

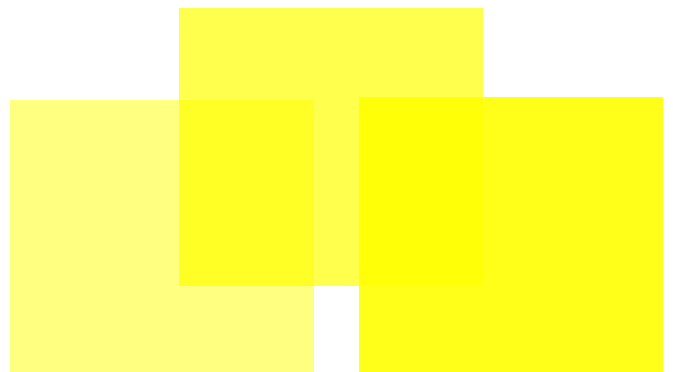


INFORME ENSAYOS Y CARACTERIZACION DE SISTEMA DE PROTECCION DE FOSAS DE REPARACION DE VEHICULOS.

Construcciones Metálicas Sevi S.L.

Polígono Ind Los Peñones s/n
33420 Lugones-Siero Asturias.

04 de Octubre de 2010





1 Objeto

Caracterización del Sistema de Protección de Fosas:

- Ensayo de Resbaladicidad.
- Ensayo de Carga Estática.
- Ensayo de Fuerzas de Maniobra.

2 Aplicación – Descripción Muestra

La muestra sobre la que se han realizado los ensayos “**Sistema de Protección de Fosas**”, está compuesta por tres planchas de acero, provistas de un sistema de rodamientos que permiten su deslizamiento, plegándose una sobre otra.

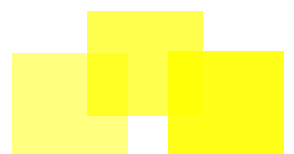


3 Ensayo Resbaladicidad

El concepto de Resbaladicidad fue introducido en el **CTE** (Código Técnico de la Edificación) a partir del año 2006, exactamente en el **Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB-SUA)**.

Este término forma parte de la exigencia básica frente al riesgo de caídas y regula el nivel de Resbaladicidad aceptable de los suelos en diversos ámbitos de aplicación. Para ello se utiliza el **Rd**, valor de **Resistencia al Deslizamiento**, calculado según ensayo normalizado.

El **DB-SUA** establece que “se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, escaleras y rampas”.





Los suelos se clasifican, en función de su localización tal y como se detalla a continuación:

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾ . Duchas	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

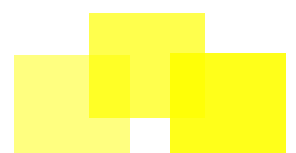
3.1 Descripción ensayo



Para obtener el **Rd**, de un suelo, se realiza el ensayo del péndulo en base a la norma **UNE-ENV 12633:2003**, tal y como se describe en el Anejo A de la citada norma.

Este ensayo consiste en la pérdida de energía de un péndulo normalizado, provisto en su extremo inferior de una zapata de goma, al dejarlo caer desde una posición horizontal, de forma que la zapata roza con una presión determinada sobre la superficie a ensayar y en un recorrido previamente definido. La pérdida de energía se mide en función del ángulo de oscilación del péndulo sobre una escala de valores adimensionales.

La zapata de goma se encuentra en la parte inferior del péndulo, tal y como se muestra en las imágenes.



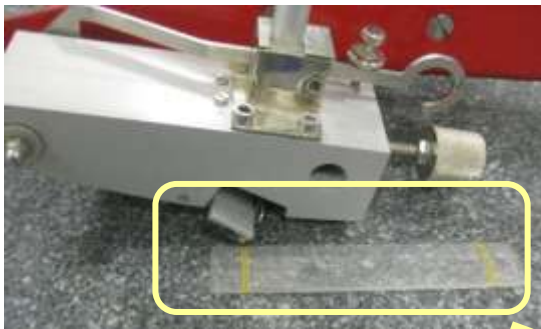


PENDULO



ZAPATA DE GOMA

Para comenzar el ensayo primero hay que determinar el recorrido del péndulo. Sobre la superficie a la cual se va a determinar el índice de resbaladidad, se coloca una placa en la cual viene marcado el recorrido que va a realizar el péndulo, con unas líneas de color amarillo. Hay que situar el extremo inferior de la zapata de goma entre las dos líneas de la placa, tal y como se muestra en la imagen.



