

Bogotá D. C., Noviembre 27 de 2014

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-137148- 00018-0000

Fecha: 2014-11-27 16:27:40 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 3 MODELO Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 608 MODIFICASOLICIT Folios: 17

Señores:

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Delegatura de Propiedad Industrial – División de Nuevas Creaciones

E. S. D.

Referencia: **SOLICITUD DE PATENTE DE MODELO DE UTILIDAD DE VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1. RADICADO No. 2013-137148.**

Asunto: **MODIFICACIONES Y CORRECCIONES A LA SOLICITUD EN TRAMITE DE LA REFERENCIA, RELACIONADAS CON EL CAPITULO REIVINDICATORIO.**

MARTHA BEATRIZ RUIZ ARANGO, mayor de edad, vecina de la ciudad de Bogotá, D. C., identificada con la cédula de ciudadanía número 51.624.731 de Bogotá D. C., abogada portadora de la Tarjeta Profesional número 72.711 expedida por el Consejo Superior de la Judicatura, en ejercicio del poder que me otorgó el señor **JAVIER ROBERTO PULIDO GÓMEZ**, mayor de edad, identificado con la cedula de ciudadanía número 3.181.888, con domicilio en la ciudad de Zipaquirá (Cundinamarca), debidamente reconocido por su despacho.

Con fundamento en lo previsto por el artículo 34 de la Decisión 486 del Acuerdo de Cartagena, respetuosamente presento modificación y/o corrección al capítulo reivindicatorio de la solicitud de **PATENTE DE MODELO DE UTILIDAD** actualmente en tramite, del elemento estructural para uso en el sector de la construcción denominado **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, radicada bajo el número señalado en la referencia de este escrito.

Para lo cual me permito adjuntar el Recibo de Caja a través del cual la entidad legalizó la consignación efectuada por el señor **JAVIER ROBERTO PULIDO GÓMEZ** en el **BANCO DE BOGOTA** a ordenes de la **SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**, el 27 de Noviembre de 2014, por valor de \$128.000 pesos, bajo el comprobante de pago universal número 22111456-3, por concepto de la tasa rentística correspondiente a la solicitud de modificaciones y correcciones a solicitudes en trámite - modelo de utilidad relacionadas con el capítulo descriptivo o reivindicatorio.

Con la presente solicitud de modificación y/o corrección del capítulo reivindicatorio, presento nuevamente la solicitud de patente de modelo de utilidad de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, integrando el capítulo reivindicatorio modificado y/o corregido.

Cordialmente:


MARTHA BEATRIZ RUIZ ARANGO
C. C. No. 51.624.731 de Bogotá, D. C.
T. P. No. 72.711 del Consejo Superior
de la Judicatura.

17 folios

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 126686

Bogotá D.C., Noviembre 27 de 2014 - 16:14:37

RECIBIDO DE : JAVIER ROBERTO PULIDO GOMEZ

CC 3.181.888

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	221114563	27/11/2014	128.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1	50005-01-03	CAMBIO DE MODALIDAD Y MODIFICACIONES EN CREACION CORRECCION A SOLICITUD EN TRAMITE / MODIFICA	128.000.00	128.000.00
				\$128.000.00

SON: **CIENTO VEINTIOCHO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-137148- -00018-0000

Fecha: 2014-11-27 16:27:40 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
 Tra. 3 MODELO Eve: 1 REGDEPOSITO
 Act. 608 MODIFICASOLICIT Folios: 17

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Noviembre 27 de 2014 - 16:14:38

VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1.

SECTOR TECNOLÓGICO: CONSTRUCCIÓN para uso en estructuras aporticadas, en concreto, en acero o en su combinación, mejora el sistema constructivo JOIST.

