

BOLETIN No. 17

CENTRO DE ANALISIS TÉCNICO Y DESARROLLO INMOBILIARIO.

SISTEMAS DE CONSTRUCCION EN BARRANQUILLA.

Al analizar el comportamiento del sector de la construcción en el Distrito de Barranquilla y su Área Metropolitana durante el periodo 2010-2014, se hace relevante analizar el tipo de sistema constructivo predominante en la ciudad, para inferir cuál es su tendencia reciente y que se puede esperar en los próximos años. Esto se debe a que el sistema constructivo incide en los costos directos de edificación (Materiales, Mano de Obra, Maquinaria y Equipos) y eventualmente en el comportamiento del precio final de los inmuebles.

Con base en los datos históricos del Censo de Edificaciones (CEED) del Dane, identificamos cuales son los sistemas constructivos que se utilizan en Colombia y su comportamiento en los últimos años. Se puede identificar claramente que el sistema constructivo más utilizado es la *mampostería confinada – pórticos*, con un porcentaje cercano al 70%, seguido por el sistema constructivo de *prefabricados industrializados* que cuenta con una participación aproximada del 15% de las obras iniciadas en el país durante los últimos 4 años y el cual poco a poco logra mayor participación frente al sistema tradicional de *mampostería estructural*, el cual ha bajado su participación a 11% y los demás sistemas constructivos participan con un 4% aproximadamente.

Cuadro 1. Composición del área nueva edificada, por sistema constructivo, según áreas urbanas y metropolitanas.

Perido	Mampostería estructural	Mampostería confinada - pórticos	Prefabricados industrializados	Otros
2010 I	14%	72%	9%	5%
II	17%	68%	13%	2%
III	15%	63%	16%	7%
IV	9%	65%	18%	9%
2011 I	12%	71%	15%	2%
II	17%	68%	13%	2%
III	17%	65%	10%	8%
IV	7%	70%	21%	2%
2012 I	8%	72%	18%	2%
II	11%	70%	16%	2%
III	4%	75%	19%	2%

	IV	8%	72%	19%	2%
2013 ¹	I	11%	65%	23%	1%
	II	10%	72%	16%	2%
	III	11%	76%	11%	1%
2014	I	3%	77%	19%	1%
	II	9%	81%	9%	1%

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Edificaciones –CEED- Dane.

Al discriminar el comportamiento de los sistemas constructivos del Distrito de Barranquilla durante los últimos 4 años y al compararlo con otros grandes centros urbanos del país: Bogotá, Medellín, Cali, y Bucaramanga. Para la ciudad de Barranquilla se encuentra que el sistema constructivo de *mampostería confinada – pórticos* es el más utilizado con una participación del 90% de las obras iniciadas en los últimos 4 años en la ciudad (ver Cuadro 2), el sistema de *prefabricados industrializados* se ubica en el segundo lugar con un 7% de las obras iniciadas, quedando el sistema constructivo de *mampostería estructural* y otros, con 3% aproximadamente del área total disponible.

El comportamiento de Barranquilla en cuanto a la elección del sistema constructivo bajo el cual se edifica varía significativamente respecto a ciudades como Bogotá, donde al ser el centro urbano con mayor número de metros cuadrados de obras iniciadas, su comportamiento se asemeja al comportamiento nacional (Cuadro 1) con una leve tendencia a utilizar en un mayor grado el sistema *prefabricados industrializados*. La ciudad que presenta el comportamiento más parecido a Barranquilla es Medellín en donde 80% de las obras que se inicia se realizan con *Mampostería confinada – pórticos*, sin embargo se nota una mayor participación del sistema de *prefabricados industrializados*.

En Cali y Bucaramanga se nota igualmente que los sistemas tradicionales de construcción tienen la mayor porción de participación pero con una mayor participación del sistema de *prefabricados industrializados* que en los últimos años ha alcanzado más de un 30% en participación, por encima del consolidado nacional y los demás centros urbanos estudiados.

