REIVINDICACIONES

1. Panel de refuerzo (P) para Construcción Sismorresistente CARACTERIZADO porque se compone de los siguientes elementos y características y se conforma de acuerdo con las relaciones matemáticas:

- El panel de refuerzo (P) está formado por una o varias parrillas con barras longitudinales (1) y barras transversales (2) de acero dúctil laminado en caliente, rectas de longitud continua, con núcleo de sección circular y en cuya superficie existen salientes denominadas estrías (4).
- Las uniones de las barras se realizan en puntos de intersección (3) mediante soldadura por resistencia eléctrica.
- Las dimensiones, largo del panel (lp) y ancho del panel (ap), están definidas por las dimensiones del muro y el diseño del refuerzo; la separación longitudinal entre barras (sl) y la separación transversal (st), están definidas por la cuantía de refuerzo y las siguientes relaciones matemáticas:

$$\rho_t = \frac{A_{st}}{A_c}$$

$$\rho_l = \frac{A_{sl}}{A_c}$$

$$A_c = t \times l$$

$$A_s = n \times A_{sl} = n \times A_{st}$$

$$S_l = entero\left(\frac{l}{\frac{A_{sl}}{A_t}} \Big/ S_{Lmín}\right) \times S_{Lmín}$$

$$S_t = entero\left(\frac{l}{\frac{A_{st}}{A_t}} \Big/ S_{Lmín}\right) \times S_{Lmín}$$

Donde:

ρ_t = Cuantía geométrica refuerzo transversal o relación entre área de acero respecto al área bruta de hormigón

ρ_l = Cuantía geométrica refuerzo longitudinal o relación entre área de acero respecto al área bruta de hormigón

A_{st} = sección de acero refuerzo transversal (cm^2/m)

A_{sl} = sección de acero refuerzo longitudinal (cm^2/m)

A_c = sección bruta de hormigón (cm^2)

A_s = sección de acero (cm^2)

t = ancho del muro (cm)
l = longitud del muro (cm)
n = número de parrillas
A_t = área sección transversal del acero (cm^2)
$S_{Lmín}$ = Separación libre mínima entre barras paralelas de una capa (cm) = 2,5
S_t = Separación transversal entre barras (cm/m)
S_l = Separación longitudinal entre barras (cm/m)

- El material de las barras longitudinales (1) y transversales (2) son de acero 2W60 y 3W60.

- El panel de refuerzo (P) se caracteriza porque el acero utilizado no es acero del tipo laminado en frio.

- El acero utilizado en el panel de refuerzo (P) no es alambre de acero al carbono, liso y corrugado, para hormigón ASTM A 1064/A 1064M.Las uniones (3) no son realizadas por arco eléctrico con adición de material.

2. Panel de refuerzo (P) para Construcción Sismorresistente de acuerdo a la reivindicación 1 CARACTERIZADO porque el número de parrillas, designación de la barra y separación entre barras para diferentes espesores de muro están definidos así:

Para una cuantía de refuerzo 0,0025 en ambas direcciones:

Espesor t 10-30 cm

Longitud l 100 cm

Numero de parrillas hasta 2

Sección de Acero longitudinal (Asl): 2,50 a 3,75 cm2/m

Sección de Acero Transversal (Ast): 2,50 a 3,75 cm2/m

Separación transversal entre barras (S_t) 2W60 7,5 a 15 cm/m

Separación longitudinal entre barras (S_l) 2W60 7,5 a 15 cm/m

Separación transversal entre barras (S_t) 3W60 17,5 a 37,5 cm/m

Separación longitudinal entre barras (S_l) 3W60 17,5 a 37,5 cm/m

Para una cuantía de refuerzo 0,0020 en ambas direcciones:

Espesor t 10-30 cm

Longitud l 100 cm

Numero de parrillas hasta 2

Sección de Acero longitudinal (Asl): 1,50 a 3,00 cm2/m

Sección de Acero Transversal (Ast): 1,50 a 3,00 cm2/m

Separación transversal entre barras (S_t) #2 10 a 20 cm/m

Separación longitudinal entre barras (S_l) #2 10 a 20 cm/m

Separación transversal entre barras (S_t) 3W60 22,5 a 45 cm/m

Separación longitudinal entre barras (S_l) 3W60 22,5 a 45 cm/m

3. Panel de refuerzo (P) según la reivindicación 1 CARACTERIZADO porque la parrilla o panel de refuerzo (P) no usa alambre negro recocido, corbata plástica o empalmes mecánicos como elemento de unión de las varillas (3).

4. Sistema de Producción para la Obtención de un Panel de refuerzo (P) para Construcción Sismorresistente CARACTERIZADO porque comprende:

- Zona de Almacenamiento de Material. La línea de producción comprende el almacenamiento de barra corrugada de acero laminado en caliente en rollo (9) de acero laminado en caliente dúctil, materia prima que luego es trasladada al área de desembobinado, para ser colocado horizontalmente sobre las bases giratorias de los carretes (10).

