

## CAPÍTULO 1

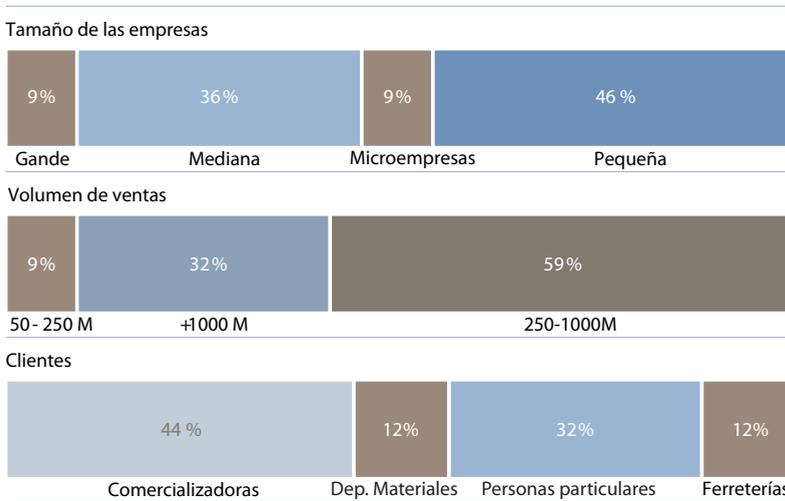
# ESTADO DEL ARTE DE LAS PRINCIPALES UNIDADES CONSTRUCTIVAS DE ARCILLA COCIDA PRODUCIDAS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE CÚCUTA

### **El clúster de la cerámica en Norte de Santander**

El Área Metropolitana de Cúcuta está conformada por los municipios de Cúcuta, Villa del Rosario, Los Patios, El Zulia, San Cayetano y Puerto Santander, ubicados en el departamento de Norte de Santander, Colombia (AMC, 2022). El clúster de la cerámica de Norte de Santander es una estrategia colectiva de empresas productoras y comercializadoras de unidades constructivas derivadas de la arcilla (Cámara de Comercio de Cúcuta, 2012; Sánchez-Molina y Ramírez-Delgado, 2013).

La conformación de este colectivo surge por la presencia de empresas dedicadas a la fabricación de productos en arcilla cocida en la región, la cual, su ubicación geográfica provee materia prima de buena calidad (Cámara de Comercio de Cúcuta, 2012; Sánchez-Molina y Ramírez-Delgado, 2013). Partiendo de esta premisa, el clúster se ha consolidado con el objetivo de integrar el sector arcillero para optimizar la competitividad a través de retos como globalización del mercado, innovación en procesos, calidad de productos y servicios, entre otros (Sánchez-Molina y Ramírez-Delgado, 2013).

**Figura 1. Tamaño de las empresas, volumen de ventas y clientes del sector cerámico en Norte de Santander. Tamaño de las empresas**



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con Sánchez-Molina *et al.* (2019), las tipologías de empresas del sector cerámico del Área Metropolitana de Cúcuta son chircales artesanales, chircales mecanizados, ladrilleras pequeñas, ladrilleras medianas y ladrilleras grandes. El tamaño de las empresas que conforman el sector cerámico en Norte de Santander son 46 % pequeña, 36 % mediana, 9 % grande y 9 % microempresa. Esta clasificación tiene en cuenta los requisitos de la Ley 590/2000 (Sánchez-Molina *et al.*, 2019).

La magnitud del sector se refleja en el volumen de las ventas mensuales. Según Sánchez-Molina *et al.* (2019), el 59 % de las empresas facturan alrededor de 250 y 1.000 millones de pesos, el 32 % más de 1.000 millones y tan solo el 9 % factura entre 50 y 250 millones. Entre los principales clientes del sector cerámico son comercializadoras (44 %), personas particulares (32 %), ferreterías (12 %) y depósitos de materiales (12 %) (Sánchez-Molina *et al.*, 2019).