RESUMEN

La **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1** es un **ELEMENTO ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA EN ONDAS DIAGONALES CONTINUAS - CELOSÍA CONTINUA** que consta de un cordón superior (4) armado con dos ángulos, un cordón inferior (5) armado con dos ángulos y parte media elaborada en refuerzo redondo doblado sin cortes en ondas diagonales (12) (13) en celosía continúa, unida a los dos ángulos que conforman el cordón superior (4) y a los dos ángulos que conforman el cordón inferior (5), con puntos de soldadura (15, 16, 17, 18, 19 y 20).

Caracterizada porque la parte media está elaborada en refuerzo en diámetros de 15,87 mm 19,05 mm 22,22 mm 25,40 mm 28,57 mm 31,75 mm 34,93 mm 38,10mm y 50,80 mm, doblado en ondas diagonales desplegadas sin cortes en forma de celosía continúa (12) (13); Porque la parte superior de las ondas diagonales sobresalen (21) a los dos ángulos que conforman el cordón superior (4); Porque la parte inferior de las ondas diagonales, ángulo onda (14) no tiene cortes; Porque tiene incorporado el conector de cortante (21); y Porque el refuerzo de los dos extremos es de mayor diámetro (2).

La **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, resuelve varios problemas técnicos y estructurales, porque la parte media al estar elaborada en refuerzo liso de 15,87 mm hasta 50,80 mm, doblado desplegado en forma continúa sin cortes en ondas diagonales, genera compresión y tracción, aumentando la capacidad de carga y reduciendo el peso muerto de la estructura para menores dimensiones de columnas y vigas, porque por el hecho de que sea doblado en frío con radios de giro o curvaturas, garantiza que no se distorsionen o alteran las propiedades mecánicas del refuerzo utilizado; y porque las ondas sobresalientes cuando se extiende el concreto sobre las viguetas, actúan como Conector de Cortante que trabaja como **VIGUETA T** donde el concreto adhiriéndose al tramo superior (ondas sobresalientes) queda en compresión dejando al tramo inferior trabajando 100% a tracción y porque el refuerzo de los extremos al ser de mayor densidad evita el pandeo.

REINVINDICACIONES

REINVINDICACIÓN No. 1.- LA VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1 es un elemento estructural **DE ALMA ABIERTA EN CELOSÍA CONTINUA**, para uso en la construcción de edificaciones aporticadas en acero, concreto y la combinación de las dos, que consta de un cordón superior (4) armado con dos ángulos, un cordón inferior (5) armado con dos ángulos y una parte media elaborada en refuerzo redondo doblado en frío en ondas diagonales (12), desplegado en celosía continua (12) (13), unida a los dos ángulos que inferior (5), con puntos de soldadura (15, 16, 17, 18, 19 y 20), **CARACTERIZADA** porque la parte superior de las ondas continuas sobresalen (21) a los dos ángulos que conforman el cordón superior (4).

REINVINDICACIÓN No. 2.- LA VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1, según la reivindicación No. 1, **CARACTERIZADA** porque las ondas que sobresalen (21) al Cordón Superior (4), cuando se extiende el concreto sobre las viguetas, integra mecánicamente el concreto de la losa (22) con la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, soportando mayores cargas, porque las ondas sobresalientes actúan estructuralmente como Conectores de Cortante (21) trabajando como **VIGUETAS T**, donde el concreto adhiriéndose al tramo superior (ondas sobresalientes), queda en compresión dejando al tramo inferior trabajando 100% a tracción.

REINVINDICACIÓN No. 3.- LA VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1, según las reivindicaciones No. 1 y No. 2, **CARACTERIZADA** porque al tener integrado el conector de cortante (21), no requiere la instalación en la obra de conectores de cortante con puntos de soldadura.

REINVINDICACIÓN No. 4.- LA VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1, **CARACTERIZADA** porque la onda inferior ángulo onda (14), que se une al Cordón Inferior (5), es doblada en frío para que no se distorsionen o alteran las propiedades mecánicas del refuerzo utilizado, con radios de giro o curvaturas, sin cortes o empalmes disminuyendo en más de un cincuenta por ciento, el esfuerzo de la soldadura.

