



## Humedades por capilaridad. Causas y propuestas de intervención

Alumna: Raquel Castro Martínez

Tutores: Lucía Reig Cerdá

Ángel Pitarch Roig

Curso: 2016/2017



# Índice

---

1· Introducción	4
2· Introducción a las humedades	5
3· Humedades en edificación	6
3.1· Representación de las humedades	7
3.2· Humedad de obra	8
3.3· Humedades por infiltración	9
3.4· Humedad por capilaridad	12
3.5· Humedad de condensación	13
3.6· Humedad accidental	16
4· Humedades de capilaridad	18
4.1· Capilaridad y ascensión capilar	18
4.2· Altura capilar (Ley de Jurín)	20
4.3· Humedad ascendente	22
5· Métodos de análisis para el diagnóstico de humedades de capilaridad	26
5.1· Procedimiento general para el análisis de humedades	26
5.2· Métodos de medición de la humedad	29
5.3· Otros métodos utilizados en el estudio de humedades por capilaridad	33
6· Actuaciones frente a las humedades por capilaridad	38
6.1· Instalaciones de drenaje	38
6.2· Ventilación forzada	41
6.3· Sifones atmosféricos	43
6.4· Cámaras de ventilación y muretes de sacrificio	45
6.5· Falso tabique o ventilación lateral	47
6.6· Morteros porosos	48
6.7· Barreras químicas	49

6.8· Barreras físicas	52
6.9· Electroósmosis	54
7· Comparativa económica	57
7.1· Resumen del presupuesto	57
7.2· Comparación económica	72
8· Caso práctico 1: Ensayos de laboratorio	73
8.1· Pastillas de mortero	73
8.2· Ladrillos revestidos	82
9· Caso práctico 2: Humedades por capilaridad en vivienda ubicada en Alfafara (Alicante)	95
10· Caso práctico 3: Mascarell	103
11· Conclusión	107
12· Agradecimientos	108
13· Bibliografía	109
14· Anejos	111
Presupuestos y mediciones	
Galería fotográfica	
Fichas técnicas	

# 1· Introducción

---

La motivación de este proyecto viene definida por diversas vivencias personales tales como la existencia de diversos amigos y familiares cuyas viviendas tenían problemas de humedad y en muchos de los casos se optaba por taparlas con pinturas plástica, sin que ello resolviera el problema. La falta de conocimiento es la que origina esta situación, y con ella, provoca la impotencia de los usuarios a la hora de enfrentarse con problemas de humedad.

Del mismo modo, durante las prácticas de empresa en la Consellería de Vivienda, se inició el estudio teórico de las humedades y se pudo comprobar la existencia de muchas soluciones desconocidas para los usuarios de las viviendas e incluso para gran parte de los técnicos.

El proyecto ha consistido en un estudio de los diferentes tipos de humedades presentes en los edificios, centrándose en las humedades por capilaridad.

Se ha estudiado la procedencia de las humedades y fundamentalmente cómo resolver las causas de las manifestaciones. Para ello se ha realizado una recopilación de información sobre soluciones para resolver este tipo de problemas. La mayor parte de la información disponible relacionada con estos temas es información comercial, por lo que ha sido necesaria contrastarla con publicaciones técnicas.

Cada una de las soluciones ha sido explicada y valorada económicamente para llegar a conocer las soluciones más adecuadas en función de las posibilidades de intervención y el presupuesto disponible.

Algunas de las soluciones analizadas consisten en la utilización de revestimientos porosos o transpirables, por lo que para comparar el comportamiento de estos materiales se han realizado ensayos para verificar su idoneidad en relación con otros morteros habitualmente utilizados en edificación cuando nos encontramos con problemas de humedades.

Aprovechando el caso de estudio de Proyecto Dirigido de primer curso, con viviendas de la población de Mascarell, se ha realizado un estudio de algunas de las viviendas en las que se aprecian importantes lesiones por humedad. En las viviendas estudiadas se ha realizado un mapeo de las humedades y se han cuantificado las mismas con un higrómetro de contacto.

Así mismo, se ha documentado la rehabilitación de una vivienda en Alfafara con problemas de humedades por capilaridad, lo que ha permitido conocer los materiales utilizados y los procesos llevados a cabo para poder realizar la rehabilitación.

Con todo ello se ha completado el proceso de estudio de las tipologías de humedades, sistemas de reparación y ejecución en un caso concreto.

Con esta motivación, los objetivos planteados en el proyecto han sido los siguientes:

- Obtener todo el conocimiento posible sobre las humedades por capilaridad.
- Recopilar las distintas soluciones para resolver el problema de las humedades de ascensión capilaridad.
- Analizar y definir las distintas soluciones.
- Dar a conocer que existen mejores soluciones que tapar las humedades por capilaridad.

## 2· Introducción a la humedades

---

La humedad es uno de los daños más comunes en los edificios, esta se podría definir como la manifestación del agua que ha penetrado en el interior de los elementos constructivos que forman una obra.

Pero aparte de la aparición de agua en sí, las humedades son también el origen de muchas otras patologías como pueden ser los ataques por heladas, manifestaciones de sales, criptoeflorescencias, etc.

A continuación se estudiarán las diferentes tipologías de humedad, sus causas y sus consecuencias, pero antes de eso es preciso dejar clara la definición de los diferentes contenidos de valores de humedad que se pueden encontrar, conceptos a los que más adelante se hará referencia.

### **Contenido de humedad capilar**

El contenido de humedad capilar es la cantidad de humedad en % en peso de una muestra que ha sido absorbida por las fuerzas de capilaridad del interior del material.

### **Contenido de humedad de equilibrio**

El contenido de humedad de equilibrio es la cantidad de humedad contenida en la muestra cuando esta se encuentra en equilibrio. Dicho de otro modo, un contenido de humedad que, en las condiciones de la atmósfera en la que se encuentra, capta y libera humedad del ambiente a la misma velocidad. Si la humedad ambiental es menor que la humedad de equilibrio, el material se secará, si la humedad ambiental es mayor, entonces el material se humedecerá.

### **Contenido de humedad higroscópica**

El contenido de humedad higroscópica es la cantidad de humedad que un material absorbe del aire.

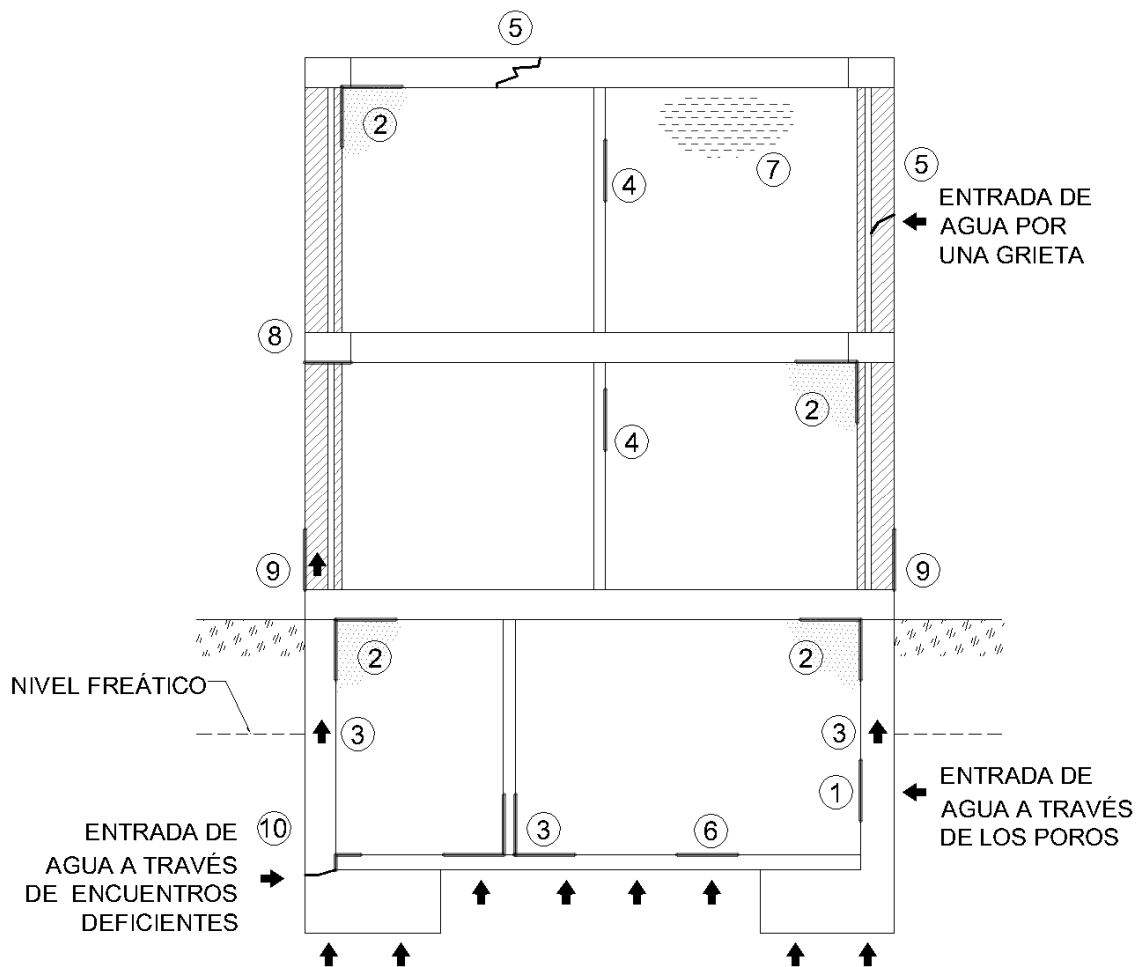
### **Contenido total de humedad**

El contenido total de humedad de una muestra es la cantidad total de humedad que hay en el material. En el contenido total de humedad se incluyen el contenido de humedad capilar, el contenido de humedad de equilibrio y el contenido de humedad higroscópica.

## 3· Humedades en edificación

En el proceso de la edificación podemos encontrar distintos tipos de humedad tales como la humedad de obra, la humedad por infiltración o la humedad accidental. Seguidamente vamos a analizar cada una de ellas, ver sus causas y algunas de los métodos de combatirlas o prevenirlas.

### 3.1· Representación de las humedades



- |   |  |
|---|--|
| <b>1</b> Humedad de infiltración a través del muro.                     | <b>2</b> Humedad de condensación.  |
| <b>3</b> Humedad de capilaridad ascendente por empuje hidrostático.     | <b>4</b> Humedad de obra por revestir antes de que se seque el paño.                         |
| <b>5</b> Humedad de infiltración a través de grietas en el cerramiento. | <b>6</b> Humedad por empuje hidrostático.  |
| <b>7</b> Humedad ambiental.   | <b>8</b> Humedad de infiltración por una unión mal ejecutada.                                |
| <b>9</b> Humedad de capilaridad.  | <b>10</b> Humedad de infiltración por el encuentro entre la zapata y el muro de cimentación. |



### 3.2· Humedad de obra

---

La humedad de obra es aquella cuyo origen reside en el agua que se emplea en la confección de los hormigones, morteros y otros materiales utilizados en el proceso de construcción de un edificio, así como la empleada en otras tareas tales como el pulido de suelos. Este tipo de humedad se encuentra con mayor frecuencia en elementos constructivos de gran espesor, en el interior de elementos cuya superficie haya sido pintada o revestida antes de que el agua empleada para su ejecución se haya podido evaporar, o en casos de ocupación prematura de la vivienda, lo que conlleva un incremento de la humedad interior debido a las actividades del día a día.



Figura 1: Mancha de humedad detrás de un cuadro. Fuente: Bricopared.

La humedad de obra se manifiesta a través de la aparición de manchas en lugares con una menor ventilación, tales como detrás de los cuadros o detrás de armarios que se sitúen cerca de muros exteriores que no cuenten con cámaras de aire. También, en casos más graves, se pueden exteriorizar como bolsas o desconchados en los revestimientos.

Para prevenir este tipo de humedades se debe evitar pintar o impermeabilizar los muros de hormigón, sobre todo los de contención, hasta que su agua de ejecución se haya evaporado totalmente, en caso contrario ésta no podrá evaporarse y aumentará el riesgo de que surjan humedades de capilaridad en los cerramientos que se apoyan sobre ellos. A modo de referencia, para los recrecidos de mortero para pavimentos, se puede tomar una semana de espera por cada centímetro de espesor del recrecido.

Otra manera de favorecer la evaporación del agua empleada para la ejecución del edificio es planificar el fin de las obras antes de la época calurosa del año, de esta manera se aprovechan los meses de más calor en beneficio de su secado. No obstante, si se ejecuta la estructura o los cerramientos en el transcurso de los meses más calurosos, existe el riesgo de formación de fisuras de retracción hidráulica y/o térmica que, posteriormente, pueden dar pie a manifestaciones de humedades por filtración.

### ***3.3· Humedades por infiltración***

---

Las humedades por infiltración tienen su origen en la entrada de agua indeseada desde el exterior hacia el interior de la vivienda, dándose con mayor frecuencia en plantas soterradas y en los pisos más altos de los edificios.

Este tipo de infiltraciones se manifiestan normalmente como manchas de humedad, manchas de sales, desconchados debidos a la degradación de los revestimientos y apariciones de moho que crean un ambiente insalubre que favorece la aparición de hongos y ácaros. De igual manera, estas infiltraciones pueden llegar a producir efectos más graves tales como inundaciones en los sótanos, bodegas o garajes y pueden llegar a afectar a la seguridad estructural de la vivienda, ya que el paso continuado del agua degrada los materiales que atraviesa, dañando así hormigones y morteros y pudiendo dar lugar a la corrosión de las armaduras.

Una de las causas principales que da lugar a infiltraciones en los muros de contención o muros en contacto con el terreno es la falta de impermeabilización o una colocación deficiente de esta, la cual cosa pone en contacto el terreno húmedo con el muro, facilitando así la entrada de agua.

Asimismo se puede dar el caso de que se hayan ejecutado los muros de contención en época calurosa, habiendo transcurrido bastante tiempo desde la ejecución de la puntera y que, al hormigonar el muro, se produzcan retracciones hidráulicas impedidas por la puntera. De este modo surgen pequeñas fisuras en la base del muro.



Figura 2: Infiltración de agua en un garaje. Fuente: HUME Ingeniería.

Otro punto de entrada de agua en el caso de muros de contención son las juntas de dilatación de dichos muros en las que, si no se toman las medidas necesarias, podrían aparecer fisuras verticales de retracción entre las dos partes del edificio. También se pueden producir puntos de entrada a través de los latiguillos de los encofrados, que se suelen tapar con morteros de fraguado rápido, o a través de la junta entre el hormigonado de la puntera y el muro (figura x).



Figura 3: Filtración de agua en un garaje. Fuente: Basementsystems.

Otro lugar frecuente de entrada de agua a los sótanos es a través de las perforaciones que se realizan en el muro para pasar instalaciones (figuras x y x), por eso es importante sellar estos puntos con tal de evitar la penetración de agua, al igual que pasa con la unión del forjado y la coronación del muro, una entrada usual de agua de lluvia.



Figuras 4 y 5: Entrada de agua a través de los pasatubos. Fuente: HUME Ingeniería y Basementsystems.

Como se ha mencionado anteriormente, en los muros de sótano no es en el único sitio donde se producen infiltraciones, es común verlas también en los pisos que se encuentran directamente bajo la cubierta.

Cuando las cubiertas, o sus encuentros con el resto de la estructura se deterioran o se ejecutan de manera deficiente dan lugar a huecos por los que el agua de lluvia puede penetrar (figura x). De la misma manera, las brechas que se puedan dar en láminas impermeabilizantes debidas a su rotura, tanto por los cambios dimensionales de origen térmico, por una mala colocación,

por su propio envejecimiento o, simplemente por una incorrecta ejecución del encuentro de la lámina con algún punto singular, constituyen áreas habituales de entrada de agua.

Las juntas de dilatación en cubierta también son lugares frecuentes de entrada de agua, debido al material del que están hechas, ya que al resecarse disminuyen su elasticidad y cuando la estructura retrae no se vuelven a cerrar totalmente, dando lugar a huecos por los que penetrará el agua de lluvia. Toda esta entrada continua de agua en las cubiertas termina provocando, además de las humedades, la corrosión de las armaduras de las vigas, viguetas, pilares y otros elementos que forman las juntas.



Figura 6: Impermeabilización de cubierta en mal estado. Fuente propia.

El depósito y la acumulación de agua en azoteas por obstrucción de los sumideros también favorecerá la aparición de humedades de infiltración, incluso en casos extremos podría conllevar la caída del forjado cuando este no pueda soportar el peso del agua.

Considerando lo expuesto, la manera más sencilla de evitar este tipo de humedades es cuidar la ejecución de las impermeabilizaciones e incluirlas siempre que pueda darse la aparición de agua. Del mismo modo, se deberá prestar atención a la ejecución de los muros de sótano y a las cubiertas.

Otro punto importante para frenar la entrada de agua de este tipo son el encuentro y sellado de las carpinterías con los muros. El Código Técnico de la Edificación, en su Documento Básico HS-1, define las soluciones constructivas y encuentros necesarios para evitar la entrada de agua por filtración en la edificación.

### ***3.4· Humedad por capilaridad***

---

La humedad por capilaridad es aquella que procede del subsuelo y que remonta a través de los poros de los materiales de la cimentación y de los muros hasta alcanzar un equilibrio a través de su evaporación.

Esta humedad se manifiesta como manchas que ascienden desde la base del muro, además de eflorescencias debidas a la cristalización de las sales y los consiguientes abombamientos y desconchados que estas comportan.



Figura 7: Deterioro de un muro a cause de la humedad por capilaridad. Fuente propia.

El capítulo 4 de este documento está destinado específicamente a este tipo de humedades y en él se detallan más detenidamente.

### **3.5· Humedad de condensación**

---

La humedad de condensación se manifiesta cuando el vapor de agua contenido en el ambiente interior de un local sufre un cambio de estado y se convierte en agua líquida. Aunque la humedad relativa de una estancia no se acerque al 100%, en el caso de que el aire quede en contacto con una superficie muy fría, como puedan ser las vigas y pilares sin revestir que están a la vez en contacto con el interior y el exterior del edificio, la lámina de aire en contacto con esa superficie se enfriará y si llega a alcanzar la temperatura de punto de rocío, la humedad relativa subirá hasta el 100%, y el vapor de agua se condensará.

Este punto de rocío es la temperatura a la cual se produce la condensación, esa fina línea entre el estado gaseoso y el estado líquido, la temperatura a la que el vapor de agua deja de ser vapor y pasa a ser agua en estado líquido.



Figura 8: Vapor de agua condensado en un cristal. Fuente: 5seconds

En el momento en que en el interior de una habitación se produce una concentración de vapor que no puede disiparse, como en el caso de cocinas o cuartos de baño, o cuando son estancias donde no existe ventilación, y los cerramientos exteriores están fríos, el vapor del aire al entrar en contacto con estos paramentos se enfría y se condensa.

Las viviendas situadas en climas fríos y húmedos están más expuestas a padecer humedades de condensación que las demás, especialmente si se encuentran ubicadas en las plantas más altas, ya que en ellas se ocasionan cambios bruscos de temperatura, o si están situadas en la planta baja junto a la solera, donde se puede ver añadida la humedad por capilaridad.

Si los paños interiores están enfoscados con cemento, cuya absorción de humedad es baja, o están aplacados, el vapor de agua se condensará y resbalará por la pared, pero si esta pared está enfoscada con, por ejemplo, yeso, este absorberá la humedad y permanecerá húmedo más tiempo, aumentando así las probabilidades de que se generen manchas y posteriores colonias de moho. La cantidad de agua que absorban estos elementos y el tiempo que vayan a permanecer mojados variará en función de su porosidad.

Otro lugar en el que suelen manifestarse las humedades de condensación es en las ventanas de viviendas cerradas donde no hay ventilación. Cuando el aire del interior de la estancia entra en contacto con los cristales fríos de las ventanas se condensa convirtiéndose en líquido que se desliza por los cristales y encharca los perfiles e incluso puede llegar a deslizarse por la parte inferior de la pared produciendo manchas húmedas que se pueden confundir con infiltraciones de agua de lluvia.



Figura 9: Humedad y moho en la carpintería de una ventana. Fuente: BT.

Otras superficies expuestas a condensaciones son las que se encuentran poco ventiladas como sucede detrás de los cuadros, en el interior de los armarios, en las esquinas de los techos con los muros y en los rincones formados por dos muros exteriores (figura x). También son puntos susceptibles las tuberías de agua fría sin aislar, los espejos y superficies vidriadas en cuartos de baño, así como los pilares, vigas y otras zonas en las que puedan producirse puentes térmicos.

Existen más factores que contribuyen a la aparición de humedad por condensación mediante un aumento de la cantidad de vapor de agua contenida en el ambiente. Cuanto mayor sea el número de ocupantes y su ejercicio corporal dentro de un local, más vapor de agua se producirá, como sucede en los gimnasios por ejemplo.



Figura 10: Manchas de moho producidas por la humedad de condensación. Fuente: Diyandbuild.

Los sistemas de calefacción por combustión, como el gas, producen mayor cantidad de vapor de agua. Secar la ropa en el interior de la vivienda, la evaporación de agua de los frigoríficos, la cocción de alimentos, las duchas de agua muy caliente, etc., son causas que también agravan los problemas de condensación.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se puede decir que las humedades de condensación se originan a causa de una escasez de ventilación y una falta de aislamiento, de tal modo que la solución más sencilla es proveer a la estancia de una ventilación adecuada y suficiente. Por otra parte, otra manera de acabar con estas humedades reside en mejorar la envolvente térmica del edificio mediante la colocación o incremento de materiales aislantes en los cerramientos y la instalación de dobles ventanas o ventanas con doble acristalamiento con cámara.

Otro modo de solventar estas acumulaciones de humedad es instalar extractores en lugares donde se producen grandes fuentes de vapor como es el caso de baños, cocinas o cuartos de la colada y no utilizar en ellos acabados sensibles a la humedad.



### **3.6· Humedad accidental**

---

Se denomina humedad accidental a aquella que aparece a consecuencia de la rotura de una canalización de agua, una inundación, un vertido o un derramamiento. Estas roturas y las consiguientes fugas que contraen pueden darse tanto en canalizaciones de suministro de agua como en sistemas de calefacción o en sistemas de saneamiento.

Este tipo de humedad se caracteriza por manifestarse habitualmente como una mancha en forma de nube aislada.



Figura 11: Mancha de humedad accidental. Fuente: Luis Monteagudo.

Normalmente cuando la fuga se produce en un conducto con agua a presión, como puede ser un conducto de distribución de agua o uno de calefacción, esta humedad surge en los elementos constructivos cercanos y suele estar centrada en el punto de rotura. No obstante, si las pérdidas se dan en una tubería que transporta agua por gravedad, como las bajantes, o se da el caso de que el agua no pueda salir en ese punto debido, por ejemplo, a una impermeabilización, es posible que el agua realice un recorrido para brotar más adelante y con ella la mancha de humedad. También es común que, debido de nuevo a la fuerza de la gravedad, las pérdidas se manifiesten en los forjados superiores de pisos bajo el punto de escape.



Figura 12: Mancha de humedad accidental debida a una fuga en una conducción. Fuente: LXV Arquitectos.

Los casos más comunes de humedad accidental se producen por roturas en las tuberías y estas pueden ser debidas a varios factores como un exceso de presión en su interior, cambios dimensionales del propio conducto o de la estructura, o una acción mecánica directa sobre estas instalaciones provocada por un mal uso y/o una inadecuada protección. Todos estos puntos se podrían evitar mediante un buen diseño de las instalaciones.



Figura 13: Tubería de saneamiento despedazada. Fuente: Fontanería Caudal.

También, en tuberías de cobre o de otros materiales metálicos, se puede originar la rotura a causa de la disminución de sección del tubo por corrosión, ya sea debida a la inmersión, a la diferencia de aireación o a causa de un par galvánico. De igual forma en este tipo de tuberías es usual encontrar problemas relacionados con la cal.

Otro punto muy común de aparición de fugas es en los puntos de unión, ya sea por la rotura de estos elementos de unión, por defectos de fabricación, defectos de colocación o a causa de un diseño inadecuado de los mismos.

Aun cuando son más frecuentes las humedades accidentales causadas por el tipo de brechas anteriormente comentadas, también es habitual que estas humedades aparezcan en lugares donde no se ha realizado un buen sellado entre los aparatos sanitarios o de cocina y su perímetro. Esto se puede dar en el caso de bañeras, platos de ducha, lavabos, lavaderos o fregaderos donde, en un momento dado, se produzca un desbordamiento que dé lugar a que el agua se filtre por la junta mal sellada y provoque una humedad accidental.

Aunque las humedades accidentales se denominen así, muchas de ellas se podrían evitar mediante un buen diseño de las instalaciones. En este diseño deberá contemplar los caudales mínimos y máximos, las pendientes, los puntos de unión, la compatibilidad de los materiales, el tipo de agua, etcétera. Pero aun teniendo un buen diseño, de nada servirá si la colocación o puesta en obra no se ejecuta del modo correcto, así que habrá que darle su merecida atención a este proceso.

## 4· Humedades de capilaridad

### 4.1 Capilaridad y ascensión capilar

El ascenso capilar se origina por la afinidad electrostática entre el agua y las paredes interiores de un capilar. En el caso de materiales de construcción, la atracción entre la carga negativa de su superficie y la carga positiva de las moléculas de agua.

Esta afinidad provoca que la superficie libre del agua que se encuentra en un vaso de cristal se incline tratando de ascender por las paredes de este. Dicho ascenso se produce contra el peso de la columna de agua hasta que este peso es igual a la fuerza de atracción electrostática (figura x). Llegados a este punto, el ascenso cesa.

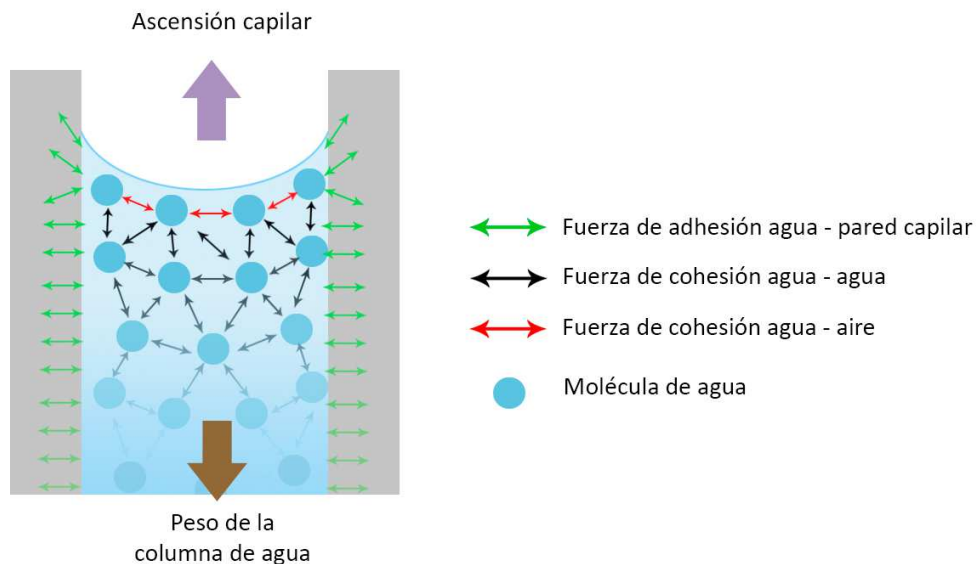


Figura 14: Fuerzas que actúan en la sección de un capilar lleno de agua.

Si en vez de tratarse de un vaso se trata de un capilar muy fino, el ascenso puede ser considerable antes de que el peso de la columna iguale la tensión superficial. El peso de la columna de líquido es proporcional al cuadrado del diámetro del tubo, por lo tanto, en un tubo estrecho el agua pesará menos y será succionada hasta más altura que en el caso de un tubo grueso (figura x).

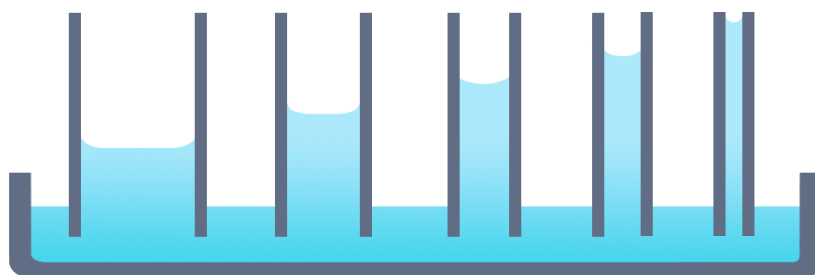


Figura 15: Diferencia de ascenso capilar en función del diámetro.

Así pues, cuando los capilares en un sólido son principalmente grandes, el movimiento del agua está mayormente regido por la ley de la gravedad o según el principio de los vasos comunicantes, estando de este modo relacionado con el nivel de agua del exterior del capilar. Sin embargo, cuando los capilares son mayormente finos, el movimiento del agua al interior se lleva a cabo por el fenómeno físico de difusión capilar establecido por la capilaridad que se basa en las fuerzas de cohesión, las fuerzas de adhesión y en la tensión superficial (figura x (la primera de arriba)). De este modo, aunque dos materiales tengan idéntica porosidad abierta en valor absoluto, esta será más perjudicial en el material cuyos poros sean más pequeños.

Por ejemplo, si introducimos en agua un material cuyos poros sean cerrados, no estén interconectados entre sí y llenos de aire, como puede ser el caso del poliestireno extruido, los únicos orificios que se llenarán de líquido serán aquellos que estén abiertos y en contacto directo con el agua. Por consiguiente, en este caso, no se podrá manifestar la capilaridad aunque los poros existentes sean muy grandes y exista una gran cantidad. Se puede decir entonces que este material, aun siendo muy poroso, no es permeable al agua ni es sensible a la capilaridad.
















		FABRIC SELECTIVE	NOT FABRIC SELECTIVE					
PRIMARY		INTERPARTICLE BP	 FRACTURE FR  CHANNEL* CH  VUG* VUG  CAVERN* CV <small>*Cavern applies to man-sized or larger pores of channel or vug shapes.</small>					
		INTRAPARTICLE WP						
		FENESTRAL FE						
		SHELTER SH						
		GROWTH-FRAMEWORK GF						
SECONDARY		INTERCRYSTAL BC						
		MOLDIC MO						
<b>FABRIC SELECTIVE OR NOT</b>								
		BRECCIA BR		BORING BO		BURROW BU		SHRINKAGE SK

Figura 16: Tipos de porosidad según Choquette and Pray 1970.

Teniendo esto en cuenta, se puede decir que la capilaridad dependerá de la capacidad de adsorción del material o materiales que conforman el paramento; la permeabilidad o impermeabilidad de los cuerpos; la forma, dimensión, distribución y número de poros; y la tipología de red capilar con la que estemos tratando.

## 4.2 Altura capilar (ley de Jurín)

La ley de Jurín determina la altura que alcanza el líquido en el interior del tubo cuando se equilibra el peso de la columna del líquido con la fuerza de ascensión generada por capilaridad. La altura de la columna del líquido viene dada por la ecuación:

$$h = \frac{2T \cos \theta}{\rho g r}$$

Donde:

T= tensión superficial interfacial (N/m)      ρ= densidad del líquido (kg/m<sup>3</sup>)  
 θ= ángulo de contacto                                      r= radio del tubo (m)  
 g= aceleración de la gravedad (m/s<sup>2</sup>)

Entonces, para un tubo de vidrio en el aire a nivel del mar y lleno de agua la altura de la columna está dada por:

T= 0,0728 N/m a 20°C                                      ρ= 1.000 kg/m<sup>3</sup>  
 θ= 20°    g= 9.80 m/s<sup>2</sup>

$$h = \frac{1,39 \cdot 10^{-5} m^2}{r}$$

En la tabla siguiente se establece la relación de altura máxima de columna de agua en función de algunos valores de diámetro del poro:

Radio (micras)	Diámetro (micras)	Altura h (cm)
0,50	<b>1,00</b>	2780,00
1,00	<b>2,00</b>	1390,00
2,00	<b>4,00</b>	695,00
5,00	<b>10,00</b>	278,00
10,00	<b>20,00</b>	139,00
15,00	<b>30,00</b>	92,67
20,00	<b>40,00</b>	69,50
30,00	<b>60,00</b>	46,33
45,00	<b>90,00</b>	30,89
60,00	<b>120,00</b>	23,17
100,00	<b>200,00</b>	13,90
150,00	<b>300,00</b>	9,27
200,00	<b>400,00</b>	6,95
250,00	<b>500,00</b>	5,56
500,00	<b>1000,00</b>	2,78
1000,00	<b>2000,00</b>	1,39
1500,00	<b>3000,00</b>	0,93
2000,00	<b>4000,00</b>	0,70

De la ecuación de Jurín podemos extraer que la altura capilar es inversamente proporcional al radio del capilar, algo de lo que ya se había hablado con anterioridad, por lo tanto en los materiales con una estructura porosa de menor tamaño y con poros comunicados entre sí el nivel de ascensión será mayor que en aquellos materiales con capilaridad y porosidad mayor.

Esta fórmula también nos muestra que la altura capilar viene condicionada por la temperatura del líquido, ya que tanto la tensión superficial interfacial como su densidad varían en función de la temperatura. La tensión superficial disminuye cuando se aumenta la temperatura debido a que las fuerzas de cohesión menguan al aumentar la agitación térmica, de tal manera que a menor temperatura las fuerzas de cohesión son mayores, lo que provoca un aumento en la altura capilar. De igual manera, como regla general, la densidad disminuye cuando se proporciona un incremento de la temperatura siempre y cuando la presión se mantenga constante, a excepción del agua entre el punto de fusión y los 4º (de ahí que el hielo flote sobre el agua en estado líquido).

Otro punto a observar es la viscosidad del líquido, característica que influye en las variaciones de nivel de la cota máxima de ascensión y es resultado de las variaciones térmicas que se dan en los ciclos de frío y calor o noche y día, y tiene como resultado el daño exagerado en los revestimientos del muro en la línea de mayor cota capilar.

### 4.3 Humedad ascendente

Una vez vistos los conceptos básicos podemos definir la humedad ascendente como aquella que tiene su origen en el subsuelo y que a través de la cimentación o cualquier otro elemento enterrado o en contacto con el terreno, remonta por los muros hasta alcanzar alturas situadas por encima de la cota 0, donde se manifiesta como una franja hosca a modo de zócalo húmedo más o menos nítida de acuerdo con la composición constructiva del muro.

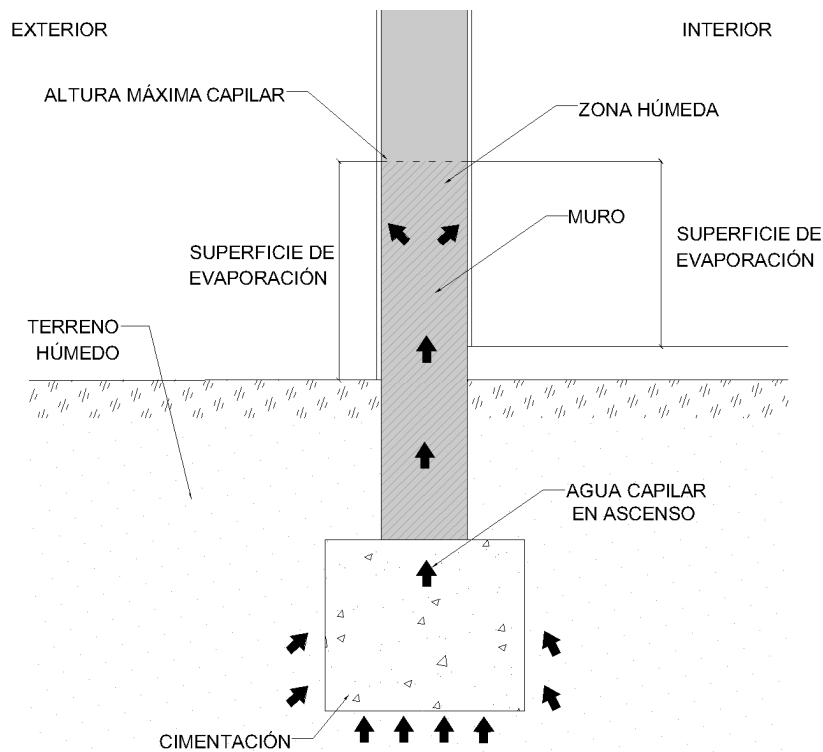


Figura 17: Esquema de la humedad ascendente. Fuente propia.

La altura que vaya a alcanzar esta banda húmeda está regida por la ley de Jurín, mas ampliamente alterada y dependiente de principios y variables tales como la humedad ambiente exterior, la estructura porosa del muro, el gradiente de humedad entre el exterior y el interior de los poros no ocupados por el agua, la constante de aireación superficial del muro, entre otras.

Así pues, las caras exteriores del muro, desde su base hasta la altura máxima capilar, generan unos planos húmedos que se convierten en superficies de evaporación cuyas propiedades vendrán establecidas por las variables mencionadas anteriormente pero que también dependerán de factores como la orientación del muro y del edificio, de la temperatura ambiental, la época del año y sobretodo de las características de los materiales del muro.

En edificios aislados se puede ver que la altura capilar es mayor y tiene más intensidad en las fachadas que están orientadas al norte. Este hecho es consecuencia de que los rayos del sol inciden en menor cantidad en estas zonas lo que conlleva una evaporación inferior.



Figura 18: Muralla afectada por humedades ascendentes donde se distingue perfectamente la franja húmeda.  
Fuente propia.

También es común que la altura capilar sea mayor cuando se depositan o adosan obstáculos pegados a la superficie de evaporación, puesto que estos impiden que se produzca una correcta ventilación, así que la altura capilar ascenderá para recuperar la superficie de aireación y así reponer el equilibrio de flujo.

Esto ocurre con mucha más frecuencia cuando con el fin de disimular lesiones u ocultar las humedades de capilaridad los muros se alicatan, chapan, o revisten con morteros hidrófugos, tanto en su totalidad como solo parcialmente. Como consecuencia de estos procedimientos se altera el estado de equilibrio de la humedad, se elimina la superficie de evaporación, y el agua capilar se ve, de nuevo, obligada a ascender a cotas mayores para compensar con una nueva superficie de evaporación. Debido a este tipo de tratamientos, existen ocasiones en las que el agua llega hasta el forjado superior, llegando así a alcanzar elementos sensibles que en un principio no corrían el riesgo de padecer humedad, como por ejemplo las cabezas de vigas de madera.



Figura 19: Atura de humedad que ha aumentado debido al revestimiento plástico impermeable colocado para tapar las manchas con menor cota que existían con anterioridad. Fuente propia.



Siempre que es posible, la evaporación de la humedad del subsuelo se produce a través del terreno. En el momento en que se colocan pavimentos impermeables en las cercanías de los muros, se reduce considerablemente la superficie de evaporación del terreno, que se tendrá que ver compensada en los muros, dando lugar a un incremento de la altura del frente capilar de los muros que estuvieran afectados y creando nuevas afectaciones en muros en los que antes no existía capilaridad.

No es de extrañar que el resultado sea la aparición de este tipo de patologías en los edificios cercanos a plazas y calles tras hormigonar y pavimentar el terreno, como se verá en uno de los casos prácticos.

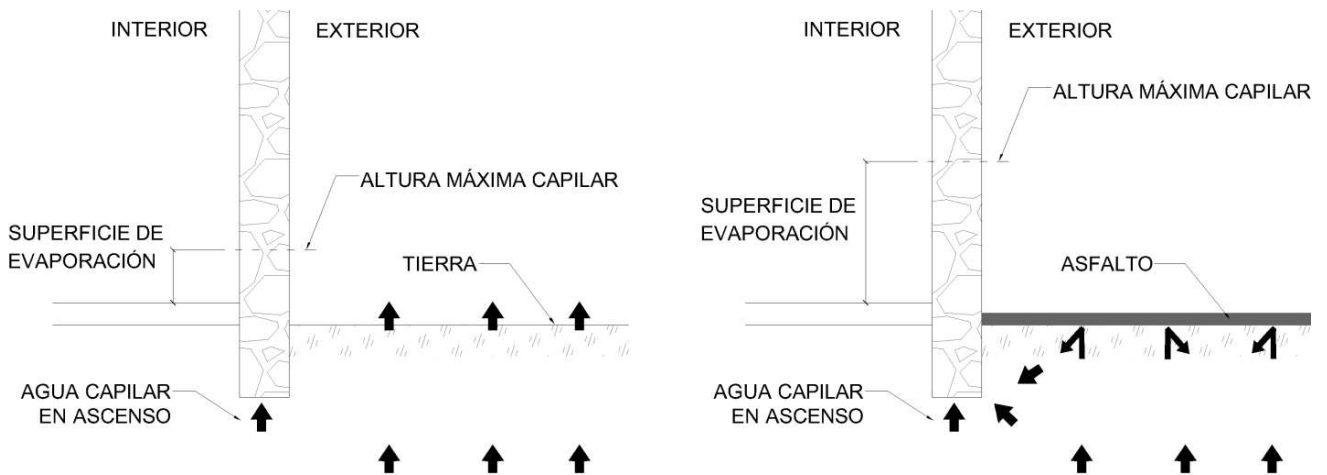


Figura 20: Diferencia de comportamiento de la humedad del terreno una vez pavimentado.

Si bien es cierto que las humedades de ascensión capilar normalmente se manifiestan con estas manchas húmedas características en la parte inferior del elemento afectado, también hay ocasiones en las que la patología no se ve tan claramente, no obstante se puede observar el deterioro de los revestimientos o detrimento de los muros en sí, en caso de que las fábricas estén sin revestir, a causa del paso continuado de agua y la acción eflorescente de las sales solubles.

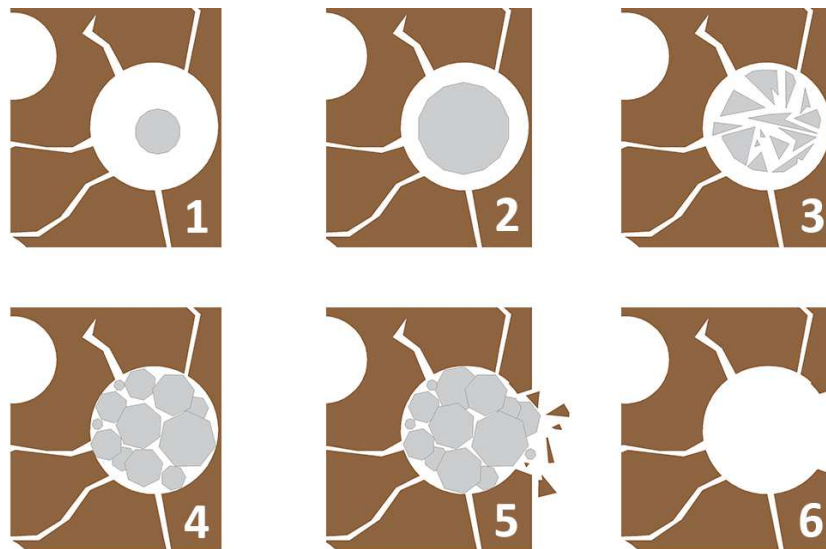


Figura 21: Detalle del deterioro del material del muro a causa de la humedad capilar.

El agente causante de este tipo de deterioros, como son las corrosiones, las disgregaciones de material, los cambios de porosidad de los morteros e incluso influye en la altura de la franja húmeda es la presencia de sales de distinto tipo y distribución que arrastra el flujo del agua.

El agua absorbida del subsuelo contiene pequeñas concentraciones de sales, en la mayoría de casos, de origen orgánico. Más tarde, en su recorrido desde los cimientos hasta su salida por los muros y pasando por los materiales de construcción, disuelve las sales que contienen los morteros, ladrillos y piedras y las hace aflorar en las superficies de evaporación, donde al secarse vuelven a recristalizar como sales.

