1. NOMBRE DEL CLIENTE

Doctor
Alejandro Villa Posada
Gerente
Atrappa. S.A.S
Diagonal 43B N°5A – 13. Oficina 101
Medellín

2. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS SOLICITADOS

De acuerdo con la solicitud del 22 de mayo de 2013. Determinación de la energía de impacto en condición estática en las instalaciones del fabricante, a las redes relacionadas en el numeral 5 y evaluación de los informes N° IE135452 ensayo estático de resistencia de las redes e informe IE131392 ensayo dinámico de resistencia de seguridad del tipo T (bandeja), emitido por la firma AIDICO de la ciudad de Valencia - España con el fin de validar resultados con los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 1263-1.

3. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO

La muestra fueron seleccionadas por el solicitante para el ensayo en las instalaciones del fabricante.

4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO

Norma española UNE-EN 1263-1:2004. Redes de seguridad. Parte 1. Condiciones de ensayo apartado 7.4.

Resolución 14009:2012. Ministerio del Trabajo. Reglamento de seguridad para Protección contra caídas en trabajos en alturas.

Instrucciones de instalación y montaje de las redes(mallas) en las instalaciones del fabricante.

Instrucciones de manejo y operación Dinamómetro marca Dillon.

5. IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

Las muestras se identificaron de la siguiente forma y fueron ensayadas en las fechas que se dan a continuación. Ver tabla 1.

Fecha realización de los ensayos: mayo 28 y junio 5 de 2013.

MUESTRAS	DESCRIPCION	ROTULADO
16192 – 01	Red de seguridad sin uso, con clasificación A2 referencia 210–216 de 8.5 cm por 8.5 cm en color negro, cuadrada.	No presenta
16192 – 02	Red de seguridad sin uso, con clasificación A2 referencia 210–216 de 8.5 cm por 8.5 cm color blanco, cuadrada.	No presenta
16192 – 03	Red de seguridad sin uso, con clasificación A2 referencia 210–216 de 7.0 cm por 7.0 cm color negro, cuadrada.	No presenta

Tabla 1. Identificación de las muestras

6. EQUIPOS UTILIZADOS

Dinamómetro digital marca Dillon EDXtreme S/N DEDX2500661 capacidad 5000 kgf, resolución 2.0 kgf y exactitud del 1.0% ME-054-M. (EATIC).
Indicador de Humedad y temperatura marca Fluke 971 ME-055-M (EATIC)
Baliza esférica en acero con masa de 100 kg y diámetro 49.65 cm.
Estructura rígida para fijación de redes de 3.0 m x 3.0m.
Polipasto para aplicación de carga, con capacidad de 3.0t.
Flexómetro rango 0 a 3.0m con resolución de 1.0mm.
Cámara fotográfica marca CANON (EATIC).

7. RESULTADOS

7.1 Inspección visual y clasificación.

Cada una de las redes de seguridad redes relacionadas, se observaron libres de defectos de fabricación por rotura de hilos y estrangulamiento de hilos por apriete en los nudos.

Las redes según norma UNE-EN -1263-1 numeral 4.2, en cuanto al sistema de aplicación para el ensayo, pueden ser del sistema S (cuerda perimetral) o sistema T (fija a consolas).

7.2 Ensayo estático de resistencia

Procedimiento de ensayo:

Cada malla cuadrada se sujetó en un sistema metálico de 3m x 3m bien templada y debajo de cada malla, se ubicó la baliza esférica, sujetada a un extremo del dinamómetro y este, al sistema de aplicación de carga. Se consideró la instalación de la malla para ensayo como sistema T.

La aplicación de carga una vez realizado el contacto de la esfera con el lado interno de la malla, se realizó a una velocidad de 1.5m/min.

Para la realización del ensayo, se tuvieron en cuenta los siguientes requisitos de la norma UNE-EN-1263 -1:

Numeral 7.4.1 Selección de muestras de ensayo. Se deben seleccionar tres muestras idénticas de (3.0±0.1)m x (3.0±0.1)m.