REINVINDICACIÓN No. 5.- LA VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1, **CARACTERIZADA** porque el refuerzo de las ondas situadas en los

extremos izquierdo y derecho (2), es de mayor diámetro o densidad para evitar el pandeo (2).

REIVINDICACIÓN No. 6.- LA VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1, CARACTERIZADA porque está elaborada en refuerzo en diámetros de 15,87 mm 19,05 mm 22,22 mm 25,40 mm 28,57 mm 31,75 mm 34,93 mm 38,10mm y 50,80 mm, doblado en ondas diagonales que generan compresión y tracción, desplegado sin cortes en forma continua (12) (13), lo que aumenta su capacidad de carga y reduce el peso muerto de la estructura para menores dimensiones de columnas y vigas.

ESTADO DE LA TECNICA O TECNOLOGIA ANTERIOR

El documento D1, a través del cual se divulgó la patente identificada con el número US 2009/0188192, denominada "EL COMPOSITE JOIST FLOOR SYSTEM", publicada el 30 de Julio de 2009, no anticipa el objeto de la solicitud de patente de modelo de utilidad, presentado por mi mandante y no puede tomarse como base para concluir que la patente solicitada por mi mandante carece de novedad, porque no tiene ninguna similitud con la presentada por este.

EL COMPOSITE JOIST FLOOR SYSTEM, no tiene incorporado el conector de cortante que constituye la evolución a gran escala de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1** porque esta última, tiene incorporado el conector de cortante y tampoco tiene las otras características del modelo de utilidad de mi mandante que en la parte media está elaborada en refuerzo en diámetros de 15,87 mm 19,05 mm 22,22 mm 25,40 mm 28,57 mm 31,75 mm 34,93 mm 38,10mm y 50,80 mm, doblado a máquina en ondas diagonales desplegado sin cortes en forma continúa (6); porque la parte superior de las ondas diagonales sobresalen (21) a los 2 ángulos que conforman el cordón superior (4); porque incorpora en su diseño el Conector de Cortante (23) y porque el refuerzo de los extremos es de mayor diámetro para evitar el pandeo (2 izquierdo y 2 derecho).

EL COMPOSITE JOIST FLOOR SYSTEM, se basa en el uso de lámina metálica stell - deck, , que se adhiere para que la plancha no se resbale, mediante espigos o conectores de cortante pegados a la estructura, en las depresiones de la lámina. Estos espigos deben ser instalados con poderosos equipos de soldadura, que normalmente no se usan en el país, porque sus requerimientos de energía son altísimos.

Es decir el sistema de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, cuya patente de modelo de utilidad solicitó mi mandante es absolutamente diferente, **NO REQUIERE EL USO DE LAMINA METALICA STELL DECK**, al contrario, para este se utiliza losa maciza en concreto. **NO REQUIERE ESPIGOS O CONECTORES DE CORTANTE**, porque la vigueta tiene incorporado el conector de cortante, constituido por la parte de las ondas que sobresalen al cordón superior. En el modelo de utilidad creado por mi mandante, el refuerzo no va en el cordón inferior, sino en las ondas situadas en los extremos izquierdo y derecho de la vigueta y su sistema no es ni siquiera similar al del documento D1 donde el refuerzo va en una terminación en diagonal, unidos a la cuerda superior



próxima al asiento o vigueta de zapato. En el modelo de utilidad creado por mi mandante, el refuerzo de mayor densidad evita el pandeo, sin requerir estar unido a ninguna cuerda superior.

Los elementos estructurales denominados viguetas en celosía o cerchas se emplea comúnmente pero antes de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, debían fabricarse artesanalmente y solo podían doblarse manualmente con refuerzo de los mas pequeños diámetros 9,52 mm, 12,70 mm y 15,87 mm, empleando ángulos en los tramos horizontales y varilla en diámetros de y 15,87 mm. Antes de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, solo en este rango de diámetros se doblaba el refuerzo en forma manual, lo que resultaba sumamente costoso, por el tiempo que tardaba cada trabajador doblando cada varilla.

