.

De igual manera la red vial primaria con una longitud total de 736.26 kilómetros presenta un 84.41 % de superficie pavimentada y 15.59 % con superficie en afirmado. De las vías pavimentadas de la red vial primaria se tiene que el 63.29 % se encuentra en buen estado, 26.14 % en regular estado y 10.58 % en mal estado.

El departamento Norte de Santander maneja un índice de 38 m/km<sup>2</sup>, muy inferior al indicador nacional (145 m/km<sup>2</sup>) y por debajo de los estándares latinoamericanos. Con esta cifra no se puede ser competitivo y más cuando se enfrentan situaciones anómalas como las producidas por el fenómeno de la Niña, lo que hace urgente la gestión para construir nuevos corredores viales que garanticen la articulación vial del departamento con el resto del país (Corponor, 2016).

Las empresas se encuentran ubicadas cerca de las minas de explotación de la arcilla porque las vías de acceso a ellas se encuentran en mal estado, en la mayoría sin pavimentar, lo que hace que cuando se presenta épocas de lluvias se dificulte su acceso.

*Nivel de calidad en la infraestructura de servicios públicos:* respecto a la recolección de aseo, la cobertura de este servicio para el departamento Norte de Santander

es alta alcanzando un nivel de 94.97 %; el servicio de acueducto cuenta con una buena cobertura del 94.5 %; similar al servicio de alcantarillado, que cuenta con una cobertura del 90.2 % (Gobernación de Norte de Santander, 2016); frente al servicio de electrificación, existen grandes brechas en cobertura de electrificación rural en el territorio departamental. Los municipios con menor cobertura, por debajo del 80 % son: Tibú con el 37.09 %, el más bajo del departamento, seguido por Teorama con el 62.50 %, El Carmen con el 66.19 %, El Tarra con el 68.26 %, **Ábrego** con el 71.02 %, La Esperanza con el 74.0 %, Bucarasica con el 74.43 % y Sardinata con el 79.37 % (Gobernación de Norte de Santander, 2016). Respecto a las tarifas para el sector no residencial, aun cuando para los diferentes niveles de tensión hay un comportamiento disímil, la tendencia se mantiene en lo que respecta a estar por debajo de la tarifa media nacional. Destacando para el Nivel de Tensión I y IV la ciudad se ubica entre las 5 más económicas y para el Nivel de Tensión II y III la ciudad se ubica en la posición 8 y 9 respectivamente (Cámara de Comercio de Cúcuta, 2012). Por consiguiente, se puede concluir que las tarifas de energía eléctrica en la región no son un elemento que limite la competitividad empresarial (industrial o comercial). Finalmente, y respecto al servicio de gas natural, el departamento Norte de Santander no cuenta con capacidad de gas natural que esté disponible para el sector industrial. El gas existente es utilizado para el servicio domiciliario, lo cual representa una amenaza para el sector cerámico ya que este combustible permite ahorrar costos, obtener productos de mayor calidad y ayudar a la mitigar la contaminación en el medioambiente.

*Nivel de calidad en la infraestructura en telecomunicaciones:* en el departamento la mayoría de los municipios no cuenta con una adecuada infraestructura de tecnologías de la información y comunicación. La gran mayoría de las empresas pertenecientes a los chircales artesanales presentan dificultades para acceder a los servicios de telefonía e internet, lo cual limita sus procesos de comunicación y de relación con otras entidades.

*Acceso a capital financiero:* el departamento cuenta con oficinas y sucursales de las entidades financieras como bancos, compañías de financiamiento comercial, cooperativas y organismos cooperativos financieros, lo que les facilita llevar a cabo las transacciones comerciales y tener acceso a la obtención de créditos para el desarrollo de sus operaciones.

#### **4.1.2 Estrategia y la rivalidad de las firmas**

*Categorías específicas de clientes:* las condiciones de producción de los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta ha orientado a las empresas del sector a la producción de bienes artesanales tradicionales como el ladrillo de obra, fato a mano y la teja, dirigidos a satisfacer la demanda interna del departamento con una menor participación a nivel nacional.

Los clientes potenciales de los chircales son las ferreterías y detallistas (particulares), donde por la falta de asociatividad para multiplicar sus capacidades productivas y de cooperación con organismos como Procolombia, no se ha emprendido la búsqueda de nuevos mercados donde los productos artesanales tengan un mayor reconocimiento y aceptación.

*Nivel de rivalidad entre las empresas:* se identificó que es alta la competencia entre las empresas del sector a nivel local, donde el factor principal de competencia es el precio de venta. Por ejemplo, para el ladrillo de obra, a año 2017, las empresas más cercanas a la ciudad de Cúcuta ascienden a \$350 pesos y en empresas ubicadas en zonas más alejadas al casco urbano, su valor oscila entre \$250 y \$300, teniendo en cuenta que su precio se incrementa por el costo de transporte y la dificultad en las vías de acceso. Por consiguiente, el bajo precio del producto se utiliza como estrategia para atraer clientes.

*Planificación de las actividades de las empresas:* se evidenció a través del instrumento de recolección de la información que se utilizó en el proyecto, que los chircales de Cúcuta y su área metropolitana no construye planes de acciones anuales para fortalecer los procesos administrativos y productivos. La actividad de planificación y control es deficiente en las empresas, por lo que carecen de un direccionamiento a corto y mediano plazo que permita orientar el desarrollo de las empresas y propender por el mejoramiento continuo del proceso y la búsqueda de nuevos clientes.

*Nivel de inversión extranjera en Norte de Santander:* según el informe presentado por Procolombia (4 de octubre de 2017), en el primer trimestre de 2017 se facilitó la inversión extranjera con la llegada de 84 nuevos proyectos, provenientes de Estados Unidos, Chile, China, Canadá, España, Brasil y México. Las iniciativas de inversión están pro US\$1.877 millones y se esperan generar 20.773 empleos. De esta inversión el 65 % está destinado a nuevos proyectos y el 35 % corresponde a reinversiones, donde sobresale la cadena de agroalimentos, como una alternativa de nuevas oportunidades para el posconflicto. Departamentos como Norte de Santander, Quindío, Chocó y Cauca sobresalieron como nuevas regiones receptoras de proyectos, donde se espera generar 420 empleos.

Por otra parte, el departamento cuenta con la Zona Franca de Cúcuta, que atravesó por varios años de incertidumbre e inestabilidad por problemas en la administración del régimen franco por prórrogas de contratos no superiores a un año. Desde el mes de octubre de 2017 la Zona Franca es operada por la Zona de Quindío, donde se espera desarrollar un plan de inversión que mejore las condiciones de la infraestructura y permita atraer nuevos usuarios industriales (La Opinión, 17 de noviembre de 2018).

### 4.1.3 Industrias relacionada y de soporte

*Disponibilidad y calidad de proveedores de carbón en la región:* Norte de Santander es catalogado como uno de los cuatro departamentos mineros que extraen carbón mineral junto con Boyacá, Guajira y Cesar. Se han venido explotando volúmenes aproximados de 2.000.000 de toneladas de carbón anuales. La mayor cantidad de reservas (aproximadamente 81 %) corresponde a carbones de tipo térmico y el restante (19 %) a carbones coquizables. Cerca del 60 % de la producción se exporta a través de los puertos colombianos (Gobernación de Norte de Santander, 2016). Lo anterior indica que se cuenta con disponibilidad de proveedores locales y regionales que suministren el carbón necesario para la operación de cocción.

*Disponibilidad de empresas prestadoras de servicios técnicos:* la mayoría de las empresas no realizan análisis de los productos terminados, pero existe un laboratorio especializado que permite realizar análisis físicos de los productos terminados para determinar las propiedades de absorción de agua, resistencia mecánica, dimensiones y peso que permitan conocer la calidad de los productos.

En la región no se ha realizado una caracterización de las materias primas que permita conocer las composiciones de las arcillas y así mejorar las mezclas actuales e identificar la viabilidad del desarrollo de nuevos productos en diferentes sectores. Se han realizado algunos proyectos de investigación a nivel de grupos de investigación, pero hace falta realizar un estudio completo de las arcillas de la región. Las empresas del sector cerámico carecen de aliados especializados en la zona que presten el servicio de diseño, construcción y mantenimiento técnico y eléctrico de máquinas para facilitar las operaciones de producción.

Por otra parte, las empresas del sector no cuentan con los servicios de un operador que permita ofertar la arcilla ya preparada y disponible para la fabricación de los diferentes productos, lo cual puede llegar a resultar ventajoso para ellas al reducir los costos de producción y mejorar la eficiencia del proceso.

*Integración con gremios e instituciones de la región que apoyen al sector:* el sector cuenta actualmente con la Cooperativa Multiactiva de Arcilleros del Norte – COOMUANOR–, que fue creada el 10 de septiembre de 2005 en Villa del Rosario y propende por el desarrollo de los siguientes objetivos (González, 2006):

- Orientar sus actividades sociales, económicas y todos los actos que realice, acogiendo los principios y fines de la economía solidaria.
- Fomentar la solidaridad y la ayuda mutua.
- Mejoramiento de las condiciones económicas, sociales y culturales de los asociados y familiares, extendiendo sus servicios a la comunidad en general.

- Ser instrumento eficaz para el desarrollo integral del hombre en el campo económico social y cultural.
- Contribuir al fortalecimiento de la economía solidaria nacional mediante la integración de las instituciones del sector, para adelantar proyectos de desarrollo económico y social que permita alcanzar un mejor nivel de vida para los asociados y su núcleo familiar.

Sin embargo, las empresas que forman parte de esta cooperativa son pocas y no han propiciado el establecimiento de alianzas con otras entidades como universidades, Cámara de Comercio, Procolombia, CIMAC, Gobernación, entre otras, para el desarrollo de proyectos enfocados al mejoramiento productivo, desarrollo de nuevos productos y apertura de nuevos mercados.

