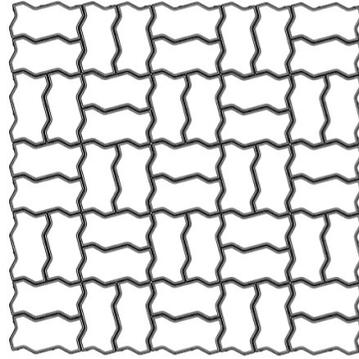


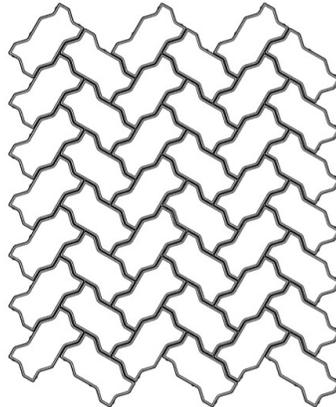
## 1. METODOLOGÍA PARA LA INSTALACIÓN DE ADOCRETOS

### 1.1 DISEÑO DE COLOCACIÓN

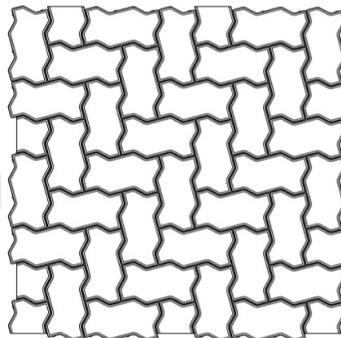
El diseño del aparejo viene dado por el proyecto y está condicionado al tipo de tránsito que habrá sobre el pavimento flexible. El Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación, del Minvu 2016, las siguientes disposiciones, son algunas de las disposiciones;



Canasto  
o Parket



Espina  
de  
Pescado  
45°



Espina de  
pescado  
en 90°

1.2 Criterios de Control de Calidad para Adoquitos de Hormigón, se deben llevar a cabo según la normativa vigente, Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación, del Minvu 2016.

### 1.3 ESPEORES

Espesores de adocreto, cama de arena y subbase, según Código de Normas de obras de Pavimentación del MINVU 2016.

TIPO DE VIA	CAPA	ESPEORES (mm)				
		CBR SUBRASANTE (%)				
		≤3	4-7	8-12	13-19	≥20
SERVICIO	ADOQUIN	80	80	80	80	80
	CAMA DE ARENA	40	40	40	40	40
	SUBBASE CBR ≥ 40%	400	300	250	150	150
LOCAL	ADOQUIN	60	60	60	60	60
	CAMA DE ARENA	40	40	40	40	40
	SUBBASE CBR ≥ 40%	350	300	220	150	150
PASAJE	ADOQUIN	60	60	60	60	60
	CAMA DE ARENA	40	40	40	40	40
	SUBBASE CBR ≥ 40%	300	250	180	130	130
PEATONAL/CICLOVIA	ADOQUIN	60	60	60	60	60
	CAMA DE ARENA	40	40	40	40	40
	SUBBASE CBR ≥ 60%	200	150	130	130	130

**PHG GRAU dispone de ADOCRETOS con resistencias de 35 MPa, 45 MPa y 55 MPa.**

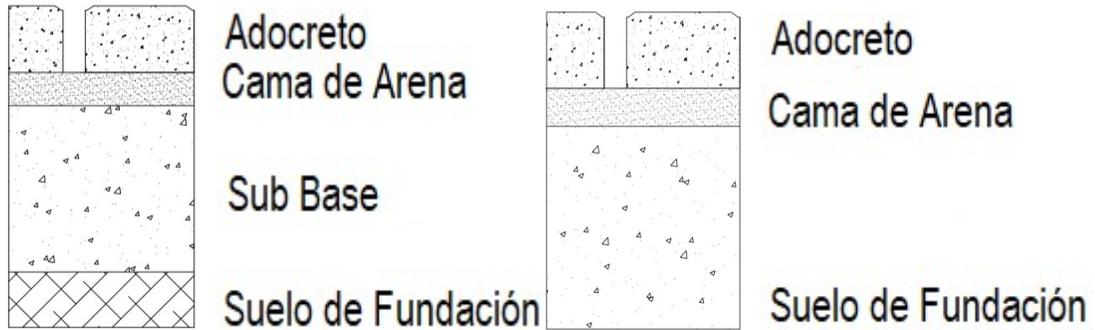
### 2. CONDICIONES DEL TERRENO

El mandante entrega la topografía del pavimento.

