



Bem vindo à Fórmula FORSA, o sistema de construção mais avançado para habitações de concreto que integra soluções e consultoria para uma construção mecanizada a toda prova; baseada em diferentes tipos de fôrmas e moldes de grande portabilidade e durabilidade, te permite construir em alta velocidade com toda a segurança e flexibilidade de adaptação aos mais variados desenhos.





A FORSA é uma empresa colombiana consolidada sobre bases de excelência, inovação, tecnologia e economia.

Desde 1995 oferece as melhores garantias de qualidade, com soluções práticas e eficientes, de acordo com as múltiplas e variáveis necessidades dos construtores.

O êxito da FORSA nasce junto ao seu mais profundo compromisso: a gestão com base na lealdade, um estilo gerencial que promove sólidas parcerias com clientes, empregados e acionistas.

Lealdade, motivação, aprendizagem, valores compartilhados, compatibilização de interesses, são elementos essenciais para a FORSA. Cada membro de nossa empresa se esforça para melhorar a eficiência do produto que fabricamos, pensando sempre em como aumentar a produtividade dos nossos clientes.



A FORSA oferece um sistema completo e integrado, composto por diferentes tipos de painéis, ferramentas, acessórios, assistência técnica e acompanhamento constante até o final de sua obra para satisfazer às suas necessidades.



Evolua com nossa inovadora fórmula FORSA, como já fizeram mais de 150 construtores líderes em mais de 20 países da América Latina e Espanha, com mais de 500 mil habitações construídas.

FÓRMULA FORSA

- Multiplique sua produtividade
- Aumente o número de habitações construídas por mês
- Diminua a mão-de-obra
- Reduza desperdícios de obra e materiais de acabamento



Multiplique sua produtividade

Trabalhamos com você desde a concepção do projeto, auxiliando na definição das dimensões internas da habitação com o objetivo de adaptar a modulação ao maior número de peças-padrão do Sistema FORSA; dessa forma são otimizadas a eficiência, a produtividade e a rentabilidade de seus projetos.

FORSA proporciona mais produtividade à sua obra tornando-a mais rápida, econômica e segura. As fôrmas FORSA foram desenvolvidas para serem usadas mais de 1.500 vezes desde que com manutenção adequada, gerando grande economia de escala.

Aumente o número de habitações construídas por mês

Ao usar o sistema FORSA, o tempo de execução das habitações é reduzido consideravelmente (a menos da metade) em comparação com o sistema tradicional, já que realizar ciclos de concretagem diários permite obter uma casa por dia. FORSA traz mais produtividade à sua obra tornando-a mais rápida, econômica e segura.

Diminua a mão-de-obra

O sistema FORSA tem uso muito simples, com muito poucos acessórios. Assim, exige mínimo treinamento aos usuários e dispensa a necessidade de utilizar guas.

O pouco peso dos painéis FORSA facilita cada um dos passos de montagem e desmontagem, pois os painéis podem ser carregados por apenas um homem.



Reduza desperdícios de obra e materiais de acabamento

O sistema tradicional de muros de tijolos exige limpeza e a aplicação de argamassa para dar o acabamento final. Ao usar concreto, este pode ser deixado aparente ou revestido com argamassa (3 mm), aplicada diretamente sobre a superfície, economizando custos de acabamento.

FAMÍLIAS MAIS SEGURAS, HABITAÇÕES MAIS SÓLIDAS E RESISTENTES

O sistema construtivo FORSA permite concretar paredes, lajes e pilares simultaneamente, promovendo um comportamento estrutural resistente até mesmo a abalos sísmicos e que tem sido amplamente utilizado e comprovado no Mundo.

Isso significa que, na eventualidade de um terremoto, um tremor ou um furacão, não apenas seu patrimônio estará mais seguro, mas seu valor mais importante, sua família, terá uma proteção maior.

Além das vantagens sísmicas e da segurança, as habitações de concreto são entregues completamente terminadas. O sistema construtivo da FORSA também permite o desenvolvimento progressivo para que você amplie sua casa de acordo com suas possibilidades.

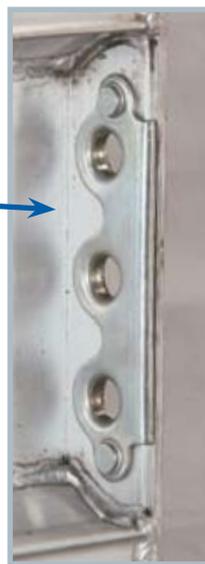
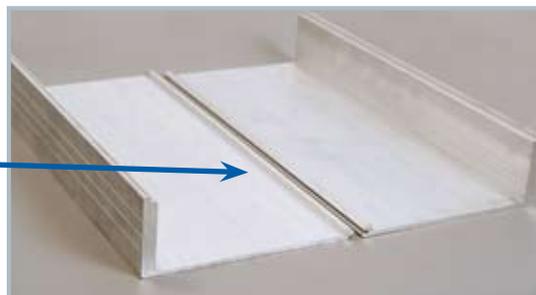
Desde a menor casa até o prédio mais alto podem ser melhor construídos com a fórmula FORSA.

TIPOS DE FÔRMA

Fôrma ranhurada



Reforços transversais, localizados a cada 30 cm, garantem um melhor comportamento à deformação dos painéis em serviço.



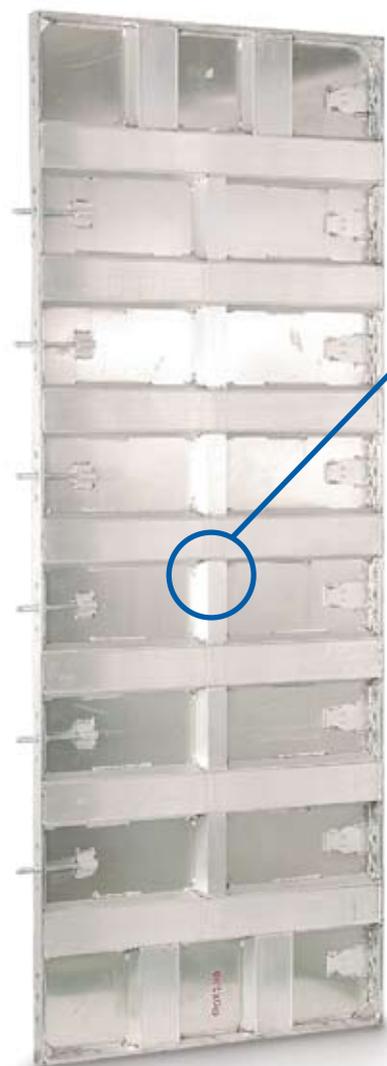
Os revestimentos são elementos de aço utilizados nos perfis laterais dos painéis, instalados como barreiras protetoras das perfurações para encaixe. Os três furos dão versatilidade à união para utilização em desníveis e para o uso de elementos alinhadores. Seu desenho, que envolve o trilho lateral, protege o canto do perfil para proteção desse pelo trabalho do ângulo alinhador.



Todos os cantos dos painéis são reforçados com triângulos que atuam como elementos enrijecedores do painel.

Os painéis são fabricados com perfis extrudados de alumínio, de ligas 606 I e 626 I, têmpera 6, unidos entre si pelas ranhuras e com solda de alumínio 5356.

Fôrma-lâmina



Reforço vertical

Para os painéis mais largos se instala um reforço vertical no centro que garante a estabilidade e previne possíveis empenamentos, resultando em muros mais planos.

Estrutura

A lâmina de alumínio de liga 5052 – H38, com grande resistência à deformação, se encaixa a um marco composto por perfis lisos de alumínio.

Esse painel foi desenvolvido para acomodar-se com a forma ranhurada e ambos utilizam os mesmos acessórios.

A altura dos painéis pode chegar a 2,70 m e seu peso é similar à ranhurada.

Fôrma alumínio-madeira



Estrutura

A lâmina de madeira com densidade $0,5 \text{ g} \cdot \text{cm}^3$ e espessura de 15 mm se encaixa a um marco composto por perfis lisos de alumínio.

Este painel se acopla perfeitamente à forma ranhurada e à de lâmina.

A vida útil da madeira é estimada em 150 usos. O método de encaixe por rebites permite trocá-la facilmente quando necessário.

O painel-padrão de $60 \times 2,40 \text{ m}$ pesa somente 25 kg, o que o faz mono portátil e leve para manejo.

FORMA-PADRÃO

Paredes

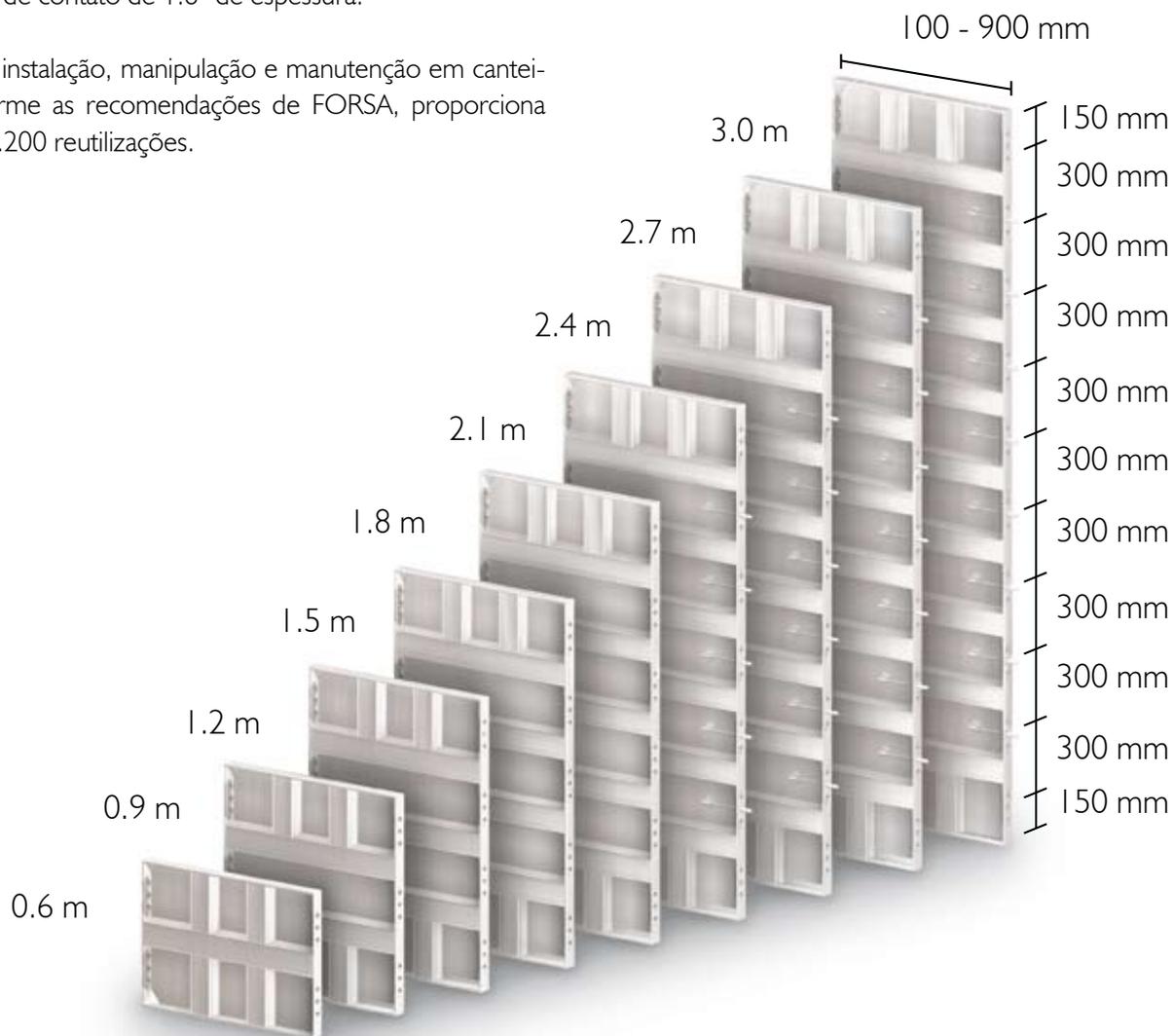
Largura (cm)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90		
Altura (cm)	90	5.13	5.41	5.68	5.95	6.22	7.56	8.44	9.09	10.05	10.70	11.56	12.53	13.57	14.22	15.18	15.83	16.90	Peso (kg)
	120	6.84	7.20	7.55	7.91	8.27	10.06	11.02	11.88	13.17	14.03	15.11	16.39	17.64	18.51	19.79	20.65	21.94	
	150	8.55	8.99	9.43	9.87	10.31	12.55	13.60	14.68	16.28	17.36	18.65	20.25	21.72	22.80	24.40	25.48	26.98	
	180	10.25	10.78	11.31	11.83	12.36	15.05	16.18	17.47	19.40	20.69	22.19	24.12	25.80	27.09	29.02	30.31	32.02	
	210	11.96	12.57	13.18	13.79	14.40	17.54	18.76	20.26	22.51	24.02	25.73	27.98	29.88	31.38	33.63	35.13	37.06	
	240	13.67	14.36	15.06	15.75	16.45	20.04	21.34	23.06	25.63	27.34	29.27	31.84	33.95	35.67	38.24	39.96	42.10	

São manipulados como painéis-padrão em larguras entre 60 e 90 cm, com alturas de 210 e 240 cm. No entanto, de acordo com o projeto requerido pode-se trabalhar com larguras de 10 a 90 cm e alturas de 30 a 300 cm, com diferentes combinações.

Largura do trilho lateral: 54 mm.

Superfície de contato de 1:8" de espessura.

A correta instalação, manipulação e manutenção em canteiro, conforme as recomendações de FORSA, proporciona mais de 1.200 reutilizações.



Ângulo Exterior

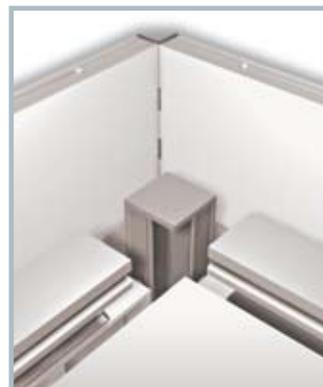
Perfil de alumínio, utilizado para conformar os cantos exteriores a 90° com as fôrmas de paredes.



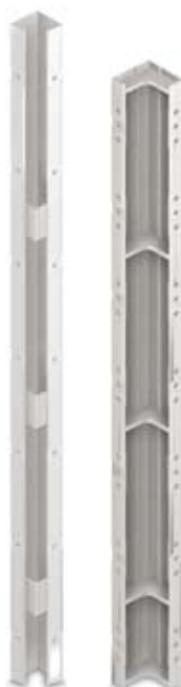
Cantoneira de parede interna

Elemento de alumínio que conforma os cantos internos a 90° com as fôrmas de parede.

Disponível em larguras de 10 x 10 cm e 15 x 15 cm, de acordo com a modulação do projeto.