Cuando este tipo de sales cristalizan y se depositan en la superficie las conocemos como eflorescencias, que afectan únicamente a la estética del edificio, pero cuando la cristalización salina tiene lugar en el interior del material se las conoce como criptoflorescencias. Este último tipo de concentración de sales son las que mediante la presión que provocan al cristalizar y aumentar de volumen, dañan la estética de la edificación y deterioran mecánicamente la superficie porosa de los materiales de construcción produciendo también desconchados y desprendimientos.



- 1 - Acumulación de sales en el interior del poro.
- 2 - Crecimiento del cristal dentro del poro.
- 3 - Fragmentación del cristal salino.

- 4 - Crecimiento de los fragmentos de cristales salinos.
- 5 - Rotura del poro por la fuerza de cristalización.
- 6 - Poro vaciado por efecto de la lluvia y el viento.

Figura 22: Proceso de deterioro de un poro a causa de las criptoflorescencias.

## 5· Métodos de análisis para el diagnóstico de humedades de capilaridad

---

Las humedades de capilaridad están muy presentes en la patología de la edificación, y a la hora de rehabilitar o restaurar se dan casos en que las soluciones constructivas ejecutadas no producen los efectos deseados. También suele ocurrir que una solución que fuera válida para un edificio pueda ser inútil o dañina en otro. La mayor parte de estas situaciones se dan a causa de la falta de un diagnóstico preciso de la patología.

El método de trabajo para un correcto diagnóstico consiste en:

1. Identificar y reconocer los síntomas que aparecen en los elementos.
2. Investigar e interpretar los resultados en caso de hacerse ensayos o pruebas.
3. Realizar un diagnóstico con todos los datos anteriormente obtenidos.
4. A partir del diagnóstico anterior, proponer un tratamiento a medida para cada caso.

A continuación se explicará el procedimiento general a seguir para analizar las humedades y realizar posteriormente un buen diagnóstico.

Posteriormente, en el apartado 5.2, se describirán métodos de medición de humedad y, finalmente, en el apartado 5.3, se describirán casos prácticos de metodologías utilizadas en algunos estudios anteriores.

### ***5.1 Procedimiento general para el análisis de humedades***

---

#### ***Estudios previos***

Como se ha comentado en la introducción, el primer paso para el análisis es una toma de contacto con el elemento. Antes de nada lo ideal es recopilar información sobre el edificio: documentación histórica, documentación gráfica y sobre todo documentación constructiva.

Una vez con los datos previos revisados, se deberá observar la patología y realizar un análisis previo de esta. Se deberá revisar, siempre que sea posible, el elemento afectado por las dos caras. Posteriormente se seleccionará una zona donde obtener las muestras y realizar los ensayos.

Se determinará la orientación de esta zona del muro, ya que esta afecta a la cantidad de humedad existente. También se deberá establecer el horario en el cual se realizarán los controles con tal de que el sol, los cambios de temperatura o los cambios de humedad no afecten a los resultados de las pruebas.

### Toma de datos

El siguiente paso es la toma de datos. Lo más correcto es realizar primero un croquis del alzado con el que más tarde se realice un plano lo más detallado posible y que incluya todos los elementos existentes: instalaciones, zócalos, puertas, ventanas, etc.

Para una toma de datos modélica será imprescindible la realización de un reportaje fotográfico. Ello permitirá, tanto para realizar los informes, como para superponer las gráficas de resultados, hacer una restitución fotográfica o fotogramétrica, e incluso disponer de documentación gráfica por si ocurre algún accidente.

Para la toma de datos con higrómetro o humidímetro será necesario organizar un recorrido adecuado y ordenado antes de empezar. De esta manera, posteriormente será más fácil organizar, analizar y plasmar los datos adquiridos.

Cuando se realice la toma de datos es conveniente anotar la fecha, la hora en la que se realizan, la humedad y la temperatura en ese momento. En el caso de que alguno de estos procedimientos vaya a durar demasiado, será necesario tomar estos datos al inicio y al final de la jornada.

En el caso de que sea necesario extraer muestras, se deberá estudiar con anterioridad el lugar y el método de la extracción para sacar el mayor rendimiento a las perforaciones. Si existiera una capa indeseada o potencialmente dañina para la muestra, se procederá a retirar una superficie de esta lo suficientemente grande para realizar la extracción sin incomodidades (figura 23).



Figura 23: Retirada del recubrimiento de un pilar para poder llegar a analizar su interior.

Una vez extraída la muestra no se deberá manipular con elementos que puedan malograrla y se recogerá en un recipiente estanco y seco para su correcto almacenamiento.

### **Análisis de las muestras**

En el caso de que se haya previsto algún ensayo o análisis en el lugar de la toma de datos, este se debe ejecutar lo más seguido posible a la extracción, con tal de que no se generen pérdidas del contenido de humedad. Si es necesaria la realización de análisis posteriores en un laboratorio, se deberá reservar una parte de estas extracciones para dicho fin.

### **Gestión de los resultados**

Una vez recopilados los datos, las tomas y realizados los análisis de los laboratorios, se procesarán los datos obtenidos y se plasmarán en un informe, o en el modo en el que el técnico necesite.

## ***5.2 Métodos de medición de la humedad***

---

Medir con precisión la cantidad de humedad que existe en un material o en un muro es una tarea difícil y normalmente imprecisa. El método de medición perfecto sería aquel que no fuera destructivo, que no necesitara calibración, que sea igual de sensible para todos los niveles de humedad, que fuera independiente de la presencia de sales, independiente de la temperatura del ambiente o de la textura de la superficie, rápido, barato...

No existe ningún método que cumpla con todos esos requisitos, de modo que la mejor manera de actuar es seleccionar las técnicas más apropiadas para cada caso entre las que tenemos disponibles hoy en día y combinarlas entre sí para acercarnos lo máximo posible a la realidad que queremos estudiar.

Para medir la humedad en unidades de obra compuestas por diferentes materiales existen principalmente tres métodos: el secado gravimétrico, el análisis químico y las mediciones eléctricas.

### **Método de secado gravimétrico**

El primer paso es realizar una perforación en el elemento que contiene la humedad para extraer una muestra. Esta muestra se colocará en un recipiente hermético para evitar que la humedad se evapore.

Para analizar el contenido de humedad de la muestra se puede utilizar un analizador de humedad. Estos analizadores son instrumentos formados por una balanza y un sistema de secado que funciona mediante el aporte de calor, a través de irradiadores halógenos de cuarzo. Pueden proporcionar el resultado en 2-3 minutos y, además de determinar la humedad y el peso en seco, realizan pesadas de gran precisión.



Figura 24: Analizador de humedad o balanza para medición de humedad. Fuente: PCE Ibérica.

### Método de la estufa

También conocido como método de las pesadas o método ponderado. Consiste en pesar la muestra húmeda para luego desecarla hasta masa constante mediante una estufa de laboratorio. Una vez esté la masa completamente seca se pesará de nuevo. La diferencia resultante entre el peso de la muestra húmeda y seca determina la cantidad de humedad que contenía la muestra inicial.



Figura 25: Estufa del laboratorio de materiales de la Universitat Jaume I.

La fórmula para el cálculo vendría definida como:

$$H (\%) = \frac{P_i - P_s}{P_s} \cdot 100$$

Dónde:

H = Humedad en %  
Ps = Peso seco

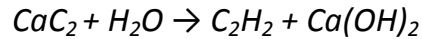
Pi = Peso inicial

### Método del carburo de calcio

Este método permite determinar el contenido de humedad de forma rápida y sin necesidad de desplazarse, características que lo hacen idóneo para ocasiones en las que se necesita conocer la humedad en el mismo momento. Del mismo modo, también evitan la pérdida de humedad de la muestra debida a traslados y tiempos de espera.

Este sistema funciona mediante una combinación química entre un reactivo y el agua ligada pero no combinada, a diferencia del método gravimétrico, donde se debe controlar la temperatura de la estufa con tal de no perder el agua de combinación.

La técnica funciona mediante la inserción de una cantidad de la muestra extraída y carburo de calcio en un recipiente hermético, a presión y que cuenta con un manómetro calibrado. Una vez en el receptáculo la humedad reacciona con el carburo de calcio ( $\text{CaC}_2$ ) dando como resultado gas acetileno ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) e hidróxido de calcio ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) sólido siguiendo la siguiente reacción (Referencia 1):



La reacción que se produce entre el carburo de calcio y el agua libre forma un determinado volumen de gas que genera una presión directamente proporcional al contenido de la humedad. De este modo el manómetro calibrado del recipiente realiza una medición de la presión que se genera y da una lectura directa del contenido de humedad.



Figura 26: Determinado de humedad. Fuente: Proeti S.A.

### **Método de medición por resistencia eléctrica**

Este método funciona con la ayuda de un higrómetro, mediante la colocación de sus sondas en forma de agujas en la superficie de la pared cuya humedad se quiere medir. La resistencia eléctrica de la pared se ve influenciada por la humedad que contiene, por lo que el dispositivo mide la corriente continua que circula entre los electrodos: cuanto mayor sea la resistencia, más seca estará la pared. Esta resistencia se asocia con el contenido de humedad del material.





Figura 27: Higrómetro.

El principal portador de corriente son los iones disueltos en el agua, así que las mediciones directas de la resistencia se verán afectadas dependiendo del contenido de sales de los materiales. Así pues, en un material que esté húmedo con agua pura con bajas concentraciones de sal las mediciones serán mucho más exactas que en un material húmedo cargado de estas.

Con este método también se verán afectadas las mediciones según la temperatura y la falta de homogeneidad del material, pero a cambio es una técnica muy sencilla y de rápida aplicación.

### **Limitaciones de los métodos de medida**

Las técnicas de secado mediante gravimetría y estufa son métodos destructivos, pues requieren perforar del elemento que se quiere estudiar para tomar una muestra. Estas también requieren el uso de material e instalaciones de laboratorio, lo que impide que las mediciones se puedan realizar in-situ.

El método del carburo de calcio es también un procedimiento destructivo, pero al contrario que los anteriores, es posible realizar la toma en el mismo lugar, lo que conlleva una menor pérdida de propiedades de la muestra. Otro aspecto positivo es la rapidez del método que suele tardar entre 20 y 30 minutos por toma. También cabe destacar que es un método muy preciso.

El procedimiento mediante el higrómetro tiene la ventaja de no ser destructivo y además su toma de datos es fácil y rápida. No obstante, en paredes de composición desconocida o heterogénea no proporcionan una lectura exacta, ya que ésta puede variar de material a material (el equipo se calibra para un material en concreto).

### 5.3 Otros métodos utilizados en el estudio de humedades por capilaridad

A continuación se describen algunos métodos utilizados por otros técnicos en este ámbito.

#### British Research Establishment

El procedimiento que explica el British Research Establishment en su debatido informe DG245 no se centra en efectuar un mapeo general. El método propuesto detalla cómo realizar un estudio, para determinar si la humedad es higroscópica o de ascensión capilar, mediante un mapeado de secciones verticales en puntos concretos del elemento de estudio.

Este procedimiento empieza con la toma de datos en una vertical del elemento escogida para su interpretación. En vertical, estas tomas de datos se deberán realizar cada 25 cm de distancia, y en profundidad se deberán tomar cada 2,5 a 5 cm. Las tomas en profundidad se medirán utilizando sondas.

A continuación se realiza la extracción de muestras con una broca de 9 a 12 mm y se recogen en recipientes estancos. A estas muestras se le realizarán los ensayos de contenido de humedad existente y contenido de humedad higroscópica. El primero puede hacerse en laboratorio o mediante el método del carburo de calcio y el segundo solamente en laboratorio.

Una vez con los resultados de los ensayos, si se comparan los del contenido de humedad higroscópica en laboratorio con los del contenido humedad existente se podrá saber qué valores tiene la humedad en cualquiera de los puntos estudiados. Si se observa una humedad higroscópica en laboratorio mayor que la de contenido de humedad será debido a que la humedad es absorbida del aire en vez de desde el suelo. Si se observa un contenido de humedad existente mayor que la humedad higroscópica indicará que el agua se origina de una fuente que no es el aire, ya pueda ser por filtraciones o por la absorción de agua del terreno.

Si se toman bastantes muestras en altura, los resultados se pueden representar de la siguiente manera: 28

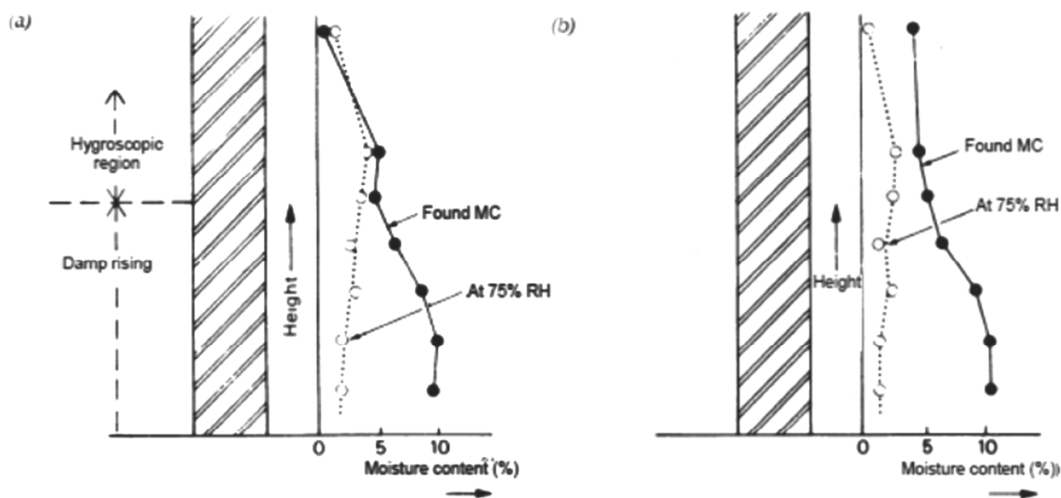


Figura 28: En la ilustración a) no existe humedad por higroscopicidad y en la ilustración b) si existe. Fuente: British Research Establishment.

Tras todo esto se puede decir que este es un método que sirve únicamente para determinar el tipo de humedad que existe en la franja que se estudia: capilar, higroscópica o de condensación. Así pues, esta técnica no llega a indicar cuál es la causa o el origen de estas humedades, de tal modo que las lecturas de las gráficas se pueden interpretar de diferentes maneras.

Por otra parte, al no emplear una malla de puntos de toma, los resultados están sujetos a las características de las zonas de estudio. Si, por ejemplo, se da la casualidad de que la zona de tomas escogida es la más desfavorable del muro y la que contiene más humedad, con este método se da por hecho que todo el resto del elemento tiene las mismas propiedades.

Otro punto desfavorable es el hecho de que este es un método destructivo y ello conlleva la imposibilidad de realizar todas las tomas de muestra que se quieran sin dejar el elemento lleno de agujeros. También puede darse el caso de que el edificio esté protegido o existan revestimientos y pinturas de valor histórico, cosa que también impediría la realización de perforaciones.

### ***Giovanni e Ippolito Massari***

Giovanni Massari e Ippolito Massari opinan que para medir correctamente la humedad de un muro es fundamental medir la temperatura y el porcentaje de humedad relativa del aire, ya que estos son elementos esenciales que influyen en gran medida en la humedad que contiene un elemento.

Por otra parte, establecen como necesaria la realización de dos tipos de mediciones a la hora de estudiar un muro: la medición superficial y la medición profunda.

La medición superficial se realiza sencillamente mediante medidores eléctricos de superficie, aunque reconocen el riesgo de error en el caso de que existan sales disueltas en el agua.

En la medición profunda se valora el contenido de humedad por medio del método promedio ponderado (método de la estufa), mediante la extracción de muestras y sus puestas en valor. Estas extracciones se llevarán a cabo mediante perforaciones en el muro a entre 15 y 20 cm de profundidad, con el objetivo de que la cantidad de humedad no se vea afectada por la humedad atmosférica. Del taladro se introducirán directamente en un recipiente seco para luego analizarlas, mediante el método de las pesadas o el método del alcohol.

El método del alcohol es un antiguo procedimiento que se utilizaba para analizar la humedad contenida en áridos. El método consiste primero en pesar la muestra inicial y a continuación en empapar la en alcohol para más tarde prenderle fuego. Quemando el alcohol se consigue evaporar el agua que existe en la muestra. Para finalizar, la muestra se pesa y la diferencia que se obtiene en comparación con el peso inicial es el contenido de humedad en gramos. En caso de que se quiera extraer el porcentaje del contenido de agua se deberá utilizar la fórmula siguiente:

$$H (\%) = \frac{P_H - P_S}{P_S} \cdot 100$$

Dónde:

H = Humedad en %

$P_H$  = Peso húmedo

$P_S$  = Peso seco

Para que el estudio de las muestras sea efectivo es preferible que estas sean de mortero y no de ladrillos. En las ocasiones en que se requiere una muestra del pavimento, esta se deberá tomar por debajo del pavimento existente. También hay que tener en cuenta que, en el caso de que se utilice un taladro eléctrico, no se deberá ejercer demasiada presión y se deberá trabajar a bajas velocidades para que el taladro no se sobrecaliente y afecte a la humedad de la muestra.

Para finalizar se representan los niveles de humedad sobre un esquema del elemento estudiado (figura 29). Con una línea discontinua se simboliza el porcentaje de humedad que contiene el muro, o el conjunto de muros y forjados, como se muestra en la siguiente figura:

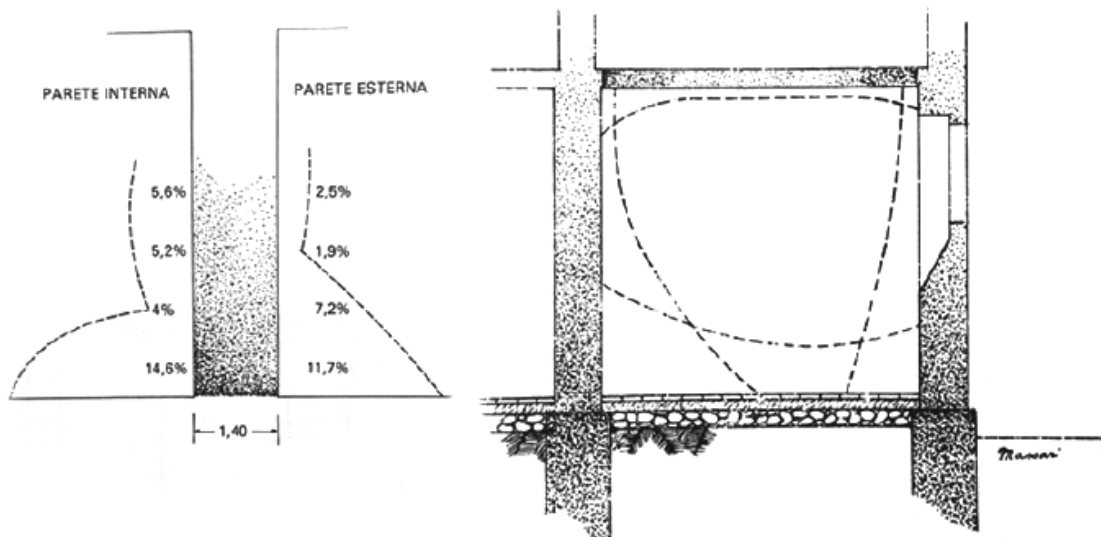


Figura 29: Diagrama de la sección húmeda de un muro. Fuente: Massari & Massari, 1985.

Este método destaca por la acertada doble toma de datos porque puede darse el caso de que ambas mediciones (en superficie e interior) no mantengan correlación alguna y esta práctica puede llegar a ser muy útil. Por ejemplo, puede ser que un revestimiento tenga altas concentraciones de humedad pero el muro en su interior esté seco, eso significará que la humedad es de condensación.

Este procedimiento, a diferencia de los demás, también contempla analizar el contenido de humedad en los pavimentos, algo muy conveniente, sobre todo para analizar los orígenes de las humedades en una estancia.

***Juan Bautista Aznar Mollá***

El método propuesto por Juan Bautista Aznar en su tesis doctoral, trata de determinar las causas y orígenes de la capilaridad en muros y suelos mediante una metodología basada en la representación y análisis de curvas isohídricas. Se trata de un procedimiento sencillo, exacto, rápido y económico.

Tal como se observa en la figura 30, en su estudio divide las superficies a analizar, tanto paramentos como pavimentos, mediante una malla de 25x25 o 50x50 cm, dependiendo del valor cultural o arquitectónico del elemento. Cada punto de intersección de la malla se corresponde a un punto en el que tomará el valor de la humedad, y estos se medirán mediante un humidímetro.

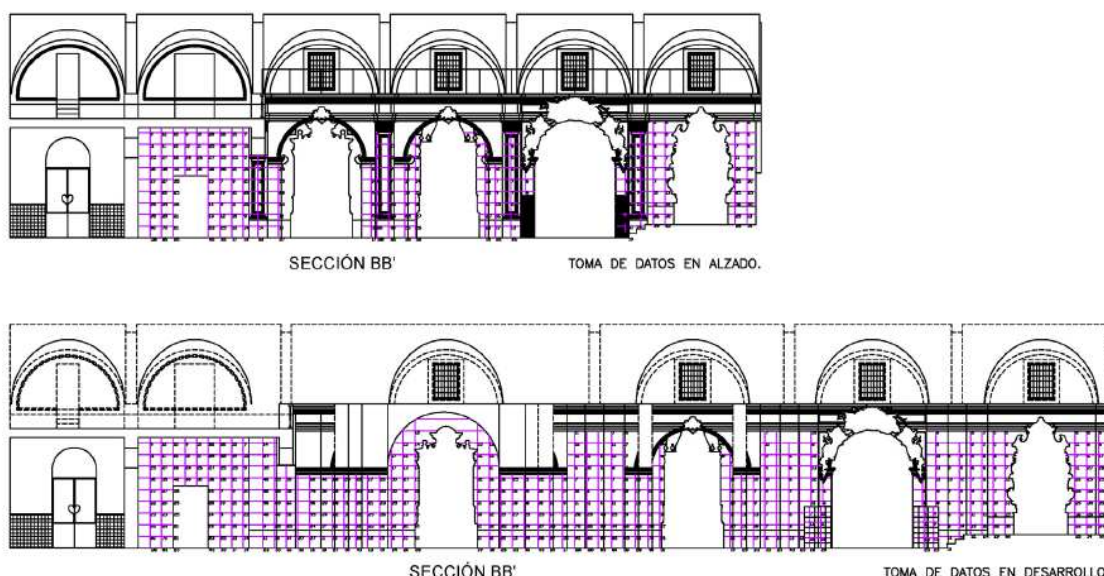


Figura 30: Representación de la malla en uno de los paramentos de la Iglesia de San Pablo. Fuente: Aznar Mollá J.B. 2016

Tras analizar la humedad de los distintos puntos de la malla, les atribuye un valor de humedad bajo, medio o alto. A partir de estos resultados, determina los puntos de los que extraerá muestras para su análisis posterior. Estas extracciones se deberán realizar mediante una broca de entre 8 y 10 mm de diámetro, con la máquina en posición de rotación, y extrayendo una cantidad mínima de muestra de 30 gramos.

De las muestras tomadas, 20 gramos se utilizarán para el ensayo de carburo de calcio, y el resto se analizarán en el laboratorio mediante el método del secado en estufa. Con los resultados de estos análisis se calcularán los valores de contenido real de humedad, contenido de humedad higroscópica y contenido de humedad de equilibrio (ver definiciones en el apartado x).

Para finalizar se formula una relación matemática exclusiva para cada muro o pavimento. Esta fórmula relaciona los valores cuantitativos de humedad real y de equilibrio obtenidos de los análisis de las muestras con los valores cualitativos obtenidos mediante el humidímetro. De esta manera se obtienen un valor de contenido de humedad en peso y de humedad

higroscópica reales en cada punto de la malla. Por último, con la ayuda de procedimientos informáticos se gestiona la información para obtener las curvas que relacionan todos los puntos que tengan una humedad igual dando lugar a las curvas isohídricas (figura 31).

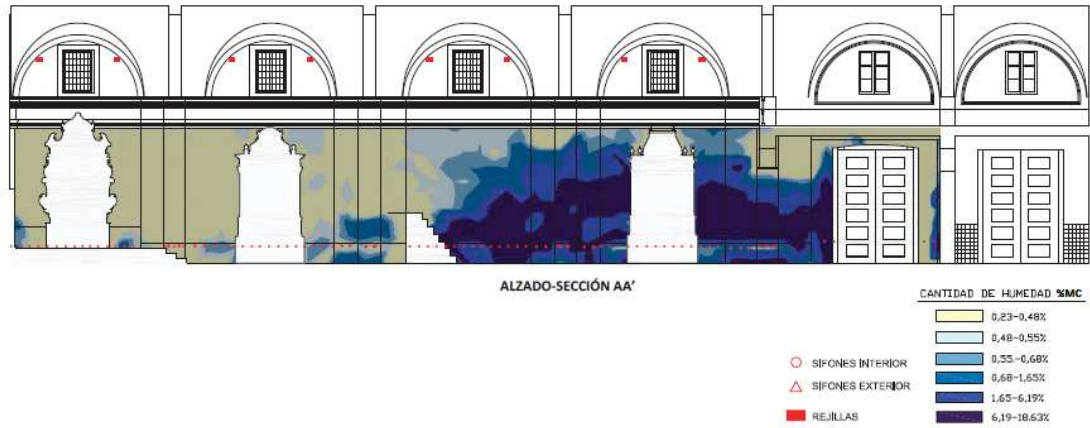


Figura 31: Resultado de la representación de la humedad mediante curvas isohídricas. Fuente: Aznar Mollá J.B. 2016

Este método de análisis es un procedimiento que lleva un mayor tiempo de preparación respecto a los demás métodos vistos. Por lo tanto, las medidas de la cuadrícula de estudio se debería adecuar, de forma que desde un extremo al otro no haya pasado demasiado tiempo y al realizar las tomas no existan variaciones de temperatura y humedad que puedan variar los resultados. Por otra parte, este es un método permite realizar un seguimiento en el tiempo de tratamientos que se realicen para eliminar la humedad, simplemente repitiendo el proceso y comparando las gráficas, sin tener que volver a realizar la cuadrícula.

## 6·Actuaciones frente a humedades por capilaridad

A continuación se detallan diferentes sistemas para eliminar las humedades por capilaridad.

El objetivo de este apartado es dar a conocer diversos tipos de actuaciones y dar la opción de escoger entre ellas la más adecuada para dejar definitivamente de lado las opciones que solamente maquillan las humedades.

### 6.1· Instalaciones de drenaje

Las instalaciones de drenaje se centran en recoger el agua que circula por el terreno con el objetivo de evitar que esta llegue a la cimentación del edificio y, posteriormente, reconducirla hacia una red de saneamiento. De esta manera, al absorber la cimentación una menor cantidad de agua, baja el nivel de la humedad en los elementos constructivos.

Para cumplir con este propósito, se debe conocer la manera en que circulan las aguas subterráneas que rodean el edificio de forma que se pueda situar y diseñar correctamente el sistema de drenaje del agua, sistema que estará formado por arquetas, conductos y una unidad de extracción que evacúe el agua del terreno.

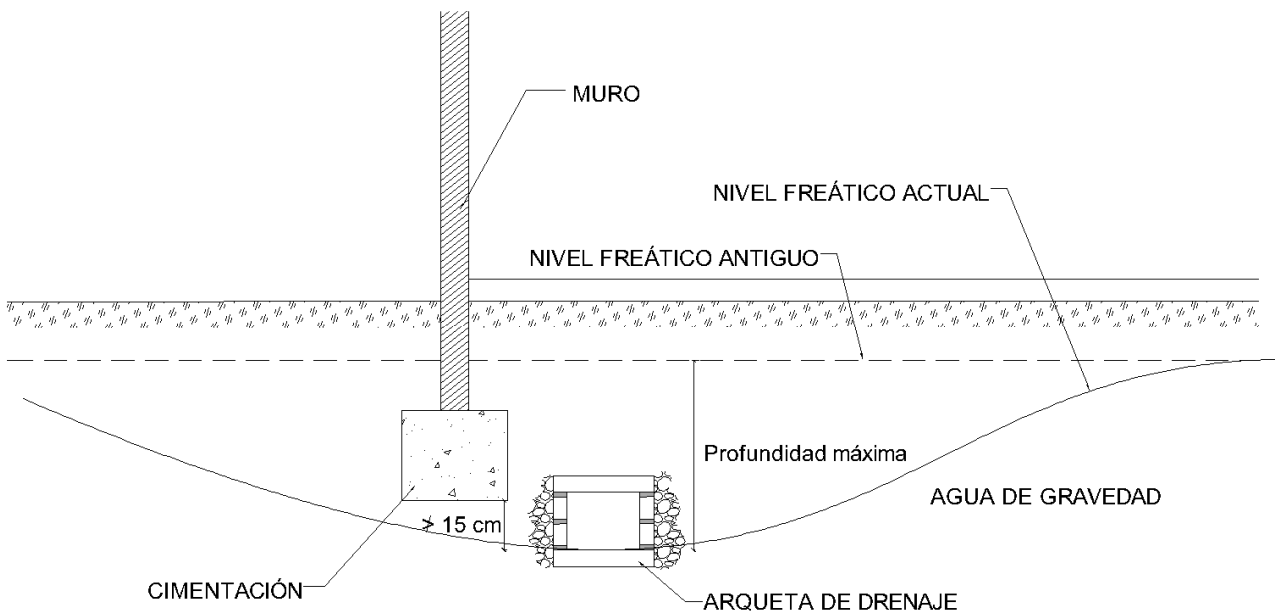


Figura 32: esquema de una instalación de drenaje

Las arquetas de drenaje deberán estar colocadas por debajo de la cimentación, a una profundidad media de no más de 15cm por debajo de la misma, y a una distancia entre ellas de 4 a 5 metros (figura 32). Todo esto con la intención de no extraer un exceso de agua del terreno ya que eso comporta descensos diferenciales, sobre todo en suelos con arcillas expansibles, donde una desecación rápida del terreno puede originar la aparición de grietas de asiento derivadas de la retracción, por lo que hay que permitir que el drenaje se efectúe lentamente y controlando las consecuencias. Las paredes estarán formadas de ladrillo perforado colocados de canto, y tomado con mortero poroso y estarán rodeadas de grava para facilitar la entrada de agua.

Los tubos de drenaje deberán estar perforados en su zona superior y sobre ellos se colocará una lámina geotextil para impedir la entrada de finos, sobre esta lámina se colocará la grava. Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de se deberá ajustar a la tabla 3.1 (figura 34) del Documento Básico HS Salubridad, teniendo en cuenta el coeficiente de permeabilidad del terreno y la presencia de agua de la tabla 2.1 (figura 33).

Según el mismo DB, la presencia de agua se considera:

- a) *baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;*
- b) *media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo;*
- c) *alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.*

**Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros**

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
<b>Alta</b>	5	5	4
<b>Media</b>	3	2	2
<b>Baja</b>	1	1	1

Figura 33: Tabla 2.1 del DBHS Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros.

Cada uno de estos coeficientes de permeabilidad, según la tabla D.28 del anejo D del CTE SE-C, se corresponde de la siguiente manera:

- Grava limpia  $K_s \geq 10^{-2}$  cm/s
- Arena limpia y mezcla de grava y arena limpia  $10^{-5} < K_s < 10^{-2}$  cm/s
- Arena fina, limo, mezclas de arenas, limos y arcillas  $K_s \leq 10^{-5}$  cm/s



**Tabla 3.1 Tubos de drenaje**

<b>Grado de im- permeabilidad <sup>(1)</sup></b>	<b>Pendiente mínima en ‰</b>	<b>Pendiente má- xima en ‰</b>	<b>Diámetro nominal mínimo en mm</b>	
			<b>Drenes bajo suelo</b>	<b>Drenes en el perímetro del muro</b>
<b>1</b>	3	14	125	150
<b>2</b>	3	14	125	150
<b>3</b>	5	14	150	200
<b>4</b>	5	14	150	200
<b>5</b>	8	14	200	250

Figura 34: Tabla 3.1 del DBHS Tubos de drenaje.

Para terminar la instalación, se deberá conectar el tubo drenante a la red de saneamiento u otro sistema de recogida que contemple su reutilización posterior. En los casos en que la conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se deberá instalar al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

## 6.2· Ventilación forzada

El método de la ventilación forzada consiste en eliminar la humedad existente en los muros colocando una ventilación forzada en su base con el objetivo de que el líquido se evapore a ese nivel y no suba a una mayor altitud.

Para instalar este sistema se deberá realizar una pequeña excavación en toda la longitud de la base del muro afectado y posteriormente eliminar el enfoscado de la zona hasta dejar el material de fábrica al descubierto. Una vez con el material de fábrica a la vista se instalará un conducto en forma de "U" dejando la parte abierta en contacto con el muro (figura 35). Dicho conducto puede estar hecho de materiales de fábrica o de elementos prefabricados.

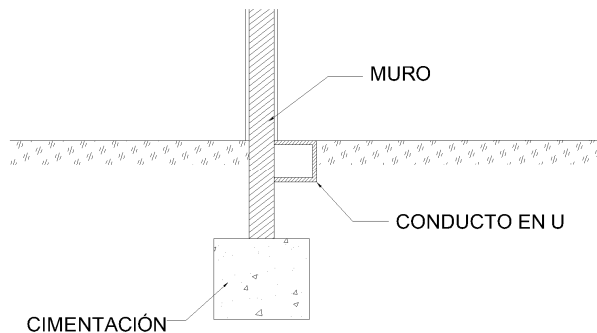


Figura 35: Sección de una instalación de ventilación forzada.

Para finalizar, en uno de los extremos se colocará un extractor de aire para que se produzca la ventilación forzada. Esta toma de aire es conveniente realizarla en la fachada sur con el objetivo de que el aire que penetre sea lo más caliente posible. En climas fríos, existe la opción de colocar una resistencia eléctrica en la entrada de aire, y en días en los que se presente niebla o humedad se puede optar por apagar el extractor. Estos extractores de aire por lo general son pequeños, silenciosos y de bajo consumo.

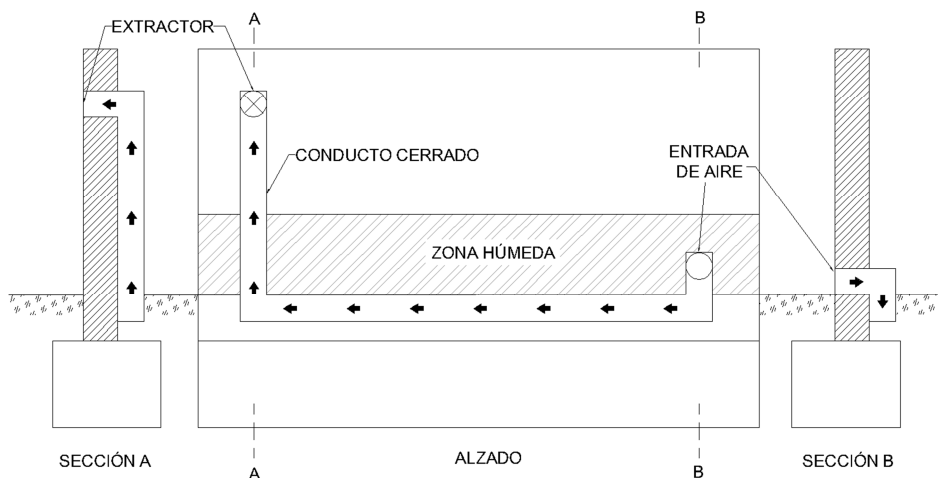


Figura 36: Esquema del recorrido de la ventilación forzada.

Para muros de espesores de más de 50 cm es conveniente colocar la ventilación forzada por ambas caras para conseguir mejores resultados, y en aquellos casos en los que no sea posible, como en el caso de paredes medianeras, se puede hacer una instalación de doble recorrido.

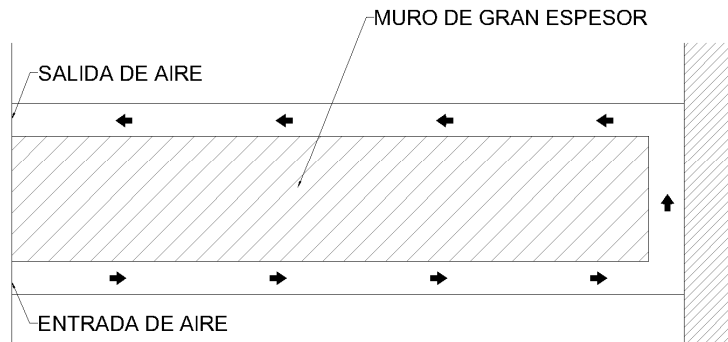


Figura 37: Instalación de ventilación forzada en un muro de espesor mayor a 50 cm.

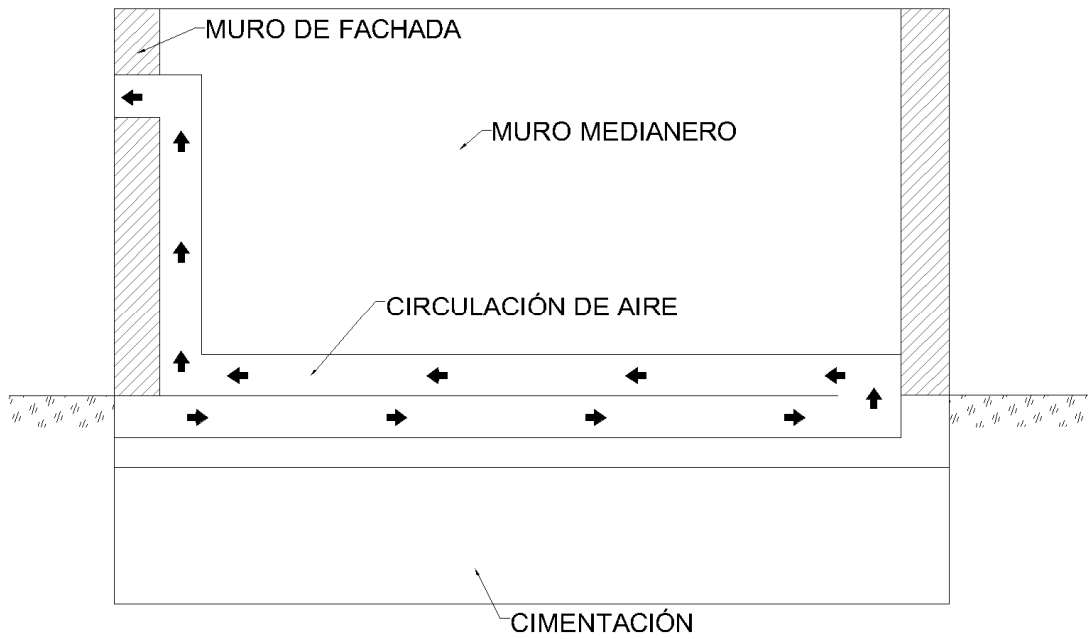


Figura 38: Instalación de ventilación forzada con doble recorrido en un muro medianero.

### 6.3 Sifones atmosféricos

La desecación por medio de sifones atmosféricos o también conocido como el método “Knapen” consiste en la realización de taladros en la base de los muros afectados con el objetivo de mejorar su aireación.

Los taladros se realizarán con un diámetro de entre 6 y 7 cm, con una inclinación de entre 15 y 30 grados, y a una distancia (x) y con una profundidad (y) variables condicionadas por diferentes factores tales como el nivel de la humedad, el espesor del muro, su longitud, etc. (figura 39)

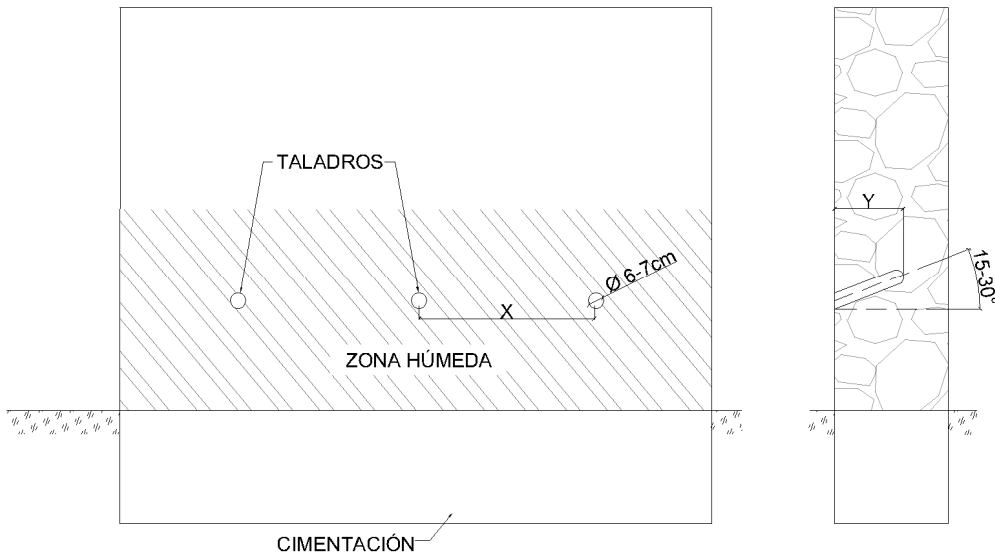


Figura 39: Esquema de una solución mediante desecación por sifones atmosféricos.



Figura 40: Instalación de sifones atmosféricos terminada. Iglesias Santas Justa y Rufina, Orihuela. Fuente: Angel Pitarch.

Una vez realizadas las perforaciones, puede dejarse el orificio vacío o se pueden introducir en su interior unos cuerpos cerámicos hidrófilos, llamados higoconectores, rodeados de un mortero poroso especial. Para finalizar la instalación se deberá cerrar la abertura mediante una rejilla o mediante tapones especiales cerámicos o plásticos que dejen entrar el aire.



Figura 41: Higoconector cerámico  
Fuente: Patología Rehabilitación Construcción



Figura 42: Tapón cerámico

El funcionamiento de este método se basa en la fluencia del agua del muro hacia la superficie lateral de los sifones por descompresión capilar, de aquí el uso de las piezas de cerámica porosas, ya que atraen la humedad por presión osmótica y diferencia de densidad. En este punto la humedad que contiene el sifón necesita una determinada cantidad de energía para evaporarse y la toma del aire que hay en su interior, el cual al enfriarse, aumenta su densidad y peso, por lo que resbala por la superficie inclinada del sifón hacia el exterior del muro y ocasiona una depresión en el interior que solicita aire renovado. De esta manera, se produce un movimiento continuo de aire en el interior del sifón.

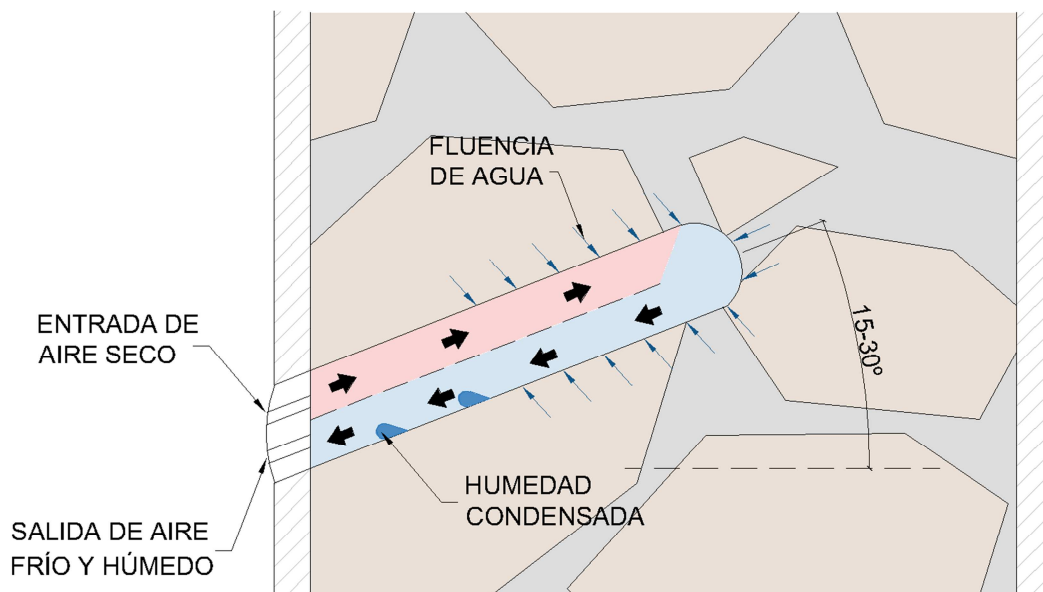


Figura 43: Funcionamiento de un sifón atmosférico.