De acuerdo con las condiciones particulares del terreno, se realiza una mejora del suelo mediante un escarpe, limpieza, relleno y compactación, hasta lograr un suelo de fundación óptimo.



Ejemplo de preparación de superficie mediante escarpe, en la fotografía se levanta capa superior del relleno.



Ejemplo de configuración del terreno

Como propuesta de una mejora del terreno de fundación, podemos sugerir el siguiente ejemplo de confección de base y subbase:

1. Escarpe y limpieza del terreno.
2. Rellenar con material integral entre 20 ó 30 centímetros (compactados).
3. Rellenar con capa de Pomacita alrededor de 10 cm compactado y finalmente un estabilizado de 1 ½", entre 15 y 30 cm.
4. Se sugiere siempre la compactación por capas hasta lograr el espesor requerido.
5. Se deben tomar muestras de la densidad del terreno, lo óptimo es trabajar con un CBR de 95%, pudiendo llegar hasta 90% con una humedad óptima de 6%.

No deben quedar nidos de piedra en las bases, ni subbase, ya que estas generan imperfecciones en el pavimento final.





Detener la faena en caso de lluvia.

Estacar y seccionar los paños, de acuerdo con la línea más larga y el diseño a seguir.

Se recomienda trabajar en secciones de 10 x 10 metros, tramos mayores inducen a que las lienzas pierdan tensión, provocando desniveles (esto último se traduce en pozas los días de lluvia).

Se saca escuadra o directriz la que permite obtener el patrón del diseño del pavimento, es el comienzo y guía de la faena.



Colocacion de lienza

En presencia de pendientes pronunciadas o fuertes, se recomienda comenzar los trabajos desde la zona más baja, para evitar que los Adocretos se deslicen.

## 2.1 PROVISIÓN DE MATERIAL

La provisión de los Adocretos por parte del fabricante debe estar programada en conjunto con el cliente.

El cliente debe planificar los lugares de acopio, teniendo en cuenta los avances y la circulación de los equipos de compactación.



A modo de ejemplo se puede señalar un volumen de instalación (dependiendo de la cuadrilla) de 200 m<sup>2</sup> por día promedio, a través de una instalación manual, si se cuenta con máquina para instalar Adocreto los volúmenes que se manejan están alrededor de los 400 m<sup>2</sup> día.

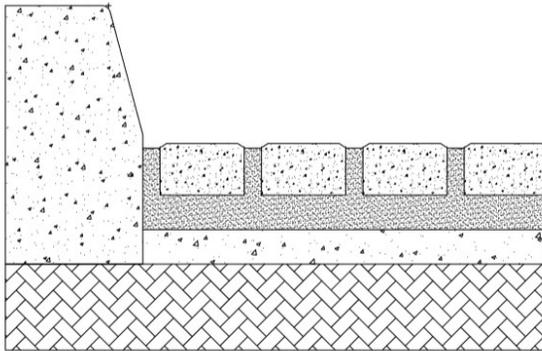
Otra referencia indica que es posible considerar un rendimiento de 40 m<sup>2</sup> instalados por persona por día (ojo que este rendimiento considera instalado, no terminado).

***Considerar la menor cantidad de movimientos (manipulación) de los Adocreto para evitar daños antes de la colocación.***

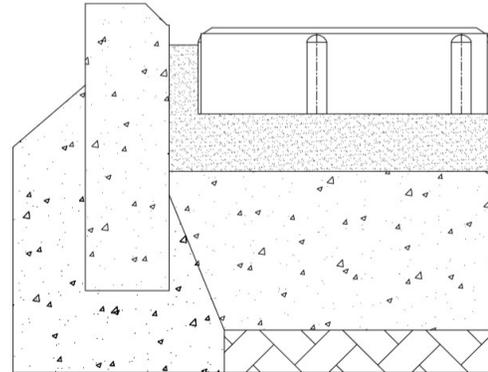
## 2.2 RESTRICCIÓN DE BORDE O CONFINAMIENTO

La restricción de borde o confinamiento es fundamental para mantener la traba entre los elementos y prevenir el deslizamiento lateral y la aperturas de las juntas.

El confinamiento se puede llevar a cabo mediante la instalación de soleras, solerillas, soleras con zarpa, las que se instalan inmediatamente después de la compactación de la subbase.