Para facilitar a desfôrma das paredes e a união parede-laje, a altura total dessa cantoneira se divide em duas seções de forma que a parte inferior possa ser desformada, quando da retirada das fôrmas de parede, para utilização na próxima concretagem. A parte superior é retirada após a união parede-laje.

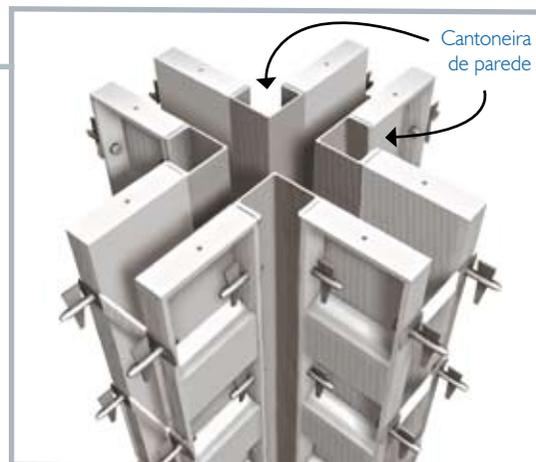


SISTEMA DE PAREDES

Canto em cruz

O encaixe em cruz é formado por quatro cantoneiras de parede.

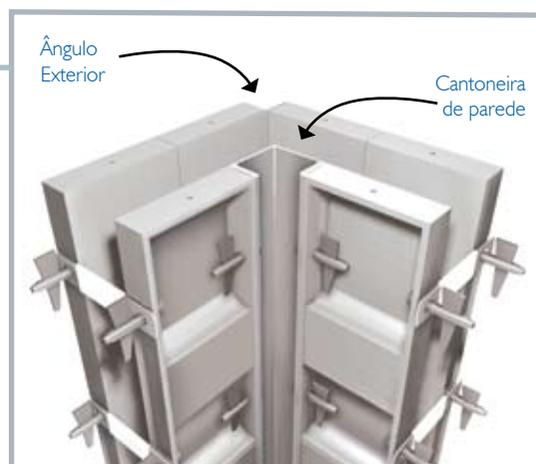
É acoplado com passadores e cunhas, como em todo o restante do painel.



Canto em "L"

O encaixe ou canto em "L" é composto por quatro peças:

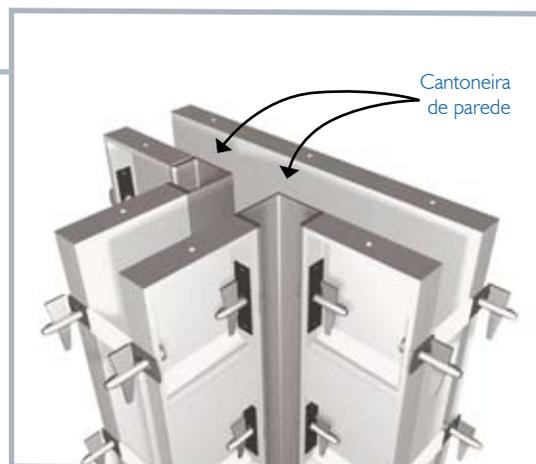
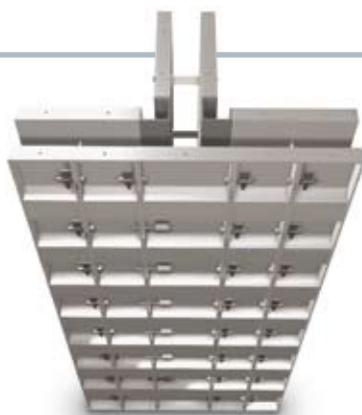
- Uma cantoneira de parede.
- Um ângulo exterior.
- Duas fôrmas de largura igual à espessura da parede mais a cantoneira de parede. Estas peças são acopladas com passadores e cunhas.



Canto em "T"

O encaixe em "T" se forma sempre com três peças:

- Duas cantoneiras de parede.
- Uma fôrma de parede de largura igual à espessura da parede mais 2 EQM. Estas peças são acopladas com passadores e cunhas.



SISTEMA DE PAREDES



As fachadas e seções exteriores das habitações podem ser executadas de duas maneiras: com fôrmas-cabeça e fôrmas de parede-padrão ou com fôrmas altas.

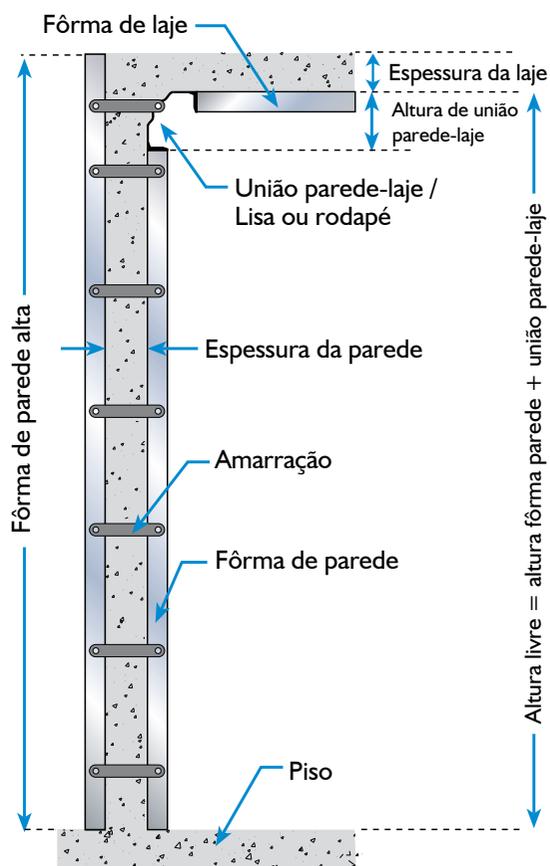
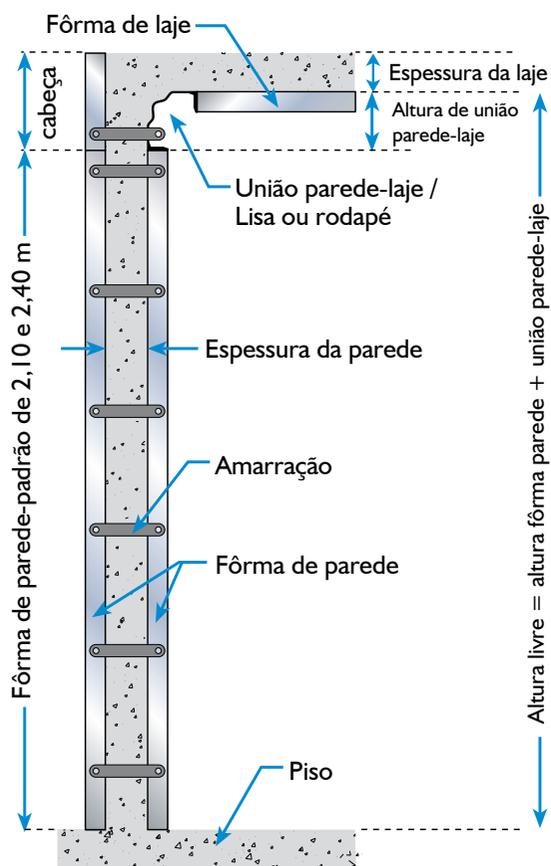
Fôrma-cabeça

Serve de complemento à fôrma-padrão para completar a altura total da parede exterior, incluindo a espessura da laje. A vantagem de utilizar esse tipo de configuração está na utilização da fôrma-padrão, a qual pode ser adaptada mais facilmente a projetos futuros.



Fôrma alta

A fôrma alta cobre a altura total da parede exterior mais a espessura de laje determinada. A vantagem é que exigirá menor quantidade de peças quando comparada à fôrma-cabeça, o que gera um melhor desempenho e rapidez de montagem e desmontagem.



SISTEMA DE PAREDES

Fôrma para tetos

Determinam a forma, altura e ângulo de inclinação de uma parede. As fôrmas para teto asseguram às fôrmas de parede com grapas na borda inferior e passadores e cunhas nas bordas laterais.



Tapa-parede

Perfil de alumínio de 3/8" de espessura, utilizado como fechamento de parede.

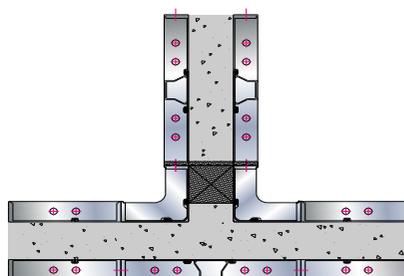
Encaixa-se como os painéis (com passadores e cunhas), e em determinadas ocasiões, se a configuração não é padrão, pode-se utilizar grapas.

Para paredes com espessura maior que 12 cm, é reforçado com perfis de ângulo ou tubulares.



Quando o projeto requer recuos nas paredes ou em vigas de vãos, é necessária a utilização de elementos com vão negativo.

São fabricados com perfis de alumínio 606 I, devidamente reforçados, os quais asseguram às fôrmas de parede, com passador e cunha ou, quando necessário, grapas.

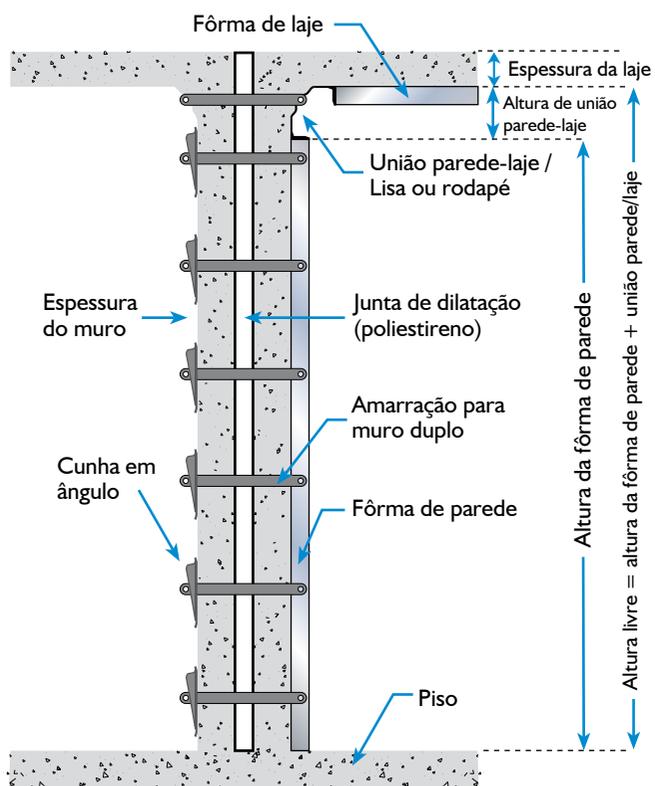




SISTEMA DE PAREDES

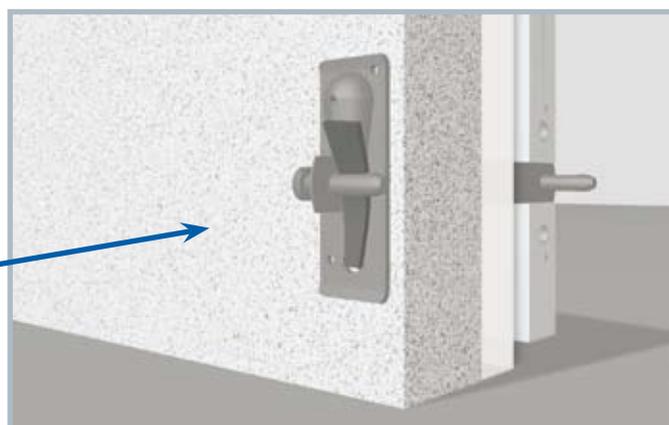
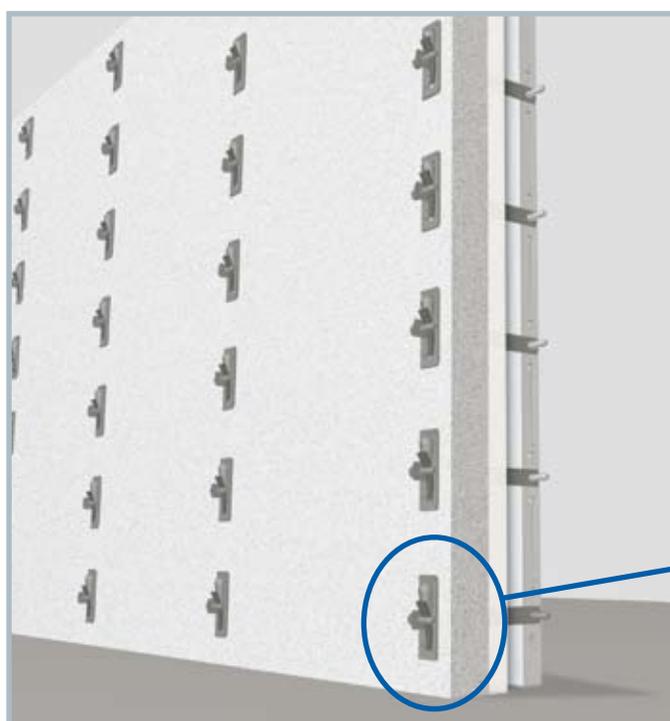
Construir em série implica em definir claramente como efetuar a transição entre uma casa e outra. FORSA entrega as fôrmas-chave e os acessórios necessários para iniciar a próxima concretagem no dia seguinte; isso vale para serviços no mesmo nível ou com desníveis.

Muro duplo



Cunha em ângulo

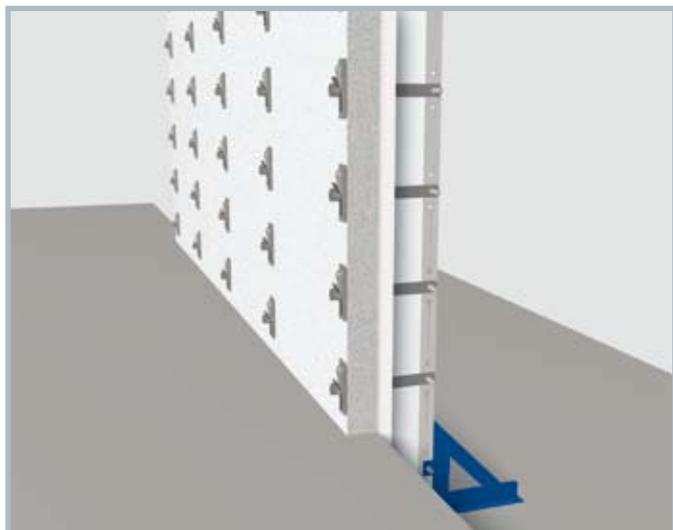
Onde houver muros duplos com juntas de dilatação, são utilizadas amarrações especiais que unem a parede construída no dia anterior às cunhas em ângulo.