### 6.4· Cámaras de ventilación y muretes de sacrificio

La creación de cámaras de ventilación o cámaras bufas es de las técnicas que más se han utilizado antiguamente a la hora de resolver problemas con las humedades en los muros.

Para realizar una cámara bufa como antaño, se deberá dejar un espacio libre en el arranque del muro, sin terreno, con el objetivo de que el agua absorbida por este se evapore antes. Este espacio libre, parecido a una zanja, se deberá cerrar por la parte superior mediante una rejilla o algún material con cavidades que permita la ventilación.

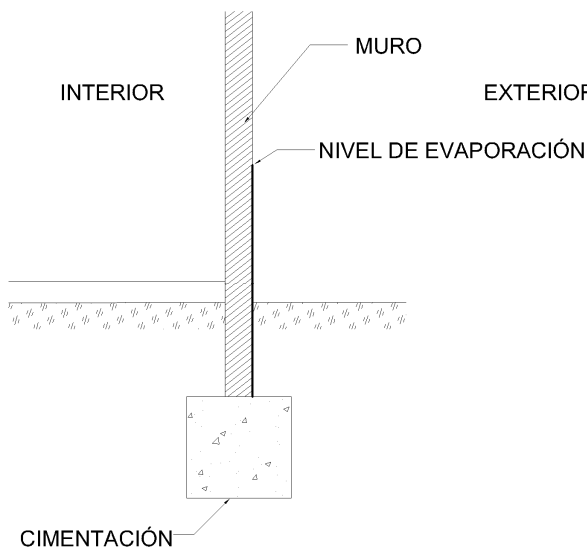


Figura 44: Nivel de evaporación de la humedad en un muro sin cámara de ventilación

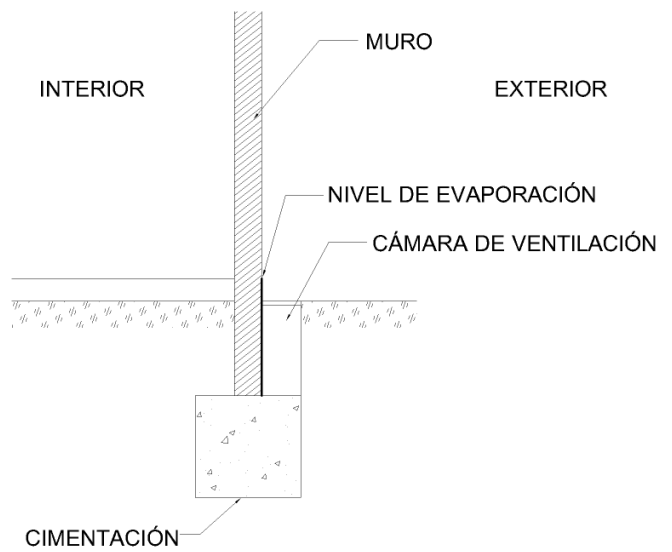


Figura 45: Nivel de evaporación de la humedad en un muro con cámara de ventilación

Para potenciar este sistema también se puede colocar un murete de sacrificio en el interior de la cámara bufa (figura 46). Este pequeño muro deberá estar ejecutado con materiales muy absorbentes, tales como ladrillos porosos tomados con mortero de cal, de tal manera que absorba gran parte del agua del terreno y la evapore por su cuenta. Con este último sistema se reduce de manera considerable la humedad en el muro más que si solamente se coloca la cámara, además, el material de este muro que intentamos proteger se deteriorará menos ya que por él circulará una menor cantidad de agua.

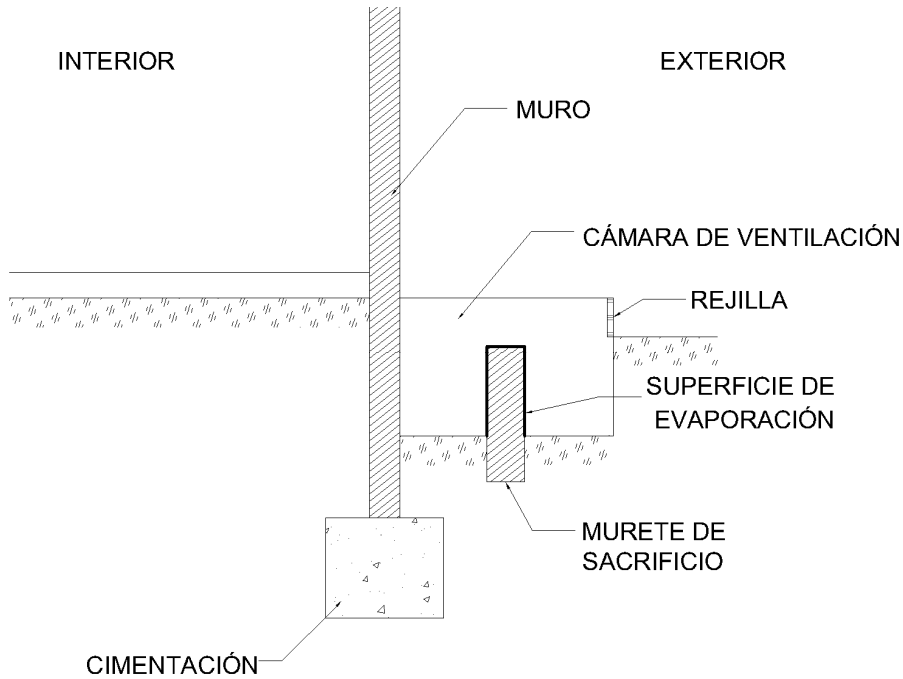


Figura 46: Sistema de cámara de ventilación con murete de sacrificio.

### 6.5· Falso tabique o ventilación lateral

Esta solución consiste en colocar un tabique dejando una cámara de aire entre este y el muro afectado por la humedad. Esta es una opción que por sí sola no elimina la humedad ni su origen, solamente evita su manifestación, es más, al encontrarse la superficie interior del muro con menor posibilidad de evaporación por no existir ventilación, la humedad asciende a cotas mayores y también existe el riesgo de que aparezcan manchas debido a las condensaciones de vapor.

El único modo de hacer viable este método es apoyando el tabique sobre una lámina impermeable con el propósito de que no absorba la humedad del muro afectado a través de la solera, y dotando a la cámara de una conexión hacia el exterior, de esta manera, a la vez que se evitan las humedades por condensación también se facilita la entrada de aire en su base para la ventilación (figura 47).

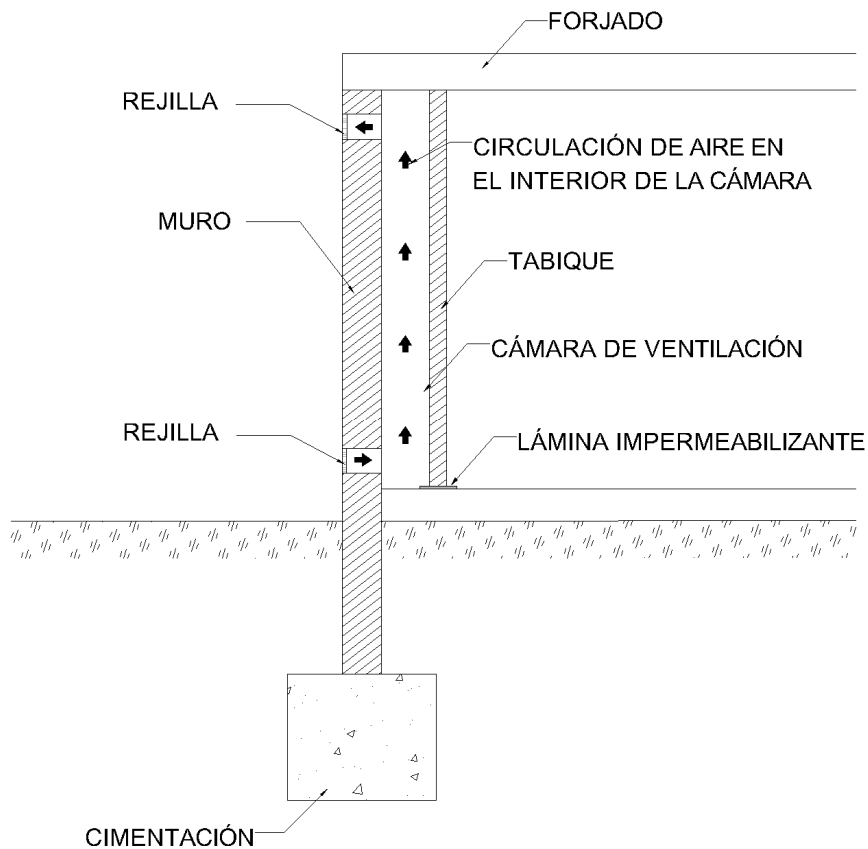


Figura 47: Solución mediante un falso tabique dotado de cámara de ventilación



## 6.6 Morteros porosos

Los morteros porosos son unos morteros con macro poros, morteros altamente transpirables y con capilares más abiertos que los morteros comunes y que ayudan a la rápida evaporación de las humedades en diferentes superficies. Este tipo de morteros normalmente están fabricados en base de cal hidráulica o de cemento, además de cargas minerales y aditivos tales como resinas poliméricas o fibras de polipropileno.

Si en vez de utilizar morteros comunes o morteros plásticos a la hora de revestir un muro afectado por humedades de remonte capilar realizamos un picado y utilizamos morteros porosos, estaremos facilitando la evaporación del líquido al poner en contacto la superficie del muro con el aire libre. Otra de las ventajas que presentan este tipo de morteros es que impiden la aparición de manchas de sales y de moho, y de otro tipo de patógenos si están fabricados con cal, también hacen frente a ciertos tipos de alergias y al mal olor producido por los hongos.

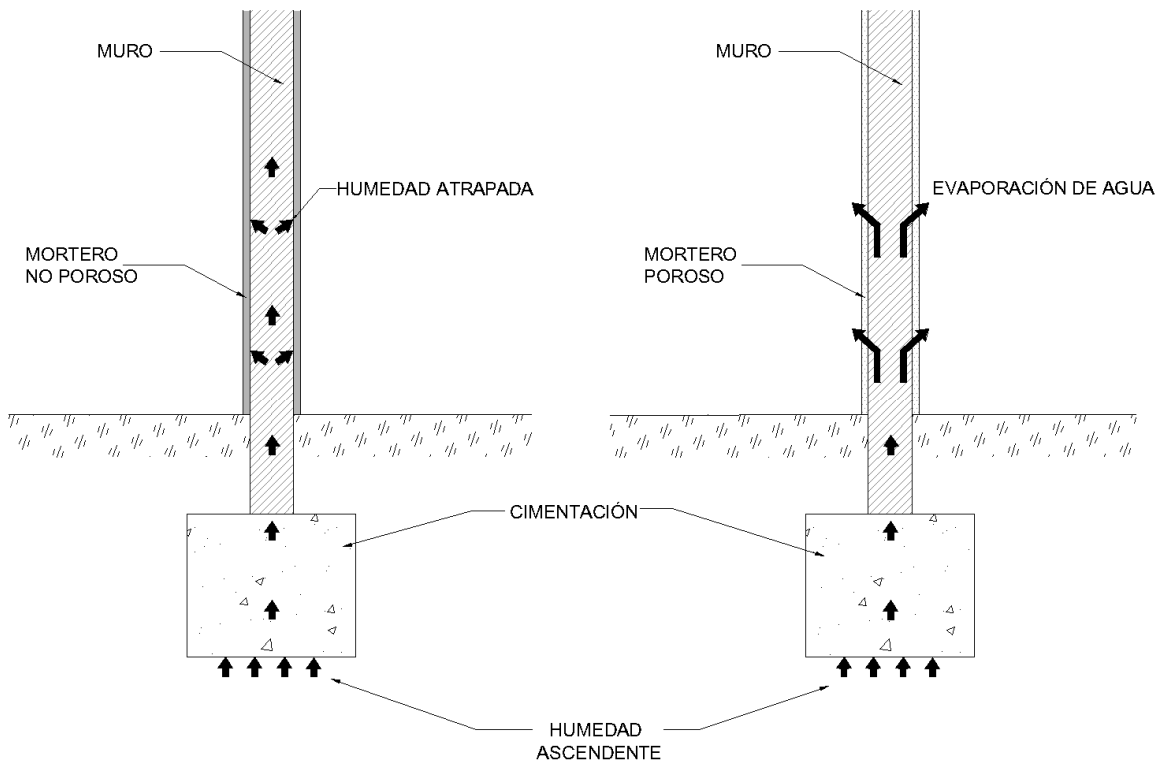


Figura 48: Comportamiento de la humedad contenida en un muro revestido con un mortero no poroso en comparación con un muro revestido con un mortero poroso.

No obstante, se ha de tener en cuenta que esta actuación no ataca al origen de la patología y que seguirá habiendo un paso continuado de agua a través del muro que puede provocar humedades de condensación en el caso de que las estancias no se encuentren lo suficientemente ventiladas

## 6.7 Barreras químicas

Las barreras químicas tratan de impedir la continuidad del fenómeno de capilaridad obstruyendo el recorrido por el que circula el agua. El objetivo es suprimir o disminuir la porosidad de los materiales colmatando los poros con sustancias con características hidrófobas y creando así una barrera estanca impermeable que impide la ascensión de agua por el muro.

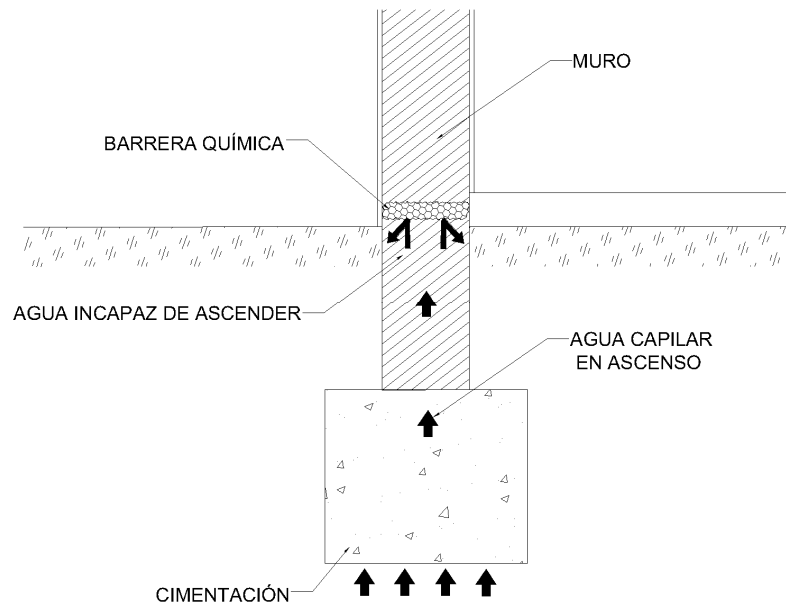


Figura 49: Esquema del funcionamiento de una barrera química.

Esta solución no precisa de excavaciones en el terreno y, al eliminar la ascensión de agua constante, evita los problemas de humedad por condensación. Para poder llegar a ella, existen dos métodos para implantar las barreras químicas: mediante inyecciones a baja presión o mediante inyecciones a alta presión.

Para realizar inyecciones a baja presión se deberán realizar perforaciones en el muro de 15 mm diámetro a una distancia respecto al pavimento de entre 10 y 30 cm y a una distancia entre ellos de entre 10 y 30 cm. Las perforaciones se llevarán a cabo con una inclinación de 20° y hasta una profundidad de 2/3 del espesor del muro. Estas dimensiones variarán en función de la marca de producto utilizada, del grado de humedad y de las características del muro.

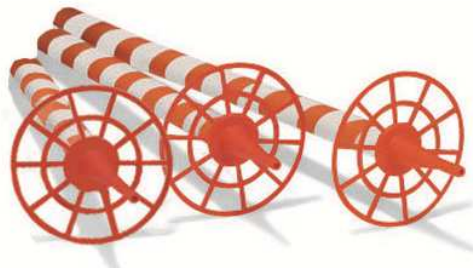


Figura 50: Difusores de celulosa prensada de la marca Dry-Kyt

Una vez con los taladros hechos y limpios de polvo se introducirán unos tubos específicos de cartón o celulosa prensada, también llamados difusores (figura 50), que posteriormente se conectarán, mediante tubos de plástico, con los depósitos del material a inyectar que deberán estar situados entre 30 y 60 cm por encima de la línea de las perforaciones.

El procedimiento se dará por terminado una vez aparezcan indicios del material inyectado en la cara opuesta del muro, significando que la red capilar se encuentra saturada (figura 51).

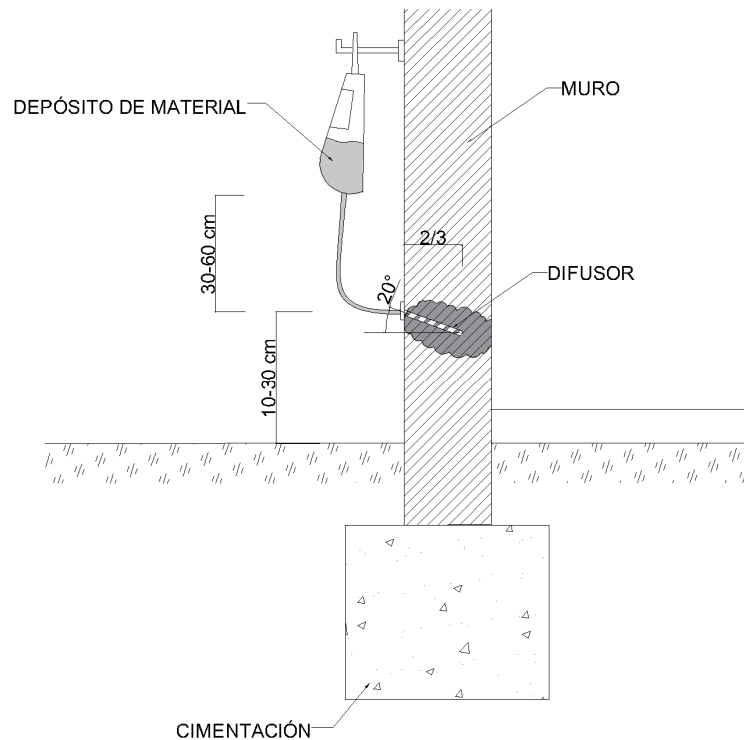


Figura 51: Inyecciones a baja presión o por gravedad.

Para las inyecciones a presión se realizarán perforaciones a una altura entre 10 y 30 cm del suelo, con una inclinación variable en función del espesor del muro, con un diámetro de 15 mm y a una distancia entre 10 y 15 cm entre ellos (figura 52). A continuación se inyectará sucesivamente el material en las perforaciones, con una presión variable en función de la porosidad del material del muro, a una profundidad de 11 a 13 cm, hasta llegar a 5 cm del lado opuesto del elemento. Estos orificios pueden hacerse desde un sólo lado en muros de máximo 50 cm de espesor, para espesores superiores, o en caso de tener una accesibilidad limitada, se debe tratar el muro por ambas caras.

El radio medio de expansión de estas inyecciones es de 15 cm alrededor del punto de inyección, y se superponen tanto en profundidad como en longitud, evitando así el riesgo de que no exista una completa saturación.

Una vez terminada la implantación de los impermeabilizantes, se taponarán los agujeros con cemento o, en caso de que el propietario tengo el material de enlucido original, también pueden rematarse con este.

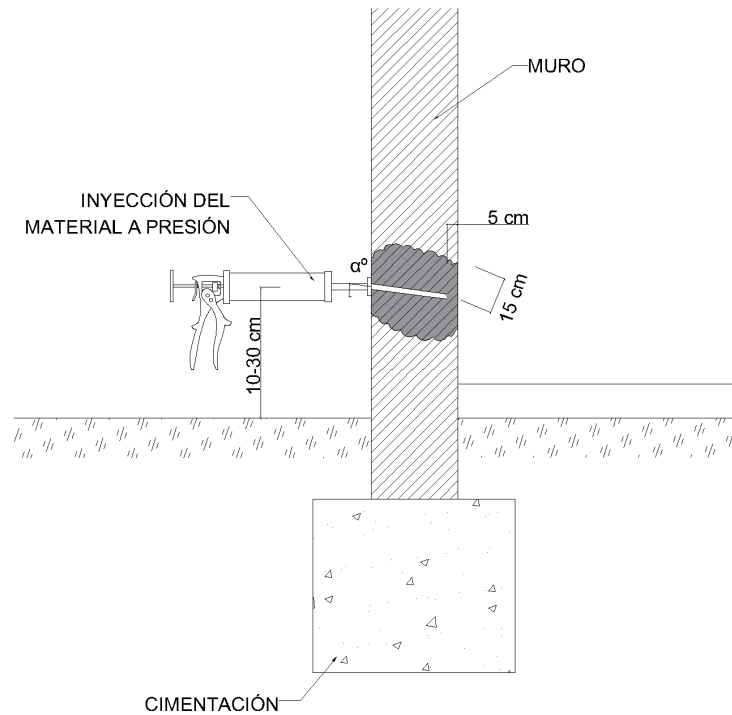


Figura 52: Inyecciones a presión.

Las inyecciones a presión, a diferencia de las inyecciones por gravedad, facilitan la expulsión de agua de los capilares debido a la presión con la que se aplican, también aseguran una mayor saturación de los muros y reducen la duración de las intervenciones, generando así menor molestia para los propietarios de la vivienda.

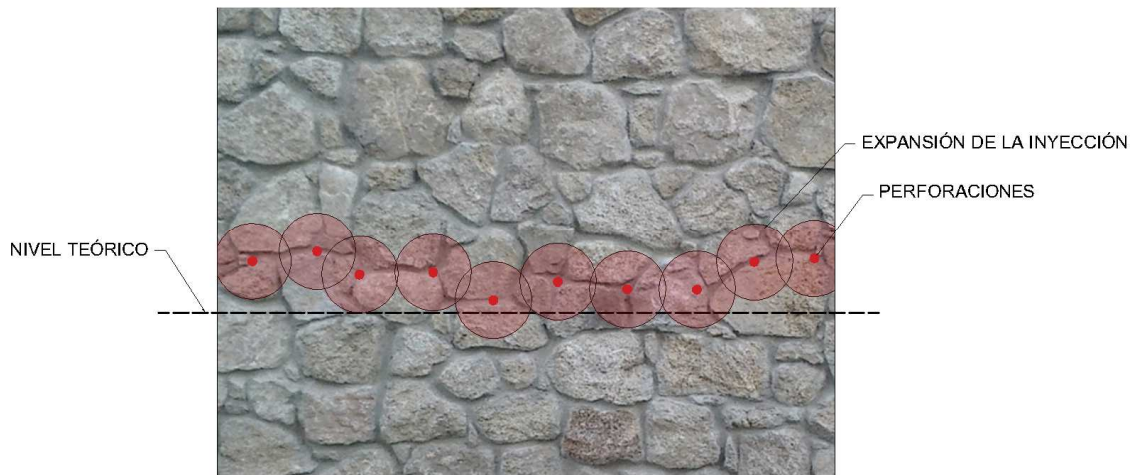


Figura 53: Ejemplo del procedimiento en el caso de un muro de piedra

Cabe decir que este tipo de tratamientos no eliminan el agua existente de la barrera hacia abajo, así que al no poder evaporarse, la humedad aumentará en el suelo y muros más cercanos, y si se encuentra con una solera impermeabilizada, aumentará la humedad en los muros de las casas colindantes.

## 6.8· Barreras físicas

Las barreras físicas tienen como objetivo evitar el contacto directo entre la base del muro y el terreno, bloqueando así la humedad ascendente mediante un corte horizontal en el muro y la posterior introducción de un material no poroso. Cabe destacar que este no es un método adecuado para muros estructurales o de carga.

Antiguamente se introducían láminas metálicas en las zonas inferiores de los muros, normalmente de plomo debido a su ductilidad, mediante la sustracción de las piezas del muro, una a una, a medida que se iba emplazando la lámina y recolocando de nuevo las piezas.

Actualmente este método se ha actualizado y hoy en día se utilizan otros materiales tales como el cobre, aluminio, PVC e incluso láminas bituminosas armadas. Pero aun habiendo cambiado los materiales, la solución sigue siendo la misma: se deberán efectuar bataches en la base de los muros, dimensión de los cuales dependerá de las características del muro y de su comportamiento estructural, y a la vez se solaparán las láminas de los diferentes tramos. Posteriormente se rellenarán los huecos y se ocultará la lámina con mortero de reparación estructural, mortero sin retracción o mortero de resinas epoxi.

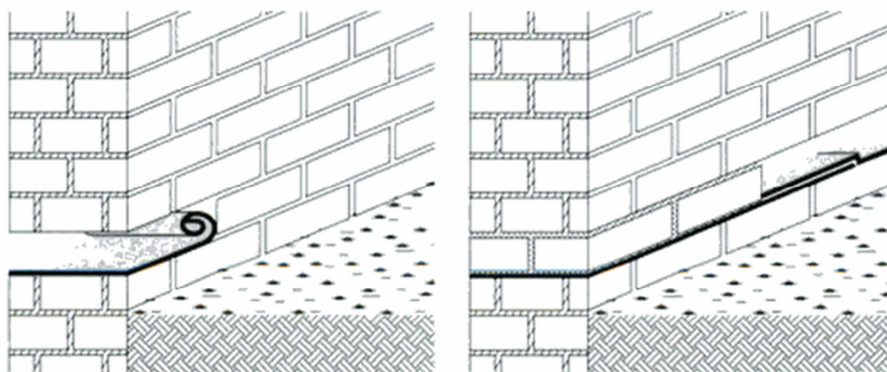


Figura 54: Instalación de láminas impermeables en el muro. *Humidade Ascensional*  
*Vasco Peixoto de Freitas*

Una variante de este método consiste en sustraer las piezas de la base de los muros y sustituirlas por piezas impermeables especiales tales como ladrillos sintéticos o ladrillos de vidrio. Para que esta solución sea eficaz, se deberán tomar estas piezas con morteros impermeables o de resinas para evitar la ascensión de agua.

Otro sistema para instalar barreras físicas consiste en la perforación de los muros mediante maquinaria específica: con la ayuda de sistemas de corte con hilo de diamante, discos, sierras o brocas (figura 55). Este procedimiento también se ejecuta de manera gradual, y pueden ser perforaciones lineales o cilíndricas. Una vez hecho el corte puede rellenarse el hueco con resinas de poliéster o similares o pueden introducirse láminas de polietileno o de resinas de 2mm de espesor.

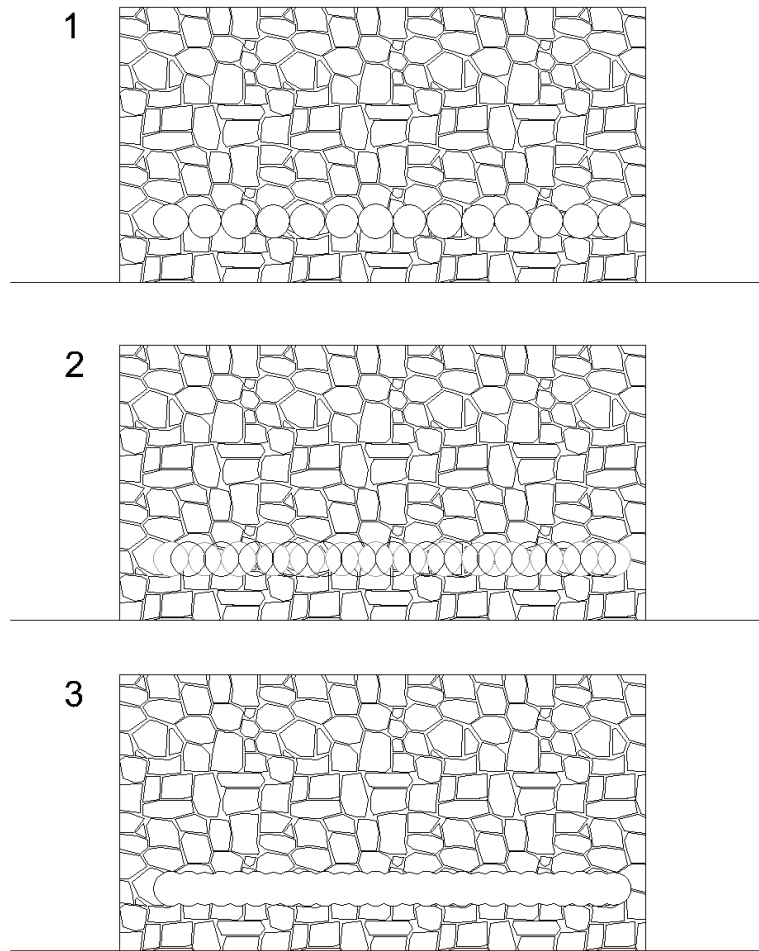


Figura 55: Secuencia de perforación mediante brocas.

### 6.9 Electroósmosis.

La electroósmosis pura es el fenómeno por el cual se produce un movimiento de las moléculas de agua inducido por un campo eléctrico en un material poroso, una membrana, un capilar o un microcanal.

Cada poro de un material se puede considerar como un capilar en contacto con una solución de agua que contiene iones. Tanto las superficies porosas de los materiales del terreno como las de los materiales utilizados en la construcción suelen estar cargadas eléctricamente con cargas negativas, mientras que en las proximidades del interior de las paredes del capilar se acumulan iones positivos o cationes. Se forma lo que se conoce como doble capa. Esta doble capa se compone de una capa fija correspondiente a cationes atraídos por la superficie y de una capa móvil también llamada capa difusa.

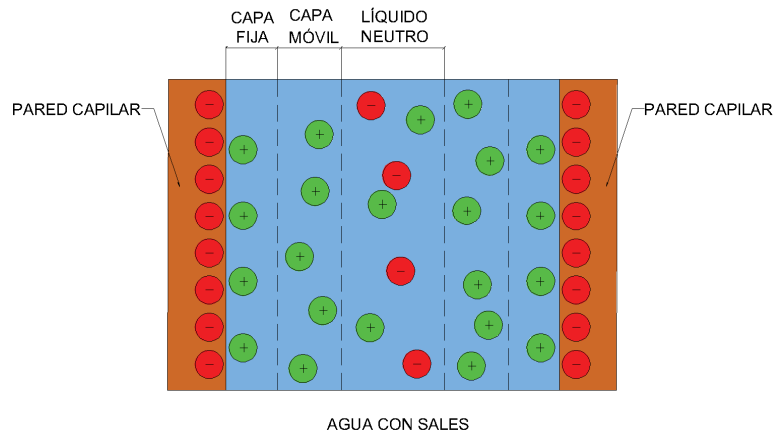


Figura 56: Cargas en el interior de un capilar en contacto con agua.

Si se introducen unos electrodos y se aplica una diferencia de potencial, la capa móvil se moverá hacia el electrodo negativo o cátodo, arrastrando en su movimiento a las moléculas de agua. Este movimiento de arrastre de agua constituye la electroósmosis a la que nos referimos cuando hablamos de humedades en la construcción.

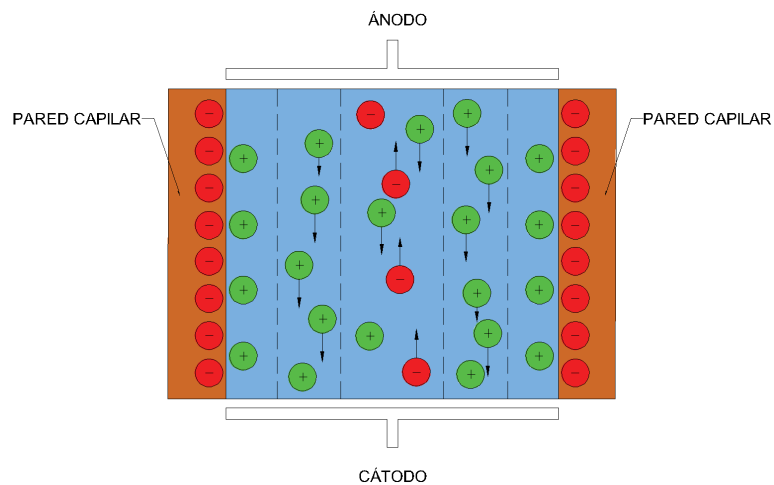


Figura 57: Movimiento de las cargas cuando se aplica una diferencia de potencial.

En los muros en contacto con el terreno se pueden producir problemas de humedad debido al ascenso capilar del agua que viene forzado por las cargas eléctricas naturales que contiene el subsuelo, y que las sales acentúan. Sin embargo es posible invertir esta tendencia aplicando el fenómeno de la electroósmosis para hacer descender la humedad. Para ello pueden utilizarse dos métodos: el sistema de electroósmosis activa y el sistema de electroósmosis pasiva.

En los tratamientos por electroósmosis activa se hace descender la humedad de un muro mediante la aplicación de un campo eléctrico externo. Para cumplir con este objetivo se colocan una serie de electrodos, habitualmente de grafito o metales muy nobles, tanto en el elemento que se desea secar como en el terreno y se aplica una diferencia de potencial que bien puede ser continua o en forma de pulsos intermitentes (figura 58).

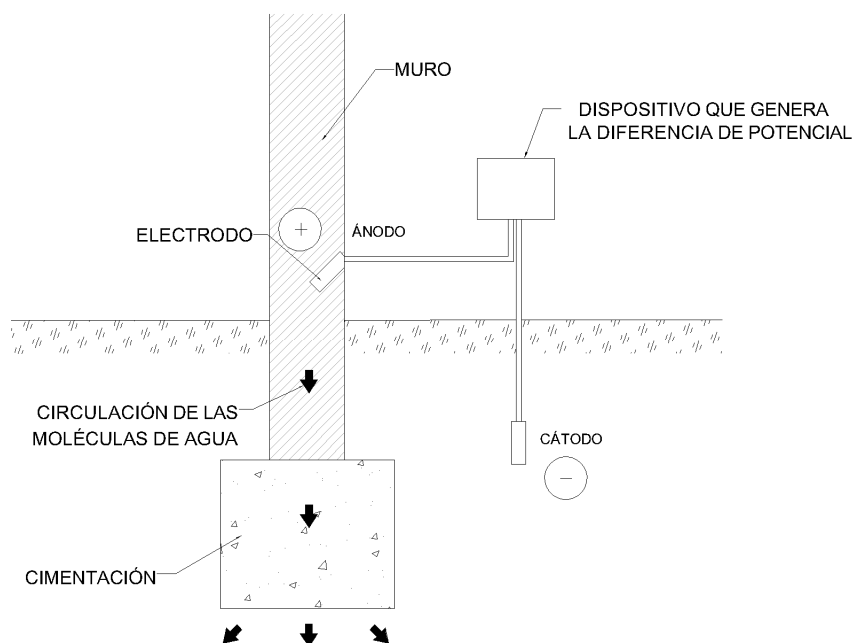


Figura 58: Sistema de electroósmosis activa

El primer paso será realizar un repicado de la superficie húmeda del muro eliminando el revestimiento y a continuación se efectuarán, mediante brocas, las perforaciones que contarán con un diámetro acorde a los electrodos que se vayan a introducir. Estas perforaciones tendrán una profundidad aproximada de la mitad del espesor del muro. A continuación se preparará el circuito y se posicionarán los electrodos dejando una distancia entre ellos de 1,5 y 2 metros. Posteriormente se rellenarán las perforaciones con un mortero específico que mantenga la humedad y se introducirán los electrodos. Para que se reparta la señal eléctrica de una manera más homogénea por todo el muro se pintará una franja con pintura de grafito que cubra la zona del cableado eléctrico.

Para finalizar la instalación eléctrica se realizará una perforación en el terreno de aproximadamente 1 metro de profundidad y se colocará el electrodo de la misma manera que en el muro.

Por último se realizará un revoco de la superficie del elemento con un mortero poroso para favorecer la ventilación y contribuir a su secado.



Del sistema de electroósmosis activa también existe la variante inalámbrica que funciona mediante una señal de ondas electromagnéticas multifrecuencia (figura 59). Esta versión solamente necesita conexión a la red eléctrica para funcionar y a diferencia de la tradicional, es más eficaz en la desecación de suelos.

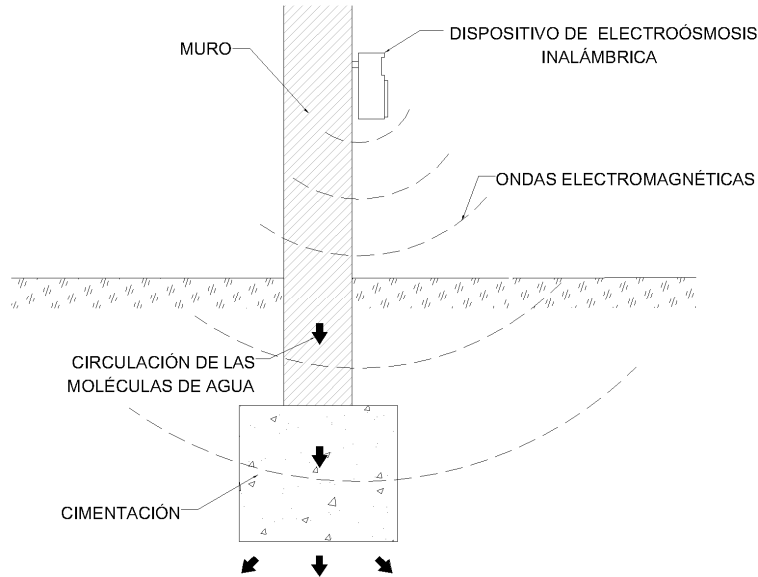


Figura 59: Sistema de electroósmosis inalámbrica.

En el sistema de electroósmosis pasivo, la instalación es idéntica a la de electroósmosis activa tradicional, salvo que los electrodos que se colocan en el muro y en el terreno son de distinto metal, normalmente de cobre y hierro, que crean la diferencia de potencial por efecto galvánico (figura 60). Esta solución está en desuso hoy en día principalmente por problemas relacionados con la electrólisis y la consiguiente corrosión de los elementos metálicos debida, de un lado a la humedad, y de otro, a la corriente eléctrica.

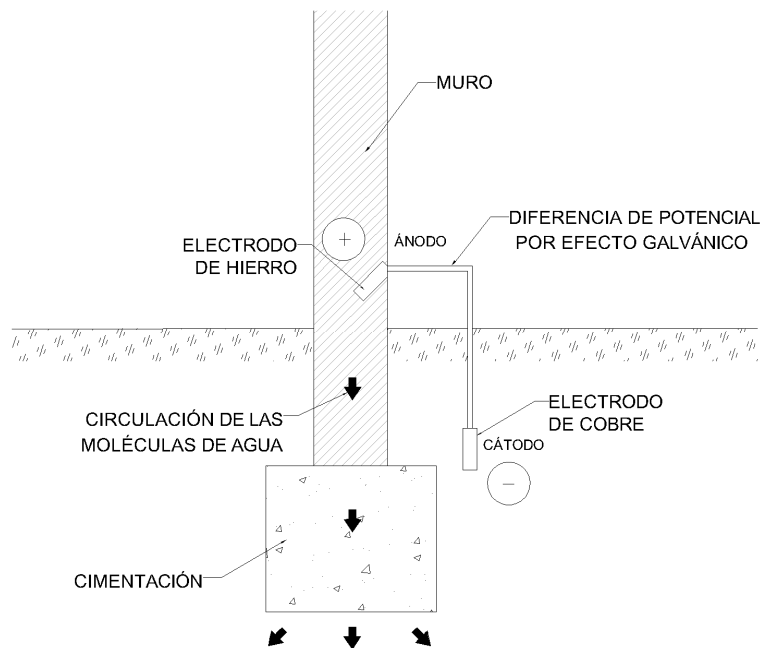


Figura 60: Sistema de electroósmosis pasiva.

## 7·Comparativa económica

Con el objetivo de realizar una comparación tanto a nivel técnico como a nivel económico se ha realizado un presupuesto para cada uno de las actuaciones frente a humedades por capilaridad vistas con anterioridad.

En este apartado se estudian los resúmenes de los presupuestos de ejecución. En los anejos x y x de este proyecto se encuentran los presupuestos junto con las mediciones y la justificación de precios respectivamente.

El siguiente presupuesto se ha hecho con la ayuda de precios extraídos del Generador de precios de CYPE y de la base de datos del IVE.

