







Soluções de Isolamento na Construção

Arena

Acústica na Construção

ISOVER
SAINT-GOBAIN



Índice

Introduçao 3-4

Conceitos de Acústica 5-7

Pavimentos

- ***arena PF*** 8-9

Forros e Divisórias

- ***arena óptima*** 10-11
- ***arena basic*** 12-13
- ***arena*** 14
- ***arena plus*** 16-17
- ***arena master*** 18
- ***arena plaver*** 19
- ***arena plenum*** 20
- ***arena coberturas*** 21

Tectos Perfurados e Baffles

- ***arena absorción*** 22

Esquemas de Instalação (alguns exemplos) 23

Exemplos de Construção com a Gama Arena 24

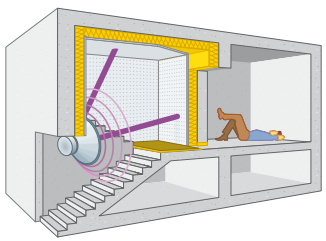
Introduçao

As causas mais frequentes das queixas dos cidadãos em relação ao ruído, devem-se à ausência de soluções eficazes no isolamento do ruído de impacto nos pavimentos ao escassso isolamento ao ruído aéreo nas divisórias entre habitações, bem como à excessiva reverberação do som em locais públicos, naves industriais, recintos desportivos, etc.

Com este documento, a ISOVER oferece ao projectista múltiplas soluções para o projecto de edifícios, que respeitam as disposições regulamentares portuguesas.

(DECRETO LEI 96/2008 de 9 Junho) e satisfazem os utilizadores mais exigentes, ...





arena
conforto acústico.

Soluções naturais

Do material mais abundante na natureza nascem os produtos de lã mineral que tem o nome: ***arena***

Nas instalações da ISOVER funde-se a areia conseguindo fibras de elevado comprimento que se entrelaçam dando lugar a painéis e rolos de lã mineral elásticos e compactos.

Máximo isolamento acústico

A lã mineral ***arena*** destaca-se por:

- Elevada absorção: o som propaga-se no ar e meios sólidos por ondas elásticas, que ao atravessar a estrutura ultra-fina do produto perdem energia de forma notável, por fricção.
- Máxima elasticidade: actua como amortecedor, reduzindo a transmissão das vibrações entre os elementos rígidos da solução construtiva.

Garantia de instalação

O que faz a diferença dos produtos da gama ARENA é que estão concebidos para obter uma montagem de qualidade adaptando-se às estruturas portantes, à passagem de instalações (eléctricas, sanitárias, etc.) e negativos sem pontes acústicas.

Os produtos ***arena*** são compactos, flexíveis e cortam-se com facilidade, o que contribui, para que os valores de isolamento obtidos em ensaios laboratoriais se verifiquem na obra real.

Vantagens: segurança e produtividade

A lã mineral arena é incombustível e não liberta fumos tóxicos

Classificação Euroclasses: A1

É um produto inerte e resistente à humidade. Apresenta-se em rolos e painéis altamente compressíveis, poupando espaço de armazenamento e transporte de modo significativo e facilitando a colocação em obra.

Altos rendimentos de instalação

- Consegue-se um nível mínimo de desperdício e máximo rendimento de colocação (aspecto realçado por um amplo número de instaladores experientes).
- São produtos de tacto agradável e com um desprendimento mínimo de pó.

Conceitos de acústica

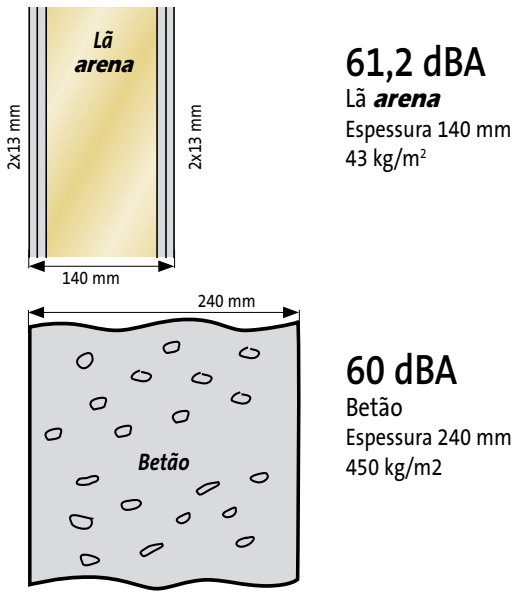
A capacidade de um elemento rígido e simples (**pano simples**) de reduzir a passagem do som ou o isolamento acústico baseia-se nas lei de acção das massas. Quanto maior for o peso por metro quadrado, maior é o índice de atenuação R medido em dBA. Deste modo, por exemplo, uma parede de betão com 240 mm de espessura, com um peso de cerca de 450 kg/m² apresenta um R de 60 dBA.

Como podemos então explicar que uma parede constituída por duas placas de gesso laminado, com lã mineral de 60 mm no interior e com um peso 10 vezes inferior ao da parede anterior proporcione um R de 61,2 dBA?

A resposta é que este tipo de soluções, em que é utilizada mais do que um pano, se rege pela lei "Massa-Mola-Massa". Os sistemas baseados neste princípio proporcionam isolamentos acústicos muito superiores aos dos elementos de folha simples, diminuindo o peso total da solução de construção e permitindo a economia de espaço, uma vez que é necessária uma espessura menor para obter um resultado equivalente.

Neste tipo de elementos, a Lei de Acção de Massas perde relevância e a densidade dos materiais isolantes aplicados praticamente não altera as propriedades finais do sistema a nível de isolamento acústico.

O isolamento acústico proporcionado por estes sistemas baseia-se em três causas principais:



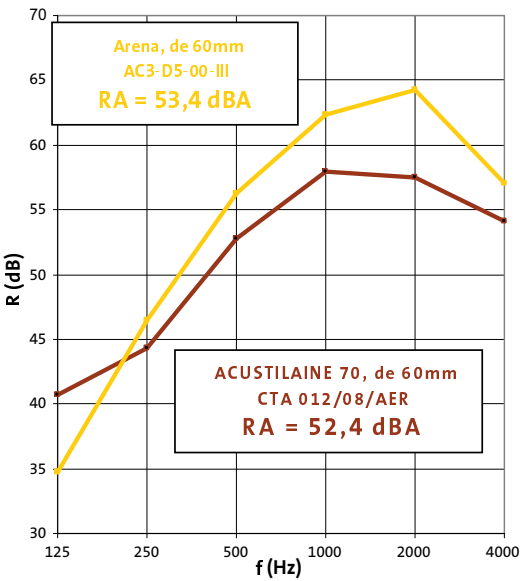
*Comparação entre o isolamento acústico de uma solução com lã mineral **arena** e uma parede de betão.*

Efeito de absorção

É determinado pela estrutura aberta e microporosa da lã mineral. A finura e longitude das fibras que constituem as lãs minerais causam máxima fricção das vibrações sonoras que atravessam a estrutura, absorvendo a maior parte da energia.

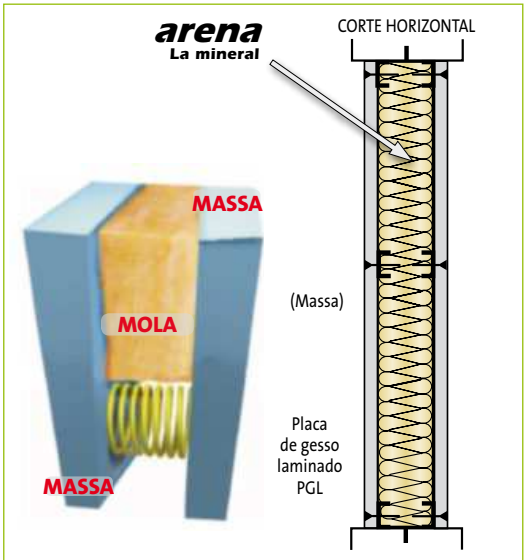
A introdução de materiais isolantes de elevada densidade não melhora o comportamento acústico das soluções, sendo que, com uma lã ***arena***, é possível obter resultados semelhantes ao de uma lã de rocha com uma densidade 3 vezes superior (Ver figura 1, página 6).

Conceitos de acústica (cont.)



Comparação de isolamento acústico entre Arena e lã de rocha.

Solução de construção: 2 PGL+70mm Isolamento +2 PGL



Lei "Massa-Mola-Massa"

Efeito mola

A elevada elasticidade das lãs minerais actua como amortecedor, diminuindo a transmissão de vibrações entre os panos quando o som atravessa a solução de construção. Contrariamente à lei de acção de massas, o aumento excessivo da densidade de uma lã mineral pode mesmo diminuir as respectivas propriedades de isolamento acústico devido ao aumento da rigidez do sistema.

Qualidade da montagem

Os níveis de isolamento acústico dependerão dos efeitos acima mencionados e da correcta instalação da solução adoptada.

Os materiais seleccionados terão de ser suficientemente flexíveis e manuseáveis para que possam ser cortados com facilidade e adaptados às diferentes instalações existentes em todo o sistema de construção.

Isto permitirá evitar a presença de pontes acústicas e fará com que os resultados das medições "no local" se aproximem dos resultados obtidos em laboratório.

Conceitos de acústica (cont.)

Isolamento Acústico na Construção

A lã mineral ***arena*** foi desenvolvida pela **ISOVER**, tendo-se obtido, através de um processo de fabrico exclusivo, um produto que tira máximo partido das propriedades isolantes da lã.

Máximo isolamento acústico

A lã mineral ***arena*** destaca-se pelas seguintes características:

- Elevada absorção: as vibrações produzidas pelo som atravessam a estrutura ultra fina do produto, provocando uma fricção que reduz notavelmente a respectiva energia.
- Máxima elasticidade: a lã actua como amortecedor e reduz a transmissão de vibrações entre os elementos rígidos da solução de construção.