#### **4.1.4 Condiciones de la demanda**

Un factor muy importante es la demanda regional, que incentiva a los actores del sector a mejorar sus procesos productivos y lograr un mejor posicionamiento. A continuación, se describe las condiciones de la demanda para las empresas del sector.

*Grado de exigencia de los compradores regionales y nacionales:* de acuerdo con el trabajo de campo realizado para la recolección de la información a través de las encuestas, se encontró que los clientes demandan los productos a un precio bajo, lo que origina dentro del sector una competencia desleal y desconocimiento de utilidad o pérdida del precio de venta.

Estos productos son comprados en su mayoría por particulares y ferreterías, y van destinadas a construcciones o remodelaciones de vivienda tradicional donde se busca obtener una mayor economía.

*Grado de exigencia de los compradores internacionales:* son escasas las empresas que han realizado ventas al exterior. En las encuestas realizadas solo una empresa afirmó exportar a los Estados Unidos el producto de la teja. Respecto a las actividades de exportación, los volúmenes que fabrican estas empresas son muy bajos, lo que limita el desarrollo de esta actividad de forma individual. Por otro lado, los bajos controles que le realizan al producto en proceso y terminado no permiten garantizar el cumplimiento de normas o estándares de calidad definidos para estos productos.

Los clientes internacionales se enfocan en aspectos como: calidad de los productos, volúmenes de producción, eficiencia en los tiempos de entrega y precios competitivos. Esto implica que la demanda internacional posea un nivel alto de exigencia.



*Normas, certificaciones y estándares para el cumplimiento de las condiciones de la demanda:* los productos elaborados por las empresas son utilizados en el sector de la construcción, por lo tanto, es importante el cumplimiento de estándares de calidad internacionales para garantizar el buen desarrollo y durabilidad de la obra civil.

Las tendencias actuales en Colombia se enfocan al cumplimiento de las normas técnicas de los productos para evitar daños estructurales en las obras. De igual forma, a nivel internacional, el cumplimiento de estas normas es indispensable para poder ser utilizadas en las construcciones, exigiendo la certificación del producto por algún ente acreditado, razón por la cual los chircales artesanales deben llevar un mayor control, seguimiento y normalización de los procesos que permitan obtener productos conformes a los requerimientos exigidos.

#### **4.1.5 Gobierno**

En Colombia se cuenta con la Ley 1253 de 2008 que regula la productividad y competitividad del país. Señala la importancia de contar con una Política Nacional para la productividad y competitividad, desarrollada y ejecutada con la coordinación de las entidades del sector privado, académico y público, y que permita evolucionar estos temas a nivel nacional y regional.

A nivel departamental y regional las entidades territoriales deben trazar objetivos, metas, prioridades, políticas y estrategias dirigidas a lograr el aumento de la productividad y mejoramiento de la competitividad en armonía con la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación y la Política Nacional de Productividad y Competitividad incorporada al Plan Nacional de Desarrollo *Todos por un nuevo país 2014-2018* (Gobernación de Norte de Santander, 2016), que contó con tres grandes pilares, que son: paz, equidad y educación.

Como se puede observar en la figura 96, el componente de la competitividad se encontró incluido dentro del Plan Nacional de Desarrollo, y que se soportó en una estrategia que promovió la productividad de la economía a través de la competitividad empresarial para corregir los grandes atrasos que presenta el país, especialmente en materia de infraestructura física para el transporte, en un marco de reducción del costo país. Con esta estrategia se buscó: 1. Incrementar la productividad de las empresas a partir de la sofisticación y diversificación del aparato productivo; 2. Contribuir al desarrollo productivo y la solución de desafíos sociales del país a través de la ciencia, tecnología e innovación; 3. Promover las TIC como plataforma para la equidad, la educación y la competitividad; 4. Proveer la infraestructura y servicios de logística y transporte para la integración territorial; 5. Consolidar el desarrollo minero-energético para la equidad regional (Gobernación de Norte de Santander, 2016).

**Figura 96. Pilares del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018**

Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018.

*Incrementar la productividad a partir de la sofisticación y diversificación del aparato productivo:* la competitividad y la innovación emergen de las empresas, razón por la cual se debe fortalecer la política de desarrollo productivo que permita el aumento de la productividad y se mejoren sus productos. Por este motivo, el enfoque empresarial es el eje que articula la Política de Desarrollo Productivo con la de Ciencia, Tecnología e Innovación (Gobernación de Norte de Santander, 2016).

Dentro de los lineamientos estratégicos destinados para este fin se encuentran:

**A.** Internacionalizar los sectores productivos de bienes y servicios. Se espera una evolución favorable en el desarrollo de bienes no minero-energéticos y de servicios, para ello es necesario:

- Aumentar la admisibilidad en el exterior de los productores y servicios nacionales.
- Fortalecer las capacidades metrológicas.
- Incrementar los ingresos de las cuentas de viajes y transporte de la balanza de pagos.
- Insertarse en cadenas globales de valor.
- Fortalecer la competitividad de las zonas francas y evaluar la política arancelaria.

- Contar con un sistema de aduanas más eficiente para apoyar el comercio internacional.
- Brindar información relevante y acompañamiento técnico a los exportadores de servicios.

**B. Fortalecer las capacidades tecnológicas de las empresas:**

- Aumentar la oferta y cobertura de servicios empresariales disponibles.
- Aumentar el número de empresas que crecen rápida, rentable y sostenidamente jalonadas por la innovación.
- Promover los encadenamientos productivos.
- Generar capacidades en las empresas sobre el uso eficiente de recursos, la caracterización de consumos e implementación de portafolios para el desarrollo bajo en carbono.

**C. Promover el desarrollo regional sostenible:**

- Lograr una especialización de las regiones para el desarrollo productivo.
- Atraer inversión extranjera directa en las regiones de menor desarrollo del país.
- Promover y difundir mejores prácticas para el ambiente de negocios.
- Fortalecer el desarrollo económico local.
- Potenciar el turismo como instrumento de desarrollo regional sostenible y en paz.

**D. Profundizar el financiamiento y la formalización empresarial:**

- Aumentar la inclusión financiera y profundizar el mercado de capitales.
- Masificar de la factura electrónica como título valor.
- Profundizar la implementación de la ley de garantías mobiliarias.
- Generar líneas de crédito de largo plazo diferenciadas.
- Avanzar en la adopción de estándares de información financiera y de aseguramiento de la información.
- Establecer una nueva clasificación de los diferentes tamaños empresariales.

*Contribuir al desarrollo productivo y la solución de desafíos sociales del país a través de la ciencia, tecnología e innovación: la ciencia, tecnología e innovación –CTI– contribuyen de manera directa tanto a los objetivos de sofisticación y diversificación como a los retos sociales que tiene el país. Por una parte, permite*

llevar a cabo innovaciones pertinentes y **útiles** para la sociedad y, por otra, aporta al desarrollo de capacidades internas en las empresas que impactan de manera directa su productividad. De igual manera, brinda a la sociedad la oportunidad de avanzar en la frontera del conocimiento sentando las bases para que en un futuro se produzcan aplicaciones tanto para el sector empresarial como para la sociedad en diversos aspectos como la salud, la educación y la paz.

Dentro de los lineamientos estratégicos destinados para este fin se encuentran:

- Desarrollar un sistema e institucionalidad habilitante para la CTI.
- Mejorar la calidad y el impacto de la investigación y la transferencia de conocimiento y tecnología.
- Promover el desarrollo científico, tecnológico y la innovación como motor del crecimiento empresarial y el emprendimiento.
- Generar una cultura que valore y gestione el conocimiento y la innovación.

*Promover las TIC como plataforma para la equidad, la educación y la competitividad:* en una economía cada vez más global y competitiva la sociedad debe soportar sus actividades en una base tecnológica sólida. En este sentido, las TIC desempeñan un papel fundamental en la construcción de una sociedad más equitativa, en paz, educada y de una economía más competitiva. Para alcanzar la visión en este sector, se establecen las siguientes cuatro grandes líneas estratégicas.

- **Aplicaciones:** impulsar el desarrollo de aplicaciones y contenidos digitales con impacto social y para el Gobierno, promoviendo la adopción de una cultura TIC en toda la sociedad e impulsando programas para el emprendimiento, fortalecimiento de la industria y generación de talento humano TIC.
- **Usuarios:** consolidar las capacidades de los colombianos para aprovechar las oportunidades que ofrecen las TIC para educarse, informarse, emplearse, generar contenidos y aplicaciones, generar conocimiento, aumentar la productividad e interactuar con el Gobierno, con el fin mejorar su calidad de vida.
- **Infraestructura:** potencializar el uso de la infraestructura TIC, garantizar la cobertura de internet banda ancha y TV digital para la totalidad del territorio nacional y garantizar su sostenibilidad.
- **Servicios:** consolidar la calidad y cobertura de los servicios TIC, incluidos los terminales que permitan a los estudiantes y docentes avanzar en el propósito de mejorar la educación en Colombia, así como un marco institucional que proteja al usuario y fomente la inversión.

*Proveer la infraestructura y servicios de logística y transporte para la integración territorial:* el objetivo de infraestructura y servicios para la logística y el transporte tiene asociadas las siguientes estrategias: 1. Programa de concesiones 4G; 2. Red vial no concesionada; 3. Corredores de transporte multimodal; 4. Infraestructura logística; 5. Infraestructura para la transformación del campo; 6. Capital privado; 7. Acciones transversales; 8. Transporte público de calidad; 9. Movilidad y desarrollo regional; 10. Sistemas inteligentes de transporte; 11. Seguridad vial; 12. Logística para la competitividad; y 13. Fortalecimiento de la supervisión.