### 7.1· Resumen del presupuesto

#### Zanja de drenaje

Capítulo	Importe
<b>1 Demoliciones</b>	
1.1 Firmes y pavimentos	
1.1.1 Pavimentos exteriores .	111,35
Total 1.1 Firmes y pavimentos .....	111,35
<b>Total 1 Demoliciones .....</b>	<b>111,35</b>
<b>2 Acondicionamiento del terreno</b>	
2.1 Red de saneamiento horizontal	
2.1.1 Drenajes .	421,85
2.1.2 Arquetas .	825,19
Total 2.1 Red de saneamiento horizontal .....	1.247,04
<b>Total 2 Acondicionamiento del terreno .....</b>	<b>1.247,04</b>
<b>3 Revestimientos y trasdosados</b>	
3.1 Pavimentos	
3.1.1 De baldosas hidráulicas .	253,89
Total 3.1 Pavimentos .....	253,89
<b>Total 3 Revestimientos y trasdosados .....</b>	<b>253,89</b>
<b>4 Gestión de residuos</b>	
4.1 Tratamientos previos de los residuos	
4.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción .	0,58

## HUMEDADES POR CAPILARIDAD. CAUSAS Y PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN.

4.1.2 Machaqueo y trituración de residuos .	4,43
Total 4.1 Tratamientos previos de los residuos .....	5,01
4.2 Gestión de tierras	
4.2.1 Transporte de tierras .	80,25
4.2.2 Entrega de tierras a gestor autorizado .	10,56
Total 4.2 Gestión de tierras .....	90,81
<b>Total 4 Gestión de residuos .....</b>	<b>95,82</b>
<b>5 Seguridad y salud</b>	
5.1 Equipos de protección individual .	90,55
5.2 Señalización provisional de obras .	284,32
<b>Total 5 Seguridad y salud .....</b>	<b>374,87</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>2.082,97</b>
13% de gastos generales	270,79
6% de beneficio industrial	124,98
<b>Suma</b>	<b>2.478,74</b>
21% IVA	520,54
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>2.999,28</b>

Precio de la actuación por metro: 277,45 €/m

***Ventilación forzada***

Capítulo	Importe
<b>1 Acondicionamiento del terreno</b>	
1.1 Movimiento de tierras en edificación	
1.1.1 Excavaciones .	30,99
1.1.2 Rellenos y compactaciones .	20,13
Total 1.1 Movimiento de tierras en edificación .....	51,12
<b>Total 1 Acondicionamiento del terreno .....</b>	<b>51,12</b>
<b>2 Demoliciones</b>	
2.1 Pavimentos exteriores .	37,12
2.2 Revestimientos y trasdosados	
2.2.1 Morteros monocapa .	49,77
Total 2.2 Revestimientos y trasdosados .....	49,77
<b>Total 2 Demoliciones .....</b>	<b>86,89</b>
<b>3 Fachadas y particiones .</b>	<b>32,04</b>
<b>4 Instalaciones</b>	
4.1 Ventilación .	342,01
<b>Total 4 Instalaciones .....</b>	<b>342,01</b>
<b>5 Revestimientos y trasdosados</b>	
5.1 Pavimentos .	82,51
<b>Total 5 Revestimientos y trasdosados .....</b>	<b>82,51</b>
<b>6 Gestión de residuos</b>	
6.1 Tratamientos previos de los residuos	
6.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción.	1,29
6.1.2 Machaqueo y trituración de residuos.	0,18
Total 6.1 Tratamientos previos de los residuos .....	1,47
<b>Total 6 Gestión de residuos .....</b>	<b>1,47</b>
<b>7 Seguridad y salud</b>	
7.1 Equipos de protección individual.	90,55
7.2 Señalización provisional de obras .	142,16
<b>Total 7 Seguridad y salud .....</b>	<b>232,71</b>

## HUMEDADES POR CAPILARIDAD. CAUSAS Y PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN.

---

<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>828,75</b>
12% de gastos generales	99,45
6% de beneficio industrial	49,73
<b>Suma</b>	<b>977,93</b>
21% IVA	205,37
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>1.183,30</b>

Precio de la actuación por metro: 109,46 €/m

***Sifones atmosféricos***

Capítulo	Importe
<b>1 Fachadas y particiones</b>	
1.1 Tratamientos de humedades.	2.001,02
<b>Total 1 Fachadas y particiones .....</b>	<b>2.001,02</b>
<b>2 Gestión de residuos</b>	
2.1 Tratamientos previos de los residuos	
2.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción.	0,42
2.1.2 Machaqueo y trituración de residuos.	0,44
Total 2.1 Tratamientos previos de los residuos .....	0,86
2.2 Gestión de residuos inertes	
2.2.1 Transporte de residuos inertes.	56,18
2.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado.	23,23
Total 2.2 Gestión de residuos inertes .....	79,41
<b>Total 2 Gestión de residuos .....</b>	<b>80,27</b>
<b>3 Seguridad y salud</b>	
3.1 Equipos de protección individual.	90,55
3.2 Señalización provisional de obras.	142,16
<b>Total 3 Seguridad y salud .....</b>	<b>232,71</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>2.314,00</b>
12% de gastos generales	277,68
6% de beneficio industrial	138,84
<b>Suma</b>	<b>2.730,52</b>
21% IVA	573,41
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>3.303,93</b>

Precio de la actuación por metro: 305,64 €/m

***Cámaras de ventilación y muretes de sacrificio***

Capítulo	Importe
<b>1 Demoliciones</b>	
1.1 Pavimentos exteriores .	33,40
<b>Total 1 Demoliciones .....</b>	<b>33,40</b>
<b>2 Acondicionamiento del terreno</b>	
2.1 Excavaciones .	121,99
<b>Total 2 Acondicionamiento del terreno .....</b>	<b>121,99</b>
<b>3 Estructuras</b>	
3.1 Fábrica .	10,68
<b>Total 3 Estructuras .....</b>	<b>10,68</b>
<b>4 Fachadas y particiones</b>	
4.1 Sistemas de tabiquería	
4.1.1 De fábrica .	190,30
Total 4.1 Sistemas de tabiquería .....	190,30
<b>Total 4 Fachadas y particiones .....</b>	<b>190,30</b>
<b>5 Instalaciones</b>	
5.1 Ventilación .	86,65
<b>Total 5 Instalaciones .....</b>	<b>86,65</b>
<b>6 Revestimientos y trasdosados</b>	
6.1 Pavimentos .	192,53
<b>Total 6 Revestimientos y trasdosados .....</b>	<b>192,53</b>
<b>7 Gestión de residuos</b>	
7.1 Tratamientos previos de los residuos	
7.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción .	21,63
7.1.2 Machaqueo y trituración de residuos .	0,40
Total 7.1 Tratamientos previos de los residuos .....	22,03
7.2 Gestión de tierras	
7.2.1 Transporte de tierras .	160,50
7.2.2 Entrega de tierras a gestor autorizado .	21,12
Total 7.2 Gestión de tierras .....	181,62
<b>Total 7 Gestión de residuos .....</b>	<b>203,65</b>
<b>8 Seguridad y salud</b>	
8.1 Equipos de protección individual .	90,55
8.2 Señalización provisional de obras .	142,16
<b>Total 8 Seguridad y salud .....</b>	<b>232,71</b>

## HUMEDADES POR CAPILARIDAD. CAUSAS Y PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN.

---

<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>1.071,91</b>
12% de gastos generales	128,63
6% de beneficio industrial	64,31
<b>Suma</b>	<b>1.264,85</b>
21% IVA	265,62
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>1.530,47</b>

Precio de la actuación por metro: 141,58 €/m



***Falso tabique o ventilación lateral***

Capítulo	Importe
<b>1 Fachadas y particiones</b>	
1.1 Fábrica estructural .	85,44
1.2 Sistemas de tabiquería .	588,01
<b>Total 1 Fachadas y particiones .....</b>	<b>673,45</b>
<b>2 Aislamientos e impermeabilizaciones</b>	
2.1 Impermeabilizaciones	
2.1.1 Tratamiento de humedades por capilaridad .	140,05
Total 2.1 Impermeabilizaciones .....	140,05
<b>Total 2 Aislamientos e impermeabilizaciones .....</b>	<b>140,05</b>
<b>3 Revestimientos y trasdosados</b>	
3.1 Morteros industriales para revoco y enlucido .	418,93
3.2 Pinturas en paramentos interiores	
3.2.1 Plásticas .	169,45
Total 3.2 Pinturas en paramentos interiores .....	169,45
<b>Total 3 Revestimientos y trasdosados .....</b>	<b>588,38</b>
<b>4 Gestión de residuos</b>	
4.1 Tratamientos previos de los residuos	
4.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción .	0,20
Total 4.1 Tratamientos previos de los residuos .....	0,20
4.2 Gestión de residuos inertes	
4.2.1 Transporte de residuos inertes .	48,15
4.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado .	21,12
Total 4.2 Gestión de residuos inertes .....	69,27
<b>Total 4 Gestión de residuos .....</b>	<b>69,47</b>
<b>5 Seguridad y salud</b>	
5.1 Equipos de protección individual .	90,55
<b>Total 5 Seguridad y salud .....</b>	<b>90,55</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>1.561,90</b>
12% de gastos generales	187,43
6% de beneficio industrial	93,71
<b>Suma</b>	<b>1.843,04</b>
21% IVA	387,04
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>2.230,08</b>

Precio de la actuación por metro: 206,30 €/m

**Morteros porosos**

Capítulo	Importe
<b>1 Aislamientos e impermeabilizaciones</b>	
1.1 Impermeabilizaciones	
1.1.1 Tratamiento de humedades por capilaridad .	1.004,27
Total 1.1 Impermeabilizaciones .....	1.004,27
<b>Total 1 Aislamientos e impermeabilizaciones .....</b>	<b>1.004,27</b>
<b>2 Revestimientos y trasdosados</b>	
2.1 Pinturas en paramentos interiores .	208,40
Total 2 Revestimientos y trasdosados .....	208,40
<b>3 Gestión de residuos</b>	
3.1 Tratamientos previos de los residuos .	0,84
3.2 Gestión de residuos inertes	
3.2.1 Transporte de residuos inertes .	48,15
3.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado .	21,12
Total 3.2 Gestión de residuos inertes .....	69,27
<b>Total 3 Gestión de residuos .....</b>	<b>70,11</b>
<b>4 Seguridad y salud</b>	
4.1 Equipos de protección individual .	90,55
Total 4 Seguridad y salud .....	90,55
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>1.373,33</b>
12% de gastos generales	164,80
6% de beneficio industrial	82,40
<b>Suma</b>	<b>1.620,53</b>
21% IVA	340,31
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>1.960,84</b>

Precio de la actuación por metro: 181,39 €/m

**Barrera química con presión**

Capítulo	Importe
<b>1 Aislamientos e impermeabilizaciones</b>	
1.1 Impermeabilizaciones .	1.753,92
<b>Total 1 Aislamientos e impermeabilizaciones .....</b>	<b>1.753,92</b>
<b>2 Gestión de residuos</b>	
2.1 Tratamientos previos de los residuos .	8,36
2.2 Gestión de residuos inertes	
2.2.1 Transporte de residuos inertes .	48,15
2.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado .	21,12
Total 2.2 Gestión de residuos inertes .....	69,27
<b>Total 2 Gestión de residuos .....</b>	<b>77,63</b>
<b>3 Seguridad y salud</b>	
3.1 Equipos de protección individual .	90,55
<b>Total 3 Seguridad y salud .....</b>	<b>90,55</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>1.922,10</b>
12% de gastos generales	230,65
6% de beneficio industrial	115,33
<b>Suma</b>	<b>2.268,08</b>
21% IVA	476,30
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>2.744,38</b>

Precio de la actuación por metro: 253,87 €/m

***Barrera química sin presión***

Capítulo	Importe
<b>1 Aislamientos e impermeabilizaciones</b>	
1.1 Impermeabilizaciones .	2.051,14
<b>Total 1 Aislamientos e impermeabilizaciones .....</b>	<b>2.051,14</b>
<b>2 Gestión de residuos</b>	
2.1 Tratamientos previos de los residuos .	8,36
2.2 Gestión de residuos inertes	
2.2.1 Transporte de residuos inertes .	48,15
2.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado .	21,12
Total 2.2 Gestión de residuos inertes .....	69,27
<b>Total 2 Gestión de residuos .....</b>	<b>77,63</b>
<b>3 Seguridad y salud</b>	
3.1 Equipos de protección individual .	90,55
<b>Total 3 Seguridad y salud .....</b>	<b>90,55</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>2.219,32</b>
12% de gastos generales	266,32
6% de beneficio industrial	133,16
<b>Suma</b>	<b>2.618,80</b>
21% IVA	549,95
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>3.168,75</b>

Precio de la actuación por metro: 293,13 €/m

**Barrera física**

Capítulo	Importe
<b>1 Fachadas</b>	
1.1 Tratamientos de humedades .	407,81
<b>Total 1 Fachadas .....</b>	<b>407,81</b>
<b>2 Gestión de residuos</b>	
2.1 Tratamientos previos de los residuos .	8,36
2.2 Gestión de residuos inertes	
2.2.1 Transporte de residuos inertes .	48,15
2.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado .	21,12
Total 2.2 Gestión de residuos inertes .....	69,27
<b>Total 2 Gestión de residuos .....</b>	<b>77,63</b>
<b>3 Seguridad y salud</b>	
3.1 Señalización provisional de obras .	141,18
3.2 Equipos de protección individual .	90,55
<b>Total 3 Seguridad y salud .....</b>	<b>231,73</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>717,17</b>
12% de gastos generales	86,06
6% de beneficio industrial	43,03
<b>Suma</b>	<b>846,26</b>
21% IVA	177,71
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>1.023,97</b>

Precio de la actuación por metro: 94,72 €/m

***Electro-ósmosis activa***

Capítulo	Importe
<b>1 Demoliciones</b>	
1.1 Pavimentos exteriores .	33,40
<b>Total 1 Demoliciones .....</b>	<b>33,40</b>
<b>2 Fachadas</b>	
2.1 Tratamientos de humedades .	1.128,60
<b>Total 2 Fachadas .....</b>	<b>1.128,60</b>
<b>3 Revestimientos y trasdosados</b>	
3.1 Pavimentos .	82,01
<b>Total 3 Revestimientos y trasdosados .....</b>	<b>82,01</b>
<b>4 Gestión de residuos</b>	
4.1 Tratamientos previos de los residuos .	10,87
4.2 Gestión de residuos inertes	
4.2.1 Transporte de residuos inertes .	48,15
4.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado .	21,12
Total 4.2 Gestión de residuos inertes .....	69,27
<b>Total 4 Gestión de residuos .....</b>	<b>80,14</b>
<b>5 Seguridad y salud</b>	
5.1 Señalización provisional de obras .	142,16
5.2 Equipos de protección individual .	90,55
<b>Total 5 Seguridad y salud .....</b>	<b>232,71</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>1.556,86</b>
12% de gastos generales	186,82
6% de beneficio industrial	93,41
<b>Suma</b>	<b>1.837,09</b>
21% IVA	385,79
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>2.222,88</b>

Precio de la actuación por metro: 205,63 €/m

***Electro-ósmosis pasiva***

Capítulo	Importe
<b>1 Demoliciones</b>	
1.1 Pavimentos exteriores .	33,40
<b>Total 1 Demoliciones .....</b>	<b>33,40</b>
<b>2 Fachadas</b>	
2.1 Tratamientos de humedades .	1.528,74
<b>Total 2 Fachadas .....</b>	<b>1.528,74</b>
<b>3 Revestimientos y trasdosados</b>	
3.1 Pavimentos .	81,29
<b>Total 3 Revestimientos y trasdosados .....</b>	<b>81,29</b>
<b>4 Gestión de residuos</b>	
4.1 Tratamientos previos de los residuos .	4,43
4.2 Gestión de residuos inertes	
4.2.1 Transporte de residuos inertes .	48,15
4.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado .	21,12
<b>Total 4.2 Gestión de residuos inertes .....</b>	<b>69,27</b>
<b>Total 4 Gestión de residuos .....</b>	<b>73,70</b>
<b>5 Seguridad y salud</b>	
5.1 Señalización provisional de obras .	141,18
5.2 Equipos de protección individual .	90,55
<b>Total 5 Seguridad y salud .....</b>	<b>231,73</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>1.948,86</b>
12% de gastos generales	233,86
6% de beneficio industrial	116,93
<b>Suma</b>	<b>2.299,65</b>
21% IVA	482,93
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>2.782,58</b>

Precio de la actuación por metro: 257,41 €/m

**Electro-ósmosis inalámbrica**

Capítulo	Importe
<b>1 Fachadas</b>	
1.1 Tratamientos de humedades .	2.924,22
<b>Total 1 Fachadas .....</b>	<b>2.924,22</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>2.924,22</b>
12% de gastos generales	350,91
6% de beneficio industrial	175,45
<b>Suma</b>	<b>3.450,58</b>
21% IVA	724,62
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>4.175,20</b>

Precio de la actuación por metro: 386,23 €/m



## 7.2· Comparación

Solución constructiva	Presupuesto de ejecución material	Presupuesto de ejecución por contrata	Precio/metro
Electroósmosis inalámbrica	2.924,22 €	4.175,20 €	<b>386,23 €</b>
Sifones atmosféricos	2.314,00 €	3.303,93 €	305,64
Barrera química a baja	2.219,32 €	3.168,75 €	293,13 €
Zanja drenante	2.082,97 €	2.999,28 €	277,45 €
Electroósmosis Pasiva	1.948,86 €	2.782,58 €	257,41 €
Barrera química con presión	1.922,10 €	2.744,38 €	253,87 €
Falso tabique	1.561,90 €	2.230,08 €	206,30 €
Electroósmosis Activa	1.556,86 €	2.222,88 €	205,63 €
Mortero poroso	1.373,33 €	1.960,84 €	181,39 €
Muro de sacrificio	1.071,91 €	1.530,47 €	141,58 €
Ventilación forzada	828,75 €	1.183,30 €	109,46 €
Barrera física	717,17 €	1.023,97 €	<b>94,72 €</b>

Como se puede ver en el cuadro, el sistema de electroósmosis inalámbrica resulta el más caro con diferencia. Lo sigue el sistema de aireación por sifones atmosféricos y la barrera química a baja presión.

Por otro lado la barrera física queda como el sistema más barato seguido de cerca por la ventilación forzada.

## 8·Caso práctico 1: Ensayos de laboratorio

Con el objetivo de comparar los morteros tradicionales empleados en el revestimiento de paredes en la construcción y los nuevos materiales que nos ofrece el mercado como solución a las humedades, se han realizado una serie de ensayos para comprobar algunas de sus características relacionadas con las humedades de capilaridad.

### 8.1 Pastillas de mortero

#### Morteros estudiados y probetas realizadas

Con objeto de estudiar la absorción de agua y el nivel de ascensión del agua capilar se realizaron unas probetas en forma de pastillas de distintos tipos de morteros.

CÓDIGO	Nombre de la probeta	Dimensiones de la probeta (mm)	Conglomerante	Dosificación
Y	Mortero de yeso	85x170x10	Yeso YG/L	A/Y = 0,6
C	Mortero de cemento	85x170x10	Cemento CEM II 42,5	1:3:0,5
CAA	Mortero de cal aérea	85x170x10	Cal aérea	1:3:0,83
CA	Mortero de cal hidráulica	85x170x10	Cal hidráulica.	1:3:0,83
B	Mortero bastardo	85x170x10	Cal hidráulica y cemento CEM II 42,5	1:2:8:2,2
K	Kerakoll Biocalce®	85x170x10	Cal hidráulica, áridos de arena silíceo y calizas dolomíticas y geoligante mineral.	5,2 L/25 kg
W	Weber Hydromur	85x170x10	Cemento blanco, ligantes hidráulicos, resinas poliméricas, áridos de sílice y carbonatos y aditivos orgánicos e inorgánicos.	6 L/25 kg

### Elaboración de las probetas

El primer paso para elaborar las probetas fue realizar los moldes con los cuales les daríamos su forma y medidas. Para ello, con dos tablas de madera en forma de prisma alargadas creamos una forma de L clavándolas por un extremo, y con dos de ellas creamos el molde rectangular. Para la base del molde se utilizaron baldosas esmaltadas. Para que el molde mantuviera la forma nos ayudamos con gomas elásticas.



Figura 61: Moldes de madera para las probetas. Fuente propia.

Una vez con el molde listo se preparó la dosificación de cada una de las probetas y se amasaron con la ayuda de una amasadora planetaria de una en una (figura 62). Una vez con el mortero bien amasado se procedió a rellenar los moldes que se dejaron secar 48 horas.



Figura 62: Amasado del mortero de cemento con la ayuda de una amasadora. Fuente propia.

Una vez secas las probetas, se desmoldaron y se dejaron secar al aire hasta la edad de 7 días. Posteriormente se introdujeron en la estufa de desecación a 40°C durante 24 horas con el objetivo de eliminar los restos de humedad.

### *Incidencias ocurridas*

Inicialmente se incluía también la probeta con mortero de cal aérea. Se realizó un apagado de la cal manual y progresivo, se realizó el amasado y el moldado y se dejó secar.

Debido a que no se deshicieron adecuadamente las acumulaciones de cal, estas al secarse y expandirse rompieron la muestra.



Figura 63: Probeta de cal aérea partida a causa de las concentraciones de cal. Fuente propia.

Ya que el proceso para apagar la cal resultó largo y tendido, y existiendo la posibilidad de que se repitiera lo ocurrido, se decidió prescindir de este tipo de probeta y utilizar solamente la de cal hidráulica.

**Probetas resultantes:**

Una vez confeccionadas las probetas de cada una de las dosificaciones se obtuvieron las siguientes muestras:

CÓDIGO	Núm. probetas	Dimensiones de la probeta (mm)	Ensayos previstos
Y	1	85x170x10	Nivel de ascensión de agua Coeficiente de absorción
C	1	85x170x10	Nivel de ascensión de agua Coeficiente de absorción
CAA	0	-	-
CA	1	85x170x10	Nivel de ascensión de agua Coeficiente de absorción
B	1	85x170x10	Nivel de ascensión de agua Coeficiente de absorción
K	1	85x170x10	Nivel de ascensión de agua Coeficiente de absorción
W	1	85x170x10	Nivel de ascensión de agua Coeficiente de absorción

**Ensayo de nivel de ascensión de agua**

**Objetivo:**

Comparar la velocidad de absorción de los diferentes morteros y la altura a la que llega el nivel de agua en cada uno de estos.

**Procedimiento:**

Se deberán colocar las probetas en un recipiente con un nivel de agua de 1 cm. Las probetas se colocarán con uno de sus lados menores en contacto con el agua, todo lo verticales posible para que el líquido toque solamente la base. En caso de que no se mantengan de pie las probetas se podrán utilizar comas elásticas para mejorar el agarre con la base del recipiente y evitar que se deslicen las probetas (figura 64).



Figura 64: Conjunto de probetas en el recipiente con agua. Fuente propia.

Una vez en contacto con el agua, se deberá anotar la altura a la que asciende el agua pasado un determinado periodo de tiempo (tabla x):

CÓDIGO	Altura del agua (mm)					
	10 minutos	30 minutos	60 minutos	4 horas	8 horas	24 horas
Y	33,00	44,00	58,00	101,00	120,00	162,00
C	57,50	62,50	65,00	66,00	68,00	68,00
CA	35,00	51,00	62,00	99,00	114,00	145,00
B	27,00	37,00	45,00	71,00	87,00	121,00
K	22,00	35,00	43,50	65,00	81,00	104,00
W	9,00	11,00	13,00	15,00	20,00	21,00

Tabla 1: Altura del nivel de agua en función del material y del tiempo transcurrido. Fuente propia.

**Resultados:**

Como se puede observar en el gráfico y en la tabla anterior, la probeta correspondiente a Weber Hydromur ha sido la que ha absorbido una cantidad de agua menor. Por el contrario, la probeta de mortero de yeso ha sido la que más agua ha absorbido. Otro punto a destacar es la rapidez con la que el mortero de cemento absorbe el agua pero llegados a un punto cesa su absorción y se mantiene constante.

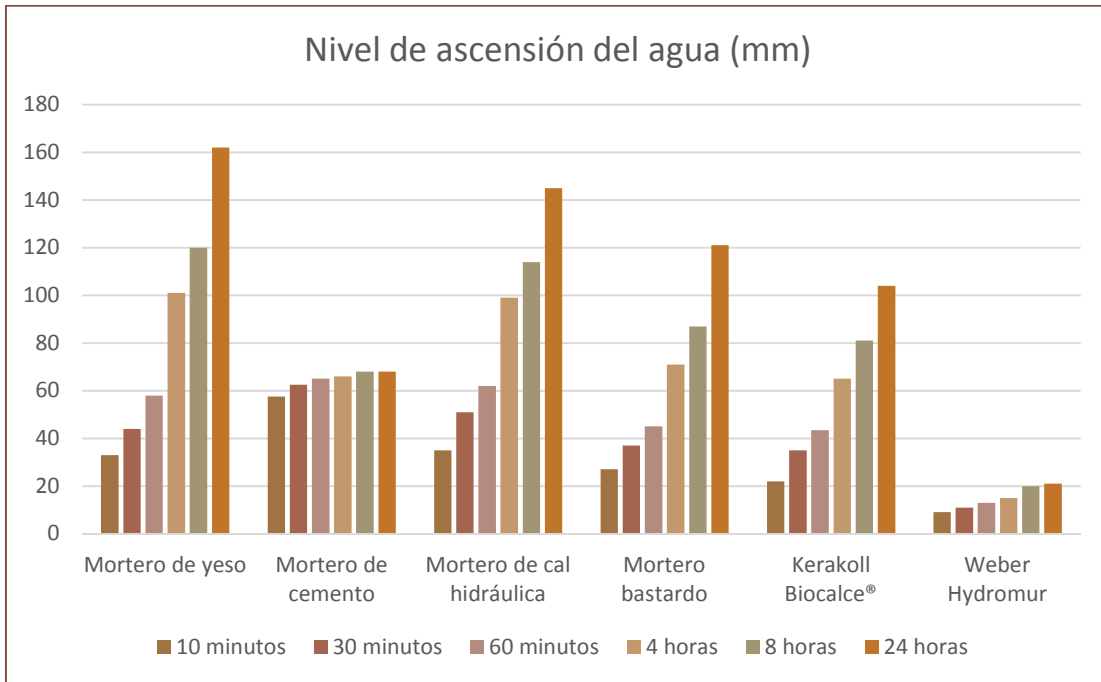


Gráfico 1: Nivel de ascensión de agua en las probetas. Fuente propia.

Ordenados de menos a mayor nivel de absorción de agua: Weber Hydromur, mortero de cemento, Kerakoll Biocalce, mortero bastardo, mortero de cal y mortero de yeso.



Figura 65: Comparación del nivel de agua entre las distintas probetas. Fuente propia.

También se puede observar como la diferencia de tono entre húmedo y mojado en la muestra de Weber Hydromur es casi imperceptible, mientras que la mancha en la probeta de mortero de cemento es de un color muy contrastado.

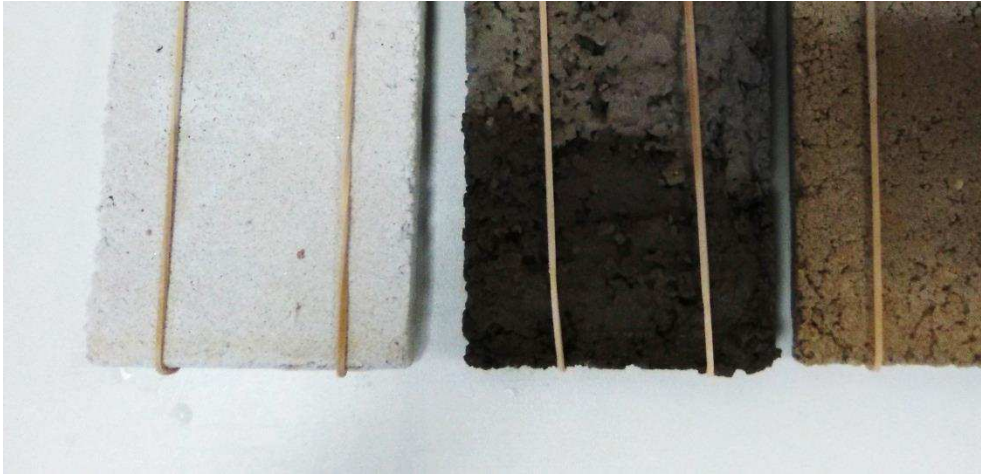


Figura 66: Diferencia de tono entre húmedo y mojado de las dos probetas con menor nivel de agua. Fuente propia.



### Ensayo de absorción

#### Objetivo:

Conocer y comparar el coeficiente de absorción de cada una de las probetas.

#### Procedimiento:

Para calcular el coeficiente de absorción de las probetas necesitaremos su peso seco y su peso saturado.

El primer paso es secar hasta masa constante las probetas en la estufa. Cuando se hayan enfriado se pesarán y se anotarán los pesos.

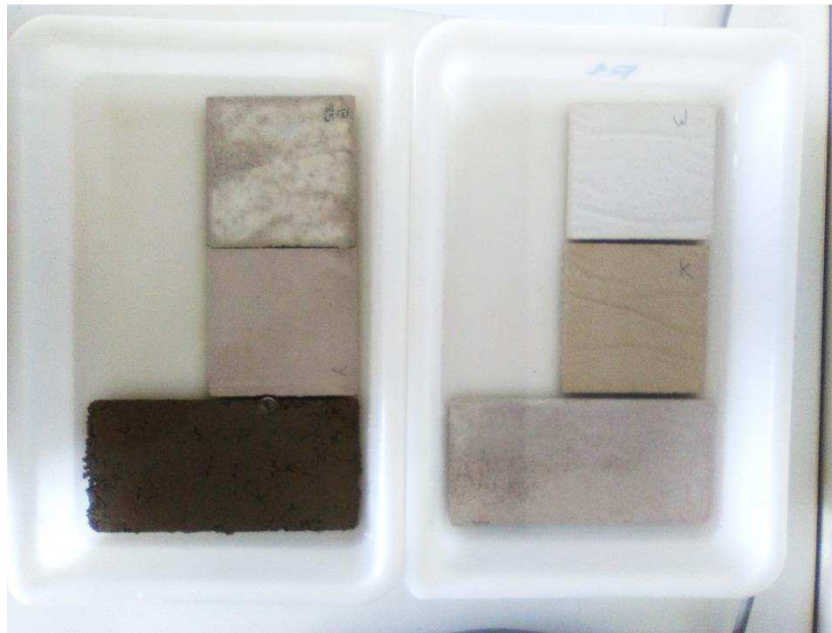


Figura 67: Recipiente con las probetas de los ensayos y otras “galletas” para fines distintos. Fuente propia.

A continuación se sumergirán las probetas en agua hasta cubrir las totalmente (figura x). A partir de aquí, las probetas se deberán ir pesando hasta que llegue el punto en que su peso no aumenta, ese será el momento en que las probetas habrán absorbido toda el agua que les era posible.

Una vez su peso se estabilice se anotará y se realizará el cálculo del coeficiente de absorción mediante la siguiente fórmula:

$$C_{Abs} (\%) = \frac{P_{Sat} - P_S}{P_S} \cdot 100$$

Dónde:

$C_{Abs}$  = Coeficiente de absorción  
 $P_S$  = Peso seco

$P_{Sat}$  = Peso saturado

**Resultados:**

Como se muestra en el gráfico 2, el mortero de cemento, con un coeficiente de 6.6%, ha resultado ser el material con menor absorción seguido por el mortero para saneamiento de muros de Weber con un 8,4%. Como era de esperar, el yeso ha demostrado su afinidad por el agua y su coeficiente de absorción ha quedado el mayor doblando incluso al segundo material más absorbente (37,0 y 16,4% respectivamente). El mortero de Kerakoll ha pasado desapercibido y ha dado un coeficiente de absorción medio, un valor entre el de mortero bastardo y el de cal apagada.

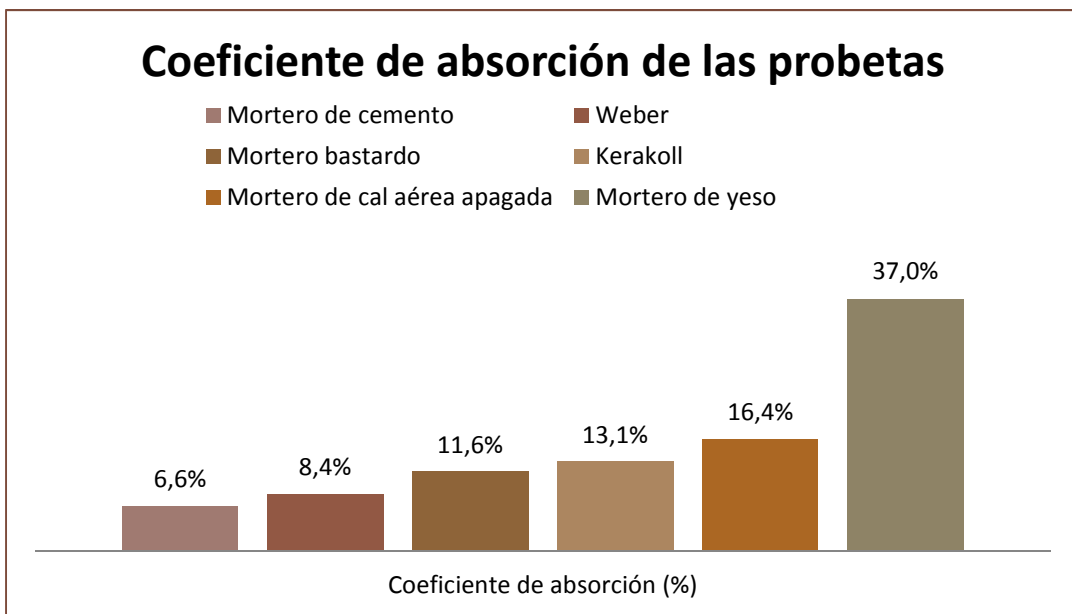


Gráfico 2: Porcentaje de absorción de cada material. Fuente propia.

## 8.2 Ladrillos revestidos

### Morteros estudiados y probetas realizadas

Con objeto de estudiar la transpirabilidad de los materiales (controlando la absorción) y el nivel de ascensión del agua capilar en un muro, se realizaron unas probetas en forma de ladrillos macizos revestidos de diferentes modos.

Se prepararon las probetas mediante ladrillos revestidos por una cara con los diferentes morteros utilizados en los ensayos anteriores, y por la otra, con mortero de cemento. Se escogió este tipo de mortero para la parte trasera de las probetas con el objetivo de crear muestras en las mismas condiciones, y porque es uno de los revestimientos más utilizados.

A parte, también se preparó una probeta solamente revestida por una cara con dicho mortero de cemento, y otra sin revestir por ninguna de sus dos caras.

CÓDIGO	Nombre de la probeta	Conglomerante	Dosificación
Y/C	Mortero de yeso - mortero de cemento	Yeso YG/L - cemento CEM II 42,5	A/Y = 0,6/1:3
C/C	Mortero de cemento - mortero de cemento	Cemento CEM II 42,5 - cemento CEM II 42,5	1:3:0,5/1:3:0,5
CA/C	Mortero de cal hidráulica - mortero de cemento	Cal hidráulica - cemento CEM II 42,5	1:3:0,83/1:3:0,5
B/C	Mortero bastardo - mortero de cemento	Cal hidráulica y cemento CEM II 42,5 - cemento CEM II 42,5	1:2:8:2,2/1:3:0,5
K/C	Kerakoll Biocalce® - mortero de cemento	Cal hidráulica, áridos de arena sílicea y calizas dolomíticas y geoligante mineral - cemento CEM II 42,5	(5,2 L/25 kg) /1:3:0,5
W/C	Weber Hydromur - mortero de cemento	Cemento blanco, ligantes hidráulicos, resinas poliméricas, áridos de sílice y carbonatos y aditivos orgánicos e inorgánicos - cemento CEM II 42,5	(6 L/25 kg) /1:3:0,5
-/C	Sir revestir - mortero de cemento	Cemento CEM II 42,5	-/1:3:0,5
-/-	Sin revestir - sin revestir	-	-/-

### **Elaboración de las probetas**

Para realizar estas probetas se reutilizaron los marcos que se habían construido para las probetas de los ensayos anteriores. Esta vez se utilizaron más gomas elásticas para unir los moldes con los ladrillos macizos. Se reservarán dos centímetros en la base del ladrillo para evitar que el mortero esté en contacto directo con el agua.



Figura 68: Moldes colocados sobre los ladrillos. Fuente propia.

Una vez con los moldes terminados se procedió a la realización de la dosificación de los morteros, su amasado y su introducción en los moldes.



Figura 69: Colocación del mortero en el molde. Fuente propia

Una vez con los moldes llenos, se dejaron secar las probetas durante 48 horas, y se procedió a realizar el mismo procedimiento en la cara posterior (figura 69). Posteriormente se introdujeron en la estufa del laboratorio a 40°C durante 24 horas (figura 70).



Figura 70: Probetas dentro de la estufa de secado. Fuente propia.

### **Incidencias ocurridas**

A la hora de desmoldar los morteros, muchas de las “pastillas” no se quedaron adheridas a la pieza cerámica. Fueron muchos los casos en los que hubo que repetir todo el proceso, desde la dosificación hasta el secado por culpa de que el mortero se había desprendido (figura 71).



Figura 71: Mortero desprendido del ladrillo. Fuente propia.

La mayor parte de estas incidencias debidas a la falta de adherencia entre el mortero y el ladrillo, se produjeron en las dosificaciones de mortero de cal y mortero de cemento.

### Ensayo de absorción de agua

#### Objetivos:

Comparar la transpirabilidad de los diferentes tipos de revestimientos mediante la variación de peso y el nivel de humedad de agua en las probetas.

Comprobar el comportamiento de los diferentes morteros cuando se les somete a humedades de capilaridad.

#### Procedimiento:

El primer paso será colocar todas las probetas dentro de recipientes planos.



Figura 72: Probetas colocadas en sus respectivos recipientes. Código de las probetas de izquierda a derecha: -/-, -/C, W/C, K/C, CA/C, B/C, Y/C, C/C. Fuente propia.

En estos recipientes se introducirá agua hasta que esta alcance la mitad de la zona libre inferior de los ladrillos, o lo que es lo mismo, 1 cm de altura.



Figura 73: Vertido del agua en el recipiente que contiene las probetas. Fuente propia.

Una vez con todas las probetas en contacto con el agua se controlará su peso mediante una balanza de laboratorio y el nivel al que ha subido el agua mediante una regla calibrada.

Estos controles se realizarán en los siguientes intervalos: 10 minutos, 30 minutos, 60 minutos, 4 horas, 8 horas, 24 horas, 48 horas, 72 horas y 96 horas.

Para realizar el control del peso será necesario secar la base del ladrillo con la ayuda de un papel o un trapo absorbente con el objetivo de eliminar el exceso de agua y que ello influya en la pesada.

Una vez pesada la probeta se medirá la altura del nivel del agua. En caso de no ser un nivel regular, se tomará como valor el valor medio entre el punto de mayor altura y el de menor altura.

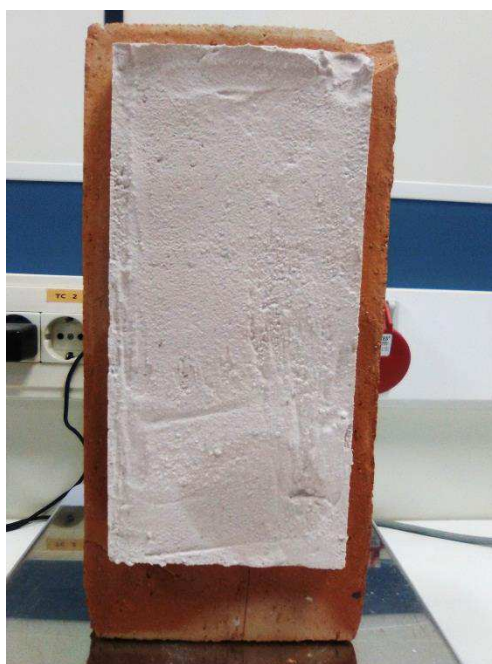


Figura 74: Pesada de una de las probetas. Fuente propia.

Cada vez que se realice un control, será necesario documentar gráficamente mediante fotografías el estado de cada una de las probetas, para poder así, realizar posteriormente una comparación visual.

Dado que este es un ensayo que se extiende a lo largo de varios días, y los materiales introducidos en el agua tienen un gran nivel de absorción, se deberá revisar con regularidad el nivel de agua contenida en los recipientes para que las probetas dispongan siempre de la misma cantidad de agua.

**Resultados:**

Siguiendo el procedimiento, en la tabla 3 se pueden observar los valores del peso tomados de las probetas en el transcurso del tiempo establecido:

CÓDIGO	Peso (g)										
	Inicial	Tras estufa	10 minutos	30 minutos	60 minutos	4 horas	8 horas	24 horas	48 horas	72 horas	96 horas
B/C	2756,1	2742,9	2765,5	2778,5	2793,6	2832,0	2890,6	2937,5	3004,0	3033,6	3042,0
W/C	2733,6	2728,4	2745,7	2760,7	2775,6	2815,3	2845,4	2925,4	2996,7	3024,2	3031,6
C/C	2825,3	2818,2	2841,5	2854,1	2869,2	2908,9	2938,6	3017,0	3088,6	3114,6	3122,7
K/C	2749,0	2746,0	2765,9	2780,9	2796,0	2837,3	2868,1	2952,9	3023,4	3042,5	3048,5
Y/C	2702,2	2693,5	2727,1	2742,3	2757,8	2801,1	2833,5	2920,0	2983,5	3000,2	3006,2
CA/C	2817,3	2799,0	2818,9	2831,8	2846,0	2882,3	2906,8	2969,1	3029,4	3069,7	3098,5
-/C	2493,5	2472,8	2493,7	2508,0	2523,8	2566,1	2595,1	2670,3	2731,8	2754,1	2760,1
-/-	2074,4	2062,3	2085,5	2102,6	2120,1	2162,6	2191,0	2265,5	2320,0	2343,6	2350,5

Tabla 3: Peso de las diferentes muestras según el tiempo transcurrido. Fuente propia.

Analizando estos datos obtenemos un gráfico de la evolución del peso de cada una de las probetas:

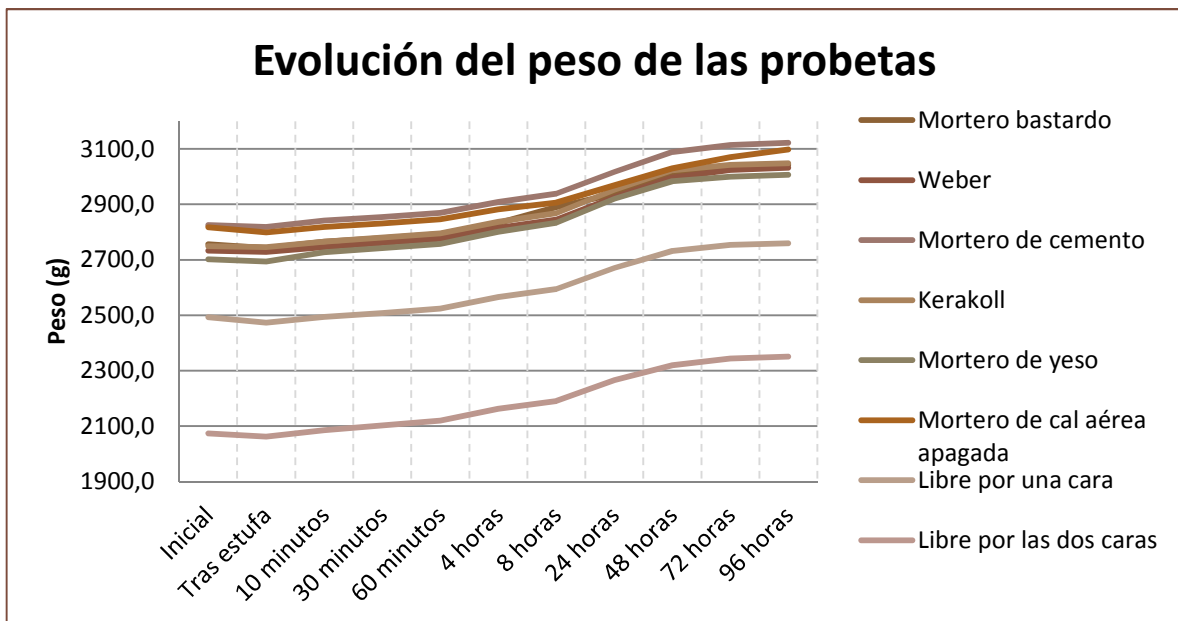


Gráfico 3: Comparación de la evolución de peso de las probetas. Fuente propia.



El gráfico anterior no es muy esclarecedor, de modo que, si aislamos los pesos iniciales y los finales, obtenemos un gráfico con el incremento de peso de las muestras:

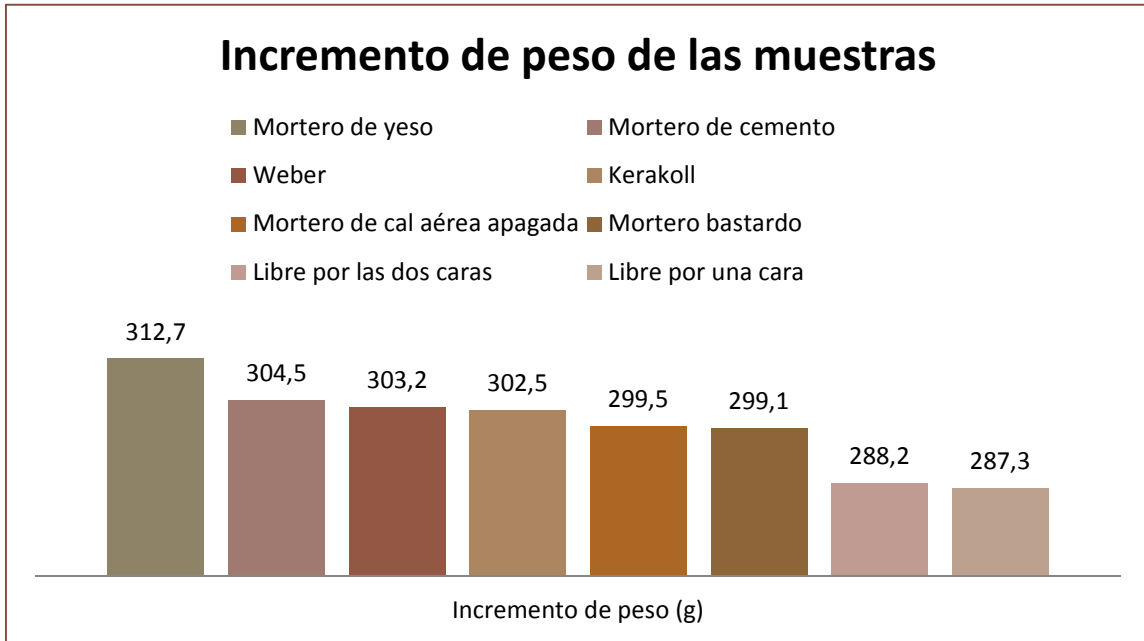


Gráfico 4: Incremento del peso de las muestras. Fuente propia.

Mediante estos análisis llegamos a la conclusión de que no existe una gran diferencia entre los resultados de la mayor parte de los diferentes tipos de morteros en este ensayo. Destaca la probeta revestida con mortero de yeso puesto que ha tenido un aumento de peso mayor que las demás. Esto es debido a las características de absorción del yeso.