A pesar de ser un mercado amplio con múltiples posibilidades, la competencia se rige por los intereses personales de cada empresa y dejan a un lado los objetivos iniciales del clúster como asociación para regular precios, estándares de calidad de productos y estrategias de cooperación, sin olvidar mencionar que la competencia no solo es interna con productos de arcilla, sino con productos sustitutos para la construcción fabricados en concreto y otros materiales (Sánchez-Molina *et al.*, 2019, p. 63).

## Iniciativas de transformación del sector hacia la innovación y el desarrollo tecnológico

En el 2013, surge la estrategia de arcillas competitivas liderada por la Cámara de comercio de Cúcuta, entidad que le apostó no solo a la consolidación del clúster de la cerámica, sino a la transformación de la cadena de valor, desde la identificación de las realidades hasta el planteamiento de ideales. De acuerdo con Cámara de Comercio de Cúcuta (2012), las principales problemáticas son la baja inversión en I + D de productos tradicionales, bajo control de calidad por la falta de industrialización, bajo interés por nuevas soluciones constructivas, falta de apoyo de entidades gubernamentales y la más desafortunada de todas: la falta de aprovechamiento de recursos humanos y tecnológicos del Centro de Investigación en Materiales Cerámicos (CIMAC).

En este orden de ideas, Arcillas Competitivas propone el desarrollo de productos con valor agregado enfocado a las necesidades del cliente, alto control de calidad, certificación de productos, equipos de trabajo interdisciplinarios para nuevas investigaciones sobre la aplicación y uso de la cerámica (Sánchez-Molina *et al.*, 2019).

Asimismo, el Plan estratégico departamental de ciencia, tecnología e innovación (PEDCTI 2014-2024) también le apostó a la conversión de Norte de Santander en una región de desarrollo tecnológico e innovación a través de la definición de competencias distintivas por alcanzar en el sector, las cuales están enfocadas, principalmente, en generar valor agregado al producto a través de la personalización del diseño, mitigar problemas ambientales y reducir residuos durante la cadena de valor (Sánchez-Molina *et al.*, 2019).

Por lo tanto, es imposible abordar estas discusiones sin mencionar la importancia de la academia en estas mesas de trabajo. Gracias a la alianza entre el Grupo de Investigación en Tecnología Cerámica (GITEC) y el Grupo de Arquitectura y Materiales Alternativos (GRAMA) con el apoyo del CIMAC, surge la cátedra de la aplicación de la cerámica en la arquitectura implementada en el programa de Arquitectura de la Universidad Francisco de Paula Santander. Esta iniciativa está alineada con las premisas anteriores, con el fin de promover la identidad de la región y estimular prácticas profesionales innovadoras desde espacios de aprendizaje (Sánchez-Molina *et al.*, 2020).

Sin embargo, las falencias de la industria cerámica con relación a la infraestructura tecnológica limitan procesos de estandarización de producto que garanticen niveles de calidad competitivos en mercados nacionales e internacionales (Sánchez-Molina *et al.*, 2019, p. 10).

## Unidades constructivas en arcilla cocida para mampostería

El estado del arte de las principales unidades constructivas de arcilla cocida producidas en el Área Metropolitana de Cúcuta es una revisión de la oferta de productos para mampostería de la industria cerámica de Norte de Santander. La recopilación de información registra las tipologías formales de los ladrillos, bloques y calados.

De acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC 4205, los productos para mampostería se clasifican según la orientación de sus perforaciones: horizontal, vertical o macizo.

Sin embargo, Induarcilla (2020) amplía la categorización según su aplicación constructiva: mampostería, placas, fachadas, celosías y estructurales.

El producto más fabricado en Norte de Santander es el bloque (77,3%), en segundo lugar, se ubica el ladrillo perforado (34,8% - 54,5%), seguido por la tableta vitrificada y colonial (27,3% - 45,5%), tejas plana y española (27,3% - 40,9%), enchapes y cenefas (22,7% - 31,8%) y rosetones y decorados (13,6%) (Sánchez-Molina *et al.*, 2019).