Confinamiento solera Tipo A



Confinamiento solerilla Tipo B



Fotografías de distintos tipos de confinamiento.

### 3. CAMA DE ARENA

El espesor recomendado de la cama de arena varía entre 3 y 5 cm.

El árido que conforma la cama de arena debe estar limpio, con un bajo contenido de humedad y de acuerdo con la granulometría sugerida en el Código de Normas de obras de Pavimentación del MINVU 2016:

Tamiz		% pasa (en peso)
ASTM	NCh (mm)	
Malla 3/8"	10	100
Malla #4	5	95-100
Malla #8	2,500	80-100
Malla #16	1,250	50-95
Malla #30	0,630	25-60
Malla #50	0,315	10-30
Malla #100	0,160	5-15
Malla #200	0,080	0-15

Se recomienda que la arena tenga una baja absorción de agua y que esta se mantenga en un rango de entre el 5% y 7%.

Evitar las arenas contaminadas con limo o arcilla, ya que, al ser expansivas, provocan deformaciones en el pavimento.

Se debe tener en cuenta que la contaminación de la arena con árido grueso (grava) produce que el Adocreto al momento de ser compactado se fracture dado que se produce un esfuerzo puntual para el cual no está diseñado el bloque.

*Algunos instaladores utilizan la arena rubia de Lampa para la cama de arena, dadas sus características y los buenos resultados que han obtenido.*



¿Cómo confeccionó la cama de arena?

1. Colocando la arena sobre el suelo de fundación.
2. Esparciéndola en toda la superficie, en una capa de espesor constante (1 cm por sobre el nivel al que se quiere llegar con la base)
3. Nivelar suavemente evitando ondulaciones. Se recomienda que esta acción se realice con un elemento que permita una pasada amplia y uniforme.
4. Hacer escuadra de referencia
5. Tirar lienzas (de acuerdo con lo recomendado anteriormente)



Confección de cama de arena con regla. Cuadrilla de trabajo con personal esparciendo la arena y otros compactando y alisando.



Confeccion de la escuadra.

#### 4. RECEPCIÓN DE TERRENO

El mandante debe recibir los trabajos hasta este punto, autorizando la siguiente etapa.

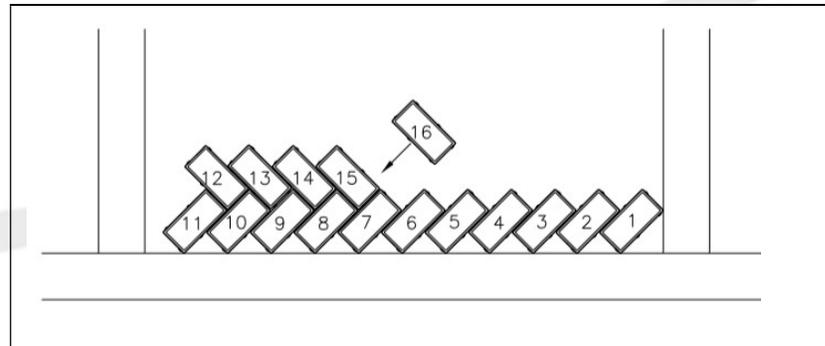
## 5. COLOCACIÓN DE LOS ADOCRETOS

Durante la colocación de los Adocreto la cama de arena no debe ser transitada, ni contaminada, lo que implica que los trabajadores deben trabajar desde fuera o desde sobre los adocreto.

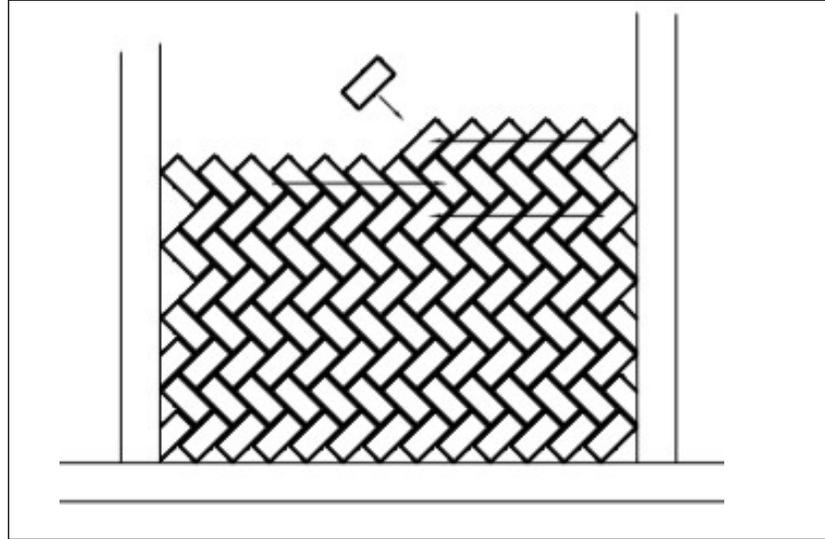


Se debe tener especial cuidado con la colocación de las primeras hiladas, ya que es necesario que el Adocreto quede en el ángulo requerido (esta pauta es la que se sigue hasta el final).