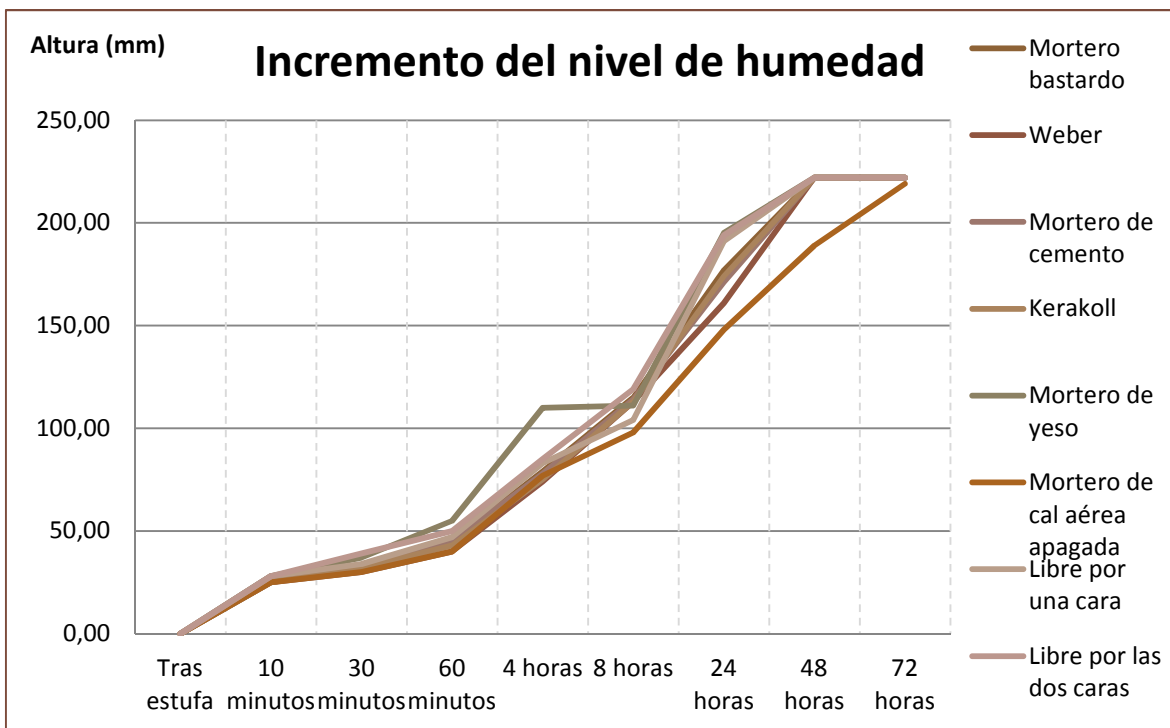


Gráfico 5: Incremento del nivel de humedad de las muestras. Fuente propia.

En el gráfico del nivel de humedad tampoco destacan demasiado los morteros especiales para humedades (gráfico 5). El mortero que se comporta mejor en este caso es el mortero de cal, cuyo nivel de humedad es inferior al de las demás probetas durante todo el período pero sobre todo a partir de las 8 horas.

Este ensayo, tanto a nivel de aumento de peso como en cuestión de altura de absorción, se ha visto muy condicionado por los ladrillos utilizados. Este hecho se demuestra claramente en los resultados de incremento de peso, donde el ladrillo libre por una cara ha sufrido un menor incremento de peso que el ladrillo libre por ambas caras, cuando la superficie de evaporación de este último era casi el doble que en el primero. El único modo de explicar este suceso es relacionándolo con la composición interna de los ladrillos cuyas características rústicas los hacen variar de unos a otros.



Figura 75: Nivel de humedad condicionado por una fisura en el ladrillo. Fuente propia.

En comportamiento visual de los diferentes morteros ha sido lo que más ha llamado la atención en este ensayo. Las fotografías a continuación muestran cómo se han comportado los morteros de las diferentes probetas al tener una continua circulación de agua por su interior.

Tras 24 horas:

Mortero bastardo, mortero de yeso y mortero de cemento



Figura 76: Probetas de mortero bastardo, de yeso y de cemento tras 24 horas en contacto con agua.

Mortero Weber, mortero Kerakoll y mortero de cal.



Figura 77: Probetas de mortero Weber, de Kerakoll y de cal tras 24 horas en contacto con agua.

Tras 48 horas:

Mortero bastardo, mortero de yeso y mortero de cemento



Figura 78: Probetas de mortero bastardo, de yeso y de cemento tras 48 horas en contacto con agua. Fuente propia.

Mortero Weber, mortero Kerakoll y mortero de cal.



Figura 79: Probetas de mortero Weber, de Kerakoll y de cal tras 48 horas en contacto con agua. Fuente propia.

Tras 72 horas:

Mortero bastardo, mortero de yeso y mortero de cemento



Figura 80: Probetas de mortero bastardo, de yeso y de cemento tras 72 horas en contacto con agua. Fuente propia.

Mortero Weber, mortero Kerakoll y mortero de cal.



Figura 81: Probetas de mortero Weber, de Kerakoll y de cal tras 72 horas en contacto con agua. Fuente propia.

Tras secar:

Mortero bastardo, mortero de yeso y mortero de cemento

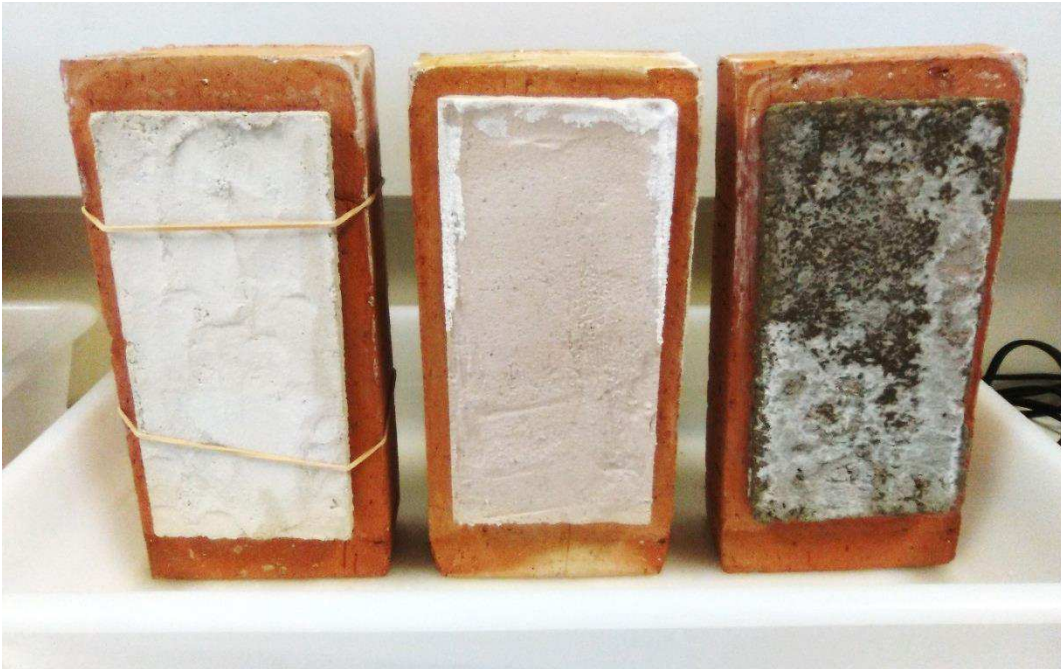


Figura 82: Probetas de mortero bastardo, de yeso y de cemento tras dejarlas secar. Fuente propia.

Mortero Weber, mortero Kerakoll y mortero de cal.



Figura 83: Probetas de mortero Weber, de Kerakoll y de cal tras dejarlas secar. Fuente propia.

Gracias al estudio fotográfico se observa como en los morteros tradicionales de yeso, de cemento y bastardo, la humedad provoca manchas significativamente visibles que no aparecen en los morteros especiales contra humedades de capilaridad como en los morteros Kerakoll Biocalce® o Weber Hydromur. en los que la humedad apenas es perceptible al tacto.

Además de la humedad, también se aprecia la aparición de sales en la superficie de los morteros tradicionales como se puede ver ampliado en las siguientes imágenes:



Figuras 84 y 85: Sales depositadas en los morteros de cemento (izquierda) y de yeso (derecha). Fuente propia.

## 9·Caso práctico 2: Humedades por capilaridad en vivienda ubicada en Alfafara (Alicante)

---

El siguiente caso práctico describe las humedades por capilaridad existentes en una vivienda entre medianeras ubicada en Alfafara (Alicante, figura 86), así como la solución constructiva que se llevó a cabo.



Fig. 86. Ubicación de la vivienda en Alfafara. Fuente: Google maps.

### *Descripción del inmueble*

---

El siguiente caso Se trata de una vivienda entre medianeras de uso principal residencial que consta de planta baja y planta primera, con una superficie construida de 274 m<sup>2</sup>. Se encuentra situada en la Avenida Generalitat Valenciana nº 25 (nº 41 en el registro del catastro) y su referencia catastral es 2549505YH1924N0001UT.



Fig. 87. Fachada principal. Fuente: Google maps.



La vivienda se construyó en el año 1942 y aproximadamente en 2005 se realizó una reforma que afectó a gran parte de sus elementos: se renovaron por completo el baño y la cocina, se colocó un nuevo pavimento cerámico sobre las baldosas hidráulicas que ya existían, se cambiaron las puertas y ventanas, se modificó la distribución general y se realizó sobre las paredes de piedra de la fachada principal el recubrimiento monocapa que podemos ver hoy en día (figura 88). También se abrió un hueco en fachada para dar lugar a una nueva ventana y se reforzó la capa de compresión del forjado del primer piso.

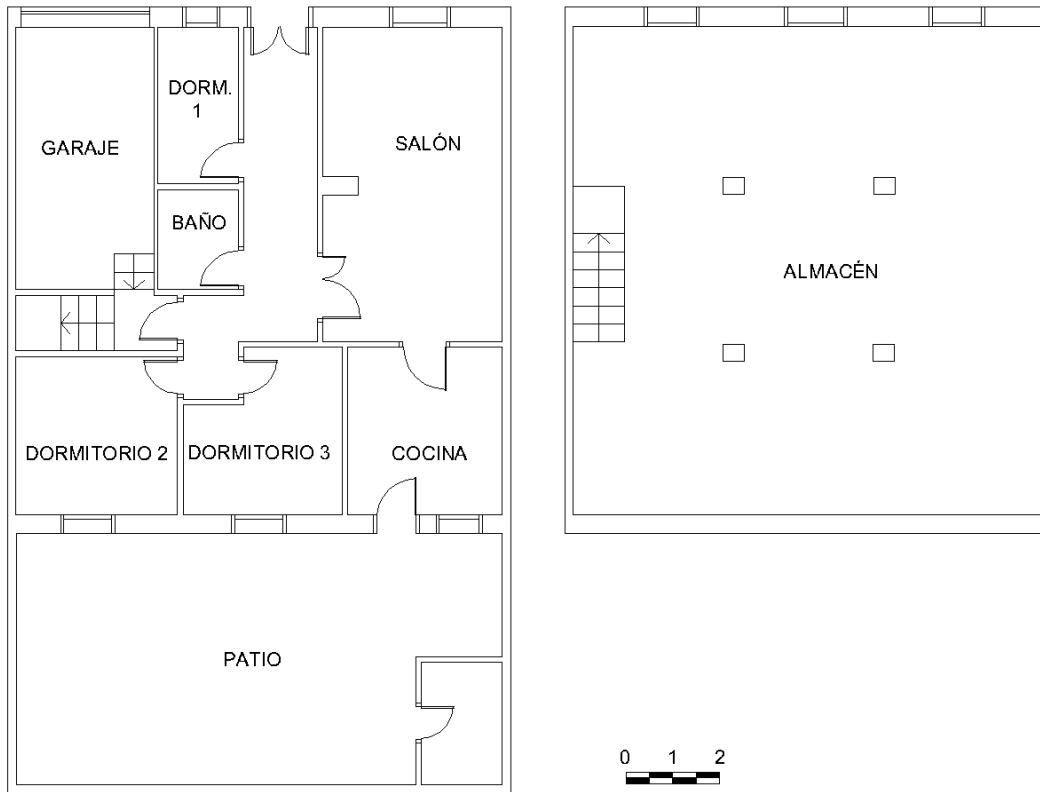


Fig. 88. Distribución de la vivienda. Fuente propia.

### *Características constructivas*

La vivienda es de construcción tradicional: cuenta con muros de mampostería en fachada y medianeras. Los muros de fachada tienen 50 cm de espesor. La estructura horizontal está resuelta mediante vigas madera y revoltones. La cubierta de la vivienda es inclinada, a dos aguas, y está terminada con tejas árabes.

Los muros están revestidos por el interior con una capa de yeso sobre una capa de mortero y el recubrimiento exterior del muro de fachada es un mortero monocapa. En la vivienda colindante al muro en el que se manifiestan humedades por capilaridad, se encuentra una pared alicatada con piezas cerámicas.

Las particiones interiores verticales son de ladrillo hueco, con revestimiento de yeso y acabado final con pintura plástica.

### *Patología*

Existen manifestaciones de humedad por capilaridad en los arranques de los muros de fachada y una de las medianeras (figura 89).

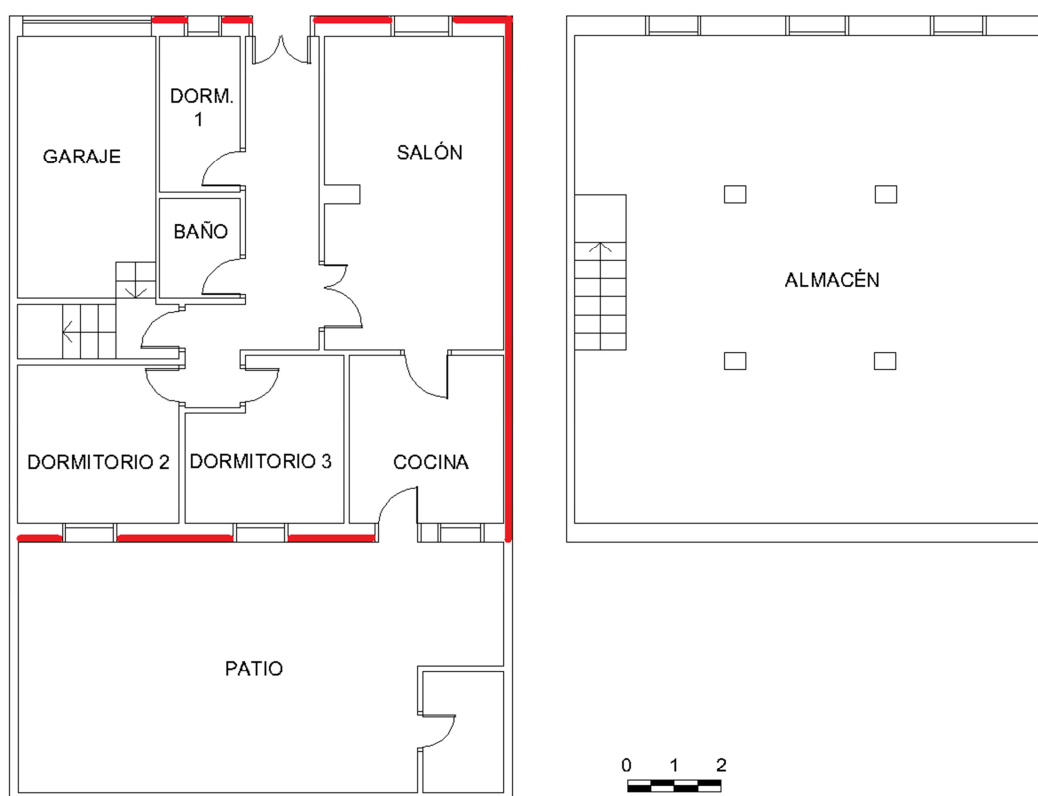


Fig. 89. Plano con ubicación del deterioro por capilaridad. Fuente propia.

Las siguientes fotografías muestran el deterioro de los muros junto con grandes desconchados y desprendimientos de los acabados.



Figura 90: Desconchados causados por la humedad capilar. Fuente propia.

A parte de los defectos estéticos visibles, esta humedad también trae consigo una degradación en los elementos en los que está presente, además, agrava la sensación de frío, provoca malestar e insalubridad.

## *Origen*

---

Antiguamente la calle a la que da la fachada principal del inmueble no estaba asfaltada ni contaba con acera, gracias a este hecho la humedad del terreno podía salir con facilidad. Con el tiempo el ayuntamiento renovó las calles y se asfaltó y pavimentó toda la zona. El hecho de colocar esta capa de asfalto obligó a la humedad a intentar salir por otra parte, por aquellos elementos que conectan el terreno con el exterior: los muros.

Una vez con el pavimento de la calle terminado la vivienda aún no sufría de humedades por capilaridad, pero un tiempo después, cuando se llevó a cabo la reforma, se revistió el muro de fachada de la vivienda con mortero monocapa, revestimiento que, por su composición, creó una capa poco transpirable en el muro. Este hecho fue el detonante de la aparición del problema con la humedad: ahora el agua proveniente del terreno, que hasta entonces se evaporaba por los muros, es incapaz de salir libremente hacia el exterior por la fachada y debe hacerlo por el interior, surgiendo por donde le es más fácil y creando manchas, abombamientos y desconchados.

Resulta interesante notar que, hoy en día la vivienda vecina, cuyo muro de fachada sigue siendo de piedra tradicional sin revestir, no sufre de problemas de humedad por capilaridad.



Figura 91: Fachada de la vivienda sujeta a estudio y vivienda colindante. Fuente: Google maps.

## Actuación

---

### Interior de la vivienda

El primer paso para minimizar o eliminar los problemas de humedad por capilaridad en la vivienda fue eliminar los recubrimientos interiores en mal estado de los muros. Estos fueron las zonas afectadas en las fachadas (principal y de patio) y parte del muro de medianera (figura 92). El objetivo era retirar el recubrimiento, llegando hasta la piedra.

Una vez con el soporte limpio, se debía aplicar un nuevo revestimiento. En este caso se optó por utilizar un revestimiento transpirable, adecuado para permitir salir la humedad por capilaridad existente en el muro. Se utilizó un revestimiento a base de cal y puzolana amorfa, especial para humedades. El nuevo revestimiento se realizó en dos fases: una primera capa de 2 cm que se dejó secar una semana, y una segunda capa de acabado.



a)



b)

Figura 92: Reparación del muro: a) Saneado; b) Aplicación del revestimiento transpirable

Una vez con el enfoscado terminado se aplicaron las pinturas. Sobre dicho revestimiento se utilizó una pintura transpirable, al silicato. En los revestimientos existentes, base yeso, se aplicó una pintura plástica.

La pintura de silicato es una pintura mineral que utiliza como aglutinante el silicato potásico. Este tipo de pinturas se adhieren al soporte a través de una reacción química insoluble denominada silicificación y no forman película superficial. La permeabilidad al vapor de agua de la pintura de silicato es equivalente a la del soporte sobre el que se aplica. Además, las superficies pintadas con pinturas de silicato se caracterizan por tener un pH alcalino, que proporciona una protección natural contra la proliferación de microorganismos.

La decisión de utilizar dos tipos de pintura diferente vino propiciada principalmente por motivos económicos, ya que la pintura al silicato tiene un coste considerablemente elevado, y utilizar este tipo de pintura en toda la vivienda conllevaba un gran aumento del presupuesto. Por otra parte, la aplicación de pintura de silicato sobre la pintura plástica ya existente no iba a dar buen resultado, ya que la primera trabaja introduciéndose en los poros del soporte. De cualquier modo, debido a que los soportes son diferentes, el resultado iba a ser el mismo: se iba a notar la diferencia y el cambio de tono y de textura de las superficies.



Fig.93. Superficie de acabado tras aplicar las pinturas, al silicato en la zona del mortero transpirable, y plástica sobre el revestimiento existente.

### Exterior de la vivienda

Para facilitar la salida de la humedad en el muro de fachada, se decidió utilizar el método de desecación por sifones atmosféricos. En este caso, se realizaron perforaciones en el muro de 3,5 cm de diámetro y hasta una profundidad de aproximadamente 25 cm. Estos se ejecutaron regularmente repartidos en el muro, con una distancia de aproximadamente 50 cm entre ellos. Para finalizar, se cerraron las perforaciones con tapones especiales de cerámica perforados y se pintaron del mismo color que el mortero monocapa existente.



a

b

Figura 94: a) Perforación realizada en el muro; b) colocación de tapones cerámicos.



a



b

Figura 95: a) Pintura de los tapones cerámicos de color similar al monocapa; b) Vista general del muro de fachada terminado

## 10· Caso práctico 3: Mascarell

---

Este año 2017 los alumnos de primer curso del grado en Arquitectura técnica de la Universitat Jaume I han estado realizando sus proyectos sobre el municipio de Mascarell, municipio gravemente afectado por las humedades de capilaridad debido a su alto nivel freático, debido también a que se encuentra rodeado de zonas de cultivo y al material del que están hechos los muros de las viviendas.

Aprovechando la oportunidad, se decidió realizar un estudio de las humedades existentes en una vivienda de la población a la que se tuvo acceso.

En este estudio se puede encontrar la descripción de la vivienda, la identificación de las humedades existentes mediante fotografías y planos, una toma de datos con la ayuda de un higrómetro de contacto, y para finalizar, las posibles actuaciones necesarias para solucionar los problemas por capilaridad.

### *Mascarell*

---

Mascarell es una población del municipio de Nules situada en la comarca de la Plana Baja, en la provincia de Castellón. Se trata de una ciudad de planta romboidal rodeada por una muralla de cerca de 620 metros lineales, a la que se accede a través de dos accesos situados en las fachadas este y oeste. Estas entradas se denominan portal de L'Horta y Portal de Valencia respectivamente.



Figura x: Vista aérea de Mascarell. Fuente: Google Maps.

El trazado urbano en el interior se rige a partir de dos calles perpendiculares y la disposición de los edificios se realiza buscando las orientaciones norte-este y Sur-Oeste. En la intersección de las dos calles principales se encuentra la Plaza Mayor, donde se hallan la Iglesia y el antiguo Ayuntamiento.



## Vivienda A

### CARRER VERGE DEL CARME Nº 6

REFERENCIA CATASTRAL

4663103YK4146S0001IR

#### SITUACIÓN



Fuente: Google maps

#### DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE

Se trata de una vivienda en planta baja con tres habitaciones, una cocina, un baño y un patio interior.

#### DESCRIPCIÓN DE LAS HUMEDADES

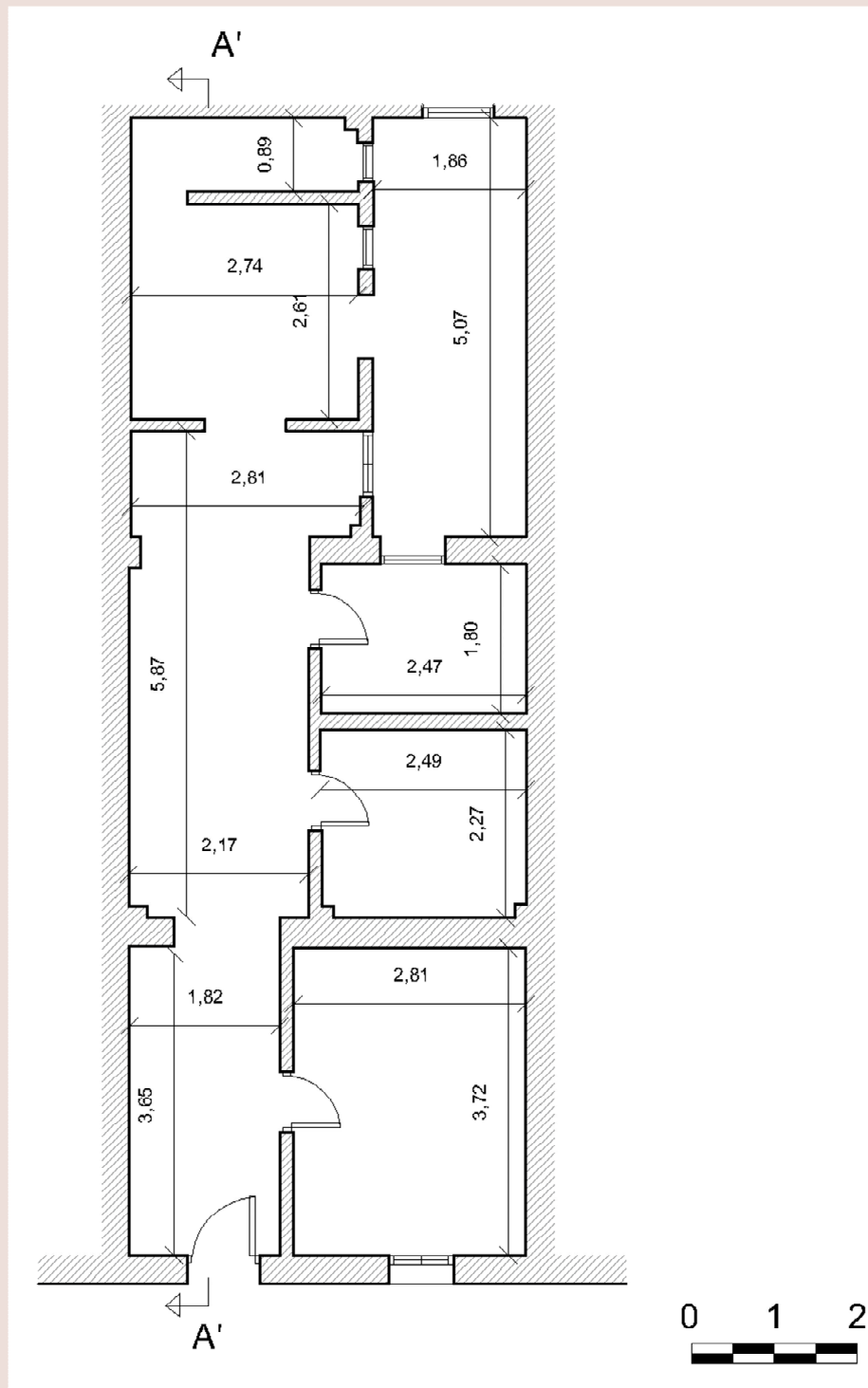
Esta vivienda sufre de humedades por capilaridad en todos sus muros que en ocasiones llega a afectar incluso al forjado superior. Además de este tipo de humedad, también se pueden observar manchas de humedades por infiltración de la cubierta, humedades de condensación y humedades accidentales.

#### FOTOGRAFÍAS

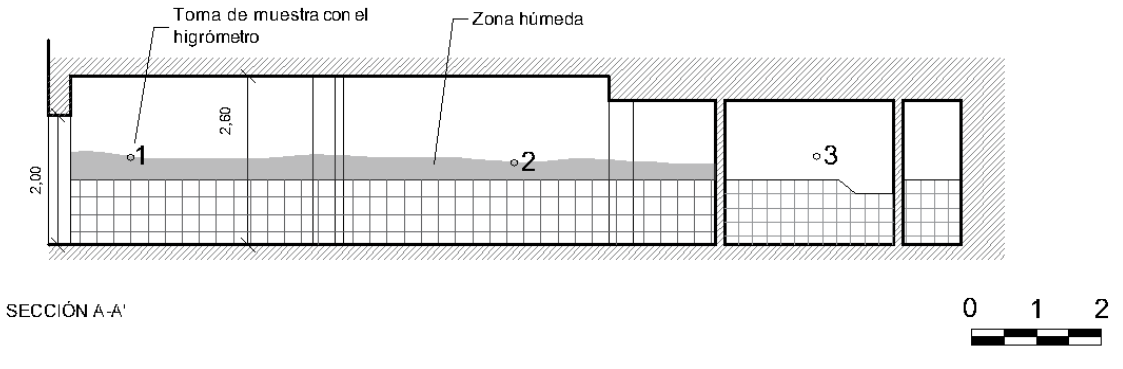


Figuras x y x: Desprendimientos y desconchados a causa de la humedad. Fuente propia.

PLANO EN PLANTA DE LA VIVIENDA



PLANO DE ALZADO DE LA VIVIENDA



VALORES MEDIOS DE HUMEDAD TOMADOS CON EL HIGRÓMETRO DE CONTACTO

ZONA DE TOMA Nº 1	ZONA DE TOMA Nº 2	ZONA DE TOMA Nº3
1,5%	1,3%	1,7%

POSIBLES ACTUACIONES

Dado que es una vivienda entre medianeras, y en éstas es donde se manifiestan más las humedades en este caso, hay sistemas que se pueden descartar directamente, como los que necesitan una excavación, o la solución mediante sifones atmosféricos.

Lo primero y más necesario sería retirar todos los alicatados y las capas de morteros acumuladas que existen en las paredes.

Una buena opción serían las barreras, tanto físicas como químicas.

## 11· Conclusión

---

Sobre la problemática de las humedades en edificación ha resultado fácil encontrar información sobre la identificación del problema mediante la consulta de publicaciones o páginas web. Sin embargo en la recopilación de los métodos de reparación, y especialmente en los más novedosos, existe poca información y la existente es fundamentalmente de carácter comercial por lo que ha sido muy complejo llegar al entendimiento de su funcionamiento para poder valorar la idoneidad de los mismos.

Así mismo, no ha sido posible encontrar precios de algunos de los métodos de reparación por lo que ha sido necesario confeccionar los presupuestos a partir de los precios unitarios de cada una de las actividades y productos utilizados.

Se ha realizado una recopilación de soluciones para la reparación de los problemas generados por las humedades por capilaridad analizando los pros y contras de cada uno de ellos.

Respecto de los sistemas de reparación estudiados en laboratorio, se ha llegado a la conclusión que los morteros drenantes ofrecen algunas ventajas en esta situaciones, esencialmente en cuestiones visuales ya que no se aprecia ni la humedad ni manchas, sin embargo en cuanto a la presencia de agua en el revestimiento, no se han apreciado diferencias sustanciales respecto del resto de morteros.

En los casos prácticos, se puede concluir que Mascarell es una población con importantes problemas de humedad en sus viviendas como consecuencia de sus condiciones orográficas y las características constructivas de sus edificios. De las viviendas estudiadas se puede concluir que la tendencia habitual de los propietarios es tapar con revestimientos impermeables las humedades por capilaridad, lo que no resuelve el problema ni su manifestación patológica. En general, estos problemas pueden provocar que las viviendas no cumplan unas condiciones mínimas de salubridad que pueden afectar gravemente a la salud de las personas.

En todas las viviendas, contrariamente a las soluciones ejecutadas, la solución pasaría por crear barreras de ascensión de la humedad y/o revestimientos transpirables que faciliten la eliminación de la humedad.

Referente a la vivienda de Alfara, se puede concluir que la combinación de métodos utilizados, mortero drenante e hidroconvectores, pueden dar un buen resultado ya que su aplicación es relativamente sencilla y no requieren mantenimiento alguno.

Para finalizar, cabe decir que el proyecto ha servido para profundizar en el conocimiento de la problemática de las humedades en la edificación, cumpliendo así con uno de los objetivos principales establecidos. Ahora estos conocimientos servirán para tener mucha más confianza a la hora de hacer valer una decisión o una opinión técnica frente a otros expertos o agentes con más experiencia en el campo de la construcción pero con una visión parcial del problema.

## 12· Agradecimientos

---

A la empresa constructora que nos facilitó las fotografías de las obras realizadas en Alfafara.

A los alumnos de 1º del Grado de Arquitectura técnica, por facilitar datos sobre las viviendas de Mascarell.

A los tutores de este proyecto Angel Pitarch Roig y Lucía Reig Cerdá por todo el esfuerzo y paciencia que han tenido.

Gracias.

## 13· Bibliografía

---

### **Páginas web**

Xn--sinnimo-n0a.es. (2017). Sinónimo.es: Diccionario de sinónimos. [online] Available at: <http://www.xn--sinnimo-n0a.es/>

Hume Ingeniería. (2017). Ingeniería especializada en solucionar problemas de humedad. [online] Available at: <http://humeingenieria.es/>

Azichem srl - Prodotti per l'Edilizia e la Bioedilizia. (2017). [online] Available at: <http://www.azichem.es/>

Construcción Patología Rehabilitación. (2017). Patología Rehabilitación Construcción. [online] Available at: <https://www.patologiasconstruccion.net/>

Moisture problems in historic masonry walls : diagnosis and treatment / [Baird M. Smith]. (2017). Moisture problems in historic masonry walls : diagnosis and treatment / [by Baird M. Smith]. [online] HathiTrust. Available at: <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=umn.31951p00930466o;view=1up;seq=7>

MUROTERM. (2017). Humedad - MUROTERM. [online] Available at: <http://www.muroterm.com/> [Accessed 10 Nov. 2017].

Upcommons.upc.edu. (2017). Materials de construcció. [online] Available at: <http://upcommons.upc.edu/handle/2099.2/3865>

Humedades: Soluciones, T. (2017). Humedades - Tratamientos, Consejos y Soluciones - {Guía 2017}. [online] Humedades24.com. Available at: <https://www.humedades24.com/>

Generadordeprecios.info. (2017). Generador de precios de la construcción. España. CYPE Ingenieros, S.A.. [online] Available at: <http://www.generadordeprecios.info/> [Accessed 10 Nov. 2017].

### **Libros**

Ortega Andrade, F. (1994). Humedades en la edificación. Sevilla: Editan.

Muñoz Hidalgo, M. (2004). Influencias, daños y tratamientos de las humedades en la edificación. Sevilla: Manuel Muñoz Hidalgo.

García de Miguel, J. (2009). Tratamiento y conservación de la piedra, el ladrillo y los morteros en monumentos y construcciones. Madrid: Cyan, Proyectos y Producciones Editoriales.

La humedad como patología frecuente en la edificación. (1995). Madrid: Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, Servicio de Rehabilitación.

**Tesis**

AZNAR MOLLÁ, J. (n.d.). El diagnóstico de las humedades de capilaridad en muros y suelos. Determinación de sus causas y origen mediante una metodología basada en la representación y análisis de curvas isohídricas.. Doctorado. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA.

# 14. Anejos

---



## Presupuesto parcial nº 1 Fachadas

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
1.1 Tratamientos de humedades						
1.1.1 R02HE020	m.	Barrera para corte de humedad por capilaridad en arranque de muro de fábrica de piedra de espesor 50 cm, mediante la interposición de una lámina de betún modificado con elastómero SBS de superficie no protegida, tipo LBM (SBSS)-30-FP, con armadura constituida por fieltro de poliéster no tejido, comprendiendo: rozado lineal con cortadora de disco de gran diámetro guiada por raíl en la base del muro intersectando este de lado a lado en sectores de 45 a 55 cm (el corte se efectúa en etapas, no se procederá al corte del siguiente sector antes de que el primero haya sido rellenado y haya fraguado correctamente), limpieza de la roza con chorro de aire a presión, capa de mortero hidrófugo de regularización, imprimación con emulsión bituminosa aniónica, alojamiento de la lámina impermeable y retacado del hueco sobrante con mortero hidrófugo, incluso solapes y cortes de sobrante, retirada de escombros y limpieza.				
	Uds.	Largo	Subtotal			
A*B	1	10,800	10,800			
		Total m. ....:	10,800	37,76	407,81	

Presupuesto parcial nº 2 Gestión de residuos

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>2.1 Tratamientos previos de los residuos</b>						
<b>2.1.1 GCA010</b>	<b>m³</b>	<b>Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
A*B*C*D	0,3	10,800	1,000	1,000	3,240	
		Total m³ .....			3,240	2,58
					8,36	

2.2 Gestión de residuos inertes

2.2.1 Transporte de residuos inertes

<b>2.2.1.1 GRA010</b>	<b>Ud</b>	<b>Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b>				
	Uds.				Subtotal	
A	1				1,000	
		Total Ud .....			1,000	48,15
					48,15	

2.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado

<b>2.2.2.1 GRB010</b>	<b>Ud</b>	<b>Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</b>				
	Uds.				Subtotal	
A	1				1,000	
		Total Ud .....			1,000	21,12
					21,12	

## Presupuesto parcial nº 3 Seguridad y salud

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>3.1 Señalización provisional de obras</b>					
<b>3.1.1 U18DVR040</b>	<b>ud</b>	<b>Valla de contención de peatones de 2,50 m., convencional, amarilla, colocada.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	2		2,000		
		Total ud .....	2,000	70,59	141,18
<b>3.2 Equipos de protección individual</b>					
<b>3.2.1 E28RA010</b>	<b>ud</b>	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	2,46	12,30
<b>3.2.2 E28RM020</b>	<b>ud</b>	<b>Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	3,76	18,80
<b>3.2.3 E28RP070</b>	<b>ud</b>	<b>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	11,89	59,45

Presupuesto de ejecución material

1. Fachadas .	407,81
2. Gestión de residuos .	77,63
3. Seguridad y salud .	231,73
Total:	<hr/> 717,17

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SETECIENTOS DIECISIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS.

## Presupuesto parcial nº 1 Aislamientos e impermeabilizaciones

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 Impermeabilizaciones					
1.1.1 R02HQ010	m	Tratamiento de desecación de humedades de capilaridad en muro de mampostería de piedra, de 50 cm de espesor, a una cara, mediante la creación de una barrera química con formulados repelentes a la ascensión del agua y las sales, pero permeables al paso del vapor. La ejecución de la barrera comprenderá las siguientes operaciones: realización a una cota de 20 cm del suelo de dos líneas de perforaciones de 20mm de diámetro y profundidad igual al espesor del muro menos 5 cm, dispuestas al tresbolillo, con inclinación hacia el interior de 10-30° y separadas una distancia máxima de 10 cm entre sí, colocación de boquillas de inyección en los taladros e inyección en los taladros e inyección a presión de resina a base de silicato potásico y siliconato metílico de potasio y obturación de los taladros con mortero fluido a base de cemento, aditivos especiales y áridos seleccionados (en la segunda línea de perforaciones la inyección se realizará una vez haya fraguado el mortero de relleno de la primera línea).			
	Uds.	Largo	Subtotal		
A*B	1	10,800	10,800		
		Total m .....	10,800	162,40	1.753,92

## Presupuesto parcial nº 2 Gestión de residuos

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>2.1 Tratamientos previos de los residuos</b>						
<b>2.1.1 GCA010</b>	<b>m³</b>	<b>Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
A*B*C*D	0,3	10,800	1,000	1,000	3,240	
		Total m³ .....			3,240	2,58
					8,36	
<b>2.2 Gestión de residuos inertes</b>						
<b>2.2.1 Transporte de residuos inertes</b>						
<b>2.2.1.1 GRA010</b>	<b>Ud</b>	<b>Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b>				
	Uds.				Subtotal	
A	1				1,000	
		Total Ud .....			1,000	48,15
					48,15	
<b>2.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</b>						
<b>2.2.2.1 GRB010</b>	<b>Ud</b>	<b>Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</b>				
	Uds.				Subtotal	
A	1				1,000	
		Total Ud .....			1,000	21,12
					21,12	

## Presupuesto parcial nº 3 Seguridad y salud

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>3.1 Equipos de protección individual</b>					
<b>3.1.1 E28RA010</b>	ud	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	2,46	12,30
<b>3.1.2 E28RM020</b>	ud	<b>Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	3,76	18,80
<b>3.1.3 E28RP070</b>	ud	<b>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	11,89	59,45

Presupuesto de ejecución material

1. Aislamientos e impermeabilizaciones .	1.753,92
2. Gestión de residuos .	77,63
3. Seguridad y salud .	90,55
Total:	<hr/> 1.922,10

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de MIL NOVECIENTOS VEINTIDOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.



Presupuesto parcial nº 1 Aislamientos e impermeabilizaciones

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 Impermeabilizaciones					
1.1.1 R02HQ010x	m	Tratamiento de desecación de humedades de capilaridad en muro de mampostería de piedra de 50 cm de espesor, a una cara, mediante la creación de una barrera química con formulados repelentes a la ascensión del agua y las sales pero permeables al paso del vapor. La ejecución de la barrera comprenderá las siguientes operaciones: realización a una cota de 20 cm del suelo de dos líneas de perforaciones de 20 mm de diámetro y profundidad igual al espesor del muro menos 5 cm, dispuestas al tresbolillo, con inclinación hacia el interior de 10-30 GRADOS y separadas una distancia máxima de 10 cm entre sí, introducción de difusores que se conectan a tubos de conducción y a los depósitos especiales en los que se carga la resina de inyección a base de silicato potásico y siliconato metílico de potasio dejando un tiempo de aplicación de 24 horas mínimo y obturación de los taladros con mortero fluido a base de cemento, aditivos especiales y áridos seleccionados (en la segunda línea de perforaciones la inyección se realizará una vez haya fraguado el mortero de relleno de la primera línea).			
	Uds.	Largo	Subtotal		
A*B	1	10,800	10,800		
		Total m .....	10,800	189,92	2.051,14

## Presupuesto parcial nº 2 Gestión de residuos

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>2.1 Tratamientos previos de los residuos</b>						
<b>2.1.1 GCA010</b>	<b>m³</b>	<b>Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
A*B*C*D	0,3	10,800	1,000	1,000	3,240	
		Total m³ .....			3,240	2,58
						8,36

**2.2 Gestión de residuos inertes****2.2.1 Transporte de residuos inertes**

<b>2.2.1.1 GRA010</b>	<b>Ud</b>	<b>Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b>				
	Uds.	Subtotal				
A	1	1,000				
		Total Ud .....			1,000	48,15
						48,15

**2.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado**

<b>2.2.2.1 GRB010</b>	<b>Ud</b>	<b>Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</b>				
	Uds.	Subtotal				
A	1	1,000				
		Total Ud .....			1,000	21,12
						21,12

## Presupuesto parcial nº 3 Seguridad y salud

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>3.1 Equipos de protección individual</b>					
<b>3.1.1 E28RA010</b>	<b>ud</b>	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	2,46	12,30
<b>3.1.2 E28RM020</b>	<b>ud</b>	<b>Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	3,76	18,80
<b>3.1.3 E28RP070</b>	<b>ud</b>	<b>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	11,89	59,45

Presupuesto de ejecución material

1. Aislamientos e impermeabilizaciones .	2.051,14
2. Gestión de residuos .	77,63
3. Seguridad y salud .	90,55
Total:	<hr/> 2.219,32

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

## Presupuesto parcial n° 1 Demoliciones

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
--------	----	--------------	----------	--------	-------

## 1.1 Firmes y pavimentos

## 1.1.1 Pavimentos exteriores

1.1.1.1 DMX050      m<sup>2</sup> Demolición de pavimento exterior de losetas hidráulicas con recuperación mediante medios mecánicos y manuales, incluida la recogida y carga manual de escombros al contenedor.  
 Incluye: Desmontaje de elementos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre contenedor.