Tabla 1. Empresas asociadas a Induarcilla

No.	Empresa	No.	Empresa
1	Ladrillera Casablanca	13	Arcillas Castilla
2	Ladrillera Sigma Ltda.	14	Ci Gressol
3	Tejar Margres S.A.	15	Arcillas San Simón
4	Arcillas del Rosario	16	Sumart Diseño
5	Ladrillera Arcigres Ltda	17	Colcucuta Gres
6	Cerámica Italia	18	MSN Inversiones Ltda.
7	Tejar Santa María Ltda.	19	Rústicos y Gres
8	Tejar Arcillas Zuligres	20	Ladrillera Merkgres
9	Cerámica La Española	21	Tejar Tasajero
10	Arcillas Productiva e Industriales	22	Arcilobillos
11	Cerámicas Américas	23	Arcillas de Colombia
12	Ladrillera Las Marías	24	Cerámica Murano

Fuente: elaboración propia.

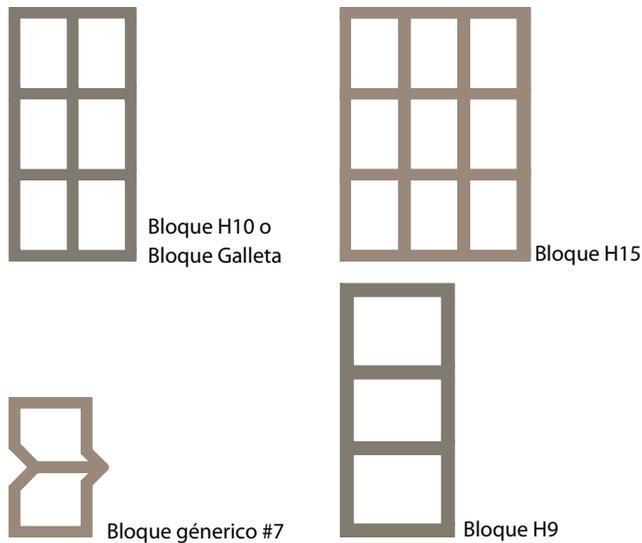
## Perforaciones horizontales

Los productos con perforaciones horizontales son aquellos cuyas perforaciones son paralelas a la superficie base de apilamiento. De acuerdo con Induarcila (2020), existen 3 categorías correspondientes a bloques tradicionales para mampostería, celosías y calados y bloques innovadores para fachadas.

### Bloques tradicionales para mampostería

Como su nombre lo indica, los bloques para mampostería son utilizados para sistemas constructivos de muros y paredes en espacios interiores y fachadas. Son característicos por la geometría de perforaciones rectangulares. La principal variación es el ancho de las celdas y la cantidad de columnas de celdas.

Figura 2. Diseños de los bloques tradicionales para mampostería

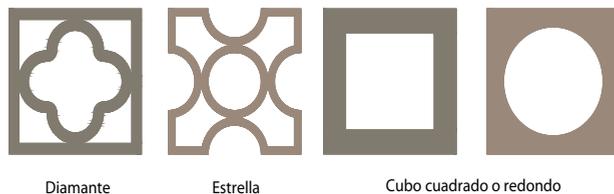


Fuente: elaboración propia.

### Celosías y calados

Las celosías y calados presentan geometrías más complejas. Debido a la flexibilidad de su función, es posible explorar diseños para crear juegos de luz y sombra, desde formatos reticulares hasta formas orgánicas y asimétricas.