La separación entre los Adocreto debe ser de a lo más 5 mm en todos los sentidos.

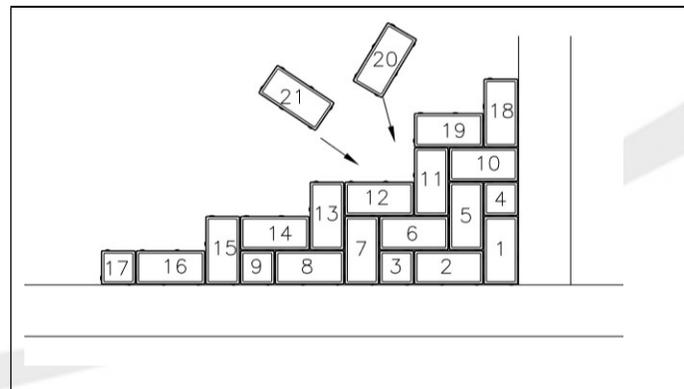


Comienzo de la colocación del aparejo "espina de pescado en 45°" con respecto a la línea de partida o escuadra.

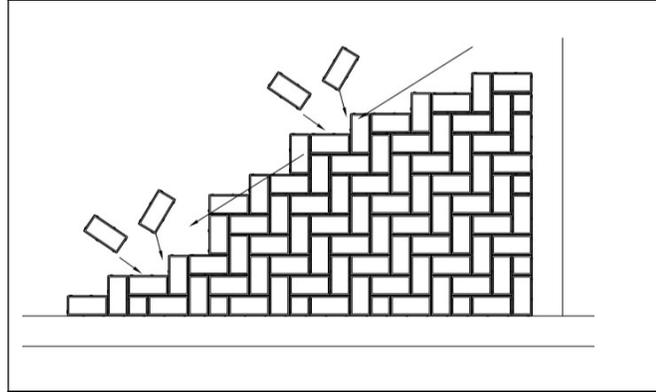


Método de colocación con avance de un operario.

Primero colocar los elementos enteros y luego se van instalando los cortes, los que se realizan con  $\frac{1}{2}$  Adocretos o Adocretos cortados con a lo menos 4 cm de corte (si se necesitan menores dimensiones, se propone los rellenos con hormigón o mortero, el que debe ser vibrado en su colocación).



Comienzo de la colocación en aparejo “espina de pescado en 90°” con respecto a la línea de partida o escuadra.



Metodo de colocacion con avance que permite mas de un operario

Los adocretos pueden ser instalados de manera manual “uno a uno” o por medio de máquinas que toman los adocretos con la disposición o diseño final y los instala, mediante paños completos de aproximadamente 1 m<sup>2</sup>.



Una vez colocados los Adocretos se deben alinear, para ello se puede hacer una cuadrícula cada 2 metros las que se van alineando mediante la Uñeta (elemento que permite hacer movimientos de los paños de adocretos sin dañarlos al aplicar la fuerza).



Fotografía de uso de uñeta

- ❖ **Queda totalmente prohibido el uso de chuzo en esta labor, dado que el daño que produce a los elementos es mayor que la utilidad.**



Alineamiento transversal



Alineamiento longitudinal

Se debe asegurar que las líneas del inicio continúen como estaba establecido para mantener el diseño.



Imagen de Adocretos instalados antes del relleno de las juntas



Imagen de Adocretos dañados por alinear con el chuzo

En este momento se debe realizar una revisión de los Adocretos y reemplazar los que se hayan deteriorado. Repetir la acción de compactar.

### **Rellenos de las juntas**



Para el relleno de las juntas de los Adocretos, se debe depositar y distribuir arena fina y seca, (por ejemplo, arena negra fina o rubia) en toda la superficie de los Adocretos y se barre con el escobillón.