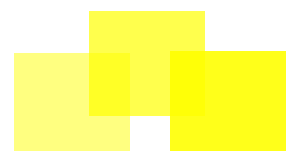
RECORRIDO DEL PENDULO



COLOCACIÓN ZAPATA DE GOMA

Subir el péndulo hasta fijarlo en la posición inicial. Posteriormente dejarlo caer, y sujetarlo antes de que comience el movimiento de retorno, de esta forma la posición de la aguja se mantiene y podemos obtener la medición. Repetir 5 veces.

CARACTERIZACIÓN SISTEMA DE PROTECCIÓN DE FOSAS



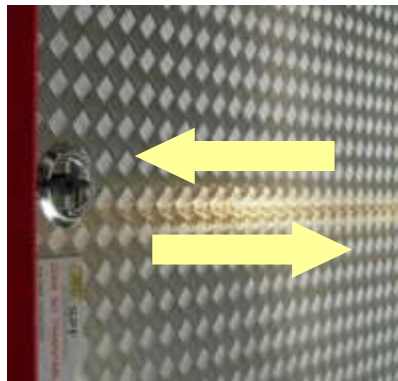


POSICIÓN INICIAL DEL PÉNDULO



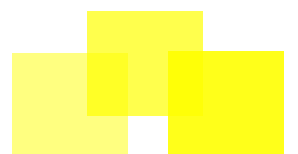
3.2 Resultados

Las medidas se han realizado en ambos sentidos. Y con la superficie seca y mojada.



MEDIDAS EN AMBOS SENTIDOS

En función del valor R_d obtenido en las mediciones realizadas, se determina la clasificación a la resbaladidad, que presenta la superficie estudiada:





Resistencia al deslizamiento (R_d)	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

Resistencia al deslizamiento con la superficie seca, $R_d = 25$

Clase 1

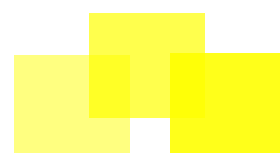
3.3 Conclusiones

El resultado obtenido cumple con los valores marcados en el CTE para superficies secas. **Aunque hay que tener presente que el sistema no está preparado para ser zona transitable de forma habitual, sino de forma accidental.**



DETALLE ESTRIAS
SUPERFICIE
PLATAFORMA

El resultado obtenido se debe a que en el ensayo el péndulo únicamente toca la parte superior de las estrías, es decir, la superficie de deslizamiento es prácticamente lisa.





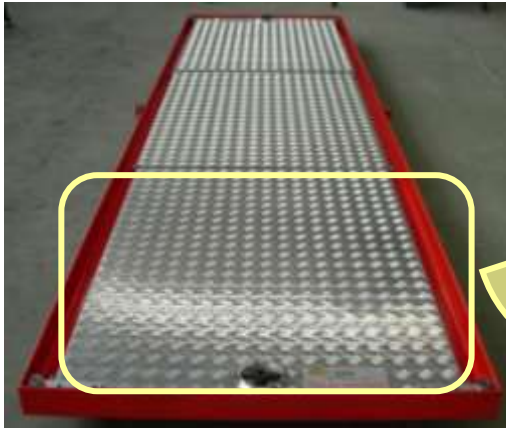
4 Ensayo Carga Estática

Determinación de la carga máxima que soporta el punto más débil de la plataforma, hasta su rotura.

4.1 Descripción ensayo

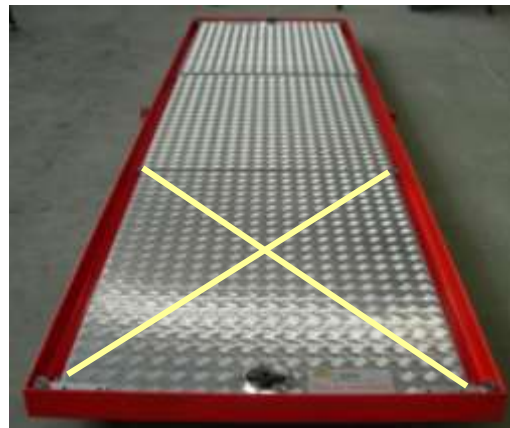
La muestra sobre la que se realiza el ensayo, “**Sistema de Protección de Fosas**”, está compuesta por tres planchas de acero, de éstas la más débil, es decir, la que presenta una mayor deformación, se indica en la imagen.