*Consolidar el desarrollo minero-energético para la equidad regional:* este objetivo contiene las siguientes estrategias: 1. Aprovechar responsablemente los hidrocarburos, contribuyendo al desarrollo sostenible; 2. Expandir y consolidar el mercado del gas combustible; 3. Garantizar el abastecimiento de combustibles líquidos y biocombustibles; 4. Ampliar la cobertura y calidad de la energía eléctrica; y 5. Consolidar al sector minero como impulsor del desarrollo sostenible del país, con responsabilidad social y ambiental.

A nivel regional, dentro del Plan Departamental de Desarrollo “Un norte productivo para todos 2016-2019”, se encuentra contemplado el eje estratégico de productividad y competitividad para potenciar el desarrollo del departamento y generar mayor productividad, más inclusión social, paz y reconciliación, donde se tiene como objetivo mejorar los indicadores que miden la competitividad y productividad (Escribano, Carda & Cordoncillo, 2001).

Las cuatro apuestas productivas contempladas en el plan de desarrollo son:

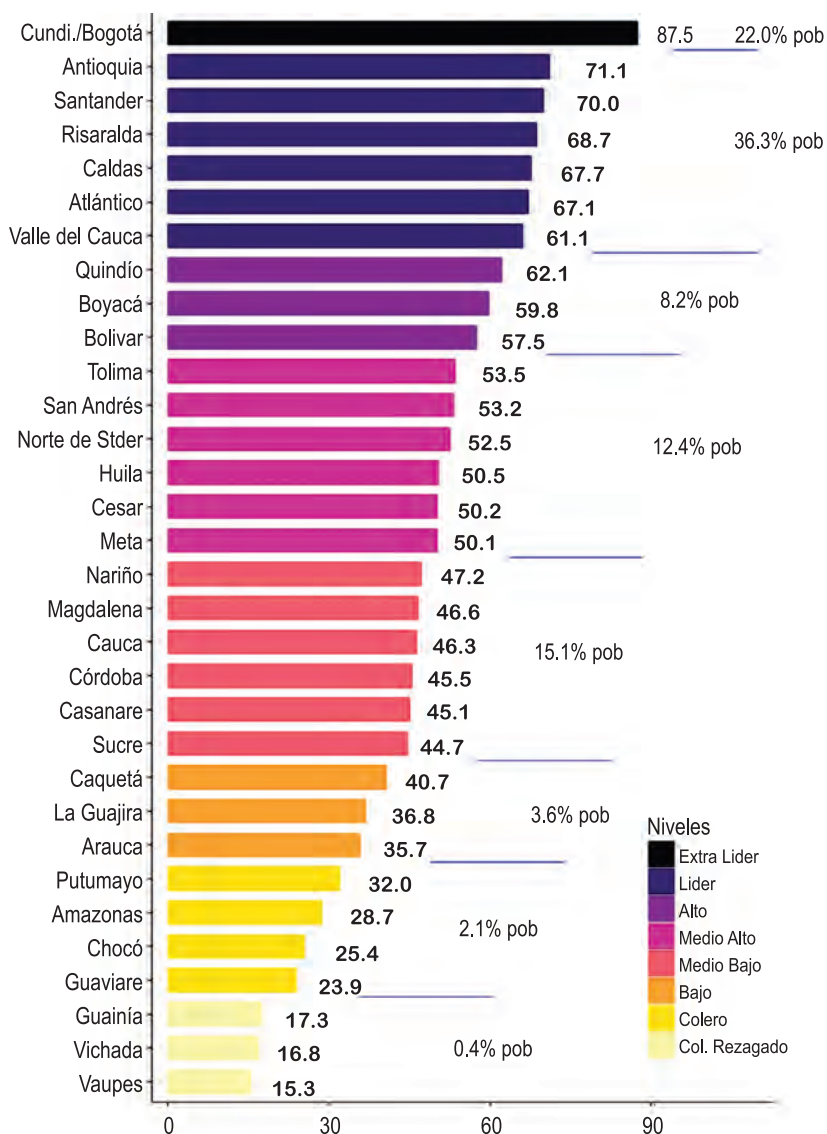
- La agroindustria
- La minero-energética
- Las manufacturas (calzado, confecciones)
- Bienes y servicios (salud, turismo, TIC)

Una de las principales dificultades que ha tenido el país para avanzar en la competitividad es que los gobiernos no les han dado continuidad a las políticas. Este hecho ha ocasionado un bajo progreso en la competitividad ya que, según el Indicador Global de Competitividad, Colombia estuvo en el año 2009 ubicada en el puesto 69 entre 133 países, y en el año 2013 no se movió ni una sola posición en el *ranking*, quedando en el mismo lugar, pero ahora entre 148 países; para el año 2018 Colombia ocupa el puesto 63 entre 126 países observados.

Dentro de los avances en competitividad se señalan los obtenidos en pilares como: infraestructura, entorno macroeconómico, educación superior y capacitación, eficiencia del mercado laboral y eficiencia del mercado financiero (González, 2006).

El informe presentado por la CEPAL, *Escalañón de la competitividad de los departamentos de Colombia 2017*, contempla aspectos como: fortaleza de la economía, capital humano, infraestructura, ciencia y tecnología, gestión y finanzas públicas, y seguridad de los departamentos del país (Ramírez & Aguas, 2017). Esta medición constituye un indicador de desarrollo económico, social e institucional que expresa cómo los departamentos disponen de diversos activos estructurales con patrones de especialización particulares.

**Figura 97. Escalañón global de competitividad por departamento 2017**



Fuente: Ramírez y Aguas (2017).

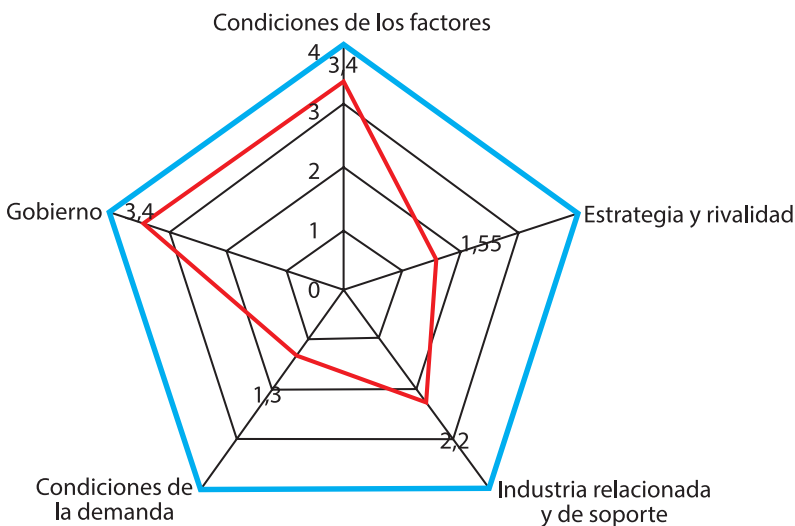
En la figura anterior se presenta el escalafón obtenido por cada departamento, donde se encuentran:

- Extra líder: Bogotá/Cundinamarca.
- Líder: Antioquia, Santander, Risaralda, Caldas, Atlántico y Valle del Cauca.
- Altos: Quindío, Boyacá y Bolívar.
- Medio alto: Tolima, San Andrés, Norte de Santander, Huila, Cesar y Meta.
- Medio bajo: Nariño, Magdalena, Cauca, Córdoba, Casanare y Sucre.
- Bajo: Caquetá, La Guajira y Arauca.
- Colero: Putumayo, Amazonas, Chocó y Guaviare.
- Colero rezagado: Guainía, Vichada y Vaupés.

Como se puede observar Norte de Santander se encuentra en un nivel alto, donde se presenta:

- Heterogeneidad baja en los factores de competitividad.
- Medio bajo en fortaleza de la economía con progreso inestable.
- En infraestructura trasiega entre medio bajo y medio alto.
- Mantiene ascenso a medio alto en capital humano.
- Se consolida como medio alto en gestión y finanzas públicas.
- Mantiene nivel bajo en ciencia y tecnología.
- Mejora al nivel alto en seguridad.

**Figura 98. Análisis del diamante de Porter para los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta**



De acuerdo con el análisis y medición de los factores del diamante de Porter, se puede observar que, por un lado, las condiciones de los factores y el gobierno generan mayor oportunidad para la competitividad teniendo en cuenta la existencia de los componentes básicos, avanzados y generalizados en la región para el adecuado desempeño de las operaciones y, por otra parte, la existencia de políticas y programas tendientes a promover la competitividad. Con respecto a los factores de la industria relacionada y de soporte, se encuentra en un nivel de amenaza menor, por la carencia de sinergias y cooperación entre las empresas y la interrelación con las entidades de apoyo que permitan aumentar la competitividad. Los factores de estrategia y rivalidad y condiciones de la demanda se encuentran en una región de amenaza mayor, por la carencia de un direccionamiento estratégico que permita a las empresas orientar sus esfuerzos a mejorar sus capacidades internas y la oferta de productos que esté encaminada a las condiciones y exigencias por parte de la demanda nacional e internacional.

## **4.2 Análisis de las cinco fuerzas de Porter**

El instrumental conceptual del modelo de las cinco fuerzas de Porter se basa en el análisis de la entrada de nuevos competidores, el poder de negociación de los proveedores, el poder de negociación de los clientes, la existencia de productos sustitutos y complementarios, y rivalidad entre los competidores. Este análisis permite determinar cómo es la rentabilidad del sector en función del nivel de rivalidad existente en las empresas, donde a mayor rivalidad, menor rentabilidad.

### **4.2.1 Poder de negociación de los clientes**

El poder de negociación de los clientes se refiere al nivel de influencia que tienen los clientes para la negociación con las empresas, ya sea por su grado de concentración, por la especificidad de los productos que demandan, por el tamaño y poder económico o por el nivel de rentabilidad que representan para las empresas.