Garantia de instalação

Os produtos da gama ***arena*** foram concebidos para proporcionar uma montagem de qualidade elevada.

Adaptam-se a estruturas portantes, a passagens de instalações (eléctricas, sanitárias...) e aos negativos, evitando pontes acústicas.

Os produtos ***arena*** são compactos, flexíveis e fáceis de cortar, o que contribui para que os valores de isolamento obtidos em ensaios de laboratório se aproximem da realidade. Deste modo, asseguramos que as medições "no local" realizadas ao finalizar a obra serão muito próximas dos valores obtidos em laboratório.

Benefício de segurança e custo

Os produtos ***arena*** são essencialmente incombustíveis, inertes e resistentes à humidade.

São altamente compressíveis, conservando, ainda assim, toda a sua capacidade de recuperação da espessura original no momento da utilização. Além disso, graças a esta propriedade, diminuem o consumo de combustível no transporte até ao local da obra e reduzem o espaço necessário para o armazenamento.

Elevado desempenho na colocação

Graças à sua estrutura, a lã ***arena*** é um produto muito flexível, o que permite o corte e manuseamento fáceis. Deste modo, obtém-se um nível mínimo de desperdícios em obra e um desempenho máximo na colocação.

Por outro lado, estes produtos apresentam um toque agradável e libertação mínima de partículas de pó.

Um processo de fabrico pioneiro, baseado nas mais recentes tecnologias, em constante evolução e amigo do ambiente resulta na nossa lã mineral ***arena***.



Uma casa bem isolada proporciona conforto.

arena PF

Isolamento de ruídos de impacto em pavimentos



arena PF

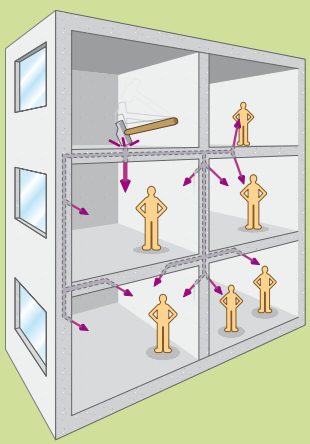
As lajes constituem as superfícies comuns de maiores dimensões entre vizinhos e, por conseguinte, as zonas mais conflituosas no que respeita à transmissão de ruídos. A própria estrutura rígida destes elementos de construção torna-os propícios à transmissão de ruídos.

Por este motivo, torna-se necessário isolá-los, quebrando a rigidez do sistema através da aplicação do painel ***arena PF***, de elevada resistência mecânica e elasticidade.

O painel ***arena PF*** permite a construção de uma placa flutuante que oferece ao sistema condições de elasticidade e absorção necessárias para reduzir e obter um bom isolamento acústico ao ruído de impacto.

Este produto também pode ser colocado sobre a primeira laje como isolamento térmico.

*As 10 vantagens do **arena PF***



1. *Isolamento ao ruído de impacto com espessura mínima.*
2. *Excelente eficácia, solucionando ruídos de impacto.*
3. *Previne a flutuação excessiva de alguns sistemas.*
4. *Mantém as suas propriedades em todo o processo de instalação.*
5. *Material totalmente estável.*
6. *Fácil e rápido de instalar.*
7. *Imputrescível e inodoro.*
8. *Não é um meio propício ao desenvolvimento de micro-organismos.*
9. *Não hidrófilo.*
10. *Não necessita de manutenção.*

Propriedades técnicas

Propriedades		Unidades	Valores
Condutibilidade térmica (λ_D)		W/(m·K)	0,032
Calor específico aproximado (Cp)		J/kg·K	800
Resistência ao vapor de água (MU)		---	1
Reacção ao fogo		Euroclasse	A2-s1, d0
Absorção de água (WS)		---	Hidrófugo
Resistência ao fluxo de ar (AF)		kPa·s/m²	> 5
Rigidez Dinâmica (SD)		MN/m³	10
Absorção acústica (AW)	esp.: 15/25/30 mm	---	0,30

Espessura (mm)	Resistência térmica (R_D) (m²·K/W)	Código de referência
15	0,45	MW-EN 13162-T5-WS-MU1-SD10-AW0,30-AF5
25	0,75	

Apresentação

Espessura (mm)	Comprimento (m)	Largura (m)
15	1,35	0,60
25	1,35	0,60

Certificados



Sistema de colocação

Preparação do piso (laje)

A superfície deve encontrar-se seca e lisa (irregularidades não superiores a 0,4 cm). As saliências mais relevantes devem ser eliminadas e os orifícios devem ser preenchidos com areia fina e seca. Em alternativa, deve ser aplicada uma camada de massa pobre.

As paredes divisórias devem ser construídas antes da aplicação do pavimento ou, no mínimo, levantadas até à altura de 2 filadas.

Colocação do material isolante

Os painéis devem ser colocados "topo a topo" e, no caso de duas camadas, com cobre-juntas. Os painéis serão protegidos por uma lâmina de polietileno com 0,2 mm de espessura.

Da mesma forma, o material isolante deve cobrir os paramentos até uma altura de 8 cm, bem como a tubagem que atravessa a laje, de modo a evitar o contacto rígido com o pavimento flutuante.

É necessário ter em conta que uma única "ponte" (contacto rígido) do pavimento com a laje, os paramentos, as tubagens, etc., pode diminuir o índice de isolamento em cerca de 10 dB.

Construção do pavimento flutuante

A espessura mínima da lajeta armada deve ser de 4 cm.

A dosagem de cimento deve ser de 300 kg/m^3 e a areia deve apresentar uma granulometria de 0 a 7 mm, sendo a proporção de 0 a 3 mm, não superior a 70% em peso.

De acordo com estas recomendações, obtém-se:

Resistência à flexão de 40 kgf/cm^2
Resistência à compressão de 225 kgf/cm^2

Antes e durante a aplicação do pavimento, deve procurar-se não pisar o material isolante, colocando pranchas para a passagem de operários e materiais.

Juntas de dilatação

Em superfícies superiores a 30 m^2 ou longitudes superiores a 6 m, devem prever-se juntas de dilatação na laje.



A elasticidade do produto arena PF elimina a rigidez entre a laje e o pavimento.

arena óptima

Tardoz acústico com espessura mínima: 4,5 cm



REABILITAÇÃO ACÚSTICA

arena óptima

As paredes de separação entre vizinhos consistem, normalmente, em paredes simples de tijolo. Apesar da elevada massa desta divisória, o isolamento acústico obtido é insuficiente. A forma de resolver este problema consiste sempre em construir uma parede dupla com uma câmara isolante intermédia.

Com a solução ***arena óptima***, seguimos este conceito, utilizando os materiais mais adequados a nível acústico e com o mínimo de espessura.

As melhorias introduzidas nos últimos anos nos materiais de construção permitem obter lajes mais leves e com menos espessura, sem nunca menosprezar a rigidez.

No entanto, por si só, estes novos materiais não conseguem obter um isolamento adequado contra o ruído aéreo e de impacto.

arena óptima é a solução igualmente recomendada para este tipo de problemas, permitindo obter um isolamento acústico significativo com o mínimo de espessura e sem necessidade de intervenção no piso do vizinho de cima.

Esta é a solução com menor espessura, menor custo e com um acabamento para tectos impecável.



Detalhe de colocação do produto arena óptima na estrutura metálica.

Isolamento acústico

O funcionamento acústico do sistema baseia-se num conjunto massa + mola + massa (parede + painel ***arena óptima*** + placa de gesso laminado) e no sistema de união elástica. Este sistema patenteado pela **ISOVER** consiste em:

- Maximizar a superfície absorvente da lã mineral, revestindo, sem descontinuidade, toda a parede.
- Separar a estrutura metálica da superfície rígida (parede existente) através de um elemento elástico (o painel ***arena óptima***).

Propriedades técnicas

Propriedades	Unidades	Valores
Condutibilidade térmica (λ_D)	W/(m·K)	0,032
Calor específico aproximado (Cp)	J/kg·K	800
Resistência ao vapor de água (MU)	---	1
Reacção ao fogo	Euroclasse	A2-s1, d0
Absorção de água (WS)	---	Hidrófugo
Resistência ao fluxo de ar (AF)	kPa·s/m²	> 5
Rigidez dinâmica (SD)	MN/m³	10
Absorção acústica (AW)	---	0,30

Espessura (mm)	Resistência térmica (R_D) (m²·K/W)	Código de referência
15	0,45	MW-EN 13162-T5-WS-MU1-SD10-AW0,30-AF5

Apresentação

Espessura (mm)	Comprimento (m)	Largura (m)
15	1,35	0,60

Certificados



Elementos do sistema

arena óptima é um sistema composto por elementos simples; de aquisição fácil e económica.

Estrutura metálica

Formada por canais perimetrais de 30 mm em forma de U ou perfis em L utilizados tanto na aplicação de parede como na aplicação de tecto, mestras de 46 x 15 mm em forma de C ou mestras omega de 90 x 13 mm. As mestras são colocadas a cada 400 ou 600 mm, em função da carga a suportar pelas placas de gesso.

Placas de gesso

Placas de gesso laminado com as seguintes dimensões: comprimento de 1.200 x 2.600 mm ou superior e 15 mm de espessura.

*Painéis **arena óptima**, isolamento elástico e absorvente*

Painéis compactos de lã mineral de 1.350 x 600 mm e com apenas 15 mm de espessura. Fáceis de cortar e de colocar.