	Uds.	Largo	Ancho	Subtotal		
A*B*C	1	10,800	1,000	10,800		
		Total m <sup>2</sup> .....		10,800	10,31	111,35

## Presupuesto parcial n° 2 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1 Red de saneamiento horizontal					
2.1.1 Drenajes					
2.1.1.1 ASD010	m	Suministro y montaje de tubería enterrada de drenaje, con una pendiente mínima del 1%, para captación de aguas subterráneas, de tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado total a 360° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 200 mm de diámetro, según UNE-EN 13476-1, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes. Incluso juntas; relleno lateral y superior hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, todo ello envuelto en un geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m <sup>2</sup> sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas por encima de la grava filtrante. Totalmente montada, conexas a la red de saneamiento y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Formación de la solera de hormigón. Colocación del geotextil. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje e instalación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Cierre de doble solapa del paquete filtrante realizado con el propio geotextil. Realización de pruebas de servicio.			
	Uds.	Largo	Subtotal		
A*B	1	11,800	11,800		
		Total m .....	11,800	35,75	421,85
2.1.2 Arquetas					
2.1.2.1 E03ALP010	ud	Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado poco cocido de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cal, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
	Uds.		Subtotal		
A	3		3,000		
		Total ud .....	3,000	47,70	143,10
2.1.2.2 E03ALB010	ud	Arqueta registrable de recogida y elevación de aguas de drenaje por bombeo, de 100x100x100 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie, recibido con mortero de cemento, sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I, ligeramente armada con mallazo; enfoscada y bruñida por el interior, con mortero de cemento; con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, con tapa de hormigón armado y con bomba de impulsión de fecales de 0,75 kW., instalada en el fondo de la arqueta, con un caudal de 12/18 m <sup>3</sup> /hora, hasta una altura de 6 m., terminada, y con p.p. de medios auxiliares, sin excavación ni relleno posterior			
	Uds.		Subtotal		
A	1		1,000		
		Total ud .....	1,000	682,09	682,09

## Presupuesto parcial n° 3 Revestimientos y trasdosados

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.1 Pavimentos					
3.1.1 De baldosas hidráulicas					
3.1.1.1 U04VH025	m2	Pavimento de loseta hidráulica recuperada, 4 pastillas, color gris de 20x20 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm., sentada con mortero 1/6 de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.			
	Uds.	Largo	Ancho	Subtotal	
A*B*C	1,2	10,800	1,000	12,960	
		Total m2 .....		12,960	19,59
					253,89

## Presupuesto parcial n° 4 Gestión de residuos

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
4.1 Tratamientos previos de los residuos						
4.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción						
4.1.1.1 GCA010	m <sup>3</sup>	Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
A*B*C*D	0,3	10,800	0,300	0,080	0,078	
A*B*C*D	0,3	10,800	0,300	0,150	0,146	
		Total m <sup>3</sup> .....			0,224	2,58
					0,58	
4.1.2 Machaqueo y trituración de residuos						
4.1.2.1 GCC010	m <sup>3</sup>	Machaqueo a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza pétreo, con medios mecánicos, para su carga en el camión o contenedor correspondiente. Incluso alimentación de la máquina con medios mecánicos. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente tratado según especificaciones de Proyecto.				
	Uds.				Subtotal	
A	1				1,000	
		Total m <sup>3</sup> .....			1,000	2,72
					2,72	
4.1.2.2 GCB010	m <sup>3</sup>	Trituración a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza no pétreo, con medios mecánicos, para su carga en el camión o contenedor correspondiente. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente tratado según especificaciones de Proyecto.				
	Uds.				Subtotal	
A	1				1,000	
		Total m <sup>3</sup> .....			1,000	1,71
					1,71	

## 4.2 Gestión de tierras

## 4.2.1 Transporte de tierras



## Presupuesto parcial nº 4 Gestión de residuos

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
4.2.1.1 GTA010	Ud	Transporte de tierras con contenedor de 5 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.			
	Uds.		Subtotal		
A	1		1,000		
		Total Ud .....	1,000	80,25	80,25

## 4.2.2 Entrega de tierras a gestor autorizado

4.2.2.1 GTB010	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 5 m <sup>3</sup> con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.			
	Uds.		Subtotal		
A	1		1,000		
		Total Ud .....	1,000	10,56	10,56

## Presupuesto parcial nº 5 Seguridad y salud

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>5.1 Equipos de protección individual</b>					
<b>5.1.1 E28RA010</b>	<b>ud</b>	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	2,46	12,30
<b>5.1.2 E28RM020</b>	<b>ud</b>	<b>Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	3,76	18,80
<b>5.1.3 E28RP070</b>	<b>ud</b>	<b>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	11,89	59,45
<b>5.2 Señalización provisional de obras</b>					
<b>5.2.1 U18DVR040</b>	<b>ud</b>	<b>Valla de contención de peatones de 2,50 m., convencional, amarilla, colocada.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	4		4,000		
		Total ud .....	4,000	71,08	284,32

Presupuesto de ejecución material

1. Demoliciones .	111,35
2. Acondicionamiento del terreno .	1.247,04
3. Revestimientos y trasdosados .	253,89
4. Gestión de residuos .	95,82
5. Seguridad y salud .	374,87
Total:	<hr/> 2.082,97

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOS MIL OCHENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Presupuesto parcial nº 1 Demoliciones

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 Pavimentos exteriores					
1.1.1 DMX050	m <sup>2</sup>	Demolición de pavimento exterior de losetas hidráulicas con recuperación mediante medios mecánicos y manuales, incluida la recogida y carga manual de escombros al contenedor. Incluye: Desmontaje de elementos y acopio de estos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre contenedor.			
	Uds.	Largo	Ancho	Subtotal	
A*B*C	1	10,800	0,300	3,240	
		Total m <sup>2</sup> .....	:	3,240	10,31
					33,40

## Presupuesto parcial nº 2 Fachadas

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1 Tratamientos de humedades					
2.1.1 R02HE020	m.	Barrera por electroósmosis activa en muro de piedra, a una cara, para el tratamiento de humedades de capilaridad. La ejecución de la barrera comprenderá: perforaciones equidistantes y perpendiculares al muro cada 2 m, introducción a estas de electrodos de grafito, aparato de electroósmosis activa colocado cada 60 m para el suministro de la diferencia de potencial necesaria, conexión de electrodos y cátodo para toma de tierra formando circuitos conectados todos ellos al aparato de electroósmosis, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.			
	Uds.	Largo	Subtotal		
A*B	1	10,800	10,800		
		Total m. ....:	10,800	104,50	1.128,60

## Presupuesto parcial nº 3 Revestimientos y trasdosados

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.1 Pavimentos					
3.1.1 U04VH025	m2	Pavimento de loseta hidráulica recuperada, 4 pastillas, color gris de 20x20 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm., sentada con mortero 1/6 de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.			
	Uds.	Largo	Ancho	Subtotal	
A*B*C	1,3	10,800	0,300	4,212	
		Total m2 .....		4,212	19,47
					82,01

## Presupuesto parcial nº 4 Gestión de residuos

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>4.1 Tratamientos previos de los residuos</b>						
<b>4.1.1 GCA010</b>	<b>m³</b>	<b>Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
A*B*C*D	0,3	10,800	1,000	1,000	3,240	
A*B*C*D	0,3	10,800	0,300	1,000	0,972	
		Total m³ .....			4,212	2,58
					10,87	
<b>4.2 Gestión de residuos inertes</b>						
<b>4.2.1 Transporte de residuos inertes</b>						
<b>4.2.1.1 GRA010</b>	<b>Ud</b>	<b>Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b>				
	Uds.	Subtotal				
A	1	1,000				
		Total Ud .....			1,000	48,15
					48,15	
<b>4.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</b>						
<b>4.2.2.1 GRB010</b>	<b>Ud</b>	<b>Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</b>				
	Uds.	Subtotal				
A	1	1,000				
		Total Ud .....			1,000	21,12
					21,12	

## Presupuesto parcial nº 5 Seguridad y salud

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
5.1 Señalización provisional de obras					
5.1.1 U18DVR040	ud	Valla de contención de peatones de 2,50 m., convencional, amarilla, colocada.			
	Uds.		Subtotal		
A	2		2,000		
		Total ud .....	2,000	71,08	142,16
5.2 Equipos de protección individual					
5.2.1 E28RA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	2,46	12,30
5.2.2 E28RM020	ud	Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	3,76	18,80
5.2.3 E28RP070	ud	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	11,89	59,45



Presupuesto de ejecución material

1. Demoliciones .	33,40
2. Fachadas .	1.128,60
3. Revestimientos y trasdosados .	82,01
4. Gestión de residuos .	80,14
5. Seguridad y salud .	232,71
Total:	<hr/> 1.556,86

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

## Presupuesto parcial n° 1 Demoliciones

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 Pavimentos exteriores					
1.1.1 DMX050	m <sup>2</sup>	Demolición de pavimento exterior de losetas hidráulicas con recuperación mediante medios mecánicos y manuales, incluida la recogida y carga manual de escombros al contenedor. Incluye: Desmontaje de elementos y acopio de estos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre contenedor.			
	Uds.	Largo	Ancho	Subtotal	
A*B*C	1	10,800	0,300	3,240	
		Total m <sup>2</sup> .....	:	3,240	10,31
					33,40

## Presupuesto parcial nº 2 Fachadas

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
2.1 Tratamientos de humedades						
2.1.1 R02HE020	m.	Barrera por electroósmosis activa en muro de piedra, a una cara, para el tratamiento de humedades de capilaridad. La ejecución de la barrera comprenderá: perforaciones equidistantes y perpendiculares al muro cada 2 m, introducción a estas de electrodos de grafito, aparato de electroósmosis activa colocado cada 60 m para el suministro de la diferencia de potencial necesaria, conexión de electrodos y cátodo para toma de tierra formando circuitos conectados todos ellos al aparato de electroósmosis, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.				
	Uds.	Largo	Subtotal			
A*B	1	10,800	10,800			
		Total m. ....:	10,800	104,50	1.128,60	

## Presupuesto parcial n° 3 Revestimientos y trasdosados

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.1 Pavimentos					
3.1.1 U04VH025	m2	Pavimento de loseta hidráulica recuperada, 4 pastillas, color gris de 20x20 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm., sentada con mortero 1/6 de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.			
	Uds.	Largo	Ancho	Subtotal	
A*B*C	1,3	10,800	0,300	4,212	
		Total m2 .....:		4,212	19,47
					82,01

## Presupuesto parcial nº 4 Gestión de residuos

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>4.1 Tratamientos previos de los residuos</b>						
<b>4.1.1 GCA010</b>	<b>m³</b>	<b>Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
A*B*C*D	0,3	10,800	1,000	1,000	3,240	
A*B*C*D	0,3	10,800	0,300	1,000	0,972	
		Total m³ .....			4,212	2,58
					10,87	
<b>4.2 Gestión de residuos inertes</b>						
<b>4.2.1 Transporte de residuos inertes</b>						
<b>4.2.1.1 GRA010</b>	<b>Ud</b>	<b>Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b>				
	Uds.				Subtotal	
A	1				1,000	
		Total Ud .....			1,000	48,15
					48,15	
<b>4.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</b>						
<b>4.2.2.1 GRB010</b>	<b>Ud</b>	<b>Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</b>				
	Uds.				Subtotal	
A	1				1,000	
		Total Ud .....			1,000	21,12
					21,12	

## Presupuesto parcial nº 5 Seguridad y salud

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
5.1 Señalización provisional de obras					
5.1.1 U18DVR040	ud	Valla de contención de peatones de 2,50 m., convencional, amarilla, colocada.			
	Uds.		Subtotal		
A	2		2,000		
		Total ud .....	2,000	71,08	142,16
5.2 Equipos de protección individual					
5.2.1 E28RA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	2,46	12,30
5.2.2 E28RM020	ud	Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	3,76	18,80
5.2.3 E28RP070	ud	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	11,89	59,45

Presupuesto de ejecución material

1. Demoliciones .	33,40
2. Fachadas .	1.128,60
3. Revestimientos y trasdosados .	82,01
4. Gestión de residuos .	80,14
5. Seguridad y salud .	232,71
Total:	<hr/> 1.556,86

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

## Presupuesto parcial n° 1 Demoliciones

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 Pavimentos exteriores					
1.1.1 DMX050	m <sup>2</sup>	Demolición de pavimento exterior de losetas hidráulicas con recuperación mediante medios mecánicos y manuales, incluida la recogida y carga manual de escombros al contenedor. Incluye: Desmontaje de elementos y acopio de estos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre contenedor.			
	Uds.	Largo	Ancho	Subtotal	
A*B*C	1	10,800	0,300	3,240	
		Total m <sup>2</sup> .....		3,240	10,31
					33,40



## Presupuesto parcial n° 2 Fachadas

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1 Tratamientos de humedades					
2.1.1 R02HE020	m.	Barrera por electroósmosis-fóresis pasiva en muro de piedra, de 50 cm de espesor, para el tratamiento de humedades de capilaridad. La ejecución de la barrera comprenderá: roza horizontal de 8 mm desde 30 a 90 cm del suelo, perforaciones de pequeño diámetro con inclinación hacia el interior, dispuestas cada 20-50 cm, relleno de estas con foresita (arcilla coloidal) e introducción de electrodos de cobre de profundidad variable, colocación de circuito bimetálico con cable de cobre en roza abierta uniendo todos los electrodos hasta las cajas de empalme empotradas, conexión al circuito de electrodos y terminales y toma de tierra, incluso sonda de electroósmosis para control y verificación de la instalación por medida de resistencias y voltaje, todo ello totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.			
	Uds.	Largo	Subtotal		
A*B	1	10,800	10,800		
		Total m. ....:	10,800	141,55	1.528,74

## Presupuesto parcial n° 3 Revestimientos y trasdosados

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.1 Pavimentos					
3.1.1 U04VH025	m2	Pavimento de loseta hidráulica recuperada, 4 pastillas, color gris de 20x20 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm., sentada con mortero 1/6 de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.			
	Uds.	Largo	Ancho	Subtotal	
A*B*C	1,3	10,800	0,300	4,212	
		Total m2 .....:		4,212	19,30
					81,29

## Presupuesto parcial nº 4 Gestión de residuos

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>4.1 Tratamientos previos de los residuos</b>						
<b>4.1.1 GCA010</b>	<b>m³</b>	<b>Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
A*B*C*D	0,15	10,800	1,000	1,000	1,620	
A*B*C*D	0,3	10,800	0,300	0,100	0,097	
		Total m³ .....			1,717	2,58
					4,43	
<b>4.2 Gestión de residuos inertes</b>						
<b>4.2.1 Transporte de residuos inertes</b>						
<b>4.2.1.1 GRA010</b>	<b>Ud</b>	<b>Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b>				
	Uds.	Subtotal				
A	1	1,000				
		Total Ud .....			1,000	48,15
					48,15	
<b>4.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</b>						
<b>4.2.2.1 GRB010</b>	<b>Ud</b>	<b>Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</b>				
	Uds.	Subtotal				
A	1	1,000				
		Total Ud .....			1,000	21,12
					21,12	

## Presupuesto parcial nº 5 Seguridad y salud

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
5.1 Señalización provisional de obras					
5.1.1 U18DVR040	ud	Valla de contención de peatones de 2,50 m., convencional, amarilla, colocada.			
	Uds.		Subtotal		
A	2		2,000		
		Total ud .....	2,000	70,59	141,18
5.2 Equipos de protección individual					
5.2.1 E28RA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	2,46	12,30
5.2.2 E28RM020	ud	Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	3,76	18,80
5.2.3 E28RP070	ud	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	11,89	59,45

Presupuesto de ejecución material

1. Demoliciones .	33,40
2. Fachadas .	1.528,74
3. Revestimientos y trasdosados .	81,29
4. Gestión de residuos .	73,70
5. Seguridad y salud .	231,73
Total:	<hr/> 1.948,86

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Presupuesto parcial n° 1 Fachadas y particiones

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
--------	----	--------------	----------	--------	-------

1.1 Fábrica estructural

1.1.1 DEF042	Ud	Apertura de mechinal en muro de piedra, de hasta 30x30x30 cm, realizado con medios manuales, sin afectar a la estabilidad del muro, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.			
	Uds.		Subtotal		
A	8		8,000		
		Total Ud .....	8,000	10,68	85,44

1.2 Sistemas de tabiquería

1.2.1 E07LD010	m2	Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares.			
	Uds.	Ancho	Alto	Subtotal	
A*C*D	1,03	10,800	3,000	33,372	
		Total m2 .....	33,372	17,62	588,01

## Presupuesto parcial nº 2 Aislamientos e impermeabilizaciones

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1 Impermeabilizaciones					
2.1.1 Tratamiento de humedades por capilaridad					
2.1.1.1 E10INX030	m.	Impermeabilización de base de muro de ancho 15 cm mediante lámina impermeabilizante de PVC 1,2 mm. r.v. Danopol V.			
	Uds.	Largo	Subtotal		
A*B	1,03	10,800	11,124		
		Total m. ....:	11,124	12,59	140,05

Presupuesto parcial n° 3 Revestimientos y trasdosados

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>3.1 Morteros industriales para revoco y enlucido</b>						
<b>3.1.1 E08PFM010</b>	<b>m2</b>	<b>Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/3 (M-160) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1		10,800	3,000	32,400	
		Total m2 .....:			32,400	12,93
					418,93	

3.2 Pinturas en paramentos interiores

3.2.1 Plásticas

<b>3.2.1.1 E27EPA010</b>	<b>m2</b>	<b>Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.</b>				
	Uds.		Ancho	Alto	Subtotal	
A*C*D	1		10,800	3,000	32,400	
		Total m2 .....:			32,400	5,23
					169,45	



Presupuesto parcial nº 4 Gestión de residuos

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
4.1 Tratamientos previos de los residuos						
4.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción						
4.1.1.1 GCA010	m³	Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
A*B*C*D	0,03	0,080	10,800	3,000	0,078	
		Total m³ .....			0,078	2,58
					0,20	
4.2 Gestión de residuos inertes						
4.2.1 Transporte de residuos inertes						
4.2.1.1 GRA010	Ud	Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.				
	Uds.				Subtotal	
A	1				1,000	
		Total Ud .....			1,000	48,15
					48,15	
4.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado						
4.2.2.1 GRB010	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.				
	Uds.				Subtotal	
A	1				1,000	
		Total Ud .....			1,000	21,12
					21,12	

Presupuesto parcial nº 5 Seguridad y salud

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>5.1 Equipos de protección individual</b>					
<b>5.1.1 E28RA010</b>	<b>ud</b>	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	2,46	12,30
<b>5.1.2 E28RM020</b>	<b>ud</b>	<b>Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	3,76	18,80
<b>5.1.3 E28RP070</b>	<b>ud</b>	<b>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	11,89	59,45

Presupuesto de ejecución material

1. Fachadas y particiones .	673,45
2. Aislamientos e impermeabilizaciones .	140,05
3. Revestimientos y trasdosados .	588,38
4. Gestión de residuos .	69,47
5. Seguridad y salud .	90,55
Total:	<hr/> 1.561,90

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de MIL QUINIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

## Presupuesto parcial nº 1 Aislamientos e impermeabilizaciones

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
--------	----	--------------	----------	--------	-------

## 1.1 Impermeabilizaciones

## 1.1.1 Tratamiento de humedades por capilaridad

1.1.1.1 NIP025      m<sup>2</sup> Deshumidificación y desecado de muro afectado por humedades de capilaridad mediante endoscado porógrno maestrado de 2 cm de espesor mínimo sobre paramento vertical interior o exterior, eliminado anteriormente del enlucido existente y lavado a presión incluidos, a 3 metros de altura como máximo, con mortero drenante micoporoso con árido de sílice, acabado fratasado.

	Uds.	Ancho	Alto	Subtotal		
A*C*D	1	10,800	1,200	12,960		
		Total m <sup>2</sup> .....		12,960	77,49	1.004,27

## Presupuesto parcial n° 2 Revestimientos y trasdosados

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1 Pinturas en paramentos interiores					
2.1.1 RIS020	m <sup>2</sup>	Aplicación manual de dos manos de pintura al silicato color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 10% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,17 l/m <sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación no orgánica, a base de soluciones de silicato potásico, sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluye: Preparación y limpieza previa del soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.			
	Uds.	Ancho	Alto	Subtotal	
A*C*D	1,2	10,800	1,500	19,440	
		Total m <sup>2</sup> .....		19,440	10,72
					208,40

## Presupuesto parcial nº 3 Gestión de residuos

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>3.1 Tratamientos previos de los residuos</b>						
<b>3.1.1 GCA010</b>	<b>m³</b>	<b>Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
A*B*C*D	1	10,800	0,020	1,500	0,324	
		Total m³ .....			0,324	2,58
					0,84	

**3.2 Gestión de residuos inertes****3.2.1 Transporte de residuos inertes**

<b>3.2.1.1 GRA010</b>	<b>Ud</b>	<b>Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b>				
	Uds.	Subtotal				
A	1	1,000				
		Total Ud .....			1,000	48,15
					48,15	

**3.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado**

<b>3.2.2.1 GRB010</b>	<b>Ud</b>	<b>Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</b>				
	Uds.	Subtotal				
A	1	1,000				
		Total Ud .....			1,000	21,12
					21,12	

## Presupuesto parcial nº 4 Seguridad y salud

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>4.1 Equipos de protección individual</b>					
<b>4.1.1 E28RA010</b>	<b>ud</b>	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	2,46	12,30
<b>4.1.2 E28RM020</b>	<b>ud</b>	<b>Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	3,76	18,80
<b>4.1.3 E28RP070</b>	<b>ud</b>	<b>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	11,89	59,45

Presupuesto de ejecución material

1. Aislamientos e impermeabilizaciones .	1.004,27
2. Revestimientos y trasdosados .	208,40
3. Gestión de residuos .	70,11
4. Seguridad y salud .	90,55
Total:	<hr/> 1.373,33

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de MIL TRESCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.



## Presupuesto parcial n° 1 Demoliciones

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 Pavimentos exteriores					
1.1.1 DMX050	m <sup>2</sup>	Demolición de pavimento exterior de losetas hidráulicas con recuperación mediante medios mecánicos y manuales, incluida la recogida y carga manual de escombros al contenedor. Incluye: Desmontaje de elementos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre contenedor.			
	Uds.	Largo	Ancho	Subtotal	
A*B*C	1	10,800	0,300	3,240	
		Total m <sup>2</sup> .....		3,240	10,31
					33,40

## Presupuesto parcial nº 2 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>2.1 Excavaciones</b>						
<b>2.1.1 E02EM030</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
A*B*C*D	1	10,800	0,700	1,000	7,560	
		Total m3 .....			7,560	13,29
					100,47	
<b>2.1.2 E02EA030</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación en zanjas, hasta 2 m. de profundidad, en terrenos compactos, por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
A*B*C*D	1	10,800	0,250	0,250	0,675	
		Total m3 .....			0,675	31,88
					21,52	

## Presupuesto parcial n° 3 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.1 Fábrica					
3.1.1 DEF042	Ud	Cajeado en muro de piedra de hasta 30x30x20 cm, realizado con medios manuales, sin afectar a la estabilidad del muro, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.			
	Uds.		Subtotal		
A	1		1,000		
		Total Ud .....	1,000	10,68	10,68

## Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
4.1 Sistemas de tabiquería					
4.1.1 De fábrica					
4.1.1.1 E07LD010	m2	Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFL y NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
	Uds.	Largo	Subtotal		
A*B	1	10,800	10,800		
		Total m2 .....	10,800	17,62	190,30

## Presupuesto parcial n° 5 Instalaciones

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
5.1 Ventilación					
5.1.1 ICR070	Ud	Suministro y montaje de rejilla de intemperie para el cajeado en el muro, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.			
	Uds.		Subtotal		
A	1		1,000		
		Total Ud .....	1,000	86,65	86,65

## Presupuesto parcial n° 6 Revestimientos y trasdosados

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
6.1 Pavimentos					
6.1.1 U04VH025	m2	Pavimento de losas de hormigón de dimensiones 400x800x60mm para cobertura zanja registrable de 70cm de espesor apoyadas en los extremos de mayor dimensión. Incluso preparación de apoyos con mortero de cemento			
	Uds.	Largo	Ancho	Subtotal	
A*B*C	1,3	10,800	0,700	9,828	
		Total m2 .....		9,828	192,53

Presupuesto parcial nº 7 Gestión de residuos

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
--------	----	--------------	----------	--------	-------

7.1 Tratamientos previos de los residuos

7.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción

**7.1.1.1 GCA010**      m<sup>3</sup>    **Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Cajeado [A*B*C*D]	1	0,300	0,300	0,200	0,018		
Tierras [A*B*C*D]	1	10,800	0,700	1,000	7,560		
Tierras [A*B*C*D]	1	10,800	0,250	0,250	0,675		
Pavimento [A*B*C*D]	1	10,800	0,300	0,040	0,130		
Total m <sup>3</sup> .....					8,383	2,58	21,63

7.1.2 Machaqueo y trituración de residuos

**7.1.2.1 GCC010**      m<sup>3</sup>    **Machaqueo a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza pétreo, con medios mecánicos, para su carga en el camión o contenedor correspondiente. Incluso alimentación de la máquina con medios mecánicos. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente tratado según especificaciones de Proyecto.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Cajeado [A*B*C*D]	1	0,300	0,300	0,200	0,018		
Pavimento [A*B*C*D]	1	10,800	0,300	0,040	0,130		
Total m <sup>3</sup> .....					0,148	2,72	0,40

7.2 Gestión de tierras

7.2.1 Transporte de tierras

**7.2.1.1 GTA010**      Ud    **Transporte de tierras con contenedor de 5 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.**

	Uds.	Subtotal
A	2	2,000

## Presupuesto parcial nº 7 Gestión de residuos

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
		Total Ud .....	2,000	80,25	160,50

## 7.2.2 Entrega de tierras a gestor autorizado

7.2.2.1	GTB010	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 5 m <sup>3</sup> con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.		
		Uds.	Subtotal		
A		2	2,000		
		Total Ud .....	2,000	10,56	21,12



## Presupuesto parcial nº 8 Seguridad y salud

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>8.1 Equipos de protección individual</b>					
<b>8.1.1 E28RA010</b>	ud	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	2,46	12,30
<b>8.1.2 E28RM020</b>	ud	<b>Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	3,76	18,80
<b>8.1.3 E28RP070</b>	ud	<b>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	11,89	59,45
<b>8.2 Señalización provisional de obras</b>					
<b>8.2.1 U18DVR040</b>	ud	<b>Valla de contención de peatones de 2,50 m., convencional, amarilla, colocada.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	2		2,000		
		Total ud .....	2,000	71,08	142,16

Presupuesto de ejecución material

1. Demoliciones .	33,40
2. Acondicionamiento del terreno .	121,99
3. Estructuras .	10,68
4. Fachadas y particiones .	190,30
5. Instalaciones .	86,65
6. Revestimientos y trasdosados .	192,53
7. Gestión de residuos .	203,65
8. Seguridad y salud .	232,71
Total:	<hr/> 1.071,91

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de MIL SETENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.

## Presupuesto parcial nº 1 Fachadas y particiones

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 Tratamientos de humedades					
1.1.1 R02HD030	m.	Higroconvectores de cerámica porosa para desecamiento de muros de 50 a 55 cm. de espesor (H30) método Knapen, formado por tubo de cerámica prismático, provisto de un canal interior estriado de 30 mm. de diámetro y 30 cm. de largo, alojado en alveolo realizado en sentido perpendicular empotrado en muro, colocado en perforaciones de 80 a 90 mm. de diámetro, relleno de perforaciones con sílice, provisto de rejillas triangulares o circulares de aleación zamak o nylon, acoplados con mortero de cemento, incluido ayudas de albañilería y ensayos. 3 unidades por m.			
	Uds.	Largo	Subtotal		
A*B	1	10,800	10,800		
		Total m. ....:	10,800	185,28	2.001,02

## Presupuesto parcial nº 2 Gestión de residuos

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
2.1 Tratamientos previos de los residuos						
2.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción						
2.1.1.1 GCA010	m³	Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
A*B*C*D	0,3	10,800	0,100	0,500	0,162	
		Total m³ .....			0,162	2,58
					0,42	
2.1.2 Machaqueo y trituración de residuos						
2.1.2.1 GCC010	m³	Machaqueo a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza pétreo, con medios mecánicos, para su carga en el camión o contenedor correspondiente. Incluso alimentación de la máquina con medios mecánicos. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente tratado según especificaciones de Proyecto.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
A*B*C*D	0,3	10,800	0,100	0,500	0,162	
		Total m³ .....			0,162	2,72
					0,44	
2.2 Gestión de residuos inertes						
2.2.1 Transporte de residuos inertes						
2.2.1.1 GRA010	Ud	Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.				
	Uds.				Subtotal	
A	1				1,000	
		Total Ud .....			1,000	56,18
					56,18	
2.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado						

## Presupuesto parcial nº 2 Gestión de residuos

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.2.2.1 GRB010	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 2,5 m <sup>3</sup> con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.			
	Uds.		Subtotal		
A	1		1,000		
		Total Ud .....	1,000	23,23	23,23

## Presupuesto parcial nº 3 Seguridad y salud

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>3.1 Equipos de protección individual</b>					
<b>3.1.1 E28RA010</b>	ud	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	2,46	12,30
<b>3.1.2 E28RM020</b>	ud	<b>Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	3,76	18,80
<b>3.1.3 E28RP070</b>	ud	<b>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	11,89	59,45
<b>3.2 Señalización provisional de obras</b>					
<b>3.2.1 U18DVR040</b>	ud	<b>Valla de contención de peatones de 2,50 m., convencional, amarilla, colocada.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	2		2,000		
		Total ud .....	2,000	71,08	142,16

Presupuesto de ejecución material

1. Fachadas y particiones .	2.001,02
2. Gestión de residuos .	80,27
3. Seguridad y salud .	232,71
Total:	<hr/> 2.314,00

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS CATORCE EUROS.

## Presupuesto parcial n° 1 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
1.1 Movimiento de tierras en edificación						
1.1.1 Excavaciones						
1.1.1.1 E02EA030	m3	Excavación en zanjas, hasta 2 m. de profundidad, en terrenos compactos, por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
A*B*C*D	1	10,800	0,300	0,300	0,972	
		Total m3 .....			0,972	31,88
1.1.2 Rellenos y compactaciones						
1.1.2.1 E02SZ070	m3	Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1	10,800	0,300	0,300	0,972	
		Total m3 .....			0,972	20,71
					20,13	



## Presupuesto parcial n° 2 Demoliciones

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>2.1 Pavimentos exteriores</b>					
<b>2.1.1 DMX050</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Demolición de pavimento exterior de losetas hidráulicas con recuperación mediante medios mecánicos y manuales, incluida la recogida y carga manual de escombros al contenedor.</b>			
		<b>Incluye: Desmontaje de elementos y acopio de estos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre contenedor.</b>			
	Uds.	Largo	Ancho	Subtotal	
A*B*C	1	12,000	0,300	3,600	
		Total m <sup>2</sup> .....		3,600	37,12
<b>2.2 Revestimientos y trasdosados</b>					
<b>2.2.1 Morteros monocapa</b>					
<b>2.2.1.1 E01DEC110</b>	<b>m2</b>	<b>Picado de revocos de mortero monocapa, tipo Cotegran o similares, en paramentos verticales, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.</b>			
	Uds.	Ancho	Alto	Subtotal	
A*C*D	1	10,800	0,300	3,240	
		Total m2 .....		3,240	49,77

## Presupuesto parcial n° 3 Fachadas y particiones

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.1 DEF042	Ud	Apertura de mechinal en muro de piedra, de hasta 30x30x30 cm, realizado con medios manuales, sin afectar a la estabilidad del muro, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.			
	Uds.		Subtotal		
A	3		3,000		
		Total Ud .....	3,000	10,68	32,04

## Presupuesto parcial nº 4 Instalaciones

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>4.1 Ventilación</b>					
<b>4.1.1 ISV015</b>	<b>m</b>	<b>Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación de las piezas, recibidas con mortero. Repaso de juntas. Limpieza.</b>			
	Uds.	Largo	Subtotal		
A*B	1,3	10,800	14,040		
		Total m .....	14,040	20,34	285,57
<b>4.1.2 ICR014</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro e instalación de extractor para baño formado por ventilador helicoidal de bajo nivel sonoro, velocidad 2100 r.p.m., potencia máxima de 8 W, caudal de descarga libre 95 m³/h, nivel de presión sonora de 26,5 dBA, de dimensiones 158x109x158 mm, diámetro de salida 100 mm, color blanco, motor con rodamientos de bolas para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, equipado con piloto indicador de acción y compuerta antirretorno. Incluso accesorios de fijación y conexión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del ventilador. Conexionado con la red eléctrica.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	1		1,000		
		Total Ud .....	1,000	56,44	56,44

## Presupuesto parcial nº 5 Revestimientos y trasdosados

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
5.1 Pavimentos					
5.1.1 U04VH025	m2	Pavimento de loseta hidráulica recuperada, 4 pastillas, color gris de 20x20 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm., sentada con mortero 1/6 de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.			
	Uds.	Largo	Ancho	Subtotal	
A*B*C	1,3	10,800	0,300	4,212	
		Total m2 .....		4,212	19,59
					82,51

Presupuesto parcial nº 6 Gestión de residuos

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
6.1 Tratamientos previos de los residuos						
6.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción						
6.1.1.1 GCA010	m <sup>3</sup>	Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
A*B*C*D	1	1,000	1,000	0,500	0,500	
		Total m <sup>3</sup> .....			0,500	2,58
					1,29	
6.1.2 Machaqueo y trituración de residuos						
6.1.2.1 GCC010	m <sup>3</sup>	Machaqueo a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza pétreo, con medios mecánicos, para su carga en el camión o contenedor correspondiente. Incluso alimentación de la máquina con medios mecánicos. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente tratado según especificaciones de Proyecto.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
A*B*C*D	1	10,800	0,300	0,020	0,065	
		Total m <sup>3</sup> .....			0,065	2,72
					0,18	

## Presupuesto parcial nº 7 Seguridad y salud

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>7.1 Equipos de protección individual</b>					
<b>7.1.1 E28RA010</b>	ud	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	2,46	12,30
<b>7.1.2 E28RM020</b>	ud	<b>Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	3,76	18,80
<b>7.1.3 E28RP070</b>	ud	<b>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	5		5,000		
		Total ud .....	5,000	11,89	59,45
<b>7.2 Señalización provisional de obras</b>					
<b>7.2.1 U18DVR040</b>	ud	<b>Valla de contención de peatones de 2,50 m., convencional, amarilla, colocada.</b>			
	Uds.		Subtotal		
A	2		2,000		
		Total ud .....	2,000	71,08	142,16

Presupuesto de ejecución material

1. Acondicionamiento del terreno .	51,12
2. Demoliciones .	86,89
3. Fachadas y particiones .	32,04
4. Instalaciones .	342,01
5. Revestimientos y trasdosados .	82,51
6. Gestión de residuos .	1,47
7. Seguridad y salud .	232,71
Total:	<hr/> 828,75

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>1 Fachadas</b>					
<b>1.1 Tratamientos de humedades</b>					
1.1.1	R02HE020	m.	<b>Barrera para corte de humedad por capilaridad en arranque de muro de fábrica de piedra de espesor 50 cm, mediante la interposición de una lámina de betún modificado con elastómero SBS de superficie no protegida, tipo LBM (SBSS)-30-FP, con armadura constituida por fieltro de poliéster no tejido, comprendiendo: rozado lineal con cortadora de disco de gran diámetro guiada por rail en la base del muro intersectando este de lado a lado en sectores de 45 a 55 cm (el corte se efectúa en etapas, no se procederá al corte del siguiente sector antes de que el primero haya sido rellenado y haya fraguado correctamente), limpieza de la roza con chorro de aire a presión, capa de mortero hidrófugo de regularización, imprimación con emulsión bituminosa aniónica, alojamiento de la lámina impermeable y retacado del hueco sobrante con mortero hidrófugo, incluso solapes y cortes de sobrante, retirada de escombros y limpieza.</b>		
	O01OA030	0,960 h.	Oficial primera	15,770	15,14
	O01OA070	0,780 h.	Peón ordinario	13,110	10,23
	P33K040	0,550 m2.	LBM (SBS)-30-FP PE	7,710	4,24
	P33K050	0,175 kg.	Imprimación bituminosa aniotrópica tipo AE	2,000	0,35
	P01ME060	0,030 m3	Mortero hidrófugo	93,540	2,81
	M11HC030	0,600 h.	Cortadora disco rad. 1 m.	5,410	3,25
	M12W010	0,167 h.	Equipo chorro aire presión	3,860	0,64
		3,000 %	Costes indirectos	36,660	1,10
			<b>Precio total por m. .</b>		<b>37,76</b>



---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 Gestión de residuos</b>				
<b>2.1 Tratamientos previos de los residuos</b>				
2.1.1	GCA010	m³	<b>Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</b>	
			Sin descomposición	2,500
		3,000 %	Costes indirectos	2,500 0,08
			<b>Precio total redondeado por m³ .</b>	<b>2,58</b>
<b>2.2 Gestión de residuos inertes</b>				
<b>2.2.1 Transporte de residuos inertes</b>				
2.2.1.1	GRA010	Ud	<b>Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</b> <b>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mq04res010cb	1,007 Ud	Carga y cambio de contenedor de 1,5 m³, para recogida de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	45,510 45,83
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	45,830 0,92
		3,000 %	Costes indirectos	46,750 1,40
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>48,15</b>
<b>2.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</b>				

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.2.2.1	GRB010	<b>Ud</b>	<b>Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m<sup>3</sup> con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mq04res020ba	1,007 Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	20,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,40
		3,000 %	Costes indirectos	0,62
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>21,12</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 Seguridad y salud</b>				
<b>3.1 Señalización provisional de obras</b>				
3.1.1	U18DVR040	ud	<b>Valla de contención de peatones de 2,50 m., convencional, amarilla, colocada.</b>	
	O01OA070	0,500 h.	Peón ordinario	13,110 6,56
	P27EC160	1,000 ud	Valla contenc.peatones 2,5 m.	61,970 61,97
		3,000 %	Costes indirectos	68,530 2,06
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>70,59</b>
<b>3.2 Equipos de protección individual</b>				
3.2.1	E28RA010	ud	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IA010	1,000 ud	Casco seguridad	2,390 2,39
		3,000 %	Costes indirectos	2,390 0,07
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>2,46</b>
3.2.2	E28RM020	ud	<b>Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IM006	1,000 ud	Par guantes lona reforzados	3,650 3,65
		3,000 %	Costes indirectos	3,650 0,11
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>3,76</b>
3.2.3	E28RP070	ud	<b>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IP025	0,333 ud	Par botas de seguridad	34,640 11,54
		3,000 %	Costes indirectos	11,540 0,35
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>11,89</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

---

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>1 Aislamientos e impermeabilizaciones</b>					
<b>1.1 Impermeabilizaciones</b>					
1.1.1	R02HQ010	m	<b>Tratamiento de desecación de humedades de capilaridad en muro de mampostería de piedra, de 50 cm de espesor, a una cara, mediante la creación de una barrera química con formulados repelentes a la ascensión del agua y las sales, pero permeables al paso del vapor. La ejecución de la barrera comprenderá las siguientes operaciones: realización a una cota de 20 cm del suelo de dos líneas de perforaciones de 20mm de diámetro y profundidad igual al espesor del muro menos 5 cm, dispuestas al tresbolillo, con inclinación hacia el interior de 10-30º y separadas una distancia máxima de 10 cm entre sí, colocación de boquillas de inyección en los taladros e inyección en los taladros e inyección a presión de resina a base de silicato potásico y siliconato metílico de potasio y obturación de los taladros con mortero fluido a base de cemento, aditivos especiales y áridos seleccionados (en la segunda línea de perforaciones la inyección se realizará una vez haya fraguado el mortero de relleno de la primera línea).</b>		
	O01OA030	3,150 h.	Oficial primera	15,770	49,68
	O01OA070	3,150 h.	Peón ordinario	13,110	41,30
	M06MP020	2,678 h.	Martillo eléctrico demoledor.	3,360	9,00
	M06MP020x	0,473 h.	Equipo de inyección de resinas	1,250	0,59
	P33F110	8,054 l.	Resina siliconato para el tratamiento de humedades	6,340	51,06
	P33P190	19,000 ud	Boquilla antiretorno para inyección	0,300	5,70
	P33P200	0,250 kg	Mortero poroso para el tratamiento de humedades	1,370	0,34
		3,000 %	Costes indirectos	157,670	4,73
			<b>Precio total por m .</b>		<b>162,40</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 Gestión de residuos</b>				
<b>2.1 Tratamientos previos de los residuos</b>				
2.1.1	GCA010	m³	<b>Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</b>	
			Sin descomposición	2,500
		3,000 %	Costes indirectos	2,500 0,08
			<b>Precio total redondeado por m³ .</b>	<b>2,58</b>
<b>2.2 Gestión de residuos inertes</b>				
<b>2.2.1 Transporte de residuos inertes</b>				
2.2.1.1	GRA010	Ud	<b>Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</b> <b>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mq04res010cb	1,007 Ud	Carga y cambio de contenedor de 1,5 m³, para recogida de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	45,510 45,83
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	45,830 0,92
		3,000 %	Costes indirectos	46,750 1,40
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>48,15</b>
<b>2.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</b>				

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.2.2.1	GRB010	<b>Ud</b>	<b>Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m<sup>3</sup> con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mq04res020ba	1,007 Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	20,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,40
		3,000 %	Costes indirectos	0,62
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>21,12</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 Seguridad y salud</b>				
<b>3.1 Equipos de protección individual</b>				
3.1.1	E28RA010	ud	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IA010	1,000 ud	Casco seguridad	2,390
		3,000 %	Costes indirectos	2,390
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>2,46</b>
3.1.2	E28RM020	ud	<b>Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IM006	1,000 ud	Par guantes lona reforzados	3,650
		3,000 %	Costes indirectos	3,650
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>3,76</b>
3.1.3	E28RP070	ud	<b>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IP025	0,333 ud	Par botas de seguridad	34,640
		3,000 %	Costes indirectos	11,540
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>11,89</b>



---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

---

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>1 Aislamientos e impermeabilizaciones</b>					
<b>1.1 Impermeabilizaciones</b>					
1.1.1	R02HQ010x	m	<b>Tratamiento de desecación de humedades de capilaridad en muro de mampostería de piedra de 50 cm de espesor, a una cara, mediante la creación de una barrera química con formulados repelentes a la ascensión del agua y las sales pero permeables al paso del vapor. La ejecución de la barrera comprenderá las siguientes operaciones: realización a una cota de 20 cm del suelo de dos líneas de perforaciones de 20 mm de diámetro y profundidad igual al espesor del muro menos 5 cm, dispuestas al tresbolillo, con inclinación hacia el interior de 10-30 GRADOS y separadas una distancia máxima de 10 cm entre sí, introducción de difusores que se conectan a tubos de conducción y a los depósitos especiales en los que se carga la resina de inyección a base de silicato potásico y siliconato metílico de potasio dejando un tiempo de aplicación de 24 horas mínimo y obturación de los taladros con mortero fluido a base de cemento, aditivos especiales y áridos seleccionados (en la segunda línea de perforaciones la inyección se realizará una vez haya fraguado el mortero de relleno de la primera línea).</b>		
	O01OA030x	3,240 h.	Oficial primera	15,770	51,09
	O01OA070x	3,240 h.	Peón ordinario	13,110	42,48
	PNIL.3babb	8,054 l	Resina siliconato para el tratamiento de humedades	6,340	51,06
	PNIB.3b	19,000 ud.	Difusores de celulosa prensada	1,430	27,17
	PNIB.3bx	10,000 ud.	Depósito de inyección sin presión	0,820	8,20
	P33P200	0,250 kg	Mortero poroso para el tratamiento de humedades	1,370	0,34
	MMMA16a	0,486 h.	Equipo de inyección de resinas	1,250	0,61
	MMML11a	2,754 h.	Martillo eléctrico demoledor	1,250	3,44
		3,000 %	Costes indirectos	184,390	5,53
			<b>Precio total por m .</b>		<b>189,92</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 Gestión de residuos</b>				
<b>2.1 Tratamientos previos de los residuos</b>				
2.1.1	GCA010	m³	<b>Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</b>	
			Sin descomposición	2,500
		3,000 %	Costes indirectos	2,500 0,08
			<b>Precio total redondeado por m³ .</b>	<b>2,58</b>
<b>2.2 Gestión de residuos inertes</b>				
<b>2.2.1 Transporte de residuos inertes</b>				
2.2.1.1	GRA010	Ud	<b>Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</b> <b>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mq04res010cb	1,007 Ud	Carga y cambio de contenedor de 1,5 m³, para recogida de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	45,510 45,83
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	45,830 0,92
		3,000 %	Costes indirectos	46,750 1,40
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>48,15</b>
<b>2.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</b>				