Antes de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, con refuerzo en diámetro de 15,87 mm, se armaban elementos utilizando tramos cortados en forma de "V" para las diagonales, que luego debían soldarse angularmente ello hacía vulnerable la estructura por insuficiente capacidad de carga.

El proceso de cortar cada tramo de varilla para conformar la diagonal se hacía artesanalmente por lo que resultaba sumamente costoso, se incrementan las cuantías de soldadura, aumentan los esfuerzos a que son sometidas las soldadura y no hay continuidad del refuerzo. El uso de ángulo en las diagonales también se ha considerado y empleado, pero el proceso de fabricación sigue siendo artesanal y costoso.

Antes de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, las viguetas no tenían integrado el conector de cortante, por ello había que comprar e instalar sobre las mismas, los conectores de cortante tales como el NELSON STUD, CORONA Y ESPIGO, los cuales no se producen en el país, es decir son importados y son muy costosos, además debían ser pegados sobre el Stell Deck, que es una lámina trapezoidal, adhiriéndolos a las viguetas con puntos de soldadura, para lo cual se requerían soldadores calificados en la obra y costosos equipos de soldadura, que solo funcionan con electricidad de mas de 1.000 amperios, lo cual era muy difícil de suministrar porque la luz en las obras es provisional, lo que hacía costoso y dispendioso el sistema.

Antes de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, el refuerzo de las ondas situadas en los extremos, no se hacía con la precaución de utilizar refuerzo de mayor diámetro en los extremos, por ello con el peso del concreto, las viguetas tendían a pandearse, para prevenirlo se hacían mayores y mas columnas lo que implicaba, mayores costos de obra.

PROCEDIMIENTOS DE DISEÑO: Antes de la **DOBLADORA DE REFUERZO EN ONDAS DIAGONALES EN FORMA DE ZIGZAG "CELOSIA CONTINUA"**, no había manera de formar el entramado en refuerzo liso desplegado en forma continua con una figura de ondas diagonales de tipo Zig Zag, cuando se requería utilizar refuerzo liso de los siguientes diámetros 15,87 mm 19,05 mm 22,22 mm 25,40 mm 28,57 mm 31,75 mm 34,93 mm 38,10mm y 50,80 mm. Para elaborar elementos estructurales secundarios que le dieran mayor fuerza y resistencia a la estructura, solo era posible cortar la varilla en las dimensiones deseadas y unir las formando un ángulo mediante un punto de soldadura en su parte superior, que implicaba un alto esfuerzo para el punto de soldadura, lo cual hacía vulnerable la estructura. Además por no poder formar en diagonal el entramado en refuerzo liso, el esfuerzo de la soldadura necesaria para unir el entramado con los ángulos que conforman los cordones superior e inferior, aumentaba en un cincuenta por ciento (50%).

DESCRIPCION DE LA INVENCION

La **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, es una vigueta que resuelve varios problemas técnicos porque la parte de las ondas que sobresalen al cordón superior actúan como conectores de cortante, adhiriéndose mecánicamente a la placa y estructurales porque su incorporación como vigueta estructural colabora con la reducción de peso muerto de la estructura, disminuyendo las cargas de cimentación y las dimensiones de los miembros que conforman la parte primera de la estructura como son Columnas y Vigas. La **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, puede ser empleada en cualquier tipo de estructura, aporticada en concreto, aporticada en acero o la combinación de estas.

Se ensambla en bancos de trabajo que le dan un pre dimensionamiento y se le aplican puntos de soldadura para luego ser soldados según especificaciones por un soldador experto.

La **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1** se puede fabricar en alturas variables (9) y (10) y en longitudes variables (15), como se observa en la Figura 5.