As 10 vantagens do sistema arena óptima

1. *Espessura reduzida total (45 mm).*
2. *Elevado isolamento acústico.*
3. *Solução de baixo custo.*
4. *Desperdícios minimizados.*
5. *Sistema modular padronizado.*
6. *Permite a passagem das instalações eléctricas.*
7. *Dimensões estudadas para o transporte.*
8. *Montagem a seco, leve e rápida.*
9. *Liberdade de escolha do acabamento final.*
10. *Resistente e seguro face ao fogo.*



Painéis de lã mineral arena, de fácil manuseamento devido a sua grande flexibilidade.



arena basic

Descrição

No contexto da sua gama de produtos de lã mineral arena, a **ISOVER** desenvolveu o novo arena basic**.**

O ***arena basic*** conserva a estrutura ultra fina e o processo especial de fibragem da gama arena para proporcionar:

- Uma estrutura de elevada resistência e flexibilidade, melhorando o manuseamento no processo de montagem e evitando rupturas.
- Menor libertação de pó.
- Facilidade de corte.
- Toque suave e agradável.

Além disso, o ***arena basic*** foi especialmente concebido para conseguir adaptar-se à montagem das soluções tradicionais de sistemas de divisórias secas, pelo que:

- Está disponível em dois formatos: rolo e painel
- Em ambos os casos, estão disponíveis duas larguras: 400 e 600 mm.
- As tres espessuras, 45, 60 e 67 mm, fazem com que o ***arena basic*** ocupe totalmente a câmara de ar existente nos elementos de construção mais comuns nos sistemas de divisórias secas. Assim, é possível tirar máximo partido das qualidades do produto, obtendo elevado desempenho de isolamento térmico e acústico.

Todas estas qualidades fazem do ***arena basic*** um produto adequado para as diferentes aplicações nas construções tradicionais de sistemas de divisórias secas, conseguindo um equilíbrio perfeito entre as suas características técnicas e o custo reduzido.



arena basic
Todas as medidas, todos os formatos.

Propriedades técnicas

Propriedades		Unidades	Valores
Condutibilidade térmica (λ_D)		W/(m·K)	0,037
Calor específico aproximado (Cp)		J/kg·K	800
Resistência ao vapor de água (MU)		---	1
Reacção ao fogo		Euroclasse	A1
Absorção de água (WS)		---	Hidrófugo
Resistência ao fluxo de ar (AF)		kPa·s/m²	> 5
Absorção Acústica (AW)	esp.: 45 mm	---	0,70
	esp.: 60/67 mm		0,80

Espessura (mm)	Resistência térmica (R_D) (m²·K/W)	Código de referência
45	1,20	MW-EN 13162-T3-WS-MU1-AW0,70-AF5
60	1,60	MW-EN 13162-T3-WS-MU1-AW0,80-AF5
67	1,80	MW-EN 13162-T3-WS-MU1-AW0,80 -AF5

Apresentação

Espessura (mm)	Comprimento (m)	Largura (m)
PAINÉIS		
45	1,35	0,40
45	1,35	0,60
60	1,35	0,40
60	1,35	0,60
67	1,35	0,40
67	1,35	0,60
ROLOS		
45	16,20	0,40
45	16,20	0,60
60	12,00	0,40
60	12,00	0,60
67	10,80	0,60
67	10,80	0,40



Isolamento Acústico

O processo exclusivo de fibragem através do qual é obtida a lã mineral arena confere ao produto a sua estrutura interna característica.

O som é uma forma de energia transmitida através de ondas. As lãs minerais absorvem essa energia através da respectiva fricção com as fibras, sendo a energia dissipada ao atravessar o material.

Deste modo, para obter uma absorção acústica máxima, é fundamental que o material:

- Disponha de uma estrutura de fibras amplas e finas que favoreçam a dissipação de energia.
- Tenha máxima espessura, de forma a que a dissipação de energia seja também máxima.

A nova lã ***arena basic*** dispõe destas duas características, pelo que proporciona uma elevada absorção acústica.

Isolamento Térmico

O isolamento térmico que as lãs proporcionam é directamente proporcional à espessura das mesmas.

O ***arena basic*** foi desenvolvido com o objectivo de preencher completamente as câmaras de ar dos elementos de construção com placas de gesso laminado, de modo a tirar máximo partido das respectivas qualidades

Na sua grande maioria, estes sistemas são instalados com montantes de 48 e 70 mm. O ***arena basic*** adapta-se a estas medidas, alojando-se no interior das referidas estruturas de forma fácil e rápida.

E tudo isto a um custo reduzido

O ***arena basic*** foi desenvolvido para proporcionar conforto térmico e acústico adequado a um custo muito reduzido.

Isto permite-nos disponibilizar no mercado uma solução que melhora o desempenho final das instalações sem um aumento significativo no custo final da obra.



Vantagens

- *Espessuras adaptadas aos sistemas de construção de divisórias secas tradicionais.*
- *Rolos e painéis de 600 e 400 mm de largura.*
- *Excelente isolamento acústico.*
- *Toque agradável.*
- *Bom isolamento térmico.*
- *Não liberta partículas de pó.*
- *Mantém as suas propriedades em todo o processo de instalação.*
- *Material totalmente estável.*
- *Promove a economia e a eficiência energética.*
- *Desempenho adequado a custo reduzido.*



Painéis e rolos arena

Sistema de divisórias

As paredes divisórias de folha única, geralmente construídas com "materiais de obra", apresentam um isolamento acústico insuficiente, já que este deriva exclusivamente da "lei de acção de massas" (ver pág. 5).

Isolamento acústico

O efeito mola

*Com base no princípio de "Massa-Mola-Massa", os sistemas de divisórias de duas folhas produzem resultados ideais com a utilização da lã mineral **arena**.*

*A elevada elasticidade dos painéis e rolos **arena** actua como um amortecedor, diminuindo a transmissão das vibrações que provocam o ruído.*

O efeito de absorção

*Quando a vibração sonora atravessa a divisória, fricciona a estrutura porosa da lã mineral **arena**, perdendo progressivamente energia e dando origem à absorção acústica.*

*É evidente que a acuidade e a qualidade da lã mineral **arena** têm um impacto directo na absorção, uma vez que a superfície em contacto com as moléculas de ar é bastante superior.*

Elevado desempenho de colocação

- *Manuseamento sem rupturas nem desperdícios.*
- *Menor libertação de pó.*
- *Toque agradável.*

*O isolamento em soluções de tijolo de fábrica melhora significativamente com a absorção acústica dos produtos **arena**.*

Qualidade de montagem

- Corte fácil.
- Adaptação às estruturas portantes, a passagens de instalações (eléctricas, sanitárias, ...) e aos negativos.
- Sem pontes acústicas.

Outras propriedades

- Estabilidade dimensional (contracção nula).
- Imputrescível e inodoro.
- Inatacável por agentes químicos (excepto ácido fluorídrico).
- Não constitui alimento para roedores.
- Não é um meio propício ao desenvolvimento de insectos e micro-organismos.
- Fácil corte e manuseamento.

Propriedades técnicas

Propriedades		Unidades	Valores
Condutibilidade térmica (λ_D)		W/(m·K)	0,035
Calor específico aproximado (Cp)		J/kg·K	800
Resistência ao vapor de água (MU)		---	1
Reacção ao fogo		Euroclasse	A1
Absorção de água (WS)		---	Hidrófugo
Resistência ao fluxo de ar (AF)		kPa·s/m²	> 5
Absorção acústica (AW)	esp.: 30 mm	---	0,60
	esp.: 40/50 mm		0,70
	esp.: 60/75 mm		0,80



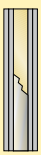
Espessura (mm)	Resistência térmica (R_D) ($m^2 \cdot K/W$)	Código de referência
30	0,85	MW-EN 13162-T3-WS-MU1-AW0,60-AF5
40	1,10	MW-EN 13162-T3-WS-MU1-AW0,70-AF5
50	1,40	
60	1,70	MW-EN 13162-T3-WS-MU1-AW0,80-AF5

Apresentação

Espessura (mm)	Comprimento (m)	Largura (m)
30	1,35	0,60
40	1,35/13,50	0,40/0,60
50	1,35/10,80	0,60
60	1,35/10,80	0,40/0,60

Certificados

Resistência ao fogo

Tipo de construção	74 mm 13+48+13	74 mm 13(PPF)+48+13(PPF)	108 mm 2x15+48+2x15	100 mm 2x13(PPF)+48 +2x13(PPF)
				
	arena 40 mm	***arena 50 mm***	***arena 45 mm***	***arena 45 mm***
Resistência ao fogo	EI 30*	EI 60*	EI 90*	EI 120*

* Dados fornecidos por fabricantes de placas de gesso laminado (placas especiais).



Vantagens

*Propriedades da Gama **arena**:*

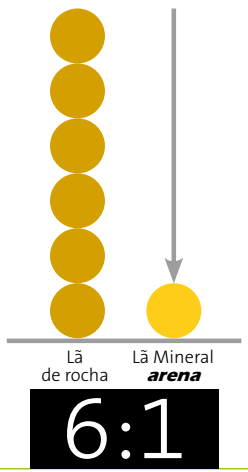
Térmica >>>> Eficiência

Acústica >>>> Conforto

Fuego >>>> Segurança

Estabilidade dimensional >>>> Durabilidade







arena plus

Propriedades

O produto ***arena plus*** faz parte da bem sucedida gama arena de produtos destinados a melhorar o conforto térmico e acústico na construção e está disponível nas espessuras de 45 mm e 65 mm.
As características diferenciais do produto ***arena plus*** relativamente a outros produtos da gama consistem num aumento da rigidez em cerca de 60% e no excelente desempenho térmico apresentado pelo produto. Por conseguinte, o produto é especialmente recomendado para aplicações nas quais se pretenda obter valores ideais de isolamento térmico e acústico.

Desempenho térmico

Graças à sua baixa condutibilidade e à espessura, o produto ***arena plus*** apresenta valores de isolamento térmico superiores a outros produtos disponíveis no mercado.
A espessura do ***arena plus*** foi pensada para que o produto ocupe ao máximo a câmara de ar obtida com a perfilaria mais comum utilizada nos sistemas de divisórias secas.
Além disso, graças à sua elevada rigidez, o produto ***arena plus*** pode ser aplicado numa grande variedade de sistemas de construção, não liberta partículas de pó e as suas propriedades mecânicas não são afectadas pelo manuseamento no processo de instalação.
A combinação desta elevada espessura e da baixa condutibilidade (0,034 W/m·K) oferece ao ***arena plus*** um valor aperfeiçoado no que respeita à resistência térmica, que o torna especialmente recomendado para aplicações nas quais é necessário isolamento térmico extra.