SISTEMA DE PAREDES

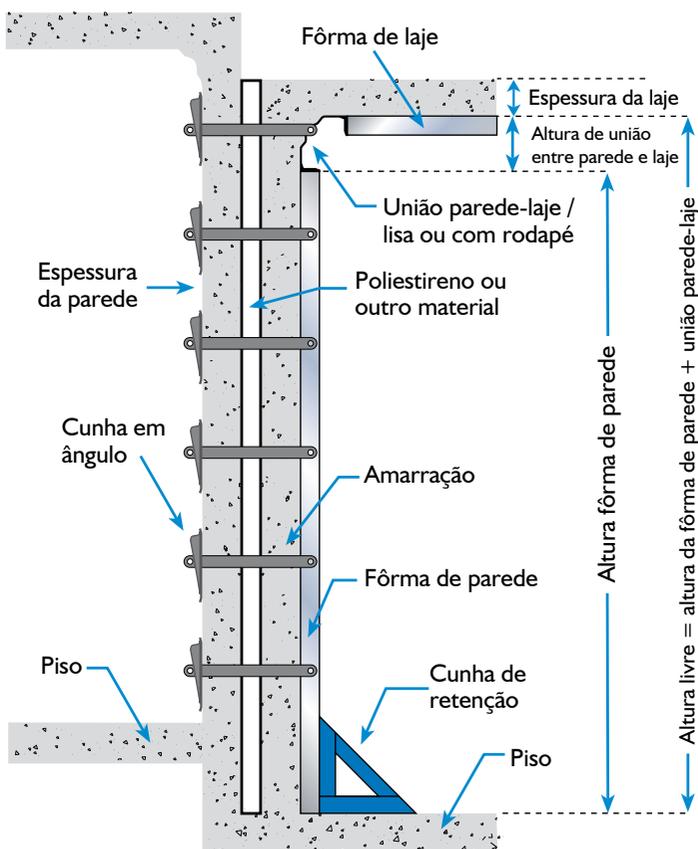
Muro duplo com junta de dilatação e desnível

O sistema de paredes FORSA permite utilizar painéis de parede para construir habitações em desnível, seja entre uma casa e outra ou dentro da mesma habitação.



Cunha de retenção

Acessório utilizado para ancorar a fôrma em sua parte inferior, no caso de desníveis de até 50 cm. Para desníveis superiores, utiliza-se ancoramentos tradicionais, com ancoragens de construção.



As fôrmas são reforçadas nas três perfurações do revestimento para permitir a utilização em desníveis que sejam múltiplos de 5 cm, exceto para aqueles entre uma casa e outra de 15, 45, 75 e 105 cm.





Espaçador de Ajuste

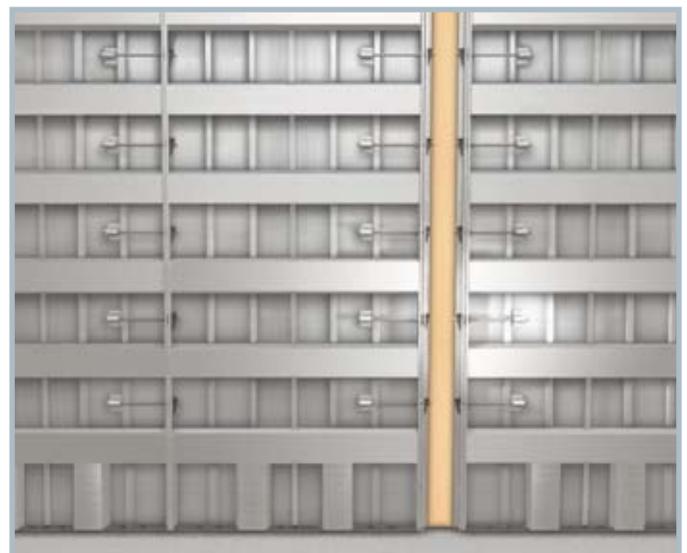
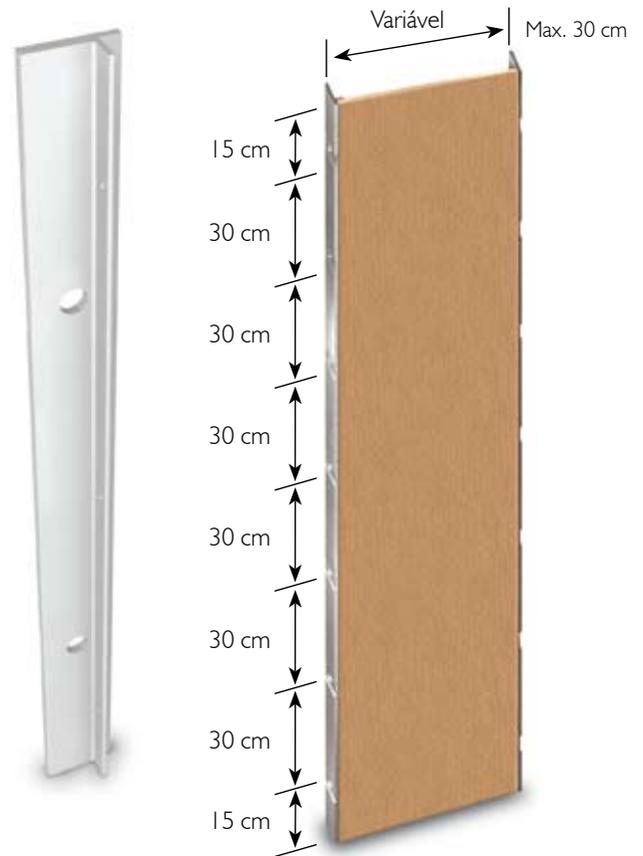
Usado como elemento de ajuste ou quando os espaços não são múltiplos de 5 cm, em ocasiões em que com um mesmo equipamento se constroem diferentes habitações, incluindo com trocas de espessura de paredes.

O perfil de 1 cm é muito útil em adaptações de equipamento.



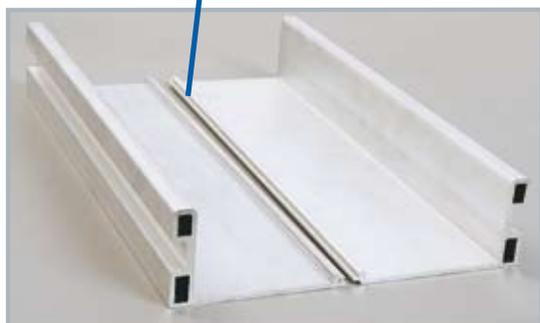
Perfil de Ajuste

Nos casos em que se faz necessário efetuar ajustes rápidos em obra, pode-se utilizar o perfil de ajuste. É um perfil de alumínio com aba para alojar lâmina de madeira de 1/2" de espessura, com a qual se podem formar painéis de variadas larguras até 30 cm, no máximo.



FÔRMA-PADRÃO

Lajes



As fôrmas são fabricadas com perfis extrudados de alumínio, de ligas 606 I e 626 I, têmpera 6, os quais se unem embutidos entre si, com soldas de alumínio 5356. Reforços transversais de 7,5 cm garantem um melhor comportamento à deformação dos painéis em serviço.

O perfil lateral é ranhurado e perfurado para realizar o encaixe de uma fôrma de laje com outra. Esse perfil ranhurado permite a utilização dos painéis em diferentes posições, travados com grapas quando as perfurações não coincidem entre painéis.

São utilizados com painéis-padrão de 90 x 120 cm. No entanto, de acordo com o projeto podem ser obtidas larguras e comprimentos desde 10 até 90 cm, com diferentes combinações.

Largura do trilho lateral: 54 mm.
Superfície de contato de 1/8" de espessura.

A correta instalação, manipulação e manutenção em canteiro, conforme as recomendações da FORSA, asseguram mais de 1.200 reutilizações.

Altura (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
10	1.43	1.85	2.36	2.78	3.29	3.71	4.13	4.55	5.07	5.49	5.91
20	1.63	2.05	2.69	3.11	3.75	4.17	4.59	5.01	5.65	6.07	6.49
30	1.84	2.26	3.02	3.44	4.21	4.63	5.05	5.47	6.23	6.65	7.07
40	2.65	3.28	4.33	4.97	5.70	6.34	6.98	7.61	8.35	8.98	9.62
50	3.08	3.80	5.05	5.77	6.70	7.42	8.14	8.86	9.80	10.52	11.24
60	3.54	4.35	5.82	6.63	7.79	8.60	9.42	10.23	11.38	12.20	13.01
70	4.94	6.18	8.15	9.39	10.73	11.98	13.22	14.47	15.81	17.05	18.30
80	5.77	7.24	9.56	11.03	12.72	14.19	15.66	17.14	18.83	20.30	21.77
90	5.69	7.05	9.39	10.76	12.47	13.84	15.20	16.57	18.28	19.65	21.02



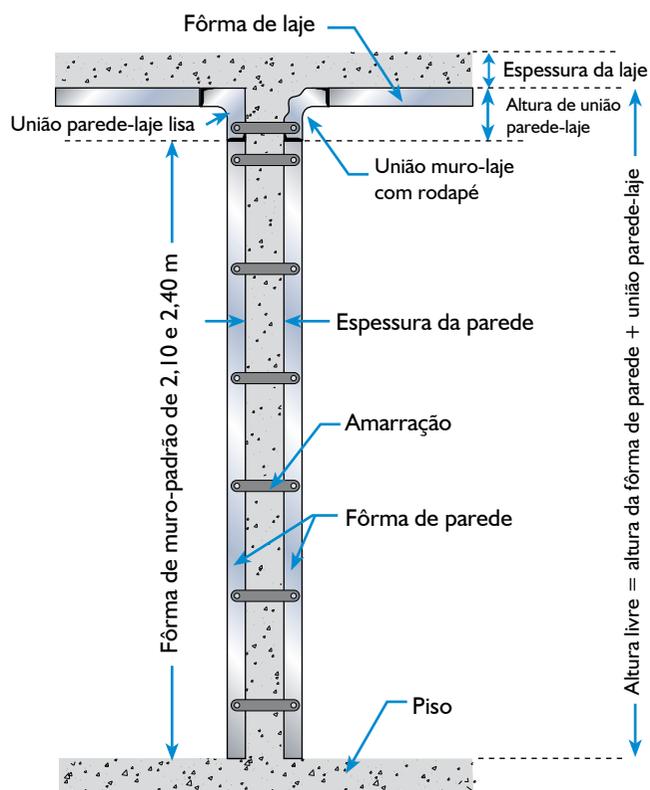
União parede-laje lisa ou com rodapé

Peça de alumínio, fabricada em perfis 606 I, que tem como função conectar a fôrma de parede e a fôrma de laje para conformar o sistema monolítico da FORSA.

Estas peças são reforçadas em todos os cantos, o que as torna muito resistentes aos trabalhos severos de desfôrma ou descimbramento a que são submetidas. Devem ser revisadas periodicamente a cada 250 usos.

Seu desenho em forma de ângulo reto ou rodapé oferece como resultado cantos muito bem definidos.

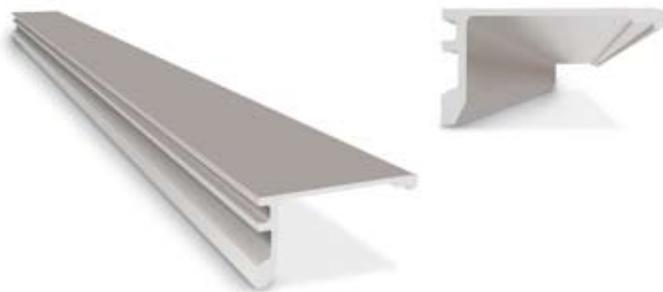
Podem ser fabricados em alturas de:
5 cm – 10 cm – 15 cm – 20 cm – 30 cm



SISTEMA DE LAJES

Faca

A união entre paredes e lajes pode ser efetuada utilizando a faca, uma peça de alumínio de 10 ou 15 cm que acopla à seção superior do painel de parede, proporcionando uma altura livre entre piso e laje igual à altura do painel mais o espessor de faca 7 mm.

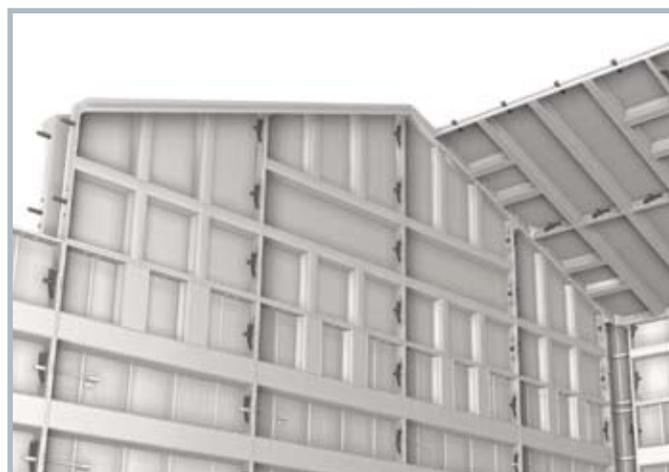


Suporte para faca, o qual se fixa à fôrma de muro com passador e cunha.



Culatra

Esta peça atua como conector entre a fôrma de parede e lajes inclinadas. Cada culatra é fabricada com o ângulo necessário à execução de superfícies inclinadas.





SISTEMA DE ESCORAMENTO DE LAJES

O sistema de lajes necessita, para suporte e escoramento, que os elementos trabalhem conjuntamente para o bom desempenho da laje durante a concretagem. Estes elementos são: um perfil em alumínio e um pontalete nivelador, para o que a FORSA tem três opções:

1 – Viga em “I”

Esta primeira opção combina o uso de uma viga em “I”, um perfil de alumínio de 13,5 cm de altura, que trabalha com um pontalete nivelador, cuja face em contato com a laje é de 20 x 10 cm. A forma acanalada permite o ajuste da viga em “I” para garantir o nível da laje.



2 – “U” de 10

O uso do “U” de 10 cm em alumínio, com 5,4 cm de altura, em conjunto com o pontalete nivelador



2005, corresponde à segunda opção de FORSA para escoramento de lajes. As vantagens dessa combinação frente à viga “I” são a maior facilidade para o desencofre das fôrmas e o ajuste mais fino para nivelamento da laje em geral.

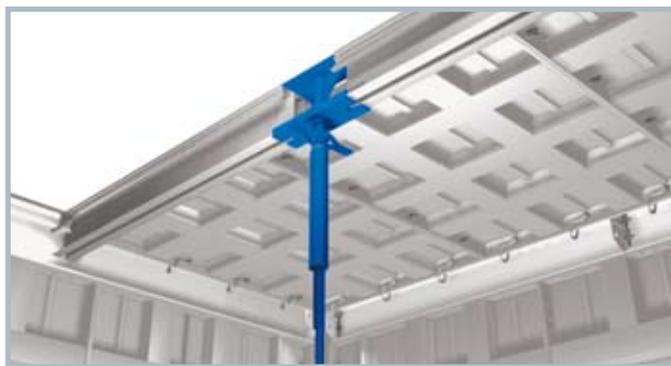
Pontalete nivelador 2004

Fabricado em aço de alta resistência, serve como conector desde o pé-direito até o piso. Para garantir que a laje permaneça escorada desde o dia da concretagem até dois dias após a desfôrma, FORSA entrega três jogos.