*Tamaño económico de los clientes y dependencia de las empresas del sector:* los clientes de los chircales artesanales se caracterizan por ser de un tamaño económico pequeño –en su mayoría son ferreterías o detallistas–. No representan grandes amenazas para las empresas en sus requerimientos técnicos, por lo que los volúmenes y especificaciones en las condiciones de negociación son asequibles para los chircales artesanales.

*Intencionalidad de los clientes en integrarse hacia atrás:* este factor no representa una amenaza para las empresas ya que los clientes no tienen la intención de dedicarse a la elaboración de estos productos, teniendo en cuenta la existencia en la región de varias empresas alrededor de esta actividad y el bajo margen de rentabilidad que genera su proceso de fabricación.



*Facilidad de los clientes en reemplazar la oferta:* esto representa una gran amenaza para el sector, teniendo en cuenta que los productos que se elaboran son tradicionales y con muy poca diferenciación entre sí. Por otro lado, la comercialización se enfoca en el mercado local donde se encuentra una amplia oferta disponible, lo que hace que exista una competencia a partir de precios bajos, resultando difícil alcanzar la fidelización de los clientes y obtener mejores niveles de rentabilidad.

Los empresarios consideran que el poder de negociación de los clientes es medio debido a la relación existente entre la oferta y la demanda, donde existe una mayor oferta del producto, lo que hace que los clientes ejerzan una fuerte influencia sobre las condiciones de negociación, principalmente lo que respecta al precio del producto.

#### **4.2.2 Poder de negociación de los proveedores**

El poder de negociación de los proveedores se refiere al grado de influencia que tienen los proveedores sobre el sector, ya sea por su grado de concentración, por las características de los insumos, los costos, entre otros.

La principal materia prima empleada en el proceso es la arcilla que se encuentra en grandes reservas en las minas de las empresas, permitiendo satisfacer las necesidades de producción. Con respecto a los insumos, el carbón es el más importante para esta industria, empleado en la operación de cocción; este recurso se encuentra en abundancia en la región y posee características de buena calidad.

*Intencionalidad de los proveedores en integrarse hacia adelante:* esto representa una amenaza baja debido a que los principales proveedores de las empresas son los que suministran el carbón, y dentro de sus propósitos no se encuentran el diversificar sus operaciones a la fabricación de productos de materiales cerámicos, sino el explotar y comercializar el insumo a los diferentes sectores productivos que lo requieran.

*Tamaño económico de los proveedores frente a las empresas:* este factor no representa una gran amenaza porque existe diversidad de proveedores de pequeñas a grandes minas de carbón, donde los chircales pueden acceder a la compra de este insumo y en las cantidades que sean requeridas por el proceso.

*Dependencia de la demanda internacional en el manejo de los precios:* en el caso del carbón, por ser un combustible para diferentes tipos de industria demandado a nivel mundial, su precio se ve influenciado por la fluctuación de la demanda, donde a mayor demanda del combustible mayor es su precio. Esta situación presenta para las empresas una amenaza, por lo que en condiciones de alta

demanda el precio se ha logrado incrementar casi en un 50 % del precio normal, lo que repercute significativamente en los costos del producto. La fuerza del poder de negociación de los proveedores se considera baja porque existe diversidad de minas de carbón, lo que permite a las empresas un aprovisionamiento continuo del insumo, con la limitante del precio que depende de factores externos como la demanda.

### **4.2.3 Entrada de nuevos competidores**

La entrada de nuevos competidores está influenciada por las barreras de entrada que el sector impone para lograr un mayor dominio en el mercado. A continuación, se presenta las barreras impuestas por el sector:

*Niveles de inversión requeridos para participar en el negocio:* para ser competitivo el sector cerámico requiere de un alto nivel de inversión, principalmente en lo que respecta a la adquisición de la mina de arcilla y a las operaciones de secado y cocción. Sin embargo, los chircales artesanales se caracterizan por tener unos niveles bajos de inversión por las prácticas artesanales y la incipiente tecnología utilizada en sus operaciones. Esta situación hace que las barreras de inversión impuesta para el ingreso de nuevos competidores sean bajas, donde no se requiere un gran capital para su operación.

*Barreras en términos de regulaciones de este tipo de industrias:* el sector cerámico actualmente cuenta con barreras de entrada relacionadas con las licencias para la explotación de la arcilla y el cumplimiento de la normatividad ambiental, lo que hace que la tecnología de cocción utilizada actualmente por los chircales artesanales de la región como son los hornos pampa y hornos colmena no satisfagan los niveles de emisiones exigidos. Esto representa una barrera alta, ya que las tecnologías de cocción que satisfacen estos niveles de emisiones son los hornos túnel y de rodillos, que requieren una alta inversión y otro tipo de combustible.

*Barreras en términos de conocimiento requerido para el desarrollo de las operaciones:* partiendo de que el producto fabricado por los chircales es un producto artesanal, el nivel de conocimiento técnico que se requiere para las operaciones es bajo y está dado más por el conocimiento empírico que ha sido adquirido por los trabajadores gracias a la experiencia y en la tradición de la elaboración de estos productos. Para el mejoramiento de los productos actuales y su diversificación se requiere de un conocimiento técnico en diferentes áreas como diseño de producto, preparación de materias primas y control de proceso y de producto terminado, lo que hace de los chircales artesanales posean falencias al carecer de estas capacidades necesarias para mejorar su competitividad.

La fuerza de entrada de nuevos competidores es baja debido a las barreras legales existentes para la operación en este sector y el bajo nivel de rentabilidad que ofrece el sector.

#### **4.2.4 Productos sustitutos o complementarios**

La fuerza de los productos sustitutos o complementarios hace que cuando estos son escasos se puedan fijar precios más altos determinando mejores niveles de rentabilidad.

*Nivel de sustitución de los productos/servicios:* los materiales de la construcción de tipo estructural como son el ladrillo, la teja y el feto a mano, tienen sustitutos que son fabricados en arcilla como el bloque, tableta de gres, enchapes de cerámica y, por otra parte, los prefabricados de concreto. Estos productos provienen principalmente de la industria regional y nacional, donde se caracterizan por ser fabricados en procesos más tecnificados y con mayores estándares de calidad. Esto ha limitado a las empresas competir frente a la entrada de estos productos en el mercado local y nacional.

*Capacidad de los competidores de generar productos:* las empresas competidoras de la industria regional y nacional que fabrican los productos sustitutos se caracterizan por tener mayores capacidades técnicas y financieras, lo que permite obtener productos con mejores niveles de calidad, diseños innovadores y propiedades físicas diferenciadoras.

La fuerza de los productos sustitutos representa una amenaza para el sector por el valor agregado que estos poseen en función de su calidad y de las propiedades físico-mecánicas.

#### **4.2.5 Intensidad de la rivalidad**

La rivalidad entre los competidores es el resultado del accionar de las cuatro fuerzas analizadas, donde a menor rivalidad el sector será más rentable.

*Cantidad de actuales competidores que participan en el sector:* el sector cerámico se encuentra conformado por las pequeñas empresas que son los chircales, y las medianas y grandes empresas que son las ladrilleras. Estas empresas están ubicadas tanto a nivel regional como nacional, donde para el año 2004, de las ventas totales de la industria ladrillera nacional, Bogotá participaba con el 49 % del mercado, seguido de Norte de Santander con 14.3 %, Antioquia con 9.5 %, Valle 7.8 % y el Eje Cafetero con 7.1 %. Con respecto a la industria regional, esta ocupaba el segundo lugar en ventas, gracias a la existencia de numerosas empresas donde la mayor concentración estaba dada en esta región, pero las industrias con

una mayor capacidad y volúmenes de producción estaban ubicadas en Bogotá y Antioquia (ConstruData, 2018).

Actualmente, el número de empresas en el sector cerámico tanto a nivel regional como nacional ha disminuido principalmente por las barreras legales en cuanto al tema ambiental y la disminución de la demanda por parte de Venezuela, lo que ha llevado a varias empresas a su cierre (Torres & Sánchez, 2011).

*Nivel de innovación por parte de los competidores:* respecto al nivel de innovación y desarrollo tecnológico de las empresas regionales, este se encuentra en un nivel bajo tanto en la industria pequeña como mediana por la carencia de personal dedicado a estas actividades, baja disponibilidad de recursos y falta de articulación con otras entidades de apoyo para emprender este tipo de prácticas (Ramírez, 2010). Las grandes empresas se caracterizan en realizar mejores prácticas de innovación dirigidas al mejoramiento de los procesos y el diseño de nuevos productos.

Por lo tanto, el grado de innovación general de la industria de gres a nivel nacional se encuentra en grado bajo comparado con el desarrollo que se tienen en otros países como España, Italia, China y Brasil.

*Tendencia del precio de venta en la competencia:* el precio de venta del sector cerámico, para los productos estructurales de ladrillo, la teja y el bloque, representa un factor importante para los clientes al momento de realizar la negociación por la baja diferenciación que existe en la oferta que se realiza. Actualmente, a nivel regional existe una guerra de precios donde las empresas han disminuido el valor de venta de sus productos, situación que afecta las utilidades y rentabilidad obtenida.

La rivalidad de competencia que existe en el sector cerámico es alta, donde hay una lucha por la supervivencia en el mercado y el más fuerte es el que sobrevive, situación que resulta preocupante para los chircales artesanales que se ven amenazados en primera instancia por el incumplimiento de la normatividad ambiental y, seguidamente, por su oferta de valor poco diferenciada y bajos niveles de productividad.

## **4.3 Análisis de fuerzas macroambientales**

### **4.3.1 Fuerzas económicas**

*Comportamiento de la actividad de la construcción:* el sector de la construcción es uno de los sectores que contribuye al crecimiento económico del país. De acuerdo con el DANE, la actividad edificadora consiguió tasas de crecimiento anuales promedios

superiores a 5 % hasta el año 2016, constituyéndose en uno de los sectores líderes de la economía. En el año 2017 las obras civiles mostraron un crecimiento del 7.1 % con respecto al 2016, motivado principalmente por la construcción de vías 4G. Por el contrario, las edificaciones cuyo principal componente es la construcción de vivienda tuvieron un descenso del 10.4 % respecto al 2016 (Junguito, 3 de abril de 2018). Este debilitamiento trae efectos negativos en los niveles de producción industrial de sectores conexos a la construcción.