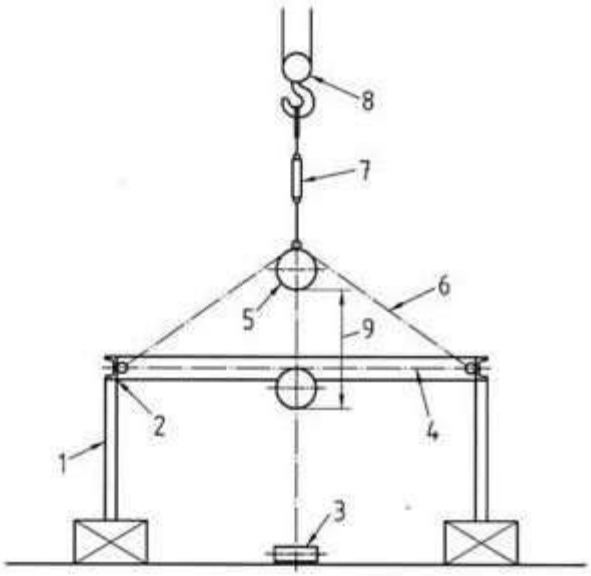
Numeral 7.4.2 Aparatos y masas de ensayo. La masa de ensayo debe consistir en una esfera de acero con superficie lisa de (500±10) mm de diámetro y una masa de (100± 1.0) kg.

Contar con dispositivo con una potencia de tracción de al menos 50kN (5t), a una velocidad de 1 m/min ± 5%.

Un dinamómetro capaz de registrar desde 0 a 50kN con una exactitud del 1%.

Un dispositivo de medición de desplazamiento, capaz de registrar desde 0 a 2.5m con exactitud del 1%.

El esquema de montaje considerado para los ensayos en las instalaciones del fabricante, se asemeja al relacionado en la norma, figura 7. Ver esquema y el montaje realizado para los ensayos en situ.