Se compacta en capas cruzadas (esta faena se repite las veces que sea necesario).

### **Compactación de los Adocretos**

Los adocretos se compactan con placa compactadora tan pronto como sea posible, después de haber sido colocada y distribuida la arena de fragüe. Esto se realiza mediante capas cruzadas (2 ó 3) dejando un perímetro de un metro en la superficie sin compactar (se recomienda utilizar Adocretos “parados” para delimitar áreas).

La placa compactadora por elegir debe estar de acuerdo con las características del Adocreto, por ejemplo, para espesores de 6 cm, una placa de 2.000 ó 2.500 kilos de carga dinámica puede ser suficiente, de acuerdo con la superficie. En grandes extensiones considerar hasta placas de 4.000 kilos de carga dinámica.

Se barre la superficie para retirar el exceso de arena.

Durante el tránsito o puesta en marcha de este pavimento, las partículas de arena se reacomodan, bajando del nivel inicial, por lo tanto, es aconsejable repetir la colocación de arena luego de 15 días.

Se entregan los trabajos. La ITO de la obra recibe generalmente paños en cantidades cerradas.

### **6. INSPECCIÓN**

La inspección de las obras y la recepción de estas será a través de la ITO de obra, quien a través de los protocolos de la obra recibirá los trabajos.



## INSTRUCTIVO DE INSTALACIÓN DE ADOCRETOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN GRAU PHG

Código: IN-001  
Versión: 02  
Fecha: 20/06/2019

Aplicado a: Aplicadores autorizados, contratistas y clientes en general.

### 7. EQUIPOS Y MATERIALES

Entregamos un listado referencial de lo que se necesita en una faena de colocación de adocretos.

- Placa compactadora carga dinámica (2.500 kilos para Adocretos de 6 cm y 4.000 kilos para Adocreto de 8 ó 10 cm).
- Guillotina (cortadora)
- Lienza
- Martillo de goma
- Palas
- Regla de aluminio / perfil 20x30 de 2 mm. De 3 o 6 metros.
- Tenazas / Pinzas (de levante)
- Uñeta

### 8. Dotación de personal

Según las estadísticas, para la instalación y recepción de 200 m<sup>2</sup> se necesitan:

- 1 maestro
- 3 ayudantes

### 9. EPPP

1. Botines de Seguridad.
2. Casco de Seguridad (según temporada con cubrenuca)
3. Chaleco Reflectante.
4. Bloqueador solar
5. Lentes de Seguridad con Protección a Rayos U.V.
6. Guantes de Seguridad.

En temporadas cuando la Radiación Ultravioleta sea Moderada, Alta o Peligrosa los trabajadores deben contar con un refugio para escapar del sol además de la obligatoriedad de aplicarse bloqueador solar que el contratista ha dispuesto.

### 10. REFERENCIAS

- Manual de Diseño de Pavimentos de Adoquines de Hormigón del ICH Instituto del Cemento y el Hormigón de Chile. Año 2013.
- Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación MINVU, Año 2016.
- Fichas técnicas de Productos de PHG.
- Experiencia de personal de Grau, instaladores, usuarios.

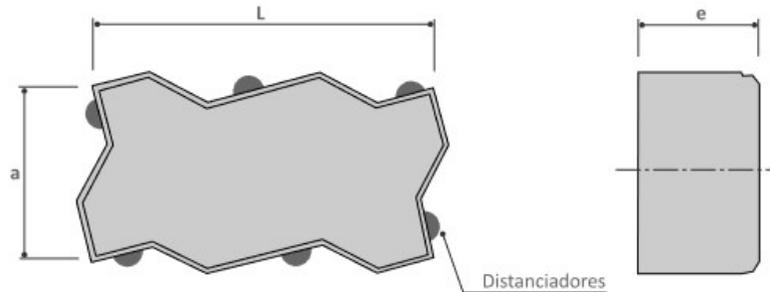
### 11. RESPONSABILIDADES

Prefabricados GRAU, se responsabiliza por la calidad de los productos que fabrica, el cumplimiento con las normativas que le aplican y las características de diseño para cada uno de sus tipos. Anexo 1.