Este comportamiento inestable se considera una amenaza puesto que se está presentando un receso en la construcción de unidades habitacionales, donde son utilizados en mayor proporción los productos estructurales de tipo cerámico.

*Desarrollo de tratados de libre comercio:* Colombia a partir del año de 1990 inició con un proceso de apertura económica para insertar su economía en las corrientes mundiales de comercio. A fecha de 2016, se han consolidado 16 acuerdos comerciales con 62 países y 15 instrumentos de promoción y protección de inversiones (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 15 de noviembre de 2017).

Dentro de los acuerdos comerciales vigentes que tiene el país se encuentran:

1973: Comunidad Andina de Naciones –CAN

1993: Panamá y Chile

1995: CARICOM/ México

2001: Cuba

2005: Mercado Común del Sur –MERCOSUR

2009: Triángulo Norte (El Salvador, Guatemala y Honduras)

2011: EFTA/Canadá

2012: Estados Unidos y Venezuela

2013: Unión Europea

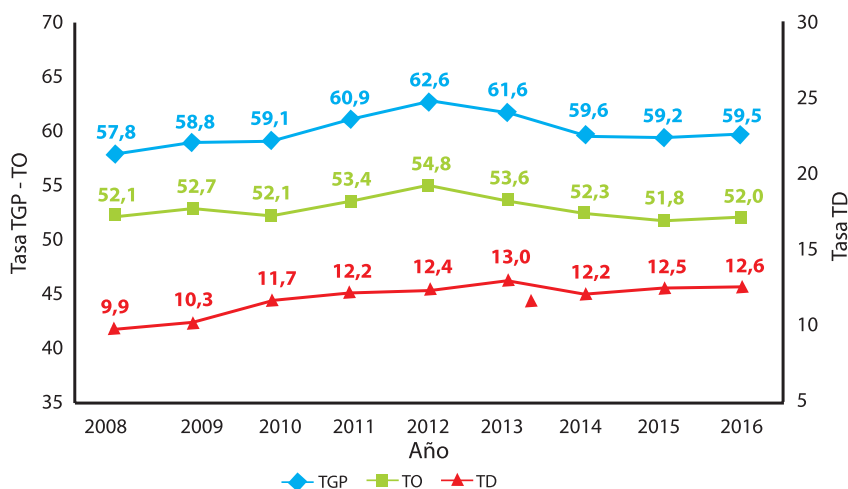
2016: Corea del Sur y Costa Rica

De acuerdo con Procolombia, en el 2015 las exportaciones de los materiales de la construcción hacia los mercados de Estados Unidos, Ecuador, Venezuela, Perú y Panamá, se incrementaron más del 50 % y ascendieron a USD 322,4 millones. El principal destino es Estados Unidos con un 35 %. Dentro de los productos que representan una oportunidad de negocio en estos países se encuentran las baldosas y losas de cerámica para pavimentación, así como los productos de arcilla (Procolombia, 15 de noviembre de 2017).

Por lo anterior, se deben fortalecer las capacidades técnicas y de innovación para ofertar productos más competitivos, que cumplan con estándares de calidad solicitados por los códigos de construcción pertinentes a la zona en la que desean comercializarse, volúmenes de compra y con precios atractivos a los ofertados por otros países que ingresan a este mercado como son: México, Alemania, Canadá, China, Dinamarca y España (Nosis Trade, 15 de noviembre de 2017).

*Comportamiento del entorno macroeconómico:* el comportamiento de los indicadores referentes al mercado laboral evidenció un incremento de un 27.3 % en la tasa de desempleo en Norte de Santander, siendo el segundo departamento del país con la mayor tasa de desempleo (DANE, 14 de marzo de 2017):

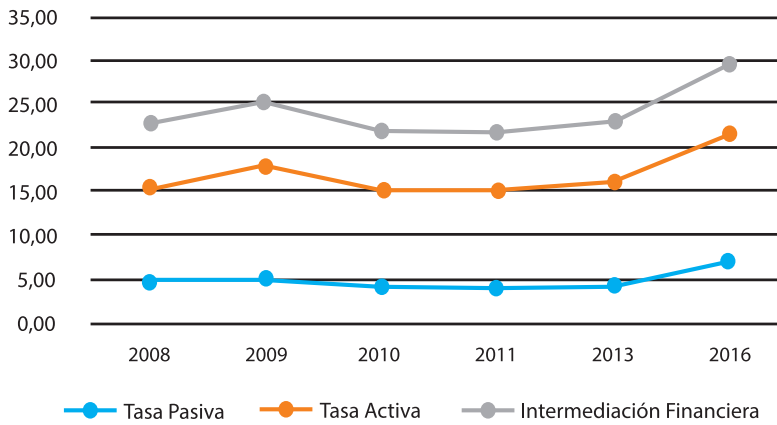
**Figura 99. Indicadores de mercado laboral Norte de Santander - 2016**



TGP: Tasa global de participación  
 TO: Tasa de ocupación  
 TD: Tasa de desempleo

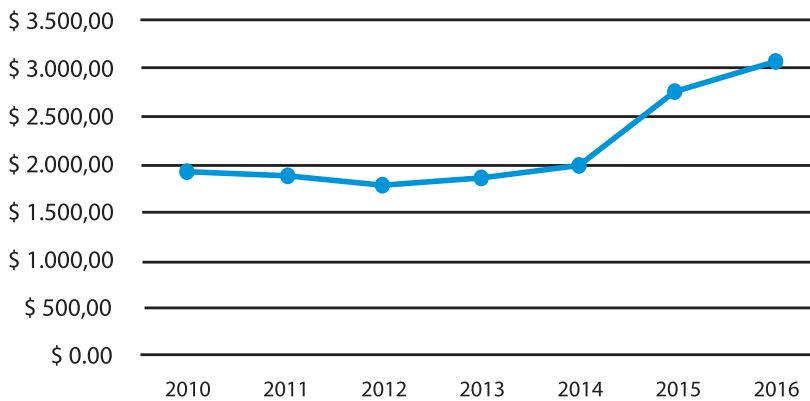
Fuente: DANE (14 de marzo de 2017, p. 4).

La tasa de interés activa y pasiva tienen un comportamiento creciente a partir del año 2014, y como consecuencia de estos movimientos el margen de intermediación ha oscilado entre 6.67 % a 7.88 %, lo cual representa un factor poco favorable para la economía de los sectores productivos (Banco de la República, 14 de marzo de 2017a).

**Figura 100. Tasa de interés activas y pasivas, 2011-2016**

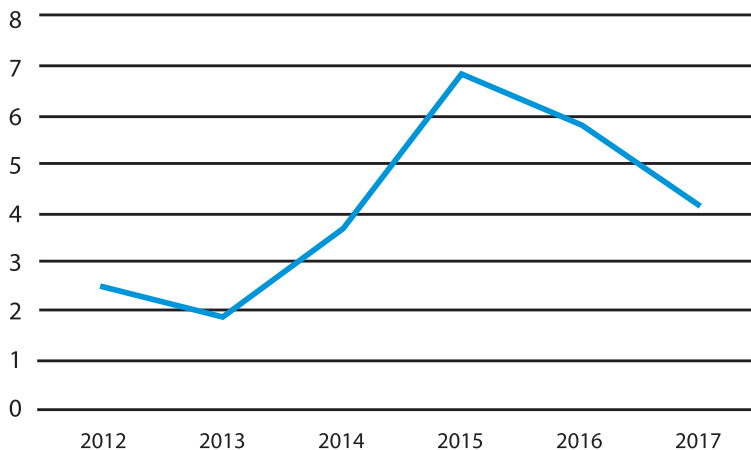
Fuente: Banco de la República (14 de marzo de 2017b).

El peso colombiano a partir del año 2013 reporta un comportamiento creciente en su devaluación con respecto al dólar, lo que representa una oportunidad en materia de exportaciones para el sector de los materiales cerámicos (Banco de la República, 14 de marzo de 2017b).

**Figura 101. Promedio anual de cambio nominal del peso**

Fuente: Banco de la República (14 de marzo de 2017b).

A partir del año 2015 la tendencia del IPC ha sido a la baja, siendo para el año 2017 del 4.09 % (DANE, 4 de abril de 2017). Esta tendencia resulta favorable para las empresas puesto que se mantiene una estabilidad en los precios que incentivan el consumo interno.

**Figura 102. Índice de precios al consumidor**

Fuente: DANE (4 de abril de 2017).

Como se puede observar en los anteriores indicadores macroeconómicos la economía del país ha presentado comportamientos variables en los últimos años, pero en forma general se puede apreciar que existe una oportunidad para el sostenimiento y crecimiento de los sectores económicos.

### **4.3.2 Fuerzas tecnológicas**

*Renovación tecnológica:* el avance tecnológico a nivel mundial en el sector cerámico de los materiales de construcción, liderado por países como Italia, España y China, representa una amenaza para las empresas del sector cerámico por las brechas significativas que existe alrededor de esta dinámica tecnológica y la alta inversión que se requiere para realizar un proceso de reconversión tecnológica.

*Automatización en el control de procesos:* las empresas del sector cerámico, especialmente las medianas y grandes empresas, han emprendido algunas prácticas de automatización para mejorar sus operaciones, especialmente en secado y cocción, lo que permite de cierta forma mejorar su rendimiento en la operación de la planta, pero no contrarresta los resultados que se obtienen con la reconversión y renovación tecnológica adoptada por los líderes mundiales.