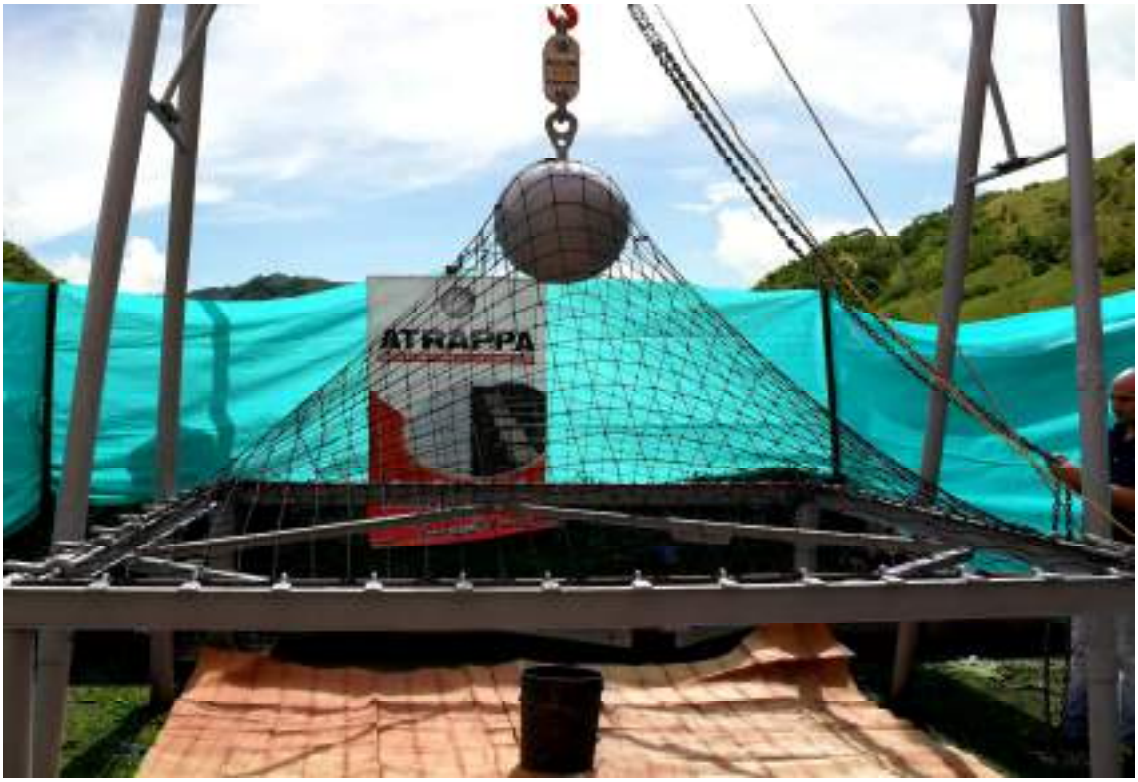


Leyenda
1 Soporte
2 Marco
3 Registro de desplazamiento
4 Red sin carga
5 Masa de ensayo: bola de acero Ø 500 mm
6 Red bajo ensayo
7 Dinamómetro
8 Aparato de izar
9 Desplazamiento de la masa de ensayo

Fig. 7 – Ensayo estático de absorción de energía para redes (esquema principal)

Esquema 7. Montaje ensayo estático norma UNE-EN 1263-1

Foto 1. Montaje realizado en las instalaciones del fabricante.



Nota: el numeral 6.4.2 Desplazamiento, determina que cuando se realice con el apartado 7.4, el desplazamiento vertical de la masa de ensayo, debe estar comprendido entre 0.8m y 1.5m en el punto de rotura de la red.

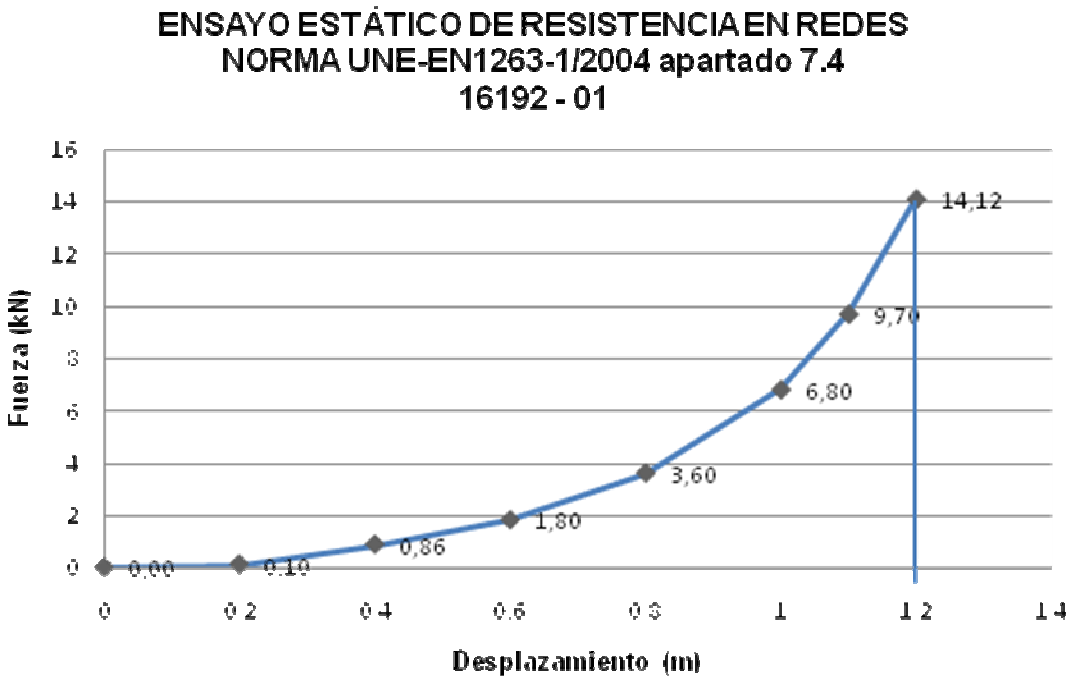
La tabla 2, relacionado los valores obtenidos de la energía absorbida hasta la rotura, con proyección de las áreas bajo la curva en las gráficas 1 a 3.