**Figura 3. Diseños de celosías y calado**

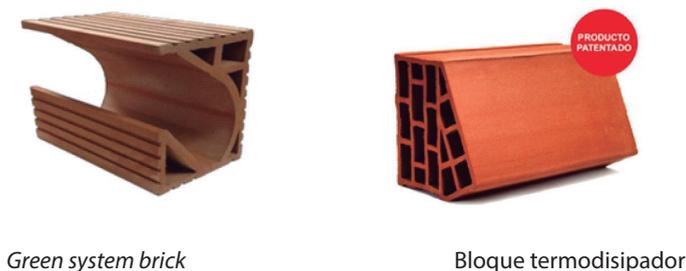


Fuente: elaboración propia.

### Bloques para fachadas

La apuesta por productos innovadores para fachada desde Induarcilla (2020) se consolida en la oferta de dos productos con valores agregados la mitigación de la transferencia de calor. Las soluciones constructivas son el Bloque Termo disipador (BT) y el *Green System Brick* (GSB) (ambas soluciones ofrecen beneficios térmicos desde enfoques diferentes: cámaras de aire ventiladas y capas vegetales de muros verdes, respectivamente).

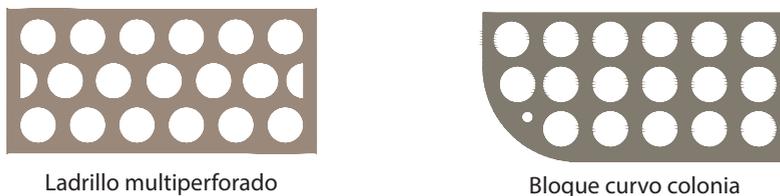
**Figura 4. Diseños de los bloques para fachadas**

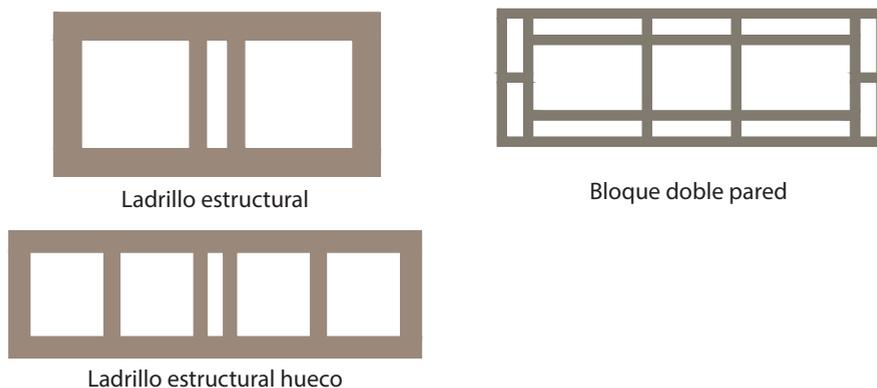


Fuente: elaboración propia.

### Perforaciones verticales

**Figura 5. Diseños de ladrillos con perforaciones verticales**





Fuente: elaboración propia.

Los productos con perforaciones verticales son conocidos como ladrillos caravista, es decir, el acabado exterior es liso para utilización en fachadas. La tipología de las perforaciones facilita la instalación de refuerzos y tuberías en el proceso constructivo. Las variaciones son el ladrillo multiperforado, el bloque curvo colonial, el ladrillo estructural, el bloque doble pared y el ladrillo estructural hueco.

Las características formales son retículas regulares con geometrías circulares (ladrillo multiperforado, el bloque curvo colonial) y geometrías cuadradas y rectangulares (el ladrillo estructural, el bloque doble pared y el ladrillo estructural hueco). A pesar de que la variación de la geometría discrepa considerablemente y la aplicación constructiva es mampostería estructural para ambas opciones, pero el peso de los formatos ortogonales es un punto a favor debido al área de la superficie hueca de los productos.

Para concluir, es evidente la necesidad de nuevas soluciones constructivas enfocadas en la mitigación de la transferencia de calor. El mercado de productos para mampostería debe evolucionar con valores agregados orientados a la sostenibilidad, ahorro y eficiencia energéticos. Por tal motivo, la innovación debe plantearse desde las formas de las unidades constructivas con el fin de aprovechar las tecnologías disponibles en la región.