### **4.3.3 Fuerzas ambientales**

La normatividad ambiental ha sido un factor crítico para las empresas cerámicas del país, en lo relacionado con las emisiones atmosféricas. Actualmente la tecnología utilizada en el proceso de cocción para las empresas del sector cerámico,



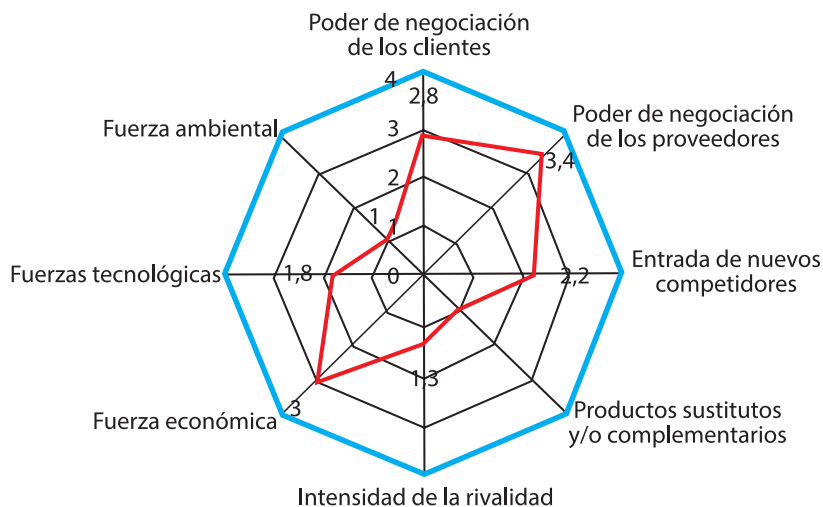
principalmente de las micro, pequeñas y medianas empresas, representan una gran amenaza por lo que se encuentran en riesgo de desaparecer por el no cumplimiento de los estándares (emisiones de gases de combustión exigidos en la Resolución 909 de 2008). Esta normatividad completa tres aspectos importantes: la cantidad de emisión de material particulado, la temperatura de salida de los gases de combustión que debe ser inferior a 250 °C en la etapa de máximo consumo de combustible y las emisiones de compuestos generadores de lluvia acida.

Los hornos pampa y hornos colmena son los que principalmente se utilizan en la región, sin embargo, no cumplen con estos estándares. Esta situación demanda la búsqueda de soluciones viables tanto técnica como económicamente para las empresas, por lo que las tecnologías actuales que permiten el cumplimiento de estos estándares requieren de una fuerte inversión de dinero y de una renovación tecnológica de todo el proceso productivo.

#### 4.4 Medición y evaluación de la competitividad de los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta

Se presenta una valoración de la competitividad del sector cerámico, bajo el análisis de las 5 fuerzas de Porter y de las fuerzas macroambientales que inciden en el sector, donde se utilizó una escala de 1 a 4, donde 1 es una amenaza mayor, 2 amenaza menor, 3 oportunidad menor y 4 es una oportunidad mayor. Esta valoración se realizó a través de un panel de 4 expertos del sector académico y empresarial. La siguiente figura ilustra el promedio de la valoración por cada uno de los componentes estratégicos.

**Figura 103. Análisis de las cinco fuerzas de Porter y macroambientales del sector cerámico**



De acuerdo con los resultados obtenidos en la medición, se observa que existe oportunidad mayor para el sector cerámico en lo que respecta al poder de negociación de los proveedores por la concentración y diversificación de proveedores en la región. Como oportunidad menor que ofrece el entorno se encuentra la fuerza económica, donde el país a través de sus políticas monetarias y fiscales ha procurado mantener una dinámica estable que favorezca su economía. Los factores de poder de negociación de los clientes y entrada de nuevos competidores se consideran una amenaza menor; la mayor dinámica comercial se realiza a nivel local donde hay una demanda menor y una mayor oferta de producto, lo que hace que los clientes ejerzan un mayor poder de negociación en lo que respecta a los precios del producto. Por otra parte, las fuerzas tecnológicas, la intensidad de la rivalidad, la fuerza ambiental y los productos sustitutos o complementarios representan una amenaza mayor al sector, lo que dificulta alcanzar mayor competitividad y rentabilidad del sector.



## CAPÍTULO 5

# CONCLUSIONES

- Moldear la arcilla para producir ollas, jarrones, marranitos y todo tipo de objetos y utensilios es una tradición que refleja la grandeza artesanal en todas las etapas históricas de Colombia; desde la cerámica indígena y tradicional hasta las piezas de cerámica contemporánea. Este oficio, que principalmente se hereda de padres a hijos por medio de sus saberes y ancestros, ha evolucionado en sus técnicas y procesos hasta reafirmarse en el mercado nacional y global.
- Uno de los principales productos que se fabrica con la arcilla, tanto de forma industrializada como artesanal, es el ladrillo. La industria ladrillera colombiana dedicada a la fabricación y comercialización de soluciones en arcilla y productos complementarios para atender las necesidades de la industria de la construcción, se caracteriza por mantener sus niveles de crecimiento en ventas. A nivel nacional se destacan algunas de las empresas precursoras de esta industria, tales como la Ladrillera Santafé Ltda., Ladrillera San Cristóbal, Ladrillera Meléndez S.A.S, Ladrillera Altavista, Ladrillera Lago Verde S.A.S, Ladrillera Ovindoli S.A., Ladrillera Primas S.A., Ladrillera SIGMA Ltda., Ladrillera Casa Blanca S.A., Tejar Santa Teresa S.A., Tejar Pescadero y Ladrillera Cúcuta.
- El proceso general de fabricación de productos cerámicos es bastante uniforme. En general, las materias primas que suelen ser arcillas, feldespatos, arenas, carbonatos y caolines, con diversas formas, tamaños y colores, se extraen de la mina o cantera, se molturan por vía seca (molinos de martillos

o pendulares) o vía húmeda (molinos de bolas continuos o discontinuos), se homogenizan para asegurar la continuidad de sus características, se mezclan, se humectan y moldean (prensado, extruido, colado), se secan para reducir el contenido en humedad de las piezas tras su conformado y posteriormente se queman utilizando diferentes tipos de hornos. En la fase de cocción se requiere un gradiente térmico muy preciso para conseguir el tratamiento adecuado de los productos y propiedades físico-mecánicas específicas (resistencia mecánica, estabilidad dimensional, resistencia a agentes químicos, resistencia al fuego, etc.). Después es necesario un enfriamiento controlado que preserve su estructura cerámica. Y por último, se procede al paletizado, embalaje y almacenamiento de los productos para su distribución a los clientes.

- La industria dedicada a la producción y comercialización de productos de gres derivados de la arcilla del departamento de Norte de Santander se puede clasificar en ladrilleras, tejares o chircales. Esta industria se dedica principalmente a la fabricación y comercialización de ladrillos, bloques, tejas, tableta vitrificada, enchapes, decorados, rosetones, fatos, entre otros. Sus procesos productivos se caracterizan por ser artesanales, entendiéndose como empresas que solo han invertido en hornos colmenas, que no exige la operación por personal calificado, y manipulados por personas formadas de una manera empírica dentro del sector.

En el análisis interno de la cadena de valor de los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta se encontraron los siguientes hallazgos:

- A través de nuestra estrategia de innovación en valor y la mejora continua de los sistemas de gestión, se busca superar las expectativas de los clientes, accionistas, proveedores, colaboradores, sociedad y gobierno; diseñando, fabricando y comercializando productos para la construcción mediante un esquema de trabajo seguro y saludable. Así como identificando y controlando los peligros, riesgos y aspectos asociados a los procesos, cumpliendo con la normatividad legal vigente aplicable y asegurando la conservación del medioambiente.
- Los factores internos clave que representan mayor debilidad para los chircales artesanales son: eficiencia del proceso productivo, control y seguimiento del proceso, tecnología utilizada en el proceso de cocción, planificación de la organización, nivel de formación y capacitación continua del personal, capacidades en innovación y desarrollo tecnológico en producto y proceso.
- Como debilidades menores se encuentran: las alianzas estratégicas con proveedores, capacidad instalada utilizada en las empresas, grado de diferenciación de los productos terminados, diversificación de clientes, costos de transporte del material, nivel de liquidez o capacidad de endeudamiento y alianzas estratégicas con empresas, instituciones y organismos.

- Como fortaleza mayor se encuentra la calidad y disponibilidad de la materia prima e insumos que le permite no tener una dependencia de los proveedores y garantizar la continuidad de sus operaciones.
- Como fortaleza menor, la flexibilidad para la entrega del material y relaciones estables con los clientes que le permite garantizar ingresos necesarios para el sostenimiento de la empresa, así como la experiencia que posee su personal en el proceso productivo, lo cual puede ser fuente generadora de ideas de actividades de innovación.
- Los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta deben legalizar su actividad económica y asociarse a la Cooperativa existente para gestionar recursos, capacitaciones, asesorías técnicas, recibir apoyo de diferentes entidades y organismos de cooperación y emprender el desarrollo de proyectos prioritarios para el sector.
- Las empresas del sector cerámico del área metropolitana de Cúcuta deben promover la creación de una política pública de apoyo al sector y que esta sea estable en el tiempo, velando que, dentro de los planes de desarrollo departamental y municipal, queden establecidas las apuestas al sector cerámico y se destinen recursos para fortalecer el desarrollo de sus actividades.
- Debe lograrse un mayor acercamiento entre la academia, el gobierno y el sector productivo, donde se gestionen recursos a través del fondo de regalías para ciencia y tecnología, y se desarrollen proyectos prioritarios como son el mejoramiento de la tecnología de cocción y la creación y fortalecimiento de la cadena productiva de los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta. Por otra parte, a través de los grupos de investigación y el desarrollo de prácticas y proyectos de grado se pueden mejorar los procesos administrativos, de producción, de calidad y comercialización, de tal forma que se vayan minimizando las debilidades y mejorando su posición competitiva.