Característica evaluada	Muestra 16192 – 01	Muestra 16192 – 02	Muestra 16192 – 03	Valor promedio
Fuerza máxima a rotura, kN	14.12	14.50	15.95	14.57
Desplazamiento, m	1.20	1.28	1.32	1.27
Factor de área a rotura	0.221	0.225	0.237	0.227
Energía de rotura, kJ	3.74	4.18	4.99	4.30

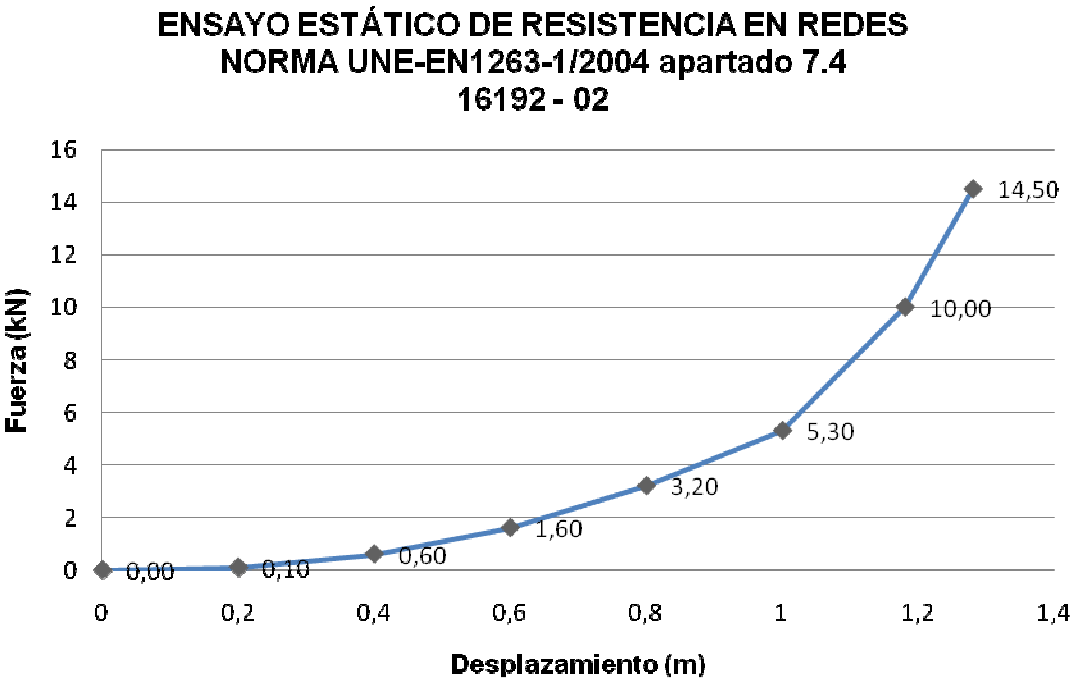
Tabla 2. Valores de energía de rotura

Nota: los valores promedios obtenidos, corresponden a la energía que absorve la red al momento de la rotura, a la fuerza máxima soportada.