El punto de aplicación de la carga, es el punto más débil de la plancha, en este caso se trata del punto central.

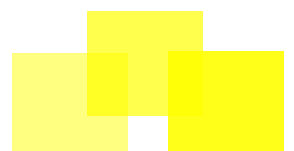


PLANCHA MÁS
DÉSFAVORABLE

Para determinar el punto de aplicación de la carga, se trazan las dos diagonales del rectángulo.

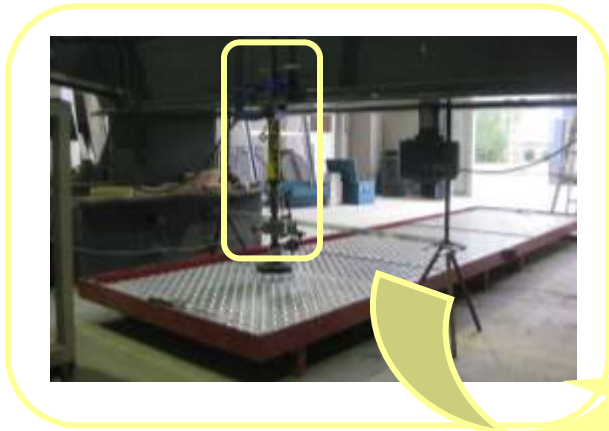


Colocar sobre la plancha de la plataforma el brazo que va a aplicar la fuerza y un sensor que mide los milímetros de deformación. Se comienza aplicando una carga de 10 Kgf, y ésta se va aumentando en la misma proporción hasta llegar a un valor de 100 Kgf. En este punto se detiene el ensayo para observar si hay rotura o deformación permanente, pero no se detecta nada, así que se prosigue.





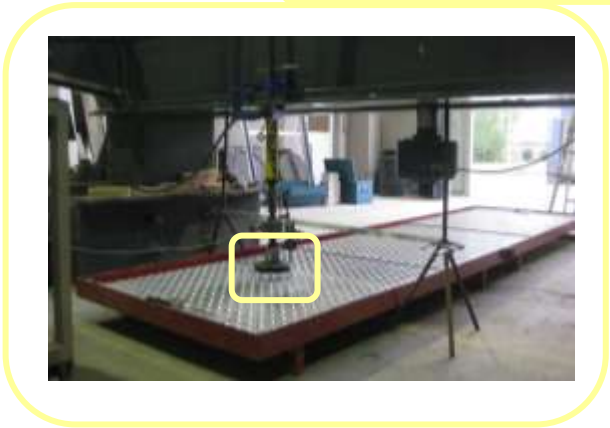
CARACTERIZACIÓN SISTEMA DE PROTECCIÓN DE FOSAS