Desempenho acústico

Graças à sua espessura e absorção acústica, o ***arena plus*** obtém valores de isolamento acústico que permitem satisfazer amplamente as medições "no local".

Outras propriedades:

- Estabilidade dimensional (material totalmente estável).
- Não hidrófilo (UNE-EN 1609).
- Imputrescível e inodoro.
- Não constitui alimento para roedores.
- Não é um meio propício ao desenvolvimento de insectos e micro-organismos.
- Não liberta partículas de pó e as suas propriedades mecânicas não são afectadas pelo manuseamento no processo de instalação.
- Facilidade e rapidez de instalação.
- Proporciona **conforto** acústico, para além de contribuir para a economia de energia, graças à capacidade de isolamento térmico.
- Quimicamente inerte e amigo do ambiente.
- Os painéis ***arena plus*** não necessitam de qualquer tipo de manutenção.
- Material isolante ideal para obter isolamento térmico e acústico, cumprindo os diferentes requisitos em todas as soluções de construção.



Propriedades técnicas

Propriedades		Unidades	Valores
Condutibilidade térmica (λ_D)		W/(m·K)	0,034
Calor específico aproximado (Cp)		J/kg·K	800
Resistência ao vapor de água (MU)		---	1
Reacção ao fogo		Euroclasse	A1
Absorção de água (WS)		---	Hidrófugo
Resistência ao fluxo de ar (AF)		kPa·s/m²	> 5
Absorção acústica (AW)	esp.: 45 mm	---	0,70
	esp.: 65 mm		0,80

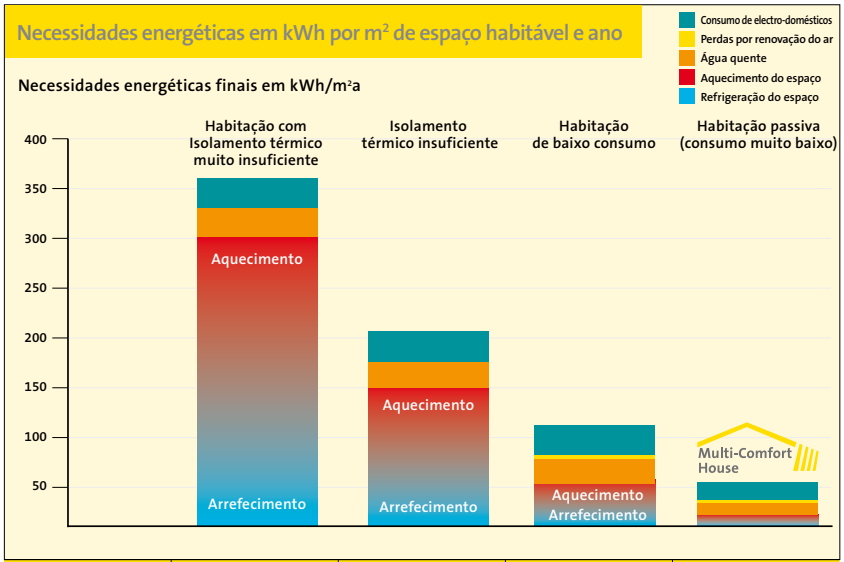
Espessura (mm)	Resistência térmica (R_D) (m²·K/W)	Código de referência
45	1,30	MW-EN 13162-T3-WS-MU1-AW0,70-AF5
65	1,90	MW-EN 13162-T3-WS-MU1-AW0,80-AF5

Apresentação

Espessura (mm)	Comprimento (m)	Largura (m)
45	1,35	0,60
65	1,35	0,60

Certificados

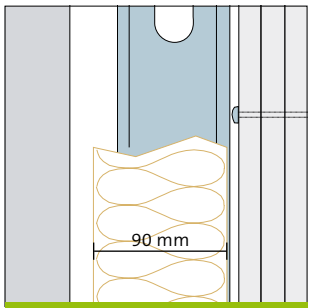
Necessidades energéticas em kWh por m² de espaço habitável e ano



NORMA DE CONSTRUÇÃO	Isolamento térmico totalmente insuficiente Estruturalmente questionável, o espaço não é económico (comum em edifícios rurais e edifícios antigos não modernizados).	Isolamento térmico insuficiente A reabilitação térmica vale realmente a pena (comum em habitações residenciais construídas nos 50 e 70 do século XX).	Habitação de baixo consumo	Habitação passiva (consumo muito baixo) Multi-Comfort House
Aquecimento e arrefecimento necessidades energéticas de uma habitação unifamiliar comum	kWh/m²ano 300-250	kWh/m²ano 200-150	kWh/m²ano 90-60	kWh/m²ano ** ≤15
Aquecimento	270-230	185-140	80-55	≤ 10
Arrefecimento	30-20	15-10	10-5	≤ 5
ELEMENTO DE CONSTRUÇÃO	Valores U comuns e espessuras de isolamento			
Paredes exteriores (parede compacta de 25 cm) Espessura do isolamento	2,45 W/(m²·K) 0 cm	1,0 W/(m²·K) 2 cm	0,50 W/(m²·K) 6 cm	0,20-0,45 W/(m²·K) 10-20 cm
Telhado Espessura do isolamento	1,38 W/(m²·K) 0 cm	0,54 W/(m²·K) 4 cm	0,28 W/(m²·K) 10 cm	0,15-0,25 W/(m²·K) 15-25 cm
Tecto da cave Espessura do isolamento	1,66 W/(m²·K) 0 cm	0,85 W/(m²·K) 2 cm	0,57 W/(m²·K) 4 cm	0,35 W/(m²·K)* 8 cm
Janelas	5,1 W/(m²·K) Vidro simples, caixilho de madeira fino	5,1 W/(m²·K) Vidro simples, caixilho de madeira fino	2,8 W/(m²·K) Vidro duplo, caixilho padrão	1,0-1,5 W/(m²·K) Vidro duplo de baixa emissividade, caixilho isolado, ou vidro triplo, se necessário
Ventilação	Juntas com fugas	Ventilação através das janelas	Unidade de extracção do ar	Ventilação confortável com recuperação de calor
Emissão de CO_2 Consumo energético em litros de combustível doméstico por m² de espaço habitável e ano	**75 kg/m²ano** 30-25 litros	**30 kg/m²ano** 15-10 litros	**12 kg/m²ano** 5-4 litros	**4,5 kg/m²ano** 1,5 litros

** Se a temperatura média do ar exterior não for inferior a 15 °C, o isolamento do terreno não será tão importante.*
*** As habitações passivas têm de cumprir este parâmetro de exigência energética.*

arena master

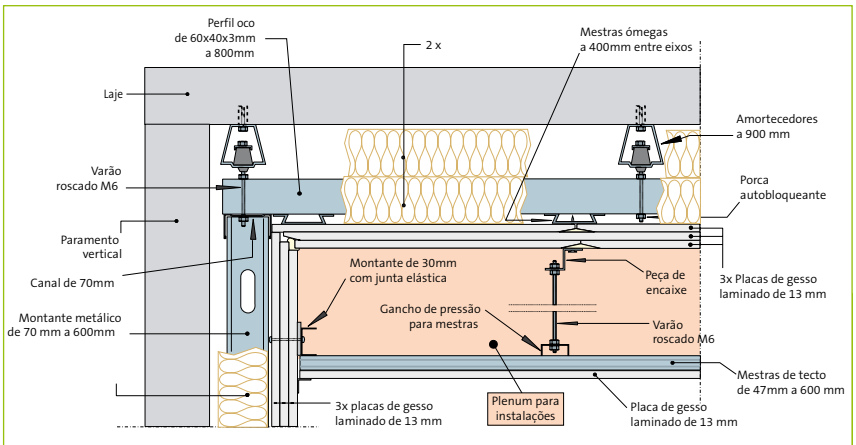


A espessura de 90 mm do arena master permite optimizar os tempos de instalação, reduzindo o número de camadas a utilizar.

Os locais com elevados níveis de ruído, como discotecas, bares, cinemas, etc., exigem valores de isolamento acústico muito superiores aos habituais. Geralmente, é necessário isolar convenientemente não só as divisórias de separação com os espaços contíguos, como também a laje de separação com locais adjacentes, evitando as pontes acústicas.

Isolamento acústico

Com os seus 90 mm de espessura, o ***arena master*** permite obter elevados níveis de isolamento acústico em soluções de construção, através de tardozes de fachadas e elementos de separação, divisórias de estrutura metálica e placa de gesso laminado e tectos contínuos suspensos por placa de gesso sob laje.



Detalhe de construção vertical e tecto (discoteca).

Propriedades técnicas

Propriedades	Unidades	Valores
Condutibilidade térmica (λ_D)	W/(m·K)	0,038
Calor específico aproximado (Cp)	J/kg·K	800
Resistência ao vapor de água (MU)	---	1
Reacção ao fogo	Euroclasse	A1
Absorção de água (WS)	---	Hidrófugo
Resistência ao fluxo de ar (AF)	kPa·s/m²	> 5
Absorção acústica (AW)	---	0,90

Espessura (mm)	Resistência térmica (R_D) (m²·K/W)	Código de referência
90	2,35	MW-EN 13162-T3-WS-MU1-AW0,90-AF5

Apresentação

Espessura (mm)	Comprimento (m)	Largura (m)
90	1,35	0,60

Certificados

arena plaver

Devido à sua resistência mecânica, as divisórias de tijolo de fábrica são uma escolha frequente para separar as habitações das zonas comuns e das casas vizinhas. No entanto, esta resistência está associada a uma rigidez construtiva que, apesar da elevada massa da divisória, penaliza o isolamento acústico.