Cuadro 2. Composición del área nueva edificada, por sistema constructivo, según áreas urbanas y metropolitanas.

Ciudad	Periodo	Mampostería estructural	Mampostería confinada - pórticos	Prefabricados industrializados	Otros
Barranquilla	2010	3,4%	87,5%	9,1%	0,0%
	2011	2,2%	92,7%	4,1%	1,0%
	2012	5,4%	86,8%	6,5%	1,2%
	2013	1,1%	89,4%	9,3%	0,2%
	2014	0,0%	93,2%	6,8%	0,0%
Bogotá	2010	17,2%	56,0%	23,5%	3,2%
	2011	18,9%	55,1%	19,7%	6,2%
	2012	12,5%	62,1%	24,0%	1,5%
	2013	10,9%	67,0%	20,8%	1,2%

¹ No se cuenta con datos disponibles para el cuarto trimestre de 2013 en el CEED – Dane.

	2014	1,0%	82,7%	15,4%	0,9%
Medellin	2010	5,2%	72,4%	3,0%	19,5%
	2011	5,7%	80,7%	12,2%	1,4%
	2012	2,9%	76,5%	19,1%	1,6%
	2013	15,2%	79,9%	4,7%	0,3%
	2014	7,6%	80,2%	12,2%	0,0%
Cali	2010	15,7%	48,9%	31,8%	3,6%
	2011	13,5%	50,8%	31,7%	4,0%
	2012	11,1%	48,3%	36,0%	4,6%
	2013	13,1%	63,2%	17,4%	6,3%
	2014	14,6%	71,6%	11,8%	1,9%
Bucaramanga	2010	1,4%	89,7%	1,6%	7,4%
	2011	5,6%	80,9%	9,8%	3,8%
	2012	0,3%	98,4%	0,9%	0,4%
	2013	0,0%	64,3%	35,4%	0,3%
	2014	0,0%	60,2%	36,4%	3,5%

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Edificaciones –CEED- Dane.

Como se puede observar en los analisis previos la tipología predominante en Barranquilla para edificar es el sistema tradicional de *mampostería confinada – pórticos*, cuyo nivel de utilización se encuentra alrededor del 90% y se ha mantenido relativamente estable durante los ultimos 4 años.

Las razones que se pueden citar y a las cuales se les puede atribuir este comportamiento están estrechamente relacionadas, a que dicho sistema al ser implementado durante tantos años y al utilizarse de forma masiva en los distintos destinos de la construcción brinda la sensación de confianza por lo conocido, donde la experiencia asume gran importancia. Por otro lado, el sistema de *mampostería confinada – pórticos* se encuentra muy bien posicionado por su flexibilidad a la hora de cambiar espacios, su buen comportamiento frente a los cambios climáticos y de ruido, ya que emplea generalmente ladrillo ceramico que aísla el ruido de un espacio a otro, de igual manera al utilizar muros de ladrillo ceramico y éstos ser huecos, forman especie de camara de aire que permiten que el calor que transmite desde el exterior sea mucho menor.

La *mampostería confinada – pórticos* es un sistema constructivo relativamente simple que no requiere una mano de obra especializada para su ejecución, por lo cual se adapta muy bien a los condiciones del mercado laboral para el sector de la construcción en la región caracterizada por no ser altamente calificado.

Hay razones que hacer preveer que en el Distrito de Barranquilla y su área metropolitana gradualmente habra un cambio en la tendencia de los sistemas constructivos, proyectandose que el sistema constructivo de *prefabricados industrializados* gane gradualmente mayor participación, especialmente en los proyectos destinados para edificación de vivienda VIS y no VIS. Esto fundamenta en varios factores que analizaremos a continuación:

De mantenerse esta tendencia estimularía a más constructores a pensar en utilizar en sus obras sistemas constructivos más eficientes como el sistema de *prefabricados industrializados* que permitan disminuir costos directos (Materiales, Mano de Obra, Maquinaria y Equipos) y de capital

generados por entrega de obras más rápidas que permitan ofrecer precios competitivos al consumidor.