La conformación de los componentes que conforman la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1** se definen con un procedimientos de diseño o calculo estructural que debe cumplir las normas y/o especificaciones de diseño que obliga el Código Colombiano de Diseño Sismo Resistente Norma NSR, vigente al momento de diseñarse y/o la norma local del país donde se emplee. Como la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1** es un modelo de utilidad nuevo, el diseñador y fabricante deben adelantar diseños y pruebas de su funcionamiento para homologar los procedimientos de diseño y la comprobación de su funcionamiento estructural.

La **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1** se fabrica empleando materiales 100% Colombianos o de países donde haya fabricación local de ángulos y refuerzo. Contribuye a reducir la importación de elementos estructurales como vigas laminadas en caliente de tipo HEA, IPE y Wide Flange (WF) entre otras.

La **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, es un elemento estructural jamás visto ni fabricado según en las dimensiones, alturas y longitudes propuestas.

El refuerzo de las diagonales (6) y (7) de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1** corresponde a refuerzos doblados en maquina que logran Radios de Giro apropiados para que el refuerzo no se quiebre y no pierda su capacidad, se emplea refuerzo en diámetros de: 15,87 mm 19,05 mm 22,22 mm 25,40 mm 28,57 mm 31,75 mm 34,93 mm 38,10mm y 50,80 mm.

Como criterios de diseño se emplea: Esfuerzos Admisibles (ASD) y Esfuerzo Ultimo (LRFD), con el criterio de Sección Compuesta que quiere decir que La VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1 trabaja como una VIGUETA "T". Que la losa de concreto (22), Fig. 8 se integra a La VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1 mediante las ondas de los refuerzos superiores que sobresalen (21) a los tramos superiores horizontales (Cordón Superior) (4) de tal manera que el concreto se adhiere mecánicamente a la VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1 con el concreto (22), la parte superior de la losa en concreto (22) y el tramo superior horizontal (Cordón Superior) (4) de la VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1 se encuentran en la zona de compresión y el tramo inferior horizontal (Cordón Inferior) (5) queda trabajando 100% a tracción. Los refuerzos de las ondas en diagonal (6) (7) se encuentran, algunas en compresión y otras en tracción. La curvatura y/o Radio de Giro del refuerzo dado en proceso mecánico a los refuerzos en diámetro: 15,87 mm 19,05 mm 22,22 mm 25,40 mm 28,57 mm 31,75 mm 34,93 mm 38,10mm y 50,80 mm, reducen los esfuerzos de las soldaduras hasta en un 50% y la VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1 garantiza una capacidad de carga muy por encima de los requerimientos.

Las diagonales de refuerzo de las ondas (6) (7) pueden variar de diámetro de acuerdo con el diseño, sin embargo, las VIGUETAS ESTRUCTURALES DE ALMA ABIERTA TIPO 1 se diseñan y fabrican con diámetros de refuerzo por ZONAS, ellas son: ZONA 2 y ZONA 3 como lo muestra la Fig. 2, para evitar el pandeo se a las dos (2) o tres (3) primeras ondas de cada extremo llevan refuerzo en un (1) o dos (2) diámetros mayores a las demás. El diámetro mayor de los extremos se da por los esfuerzos de cortante que resulta por el diseño. Las ondas que van en la zona entre las ondas de los extremos se definen por diseño.

En la ZONA 2, el diámetro del refuerzo (7) es mayor en razón a los esfuerzos por cortante a es sometida la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1** en su etapa de trabajo. En la ZONA 3, el diámetro del refuerzo (6) puede variar a un menor diámetro de aquel en la ZONA 2.

La **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1** lleva un refuerzo adicional (8), en los extremos que es definido por la longitud o distancia que resulte de la última onda (7) a la viga o punto donde se determina el apoyo o asiento de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1** a la viga principal.

DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

Para complementar la descripción que se está realizando y con el objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitado, se ha representado lo siguiente:

Figura 1- Muestra una vista longitudinal de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**.