Pontalete nivelador 2005

Acessório fabricado em aço-carbono, trabalha de modo semelhante ao pontalete nivelador 2004.



SISTEMA DE ESCORAMENTO DE LAJES

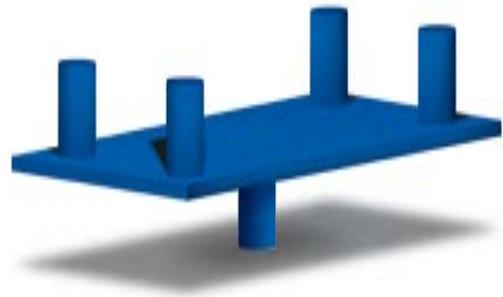
3 – Extremidade de laje

Fechamento de laje, varia entre 10 e 30 cm de largura e tem comprimentos que variam de acordo com o projeto. A colocação de paralelos é feita diretamente na peça, posicionados nos pinos soldados à peça. Para garantir a obtenção da resistência da laje, FORSA fornece três jogos de fechamentos. Não é requerida a utilização de pontaletes niveladores.



Base para junção

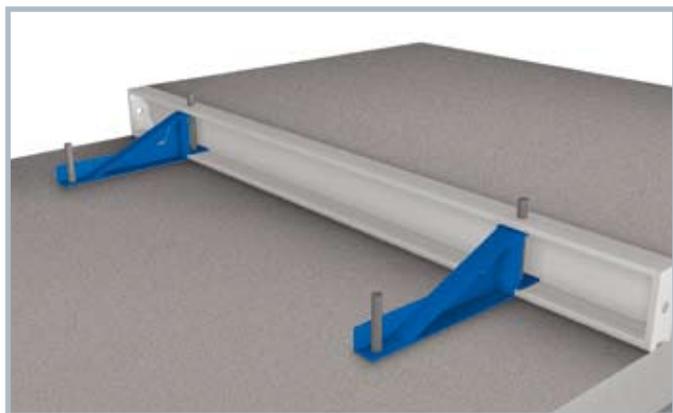
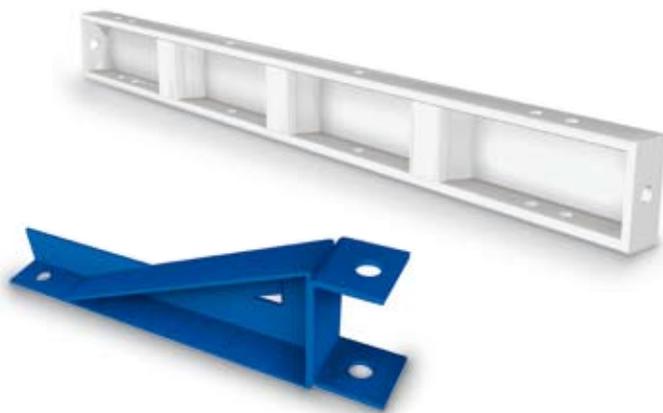
Acessório que serve de suporte para a união de quatro painéis de laje.



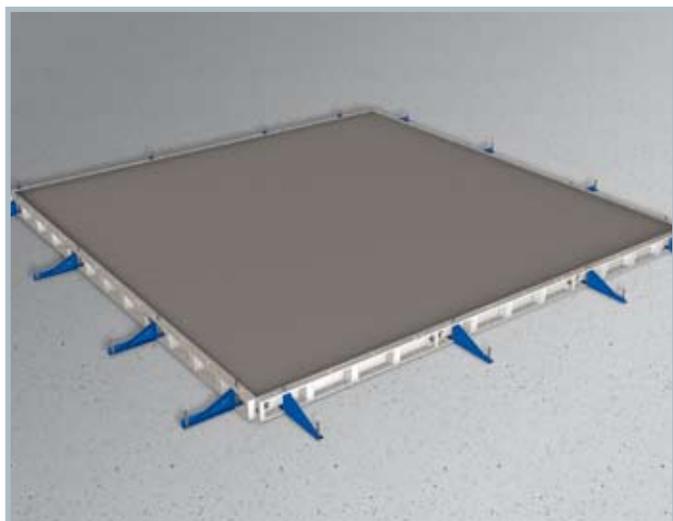


Fôrmas para concretagem de lajes

Combinação de fôrma e suporte para conformação de lajes. São fabricadas em diferentes alturas e comprimentos, de acordo com a modulação e desenho requerido. A fixação se faz diretamente no terreno, com varas passantes de 5/8" de diâmetro.



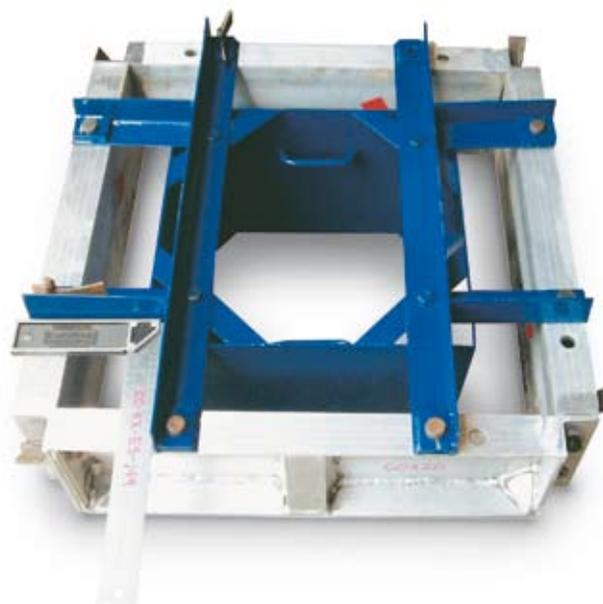
Podem ser fabricadas com alturas de 10 cm ou mais. A união se efetua com passador e cunha.



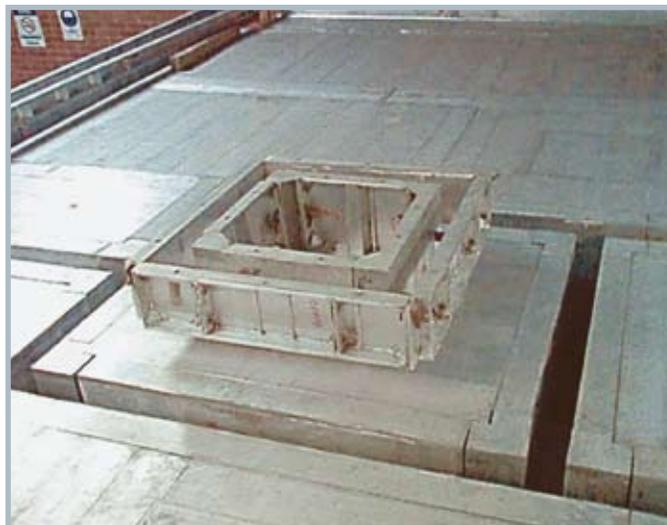
Fôrmas para domos

Os desenhos arquitetônicos para domos sobrepostas a lajes são realizados com uma combinação de painéis de alumínio e cantoneiras em ângulo, os quais são enrijecidos com uma estrutura em perfil angular de aço.

O conjunto das fôrmas para domo é desenhado com um ângulo de inclinação para facilitar a desfôrma.



Quando os domos são embutidos na laje, são enviados negativos em aço com ângulo de desencofre, fixados com parafusos diretamente aos painéis de laje.

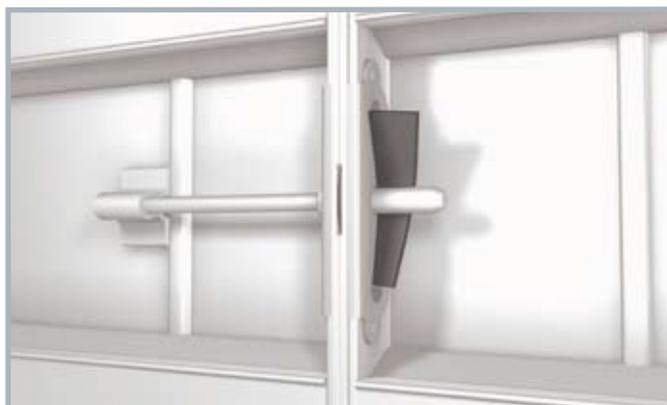


ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO

Os acessórios para fixação de painéis, em sistemas de paredes e lajes, são fabricados em aço de alta resistência mecânica com tratamento térmico que permite suportar cargas elevadas de trabalho. As fôrmas de parede podem ser fixadas com ponteiros ou grapas-cadeado, acessórios que se fixam em fôrmas com 45 a 90 cm de largura.

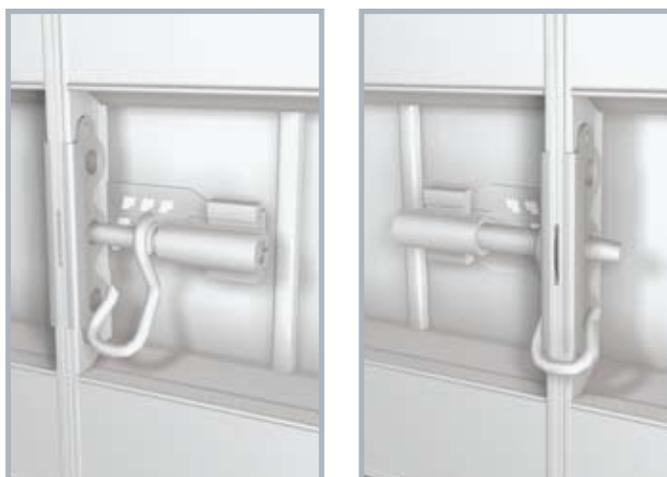
Ponteira

Em conjunto com a cunha, realiza a fixação de painéis. Seu acabamento galvanizado atua como barreira protetora e garante uma maior durabilidade.



Grapa-cadeado

Sua forma de grapa permite a fixação entre painéis sem a necessidade de acessórios adicionais, o que diminui a perda de elementos em obra. O acabamento galvanizado é uma barreira protetora que assegura uma maior durabilidade.



Passadores

Acessório que, em conjunto com a cunha, serve para fixação de painéis de parede entre si, com painéis angulares, cantoneiras de parede e tapa-parede, bom como para fixação básica de painéis de laje. Serve como acessório complementar para situações em que são usados espaçadores ou perfis de ajuste.



Passador Plano



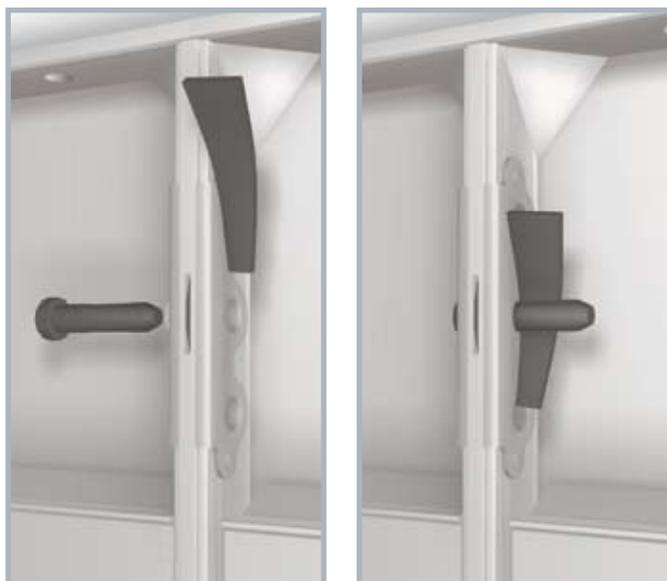
Passador Curto



Passador Médio



Passador Comprido





Grapa

Acessório utilizado para fixação de trilhos ranhurados com trilhos perfurados, como:

- Painéis de laje com união parede-laje.
- Painéis de parede com união parede-laje.
- Tapa-paredes com fôrmas de parede.
- Painéis de laje com extremidade de laje.
- Painéis de laje entre si.



Cunha

Trabalha em conjunto com os passadores e ponteiros. Sua forma curva permite inseri-la facilmente, diminuindo o risco de danos à fôrma.

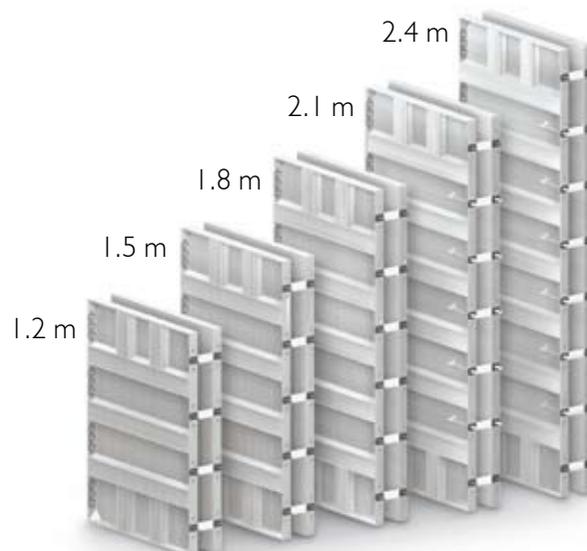
Devido às exigências a que está submetida, recomenda-se sua revisão e troca a cada 250 usos. Se o desgaste for excessivo e não se ajustar mais ao passador, deve ser substituída.



Amarradores

Acessório em aço carbono para fixar e separar as fôrmas, determinando a espessura do muro. São instalados nas uniões de painéis em toda a altura, a cada 30 cm.

Devido às exigências a que está submetido quando em trabalho, é recomendada a revisão periódica e troca a cada 250 usos.



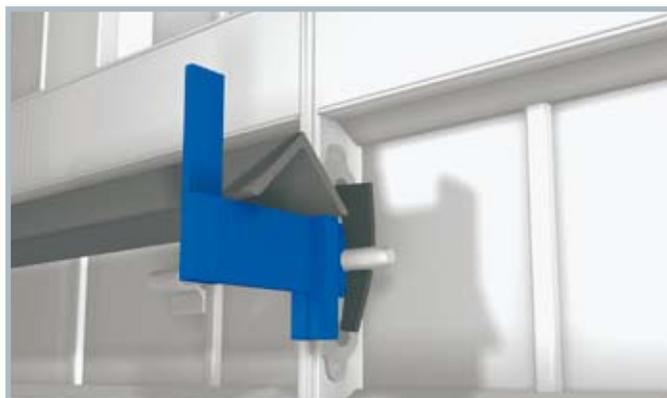
ACESSÓRIOS BÁSICOS

A manutenção do alinhamento horizontal dos painéis de parede é obtida com o uso destes acessórios, além dos alinhadores de ângulo de 1/4" x 2 1/2" (estes últimos não fornecidos pela FORSA). São instalados a cada 90 cm horizontalmente e, a depender da altura da parede, são adotadas duas ou três linhas de alinhadores. Para muros $h < 2,4$ m, são duas linhas, $h > 2,4$ m, três ou mais linhas.