PUNTO APLICACIÓN CARGA



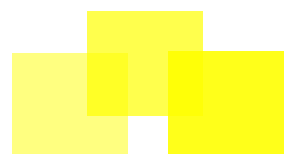
RELOG COMPARADOR



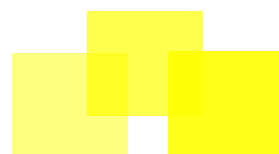
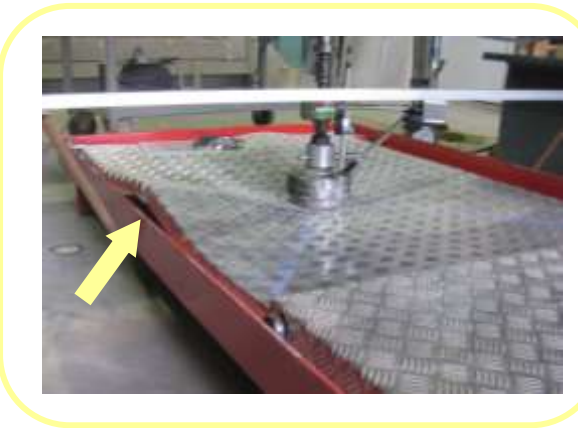
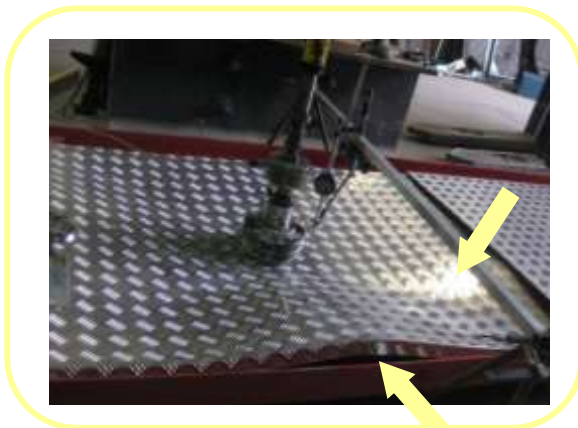
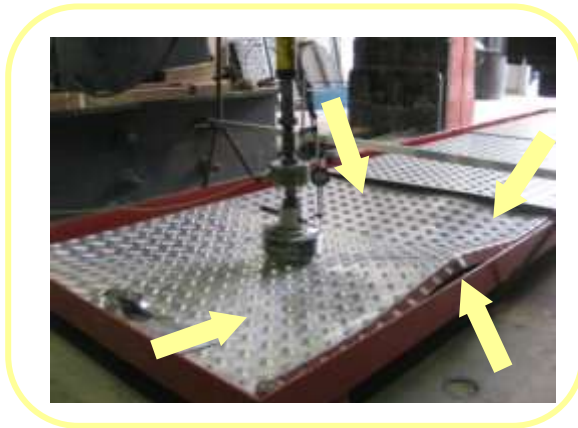
Se continúa aumentando la carga 10 Kgf, hasta llegar a 200 Kgf, en este punto se modifica el patrón de ensayo y el aumento que se realiza es de 50 Kgf.

Al llegar a un valor de 1397,2 Kgf la plancha de la plataforma presenta una deformación importante, llegando incluso a salirse del carril.

En las imágenes que se muestran a continuación se observa la deformación resultante a la finalización del ensayo, vista desde varios ángulos.



CARACTERIZACIÓN SISTEMA DE PROTECCIÓN DE FOSAS



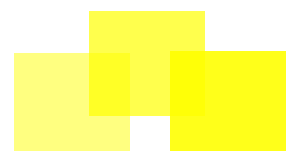


4.2 Resultados

En la siguiente tabla se recogen los valores obtenidos en las mediciones realizadas durante el ensayo:

CARGA (Kgf)	DEFORMACIÓN (mm)	CARGA (Kgf)	DEFORMACIÓN (mm)
10,4	6,312	450,5	38,088
20,2	9,362	505,6	39,739
30,1	11,484	550,9	41,139
40,5	13,336	600,0	42,558
50,2	14,792	652,8	44,017
60,5	16,228	700,2	45,322
70,1	17,438	751,5	46,836
79,9	18,546	798,9	48,312
90,0	19,684	849,2	49,782
100,3	20,776	899,3	51,217
111,7	21,820	945,8	52,595
120,7	22,437	981,1	53,656
131,1	23,163	1050	55,383
140,4	23,741	1100	57,047
150,6	24,407	1150,2	58,653
170,6	25,632	1203,3	60,526
201,9	27,438	1247,8	62,475
249,5	30,083	1301,5	64,065
303,0	32,574	1353,3	66,396
346,4	34,854	1397,2	71,188
400,1	36,555		