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.2.2.1	GRB010	<b>Ud</b>	<b>Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m<sup>3</sup> con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mq04res020ba	1,007 Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	20,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,40
		3,000 %	Costes indirectos	0,62
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>21,12</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 Seguridad y salud</b>				
<b>3.1 Equipos de protección individual</b>				
3.1.1	E28RA010	ud	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IA010	1,000 ud	Casco seguridad	2,390
		3,000 %	Costes indirectos	2,390
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>2,46</b>
3.1.2	E28RM020	ud	<b>Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IM006	1,000 ud	Par guantes lona reforzados	3,650
		3,000 %	Costes indirectos	3,650
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>3,76</b>
3.1.3	E28RP070	ud	<b>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IP025	0,333 ud	Par botas de seguridad	34,640
		3,000 %	Costes indirectos	11,540
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>11,89</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			<b>1 Demoliciones</b>		
			1.1 Firmes y pavimentos		
			1.1.1 Pavimentos exteriores		
1.1.1.1	DMX050	m <sup>2</sup>	<b>Demolición de pavimento exterior de losetas hidráulicas con recuperación mediante medios mecánicos y manuales, incluida la recogida y carga manual de escombros al contenedor. Incluye: Desmontaje de elementos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre contenedor.</b>		
	mq05mai030	0,058 h	Martillo neumático.	4,080	0,24
	mq05pdm110	0,058 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m <sup>3</sup> /min.	6,920	0,40
	mo112	0,058 h	Peón especializado construcción.	16,250	0,94
	mo113	0,517 h	Peón ordinario construcción.	15,920	8,23
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,810	0,20
		3,000 %	Costes indirectos	10,010	0,30
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>10,31</b>

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>2 Acondicionamiento del terreno</b>					
<b>2.1 Red de saneamiento horizontal</b>					
<b>2.1.1 Drenajes</b>					
2.1.1.1	ASD010	m	<p>Suministro y montaje de tubería enterrada de drenaje, con una pendiente mínima del 1%, para captación de aguas subterráneas, de tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado total a 360° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro, según UNE-EN 13476-1, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/l, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes. Incluso juntas; relleno lateral y superior hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, todo ello envuelto en un geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m<sup>2</sup> sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas por encima de la grava filtrante. Totalmente montada, conexiónada a la red de saneamiento y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Formación de la solera de hormigón. Colocación del geotextil. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje e instalación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Cierre de doble solapa del paquete filtrante realizado con el propio geotextil. Realización de pruebas de servicio.</p>		
	mt10hmf010Mm	0,066 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/B/20/l, fabricado en central.	73,130	4,83
	mt11tdv015h	1,020 m	Tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado total a 360° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 200 mm de diámetro, según UNE-EN 13476-1, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM, incluso juntas.	14,870	15,17
	mt11ade100a	0,005 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	9,970	0,05
	mt01ard030b	0,418 t	Grava filtrante sin clasificar.	9,500	3,97
	mt14gsa020ce	2,420 m <sup>2</sup>	Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 13252.	0,690	1,67
	mo020	0,151 h	Oficial 1ª construcción.	17,240	2,60
	mo112	0,353 h	Peón especializado construcción.	16,250	5,74
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	34,030	0,68

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
			3,000 %	Costes indirectos	34,710	1,04
				<b>Precio total por m .</b>		<b>35,75</b>
			<b>2.1.2 Arquetas</b>			
2.1.2.1	E03ALP010	ud	<b>Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado poco cocido de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cal, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/l ligeramente armada con mallazo, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.</b>			
	O01OA030		1,500 h.	Oficial primera	16,270	24,41
	O01OA060		0,750 h.	Peón especializado	14,180	10,64
	P01HM020		0,039 m3	Hormigón HM-20/P/40/l central	75,670	2,95
	P01LT020		0,045 mud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	59,860	2,69
	P01MC040		0,020 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	55,440	1,11
	P01MC010		0,015 m3	Mortero preparado en central (M-100)	59,210	0,89
	P01LG140		2,000 ud	Rasillón cerámico m-h 80x25x3,5	0,680	1,36
	P03AM070		0,430 m2	Malla 15x30x5 -1,424 kg/m2	0,870	0,37
	P01HM010		0,025 m3	Hormigón HM-20/P/20/l central	75,670	1,89
			3,000 %	Costes indirectos	46,310	1,39
				<b>Precio total por ud .</b>		<b>47,70</b>
2.1.2.2	E03ALB010	ud	<b>Arqueta registrable de recogida y elevación de aguas de drenaje por bombeo, de 100x100x100 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie, recibido con mortero de cemento, sobre solera de hormigón HA-25/P/40/l, ligeramente armada con mallazo; enfoscada y bruñida por el interior, con mortero de cemento; con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, con tapa de hormigón armado y con bomba de impulsión de fecales de 0,75 kW., instalada en el fondo de la arqueta, con un caudal de 12/18 m3/hora, hasta una altura de 6 m., terminada, y con p.p. de medios auxiliares, sin excavación ni relleno posterior</b>			
	O01OA030		5,600 h.	Oficial primera	16,270	91,11
	O01OA060		2,800 h.	Peón especializado	14,180	39,70
	P01HA020		0,225 m3	Hormigón HA-25/P/40/l central	78,750	17,72
	P03AM070		2,250 m2	Malla 15x30x5 -1,424 kg/m2	0,870	1,96
	P01LT020		0,500 mud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	59,860	29,93
	P01MC040		0,250 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	55,440	13,86
	P01MC010		0,085 m3	Mortero preparado en central (M-100)	59,210	5,03
	P02CVC400		1,000 ud	Codo 87,5º largo PVC san.110 mm.	3,950	3,95
	P02EAT060		1,000 ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 90x90cm	39,950	39,95



---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	M01DS170	1,000 ud	Bomba impulsión fecales 0,75 kW	419,010	419,01
		3,000 %	Costes indirectos	662,220	19,87
			<b>Precio total por ud .</b>		<b>682,09</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>3 Revestimientos y trasdosados</b>					
<b>3.1 Pavimentos</b>					
<b>3.1.1 De baldosas hidráulicas</b>					
3.1.1.1	U04VH025	m2	<b>Pavimento de loseta hidráulica recuperada, 4 pastillas, color gris de 20x20 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm., sentada con mortero 1/6 de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.</b>		
	O01OA090	0,240 h.	Cuadrilla A	38,090	9,14
	P01HM010	0,100 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	75,670	7,57
	A02A080	0,030 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	67,610	2,03
	A01L030	0,001 m3	LECHADA CEMENTO 1/3 CEM II/B-P 32,5 N	63,270	0,06
	P08XW015	1,000 ud	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	0,220	0,22
		3,000 %	Costes indirectos	19,020	0,57
			<b>Precio total por m2 .</b>		<b>19,59</b>

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 Gestión de residuos</b>				
<b>4.1 Tratamientos previos de los residuos</b>				
<b>4.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción</b>				
4.1.1.1	GCA010	m³	<p><b>Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
			Sin descomposición	2,500
		3,000 %	Costes indirectos	2,500
			<b>Precio total redondeado por m³ .</b>	<b>2,58</b>
<b>4.1.2 Machaqueo y trituración de residuos</b>				
4.1.2.1	GCC010	m³	<p><b>Machaqueo a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza pétreo, con medios mecánicos, para su carga en el camión o contenedor correspondiente. Incluso alimentación de la máquina con medios mecánicos.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente tratado según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
	mq05rcd020	0,014 h	Equipo móvil de machaqueo para residuos de construcción y demolición de naturaleza pétreo, con capacidad para tratar 100 t/h.	110,530
	mq01pan010a	0,014 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	40,130
	mo020	0,028 h	Oficial 1ª construcción.	17,240
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,590
		3,000 %	Costes indirectos	2,640
			<b>Precio total redondeado por m³ .</b>	<b>2,72</b>
4.1.2.2	GCB010	m³	<p><b>Trituración a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza no pétreo, con medios mecánicos, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente tratado según especificaciones de Proyecto.</b></p>	

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mq05rcd010	0,060 h	Trituradora de martillos para residuos de construcción y demolición de naturaleza no pétreo, con capacidad para tratar de 10 a 25 m <sup>3</sup> /h, con cinta de alimentación, transportable manualmente.	10,720	0,64
	mo112	0,061 h	Peón especializado construcción.	16,250	0,99
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,630	0,03
		3,000 %	Costes indirectos	1,660	0,05
			<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup> .</b>		<b>1,71</b>
<b>4.2 Gestión de tierras</b>					
<b>4.2.1 Transporte de tierras</b>					
4.2.1.1	GTA010	<b>Ud</b>	<b>Transporte de tierras con contenedor de 5 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mq04res010af	1,007 Ud	Carga y cambio de contenedor de 5 m <sup>3</sup> , para recogida de tierras, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	75,850	76,38
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	76,380	1,53
		3,000 %	Costes indirectos	77,910	2,34
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>80,25</b>
<b>4.2.2 Entrega de tierras a gestor autorizado</b>					
4.2.2.1	GTB010	<b>Ud</b>	<b>Canon de vertido por entrega de contenedor de 5 m<sup>3</sup> con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mq04res030e	1,007 Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 5 m <sup>3</sup> con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	9,980	10,05
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,050	0,20
		3,000 %	Costes indirectos	10,250	0,31

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			Precio total redondeado por Ud .	<b>10,56</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5 Seguridad y salud</b>				
<b>5.1 Equipos de protección individual</b>				
5.1.1	E28RA010	ud	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IA010	1,000 ud	Casco seguridad	2,390
		3,000 %	Costes indirectos	2,390
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>2,46</b>
5.1.2	E28RM020	ud	<b>Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IM006	1,000 ud	Par guantes lona reforzados	3,650
		3,000 %	Costes indirectos	3,650
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>3,76</b>
5.1.3	E28RP070	ud	<b>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IP025	0,333 ud	Par botas de seguridad	34,640
		3,000 %	Costes indirectos	11,540
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>11,89</b>
<b>5.2 Señalización provisional de obras</b>				
5.2.1	U18DVR040	ud	<b>Valla de contención de peatones de 2,50 m., convencional, amarilla, colocada.</b>	
	O01OA070	0,500 h.	Peón ordinario	14,070
	P27EC160	1,000 ud	Valla contenc.peatones 2,5 m.	61,970
		3,000 %	Costes indirectos	69,010
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>71,08</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

---

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			<b>1 Demoliciones</b>		
			<b>1.1 Pavimentos exteriores</b>		
1.1.1	DMX050	m <sup>2</sup>	<b>Demolición de pavimento exterior de losetas hidráulicas con recuperación mediante medios mecánicos y manuales, incluida la recogida y carga manual de escombros al contenedor. Incluye: Desmontaje de elementos y acopio de estos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre contenedor.</b>		
	mq05mai030	0,058 h	Martillo neumático.	4,080	0,24
	mq05pdm110	0,058 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m <sup>3</sup> /min.	6,920	0,40
	mo112	0,058 h	Peón especializado construcción.	16,250	0,94
	mo113	0,517 h	Peón ordinario construcción.	15,920	8,23
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,810	0,20
		3,000 %	Costes indirectos	10,010	0,30
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>10,31</b>



---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 Fachadas</b>				
<b>2.1 Tratamientos de humedades</b>				
2.1.1	R02HE020	m.	<b>Barrera por electroósmosis activa en muro de piedra, a una cara, para el tratamiento de humedades de capilaridad. La ejecución de la barrera comprenderá: perforaciones equidistantes y perpendiculares al muro cada 2 m, introducción a estas de electrodos de grafito, aparato de electroósmosis activa colocado cada 60 m para el suministro de la diferencia de potencial necesaria, conexión de electrodos y cátodo para toma de tierra formando circuitos conectados todos ellos al aparato de electroósmosis, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.</b>	
	O01OA030	0,500 h.	Oficial primera	7,89
	O01OB220	0,500 h.	Peón electricista	6,59
	P33K050	1,100 m.	Conductor cobre desnudo 1x95	3,34
	P33K040	0,500 ud	Electrodo de grafito para electroósmosis activa	28,16
	P33K030	0,016 ud	Aparato de electroósmosis activa	46,33
	P01ME060	0,036 m3	Mortero de cal desecante	7,97
	M06MP020	0,330 h.	Martillo manual perforador hidrául.24 kg	0,63
	M12W010	0,200 h.	Equipo chorro aire presión	0,55
		3,000 %	Costes indirectos	3,04
			<b>Precio total por m. .</b>	<b>104,50</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>3 Revestimientos y trasdosados</b>					
<b>3.1 Pavimentos</b>					
3.1.1	U04VH025	m2	<b>Pavimento de loseta hidráulica recuperada, 4 pastillas, color gris de 20x20 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm., sentada con mortero 1/6 de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.</b>		
	O01OA090	0,240 h.	Cuadrilla A	37,590	9,02
	P01HM010	0,100 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	75,670	7,57
	A02A080	0,030 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	67,610	2,03
	A01L030	0,001 m3	LECHADA CEMENTO 1/3 CEM II/B-P 32,5 N	63,270	0,06
	P08XW015	1,000 ud	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	0,220	0,22
		3,000 %	Costes indirectos	18,900	0,57
			<b>Precio total por m2 .</b>		<b>19,47</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 Gestión de residuos</b>				
<b>4.1 Tratamientos previos de los residuos</b>				
4.1.1	GCA010	m³	<b>Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</b>	
			Sin descomposición	2,500
		3,000 %	Costes indirectos	2,500 0,08
			<b>Precio total redondeado por m³ .</b>	<b>2,58</b>
<b>4.2 Gestión de residuos inertes</b>				
<b>4.2.1 Transporte de residuos inertes</b>				
4.2.1.1	GRA010	Ud	<b>Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</b> <b>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mq04res010cb	1,007 Ud	Carga y cambio de contenedor de 1,5 m³, para recogida de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	45,510 45,83
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	45,830 0,92
		3,000 %	Costes indirectos	46,750 1,40
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>48,15</b>
<b>4.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</b>				

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.2.2.1	GRB010	<b>Ud</b>	<b>Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m<sup>3</sup> con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mq04res020ba	1,007 Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	20,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,40
		3,000 %	Costes indirectos	0,62
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>21,12</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5 Seguridad y salud</b>				
<b>5.1 Señalización provisional de obras</b>				
5.1.1	U18DVR040	ud	<b>Valla de contención de peatones de 2,50 m., convencional, amarilla, colocada.</b>	
	O01OA070	0,500 h.	Peón ordinario	7,04
	P27EC160	1,000 ud	Valla contenc.peatones 2,5 m.	61,97
		3,000 %	Costes indirectos	2,07
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>71,08</b>
<b>5.2 Equipos de protección individual</b>				
5.2.1	E28RA010	ud	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IA010	1,000 ud	Casco seguridad	2,39
		3,000 %	Costes indirectos	0,07
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>2,46</b>
5.2.2	E28RM020	ud	<b>Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IM006	1,000 ud	Par guantes lona reforzados	3,65
		3,000 %	Costes indirectos	0,11
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>3,76</b>
5.2.3	E28RP070	ud	<b>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IP025	0,333 ud	Par botas de seguridad	11,54
		3,000 %	Costes indirectos	0,35
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>11,89</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

---

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 Fachadas</b>				
<b>1.1 Tratamientos de humedades</b>				
1.1.1	R02HE020	u	<b>Aparato electrónico de electroósmosis activa, encargado de suministrar la diferencia de potencial necesaria para el tratamiento de humedades de capilaridad en muro, incluso conexión a cuadro general eléctrico de la vivienda, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.</b>	
	O01OA030	1,000 h.	Oficial primera electricidad	16,580
	O01OB210	0,100 h.	Especialista electricidad	14,100
	P33K050	1,000 ud.	Aparato electroósmosis activa	2.817,000
	P33K040	1,100 m	Cable de cobre RV-K monofásico 0,6/1kV 3x2,5mm2	1,120
	P01ME060z	1,000 uf.	Caja de derivación cuadrada 100x100 conos	2,830
		3,000 %	Costes indirectos	2.839,050
			<b>Precio total por u .</b>	<b>2.924,22</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

---



---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			<b>1 Demoliciones</b>		
			<b>1.1 Pavimentos exteriores</b>		
1.1.1	DMX050	m <sup>2</sup>	<b>Demolición de pavimento exterior de losetas hidráulicas con recuperación mediante medios mecánicos y manuales, incluida la recogida y carga manual de escombros al contenedor. Incluye: Desmontaje de elementos y acopio de estos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre contenedor.</b>		
	mq05mai030	0,058 h	Martillo neumático.	4,080	0,24
	mq05pdm110	0,058 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m <sup>3</sup> /min.	6,920	0,40
	mo112	0,058 h	Peón especializado construcción.	16,250	0,94
	mo113	0,517 h	Peón ordinario construcción.	15,920	8,23
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,810	0,20
		3,000 %	Costes indirectos	10,010	0,30
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>10,31</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>2 Fachadas</b>					
<b>2.1 Tratamientos de humedades</b>					
2.1.1	R02HE020	m.	<b>Barrera por electroósmosis-fóresis pasiva en muro de piedra, de 50 cm de espesor, para el tratamiento de humedades de capilaridad. La ejecución de la barrera comprenderá: roza horizontal de 8 mm desde 30 a 90 cm del suelo, perforaciones de pequeño diámetro con inclinación hacia el interior, dispuestas cada 20-50 cm, relleno de estas con foresita (arcilla coloidal) e introducción de electrodos de cobre de profundidad variable, colocación de circuito bimetalico con cable de cobre en roza abierta uniendo todos los electrodos hasta las cajas de empalme empotradas, conexión al circuito de electrodos y terminales y toma de tierra, incluso sonda de electroósmosis para control y verificación de la instalación por medida de resistencias y voltaje, todo ello totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.</b>		
	O01OA030	2,100 h.	Oficial primera	15,770	33,12
	O01OA070	0,700 h.	Peón ordinario	13,110	9,18
	P33K050	1,100 m.	Conductor cobre desnudo 1x95	3,040	3,34
	P33K040	0,900 m	Electrodo de tierra Cu/Cd traber	9,180	8,26
	P33K080	2,500 kg	Sales forésicas osmóticas	3,690	9,23
	P01ME060y	3,000 kg	Mortero forésico	2,370	7,11
	P01ME060x	0,100 ud.	Sonda control electroósmosis	128,740	12,87
	P01ME060z	2,000 uf.	Pica tierra lg 1,5m y diámetro 14,6 mm	25,440	50,88
	M11HC030	0,450 h.	Cortadora disco rad. 1 m.	5,410	2,43
	M06MP020	0,135 h.	Martillo rotativo sin broca	3,620	0,49
	M12W010	0,135 h.	Equipo chorro aire presión	3,860	0,52
		3,000 %	Costes indirectos	137,430	4,12
			<b>Precio total por m. .</b>		<b>141,55</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>3 Revestimientos y trasdosados</b>					
<b>3.1 Pavimentos</b>					
3.1.1	U04VH025	m2	<b>Pavimento de loseta hidráulica recuperada, 4 pastillas, color gris de 20x20 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm., sentada con mortero 1/6 de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.</b>		
	O01OA090	0,240 h.	Cuadrilla A	37,110	8,91
	P01HM010	0,100 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	75,670	7,57
	A02A080	0,030 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	65,980	1,98
	A01L030	0,001 m3	LECHADA CEMENTO 1/3 CEM II/B-P 32,5 N	61,350	0,06
	P08XW015	1,000 ud	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	0,220	0,22
		3,000 %	Costes indirectos	18,740	0,56
			<b>Precio total por m2 .</b>		<b>19,30</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 Gestión de residuos</b>				
<b>4.1 Tratamientos previos de los residuos</b>				
4.1.1	GCA010	m³	<b>Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</b>	
			Sin descomposición	2,500
		3,000 %	Costes indirectos	2,500 0,08
			<b>Precio total redondeado por m³ .</b>	<b>2,58</b>
<b>4.2 Gestión de residuos inertes</b>				
<b>4.2.1 Transporte de residuos inertes</b>				
4.2.1.1	GRA010	Ud	<b>Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</b> <b>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mq04res010cb	1,007 Ud	Carga y cambio de contenedor de 1,5 m³, para recogida de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	45,510 45,83
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	45,830 0,92
		3,000 %	Costes indirectos	46,750 1,40
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>48,15</b>
<b>4.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</b>				

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.2.2.1	GRB010	<b>Ud</b>	<b>Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m<sup>3</sup> con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mq04res020ba	1,007 Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	20,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,40
		3,000 %	Costes indirectos	0,62
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>21,12</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5 Seguridad y salud</b>				
<b>5.1 Señalización provisional de obras</b>				
5.1.1	U18DVR040	ud	<b>Valla de contención de peatones de 2,50 m., convencional, amarilla, colocada.</b>	
	O01OA070	0,500 h.	Peón ordinario	13,110 6,56
	P27EC160	1,000 ud	Valla contenc.peatones 2,5 m.	61,970 61,97
		3,000 %	Costes indirectos	68,530 2,06
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>70,59</b>
<b>5.2 Equipos de protección individual</b>				
5.2.1	E28RA010	ud	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IA010	1,000 ud	Casco seguridad	2,390 2,39
		3,000 %	Costes indirectos	2,390 0,07
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>2,46</b>
5.2.2	E28RM020	ud	<b>Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IM006	1,000 ud	Par guantes lona reforzados	3,650 3,65
		3,000 %	Costes indirectos	3,650 0,11
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>3,76</b>
5.2.3	E28RP070	ud	<b>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IP025	0,333 ud	Par botas de seguridad	34,640 11,54
		3,000 %	Costes indirectos	11,540 0,35
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>11,89</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

---

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>1 Fachadas y particiones</b>					
<b>1.1 Fábrica estructural</b>					
1.1.1	DEF042	Ud	<b>Apertura de mechinal en muro de piedra, de hasta 30x30x30 cm, realizado con medios manuales, sin afectar a la estabilidad del muro, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</b>		
	mo112	0,316 h	Peón especializado construcción.	16,250	5,14
	mo113	0,316 h	Peón ordinario construcción.	15,920	5,03
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,170	0,20
		3,000 %	Costes indirectos	10,370	0,31
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>10,68</b>
<b>1.2 Sistemas de tabiquería</b>					
1.2.1	E07LD010	m2	<b>Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares.</b>		
	O01OA030	0,560 h.	Oficial primera	16,270	9,11
	O01OA050	0,280 h.	Ayudante	14,780	4,14
	P01LH020	0,042 mud	Ladrillo h. doble 25x12x8	59,860	2,51
	A02A080	0,020 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	67,610	1,35
		3,000 %	Costes indirectos	17,110	0,51
			<b>Precio total por m2 .</b>		<b>17,62</b>



---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 Aislamientos e impermeabilizaciones</b>				
<b>2.1 Impermeabilizaciones</b>				
<b>2.1.1 Tratamiento de humedades por capilaridad</b>				
2.1.1.1	E10INX030	m.	<b>Impermeabilización de base de muro de ancho 15 cm mediante lámina impermeabilizante de PVC 1,2 mm. r.v. Danopol V.</b>	
	O01OA030	0,160 h.	Oficial primera	16,270 2,60
	O01OA050	0,160 h.	Ayudante	14,780 2,36
	P06SL320	1,000 m2	Lám. PVC 1,2 mm. r.v. Danopol V	6,650 6,65
	P06WA020	0,050 kg	THF	12,290 0,61
		3,000 %	Costes indirectos	12,220 0,37
			<b>Precio total por m. .</b>	<b>12,59</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>3 Revestimientos y trasdosados</b>					
<b>3.1 Morteros industriales para revoco y enlucido</b>					
3.1.1	E08PFM010	m2	<b>Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/3 (M-160) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje.</b>		
	O01OA030	0,460 h.	Oficial primera	16,270	7,48
	O01OA050	0,230 h.	Ayudante	14,780	3,40
	A02A050	0,020 m3	MORTERO CEMENTO 1/3 M-160	83,650	1,67
		3,000 %	Costes indirectos	12,550	0,38
			<b>Precio total por m2 .</b>		<b>12,93</b>
<b>3.2 Pinturas en paramentos interiores</b>					
<b>3.2.1 Plásticas</b>					
3.2.1.1	E27EPA010	m2	<b>Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.</b>		
	O01OB230	0,130 h.	Oficial 1ª pintura	15,750	2,05
	O01OB240	0,130 h.	Ayudante pintura	14,420	1,87
	P25OZ040	0,070 l.	E.fij.muy pene.obra/mad ext/int Fijamont	6,220	0,44
	P25EI010	0,300 l.	P. plást. económica b/color Mate Slam	1,800	0,54
	P25WW220	0,200 ud	Pequeño material	0,890	0,18
		3,000 %	Costes indirectos	5,080	0,15
			<b>Precio total por m2 .</b>		<b>5,23</b>

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 Gestión de residuos</b>				
<b>4.1 Tratamientos previos de los residuos</b>				
<b>4.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción</b>				
4.1.1.1	GCA010	m³	<p>Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</p>	
			Sin descomposición	2,500
		3,000 %	Costes indirectos	2,500
			<b>Precio total redondeado por m³ .</b>	<b>2,58</b>
<b>4.2 Gestión de residuos inertes</b>				
<b>4.2.1 Transporte de residuos inertes</b>				
4.2.1.1	GRA010	Ud	<p>Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mq04res010cb	1,007 Ud	Carga y cambio de contenedor de 1,5 m³, para recogida de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	45,510
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	45,830
		3,000 %	Costes indirectos	46,750
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>48,15</b>
<b>4.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</b>				

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.2.2.1	GRB010	<b>Ud</b>	<b>Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m<sup>3</sup> con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mq04res020ba	1,007 Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	20,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,40
		3,000 %	Costes indirectos	0,62
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>21,12</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5 Seguridad y salud</b>				
<b>5.1 Equipos de protección individual</b>				
5.1.1	E28RA010	ud	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IA010	1,000 ud	Casco seguridad	2,390
		3,000 %	Costes indirectos	2,390
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>2,46</b>
5.1.2	E28RM020	ud	<b>Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IM006	1,000 ud	Par guantes lona reforzados	3,650
		3,000 %	Costes indirectos	3,650
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>3,76</b>
5.1.3	E28RP070	ud	<b>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IP025	0,333 ud	Par botas de seguridad	34,640
		3,000 %	Costes indirectos	11,540
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>11,89</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

---

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 Aislamientos e impermeabilizaciones</b>				
1.1 Impermeabilizaciones				
1.1.1 Tratamiento de humedades por capilaridad				
1.1.1.1	NIP025	m <sup>2</sup>	<b>Deshumidificación y desecado de muro afectado por humedades de capilaridad mediante endoscado porógrno maestrado de 2 cm de espesor mínimo sobre paramento vertical interior o exterior, eliminado anteriormente del enlucido existente y lavado a presión incluidos, a 3 metros de altura como máximo, con mortero drenante micoporoso con árido de sílice, acabado fratasado.</b>	
	mt09rep070a	24,000 kg	Mortero de drenaje micoporoso con árido de sílice, acabado fino, para absorción y extracción de agua de muros de piedra, ladrillo cerámico u hormigón afectados por humedades de capilaridad.	17,28
	O01OA070	3,350 h.	Peón ordinario	47,13
	mo032	0,324 h	Oficial 1ª aplicador de productos impermeabilizantes.	5,59
	mo070	0,324 h	Ayudante aplicador de productos impermeabilizantes.	5,23
		3,000 %	Costes indirectos	2,26
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>	<b>77,49</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>2 Revestimientos y trasdosados</b>					
<b>2.1 Pinturas en paramentos interiores</b>					
2.1.1	RIS020	m <sup>2</sup>	<b>Aplicación manual de dos manos de pintura al silicato color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 10% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,17 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación no orgánica, a base de soluciones de silicato potásico, sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluye: Preparación y limpieza previa del soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.</b>		
	mt27pir120a	0,110 l	Imprimación no orgánica, a base de silicato potásico, aplicado con brocha o rodillo.	5,610	0,62
	mt27pir110g	0,340 l	Pintura para exterior, a base de silicato potásico, carbonato cálcico, áridos micronizados y aditivos especiales, color blanco, acabado mate, textura lisa, transpirable y resistente a los rayos UV; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	14,100	4,79
	mo038	0,144 h	Oficial 1ª pintor.	17,240	2,48
	mo076	0,144 h	Ayudante pintor.	16,130	2,32
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,210	0,20
		3,000 %	Costes indirectos	10,410	0,31
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>10,72</b>



Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 Gestión de residuos</b>				
<b>3.1 Tratamientos previos de los residuos</b>				
3.1.1	GCA010	m³	<b>Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</b>	
			Sin descomposición	2,500
		3,000 %	Costes indirectos	2,500 0,08
			<b>Precio total redondeado por m³ .</b>	<b>2,58</b>
<b>3.2 Gestión de residuos inertes</b>				
<b>3.2.1 Transporte de residuos inertes</b>				
3.2.1.1	GRA010	Ud	<b>Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</b> <b>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mq04res010cb	1,007 Ud	Carga y cambio de contenedor de 1,5 m³, para recogida de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	45,510 45,83
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	45,830 0,92
		3,000 %	Costes indirectos	46,750 1,40
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>48,15</b>
<b>3.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</b>				

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.2.2.1	GRB010	Ud	<b>Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m<sup>3</sup> con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mq04res020ba	1,007 Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	20,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,40
		3,000 %	Costes indirectos	0,62
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>21,12</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 Seguridad y salud</b>				
<b>4.1 Equipos de protección individual</b>				
4.1.1	E28RA010	ud	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IA010	1,000 ud	Casco seguridad	2,390
		3,000 %	Costes indirectos	2,390
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>2,46</b>
4.1.2	E28RM020	ud	<b>Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IM006	1,000 ud	Par guantes lona reforzados	3,650
		3,000 %	Costes indirectos	3,650
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>3,76</b>
4.1.3	E28RP070	ud	<b>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IP025	0,333 ud	Par botas de seguridad	34,640
		3,000 %	Costes indirectos	11,540
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>11,89</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

---

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>1 Demoliciones</b>					
<b>1.1 Pavimentos exteriores</b>					
1.1.1	DMX050	m <sup>2</sup>	<b>Demolición de pavimento exterior de losetas hidráulicas con recuperación mediante medios mecánicos y manuales, incluida la recogida y carga manual de escombros al contenedor. Incluye: Desmontaje de elementos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre contenedor.</b>		
	mq05mai030	0,058 h	Martillo neumático.	4,080	0,24
	mq05pdm110	0,058 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m <sup>3</sup> /min.	6,920	0,40
	mo112	0,058 h	Peón especializado construcción.	16,250	0,94
	mo113	0,517 h	Peón ordinario construcción.	15,920	8,23
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,810	0,20
		3,000 %	Costes indirectos	10,010	0,30
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>10,31</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 Acondicionamiento del terreno</b>				
<b>2.1 Excavaciones</b>				
2.1.1	E02EM030	m3	<b>Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OA070	0,125 h.	Peón ordinario	14,070 1,76
	M05EN030	0,250 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	44,560 11,14
		3,000 %	Costes indirectos	12,900 0,39
			<b>Precio total por m3 .</b>	<b>13,29</b>
2.1.2	E02EA030	m3	<b>Excavación en zanjas, hasta 2 m. de profundidad, en terrenos compactos, por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OA070	2,200 h.	Peón ordinario	14,070 30,95
		3,000 %	Costes indirectos	30,950 0,93
			<b>Precio total por m3 .</b>	<b>31,88</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
			<b>3 Estructuras</b>		
			<b>3.1 Fábrica</b>		
3.1.1	DEF042	Ud	<b>Cajeadado en muro de piedra de hasta 30x30x20 cm, realizado con medios manuales, sin afectar a la estabilidad del muro, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</b>		
	mo112	0,316 h	Peón especializado construcción.	16,250	5,14
	mo113	0,316 h	Peón ordinario construcción.	15,920	5,03
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,170	0,20
		3,000 %	Costes indirectos	10,370	0,31
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>10,68</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>4 Fachadas y particiones</b>					
<b>4.1 Sistemas de tabiquería</b>					
<b>4.1.1 De fábrica</b>					
4.1.1.1	E07LD010	m2	<b>Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFL y NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.</b>		
	O01OA030	0,560 h.	Oficial primera	16,270	9,11
	O01OA050	0,280 h.	Ayudante	14,780	4,14
	P01LH020	0,042 mud	Ladrillo h. doble 25x12x8	59,860	2,51
	A02A080	0,020 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	67,610	1,35
		3,000 %	Costes indirectos	17,110	0,51
			<b>Precio total por m2 .</b>		<b>17,62</b>



---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5 Instalaciones</b>				
<b>5.1 Ventilación</b>				
5.1.1	ICR070	Ud	<b>Suministro y montaje de rejilla de intemperie para el cajado en el muro, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</b>	
			<b>Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento.</b>	
	mt42trx370ah1	1,000 Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.	75,360
	mo005	0,210 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	17,820
	mo104	0,210 h	Ayudante instalador de climatización.	16,100
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	82,480
		3,000 %	Costes indirectos	84,130
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>86,65</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>6 Revestimientos y trasdosados</b>					
<b>6.1 Pavimentos</b>					
6.1.1	U04VH025	m2	<b>Pavimento de losas de hormigón de dimensiones 400x800x60mm para cobertura zanja registrable de 70cm de espesor apoyadas en los extremos de mayor dimensión. Incluso preparación de apoyos con mortero de cemento</b>		
	O01OA090	0,240 h.	Cuadrilla A	38,090	9,14
	P01HM010	0,100 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	75,670	7,57
	A02A080	0,030 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	67,610	2,03
	A01L030	0,001 m3	LECHADA CEMENTO 1/3 CEM II/B-P 32,5 N	63,270	0,06
	P08XW015	1,000 ud	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	0,220	0,22
		3,000 %	Costes indirectos	19,020	0,57
			<b>Precio total por m2 .</b>		<b>19,59</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>7 Gestión de residuos</b>				
<b>7.1 Tratamientos previos de los residuos</b>				
<b>7.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción</b>				
7.1.1.1	GCA010	m³	<b>Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</b>	
			Sin descomposición	2,500
		3,000 %	Costes indirectos	2,500 0,08
			<b>Precio total redondeado por m³ .</b>	<b>2,58</b>
<b>7.1.2 Machaqueo y trituración de residuos</b>				
7.1.2.1	GCC010	m³	<b>Machaqueo a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza pétreo, con medios mecánicos, para su carga en el camión o contenedor correspondiente. Incluso alimentación de la máquina con medios mecánicos.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente tratado según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mq05rcd020	0,014 h	Equipo móvil de machaqueo para residuos de construcción y demolición de naturaleza pétreo, con capacidad para tratar 100 t/h.	110,530 1,55
	mq01pan010a	0,014 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	40,130 0,56
	mo020	0,028 h	Oficial 1ª construcción.	17,240 0,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,590 0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,640 0,08
			<b>Precio total redondeado por m³ .</b>	<b>2,72</b>
<b>7.2 Gestión de tierras</b>				
<b>7.2.1 Transporte de tierras</b>				

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.2.1.1	GTA010	Ud	<b>Transporte de tierras con contenedor de 5 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</b> <b>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mq04res010af	1,007 Ud	Carga y cambio de contenedor de 5 m <sup>3</sup> , para recogida de tierras, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	75,850	76,38
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	76,380	1,53
		3,000 %	Costes indirectos	77,910	2,34
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>80,25</b>
<b>7.2.2 Entrega de tierras a gestor autorizado</b>					
7.2.2.1	GTB010	Ud	<b>Canon de vertido por entrega de contenedor de 5 m<sup>3</sup> con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mq04res030e	1,007 Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 5 m <sup>3</sup> con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	9,980	10,05
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,050	0,20
		3,000 %	Costes indirectos	10,250	0,31
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>10,56</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>8 Seguridad y salud</b>				
<b>8.1 Equipos de protección individual</b>				
8.1.1	E28RA010	ud	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IA010	1,000 ud	Casco seguridad	2,390
		3,000 %	Costes indirectos	2,390
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>2,46</b>
8.1.2	E28RM020	ud	<b>Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IM006	1,000 ud	Par guantes lona reforzados	3,650
		3,000 %	Costes indirectos	3,650
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>3,76</b>
8.1.3	E28RP070	ud	<b>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IP025	0,333 ud	Par botas de seguridad	34,640
		3,000 %	Costes indirectos	11,540
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>11,89</b>
<b>8.2 Señalización provisional de obras</b>				
8.2.1	U18DVR040	ud	<b>Valla de contención de peatones de 2,50 m., convencional, amarilla, colocada.</b>	
	O01OA070	0,500 h.	Peón ordinario	14,070
	P27EC160	1,000 ud	Valla contenc.peatones 2,5 m.	61,970
		3,000 %	Costes indirectos	69,010
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>71,08</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

---

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>1 Fachadas y particiones</b>					
<b>1.1 Tratamientos de humedades</b>					
1.1.1	R02HD030	m.	<b>Higroconvectores de cerámica porosa para desecamiento de muros de 50 a 55 cm. de espesor (H30) método Knapen, formado por tubo de cerámica prismático, provisto de un canal interior estriado de 30 mm. de diámetro y 30 cm. de largo, alojado en alveolo realizado en sentido perpendicular empotrado en muro, colocado en perforaciones de 80 a 90 mm. de diámetro, relleno de perforaciones con sílice, provisto de rejillas triangulares o circulares de aleación zamak o nylon, acoplados con mortero de cemento, incluido ayudas de albañilería y ensayos. 3 unidades por m.</b>		
	O01OA030	4,850 h.	Oficial primera	16,270	78,91
	M06MP140	0,600 h.	Martillo manual perforador brocas espec.	86,320	51,79
	P33K120	3,000 ud	Higroconv.cerám.prismát.D=30mm h=30	3,070	9,21
	P33LC020	2,000 kg	Mortero especial poroso	4,210	8,42
	P33XB390	2,000 ud	Rejilla de terminación aireación	1,940	3,88
	P33XB380	1,000 ud	Desplazamiento equipos	27,670	27,67
		3,000 %	Costes indirectos	179,880	5,40
			<b>Precio total por m. .</b>		<b>185,28</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 Gestión de residuos</b>				
<b>2.1 Tratamientos previos de los residuos</b>				
<b>2.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción</b>				
2.1.1.1	GCA010	m³	<b>Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</b>	
			Sin descomposición	2,500
		3,000 %	Costes indirectos	2,500 0,08
			<b>Precio total redondeado por m³ .</b>	<b>2,58</b>
<b>2.1.2 Machaqueo y trituración de residuos</b>				
2.1.2.1	GCC010	m³	<b>Machaqueo a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza pétreo, con medios mecánicos, para su carga en el camión o contenedor correspondiente. Incluso alimentación de la máquina con medios mecánicos.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente tratado según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mq05rcd020	0,014 h	Equipo móvil de machaqueo para residuos de construcción y demolición de naturaleza pétreo, con capacidad para tratar 100 t/h.	110,530 1,55
	mq01pan010a	0,014 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	40,130 0,56
	mo020	0,028 h	Oficial 1ª construcción.	17,240 0,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,590 0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,640 0,08
			<b>Precio total redondeado por m³ .</b>	<b>2,72</b>
<b>2.2 Gestión de residuos inertes</b>				
<b>2.2.1 Transporte de residuos inertes</b>				



Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.2.1.1	GRA010	<b>Ud</b>	<b>Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mq04res010cc	1,007 Ud	Carga y cambio de contenedor de 2,5 m³, para recogida de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	53,47
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,07
		3,000 %	Costes indirectos	1,64
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>56,18</b>
<b>2.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</b>				
2.2.2.1	GRB010	<b>Ud</b>	<b>Canon de vertido por entrega de contenedor de 2,5 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mq04res020bb	1,007 Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 2,5 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	22,11
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,44
		3,000 %	Costes indirectos	0,68
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>23,23</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 Seguridad y salud</b>				
<b>3.1 Equipos de protección individual</b>				
3.1.1	E28RA010	ud	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IA010	1,000 ud	Casco seguridad	2,390
		3,000 %	Costes indirectos	2,390
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>2,46</b>
3.1.2	E28RM020	ud	<b>Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IM006	1,000 ud	Par guantes lona reforzados	3,650
		3,000 %	Costes indirectos	3,650
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>3,76</b>
3.1.3	E28RP070	ud	<b>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IP025	0,333 ud	Par botas de seguridad	34,640
		3,000 %	Costes indirectos	11,540
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>11,89</b>
<b>3.2 Señalización provisional de obras</b>				
3.2.1	U18DVR040	ud	<b>Valla de contención de peatones de 2,50 m., convencional, amarilla, colocada.</b>	
	O01OA070	0,500 h.	Peón ordinario	14,070
	P27EC160	1,000 ud	Valla contenc.peatones 2,5 m.	61,970
		3,000 %	Costes indirectos	69,010
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>71,08</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

---

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>1 Acondicionamiento del terreno</b>					
<b>1.1 Movimiento de tierras en edificación</b>					
<b>1.1.1 Excavaciones</b>					
1.1.1.1	E02EA030	m3	<b>Excavación en zanjas, hasta 2 m. de profundidad, en terrenos compactos, por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>		
	O01OA070	2,200 h.	Peón ordinario	14,070	30,95
		3,000 %	Costes indirectos	30,950	0,93
			<b>Precio total por m3 .</b>		<b>31,88</b>
<b>1.1.2 Rellenos y compactaciones</b>					
1.1.2.1	E02SZ070	m3	<b>Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.</b>		
	O01OA070	1,250 h.	Peón ordinario	14,070	17,59
	M08RI010	0,750 h.	Pisón vibrante 70 kg.	2,330	1,75
	P01DW050	1,000 m3	Agua	0,770	0,77
		3,000 %	Costes indirectos	20,110	0,60
			<b>Precio total por m3 .</b>		<b>20,71</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 Demoliciones</b>				
<b>2.1 Pavimentos exteriores</b>				
2.1.1	DMX050	m <sup>2</sup>	<b>Demolición de pavimento exterior de losetas hidráulicas con recuperación mediante medios mecánicos y manuales, incluida la recogida y carga manual de escombros al contenedor. Incluye: Desmontaje de elementos y acopio de estos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre contenedor.</b>	
	mq05mai030	0,058 h	Martillo neumático.	0,24
	mq05pdm110	0,058 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m <sup>3</sup> /min.	0,40
	mo112	0,058 h	Peón especializado construcción.	0,94
	mo113	0,517 h	Peón ordinario construcción.	8,23
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,20
		3,000 %	Costes indirectos	0,30
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>	<b>10,31</b>
<b>2.2 Revestimientos y trasdosados</b>				
<b>2.2.1 Morteros monocapa</b>				
2.2.1.1	E01DEC110	m <sup>2</sup>	<b>Picado de revocos de mortero monocapa, tipo Cotegran o similares, en paramentos verticales, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.</b>	
	O01OA070	1,060 h.	Peón ordinario	14,91
		3,000 %	Costes indirectos	0,45
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>	<b>15,36</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>3 Fachadas y particiones</b>					
3.1	DEF042	Ud	<b>Apertura de mechinal en muro de piedra, de hasta 30x30x30 cm, realizado con medios manuales, sin afectar a la estabilidad del muro, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</b>		
	mo112	0,316 h	Peón especializado construcción.	16,250	5,14
	mo113	0,316 h	Peón ordinario construcción.	15,920	5,03
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,170	0,20
		3,000 %	Costes indirectos	10,370	0,31
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>10,68</b>

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 Instalaciones</b>				
<b>4.1 Ventilación</b>				
4.1.1	ISV015	m	<b>Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación de las piezas, recibidas con mortero. Repaso de juntas. Limpieza.</b>	
	mt09mor010c	0,010 m <sup>3</sup>	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/6.	115,300 1,15
	mt20cer010e	4,333 Ud	Pieza simple cerámica en forma de U, de 20x39x20 cm, para conducto de ventilación, según UNE-EN 1806.	2,820 12,22
	mo018	0,200 h	Oficial 1ª construcción.	15,670 3,13
	mo104	0,200 h	Peón ordinario construcción.	14,310 2,86
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,360 0,39
		3,000 %	Costes indirectos	19,750 0,59
<b>Precio total por m .</b>				<b>20,34</b>
4.1.2	ICR014	Ud	<b>Suministro e instalación de extractor para baño formado por ventilador helicoidal de bajo nivel sonoro, velocidad 2100 r.p.m., potencia máxima de 8 W, caudal de descarga libre 95 m<sup>3</sup>/h, nivel de presión sonora de 26,5 dBA, de dimensiones 158x109x158 mm, diámetro de salida 100 mm, color blanco, motor con rodamientos de bolas para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, equipado con piloto indicador de acción y compuerta antirretorno. Incluso accesorios de fijación y conexión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del ventilador. Conexionado con la red eléctrica.</b>	
	mt42ebs010a	1,000 Ud	Ventilador helicoidal de bajo nivel sonoro, velocidad 2100 r.p.m., potencia máxima de 8 W, caudal de descarga libre 95 m <sup>3</sup> /h, nivel de presión sonora de 26,5 dBA, de dimensiones 158x109x158 mm, diámetro de salida 100 mm, color blanco, motor con rodamientos de bolas para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, equipado con piloto indicador de acción y compuerta antirretorno.	46,950 46,95
	mo003	0,200 h	Oficial 1ª electricista.	17,820 3,56
	mo102	0,200 h	Ayudante electricista.	16,100 3,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	53,730 1,07
		3,000 %	Costes indirectos	54,800 1,64
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>56,44</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>5 Revestimientos y trasdosados</b>					
<b>5.1 Pavimentos</b>					
5.1.1	U04VH025	m2	<b>Pavimento de loseta hidráulica recuperada, 4 pastillas, color gris de 20x20 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm., sentada con mortero 1/6 de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.</b>		
	O01OA090	0,240 h.	Cuadrilla A	38,090	9,14
	P01HM010	0,100 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	75,670	7,57
	A02A080	0,030 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	67,610	2,03
	A01L030	0,001 m3	LECHADA CEMENTO 1/3 CEM II/B-P 32,5 N	63,270	0,06
	P08XW015	1,000 ud	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	0,220	0,22
		3,000 %	Costes indirectos	19,020	0,57
			<b>Precio total por m2 .</b>		<b>19,59</b>



Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>6 Gestión de residuos</b>				
<b>6.1 Tratamientos previos de los residuos</b>				
<b>6.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción</b>				
6.1.1.1	GCA010	m³	<p><b>Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
			Sin descomposición	2,500
		3,000 %	Costes indirectos	2,500
			<b>Precio total redondeado por m³ .</b>	<b>2,58</b>
<b>6.1.2 Machaqueo y trituración de residuos</b>				
6.1.2.1	GCC010	m³	<p><b>Machaqueo a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza pétreo, con medios mecánicos, para su carga en el camión o contenedor correspondiente. Incluso alimentación de la máquina con medios mecánicos.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente tratado según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
	mq05rcd020	0,014 h	Equipo móvil de machaqueo para residuos de construcción y demolición de naturaleza pétreo, con capacidad para tratar 100 t/h.	110,530
	mq01pan010a	0,014 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	40,130
	mo020	0,028 h	Oficial 1ª construcción.	17,240
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,590
		3,000 %	Costes indirectos	2,640
			<b>Precio total redondeado por m³ .</b>	<b>2,72</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>7 Seguridad y salud</b>				
<b>7.1 Equipos de protección individual</b>				
7.1.1	E28RA010	ud	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IA010	1,000 ud	Casco seguridad	2,390
		3,000 %	Costes indirectos	2,390
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>2,46</b>
7.1.2	E28RM020	ud	<b>Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IM006	1,000 ud	Par guantes lona reforzados	3,650
		3,000 %	Costes indirectos	3,650
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>3,76</b>
7.1.3	E28RP070	ud	<b>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>	
	P31IP025	0,333 ud	Par botas de seguridad	34,640
		3,000 %	Costes indirectos	11,540
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>11,89</b>
<b>7.2 Señalización provisional de obras</b>				
7.2.1	U18DVR040	ud	<b>Valla de contención de peatones de 2,50 m., convencional, amarilla, colocada.</b>	
	O01OA070	0,500 h.	Peón ordinario	14,070
	P27EC160	1,000 ud	Valla contenc.peatones 2,5 m.	61,970
		3,000 %	Costes indirectos	69,010
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>71,08</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

---

De acuerdo al Reglamento (UE) nº 1907/2006 (REACH) y al Reglamento (UE) nº 453/2010.