El sistema de *prefabricados industrializados* ofrece al constructor como principales bondades, menor consumo de materiales, por la eficiencia de usar muros divisorios como portantes estructurales, no hay consumo de revoque (revestimiento o capa externa), Esto se puede analizar en el siguiente cuadro donde se puede observar que el consumo de cerámica Cocida es alrededor de un 3% comparativamente con los sistemas tradicionales, *mampostería estructural y confinado* que consumen el 22% y 15% de los materiales requeridos².

La principal ventaja del sistema constructivo de *prefabricados industrializados*, es la optimización del tiempo de construcción de la obra, esto debido a que delega a cada trabajador una función específica y especializada, basada en una ejecución de actividades planeadas y organizadas, que se refleja en una cadena de producción en serie que permite tener niveles de eficiencia superiores a los sistemas tradicionales en los procesos de fabricación, transporte y montaje. Este sistema constructivo trae consigo otras ventajas que vale la pena mencionar: menores costos de manejo de desechos ya que genera menor cantidad de residuos y menores riesgos laborales ya que al estar definida y estandarizada las actividades de cada operario hay menor posibilidad de un accidente laboral.

Es en las obras destinadas a vivienda multifamiliar caso de edificios de Apartamentos donde el sistema constructivo de *prefabricados industrializados* puede tener un mayor grado de penetración en el Distrito de Barranquilla, si revisamos el comportamiento a nivel nacional para construcción destinada a apartamentos observamos que en los últimos 4 años el sistema constructivo de *prefabricados industrializados* tiene un grado de utilización mayor cercano al 25% y con una tendencia clara a aumentar su participación.

Cuadro 4. Composición del área nueva edificada para apartamentos, por sistema constructivo, según áreas urbanas y metropolitanas. 2010 - 2014

Período	Mampostería estructural	Mampostería confinada - pórticos	Prefabricados industrializados	Otros
2010 I	13%	61%	16%	10%
II	17%	61%	19%	3%
III	14%	52%	24%	10%
IV	9%	48%	31%	12%
2011 I	14%	59%	24%	3%
II	17%	61%	19%	3%
III	19%	53%	16%	12%
IV	7%	60%	31%	2%
2012 I	9%	64%	25%	2%
II	14%	59%	26%	1%
III	4%	63%	32%	1%

² Fuente: UPME - Ecoingeniería. Estudio Determinación de propiedades físicas y, estimación del consumo energético en la producción, de acero, concreto, vidrio, ladrillo y otros materiales, entre ellos los alternativos y otros de uso no tradicional, utilizados en la construcción de edificaciones colombianas.

	IV	13%	58%	29%	0%
2013 ³	I	10%	55%	34%	1%
	II	13%	61%	26%	0%
	III	16%	66%	17%	1%
2014	I	1%	68%	31%	1%
	II	13%	75%	12%	0%

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Edificaciones –CEED- Dane.

Si analizamos los destinos de la construcción del Censo de edificaciones realizado para el segundo semestre de 2014 encontramos que igualmente las obras destinadas para apartamentos y en un menor para Hoteles son las más intensivas en la utilización de sistema de Prefabricados Industrializados.

Cuadro 5. Iniciaciones, por sistema constructivo, según destinos, II trimestre de 2014.

Destinos	Mampostería estructural	Mampostería confinada - pórticos	Prefabricados industrializados	Otros
Apartamentos	13%	75%	12%	0%
Casas	12%	86%	2%	0%
Oficinas	0%	100%	0%	0%
Comercio	0%	92%	3%	4%
Bodegas	13%	81%	2%	4%
Educación	0%	100%	0%	0%
Hoteles	0%	20%	80%	0%
Hospitales	0%	76%	0%	24%
Administración pública	0%	92%	0%	8%
Otros	3%	92%	5%	0%

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Edificaciones –CEED- Dane.