Alinhador Horizontal



Este formato é utilizado em fôrmas de parede que se fixam entre si com ponteiras ou passador e cunha.



Alinhador Grapa-cadeado

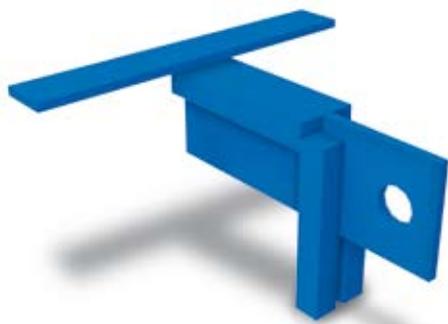


Utilizado em fôrmas cuja fixação é realizada por meio de grapa-cadeado.



Alinhador Vertical

O alinhador vertical é utilizado para efetuar o alinhamento vertical em fachadas, entre painéis de parede e culatras ou frentes de fachada, que o requerem devido à sua altura. Fixam-se aos painéis de parede com passador e cunha.



ACESSÓRIOS DE ALINHAMENTO



Tensor de vãos para portas e janelas

A precisa dimensão dos vãos de portas e janelas é garantida com a utilização desses tensores. Para o caso de um vão de porta que não conte com verga superior, são instalados dois tensores. Seu formato porca-parafuso permite o fechamento ou abertura entre paredes para variações de até 2 cm.



Tensor de paredes

Trabalham para garantir o prumo das fôrmas de parede. Seu desenho com extremidade pivotante permite que se acomode ao piso para assegurar o posicionamento.



Alinhador para cabeças e parapeitos

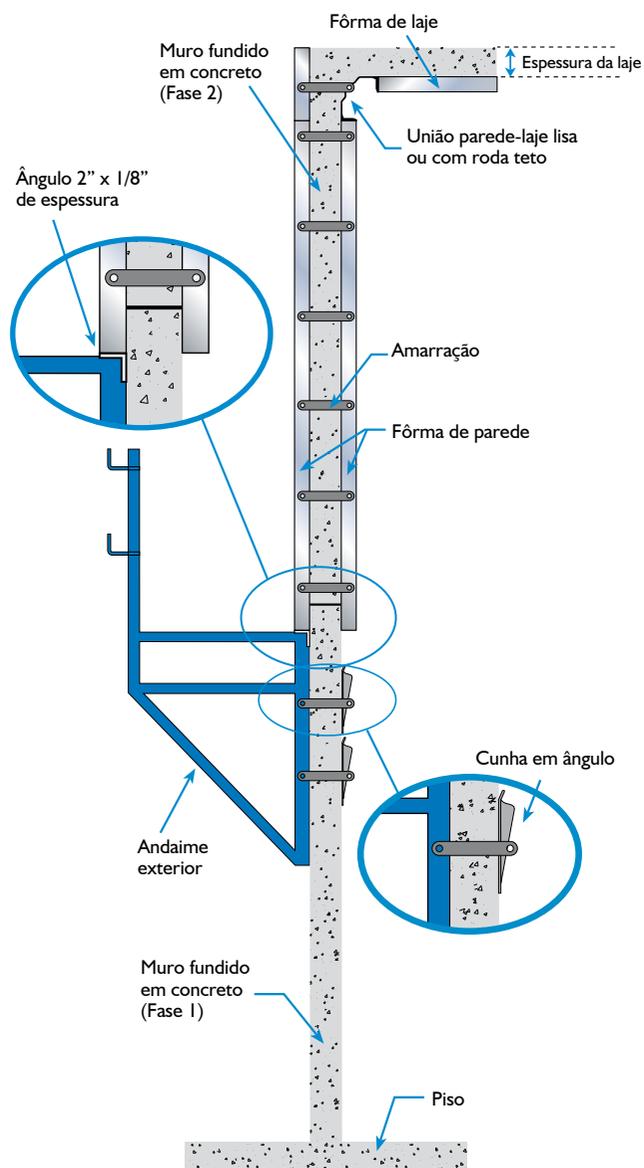
Sua função é garantir a verticalidade da cabeça e a segurança do operário com o cinto de segurança utilizado. Pode ser utilizado com complementos para o suporte de parapeitos em lajes com ou sem desnível.



ACESSÓRIOS DE SUPORTE

Andaime exterior

Os andaimes em geral são acessórios de suporte que, além de servir como plataforma exterior em fachadas e muros para escadas, cumprem a função de posicionar e suportar as fôrmas de paredes para concretagem de pisos superiores.



O operário deve garantir a utilização adequada destas plataformas, instalando-as corretamente sobre as duas amarrações e com os respectivos passadores e cunhas. Assim mesmo, deve revisar a instalação de guarda-corpos que garantam a segurança dos operários.



A FORSA fornece dois jogos de andaimes perimetrais utilizados para a armação do primeiro e do segundo dia.



ACESSÓRIOS DE SUPORTE



Andaime voador

Utilizado para formar a plataforma de acesso exterior em lajes em balanço. Fixa-se à laje pela seção inferior com seu parafuso de ajuste.

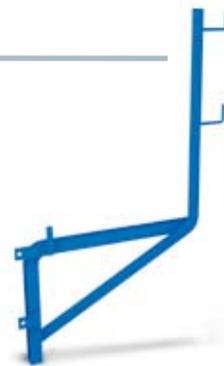


Parafuso de ajuste



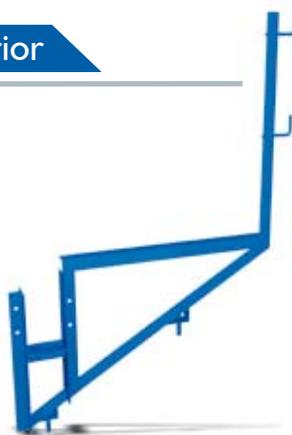
Andaimes para culatras

Instalados sobre fôrmas de parede, como plataformas para instalações superiores de culatras, frontões e bordas de laje.



Andaime de verga superior

Seu desenho permite que seja instalado sobre vergas ou vigas soltas maiores do que 15 cm para conformação da plataforma de acesso exterior. Recomendado apenas para utilização em construções de dois pavimentos.

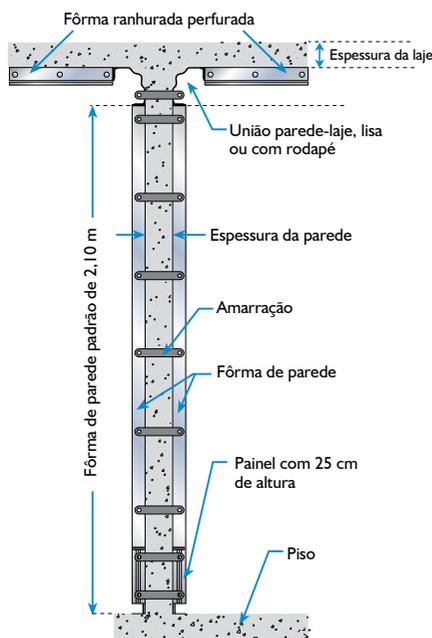


Suporte voador

Serve como elemento de suporte para balanços de até 60 cm.



Sistema colarinho

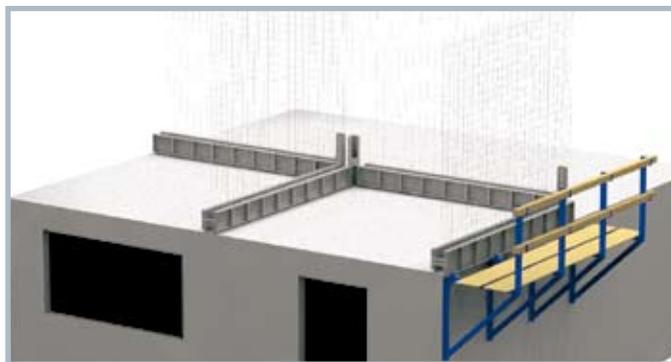


Esse sistema propicia uma boa nivelção e alinhamento dos painéis, além de uma desfôrma rápida em que os painéis não são flexionados. É composto por painéis chamados COLARINHO de 20 cm de altura com perfurações para instalar duas amarras por colarinho e um ângulo na parte inferior para facilitar a desfôrma.

PROCESSO DE ARMAÇÃO

Passo 1

Instale em todo o perímetro das paredes da residência o colarinho, unindo-os entre si com a amarração dupla para garantir sua fixação e evitar que rotacionem.



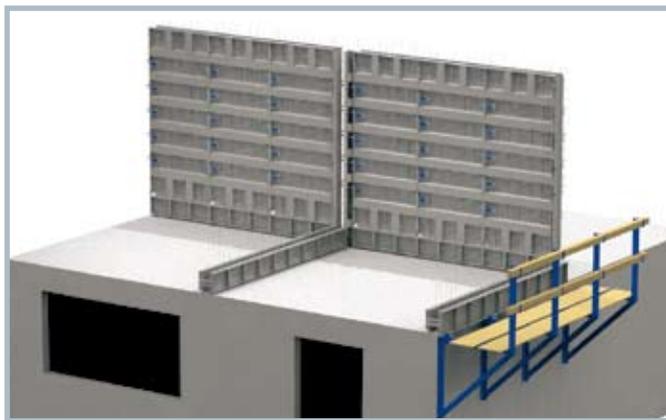
Passo 2

Uma vez alinhados e nivelados os painéis de colarinho, instale as cantoneiras de parede.



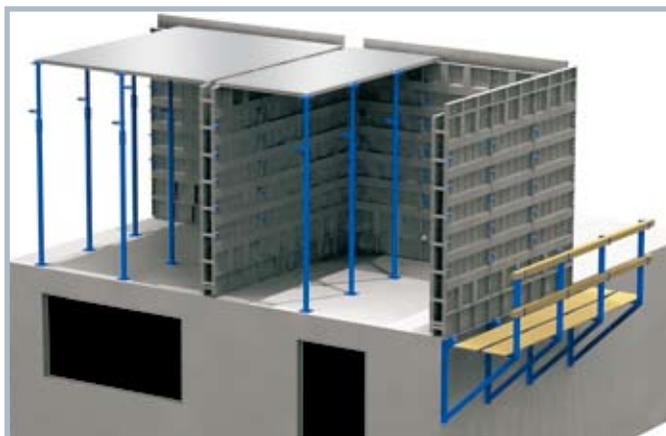
Passo 3

Instale cada um dos painéis de parede sobre o colarinho até completar todas as paredes.



Passo 4

Posteriormente, instale a laje e os escoramentos necessários.



Passo 5

A partir do segundo pavimento, o colarinho exterior sobrepõe em 5 cm o nível inferior para que a junta entre-pisos seja mais precisa.



Levantamento de fôrmas

As construções industrializadas atuais solicitam cada vez mais otimizar os tempos de obra. Por isso que, para construções com paredes de grandes extensões, FORSA dispõe de um sistema para unir continuamente vários painéis de alumínio, formando um único grande painel. Após a concretagem, é possível remover rapidamente o conjunto com uma grua para nova utilização.

Esse sistema permite remover conjuntos com até 4,8 m de extensão, utilizando painéis de 2.10, 2.40, 2.70 e 3.00 m de altura.



A fixação de duas fôrmas de muro com os adaptadores é feita utilizando passadores e cunhas convencionais ou parafusos.

São utilizados como separadores de parede, parafusos de rosca rápida, de fácil remoção, fixados com porca-borboleta.

O conjunto utiliza dois alinhadores horizontais tanto na parte superior quanto na parte inferior para garantir paredes sem deformações. Estes alinhadores são ligados ao conjunto com parafusos de aço de alta resistência.

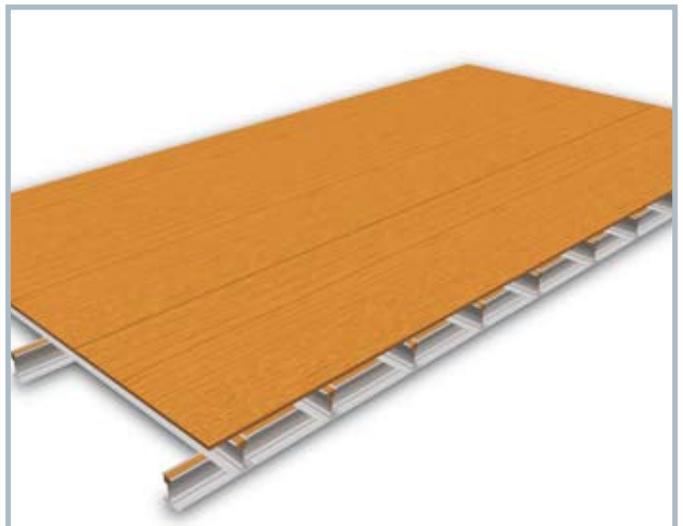
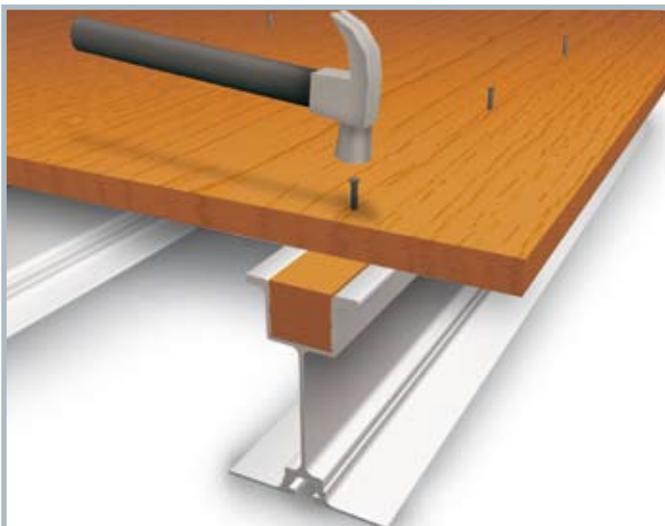


SISTEMA VIGA DE ALUMÍNIO

A viga de alumínio foi concebida como elemento estrutural para a concretagem de paredes e grandes lajes, para o cobrimento de grandes áreas com uma distribuição irregular de vigas, colunas e chapas de madeira.

Nossa viga proporciona os três elementos necessário para o êxito do construtor:

- Alta produtividade
- Versatilidade
- Segurança





Sistema de isolamento

Nos casos em que é necessário isolamento térmico, FORSA utiliza o seguinte sistema:

PASSO 1: verificar o posicionamento dos ferros de concretagem e a instalação de malhas e proceder com a instalação de malhas com varas de diâmetro de 6 mm em direção ao lado resistente da parede. Esta malha servirá de suporte para o isolamento que será colocado.