Isolamento acústico

A incorporação de um elemento absorvente acústico entre as paredes de tijolo contribui para melhorar significativamente o comportamento acústico da divisória.

A homogeneidade e coesão da lã mineral arena proporciona ao ***arena plaver*** máxima elasticidade e dissipação da energia acústica.

Elevado desempenho na colocação

- Manuseamento sem rupturas nem desperdícios.
- Menor libertação de pó, devido à sua composição.
- Toque agradável.

Em obra, um dos problemas existentes no isolamento acústico, antes da colocação das paredes interiores de alvenaria, é a fixação do isolamento de uma forma que nos permita trabalhar facilmente.

O produto ***arena plaver*** soluciona este inconveniente, uma vez que se trata de um painel rígido de formato grande.

O seu comprimento cobre a distância entre placas sem juntas transversais e assegura ainda um excelente isolamento térmico.

Propriedades técnicas

Propriedades		Unidades	Valores
Condutibilidade térmica (λ_D)		W/(m·K)	0,034
Calor específico aproximado (Cp)		J/kg·K	800
Resistência ao vapor de água (MU)		---	1
Reacção ao fogo		Euroclasse	A2-s1, d0
Absorção de água (WS)		---	Hidrófugo
Resistência ao fluxo de ar (AF)		kPa·s/m²	> 5
Absorção acústica (AW)	esp.: 25 mm	---	0,30
	esp.: 40 mm		0,70

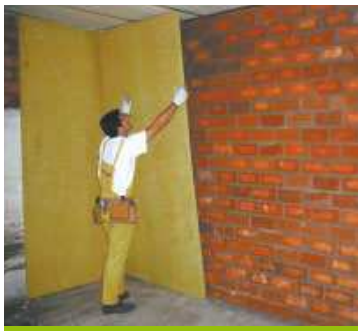
Espessura (mm)	Resistência térmica (R_D) (m²·K/W)	Código de referência
25	0,70	MW-EN 13162-T5-WS-MU1-AW0,30-AF5
40	1,15	MW-EN 13162-T5-WS-MU1-AW0,70-AF5

Apresentação

Espessura (mm)	Comprimento (m)	Largura (m)
25	2,60	1,20
40	2,60	1,20

Certificados

REABILITAÇÃO ACÚSTICA



Instalação de painel arena plaver



Eliminação de pontes acústicas e montagem de elevada qualidade com painéis arena plaver, *compactos e de formato grande.*

arena plenum

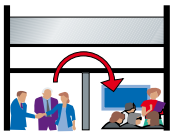
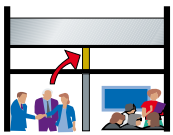
Nos edifícios de escritórios, é habitual que o tecto seja comum a todo o piso, suspenso na placa e ocultando as instalações eléctricas. O ruído é transmitido através do plenum, causando incómodo entre espaços.

O painel ***arena plenum*** impede esta transmissão, uma vez que se trata de um painel sandwich constituído por um núcleo de lã mineral arena, que actua como elemento elástico e absorvente acústico, e um revestimento de alumínio reforçado em ambas as faces.

Isolamento acústico

O isolamento acústico obtido com o painel ***arena plenum*** é excepcional, devido à sua elasticidade, que reduz a frequência das ondas, à absorção da energia sonora e à reflexão do ruído, que se deve aos revestimentos. A sua fácil adaptação às irregularidades de montagem é um elemento decisivo para evitar as transmissões acústicas.

Para comprovar a eficácia do painel arena plenum, foi realizado pela primeira vez um ensaio oficial em conformidade com a norma UNE-EN 20140-9:1995. Medição do isolamento acústico nos edifícios e dos elementos de construção. Parte 9: medição em laboratório do isolamento ao ruído aéreo entre locais de um tecto suspenso com plenum (ISO 140-9:1985).

	Tecto falso **Eurocoustic** com divisória de gesso laminado de 370 mm. 3x13+90+90+3x13 $D_{n,cA}$ = 27,3 dBA	***arena plenum*** aumenta o isolamento em **10,1 dBA**
	Tecto falso **Eurocoustic** com divisória de gesso laminado de 370 mm. 3x13+90+90+3x13 e ***arena plenum*** $D_{n,cA}$ = 37,4 dBA	

Ensaio do Instituto de Acústica Torres Quevedo. Relatório AC3-D5-00-V.



Barreira acústica vertical de fácil adaptação às irregularidades dos plenums.

Propriedades técnicas

Propriedades	Unidades	Valores
Condutibilidade térmica (λ_D)	W/(m·K)	0,036
Calor específico aproximado (Cp)	J/kg·K	800
Resistência do revestimento ao vapor de água (Z)	m²·h·Pa/mg	100
Resistência à difusão de vapor de agua (MU), equivalente a Lã + Revestimento	---	945
Reacção ao fogo	Euroclasse	B-s1, d0
Resistência ao fluxo de ar (AF)	kPa·s/m²	> 5

Espessura (mm)	Resistência térmica (R_D) (m²·K/W)	Código de referência
80	2,20	MW-EN 13162-T3-Z100-AF5

Apresentação

Espessura (mm)	Comprimento (m)	Largura (m)
80	1,35	0,60

Certificados

arena coberturas

O produto ***arena coberturas*** consiste num rolo semi-rígido de lã mineral aglomerada com ligantes sintéticos, revestida num dos lados com papel kraft que actua como barreira de vapor.

Propriedades

Isolamento térmico e acústico para a edificação em construções horizontais ou inclinadas sem carga (tectos falsos, coberturas).

Trata-se de um produto que consegue, de forma simples e económica, uma melhoria no isolamento térmico e acústico em soluções comuns de reabilitação.

Além disso, é um produto adequado para novas construções, inclusivamente no isolamento de fachadas com câmara, evitando possíveis condensações graças à barreira de vapor obtida com o revestimento de papel kraft.

Vantagens

- Facilidade e rapidez de instalação.
- Não liberta partículas de pó.
- Mantém as suas propriedades em todo o processo de instalação.
- Material totalmente estável.
- Imputrescível e inodoro.
- Não é um meio propício ao desenvolvimento de micro-organismos.
- Quimicamente inerte e amigo do ambiente.
- Não necessita de qualquer tipo de manutenção.
- Produto sustentável.
- Promove a economia e a eficiência energética.

Propriedades técnicas

Propriedades	Unidades	Valores
Condutibilidade térmica (λ_D)	W/(m·K)	0,040
Calor específico aproximado (Cp)	J/kg·K	800
Resistência do revestimento ao vapor de água (Z)	m²·h·Pa/mg	3
Resistência à difusão de vapor de agua (MU), equivalente a Lã + Revestimento	---	45
Reacção ao fogo	Euroclasse	F
Absorção de água (WS)	---	Hidrófugo
Resistência ao fluxo de ar (AF)	kPa·s/m²	> 5

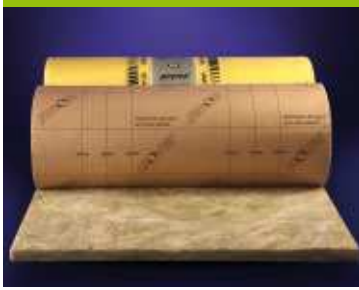
Espessura (mm)	Resistência térmica (R_D) (m²·K/W)	Código de referência
50	1,20	MW-EN 13162-T3-WS-Z3-AF5

Apresentação

Espessura (mm)	Comprimento (m)	Largura (m)
50	17,50	1,20

Certificados

Revestimento marcado para facilitar o corte.





Exemplo de aplicação: tecto Acoustichoc

arena absorción



Painéis revestidos com véu preto numa das faces.

Em unidades Sabine α_s

Frequência Hz	Espessura (mm)		
	15*	25	40
125	0,40	0,40	0,50
250	0,60	0,70	0,75
500	0,70	0,65	0,75
1.000	0,90	0,85	1,00
2.000	0,90	0,90	1,00
4.000	0,90	0,95	1,00

*Ensaios com câmara ou plenum * sobre bandejas metálicas perfuradas). Ensaios do Instituto de Acústica: AC3-D5-00-IX, AC3-D6-03-XI, AC3-D14-01-XVIII.*

O conforto acústico de um local é perceptível através da inteligibilidade das palavras e do nível baixo de ruído ambiente.

O tecto é a maior superfície livre nos locais e, consequentemente, a que mais influência pode ter no acondicionamento acústico.

Os tectos metálicos perfurados com ou sem véu apenas proporcionam níveis suficientes de absorção acústica com a incorporação de materiais absorventes como o ***arena absorción***.

Absorção acústica

Devido às suas características e espessura, os painéis ***arena absorción*** apresentam valores de absorção muito superiores aos de outros produtos nas frequências alvo, ou seja, as frequências comuns da actividade humana (por ex.: a voz...).

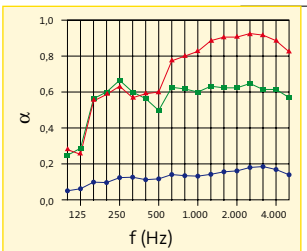
São painéis de espessura reduzida e elevada compacidade, revestidos com um véu numa das faces, que constituem uma excelente solução na relação qualidade/preço, quando utilizados sobre tectos perfurados.

Absorção acústica em baffles e telas

As espessuras de 25 e 40 mm permitem a construção de baffles e telas acústicas.

Absorção acústica em tectos perfurados

A importante melhoria na absorção acústica do produto ***arena absorción*** ao ser utilizado sobre tectos metálicos perfurados pode ser comprovada ao compará-lo com outras soluções e testá-lo em laboratório oficial, em conformidade com a norma UNE-EN-ISO-11654.