Ahora bien, desde el 2003, en la postcrisis hipotecaria de finales de los años 90 y comienzos de la primera década del siglo XXI, comenzo la entrada a la ciudad de importantes constructoras con el animo de diversificar mercados y aprovechar las oportunidades de crecimiento que se perfilaba en esta ciudad. Esto trajo consigo la utilización de manera más intensiva la utilización de sistemas constructivos industrializados, que han permitiendo en la ciudad la construcción de edificaciones en serie, manejando un alto número de unidades de vivienda. La tendencia podría orientar a las constructoras que lo están utilizando lo sigan manteniendo y aquellas que no lo hacen especialmente locales migren paulatinamente a este sistema.

GLOSARIO.

³ No se cuenta con datos disponibles para el cuarto trimestre de 2013 en el CEED – Dane.

- Etapa: es el número de divisiones que puede tener un proyecto. Una etapa puede estar compuesta por sub-etapas tales como bloques, manzanas, frentes.
- Mampostería confinada pórticos: se realiza por medio de elementos horizontales y verticales denominados vigas, viguetas y columnas, complementados también por elementos de mampostería (ladrillos o bloques en arcilla o concreto) que actúan como unidades de confinamiento y cerramiento de espacios.
- Las vigas, viguetas y columnas pueden ser construidas en concreto reforzado (triturado, cemento, arena y acero), metálicas, prefabricadas, fundidas o ensambladas en obra; se conoce como sistema tradicional con pórticos. Los elementos que actúan como complemento de este sistema son el mortero de pega, unidades de mampostería y concreto reforzado. Su cimentación se puede realizar por vigas con concreto reforzado, ciclópeo, pilotes o placas flotantes. Al igual que en el anterior sistema, las divisiones entre pisos para obras mayores a dos pisos se construyen por placas en concreto reforzado, prefabricadas o fundidas en el sitio de obra.
- Mampostería estructural: sistema constructivo que se realiza por medio de unidades de mampostería, como lo son los ladrillos o bloques estructurales en arcilla o concreto. Posee elementos que actúan como complemento de la mampostería, entre los que se mencionan el mortero de pega o mortero de inyección, refuerzos que pueden ser varillas, grafiles o mallas, alambres, platinas, etc. Este sistema tiene la capacidad de poder ser modulado. Su cimentación se puede realizar por vigas con concreto reforzado, ciclópeo y placas flotantes, incrustadas o sobre el terreno. Las divisiones entre pisos se construyen mediante placas en concreto reforzado, prefabricadas o fundidas en el sitio de obra. Por lo general este sistema constructivo se utiliza para edificaciones no mayores a tres pisos.
- Obra nueva: construcción de una estructura completamente nueva, sea o no que el sitio sobre el que se construye haya estado previamente ocupado.
- Obras culminadas: son todas aquellas obras que durante el periodo intercensal finalizaron actividad constructora.
- Obras en proceso: son todas aquellas obras que al momento del censo generan algún proceso constructivo para todos los estratos socioeconómicos (1 a 6).
- Prefabricados industrializados (in situ o no in situ): son sistemas constructivos prediseñados por medio de formaletería, modulados según diseño arquitectónico y ensamblado por anclajes, pegante o sellador, elementos de fijación, concretos y demás elementos de unión estructural. Su fundición se puede realizar en la obra o en plantas de fabricación de paneles prefabricados. Poseen elementos complementarios de refuerzo, como concreto, hierro, mallas electro-soldadas, formaletas. Su cimentación se puede realizar mediante vigas con concreto reforzado, ciclópeo y placas flotantes.
- Sistema constructivo: proceso mediante el cual se puede ejecutar o construir una obra desde sus capítulos preliminares teniendo en cuenta los materiales estructurales de cerramiento y acabados.