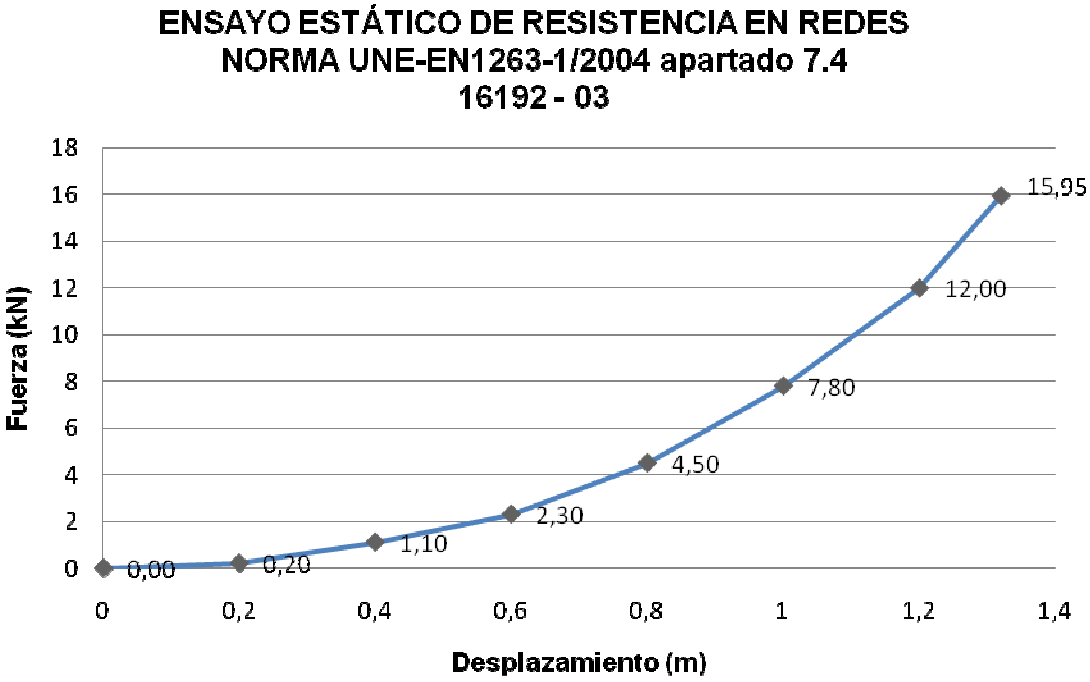
Grafica 1. Área bajo la curva muestra 16192 - 01



Grafica 2. Área bajo la curva muestra 16192 - 02



Grafica 3. Área bajo la curva muestra 16192 - 03



Clasificación según el tipo o clase de red:

Según apartado 6.1.2 de la norma UNE-EN 1263-1, las redes deben estar hechas con una malla cuadrada (Q) o en rombos (D). El tamaño de la malla no debe exceder los 60mm para las clase de red A1 y B1 y 100mm para las clases de red A2 y B2.

Según la definición anterior, el tipo de red avaluada corresponde al tipo A2 por ser cuadrada de 85mm x 85mm (8.5cm x 8.5cm)

Clasificación según la energía

Según apartado 4.1 norma UNE-EN 1263 – 1, las redes según su energía, se clasifican según su clase, así:

Clase A1 EA: 2.3 kJ lm: 60mm

Clase A2 EA: 2.3 kJ lm: 100mm

Clase B1 EA: 4.4 kJ lm: 60mm

Clase B2 EA: 4.43 kJ lm: 100mm

Corresponden a los valores característicos de una red y no incluyen el factor de seguridad y el factor de envejecimiento en 12 meses de exposición a temperatura ambiente.

Consideraciones a los resultados obtenidos

Las tres redes clasificadas como clase A2 y evaluadas para determinar energía de rotura, superan el valor mínimo de energía estipulada en la norma UNE –EN 1263-1 de 2.3 kJ y el factor de seguridad de 1.5 requerido, que en total equivale a 3.45kJ. Los valores obtenidos en los ensayos realizados están entre 3.74 kJ y 4.99 kJ.

Según el capítulo III (Medidas de protección contra caídas en alturas), en su artículo 22 (Clasificación de las medidas de protección contra caídas), clasifica las medidas como pasivas y activas. Define lo siguiente textualmente:

"Los sistemas de red de seguridad para la detención de caídas están dentro de las principales medidas pasivas de protección cuyo propósito es, detener la caída libre de personas y objetos. Si se presenta caída de escombros, se colocará una red especial para escombros según especificaciones del fabricante.

Todos los componentes del sistema de red de seguridad deben estar certificados por sus fabricantes, y en conjunto deben ser capaces de soportar el impacto de la caída. Deben ser diseñados por una persona calificada y deben ser instalados, inspeccionados, mantenidos y aprobados por una persona calificada o una persona avalada por el fabricante".