Malha de 6 mm

PASSO 2: Depois de instalado o isolamento, instalar a lâmina "U" de aço galvanizado, formando um marco nos vãos de porta e janelas com o objetivo de garantir as medidas.

A espessura do isolamento depende do gradiente térmico

"U" de lâmina galvanizada



PASSO 3: Instalar os separadores de malha e do isolamento e os "U" de aço estrutural para garantir a separação entre as duas malhas estruturais. Finalmente é realizada a instalação das fôrmas.



Lajes sobre paredes em blocos

FORSA desenvolveu um sistema para concretar lajes em concreto sobre paredes de blocos com o propósito de agilizar ao construtor o preenchimento da laje, já que esse tipo de construção requer mais tempo.



Esse sistema é baseado em um conjunto de fôrmas de laje apoiadas sobre fôrmas de transição ou complemento, cuja base é sustentada por ponteiras em todo o perímetro.



É essencial que as paredes de blocos estejam apuradas. Não se requer uma nivelção perfeita dos blocos superiores, já que está é proporcionada pelo concreto fundido.



OUTROS SISTEMAS

Pilares, vigas e lajes

O sistema FORSA permite a construção de pilares, vigas e lajes ou sistemas combinados com fôrmas de parede. Todos os painéis são fabricados com perfis de alumínio. Acessórios de junção em aço de alta resistência, com tratamento térmico. As colunas são conformadas com fôrmas e ângulos.



FORSA entrega painéis de transição em alumínio, os quais recebem todas as peças que conformam as vigas soltas. Posteriormente, é instalado o sistema de laje, com todo o escoramento.



E dessa forma se procede piso a piso.



Tipos de pilares



Com fôrmas em alumínio FORSA é possível fabricar todo tipo de pilar, sejam retas, circulares ou elípticas.

Os reforços verticais e horizontais são colocados de acordo com o projeto estrutural.

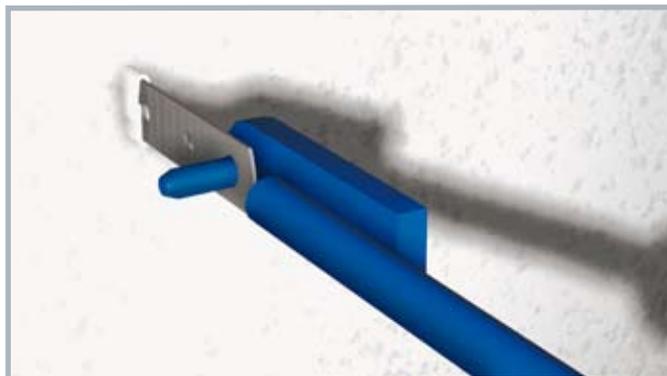




FERRAMENTAS

Sacador de amarração

Utilizado para extração das amarrações que permanecem inseridas na parede mesmo com a retirada das fôrmas. Seu bom desempenho depende da instalação adequada da cobertura de espuma na amarração.



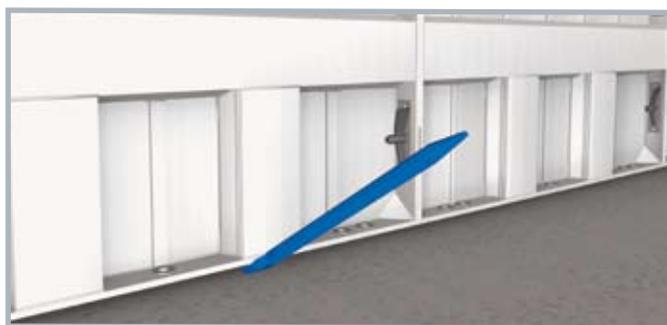
Sacador de painel

Utilizado para facilitar a desfôrma das fôrmas de parede.



Barra niveladora

É utilizada para levantar e alinha uma fôrma a outra.



Sacador de grapa

Ferramenta utilizada para a retirada de grapas e grapas-ca-deado.



OUTROS PRODUTOS

Escada móvel

Para instalações em altura, FORSA fornece uma superfície estável, que permite aos operários trabalhar de maneira confiável. Os compartimentos permitem armazenar passadores, cunhas e outros acessórios sem a necessidade de grandes deslocamentos.



Escada de mão

Para subir à laje desde o piso, é necessária a utilização de escadas de mão desenhadas de acordo com a altura requerida, as quais se fixam por meio de ganchos na parte superior do sistema.



Cobertura para amarração

Espuma de polietileno empregada para revestir os diferentes tipos de amarrações. Sua função principal é trazer proteção e facilidade de desfôrma às amarrações, assegurando sua reutilização. Apresentação do produto:

- Rolos de 250 m lineares.
- Caixas corrugadas com coberturas cortadas na medida da largura da parede.



Separador parede-laje

Os espaçadores de paredes e lajes são utilizados para distanciar as malhas eletrosoldadas das fôrmas, de maneira que o concreto cubra a malha de maneira uniforme de ambos os lados. Os espaçadores "U" de batente servem para manter as fôrmas alinhadas durante a montagem.



Engraxadora

Ferramenta para lubrificação dos grapa-cadeados. Sua mangueira flexível permite engraxar todos os grapa-cadeados de painel sem a necessidade de retirá-los.



Desmoldante

DESENFOR é um desmoldante de aplicação sobre o molde para diminuição da aderência do concreto durante o seu uso. Fornecido em embalagens de 208 l.



Limpador

Produto desmoldante de concreto para aplicação sobre a superfície de alumínio por imersão ou aspersão manual.



Espanja de aço

Espanja de fios de aço entrelaçados utilizada para limpeza diária dos painéis, retirando os resíduos de concreto incrustados do dia anterior.





1. Alicerces



2. Colocação da malha



3. Instalações elétricas e sanitárias



4. Montagem das paredes



5. Montagem das lajes



6. Colocação de aços de reforço de laje



7. Lançamento do concreto



8. Desmontagem dos painéis



FERRAMENTAS INDISPENSÁVEIS

Verificar se os seguintes elementos e materiais estão disponíveis na obra para o bom desempenho, manejo e limpeza das fôrmas.

Ferramentas para o armador

- Martelo de garra.
- Espátula.
- Torquês para amarrar as malhas.
- Trena.
- Balde plástico para guardar e transportar passadores e cunhas.
- Balde plástico para guardar e transportar passadores-grapa.
- Balde plástico para conter o desmoldante.
- Luvas.
- Óculos de proteção.

Ferramentas de uso geral

- Três (3) carrinhos.
- Quatro (4) pás redondas para limpeza.
- Duas (2) pás quadradas para mexer a mistura.
- Furadeira de percussão para trabalho pesado.
- Réguas de alumínio para nivelamento de laje.
- Dois vibradores com agulha de 7/8".
- Uma barra.
- Serras.
- Serrote.
- Tesoura de mão, preferencialmente de 36".
- Faca.
- Escadas.
- Furadeira elétrica com brocas de 3/16-l.
- Quatro (4) chaves mistas 15/16".
- Material plástico (polipropileno expandido ou similar) de 3 mm para forrar as amarras.



Materiais de limpeza

- Água suficiente e permanente.
- Duas mangueiras com respectivas acoplagens.
- Uma lavadora de pressão.
- Máquina manual para aspergir A.C.P.M ou desmoldante.
- Martelos de borracha.
- Energia elétrica.
- Extensões elétricas.
- Fiação.
- Esponja de pedra ou escova de aço.
- A.C.P.M. (diesel).
- Desmoldante (pode ser óleo para motor diluído com A.C.P.M. ou petróleo).

Alicerces e início da fundição

- Pessoal contratado.
- Bases completamente terminadas.
- Malhas de reforço instaladas.
- Projetistas elétrico e hidráulico presentes na obra.
- Fornecimento de concreto garantido.
- Bomba para concreto ou grua com baldes para concretagem.
- Ângulos de aço de 2 1/2 - 2 1/2 - 1/4 para uso como alinhadores.
- Suportes e paralelos necessários para paredes e lajes.
- Tábuas de madeira para usar em andaimes como corredor e passagem de pessoas.



Antes da montagem

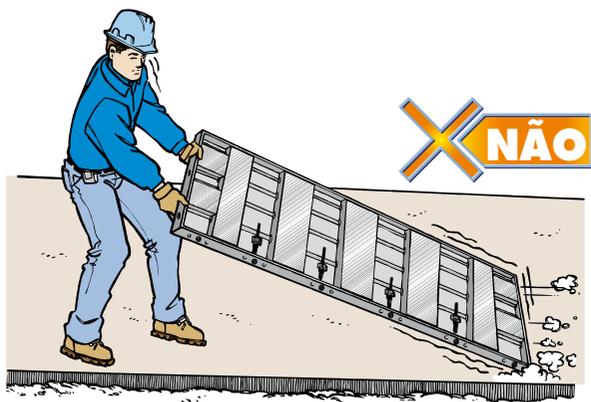
Aplique com um rolo ou pincel o óleo desmoldante na face de contato com as fôrmas, formando uma película uniforme e completa.



Sempre forrar as amarras com polietileno espumoso para facilitar sua extração e evitar danos às mesmas.



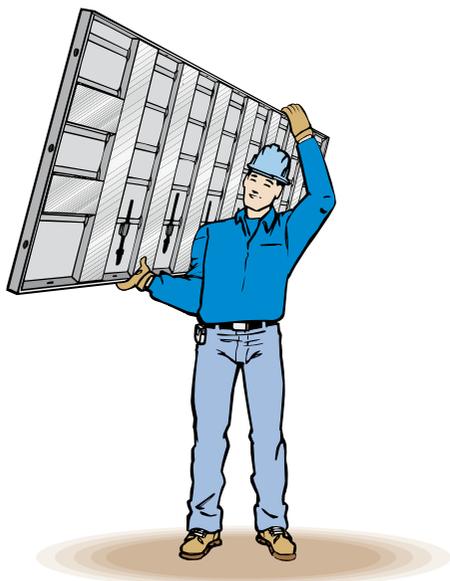
Durante a montagem e desmontagem



As fôrmas devem ser transportadas sobre os ombros. Não as deslize sobre o concreto nem as arraste.



Nunca use as fôrmas como pontes, escadas, estrado ou outros fins que não sejam o de fundir paredes e lajes. Não estacione ou caminhe sobre as fôrmas.



FORSA RECOMENDA

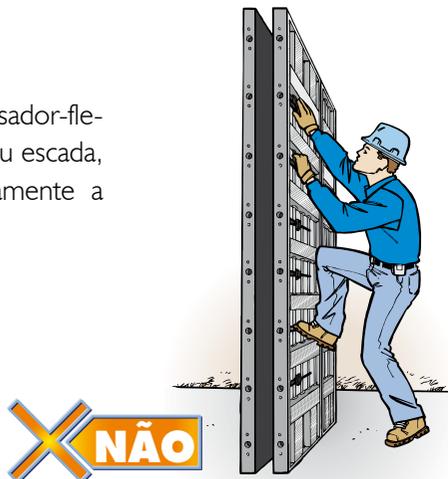


Evite descarregar as fôrmas sobre superfícies duras.

Nunca golpeie com violência, martelo de aço ou barras nenhuma das partes das fôrmas. Se estiver difícil remove-la, procure descobrir o que está impedindo a retirada.



Ao utilizar o passador-flecha como apoio ou escada, arruína prematuramente a vida útil da fôrma.

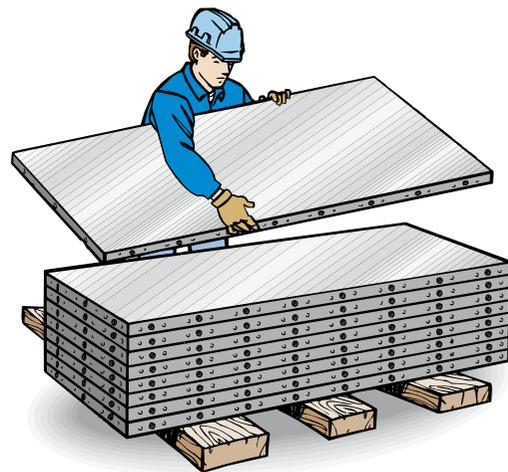


Depois da montagem

Limpe a superfície de contato e as laterais das fôrmas para evitar o acúmulo de concreto.



Aplice o desmoldante nos painéis antes de reutilizá-los ou guarda-los.



Arrume os painéis cuidadosamente de acordo com as dimensões, sem empilhar mais do que 20. Coloque as superfícies em contato para que não se risquem.

Nunca permita que o concreto fique aderido a nenhum lado da fôrma!

FORSA RECOMENDA

Nota: a equipe de montadores deve contar com kit completo de acessórios: martelo, espátula, barra niveladora e os baldes com pinos e cunhas.

Fundações

Traçar o contorno da habitação, colocar as fôrmas de fundação e marcar as vigas segundo a planta da residência.



Remover a superfície vegetal, preencher com material novo até que fique compactado e nivelado.



Posicionar exatamente o aço de reforço, de arranque e as instalações hidráulicas, sanitárias e elétricas.

Instalar as malhas eletro-soldadas na laje de fundação.



Preenchimento da laje de fundação

Antes de lançar o concreto, realizar uma revisão final para assegurar que tudo esteja devidamente fixado.



Para obter um melhor acabamento na laje, utilizar uma régua de alumínio, preferencialmente, e um vibrador durante o processo de concretagem.



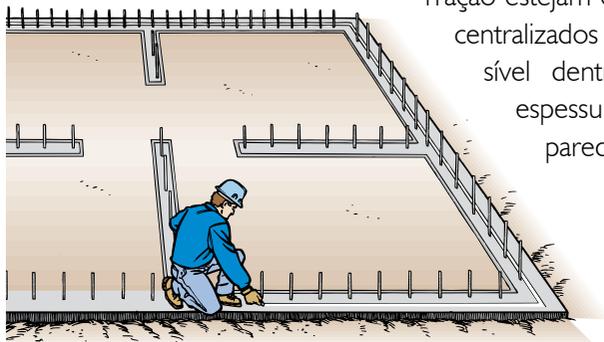
Deve haver um cuidado especial com o espalhamento, nivelamento e acabamento da laje para facilitar a montagem das fôrmas FORSA.

FORSA RECOMENDA

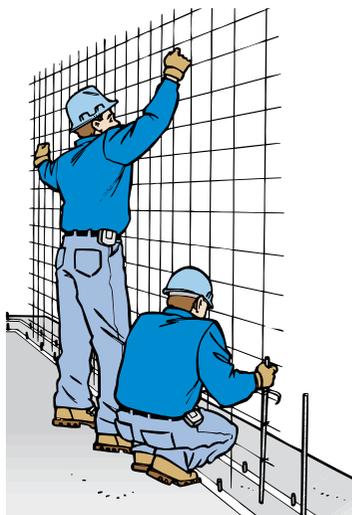
PREPARAÇÃO DO TERRENO

Colocação da malha

A primeira operação da montagem das fôrmas de parede é traçar a planta com giz sobre a laje de fundação. Isso visa definir a localização exata dos muros, bem como suas espessuras correspondentes, verificando que os fios de amarração estejam o mais centralizados possível dentro da espessura da parede.