- Máquina Enderezadora (11). El rollo de alambre de barra corrugada se introduce a la máquina enderezadora (11) la cual lo hala y lo introduce en el enderezador, del cual sale completamente recto y cortado a la medida requerida. La máquina enderezadora (11) incluye un rotor que gira con dados de tungsteno, colocados excéntricamente para cambiarle de dirección al alambre, además, posee un sensor que envía una señal a la cizalla para realizar el corte a medida; así la varilla se libera y cae en la tolva de almacenamiento. El accionamiento de la máquina enderezadora (11) es a través de servomotores eléctricos digitales.

- Zona de Almacenamiento de Corte. Una vez cortado, el material es apilado en la zona de almacenamiento de corte (12). La zona de almacenamiento posee una tolva de alimentación transversal, un eje provisto de dos platos

graduados y de un electroimán. El eje con el electroimán y una fotocelda forman el conjunto para depositar varilla por varilla en el puente de soldadura, y allí se posicionan mediante imanes que las sostienen para la soldadura. La línea de producción continúa en el área de alistamiento de la máquina soldadora de mallas.

- Máquina Soldadora de Malla (18) o Panel (P): el equipo de soldadura incluye un conjunto de corte y temporización. Posteriormente, se carga el alimentador de hilos longitudinales (14) con barras longitudinales disponibles en el almacén de hilos longitudinales (13). El trabajo es realizado por soldadoras de punto con múltiples cabezales, accionadas por actuadores neumáticos. Para suministrar la presión a la máquina soldadora de malla (18) esta está dotada de un compresor de tornillo y de un enfriador para los electrodos.

- Extractor de malla (18) o panel (P). Posteriormente, una vez realizada la soldadura de la última barra transversal de la malla, el extractor (17) toma la malla y la desliza fuera del área de soldado sobre la mesa de rodillos del extractor (17).

5. Sistema de Producción para la Obtención de un Panel de refuerzo (P) para Construcción Sismorresistente según la reivindicación 4 CARACTERIZADO porque la Máquina Enderezadora (11) del hilo de alambre corrugado se incluye en el sistema si la materia prima utilizada viene en presentación de rollo corrugado.

6. Método de Obtención de Paneles de acero de refuerzo (P) para muros estructurales CARACTERIZADO que comprende las siguientes etapas:

Etapa a. Etapa de cálculo o determinación de características del panel de refuerzo (P) y muro. Determinar o calcular las características de diseño del panel de refuerzo (P) y de cada muro. Calcular el panel de refuerzo respetando una separación longitudinal entre barras (sl) y una separación transversal (st) dadas por la cuantía de refuerzo.

Etapa b. Desembobinado: colocar horizontalmente carretes con rollos de alambre de acero dúctil laminado en caliente corrugado sobre sus bases giratorias (contrapuntos). La velocidad de arrastre es de 120-160 m/min.

Etapa c. Enderezado: pasar alambre de acero dúctil laminado en caliente corrugado entre dos rodillos que girando en dirección contraria lo introducen al enderezador, que gira con dados de carburo de tungsteno colocados excéntricamente para

cambiarle de dirección al alambre, hasta llegar a otro par de rodillos que lo extraen de dicho enderezador completamente recto, listo para el corte.

Etapa d. Corte: cortar el alambre enderezado de acero dúctil laminado en caliente para obtener varilla completamente recta y a la misma longitud.

Etapa e. Embalaje: contar por parte de la máquina al momento del corte las varillas, que posteriormente se atan y colectan en fajos grandes (atados), para su evacuación y traslado a los alimentadores de la máquina soldadora de mallas.

Etapa f: Alimentación de Material. Cargar manualmente las varillas longitudinales corrugadas al carro de alimentación automático, una a una en cada pinza. Una vez colocadas todas las varillas, accionar por el operador el interruptor que cierra las pinzas electroneumáticas y automáticamente se inicia el traslado de las varillas, mediante el carro alimentador, hasta el puente de soldadura. Cargar la tolva de alimentación transversal con varillas corrugadas. Dejar caer las varillas por gravedad a un eje provisto de dos platos graduados y de un electroimán. Depositar varilla por varilla en el puente de soldadura, y allí posicionar mediante imanes que las sostienen para la soldadura.

Etapa g. Soldadura a diferentes separaciones según la cuantía de refuerzo: soldar por medio de puntos por resistencia. La etapa de soldadura se divide en cuatro pasos:

1. Fase de posicionamiento. Aplicar tiempo de fase y de posicionamiento.
2. Fase de soldadura. Aplicar tiempo de fase y fuerza de las prensas de soldadura.
3. Fase de forja o mantenimiento. Cuando se ha alcanzado la temperatura para soldar y el material llega al estado pastoso, cortar el paso de la corriente e incrementar la presión sobre los electrodos.
4. Fase de cadencia o intervalo. Separar los electrodos de las piezas.