Bandeja metálica com ***arena absorción*** 15 mm
NRC = 0,752

Bandeja metálica com véu.
NRC = 0,596

Bandeja metálica.
NRC = 0,119

Ensaios do Instituto de Acústica: AC3-D5-00-VII, VIII, IX.

Propriedades técnicas

Propriedades		Unidades	Valores
Condutibilidade térmica (λ_D)		W/(m·K)	0,036
Calor específico aproximado (Cp)		J/kg·K	800
Resistência ao vapor de água (MU)		---	1
Reacção ao fogo		Euroclasse	A2-s1, d0
Resistência ao fluxo de ar (AF)		kPa·s/m²	> 5
Absorção acústica (AW)	esp.: 15 mm	---	0,30
	esp.: 25 mm		
	esp.: 40 mm	---	0,70

Espessura (mm)	Resistência térmica (R_D) (m²·K/W)	Código de referência
15	0,40	MW-EN 13162-T3-MU1-AW0,30-AF5
25	0,65	MW-EN 13162-T3-MU1-AW0,30-AF5
40	1,10	MW-EN 13162-T3-MU1-AW0,70-AF5

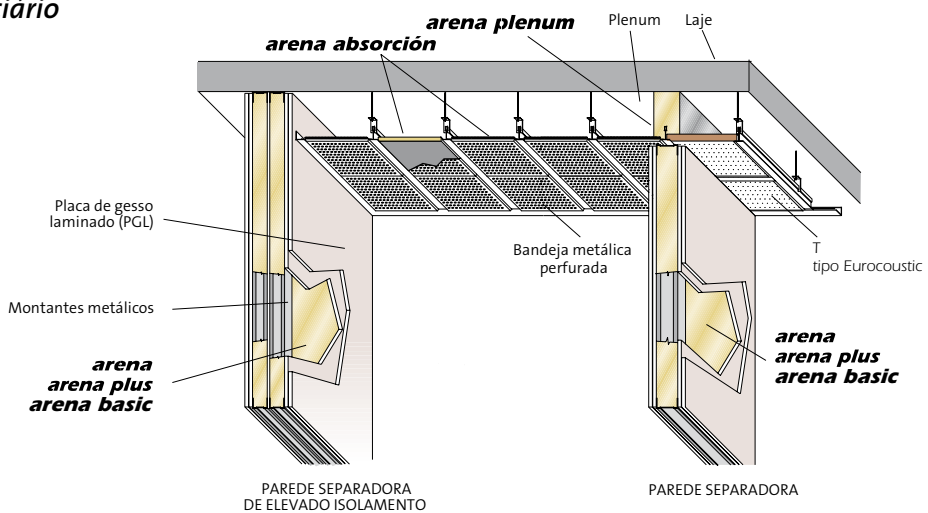
Apresentação

Espessura (mm)	Comprimento (m)	Largura (m)
15	0,57	0,57
15	0,58	0,58
15	0,59	0,60
25	1,20	0,60
40	1,20	0,60

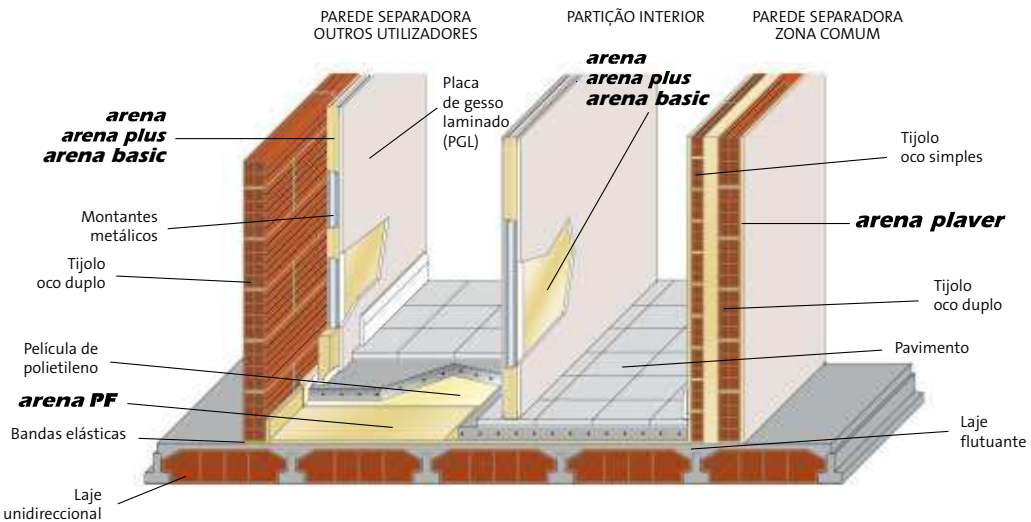
Certificados

Esquema de Instalação (alguns exemplos)

Sector terciário



Sector residencial



Exemplos de Construção com a Gama Arena

O cumprimentos dos aspectos relacionados com o isolamento térmico ou acústico, nos nossos regulamentos técnicos (RCCTE e RRAE), consegue-se mediante a eleição de materiais adequados que podem estar integrados em sistemas construtivos que satisfaçam as exigências regulamentares.

Face a estes elementos apresentamos um catalogo de Elementos construtivos.

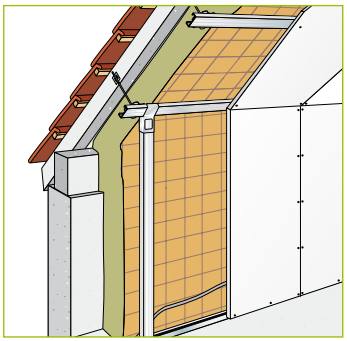
No presente capitulo ISOVER facilita uma série de soluções baseadas em documentos técnicos, onde expressa os valores de isolamento térmico e acústicos e ensaios oficiais obtidos mediante a incorporação de materiais da gama Arena, nos elementos construtivos descritos.

As soluções e ensaios descritos em continuação são apenas uma pequena amostra dos que a ISOVER disponibiliza na sua ampla gama de materiais e soluções de produtos. Para qualquer outra solução ou consulta, a ISOVER dispõe de um serviço de Assistência técnica que está à sua inteira disposição.

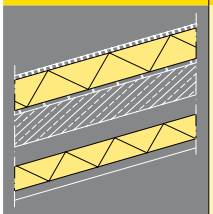
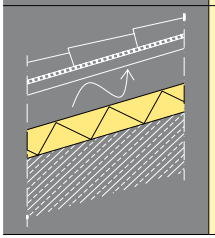
Nomenclatura	
R_A	Índice global de redução acústica de um elemento, ponderado Δ (dBA)
RA_{tr}	Indice global de redução acústica ponderado Δ, para ruido exterior predominante de automóveis ou aeronaves (dBA)
α_M	Coeficiente de absorção acústica médio
α_W	Coeficiente de absorção acústica ponderado
ΔR_A	Melhoria do índice global de redução acústica, ponderado Δ (dBA)
ΔL_W	Redução do nível global de pressão de ruído de impacto de um elemento (dB)
$D_{2m,nT}$	Diferença de níveis standard em fachadas (dB)
$D_{2m,nT,A}$	Diferença de níveis standard, ponderado Δ, em fachadas e coberturas para ruído rosa e ruído exterior (dBA)
$D_{nT,A}$	Diferença de níveis standard, ponderado Δ, entre duas zonas ou recintos interiores (dBA)
L'_{nTW}	Nível global de pressão de ruído de impacto standard (dB)



Coberturas





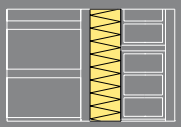
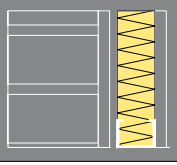
	Descrição da solução (Relatório de ensaio da ISOVER)	ISOVER				
		Produto recomendado	Térmica	Acústica		
			U (W/m²·K)	Massa superficial (kg/m²)	R_A (dBA)	R_{Atr} (dBA)
	Camada de impermeabilização Painel resistente de Lã Mineral Suporte resistente Câmara de ar Painel de isolamento Tecto falso	**Painel IXXO** 60 mm **Arena Master**	1/(0,55+Rat+Rab) **U= 0,23**	149,0	44,0	40
	Telha Camada de impermeabilização Câmara de ar ventilada Isolamento de Lã Mineral Suporte resistente elemento entre vigas cerâmicas	**Arena Coberturas** 50 mm	1/(0,68+Rat) **U= 0,53**	350,0	55,0	50



Fachadas

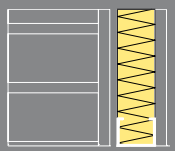
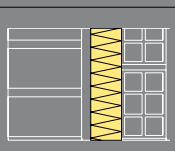




	Descrição da solução (Relatório de ensaio da ISOVER)	ISOVER				
		Produto recomendado	Térmica	Acústica		
			U (W/m²·K)	Massa superficial (kg/m²)	R_A (dBA)	R_{Atr} (dBA)
	Tijolo face à vista de 115 mm Reboco de 15 mm Lã Mineral e≥25 mm Tijolo oco simples de 7 cm Estuque (Valores estimados)	**Arena Plaver** 25 mm	1/(0,54+Rat) **U= 0,78**	247,0	50,0	47,0
	Tijolo face à vista de 115 mm Reboco de 15 mm Lã Mineral e≥25 mm Tijolo oco simples de 7 cm Estuque **(AC3-D14-01-XXVIII)**	**Arena Plaver** 40 mm	1/(0,54+Rat) **U= 0,58**	300,0	52,5	49,5
	Tijolo face à vista de 115 mm Reboco separação de 10 mm montante com Lã Mineral e≥40 mm PGL de 15 mm **(AC3-D14-01-XXVI)**	**Arena** 40 mm	1/(0,57+Rat) **U= 0,58**	256,0	63,5	57,7

TP: Tijolo perfurado; PGL: Placa de gesso laminado; TFV: Tijolo face à vista; TOD: Tijolo oco duplo.