Espessura dos muros: devem ser traçadas quatro linhas. As duas internas estabelecem a largura da parede e as duas externas correspondem à espessura da fôrma, que tem 55 mm.



Continue amarrando com arame os arranques da laje às malhas eletro-soldadas das paredes. Caso seja necessário, instale varas de reforço nas paredes.

Ao colocar a malha, tenha cuidado com os cantos para que permaneçam instaladas com ângulo reto, sem provocar curvaturas. Verifique se a malha continua a prumo.

As amarras do sistema FORSA são colocadas a partir de 15 cm e, a partir daí, a cada 30 cm. Para tanto, certifique-se que não coincidam com os fios da malha.

Varetas

Sobre as duas linhas inferiores marcadas, perfurar com uma furadeira a cada 60 cm e introduzir um segmento de vara de 3/8". FORSA oferece separadores plásticos que agilizam a montagem. (ver página 32)



A função dessa vareta e/ou separadores plásticos é servir de guia para a fôrma, para manter a largura da parede e o bom alinhamento.



Instalações elétricas e sanitárias

Instale os separadores para evitar que a malha encoste na parede.

FORSA oferece os separadores plásticos para paredes que economizam tempo e agilizam a montagem (ver página 32). Também podem ser feito em obra, com concreto.



Fixe muito bem à malha as caixas elétricas e os condutores elétricos, sanitários e de gás para evitar que se desloquem ou fiquem torcidos no momento da concretagem.



Para que as caixas elétricas tenham uma excelente amarração, utilize uma vareta na base da caixa e dois verticais, formando um “U”.



As caixas elétricas são preenchidas com papel molhado para evitar a infiltração de concreto.



Depois de instaladas as malhas de reforço, caixas elétricas e tubulações, faça uma revisão geral e uma boa limpeza antes de iniciar a montagem das fôrmas FORSA.

FORSA RECOMENDA

SISTEMA DE PAREDES FORSA

Montagem de paredes

O sistema de fôrmas FORSA para paredes é tão prático e modular que a montagem pode ser realizada de duas maneiras:

- Montar a fôrma interior de parede e logo montar a fôrma exterior.
- Montar simultaneamente as fôrmas de muro interiores e as fôrmas de muro exteriores. Esta seqüência de montagem é a recomendada pela FORSA por ser mais ágil, rápida e segura.

Antes de iniciar a montagem, verifique se o desmoldante foi bem aplicado às fôrmas e se as amarras estão devidamente forradas.

FORSA RECOMENDA

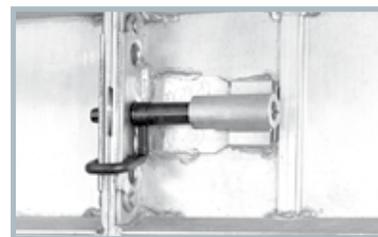
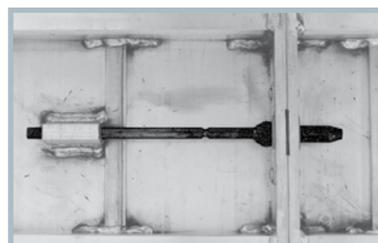
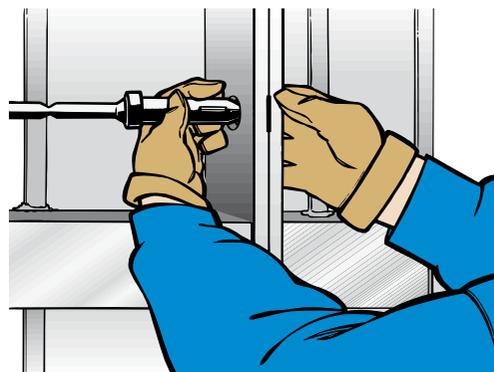
Seqüência de instalação

1 Comece a instalação pelos cantos da edificação, posicionando as fôrmas sobre os traços ou planta da casa.

Fixe ao canto de cada parede uma fôrma de cada lado para formar um esquadro e dar estabilidade.



2 Para unir uma fôrma a outra, posicione e insira o passador-flecha ou o passador-cadeado de FORSA através das perfurações das fôrmas.



Finalmente, fixe as fôrmas inserindo a cunha através da ranhura da flecha e, em caso de grapa-cadeado, ajuste-a à grapa. (ver acessórios de fixação nas páginas 20 e 21).



Seqüência de instalação

2 Coloque a amarra com o revestimento inserindo-a no extremo dos passadores, amarrando a fôrma interior com a fôrma exterior.



A amarra atua como um separador, permitindo obter uma parede de espessura homogênea, além de suportar a pressão de concretagem.



3 Uma vez reforçado o canto, continue montando simultaneamente as fôrmas exterior de parede e as interiores, repetindo os passos 1, 2 e 3 até completar a residência.



- À medida que as fôrmas são unidas entre si, verifique se estão alinhadas à linha demarcada. Se necessitar empurra-las, utilize ferramentas especiais. (ver ferramentas na página 23).



Nunca deixe de instalar uma amarra ou passador, pois isso gera sobre-esforços e danos à fôrma.

FORSA RECOMENDA

SISTEMA DE PAREDES FORSA

Instalação de cabeças

Fixe os “cabeçotes” ou bordas de laje à fôrma de parede exterior com a grapa. Os cabeçotes são complementos superiores de parede em fachadas e exteriores.

Assegure-se de instalar os acessórios, como amarras, passadores e cunhas entre os cabeçotes, assim como a instalação das grapas que fixam as cabeças às fôrmas de parede.



Uma vez instaladas as cabeças em todo o contorno da parede, instale os alinhadores de cabeça, assegurando-se que fiquem apurados à fôrma de parede.



Marco de portas e janelas

Com o sistema de fôrmas FORSA os marcos de portas e janelas ficam muito bem definidos e completamente selados com nosso tapa-parede. Este se une à fôrma com passadores.



Para garantir que as portas e janelas mantenham as medidas requeridas, coloca-se o tensor.

Nas janelas devem ser colocadas a 1/3 da parte superior do vão e nas portas, quando houver verga superior, na parte inferior do vão. Nos casos em que o vão chega à laje, deve ser colocado um tensor na parte superior e outro na parte inferior.



Alinhamento Horizontal

Para melhorar o alinhamento das paredes, são colocados porta-alinhadores e o ângulo alinhador no exterior e no interior da fôrma. Não serve como âncora. Sua função é auxiliar no alinhamento.



Insira cada porta-alinhador nas perfurações das fôrmas formando duas fileiras ao longo dos painéis: uma fileira abaixo para alinhar as fôrmas na base e outra acima para alinhá-las à parte superior.



Coloque o alinhador de aço sobre os porta-alinhadores. Este alinhador é um ângulo de aço de $2 \frac{1}{2} \times 2 \frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$.



Instalação das culstras

Quando o projeto tem culstras, são instaladas após a finalização da montagem das fôrmas de parede. Primeiro, são instalados os andaimes alinhadores (ver página 25), com suas respectivas plataformas e guarda-corpos, para facilitar a montagem das culstras.



De acordo com a modulação, seleciona cada fôrma de cultra e a instale sobre a fôrma de parede correspondente, unindo-a com grapas.

Entre uma e outra fôrma de cultra, instale as amarras e fixe-as com passadores e cunhas sucessivamente até que se complete toda a parede com sua respectiva inclinação, assegurando-se que estejam perfeitamente alinhadas na parte superior.



Para um excelente prumo dos muros e culstras, é recomendado utilizar os tensores de parede especialmente desenhados para que a fôrma se acople.

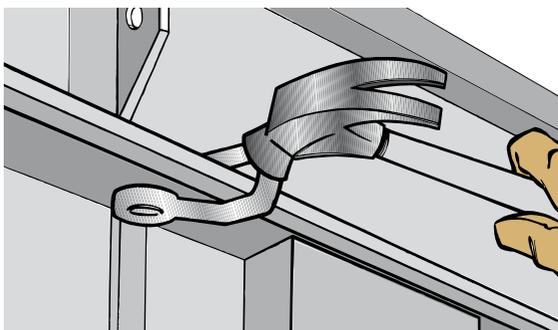
FORSA RECOMENDA

SISTEMA DE LAJES FORSA

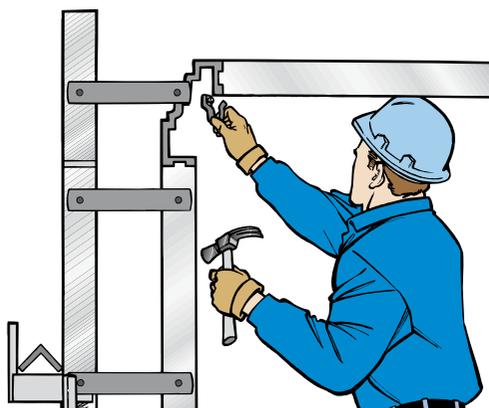
Uma vez terminada a montagem dos painéis de paredes, é instalado o sistema de lajes FORSA. Para tanto, existe a união parede-laje, que consiste num perfil conector com duas fôrmas: ângulo reto ou perfil com cornija. (ver página 15)

Seqüência de instalação

1 Coloque a cantoneira de laje e fixe-o à fôrma de parede por meio da grapa.



2 De acordo com a modulação do projeto, coloque as fôrmas de laje e fixe-as à união parede-laje com as grapas.



3 Continue unindo as fôrmas de laje entre si, utilizando o passador curto e fixando-os com a cunha.

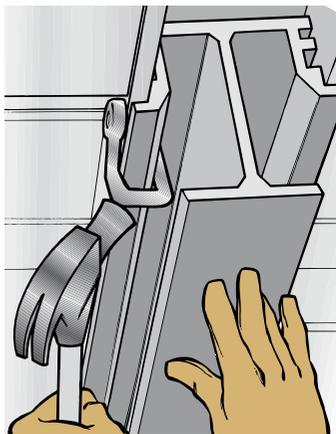




4 O sistema FORSA conta com várias opções para escoramento das lajes.

- Viga em "I" ou viga em "U" com sua respectiva ponteira niveladora.

Coloque as vigas ("I" ou "U") onde a modulação do projeto indicar e fixe-as à fôrma de laje com grapas.



Posicione a ponteira niveladora onde a modulação do projeto indicar.



- Escoramento com ponteiras de laje

Proceda da mesma maneira, instalando as ponteiras de laje, onde o projeto de modulação indicar, fixando-as à fôrma de laje com grapas e, posteriormente, instalando em cada guia os paralelos e junções.



5 Posicione as bases para junção com seus respectivos paralelos de acordo com o projeto de modulação e/ou a indicação dada pelo técnico. (ver página 18)



Os sistemas de escoramento FORSA facilitam a desfôrma, garantindo que a laje esteja sempre escorada e permitindo a reutilização das fôrmas no dia seguinte.

FORSA RECOMENDA

Terminada a instalação da laje, proceda com a instalação das malhas inferiores de reforço da laje e de todas as tubulações e acessórios hidráulicos e sanitários correspondentes à laje. Posteriormente, instalar as malhas de reforço superior para que as tubulações fiquem em meio às duas malhas, evitando, assim, fissuras.

Verifique o posicionamento dos separadores de malha, assim como das amarras e envoltórios das mesmas.



SISTEMA FORSA

Revisão Final

Antes de cada concretagem, o pessoal de supervisão deve revisar toda a montagem, verificando se os muros estão bem aprumados, nivelados e alinhados.

Assegure-se da correta e total instalação dos acessórios.



Lembre-se de aplicar ACPM (Diesel) na parte exterior da fôrma (com máquina de aspergir ou com estopa) para evitar que o concreto fique aderido à fôrma.

FORSA RECOMENDA

Tipo de Concreto	Paredes	Lajes
Resistências de especificação	105, 140, 175, 210, 245, 280 Kg/cm ² a 28 dias	105, 140, 175, 210, 245, 280 Kg/cm ² a 28 dias
Idades de especificação	24% de f'c a 12 Horas	24% de f'c a 60 Horas
Tamanho máximo da brita	Código F= 3/4 Pulgadas	Código C= 1 Código M= 3/4 Código F = 1/2 a 3/4"
Tempo de trabalhabilidade	Clima frio 1.5 horas Clima médio 1 hora	Clima frio 1.5 horas Clima médio 1 hora
Assentamento de projeto	7"	4"
Tempo de pega	Clima frio: Inicial 6 a 8, final 8 a 10 Clima médio: Inicial 4 a 6, Final 6 a 8 Horas	Clima frio: Inicial 6 a 8, final 8 a 10 Clima médio: Inicial 4 a 6, Final 6 a 8 Horas
Densidade	2.200 a 2.400 Kg/m ³	2.200 a 2.400 Kg/m ³
Incorporação de ar	Máximo 3 %	Máximo 3 %

Especificações do concreto

Graças à versatilidade do Sistema de Fôrmas FORSA, é possível fundir simultaneamente paredes, tetos e culatras, formando uma estrutura monolítica resistente a sismos.

Especificações para concreto de paredes

Para as paredes, utilizar um concreto de 2.500 a 3.000 psi, de acordo com o que esteja especificado no projeto estrutural. A brita deve ser de 3/8" a 3/4", dependendo da largura da parede.

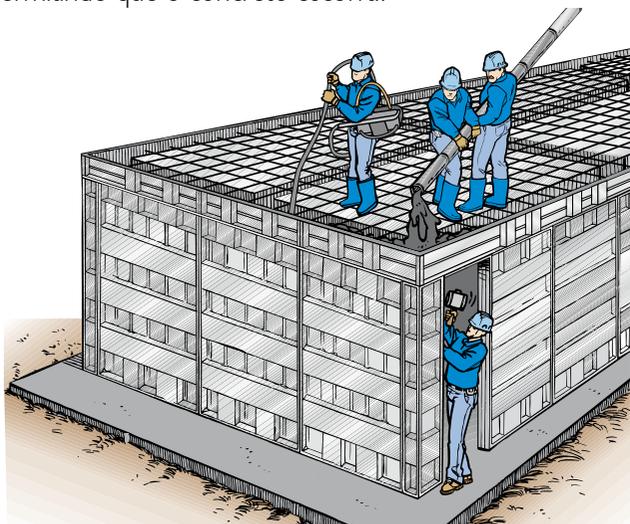
Especificações para concreto de lajes

Para lajes, utilizar um concreto de 2.500 a 4.000 psi, com aditivo acelerador de pega, que permite agilizar o processo de desfôrma.





Comece o lançamento em um canto de parede da fôrma, permitindo que o concreto escorra.



O lançamento do concreto pré-misturado pode ser realizado com grua, bomba ou com baldes, levando em conta as vantagens e desvantagens em cada projeto: tempo, custo, produtividade, qualidade, etc.



Inicie a vibração assim que o concreto começar a se estabilizar, utilizando um vibrador de agulha de 35 mm para extrair o ar do concreto.