## ANEXO 1

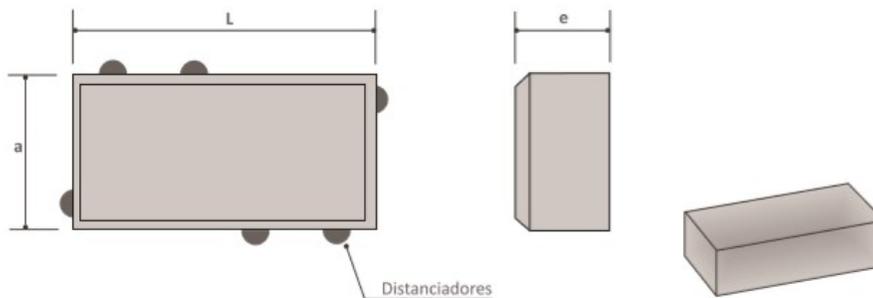
### TIPOS DE ADOCRETOS GRAU Y SUS CARACTERISTICAS

#### ADOCRETO EUROPA



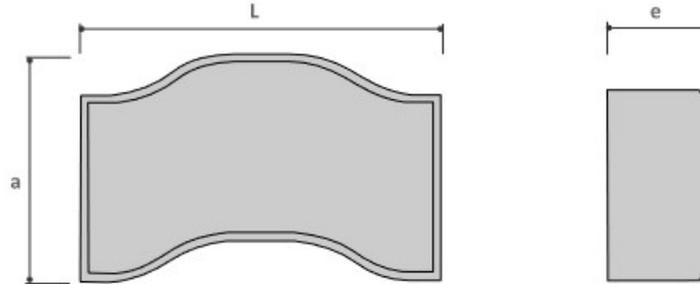
Denominacion	Largo L (mm)	Ancho a (mm)	Espesor e (mm)	Peso Aprox.	Rendimiento u/m <sup>2</sup>
Europa 60 mm	220	107	60	3,3	40
Europa 80 mm	220	107	80	4,2	40
Europa 100 mm	220	107	100	5,6	40

#### ADOCRETO RECTO



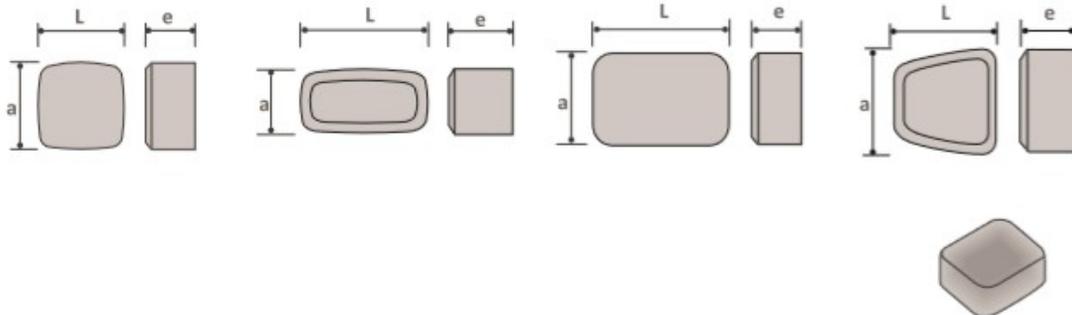
Denominacion	Largo L (mm)	Ancho a (mm)	Espesor e (mm)	Peso Aprox.	Rendimiento u/m <sup>2</sup>
Adocreto Adokit 10x10x4	100	100	40	0,90	100
Adocreto Adokit 10x10x6	100	100	60	1,33	100
Adocreto Recto 4	200	100	40	1,79	50
Adocreto Recto 6	200	100	60	2,75	50
Adocreto Recto 8	200	100	80	3,60	50
Adocreto Adokit 20x20x6	200	200	60	4,43	25
Adocreto Adokit 40x20x6	400	200	60	11,48	12,5
Adocreto Adokit 40x40x6	400	400	60	22,95	6,25

### ADOCRETO ONDA



Denominación	Largo L (mm)	Ancho a (mm)	Espesor e (mm)	Peso Aprox.	Rendimiento u/m <sup>2</sup>
Onda 60 mm	221	117	60	3,58	38
Onda 80 mm	221	117	80	4,47	38

### ADOCRETO PLAZA



Denominación	Largo L (mm)	Ancho a (mm)	Espesor e (mm)	Peso Aprox.	Rendimiento u/m <sup>2</sup>
Plaza uno	114,5	114,5	60	1,8	1,80
Plaza medio	114,5	56,5	60	0,9	0,90
Plaza uno y medio	173,0	115,0	60	2,7	2,7
Plaza Cuña	115,0	110,0	60	1,6	1,6