En el análisis externo que se realizó a partir del análisis del diamante de Porter, las cinco fuerzas competitivas y los factores macroambientales –económicos, tecnológicos y ambientales–, se identificó que los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta se encuentran rodeados de un ambiente que presenta más amenazas que oportunidades, donde se evidencia:

- Como factores que ofrecen oportunidad para los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta se encuentran: las condiciones de los factores, el gobierno, el poder de negociación de los proveedores y la fuerza económica del país, teniendo en cuenta la existencia de los factores básicos, avanzados y generalizados en la región para el adecuado desempeño de las operaciones, la diversificación y concentración de proveedores de insumos, la existencia de políticas nacionales y programas tendientes a promover la competitividad en

los sectores productivos, y la estabilidad de los indicadores macroeconómicos que ha mantenido el país gracias a las políticas monetarias y fiscales adoptadas.

- Como factores que representan una amenaza para los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta se encuentran: la industria relacionada y de soporte, la estrategia y rivalidad, las condiciones de la demanda, el poder de negociación de los clientes, la entrada de nuevos competidores, las fuerzas tecnológicas, la intensidad de la rivalidad, la fuerza ambiental y los productos sustitutos o complementarios. Lo que hace que los chircales artesanales se vean rodeados de un ambiente amenazante, hecho que dificulta alcanzar mayor competitividad y rentabilidad del sector.
- Los chircales del área metropolitana del área de Cúcuta poseen herramientas artesanales; las extrusoras no tienen vacío, la mayoría hacen el moldeo manual con gaveras.
- Los hornos utilizados, pampa y fuego dormido, no garantizan el cumplimiento de normas ambientales.
- Los procesos productivos son de tecnología baja y los productos cerámicos son tejas ladrillos y bloques.

# REFERENCIAS



- Ambientes Casa Blanca. (20 de octubre de 2018). *Ambientes que inspiran*. Recuperado de <http://ambientescasablanca.com.co/#home>
- Banco de la República. (14 de marzo de 2017a). *Tasas de interés*. Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/economia/pli/Seccion05.xls>
- Banco de la República. (14 de marzo de 2017b). *Tasas de cambio del peso colombiano*. Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/es/trm>
- Cámara de Comercio de Cúcuta. (2012). *Informe de energía regional*. Recuperado de <http://www.cccucuta.org.co>.
- Centro de Investigación de Materiales Cerámicos –CIMAC–. (2010). *Diagnóstico minero y productivo del proyecto de consultoría. Estudio técnico para el mejoramiento productivo de cinco explotaciones mineras en el departamento del Cesar*. Cúcuta: Grupo de Investigación en Tecnología Cerámica –GITEC.
- Colciencias. (2018). *Relación de grupos de investigación de apoyo al sector cerámico*. Recuperado de <https://www.colciencias.gov.co/scienti>
- ConstruData. (2018). *Diagnóstico de la industria ladrillera en el país*. Recuperado de <http://www.construdata.com/BancoConocimiento/L/ladrillosdiagnostico/ladrillosdiagnostico.asp>
- Corponor. (2016). *Plan de acción 2016-2019*. Recuperado de [http://corponor.gov.co/corponor/PLAN\\_ACCION\\_2016\\_2019/Plan\\_Accion\\_Institucional\\_2016\\_2019\\_\(31Jul2017\).pdf](http://corponor.gov.co/corponor/PLAN_ACCION_2016_2019/Plan_Accion_Institucional_2016_2019_(31Jul2017).pdf)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE– (14 de marzo de 2017). *Boletín Técnico. Mercado laboral por departamentos, 2018*. Recuperado de [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ml\\_depto/Boletin\\_dep\\_16.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ml_depto/Boletin_dep_16.pdf)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE– (4 de abril de 2017). *Índice de precios al consumidor*. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc>
- Durán, A., & Hevia, R. (2002). *Introducción a los esmaltes cerámicos*. Faenza: CYTED.
- Escribano, P., Carda, J., & Cordoncillo, E. (2001). *Esmaltes y pigmentos cerámicos*. Castellón: Faenza Editrice Ibérica.
- Fred, D. (1997). *Concepto de administración estratégica*. México: Pearson.



- Gobernación de Norte de Santander. (2014). *Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2014-2024*. Cúcuta: Autor.
- Gobernación de Norte de Santander. (2016). *Plan de desarrollo departamental, 2016-2019*. Cúcuta: Autor.
- González, D. (2006). *Viabilidad técnico económica para crear la ciudadela de la arcilla en el municipio de Villa del Rosario Norte de Santander*. Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander.
- Grupo de Investigación en Tecnología Cerámica –GITEC– & Semillero de Investigación de Materiales Cerámicos –SIMAC– (2004). *Diagnóstico de la situación actual de los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta*. Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander.
- Guía de la baldosa cerámica. (2006). Valencia: Instituto Valenciano de la Edificación. Recuperado de [https://www.g2arquitectos.es/enlacesinteres/archivos/004\\_guia\\_baldosa\\_ceramica.pdf](https://www.g2arquitectos.es/enlacesinteres/archivos/004_guia_baldosa_ceramica.pdf)
- Ingeominas. (1987). *Recursos minerales de Colombia. Minerales preciosos, rocas y minerales no metálicos* (Tomo II). Bogotá: Autor.
- Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial –IMPIVA– (1990). *Tecnología de la fabricación de azulejos*. Valencia: Autor.
- Jeskar Ltda. (2000). *Inventario geológico minero, ambiental, tecnológico y empresarial del Norte de Santander*. Cúcuta: Autor.
- Junguito, R. (3 de abril de 2018). El comportamiento de la construcción. *La República*. Recuperado de <https://www.larepublica.co/analisis/roberto-junguito-500053/el-comportamiento-de-la-construccion-2611186>
- La Opinión. (17 de noviembre de 2018). *Zona Franca de Cúcuta ahora es más industrial que comercial*. Recuperado de <https://www.laopinion.com.co/economia/zona-franca-de-cucuta-ahora-es-mas-industrial-que-comercial-144509#OP>
- Ladrillera Altavista. (20 de octubre de 2018). *Acerca de nosotros*. Recuperado de <http://www.ladrilleraaltavista.com/nosotros>
- Ladrillera Cúcuta. (20 de octubre de 2018). *Nuestra historia*. Recuperado de <http://ladrilleracucuta.com/nosotros/nuestra-historia/>
- Ladrillera Lago Verde. (20 de octubre de 2018). *Quiénes somos*. Recuperado de <https://cilagoverde.com.co/quienes-somos/>
- Ladrillera Meléndez. (20 de octubre de 2018). *Trayectoria*. Recuperado de <https://www.ladrilleramelendez.com.co/index.php/trayectoria>
- Ladrillera Ovindoli. (20 de octubre de 2018). *Inicio*. Recuperado de <http://www.ladrilleraovindoli.com/>

- Ladrillera Prisma. (20 de octubre de 2018). *Ladrillera Prisma S.A.* Recuperado de <http://www.ladrilleraprisma.com/historia.html>
- Ladrillera San Cristóbal. (20 de octubre de 2018). *Quiénes somos.* Recuperado de <http://www.ladrillerasancristobal.com/nuestra-compania/quienes-somos.html>
- Ladrillera Santafé. (20 de octubre de 2018). *Historia.* Recuperado de <http://santafe.com.co/index.php/santafe/historia>
- Ladrillera Sigma. (16 de agosto de 2018). *Nuestra planta de manufactura.* Recuperado de [https://www.dropbox.com/sh/x4p1r8jexsd6496/AAAZi2tTUQRfG3hn3mBCBtu\\_a/0.0%20Nuestra%20Planta%20de%20Manufactura?dl=0&preview=0.0+PLANTA.jpg&subfolder\\_nav\\_tracking=1](https://www.dropbox.com/sh/x4p1r8jexsd6496/AAAZi2tTUQRfG3hn3mBCBtu_a/0.0%20Nuestra%20Planta%20de%20Manufactura?dl=0&preview=0.0+PLANTA.jpg&subfolder_nav_tracking=1)
- Ladrillera Sigma. (20 de octubre de 2018). *Sumamos calidad.* Recuperado de <http://www.ladrillerasigma.com.co/>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (11 de diciembre de 2013). *Colombia mantuvo posición 69 en ranking de competitividad del Foro Económico Mundial.* Recuperado de <http://www.mincit.gov.co/publicaciones.php?id=7871>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (15 de noviembre de 2017). *Informe sobre los acuerdos comerciales vigentes de Colombia.* Recuperado de [http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=84606&name=Ley\\_1868\\_\\_Informe\\_2018.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=84606&name=Ley_1868__Informe_2018.pdf&prefijo=file)
- Ministerio de Educación Nacional –MEN– (2010). *Inició proceso académico de la alianza cerámica de Norte de Santander.* Bogotá: Autor.
- Ministerio de Minas y Energía. (13 de enero de 2017). *Análisis y consolidación de cifras.* Recuperado de [https://www.minminas.gov.co/documents/10192/23886325/230517\\_produc\\_expo\\_carbon\\_I\\_17.pdf/e3edb34b-be21-4829-a4dd-133c5e84519f](https://www.minminas.gov.co/documents/10192/23886325/230517_produc_expo_carbon_I_17.pdf/e3edb34b-be21-4829-a4dd-133c5e84519f)
- Molina, L. (2010). Alfarería y urbanismo. Los chircales de Santafé (hoy Bogotá) y su impronta en la arquitectura y el desarrollo urbano de la ciudad colonial. *Revista nodo*, 4(8), 31-58.
- Molina, L., & Hinojosa, R. (2011). De la mampostería colonial al ladrillo a la vista. Los chircales de Bogotá y su impronta en la arquitectura y el desarrollo urbano, período 1810-1920. *Revista nodo*, 5(5), 91-112.
- Nosis Trade. (15 de noviembre de 2017). *Ladrillos cerámicos.* <https://trade.nosis.com/es/Comex/Importacion-Exportacion/EstadosUnidos/ladrillos-ceramicos--ladrillos-de-construccion-bovedillas-cubrevigas-y-articulos-similares-de-cerami/US/6904>