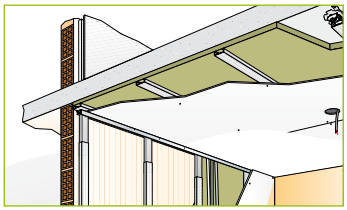
	Descrição da solução (Relatório de ensaio da ISOVER)	ISOVER				
		Produto recomendado	Térmica	Acústica		
			U (W/m²·K)	Massa superficial (kg/m²)	R_A (dBA)	R_{Atr} (dBA)
	Tijolo face à vista de 115 mm Reboco separação de 10 mm montante com Lã Mineral e≥40 mm PGL de 15 mm **(CTA-153-08-AER)**	**Arena Plus** 45 mm	1/(0,57+Rat) **U= 0,53**	293,0	64,8	60,0
	Tijolo face à vista de 115 mm Reboco separação de 10 mm montante com Lã Mineral e≥60 mm PGL de 15 mm **(AC3-D14-01-XXVII)**	**Arena** 60 mm	1/(0,57+Rat) **U= 0,44**	256,0	64,6	59,1
	Tijolo face à vista de 115 mm Reboco separação de 10 mm montante com Lã Mineral e≥60 mm PGL de 15 mm (Valores estimados)	**Arena Basic** 67 mm	1/(0,57+Rat) **U= 0,42**	256,0	≥64,6	≥59,1
	Tijolo face à vista de 115 mm Reboco separação de 10 mm montante com Lã Mineral e≥60 mm PGL de 15 mm (Valores estimados)	**Arena Plus** 65 mm	1/(0,57+Rat) **U= 0,42**	256,0	≥64,6	≥59,1
	Tijolo face à vista de 115 mm Reboco separação de 10 mm montante com Lã Mineral e≥90 mm PGL de 15 mm (Valores estimados)	**2 x Arena Plus** 45 mm	1/(0,57+Rat) **U= 0,34**	260,0	≥64,6	≥59,1
	1/2 pé de TP face à vista Reboco de 1,5 cm Lã mineral>90 mm TOD FG de 7 cm EEPS **estuque de 1 cm** **(CTA-098/09/AER)** Casa Multi-Confort	**2x Arena PLUS** 45 mm	1/(0,67+Rat) **U= 0,31**	289,0	65,9	61,0

TP: Tijolo perfurado; PGL: Placa de gesso laminado; TFV: Tijolo face à vista; TOD: Tijolo oco duplo.

Casa Multi-Confort : Uma das soluções Multi-Comfort House.

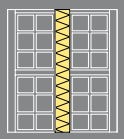
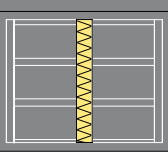


Compartimentação interior vertical e elementos de Separação.





De alvenaria (Elemento base de dois panos)

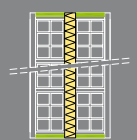
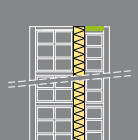
	Descrição da solução (Relatório de ensaio da ISOVER)	ISOVER			
		Produto recomendado	Térmica	Acústica	
			U (W/m²·K)	Massa superficial (kg/m²)	R_A (dBA)
	Estuque de 10 mm Tijolo oco duplo de 8 cm Lã Mineral e> 25 mm Tijolo oco duplo de 8 cm Estuque de 10 mm **(AC3-D14-01XIII)**	**Arena Plaver** 25 mm	1/0,37+Rat **U= 0,91**	188,0	48,5
	Estuque de 10 mm Tijolo oco duplo de 8 cm Lã Mineral e> 40 mm Tijolo oco duplo de 8 cm Estuque de 10 mm (Valores estimados)	**Arena Plaver** 40 mm	1/0,37+Rat **U= 0,65**	≥188,0	≥48,5
	Estuque de 10 mm Tijolo oco duplo de 8 cm Lã Mineral e> 50 mm Tijolo oco duplo de 8 cm Estuque de 10 mm (Valores estimados)	**Arena** 50 mm	1/0,37+Rat **U= 0,56**	≥188,0	≥48,5
	Estuque de 10 mm Tijolo oco duplo de 8 cm Lã Mineral e> 60 mm Tijolo oco duplo de 8 cm Estuque de 10 mm (Valores estimados)	**Arena** 60 mm	1/0,37+Rat **U= 0,48**	≥188,0	≥48,5
	Estuque de 15 mm Tijolo perfurado de 115 mm Lã Mineral e>30 Tijolo perfurado de 115 mm Estuque de 15 mm **(CTA-095/07/AER)**	**Arena** 50 mm	1/(0.41+Rat) **U= 0,54**	283,0	53,5

TP: Tijolo perfurado; TOD: Tijolo oco duplo; FG: Formato grande.



Compartimentação interior vertical e elementos de Separação.

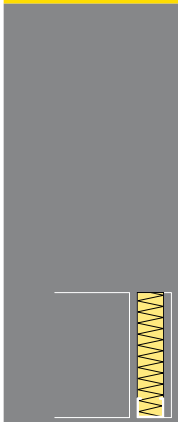
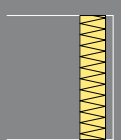
Dois panos de alvenaria com bandas elásticas

	Descrição da solução (Relatório de ensaio da ISOVER)	ISOVER			
		Produto recomendado	Térmica	Acústica	
			U (W/m²·K)	Massa superficial (kg/m²)	R_A (dBA)
	Estuque de 15 mm Tijolo cerâmico oco de 7 cm com BANDAS ELÁSTICAS Lã Mineral e> 40 mm Tijolo cerâmico oco de 7 cm com BANDAS ELÁSTICAS Estuque de 15 mm **(CTA-078/09/AER)**	**Arena** 40 mm	1/(0,97+Rat) **U= 0,47**	128,0	58,8
	Estuque de 15 mm Tijolo cerâmico oco de 7 cm com BANDAS ELÁSTICAS Lã Mineral e> 60 mm Tijolo cerâmico oco de 7 cm com BANDAS ELÁSTICAS Estuque de 15 mm **(CTA-097/09/AER)**	**Arena** 60 mm	1/(0,97+Rat) **U= 0,37**	128,0	61,4
	Estuque de 15 mm Tijolo cerâmico oco de 7 cm com BANDAS ELÁSTICAS Lã Mineral e> 60 mm Tijolo cerâmico oco de 7 cm com BANDAS ELÁSTICAS Estuque de 15 mm (Valores estimados)	**Arena Basic** 67 mm	1/(0,97+Rat) **U= 0,36**	≥128,0	≥61,4
	Estuque de 15 mm Tijolo cerâmico oco de 7 cm com BANDAS ELÁSTICAS Lã Mineral e> 60 mm Tijolo cerâmico oco de 7 cm com BANDAS ELÁSTICAS Estuque de 15 mm (Valores estimados)	**Arena Plus** 65 mm	1/(0,97+Rat) **U= 0,35**	≥128,0	≥61,4
	Tijolo perfurado de 115 mm Reboco de 15 mm Lã mineral >40 mm Tijolo cerâmico oco de 50 mm com BANDAS ELÁSTICAS Estuque de 15 mm **(CTA-098/09/AER)**	**Arena Plus** 45 mm	1/(0,67+Rat) **U= 0,50**	289,0	65,9
	Tijolo perfurado de 115 mm Reboco de 15 mm Lã mineral >40 mm Tijolo cerâmico oco de 50 mm com BANDAS ELÁSTICAS Estuque de 15 mm (Valores estimados)	**Arena Plus** 65 mm	1/(0,67+Rat) **U= 0,39**	289,0	≥65,9

TP: Tijolo perfurado; TOD: Tijolo oco duplo; FG: Formato grande.



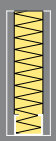
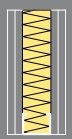
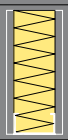
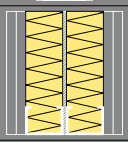
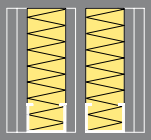
Forros

	Descrição da solução (Relatório de ensaio da ISOVER)	ISOVER			
		Produto recomendado	Térmica	Acústica	
			U (W/m²·K)	Massa de Eb (kg/m²)	ΔR_A (dBA)
	Folha principal (Eb) separação de 10 mm Lã Mineral e>50 mm PGL de 15 mm reforçada **(CTA-047/09/AER)**	**Arena** 40 mm	1/(0,21+Rat) **U= 0,74**	90	17,3
	Folha principal (Eb) separação de 10 mm Lã Mineral e>50 mm PGL de 15 mm reforçada (Valores estimados)	**Arena Basic** 45 mm	1/(0,21+Rat) **U= 0,70**	90	≥17,3
	Folha principal (Eb) separação de 10 mm Lã Mineral e>50 mm PGL de 15 mm reforçada (Valores estimados)	**Arena** 60 mm	1/(0,21+Rat) **U= 0,52**	90	≥17,3
	Folha principal (Eb) separação de 10 mm Lã Mineral e>40 mm PGL de 15 mm reforçada **(CTA-290/05/AER)**	**Arena** 40 mm	1/(0,21+Rat) **U= 0,74**	150	14,3
	Folha principal (Eb) separação de 10 mm Lã Mineral e>40 mm PGL de 15 mm reforçada **(CTA-119/08/AER)**	**Arena Plus** 50 mm	1/(0,21+Rat) **U= 0,63**	151	14,8
	Folha principal (Eb) separação de 10 mm Lã Mineral e>50 mm PGL de 15 mm reforçada **(CTA-153/08/AER)**	**Arena** 50 mm	1/(0,21+Rat) **U= 0,61**	225	13,9
	Folha principal (Eb) Lã Mineral e>40 Tijolo oco simples de 5 cm com BANDAS ELÁSTICAS Estuque de 15 mm **(CTA-098/09-AER)**	**Arena** 40 mm	1/(0,12+Rat) **U= 0,80**	200	16,3

Eb: Elemento base.