Longitudinalmente la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, se define así:

- Longitud Tramo Horizontal Superior (Cordón Superior) (15)
- ZONA 2
Altura Onda (10), Diagonal Onda (12), Paso Onda (13), Diámetro Refuerzo (7), Angulo Onda (14).
- ZONA 3
Altura Onda (10), Diagonal Onda (12), Paso Onda (13), Diámetro Refuerzo (6), Angulo Onda (14).
- Refuerzo Extremo
Altura Onda (9), Diámetro Refuerzo (8).
- Distancia entre ondas o paso de refuerzo doblado (13)
- Altura de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1** (Figura 1), entre:
Altura Total (10)
Altura entre Cordón Superior (4) y Cordón Inferior (5), (9)
Altura Peralte (11)
- Onda sobresaliente de refuerzo (21)

Figura 2- Muestra una vista longitudinal de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, define ZONA 2, ZONA 3, Cordón Superior (4), Cordón Inferior (5), Refuerzo ZONA 2 (7), Refuerzo ZONA 3 (6) y Refuerzo Onda Extremo (control de pandeo) (8).

-

Figura 3- Muestra una vista en corte de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, define:

- Altura Total (10)

- Altura entre Cordón Superior y Cordón Inferior (9)
- Peralte (11)

Figura 4- Muestra el corte longitudinal de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, define:

- Longitud Onda en Diagonal (12)
- Paso de la Onda (13)
- Angulo de la Onda (14)

Figura 5- Muestra el corte longitudinal de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, define:

- Cordón Superior (4)
- Cordón Inferior (5)
- Altura Total (10)
- Altura entre Cordón Superior y Cordón Inferior (9)
- Longitud del Cordón Superior (15)

Figura 6- Muestra un detalle **DE LA VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, ZONA 2 y el Refuerzo Onda Extremo (8), definido así:

- ZONA 2, zona de mayor cortante.
- Cordón Superior (4)
- Cordón Inferior (5)
- Refuerzo ZONA 2 (7), define el diámetro y las propiedades mecánicas del acero.
- Soldadura Cordón Superior del refuerzo ZONA 2 (16), define la longitud de desarrollo, espesor del filete y especifica propiedades mecánicas de la soldadura.
- Soldadura Cordón Inferior del refuerzo ZONA 2 (15), define la longitud de desarrollo, espesor del filete y especifica propiedades mecánicas de la soldadura.
- Refuerzo Onda Extremo (control de pandeo) (8).
- Soldadura Refuerzo Onda Extremo en el Cordón Superior (18), define la longitud de desarrollo, espesor del filete y especifica propiedades mecánicas de la soldadura.
- Soldadura Refuerzo Onda Extremo en el Cordón Inferior (17), define la longitud de desarrollo, espesor del filete y especifica propiedades mecánicas de la soldadura.

Figura 7- Muestra un detalle de la ZONA 3, **DE LA VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, define:

- ZONA 3, zona media.
- Cordón Superior (4)
- Cordón Inferior (5)
- Refuerzo ZONA 3 (6), define el diámetro y las propiedades mecánicas del acero.
- Soldadura Cordón Superior del refuerzo ZONA 3 (20), define la longitud de desarrollo, espesor del filete y especifica propiedades mecánicas de la soldadura.
- Soldadura Cordón Inferior del refuerzo ZONA 3 (19), define la longitud de desarrollo, espesor del filete y especifica propiedades mecánicas de la soldadura.

Figura 8- Muestra un corte longitudinal y transversal de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1** con la losa de concreto (22), define:

- Altura de la parte de la Onda del Refuerzo que sobresale (21) al cordón superior para actuar como Conector de Cortante.
- Espesor de la Altura de la Losa de Concreto (23).
- Cordón Superior (4)

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

A la vista de estas figuras puede observarse la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1** con los diferentes componentes que la conforman.