- Procolombia. (15 de noviembre de 2017). *Materiales de construcción*. Recuperado de <http://www.procolombia.co/compradores/es/explore-opportunidades/materiales-de-construccion-0>
- Procolombia. (4 de octubre de 2017). *Agro, competitividad y turismo sobresalen entre los sectores con mejor desempeño y que contribuyen a la generación de más de 20.700 nuevos empleos*. Recuperado de <http://www.procolombia.co/actualidad/en-primeros-seis-meses-de-2017-procolombia-registra-cumplimiento-del-80-en-meta-de-inversion>
- Ramírez, J., & Aguas, J. (2017). *Escalafón de competitividad de los departamentos de Colombia 2017*. Bogotá: Comisión Económica para América Latina y el Caribe –CEPAL.
- Ramírez, R. (2010). *Planteamiento estratégico para el desarrollo de la innovación tecnológica en el sector cerámico del área metropolitana de Cúcuta*. Venezuela: Universidad Nacional Experimental del Táchira.
- RIEDHAMMER (s.f) *Productos y Servicios: Catálogo de Sanitarios*. Recuperado de: <http://www.riedhammer.de/en-US/Products-e-Services.aspx?idC=68344&LN=en-US>
- SACMI Ibérica. (16 de agosto de 2018a). *Preparación de materiales: TDT Catálogo*. Recuperado de <http://www.sacmiiberica.com/es-ES/Productos/Ceramica/Vajillas/Preparacion-de-materiales.aspx?idC=64514&LN=es-ES>
- SACMI Ibérica. (16 de agosto de 2018b). *Prensas hidráulicas 2000*. Recuperado de [http://www.sacmiiberica.com/System/00/01/08/10878/633575038096250000\\_1.pdf](http://www.sacmiiberica.com/System/00/01/08/10878/633575038096250000_1.pdf)
- SACMI Ibérica. (16 de agosto de 2018c). *Hornos serie Eko*. Recuperado de [http://www.sacmiiberica.com/System/00/01/08/10878/633575038096250000\\_1.pdf](http://www.sacmiiberica.com/System/00/01/08/10878/633575038096250000_1.pdf)
- SACMI Ibérica. (16 de agosto de 2018d). *Instalaciones de colado para inodoros y bidet*. Recuperado de <http://www.sacmiiberica.com/Plantas-para-la-fabricacion-de-sanitarios/Moldeado/Instalaciones-de-colado-en-presion-/Instalaciones-de-colado-para-inodoros-y-bidet/AVB150.aspx?idC=62415&idO=19748&LN=es-ES>
- SACMI Ibérica. (16 de agosto de 2018f). *TST - horno de túnel con transportador para la cocción de esmalte: Catálogo TST*. Recuperado de <http://www.sacmiiberica.com/es-ES/Productos/Ceramica/Vajillas/Coccion/Coccion-continua.aspx?idC=64350&LN=es-ES>
- SACMI Ibérica. (16 de agosto de 2018g). *Fundición*. Recuperado de <http://www.sacmiiberica.com/es-ES/Productos/Ceramica/Vajillas/Fundicion.aspx?idC=64517&LN=es-ES>

- SACMI Ibérica. (16 de agosto de 2018h). *Complete lines for the ceramic tableware industry*. Recuperado de [http://www.sacmi.com/System/00/00/61/6188/ed\\_itIT/TABLEWARE%20Generale%208-5-2015\\_%20EN-IT-ES.pdf](http://www.sacmi.com/System/00/00/61/6188/ed_itIT/TABLEWARE%20Generale%208-5-2015_%20EN-IT-ES.pdf)
- SACMI Ibérica. (16 de agosto de 2018i). *Esmaltado por inmersión*. Recuperado de <http://www.sacmiIbérica.com/es-ES/Productos/Ceramica/Vajillas/Esmaltado/Esmaltado-por-inmersion.aspx?idC=66386&LN=es-ES>
- SACMI Ibérica. (16 de agosto de 2018j). *Molinos para esmaltes*. Recuperado de <http://www.sacmiIbérica.com/es-ES/Productos/Ceramica/Azulejos/Preparacion-de-esmaltes-y-decoracion-en-humedo/Preparacion-de-esmaltes/Molinos-para-esmaltes.aspx?idC=62307&LN=es-ES>
- Sánchez, J., & Ramírez, P. (2013). *El clúster de la cerámica del área metropolitana de Cúcuta*. Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander.
- Shodhganga. (2018). Recuperado de: <http://shodhganga.inflibnet.ac.in/bitstream/10603/152177/16/9.%20chapter-1.pdf>
- Simbaqueba, L. (1958). Apuntes lexicográficos sobre la industria del ladrillo en Bogotá. *Thesaurus*, 1(1), 57-82.
- Tejar Pescadero. (20 de octubre de 2018). *Tejar Pescadero*. Recuperado de <http://www.pescadero.com.co/nosotros.html>
- Tejar Santa Teresa. (20 de octubre de 2018). *Nosotros*. Recuperado de <http://www.tejarsantateresa.com/nosotros>
- Torres, D., & Sánchez, J. (2011). *Análisis del impacto socioeconómico del sector cerámico del área metropolitana de Cúcuta a raíz de la problemática actual de las relaciones bilaterales entre Colombia y Venezuela* (Tesis). Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia.
- Universidad de Pamplona. (16 de agosto de 2018). *Oferta académica*. Recuperado de <http://www.unipamplona.edu.co/>
- Universidad Francisco de Paula Santander. (16 de agosto de 2018). *Programas*. Recuperado de <http://ww2.ufps.edu.co>
- Velasco, J. (s.f.). *Introducción al proceso cerámico*.

Este libro fue compuesto en caracteres Minion  
a 11 puntos, impreso sobre papel Bond de 75  
gramos y encuadernado con el método hot melt,  
en agosto de 2019, en Bogotá, Colombia.

# LA INDUSTRIA DE LOS CHIRCALES ARTESANALES DEL ÁREA METROPOLITANA DE CÚCUTA

Este libro surge como un reconocimiento a la importancia de los chircales artesanales de Norte de Santander, como microempresas familiares que elaboran productos de gran calidad teniendo un bajo conocimiento especializado. El análisis de esta industria pone de manifiesto las variables que afectan a este sector, definiendo las necesidades que estas comunidades requieren, visualizando la creación de nuevos proyectos para el desarrollo integral del sector.

El texto se distribuye en cuatro capítulos, ordenados de la siguiente manera: Historia de los Chircales a nivel mundial, nacional y regional; Procesos de fabricación de baldosas cerámicas, sanitarios, fritas, vajillas cerámicas, fijos, y esmaltes; Los procesos de producción en las ladrilleras y chircales para la fabricación de sus productos; Análisis interno de la cadena de valor de las empresas que conforman el sector de los chircales del área metropolitana de Cúcuta y el análisis externo del mismo sector.

Dirigido a estudiantes, profesionales, investigadores, arquitectos, empresarios del sector cerámico, y la comunidad interesada en conocer la industria de los chircales artesanales del área metropolitana de Cúcuta, su contexto, precursores y evolución de los procesos de manufactura.

## Sobre los autores

### Jorge Sánchez Molina

Tecnólogo en Laboratorio de Ingeniería de la U. Francisco de Paula Santander, Ingeniero Químico de la U. Industrial de Santander, Especialista en Gerencia de Empresas de la U. de Santander, Especialista en Aseguramiento de la Calidad de la U. Francisco de Paula Santander, Magíster en Gerencia de Empresas mención Industria de la U. Nacional Experimental del Táchira y Doctor en Avances en Ingeniería de los Materiales y Energías de la U. de Jaén, en donde realizó investigaciones acerca del empleo de los nutrientes tecnológicos en la Industria cerámica. Experto en Tecnología Cerámica y Edificación, ED I de la U. Castilla de la Mancha, España. Director General del Centro de Investigación de Materiales Cerámicos CIMAC y director del grupo de investigación en Tecnología Cerámica GITEC.

### Rosa Patricia Ramírez Delgado

Ingeniera de Producción Industrial de la U. Francisco de Paula Santander, Especialista en Administración de Proyectos de la U. de Santander, Magíster en Gerencia de Empresas de la U. Nacional Experimental del Táchira y candidata a Doctorado en Proyectos de la U. Internacional Iberoamericana. Docente tiempo completo de la U. Francisco de Paula Santander e integrante del Grupo de Investigación en Tecnología Cerámica GITEC.

### Julio Alfonso González Mendoza

Administrador de Empresas de la U. Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Ingeniero de Sistemas de la U. Antonio Nariño, Magíster en Planeación de la U. Pedagógica Experimental Libertador, Doctor en Educación de la U. Pedagógica Experimental Libertador y Candidato a doctor en Administración de Negocios del Instituto ESEADE, Buenos Aires Argentina. Actualmente director del Grupo de Investigación Zulima Science.

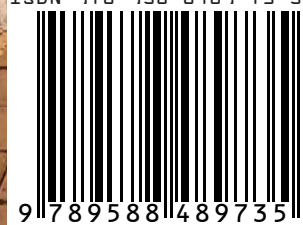


## Incluye

- ▶ Reseña histórica de los chircales, la alfarería y la cerámica a nivel mundial, nacional y regional.
- ▶ Evolución de los procesos de manufactura de la industria cerámica y sus precursores en la industria Colombiana y en el Norte de Santander.
- ▶ Análisis interno de la cadena de valor y externo de los chircales artesanales.



ISBN 978-958-8489-73-5



9 789588 489735