## 1.- IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y SOCIEDAD

Nombre del producto:	<b><i>weber.tec hydromur</i></b>
Uso previsto del preparado:	Mortero para el saneamiento de muros afectados por humedad y eflorescencias. En obra nueva como tratamiento preventivo de futuras humedades por ascensión capilar. Siempre que se necesite realizar un saneamiento efectivo rápido y sencillo (sin complicación).
Empresa fabricante:	<b>Saint-Gobain Weber Cemarsa S.A.</b> Ctra. C 17 Km. 2 08110 MONTCADA I REIXAC Barcelona (España)
Número de teléfono:	93-572.65.00
E-mail de contacto:	info@weber.es
Teléfono de emergencia:	93-572.65.00 Durante el horario normal de trabajo
Teléfono del Centro Nacional de Toxicología:	91-562.04.20
Teléfono de Emergencias:	112

## 2.- IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

El preparado está clasificado como peligroso según la Directiva 1999/45/CE y sus enmiendas.

**Clasificación:** Xi, R36/37/38 R43

**Peligros para la salud humana:** Irrita los ojos, las vías respiratorias y la piel. Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.

## 3.- COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

Composición química	Cemento blanco Áridos silíceos y calcáreos Aditivos orgánicos e inorgánicos
---------------------	---

Componentes peligrosos:

<b>Cemento blanco</b>	
Concentración:	10-40 %
Nº CAS:	65997-15-1
Nº EINECS:	266-043-4
Clasificación según	

67/548/CEE o 1999/45/CE  
Símbolos de peligro: Xi  
Frases R: 36 37 38 43  
Clasificación según  
Reglamento (UE) nº 1272/2008  
Clase y categoría de peligro: Irritación ocular 2, STOT única 3, Irritación cutánea 2  
Sensibilización cutánea 1  
Indicación de peligro: H319 H335 H315 H317

**Hidróxido de calcio**

Concentración: < 10 %  
Nº CAS: 1305-62-0  
Nº EINECS: 215-137-3  
Clasificación según  
67/548/CEE o 1999/45/CE  
Símbolos de peligro: Xi  
Frases R: 37 38 41  
Clasificación según  
Reglamento (UE) nº 1272/2008  
Clase y categoría de peligro: STOT única 3, Irritación cutánea 2, Lesiones oculares 1  
Indicación de peligro: H335 H315 H318

**4.- PRIMEROS AUXILIOS****Caso de inhalación:**

Respirar profundamente aire fresco.

**Caso de contacto con la piel:**

Quitarse la ropa y lavarse bien con jabón.

**Caso de contacto con los ojos**

Lavar el ojo lo antes posible y manteniendo el párpado abierto con un chorro de agua fresca durante 15 minutos mínimo para eliminar las partículas. Si la irritación continúa visitar al médico.

**Caso de ingestión:**

No inducir el vómito. Beber mucha agua y conseguir urgente atención médica.

**5.- MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS**

- Producto no inflamable.
- El hidróxido cálcico se descompone a 580 ° C dando óxido de calcio y agua. El óxido de calcio no es inflamable, pero genera calor en contacto con el agua y los ácidos.
- El producto no limita, en caso de incendio, el uso de agentes de extinción.

**6.- MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL****Medidas de precaución para las personas**

- Evitar la formación de polvo.
- Evitar todo contacto con los ojos y la piel.
- Evitar respirar el polvo

- Usar gafas con protección lateral, mascarilla anti-polvo en lugares poco ventilados, ropa de trabajo adecuada y guantes de látex

**Medidas de protección del medio ambiente**

- Evitar que penetre en el alcantarillado o aguas superficiales.

**Métodos de limpieza / recogida**

- Recoger con medios mecánicos. No limpiar el producto barriendo ni soplando.
- Después de fraguado, el producto puede ser evacuado como deshecho de obra.

**7.- MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO**

**Manipulación**

Evitar la formación y acumulación de polvo. Disponer de una buena ventilación.  
Evitar el contacto directo del producto con la piel y mucosas.

**Almacenamiento**

En lugares secos, protegidos de la humedad.  
El producto caduca un año después de su fabricación.

**8.- LÍMITES DE EXPOSICIÓN Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

**Medidas generales de protección:**

Evitar el contacto con los ojos y la piel.  
No respirar el polvo. No comer, beber ni fumar durante el trabajo.

**Medidas de higiene laboral:**

Observar las medidas de precaución habituales en el manejo de productos químicos.

**Protección respiratoria:** Usar máscara anti-polvo en lugares poco ventilados.

**Protección ocular:** Usar gafas de seguridad con protección lateral.

**Protección de las manos:** Usar guantes de seguridad.

**Protección del cuerpo:** Usar ropa de trabajo adecuada.

**9.- PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS**

- |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| • Estado físico:            | Sólido pulverulento           |
| • Color:                    | Blanco                        |
| • Olor:                     | Inodoro                       |
| • PH ( en solución acuosa): | Alcalino                      |
| • Punto de fusión:          | Indeterminado                 |
| • Inicio de ebullición:     | No aplicable                  |
| • Punto de inflamación:     | No aplicable                  |
| • Temperatura de ignición:  | No aplicable                  |
| • Propiedades comburentes:  | No aplicable                  |
| • Presión de vapor:         | No aplicable                  |
| • Densidad en polvo:        | (1,0 - 1,2) g/cm <sup>3</sup> |
| • Densidad en masa:         | (1,6 – 1,8) g/cm <sup>3</sup> |

- Solubilidad: Sin determinar
- Coeficiente de reparto n-octanol / agua ( log Pow): No aplicable
- Viscosidad: No aplicable
- Densidad de vapor: No aplicable
- Velocidad de evaporación: No aplicable

## 10.- ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

- Estabilidad:** Son productos estables y no reactivos.
- Condiciones que deben evitarse:** La humedad puede provocar el fraguado y endurecimiento del producto.
- Materias que deben evitarse:** Ninguna
- Productos de descomposición peligrosos:** Ninguno

## 11.- INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

- Toxicidad oral aguda:** Sin determinar. En caso de ingestión significativa, el producto puede causar irritación del tracto digestivo y provocar dolores intestinales, esófago y estómago.
- Toxicidad aguda por inhalación:** Sin determinar. El producto puede provocar irritación de las vías respiratorias.
- Toxicidad dérmica aguda:** Sin determinar.
- Irritación cutánea:** Sin determinar. El producto puede irritar la piel húmeda por tener soluciones acuosas un pH elevado.
- Irritación ocular:** Sin determinar. Si entra producto en los ojos puede producir conjuntivitis y provocar lesiones de los globos oculares.
- Sensibilización:** Puede causar sensibilización en contacto con la piel.
- Mutagenicidad:** Sin determinar
- Observaciones:**  
La clasificación se basa en el método de cálculo según la Directiva de preparados (1999/45/CE)

## 12.- INFORMACIÓN ECOLÓGICA

- Ecotoxicidad** En caso de derrame accidental de producto en el agua se puede producir un débil aumento de pH. El producto fraguado es un material estable que fija sus compuestos y los hace insolubles.
- Movilidad:** Ninguna
- Persistencia y biodegradabilidad** Ninguna

<b>Potencial de bioacumulación</b>	Ninguna
<b>Otros efectos nocivos</b>	Ninguno

### 13.- CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

El producto puede ser eliminado como otros residuos de construcción y almacenado respetando la reglamentación en vigor.

### 14.- INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

ADR	Mercancía no peligrosa
ADNR	Mercancía no peligrosa
RID	Mercancía no peligrosa
IATA	Mercancía no peligrosa
IMDG	Mercancía no peligrosa

### 15.- INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

El producto está clasificado y etiquetado por el método convencional según directiva 1999/45/CE y Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero de 2003, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

Símbolos de peligro:

Xi	Irritante
----	-----------

Componentes determinantes del peligro para el etiquetado:

Cemento blanco. Hidróxido de calcio.

Frases R:

36	Irrita los ojos.
37	Irrita las vías respiratorias.
38	Irrita la piel.
43	Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.

Frases S:

2	Manténgase fuera del alcance de los niños.
8	Manténgase el recipiente en lugar seco.
22	No respirar el polvo.
24/25	Evítese el contacto con los ojos y la piel
26	En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.
36/37/39	Úsense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.
46	En caso de ingestión, acúdase inmediatamente al médico y muéstrela la



etiqueta o el envase.

## 16.- OTRAS INFORMACIONES

### Códigos H y frases R mencionados en la sección 3.

**H318:** Provoca lesiones oculares graves.

**H319:** Provoca irritación ocular grave.

**H335:** Puede irritar las vías respiratorias.

**H315:** Provoca irritación cutánea.

**H317:** Puede provocar una reacción alérgica en la piel.

**STOT única:** Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única).

**Xi:** Irritante

**R36:** Irrita los ojos.

**R37:** Irrita las vías respiratorias.

**R38:** Irrita la piel.

**R41:** Riesgo de lesiones oculares graves.

**R43:** Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.

La información de esta ficha de seguridad del producto, está basada en nuestros conocimientos actuales y en las leyes vigentes de la U.E. y nacionales. Las condiciones de trabajo de los usuarios está fuera de nuestro conocimiento y control.

Es responsabilidad del usuario del producto asegurarse que éste es adecuado para la aplicación prevista y que se emplea en la forma adecuada. Es siempre responsabilidad del usuario tomar las medidas oportunas con el fin de cumplir con las exigencias establecidas con la Legislación vigente.

La información contenida en esta ficha de seguridad sólo significa una guía de las exigencias de seguridad del producto y no hay que considerarlas como una garantía de sus propiedades.

## DECLARACIÓN DE PRESTACIONES

conforme al Reglamento Europeo de Productos de Construcción (RPC) nº 305/2011

**Nº DoP-ES-309225-130701**

1. *Nombre y/o código de identificación única del producto tipo:*  
**weber.tec HYDROMUR**
2. *Tipo, lote o número de serie o cualquier otro elemento que permita la identificación del producto de construcción como se establece en el artículo 11, apartado 4:*  
**El número de lote aparece impreso en el lomo del saco**
3. *Uso o usos previstos del producto de construcción, con arreglo a la especificación técnica armonizada aplicable, tal como lo establece el fabricante:*  
**Mortero para revoco/enlucido para renovación (R)**
4. *Nombre, nombre o marca registrados y dirección de contacto del fabricante según lo dispuesto en el artículo 11, apartado 5:*  
**Saint-Gobain Weber Cemarsa, S.A.**  
*Ctra. C-17, km.2*  
08110 MONTCADA I REIXAC (Barcelona)  
Web: [www.weber.es](http://www.weber.es)
5. *En su caso, nombre y dirección de contacto del representante autorizado cuyo mandato abarca las tareas especificadas en el artículo 12, apartado 2:*  
**No aplicable**
6. *Sistema o sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones del producto, tal como figura en el anexo V:*  
**Sistema 4**
7. *En caso de declaración de prestaciones relativa a un producto de construcción cubierto por una norma armonizada:*  
**EN 998-1:2010**  
**No se precisa la intervención de un organismo notificado**
8. *En caso de declaración de prestaciones relativa a un producto de construcción para el que se ha emitido una evaluación técnica europea:*  
**No aplicable**

9. *Prestaciones declaradas:*

Características esenciales	Prestaciones	Especificaciones técnicas armonizadas
Reacción al fuego	Euroclase A1	EN 998-1:2010
Absorción de agua	$\geq 0,3 \text{ kg/m}^2$ después de 24 h	EN 998-1:2010
Permeabilidad al vapor de agua	$\mu \leq 15$	EN 998-1:2010
Adhesión	$\geq 0,2 \text{ N/mm}^2$ FP= B	EN 998-1:2010
Conductividad térmica / densidad	0,69 W/m·K (valor tabulado, P= 50%)	EN 998-1:2010
Durabilidad	NPD	EN 998-1:2010
Sustancias peligrosas	NPD	EN 998-1:2010

NPD = Prestación no declarada

*Cuando en virtud de los artículos 37 o 38 la documentación técnica específica ha sido utilizada, requisitos que cumple el producto:*  
No aplicable

10. *Las prestaciones del producto identificado en los puntos 1 y 2 son conformes con las prestaciones declaradas en el punto 9.*

*La presente declaración de prestaciones se emite bajo la sola responsabilidad del fabricante identificado en el punto 4.*

*Firmado por y en nombre del fabricante por:*

*Esther Prat, Directora Técnica*

*Montcada i Reixac, 1-7-13*



**Anexos a la Declaración de Prestaciones** conforme al punto 5 del artículo 6 del RPC y a los artículos 31 o 33 del reglamento REACH (CE) nº 1907/2006

1. (31) *Ficha de datos de Seguridad:* [FDS weber.tec HYDROMUR](#)
2. (33) *Información sobre las sustancias del artículo 57 del reglamento REACH:* No aplicable

**mortero para tratamiento de humedades en zócalos**

- Impide la aparición de manchas de humedad y sales
- Muy permeable al vapor de agua
- Tanto en interior como en exterior
- Impermeable al agua de lluvia
- Se aplica como un mortero tradicional

Aplicaciones	<p>Mortero para el saneamiento de muros afectados por humedades de remonte capilar y eflorescencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En obra nueva, como tratamiento preventivo de futuras humedades por ascensión capilar.</li> <li>• Siempre que se necesite realizar un saneamiento efectivo rápido y sencillo (sin complicación).</li> </ul>
--------------	---

Soportes	Ladrillo cerámico (hueco y macizo), piedra natural, bloque de hormigón y hormigón armado.
----------	---

Revestimientos de acabado	<p>Revestimientos de acabado: Sólo revestimientos muy transpirables:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estucos de cal tradicionales, <b>weber.cal estuco</b> y <b>weber.cal revoco</b>.</li> <li>• Morteros monocapa, <b>weber.pral</b>.</li> <li>• Mortero acrílico <b>weber.tene geos</b> y <b>weber.tene micro</b>.</li> <li>• Pinturas minerales.</li> </ul>
---------------------------	---

Recomendaciones de uso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5 y 30°C.</li> <li>• No aplicar con lluvia, riesgo de heladas, a pleno sol o con soporte caliente.</li> <li>• En tiempo caluroso, humedecer <b>weber.tec hydromur</b> al final de la jornada o al día siguiente.</li> </ul>
------------------------	--

Composición	Ligantes hidráulicos, resinas poliméricas, áridos de sílice y carbonatos, y aditivos orgánicos e inorgánicos.
-------------	---

## Observaciones

- No aplicar **weber.tec hydromur** en lugares sin ventilación, para evitar condensaciones.
- No revestir **weber.tec hydromur** con materiales poco transpirables (pinturas plásticas, esmaltes, piedra, cerámica,...)
- **weber.tec hydromur** sólo se puede revestir con materiales porosos que permitan la evaporación del agua.
- **weber.tec hydromur** se presenta en color blanco y ofrece distintos acabados estéticos: liso, fratasado, gota, etc.

## Preparación del Soporte

- Los soportes deben estar sanos, limpios y ser consistentes.
- En soportes antiguos deben eliminarse completamente restos de otros revestimientos, suciedad, polvo y microorganismos.
- Se debe eliminar totalmente el antiguo revestimiento hasta, como mínimo, 50 cm por encima del extremo superior de la macha producida por la humedad y las sales.
- Para eliminar los microorganismos, utilizar un limpiador biocida indicado para este fin, o una disolución de agua y lejía. Enjuagar posteriormente con agua limpia. También puede lavarse con agua a alta presión o chorreo de arena, enjuagando posteriormente con agua limpia.
- En soportes de piedra, eliminar todos los elementos disgregables y vaciar las juntas en una profundidad de 2 a 5 cm. Rellenar con piedras o cascotes que requieran gruesos importantes, anclados con **weber.tec hydromur**.
- En muros de piedra es conveniente fijar una malla galvanizada y aplicar **weber.tec hydromur** amasado con látex **weber CT**, en proporción 4:1.

## Modo de empleo



Amasar **weber.tec hydromur** con 5 - 6 litros de agua limpia, con un batidor eléctrico lento (500 rpm), al menos durante 5 minutos, hasta que la masa esté perfectamente homogeneizada.




Sobre el soporte húmedo, proyectar **weber.tec hydromur** con una paleta a modo de salpicado, hasta conseguir un espesor mínimo de 2 cm en cualquier punto. Seguidamente reglear el producto, sin apretarlo, para evitar cerrar el poro. Si necesitamos mayor espesor de producto para conseguir planeidad, aplicaremos **weber.tec hydromur** en dos capas con un espesor máximo total de 4 cm, colocando una malla entre capas tipo sándwich.



Realizar el acabado (raspado, fratasado, gota...) cuando **weber.tec hydromur** haya adquirido la consistencia necesaria (de 1 a 6 horas después de su aplicación). **weber.tec hydromur** puede recubrirse con materiales muy transpirables

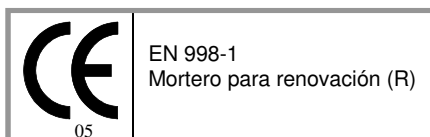
Características Técnicas	Características de empleo generales	
	Agua de amasado	5 – 6 l./saco
	Conservación	12 meses
	Características de empleo adicionales	
	Tiempo de reposo después del amasado	5 minutos
	Vida de la masa (pot life)	1 hora
	Espesor mínimo de aplicación	20 mm
	Espesor máximo de aplicación	40 mm
	Tiempo de espera antes de revestir	de 5 a 7 días
	Prestaciones finales	
	Granulometría	< 2 mm
	Densidad en polvo	1000 - 1200 kg/m <sup>3</sup>
	Densidad de la masa	1600 - 1800 kg/m <sup>3</sup>
	Densidad de producto endurecido	1500 - 1700 kg/m <sup>3</sup>
	Retracción	≤ 1,5 mm/m
	Resistencia a la compresión	1,5 – 5 MPa (CS-II)
	Resistencia a la flexotracción	≥ 2 MPa
	Conductividad térmica	0,69 W/(m•K) (P = 50%)
	Adherencia	≥ 0,2 MPa
	Absorción de agua por capilaridad	≥ 0,3 kg/m <sup>2</sup> , después de 24 horas
	Coefficiente de permeabilidad al vapor de agua	μ ≤ 15
	Reacción al fuego	A1

Estos resultados se han obtenido en ensayos realizados en condiciones estándar, y pueden variar en función de las condiciones de puesta en obra. Los tiempos pueden variar según las condiciones meteorológicas

Presentación producto	Presentación
	Sacos de 25 kg, con lámina de plástico de antihumedad
	Palets de 1.200 kg (48 sacos).
	Rendimiento
	26 kg/m <sup>2</sup> para 2 cm de espesor.
	Colores
	Blanco
	Conservación
	12 meses a partir de la fecha de fabricación, en envase original cerrado y al abrigo de la humedad.

## Certificaciones

- Certificado de potabilidad de agua, según parámetros químicos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.
- Cumple con la normativa según marcado CE (EN 998-1):R.



## Notas Legales

- Nuestras indicaciones se realizan según nuestro leal saber y entender, pero no eximen al cliente del examen propio del producto y la verificación de la idoneidad del mismo para el fin propuesto.
- **Saint-Gobain Weber** no es responsable de los errores acaecidos durante la aplicación del producto en ámbitos diferentes de aquellos especificados en el documento, o de errores derivados de condiciones inadecuadas de aplicación o de omisión de las recomendaciones de uso.

# Biocalce® MuroSeco

Enfoscado natural certificado deshumidificante a base de cal NHL 3.5 y puzolana natural, para la evaporación rápida del agua contenida en muros húmedos. Alta transpirabilidad. Idóneo para el GreenBuilding y la Restauración Histórica. Contiene sólo materias primas de origen estrictamente natural. Con reducidas emisiones de CO<sub>2</sub> y bajísimas emisiones de COVs. Con ventilación natural activa en la dilución de los contaminantes interiores, bacteriostático y fungistático natural.

Biocalce® MuroSeco transforma la humedad extraída en vapor, asegura el secado de los muros. Resuelve los problemas de condensación y mohos en muros húmedos, mejora la calidad del aire interior.



**GREENBUILDING RATING®**

**Biocalce® MuroSeco**

- Categoría: Inorgánicos Minerales Naturales
- Clase: Morteros Naturales Transpirables para Enfoscado y Saneamiento
- Rating: Bio 4

	Indoor Air Quality ✓ Altísima eficacia (5/5)	Bacteriostatic Indoor Air Quality ✓ Ningún desarrollo de bacterias ni de hongos	Low Emission Indoor Air Quality ✓ Bajísimas emisiones COVs	✓ Emisiones de CO <sub>2</sub> /kg 76,5 g	✓ Regional Mineral > 50%

**ELEMENTOS NATURALES**

	Cal Natural Pura NHL 3.5 Certificada		Mármol Puro Blanco Macael Seleccionado (0-1,4 mm)
	Puzolana Natural Amorfa Micronizada Certificada		Microsilicatos de Cera Natural
	Arena Silíceá Lavada de Cantera Fluvial (0,1-0,5 mm y 0,1-1 mm)		Zirconia Cristalina

**VENTAJAS DEL PRODUCTO**

- Seca el muro en profundidad
- No se obstruye por cristalización salina
- Resuelve problemas de condensación y mohos en muros
- Garantiza casas y ambientes sanos de alto confort de habitabilidad

**CAMPOS DE APLICACIÓN**

**Destinos de uso**  
 Enfoscado transpirable para el saneamiento deshumidificante, idóneo para muros con remotes de humedad y sales, de ladrillo, marés, piedra y paredes mixtas. Específico para el saneamiento de los zócalos interiores y exteriores sujetos a manchas, hinchamientos, erosiones y desconchados causados por la acción disgregante de las concentraciones salinas debidas al remonte capilar. Biocalce® MuroSeco es particularmente apropiado para realizar enfoscados en la Construcción del Bienestar, donde el origen estrictamente natural de sus componentes garantiza el respeto de los parámetros fundamentales de higroscopicidad, porosidad y transpirabilidad requeridos. Biocalce® MuroSeco es idóneo para saneamientos naturales transpirables en la Restauración Histórica, donde la elección de materias primas tradicionales tales como cal natural, puzolana amorfa natural, piedra, mármol y granito, dosificados sabiamente, garantiza intervenciones de conservación que respetan las estructuras ya existentes y los materiales originarios.

**No utilizar**  
 Sobre soportes sucios, no cohesionados, polvorientos, viejas pinturas o alisados. Eliminar de las superficies las incrustaciones salinas intersticiales.

**MODO DE EMPLEO**

**Preparación de los soportes**  
 Sobre muros húmedos o en presencia de remonte capilar, retirar el enfoscado completamente hasta una altura aproximada de 1 metro desde la marca evidente de humedad. Eliminar los morteros de albañilería y los bloques de piedra o ladrillos disgregados o inconsistentes a causa de las concentraciones salinas. Realizar una cuidadosa limpieza de las superficies con hidroarenado o arenado, y el posterior abundante hidrolavado a presión, en las 12 horas precedentes a la aplicación del enfoscado; en la cuidadosa preparación se deberán eliminar totalmente los residuos de trabajos precedentes (estucos y alisados viejos, concreciones salinas, etc.) que puedan perjudicar la adhesión. Usar el mortero Biocalce® MuroSano, mediante la técnica del retacado o el descosido-cosido, para reconstruir las partes que falten en el muro, para el recibido de las instalaciones y el cierre de las rozas o regatas. Es recomendable el uso de maestras en fresco. Sobre muros aún húmedos, y anteriormente preparados, aplicar obligatoriamente Biocalce® MuroSeco en dos manos, teniendo cuidado en aplicar una capa totalmente cubriente sin alisar; esperar al total endurecimiento de la primera capa para realizar una segunda pasada, hasta alcanzar un espesor mínimo de 2 cm.

\* ÉMISSION DANS L'AIR INTÉRIEUR Information sur le niveau d'émission de substances volatiles dans l'air intérieur, présentant un risque de toxicité par inhalation, sur une échelle de classe allant de A+ (très faibles émissions) à C (fortes émissions).



## MODO DE EMPLEO

### Preparación

Biocalce® MuroSeco se aplica fácilmente con paleta o proyectado como un enfoscado tradicional. El correcto saneamiento de los muros húmedos se obtiene aplicando una primera capa de Biocalce® MuroSeco con un espesor de aprox. 1 cm y esperando su maduración de 1 a 3 días, en función de las condiciones de temperatura y humedad; a continuación, aplicar la segunda mano de Biocalce® MuroSeco hasta obtener una capa deshumidificante con espesor mínimo constante de 2 cm. Reglear y fratar en fase de endurecimiento. Biocalce® MuroSeco debe realizarse hasta una altura aproximada de un metro desde la marca evidente de humedad. Biocalce® MuroSeco, para espesores elevados, se aplica en obra respetando las buenas prácticas constructivas, realizando varias pasadas con espesor máximo de 1 cm por mano, aunque el producto admite espesores mayores. Las aplicaciones posteriores deben llevarse a cabo cuando la capa anterior se haya endurecido. Curar la maduración del producto endurecido las primeras 24 horas.

**Aplicación manual:** Biocalce® MuroSeco se prepara mezclando 1 saco de 25 kg de polvo con el agua indicada en el envase (se aconseja usar todo el contenido del saco). La mezcla se obtiene vertiendo antes el agua en la hormigonera limpia y añadiendo después todo el polvo en una única solución. Esperar a que el producto alcance la consistencia adecuada durante el mezclado. Al principio (1-2 minutos) el producto aparece seco; no agregar agua en esta fase. Continuar mezclando en continuo durante 3-4 minutos hasta obtener un mortero homogéneo, suave y sin grumos. Usar todo el producto preparado sin recuperarlo en la siguiente mezcla. Se aconseja el uso de mezclador con batidor trapezoidal.

Para realizar la mezcla utilizando un mezclador mecánico, el tiempo necesario es mucho menor y está listo cuando el producto se hincha, aumentando su volumen aproximadamente un 30%.

**Aplicación mecanizada:** Biocalce® MuroSeco, gracias a su particular finura y plasticidad, típica de las mejores cales hidráulicas naturales, es ideal para aplicaciones con revocadora. Las pruebas de validación de Biocalce® MuroSeco han sido realizadas con revocadora equipada con los siguientes accesorios: Mezclador, Estator 30, Rotor 30+, tubo 25x37 mm de 10/20 metros de largo y lanza de proyección. Un rendimiento mejor se obtiene con el uso del turbo estator-rotor Biocalce®.

### Limpieza

Biocalce® MuroSeco es un producto natural, la limpieza de las herramientas se realiza con agua antes de que se endurezca.

## OTRAS INDICACIONES

En el enfoscado de muros de época mixtos, o en muros con zonas regularizadas con materiales diversos, se aconseja la inserción de una malla galvanizada para sujetar el enfoscado o una malla sintética antialcalina en el enfoscado Biocalce® MuroSeco, con el fin de prevenir los posibles fenómenos de fisuración. Prever, en exteriores, la separación del enfoscado con pavimentos, pasarelas o superficies horizontales en general, sujetas a salpicado de agua y/o encharques temporales mediante acabados específicos.

## ESPECIFICACIÓN DE PROYECTO

*En la Construcción del Bienestar se realizará un enfoscado deshumidificante aplicado en dos manos. Se realizará la evaporación del agua con un enfoscado de altísima porosidad, higroscopicidad, transpirabilidad y reducida absorción capilar de agua para muros interiores y exteriores sujetos a elevada humedad y remonte capilar. El enfoscado de cal hidráulica natural pura NHL 3.5, puzolana amorfa natural extrafina, zirconia cristalina, áridos de arena sílicea y calizas dolomíticas con curva granulométrica 0 – 1,4 mm, GreenBuilding Rating® Bio 4 (tipo Biocalce® MuroSeco). Las características requeridas, obtenidas exclusivamente con el empleo de materias primas de origen rigurosamente natural, garantizan una altísima transpirabilidad del enfoscado (coeficiente de resistencia al vapor de agua  $\leq 6$ ), una elevada porosidad del mortero endurecido ( $\geq 40\%$ ), una natural conductividad térmica (equivalente a 0,47 W/mK) y un considerable aire ocluido en fase de mezclado ( $\geq 25\%$ ), una total resistencia a las sales y una reducida profundidad de infiltración de agua (en 24 h  $\leq 3$  mm). El enfoscado natural deberá satisfacer los requisitos de la norma EN 998/1 - R / CS II / W24  $\geq 2,93$  kg/m<sup>2</sup>, adherencia  $\geq 0,18$  N/mm<sup>2</sup>, reacción al fuego clase A1. El enfoscado incluyendo las maestras de nivelación, regulación de las esquinas y ángulos que sobresalen tendrá un espesor mínimo de 20 mm.*

*La aplicación se hará a mano o con revocadora.*

*Rendimiento Biocalce® MuroSeco  $\approx 12$  kg/m<sup>2</sup> por cm de espesor.*

## DATOS TÉCNICOS SEGÚN NORMA DE CALIDAD KERAKOLL

Tipo de mortero	mortero de saneamiento (R)	EN 998-1
Naturaleza química pura del ligante	Cal Hidráulica Natural Pura NHL 3.5 + Zirconia Cristalina + Puzolana	
Intervalo granulométrico	0 – 1,4 mm	EN 1015-1
Densidad aparente	$\approx 1,33$ kg/dm <sup>3</sup>	UEAtc
Conservación	$\approx 12$ meses en el envase original sin abrir en lugar seco	
Envase	Sacos 25 kg	
Agua de amasado	$\approx 4,9$ ℓ / 1 saco 25 kg	
Consistencia mortero fresco 0'	$\approx 172$ mm	EN 1015-3
Densidad aparente del mortero fresco	$\approx 1,49$ kg/dm <sup>3</sup>	EN 1015-6
Densidad aparente del mortero endurecido seco	$\geq 1,34$ kg/dm <sup>3</sup>	EN 1015-10
Retención de agua	$\geq 95\%$	DIN 18555-7
Aire ocluido / Aire ocluido revocadora	$\geq 25\%$	EN 413-2
Temperaturas límite de aplicación	de +5 °C a +35 °C	
Espesor mínimo realizable	$\approx 2$ cm	
Espesor máx. por capa	$\approx 2$ cm	
Rendimiento	$\approx 12$ kg/m <sup>2</sup> por cm de espesor	

*Toma de datos a +20  $\pm$  2 °C de temperatura, 65  $\pm$  5% H.R. y sin ventilación. Pueden variar en función de las condiciones particulares de cada obra.*

## PRESTACIONES

### CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (IAQ) COVS - EMISIONES COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES

Conformidad EC 1-R plus GEV-Emicode Cert. GEV 3375/11.01.02

### CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (IAQ) ACTIVE - DILUCIÓN CONTAMINANTES INTERIORES \*

Flujo	Dilución		
tolueno	338 µg m <sup>2</sup> /h	+126%	método JRC
Pineno	294 µg m <sup>2</sup> /h	+106%	método JRC
Formaldehído	5153 µg m <sup>2</sup> /h	+65%	método JRC
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	372 mg m <sup>2</sup> /h	+430%	método JRC
Humedad (Aire Húmedo)	51 mg m <sup>2</sup> /h	+137%	método JRC

### CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (IAQ) BIOACTIVE - ACCIÓN BACTERIOSTÁTICA \*\*

Enterococcus faecalis Clase B+ no proliferación método CSTB

### CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (IAQ) BIOACTIVE - ACCIÓN FUNGISTÁTICA\*\*

Penicillium brevicompactum Clase F+ no proliferación método CSTB

Cladosporium sphaerospermum Clase F+ no proliferación método CSTB

Aspergillus niger Clase F+ no proliferación método CSTB

### HIGH-TECH

Coefficiente de resistencia

a la difusión del vapor de agua (µ) ≤ 6 EN 1015-19

Absorción de agua por capilaridad W24 ≥ 2,93 kg/m<sup>2</sup> EN 1015-18

Profundidad de la infiltración del agua 24 h ≤ 3 mm EN 1015-18

Reacción al fuego clase A1 EN 13501-1

Resistencia a compresión a 28 días categoría CS II EN 998-1

Adherencia al soporte (ladrillo) ≥ 0,18 N/mm<sup>2</sup> - FP: B EN 1015-12

Resistencia a los sulfatos (tabla 1 ≤ 0,034%) superada ASTM C 1012-95a

Conductividad térmica (λ10, dry) 0,47 W/mK (valor tabulado) EN 1745

Conductividad térmica (λ10, dry) 0,27 W/mK (determinado en KlimaRoom) EN 1934

Durabilidad (hielo-deshielo) valoración basada en las características válidas

en el lugar de uso previsto del mortero EN 998-1

Índice de radioactividad I = 0,145 UNI 10797/1999

Toma de datos a +20 ± 2 °C de temperatura, 65 ± 5% H.R. y sin ventilación. Pueden variar en función de las condiciones particulares de cada obra.

\* Ensayos realizados según método JRC - Joint Research Centre - Comisión Europea, Ispra (Varese, Italia) - para la medición de la reducción de contaminantes en ambientes interiores (Proyecto Indoortron). Flujo y velocidad relacionados con el enfoscado cementoso estándar (1,5 cm).

\*\* Ensayo realizado según método CSTB, Contaminación bacteriana y fúngica

## ADVERTENCIAS

- **Producto para uso profesional**
- atenerse a las posibles normas y disposiciones nacionales
- proteger las superficies del sol directo y del viento
- arenar o hidroarenar los muros sujetos a humedad por remonte capilar
- en caso necesario solicitar la ficha de seguridad
- para todo aquello no contemplado consultar con el Kerakoll Worldwide Global Service +34 902 325 555

Los datos relativos a las clasificaciones Eco y Bio se corresponden con el GreenBuilding Rating® Manual 2012. La presente información está actualizada en abril de 2016 (ref. GBR Data Report – 05.16); se precisa que la misma puede estar sujeta a modificaciones por parte de KERAKOLL SpA. Para las posibles actualizaciones, consultar la web [www.kerakoll.com](http://www.kerakoll.com). KERAKOLL SpA responde de la validez, actualidad y actualización de su propia información solo en el caso de que se obtenga directamente de su web. La ficha técnica ha sido redactada en base a nuestros mejores conocimientos técnicos y prácticos. Sin embargo, no siendo posible intervenir en las condiciones de las obras y en la ejecución de las éstas, dichas informaciones representan indicaciones de carácter general que no comprometen en modo alguno a nuestra Compañía. Se aconseja una prueba preventiva para verificar la idoneidad del producto para el uso previsto.



**KERAKOLL**  
The GreenBuilding Company

KERAKOLL IBÉRICA S.A.  
Carretera de Alcora, km 10,450 - 12006  
Castellón de la Plana - España  
Tel +34 964 25 15 00 - Fax +34 964 24 11 00  
info@kerakoll.es - www.kerakoll.com

Fecha de Alta

13-05-2008

Versión

7 - 17/07/2013



**FAMILIA** IMPERMEAB. Y REVEST. FACHADAS / SISTEMAS TINTOMÉTRIC  
**LÍNEA** REVESTIMIENTOS AL SILICATO

### DESCRIPCIÓN Y NATURALEZA

Pintura Mineral a base de Silicato Potásico y Pigmentos Inorgánicos en solución acuosa. Para la protección y decoración de soportes minerales. Máxima adherencia y excelente transpirabilidad.

### USOS

Exterior/Interior

Fachadas

Piedra

Restauración de centros históricos

Soportes minerales

Mortero de cemento

Hormigón

### PROPIEDADES

- Adherencia
- Antimoho
- Transpirable al vapor de agua.
- Resistencia al paso del tiempo
- Se consolida totalmente con el soporte
- No desconcha al no formar capa
- Evita la suciedad debido a su baja termoplasticidad
- Ecológico por sus propiedades y composición
- Certificado impermeable al agua de lluvia según UNE 23P/201105 de Geocisa y UNE-EN-ISO 7783
- Garantía: 10 años previa emisión del certificado de garantía por Pinturas Monto SAU.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acabado	Liso mate
Peso específico	1,5± 0,05 kg/l
Viscosidad	100 +/- 30 PO
Sólidos en volumen	38± 1
Sólidos en peso	60± 1
VOC	Cat. c/BA 75/40 (2007/2010): 40,00 g/l
Rendimiento aprox. por mano	6-8 m <sup>2</sup> /L
Secado tacto	(20°C HR: 60%): 2h
Repintado	(20°C HR: 60%): 24h
Colores	Blanco 103 y colores Grupos C, D y E de las cartas COF y FACHADAS ETERNA. Teñido con Montotinte máximo 5%

### PREPARACIÓN DEL SOPORTE

#### Soportes Nuevos

Aplicar sobre soportes minerales limpios y secos.

#### Restauración y mantenimiento

1. Eliminar totalmente las viejas pinturas ya que el Silicato debe de estar en contacto con el soporte para la reacción petrificante.
2. Las superficies brillantes deben matizarse, para asegurarse una buena adherencia.

Fecha de Alta

13-05-2008

Versión

7 - 17/07/2013

3. Masillar con plaste de Exteriores cementoso para eliminar los defectos del soporte (Ver en familia 6 PREPARACION DE FONDOS las líneas correspondientes a plastes en polvo para realizar una adecuada elección).

4. Sobre paredes con moho, tratar previamente con Montolimp.

## MODO DE EMPLEO

### Consejos de aplicación

Siempre debe ser aplicado sobre soportes minerales de construcción.

Agitar el producto hasta su perfecta homogeneización.

Imprimir el soporte con PRIMER SILICATO diluido con agua en función de la porosidad y estado del soporte.

Diluir el producto con PRIMER SILICATO puro o mezclado con agua en función de la porosidad del soporte.

Se darán dos o tres manos de OVALDINE SILICATO en capas finas y sin repasar en húmedo. Dejar transcurrir 12-24 horas entre manos.

No aplicar el producto a temperaturas inferiores a 5° C ni humedad superior al 80%.

Evitar pintar sobre superficies expuestas a una fuerte insolación.

En soportes muy absorbentes aplicar una mano de PRIMER SILICATO y 24 horas después 2-3 manos de OVALDINE SILICATO con intervalos de 12-24 horas.

En soportes poco absorbentes aplicar 2-3 manos de OVALDINE SILICATO con intervalos de 12-24 horas.

### Disolvente para dilución y limpieza

Diluyente: Primer Silicato. Limpieza: Agua

#### Método de aplicación      Dilución orientativa

Brocha                              10-20%

Rodillo                             10-20%

## SISTEMA

### Procesos por tipo de soporte

	Imprimación	Intermedia	Acabado
<b>Antiguas Pinturas en Buen Estado</b>			
<b>MAX</b>	Eliminar + Primer Silicato diluido	Ovaldine Silicato diluido	Ovaldine Silicato
<b>STD</b>	Eliminar + Primer Silicato diluido		Ovaldine Silicato
<b>Obra nueva</b>			
<b>MAX</b>	Primer Silicato diluido	Ovaldine Silicato diluido	Ovaldine Silicato
<b>STD</b>	Primer Silicato diluido		Ovaldine Silicato
<b>Revocos de cal</b>			
<b>MAX</b>	Primer Silicato diluido	Ovaldine Silicato diluido	Ovaldine Silicato
<b>STD</b>	Primer Silicato diluido		Ovaldine Silicato
<b>Antiguas pinturas en mal estado</b>			
<b>MAX</b>	Eliminar + Primer Silicato diluido	Ovaldine Silicato diluido	Ovaldine Silicato
<b>STD</b>	Eliminar + Primer Silicato diluido		Ovaldine Silicato
<b>Soportes deleznales</b>			
<b>MAX</b>	Primer Silicato diluido	Ovaldine Silicato diluido	Ovaldine Silicato
<b>STD</b>	Primer Silicato diluido		Ovaldine Silicato

## SEGURIDAD

No comer, beber, ni fumar durante su aplicación. En caso de contacto con los ojos, lavar con agua limpia y abundante.

Mantener fuera del alcance de los niños. No verter los residuos al desagüe. Conservar el producto en zonas secas, a cubierto y a temperaturas entre 5 y 35°C. Para más información, consultar la hoja de seguridad del producto.

Fecha de Alta

13-05-2008

Versión

7 - 17/07/2013

## NOTA

Tiempo de almacenamiento máximo recomendado : 12 meses desde la fabricación en su envase original perfectamente cerrado, a cubierto y a temperaturas entre 5° y 35° C

Los datos aquí reseñados están basados sobre nuestros conocimientos actuales, ensayos de laboratorio y en el uso práctico en circunstancias concretas y mediante juicios objetivos. Debido a la imposibilidad de establecer una descripción apropiada a cada naturaleza y estado de los distintos fondos a pintar, nos es imposible garantizar la total reproducibilidad en cada uso concreto.

## FORMATOS

12 L