La longitud superior de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, está definida por la distancia entre las vigas principales que debe cubrir como elemento estructural, el tramo superior horizontal (Cordón Superior) (4) es conformado por dos (2) ángulos en longitud definida (15). Las características de los ángulos del Tramo Horizontal Superior (Cordón Superior) (4) son variables, el diseño define su altura (9) (10).

La longitud inferior de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1** esta definida por el paso y/o la separación de las ondas (6) (7) que es definida por una relación entre la altura de onda (10) a la que se le suman 20 centímetros.

La especificación, características o tipos de ángulo (4) que se deben colocar en el tramo longitud horizontal superior (Cordón Superior) (15) de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1** es definida por el diseño estructural. El diseño define Altura (9) (10) (11).

La especificación, características o tipos de ángulo que se deben colocar en el tramo longitud horizontal inferior (Cordón Inferior) (5) de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1** es definida por el diseño estructural.

La especificación, características o tipos de refuerzo (7), diámetro (7), altura (110) que se deben colocar en la ZONA “ dos (2) de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, la define el diseño estructural.

La especificación, características o tipos de refuerzo (6), diámetro (6), que se deben colocar en las demás ondas (6) de la ZONA 3 de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1**, la define el diseño estructural.

La especificación, características o tipos de refuerzo (8), diámetro (8), altura (9) que se deben colocar en los extremos de la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1** la define el diseño estructural.

La separación o paso de las ondas (13) las define la relación determinada por cierto numero de veces la altura (10).

La distancia vertical que sobresale el refuerzo (21) de la parte superior del tramo horizontal superior (Cordón Superior) (4) se define en relación a la altura de la losa (23).

El refuerzo (21) que sobresale de la parte superior del tramo horizontal superior (Cordón Superior) (4) se denomina Conector de Cortante y su objetivo es logara una integración mecánica entre la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1** y el concreto de la placa (22).

El diámetro y la cantidad de Conectores de Cortante (21) lo define el diseño estructural y define el refuerzo (6) (7) de las ondas de la ZONA 2 y ZONA 3.

Las características y/o especificaciones técnicas de la soldadura (15) (16) (17) (18) (19) (20) que se emplea para unir el refuerzo (6) (7) (8) a los ángulos de los tramos horizontal superior (Cordón Superior) (4) y a los ángulos de los tramos horizontales inferior (Cordón Inferior) (5) la define el diseño estructural.

Las longitudes de desarrollo de la soldadura (16) de las ondas de la ZONA 2 al (Cordón Superior) (4) la define el diseño estructural,

Las longitudes de desarrollo de la soldadura (20) de las ondas de la ZONA 3 en el tramo horizontal superior (Cordón Superior) (4) la define el diseño estructural.

Las longitudes de desarrollo de la soldadura (15) del refuerzo (7) de la ZONA 2 en el tramo horizontal inferior (Cordón Inferior) (5) la define el diseño estructural.

Las longitudes de desarrollo de la soldadura (19) de la ZONA 3 en el tramo horizontal inferior (Cordón Inferior) (5) la define el diseño estructural.

Las longitudes de desarrollo de la soldadura (20) del refuerzo de la onda extremo (8) en el tramo horizontal superior (Cordón Superior) (4) la define el diseño estructural.

Las longitudes de desarrollo de la soldadura (19) del refuerzo de la onda extremo (8) refuerzo con el tramo horizontal inferior (Cordón Inferior) (5) la define el diseño estructural.

Las ondas sobresalientes (Conector de Cortante) (21), sirven de conexión mecánica entre la **VIGUETA ESTRUCTURAL DE ALMA ABIERTA TIPO 1** y el concreto (22) que se coloca en obra para las placas o losas de entrepiso (22).

No se considera hacer más extensa esta descripción para que cualquier experto comprenda el alcance de la invención y las ventajas que de ella se derivan. Los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos que compone la son susceptibles de variación siempre y cuando el concepto general no suponga una alteración de las características del invento.