Inicie o “golpeamento” simultaneamente ao lançamento do concreto. Este consiste em golpear a parte exterior das fôrmas com um martelo de borracha para que o agregado se mova para o centro e, assim, se obtenha uma superfície melhor acabada.



Imediatamente após o lançamento do concreto, lave com água pressurizada o dorso das fôrmas, evitando que o concreto fique aderido. Se não houver água na obra, assegure-se de ter aplicado quantidade suficiente de ACPM (Diesel) no dorso para evitar que o concreto fique aderido à fôrma.

FORSA RECOMENDA

DESMONTAGEM DO EQUIPAMENTO FORSA

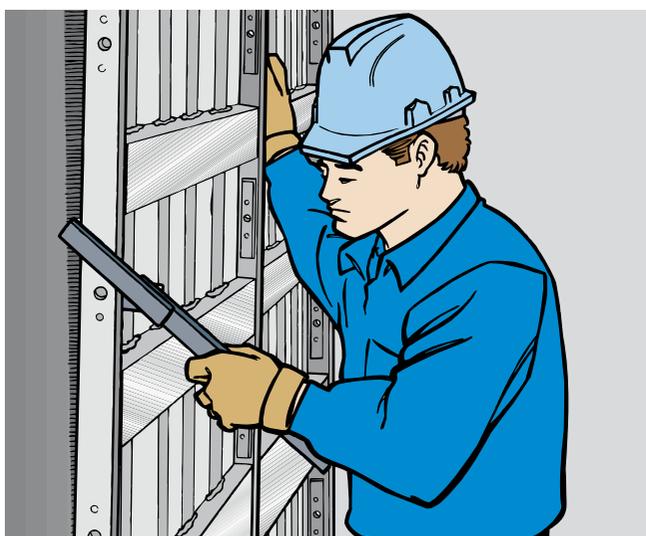
Fôrmas de parede

No dia seguinte, depois de verificar que o concreto tenha curado por tempo suficiente (mínimo de 10 horas), é iniciada a desfôrma das paredes a partir da metade de uma parede interior e em um canto dos muros exteriores.

- 1** Retire os alinhadores e os porta-alinhadores.
- 2** Retire as cunhas e passadores e puxe para a esquerda os passadores-flecha que estejam fixos à fôrma.



- 3** Inicie a desfôrma a partir da metade de uma parede, retirando uma por uma, utilizando a ferramenta correspondente. Assegure-se que os painéis estejam uniformes para garantir a qualidade de acabamento superficial do concreto.



- 4** Extraia as amarras utilizando sacadores, ferramenta especialmente desenhada para esta função. (ver ferramentas na página 31)





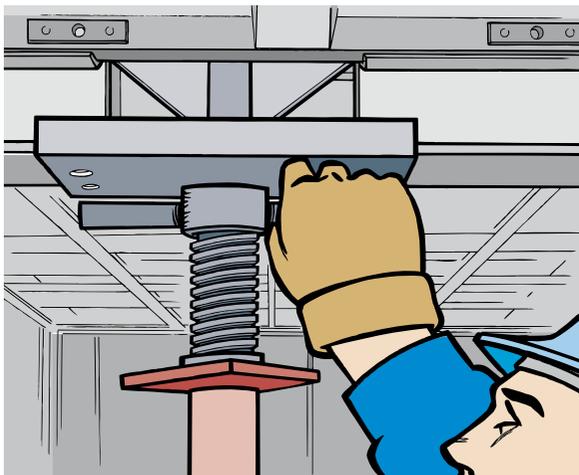
Fôrmas de lajes

O sistema de escoramento FORSA facilita a desfôrma da laje, agiliza o processo e permite seu uso no dia seguinte à concretagem.

Inicie a desfôrma a partir de um extremo da casa.

1 Retire as cunhas e as grapas e desfôrma uma por uma as fôrmas de laje.

2 Para desfôrmas os perfis “I” ou “U”, solte a porca-borboleta da ponteira niveladores sem mover a junção.



O sistema de fôrmas FORSA permite deixar escorada a laje por meio da ponteira niveladora, garantindo o escoramento da laje e a reutilização imediata de 100% das fôrmas de laje.

Se o sistema de ponteiros de laje foi utilizado, igualmente são retiradas primeiro as cunhas, as grapas e os passadores, desfôrmando uma por uma as fôrmas de laje, deixando instaladas somente as ponteiros de laje com seus respectivos paralelos e junções.



Antes de iniciar a armação seguinte, assegure-se de ter retirado os resíduos de concreto de cada fôrma com uma espátula ou com a esponja de aço.



Os pinos, cunhas, amarras e porta-alinhadores devem ser guardados nos respectivos baldes para evitar que se percam. As amarras devem ser limpas antes de serem novamente instaladas.

ADIÇÃO DE MAIS PAVIMENTOS

Como pode comprovar, o sistema FORSA é simples, versátil e ágil. Agora que já tem destreza, realize o mesmo processo para os pavimentos seguintes, verificando como, a cada andar, fica mais fácil.

Quando o projeto prevê mais de um pavimento, é necessário verificar que a laje esteja muito bem nivelada para obter uma boa verticalidade piso a piso.

FORSA RECOMENDA



- Siga o mesmo método das paredes do primeiro piso e posicione no segundo piso as fôrmas desmontadas.

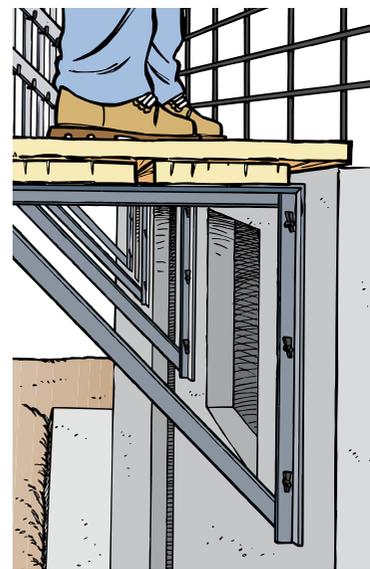
- Para as construções de dois ou mais pisos, instale os andaimes perimetrais no perímetro da habitação. (ver andaimes na página 24)



Instalação de andaimes

Os andaimes servem para alinhar a face exterior da fôrma e para o deslocamento do pessoal.

Para cada andaime, devem permanecer as duas amarras superiores da parede do primeiro piso. Isso permite que o andaime enganche nelas e se fixe ao muro com as cunhas em ângulo. Isso ocorre na face interna, evitando que as amarras saiam. (ver andaimes na página 24)



Certifique-se de colocar os guarda-corpos e as plataformas para trânsito do pessoal devidamente amarrado aos andaimes.

FORSA RECOMENDA



O sistema de fôrmas FORSA propicia um excelente acabamento ao concreto devido à precisão exata das partes manufaturadas mecanicamente e à superfície completamente lisa da face de contato.

São necessárias mínimas finalizações nos muros de concreto para uma melhor aparência.



Para um melhor preenchimento das perfurações deixadas pelas amarras, prepare uma mistura de areia peneirada, cimento, água e algum aderente. Preencha a perfuração e, com uma espátula, nivele a superfície até que fique lisa.



O resultado final é uma habitação charmosa e completa com todos seus elementos e detalhes, construída em apenas um dia. Agora, falta apenas uma camada de gesso e pintura.

PROJETOS ESPECIAIS

FORSA desenha e fabrica todo tipo de detalhe decorativo e arquitetônico, de acordo com as especificações dos projetos.

Temos capacidade de fabricar janelas circulares ou retas, com molduras de diferentes dimensões com ou sem detalhes.



Com as fôrmas FORSA é possível construir frontões curvos, retos ou em diferentes configurações. Negativos em aço, circulares ou retos, são fixados às fôrmas de parede de fachada como detalhes para instalação posterior de pré-fabricados como gárgulas.

Os arremates podem ser retos ou curvos, atendendo à necessidade de nossos clientes.



RESIDÊNCIAS DE 1 PAVIMENTO



Panamá



Venezuela



México



RESIDÊNCIAS DE 2 PAVIMENTOS

Guatemala



Peru



Guatemala



RESIDÊNCIAS DE 4 A 6 PAVIMENTO



Peru



Trinidad e Tobago



Venezuela



EDIFÍCIOS

Espanha



ADEGAS

Rep. Dominicana





Escadas

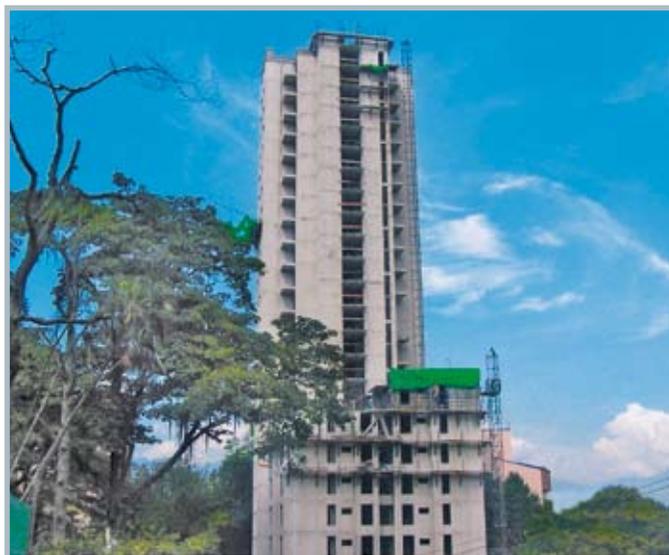


Penitenciárias



EDIFÍCIOS

Colômbia



Panamá



HOTÉIS



Rep. Dominicana



México



El Salvador



GUIA DE MANUTENÇÃO

Reparos de emergência

Endireitamento de fôrmas

Coloque a fôrma arqueada sobre duas tábuas de 3" x 3", aproximadamente, como indica a ilustração. Coloque outra tábua no centro da fôrma e, com uma ponteira ou junção, faça pressão para baixo até endireitar.

Solda de fissuras e reforços

Realizar uma limpeza geral com uma polidora dotada de escova de metal, removendo toda contaminação (concreto, graxa, terra, etc.) para permitir que a solda seja bem aplicada. Inicie a solda, utilizando solda por eletrodos de alumínio



Atividades de Manutenção

Atividade	No. de Usos		
	Diário	50	250
Fôrmas em alumínio, culatras, ângulos e complementos			
Limpar a face de contato	X		
Limpar as bordas laterais	X		
Limpar as bordas superior e inferior	X		
Aplicar desmoldante na face de contato	X		
Aplicar desmoldante nas bordas laterais	X		
Aplicar desmoldante nas bordas superior e inferior	X		
Aplicar diesel na face exterior antes da aderência	X		
Limpar os excessos de concreto	X		
Revisar o estado dos revestimentos metálicos		X	
Revisar a planicidade da fôrma		X	
Revisar o alinhamento das bordas laterais e horizontais		X	
Revisar o estado das soldas		X	
Cantoneira de parede			
Limpar a face de contato	X		
Limpar as bordas laterais	X		
Aplicar desmoldante na face de contato	X		
Aplicar desmoldante nas bordas laterais	X		
Limpar os excessos de concreto	X		
Revisar a angulação a 90°		X	
União parede-laje reta e inclinada			
Limpar a face de contato	X		
Limpar as bordas laterais	X		

Atividade	No. de Usos		
	Diário	50	250
União parede-laje reta e inclinada			
Aplicar desmoldante na face de contato	X		
Aplicar desmoldante nas bordas laterais	X		
Limpar os excessos de concreto	X		
Revisar a angulação a 90°		X	
Revisar as placas de reforço		X	
Revisar rotação longitudinal		X	
Tapa-parede e com negativo			
Limpar a face de contato externa	X		
Aplicar desmoldante na face de contato	X		
Limpar os excessos de concreto	X		
Revisar a planicidade do tapa-parede			X
Revisar o estado das soldas do negativo			X
Passadores e cunhas			
Fazer inventário		X	
Amarras			
Forrar bem com polietileno expandido	X		
Revisar a retidão		X	
Revisar a circunferência dos agulheiros		X	
Trocar as amarras			X
Grapa			
Fazer inventário		X	
Comprovar o ajuste		X	
Flecha e grapa-cadeado			
Lubrificar o revestimento metálico com diesel	X		
Limpar os excessos de concreto	X		



Atividades de Manutenção

Atividade	No. de Usos		
	Diário	50	250
Andaimes em geral			
Fazer inventário			X
Limpar os excessos de concreto	X		
Revisar o estado das soldas			X
Revisar deformações por uso inadequado			X
Alinhadores em geral			
Fazer inventário			X
Limpar os excessos de concreto	X		
Revisar deformações por uso inadequado			X
Revisar o estado das soldas			X
Chapa frontal e cunha para andaime			
Fazer inventário		X	
Limpar os excessos de concreto	X		
Porta-alinhador, base para ponteira e cunha de retenção			
Fazer inventário		X	
Limpar os excessos de concreto	X		
Revisar o estado das soldas			X
Revisar deformações por uso inadequado			X
Tensor para muros, portas e janelas e ponteira niveladora			
Fazer inventário		X	
Limpar os excessos de concreto	X		
Limpar e lubrificar a rosca sempre que necessário	X		
Calha para lançamento de concreto			
Limpar o excesso de concreto	X		
Revisar o estado das soldas			X
Revisar deformações por uso inadequado			X

Formaletas S.A. conta com um grupo humano composto por profissionais e técnicos capacitados que estão sempre disponíveis para treinar a você e a sua equipe no que diz respeito ao uso e manutenção das fôrmas, assim como ao manejo do concreto e das técnicas de construção.

Garantia Forsa

A durabilidade das fôrmas FORSA se desenvolveu em nível teórico e prático; por esse motivo, se são seguidas as recomendações de manutenção recomendadas por nossos técnicos e nesse manual, o jogo de fôrmas FORSA pode durar mais do que os 1.500 usos estimados.

FORSA garante que os produtos que levam sua marca e tenham sido fabricados por ela estão livres de defeitos no momento da embalagem e do despacho ao cliente (exceto elementos fabricados por outros). A garantia se limita à substituição do produto quando comprovados defeitos de fabricação e/ou materiais com que foram fabricados. A garantia não será efetiva nos seguintes casos:

- Quando comprovado uso inadequado das partes do sistema.
- Por negligência do operário que cause rompimentos ou acidentes.
- Quando os elementos ou partes dos equipamentos tenham sido reparados, substituídos ou alterados por pessoal não autorizado pela FORSA.
- Quando as peças sejam submetidas a condições, forças ou sobrepesos diferentes dos recomendados pelo fabricante FORSA.

O uso inapropriado das fôrmas ou seus acessórios pode ser causa de acidentes, danos severos ou morte. É recomendado cumprir com as normas de segurança e manter uma supervisão de obra permanente. Equipamentos e acessórios desgastados ou em mal estado devem ser substituídos imediatamente.

FORSA RECOMENDA