Soportado en lo anterior, la resolución sólo exige que las redes como medida pasiva de protección, deben contar con una certificación, en donde se demuestre que la red cumple con una norma; en este caso, el referente de evaluación utilizado en los en ensayos estáticos de resistencia, es la norma Europea UNE-EN 1263-1:2004 apartado 6.4.2 y 7.4, diferente de las condiciones establecidas y exigidas en la resolución 1409:2012 para los elementos y equipos de protección utilizados como medida de protección activa, en donde se requiere el cumplimiento de requisitos mínimos de resistencia mecánica.

Condiciones ambientales de ensayo: temperatura 25.°C a 27.52℃ con una humedad relativa de 44% a 52.5 %.

7.3 Interpretación de resultados informes IE135452 y IE131392

7.3 .1 Consideraciones al informe de ensayo IE135452

Contenido de la información evaluada

Solicitante: Alejandro Villa Posada

Firma: Atrappa S.A.S

Ensayo solicitado: Ensayo estático de resistencia de las redes.

Muestras: 3 redes de seguridad

Referencia: malla 210/126 8.5cm x 8.5 cm con nudo

Informe emitido por: AIDICO- Instituto Tecnológico de la Construcción.

Apartado de norma ejecutado: 7.4 de la norma UNE-EN 1263-1:2004

Fecha: Abril 23 de 2013

Ciudad: Valencia - España

Con relación a los resultados del informe, según página 2 de 5, los valores de energía de rotura, correspondientes a 6.5 kJ, 4.5 kJ , 4.5 kJ respectivamente para las tres muestras, superan el valor establecido para una red clase A2 con valor característico para una red de 2.3 kJ y un factor de seguridad de 1.5, para un valor de total de 3.45kJ. Sin considerar el factor por envejecimiento después de 12 meses a condiciones de humedad y temperatura ambiente.

7.3 .2 Consideraciones al informe de ensayo IE131392

Contenido de la información evaluada

Solicitante: Alejandro Villa Posada

Firma: Atrappa S.A.S

Ensayo solicitado: Ensayo dinámico de resistencia de redes de seguridad tipo T (sistema bandeja). Módulo simple (posición A) y módulo compuesto (Posición B)

Muestras: 2 redes de seguridad

Referencia: malla 210/126 8.5cm x 8.5 cm con nudo

Dimensiones: 5350mm x 3400mm

Informe emitido por: AIDICO- Instituto Tecnológico de la Construcción.

Apartado de norma ejecutado: 7.10 de la norma UNE-EN 1263-1:2004

Fecha: abril 18 de 2013

Ciudad: Valencia - España

Con relación a los resultados del informe, según página 2 de 4, en el ensayo sobre el módulo simple (tipo A), se obtuvo una flecha máxima de 1641mm y 1669 mm en los dos eventos de impacto realizados y no colapsó la estructura y el sistema, igual sucedió en el ensayo sobre el módulo compuesto (tipo B) en donde no colapsó el sistema.

Según lo estipulado en el apartado 7.10 de la norma UNE-EN 1263 – 1, después de cada ensayo, la flecha de red debe anotarse y compararse con el valor especificado en el apartado 6.6. Además, la red debe verificarse para asegurar que ninguna parte de la misma, ha entrado en contacto con la estructura soporte, durante o después del ensayo.

El apartado 6.6 de la norma establece lo siguiente; la flecha máxima de la red bajo esfuerzo dinámico, no deberá exceder la longitud menor de la red.

Soportado en lo anterior, considerando el valor de flecha máxima y las dimensiones de la red de 5350mm y 3400mm, los valores de la flecha, obtenidos durante el ensayo, se ajustan al requisito establecido. El valor de la flecha máxima durante el ensayo, corresponde al 48% con relación al ancho de la red de 3400mm.

8. NOTAS

1. Los resultados aquí reportados son válidos únicamente para las muestras analizadas. EPM no se responsabiliza por el mal uso que se le pudiera dar a este informe.

2. Este informe no podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del Equipo de Asistencia Técnica e Investigación - EATIC de EPM.

3. Los ensayos fueron realizados por el profesional de laboratorios John Jairo Marulanda Gómez y personal de la firma Atrappa S.A.

REVISÓ Y APROBÓ



MARGARITA EUGENIA JIMÉNEZ BETANCUR
Profesional Laboratorios