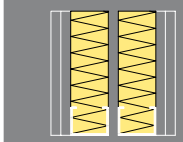
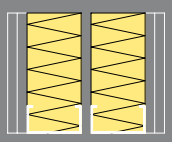
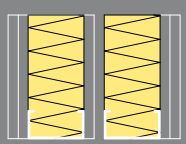
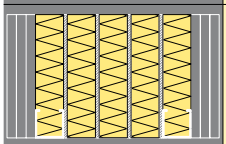
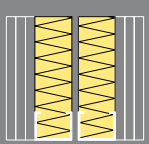
Paredes leves

	Descrição da solução (Relatório de ensaio da ISOVER)	ISOVER			
		Produto recomendado	Térmica	Acústica	
			U (W/m²·K)	Massa superficial (kg/m²)	R_A (dBA)
	PGL Lã Mineral e> 40 PGL (15+48+15) **(AC3-D12-02-X)**	**Arena** 50 mm	1/(0,38+Rat) **U= 0,55**	26,0	≥43
	PGL Lã Mineral e> 40 PGL (15+48+15) **(CTA-260-07-AER)**	**Arena Plus** 45 mm	1/(0,38+Rat) **U= 0,60**	26,1	43,7
	2 PGL Lã Mineral e> 40 2 PGL (13+13+48+13+13) **(CTA-087/08/AER)**	**Arena** 50 mm	1/(0,46+Rat) **U= 0,53**	43,0	52
	2 PGL Lã Mineral e> 60 2 PGL (13+13+70+13+13) **(CTA-298/07-AER-1)**	**Arena** 60 mm	1/(0,46+Rat) **U= 0,46**	44,0	55,2
	PGL Lã Mineral e> 60 PGL (15+70+15) **(CTA-086/08/AER)**	**Arena** 60 mm	1/(0,38+Rat) **U= 0,48**	26,7	47
	2 PGL 2 Lã Mineral e> 40 2 PGL (13+13+46+46+13+13) **(AC3-D5-00-II)**	**Arena** 40 mm	1/(0,46+Rat) **U= 0,36**	50,0	61,2
	2 PGL Lã Mineral e> 40 PGL Lã Mineral e>40 2 PGL 12,5+12,5+48+12,5+48 +12,5+12,5 Perfis reforçados **(CTA-268/08/AER)**	**Arena** 50 mm	1/(0,66+Rat) **U= 0,28**	55,4	59,1

PGL: Placa de gesso laminado; A: Espessura total da solução; M: Montantes; C: Largura de canais; LM: Lã Mineral.



Paredes leves

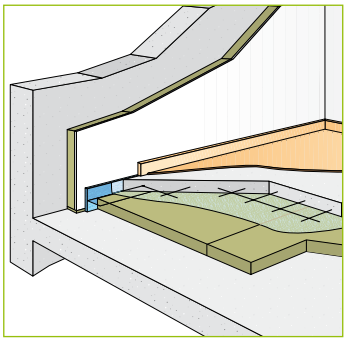
	Descrição da solução (Relatório de ensaio da ISOVER)	ISOVER			
		Produto recomendado	Térmica	Acústica	
			U (W/m²·K)	Massa superficial (kg/m²)	R_A (dBA)
	2 PGL Lã Mineral e> 40 separação de 10 mm Lã Mineral e>40 2 PGL 12,5+12,5+48+48+12,5+12,5 Perfis reforçados **(CTA-118/08/AER)**	**Arena** 50 mm	1/(0,61+Rat) **U= 0,29**	45,2	55,9
	2 PGL Lã Mineral e> 60 separação de 10 mm Lã Mineral e>60 2 PGL 15+15+70+70+15+15 Perfis não reforçados **(CTA-125/08/AER)**	**Arena** 60 mm	1/(0,61+Rat) **U= 0,25**	54,0	67,6
	2 PGL Lã Mineral e> 60 PGL Lã Mineral e>60 2 PGL 15+15+70+15+70+ 15+15 Perfis reforçados **(CTA-140/08/AER)**	**Arena** 60 mm	1/(0,71+Rat) **U= 0,24**	65,5	68,7
	3 PGL 5 Lã Mineral e> 60 3 PGL (13+13+13+300+13+1 3+13) **(AC3-D5-00-IV)** Casa Multi-Confort	**Arena** 60 mm	1/(0,72+Rat) **U= 0,11**	59,5	77,8
	3 PGL Lã Mineral e>90 PGL Lã Mineral e>90 3 PGL (13+13+13+90+10+9 0+13+13+13) **(AC3-D12-04-XIII)** Casa Multi-Confort	**Arena Master**	1/(0,72+Rat) **U= 0,18**	58,0	69,9

PGL: Placa de gesso laminado; A: Espessura total da solução; M: Montantes; C: Largura de canais; LM: Lã mineral.

Casa Multi-Confort : Uma das soluções Multi-Comfort House.

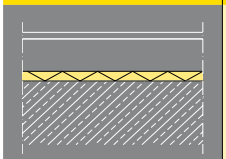
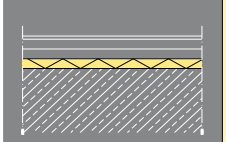


Compartimentação interior horizontal.





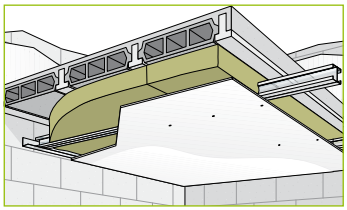
Lajes

	Descrição da solução (Relatório de ensaio da ISOVER)	ISOVER			
		Produto recomendado	DB-HR		
			Massa da laje (kg/m²)	ΔR_A (dBA)	ΔL_w (dB)
	Laje de 14 cm (400 Kg/m²) Lã Mineral e=15 mm camada de argamassa de 50 mm acabamento **(AC3-D14-01-XV)**	**Arena PF** 15 mm	400	5	34
	Laje de 14 cm (400 Kg/m²) Lã Mineral e=15 mm 2 PGL com mata-juntas acabamento **(CTA-019-06-IMP)**	**Arena PF** 15 mm	400	0	25

Nota: Valor de isolamento de laje normalizada de 400 kg/m² $R_A \simeq$ 56 dBA, $L_N \simeq$ 79 dBA; PGL: Placa de gesso laminado.

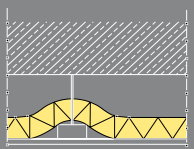


Compartimentação interior horizontal.





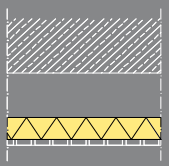
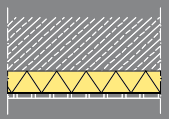
Tectos suspensos

	Descrição da solução (Relatório de ensaio da ISOVER)	ISOVER				
		Produto recomendado	Térmica	Acústica		
			U (W/m²·K)	Massa da laje (kg/m²)	ΔR_A (dBA)	ΔL_w (dB)
	Laje de 14 cm (400 Kg/m²) Câmara de ar e>180 mm Lã Mineral e>90 mm PGL de 15 mm **(AC3-D12-04-XI)**	**Arena Master** 90 mm	1/(0,22+Rat) **U= 0,39**	400	8,3	9
	Laje de 14 cm (400 Kg/m²) Câmara de ar e>150 mm Lã Mineral e>50 mm PGL de 15 mm **(CTA-361/07 AER1)**	**Arena Coberturas** 50 mm	1/(0,22+Rat) **U= 0,70**	351	13,6	9
	Laje de 14 cm (400 Kg/m²) Câmara de ar e>200 mm Lã Mineral e>50 mm PGL de 15 mm **(CTA-361/07 AER2)**	**Arena Coberturas** 50 mm	1/(0,22+Rat) **U= 0,70**	366	15,0	9
	Laje de 14 cm (400 Kg/m²) Câmara de ar e>150 mm Lã Mineral e>50 mm 2 PGL de 15 mm **(CTA-361/07 AER3)**	**Arena Coberturas** 50 mm	1/(0,22+Rat) **U= 0,70**	351	14,7	9
	Laje de 14 cm (400 Kg/m²) Câmara de ar e>200 mm Lã Mineral e>50 mm 2 PGL de 15 mm **(CTA-361/07 AER4)**	**Arena Coberturas** 50 mm	1/(0,22+Rat) **U= 0,70**	351	15,3	9

Nota: Massa superficial da laje de referência de 140 mm ≃ 350 kg/m², R_A ≃ 55 dBA, L_N 80 dBA; PGL: Placa de gesso laminado.



Tectos para acondicionamento acústico

		ISOVER		
	Produto recomendado ISOVER (Relatório de ensaio da ISOVER)	**Perfurações (%)**	**α_m**	**α_w**
	**Arena Absorción** 15 mm **(AC3-D5-00-IX)**	16	0,80	0,75
	Arena Absorción 25 mm **(AC3-D6-03-XI)**	100	0,80	0,70
	Arena Absorción 40 mm **(AC3-D14-01-XVIII)**	100	0,90	0,85
	**Arena Absorción** 15 mm **(CTA-230/07 REV3)**	100	0,60	0,35
	Arena Absorción 40 mm **(CTA-230/07 REV2)**	100	0,95	0,75
	Painel Neto 40 mm **(CTA-230/07 REV1)**	100	0,90	0,75

ECF Este documento foi impresso em papel Creator Silk, fabricado com celulose não branqueada com gás de cloro (ECF).

Desing e layout: comunicación impresa, s.l.

P-2-1-2-002

ATENÇÂO AO CLIENTE

+34 902 ISOVER
+34 902 476837
atc.isover@saint-gobain.com

APOIO TÉCNICO

+351 925 77 80 67
+34 901 33 22 11
isover.pt@saint-gobain.com

www.isover.pt

Saint-Gobain Cristalería, S.L.
Divisão Isolamento ISOVER
Quinta dos Cónegos.
2580 - 465 Carregado
PORTUGAL

SAINT-GOBAIN