CARGA MAXIMA





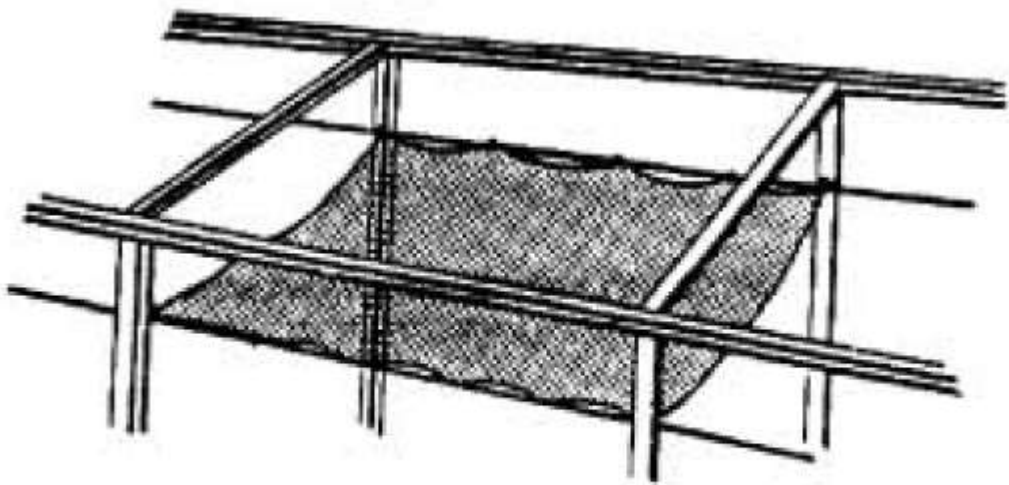
4.3 Conclusiones

Aunque la plataforma deforma mucho, soporta el peso de una persona, sin llegar a la rotura.

Se considera que el “Sistema de Protección de Fosas” es APTO en cuanto a la seguridad de individuos. Aunque hay que tener presente que el sistema no está preparado para ser zona transitable de forma habitual, sino de forma accidental.

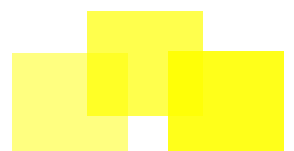
Aunque no existe una norma específica de ensayo para este tipo de SISTEMA PROTECCION DE FOSAS, el sistema mas similar encontrado en el mercado son las redes de seguridad horizontales ensayadas según la NORMA UNE EN 1263-1.

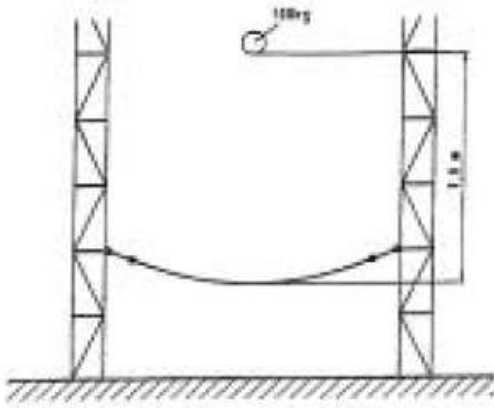
En la cual ensaya una red de 5 X 7 m. se ensaya con una esfera de 100 Kg. con un diámetro de 0,5 m, esta se deja caer desde una altura de 7m. 2 veces. Aplicando una fuerza a la red de 700 Kg, sabiendo que la Fuerza es igual a la masa por la altura de caída.



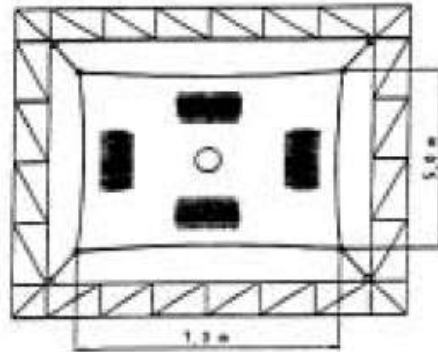
Red horizontal de recogida para la construcción de naves industriales

$$\text{Fuerza caída} = \text{masa} \times \text{altura}$$





PROTECCIÓN DE FOSAS



Nuestro SISTEMA PROTECCION DE FOSAS ha soportado en las condiciones más desfavorables una carga de 1397,2 Kg. sin todavía llegar a la situación de colapso total de la plataforma, por lo tanto podemos **confirmar y afirmar que este SISTEMA PROTECCION DE FOSAS, ha soportado un valor muy superior al de las redes horizontales.**

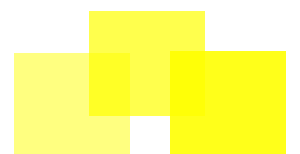
Carga estática SISTEMA PROTECCION DE FOSAS 1397,2 Kgf.

Carga redes de seguridad horizontales tiene que soportar 700 Kgf.

5 Ensayo Fuerzas de Maniobra

Determinación de las Fuerzas de Maniobra:

Deslizamiento de la Plataforma: fuerza necesaria para realizar el movimiento de deslizamiento de la plataforma.





- **Enclavamiento del cierre de la Plataforma:** fuerza necesaria para enclavar el cierre de la plataforma.



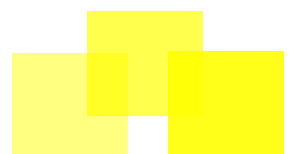
- **Desenclavamiento del cierre de la Plataforma:** fuerza necesaria para liberar el cierre de la plataforma.



5.1 Descripción ensayo

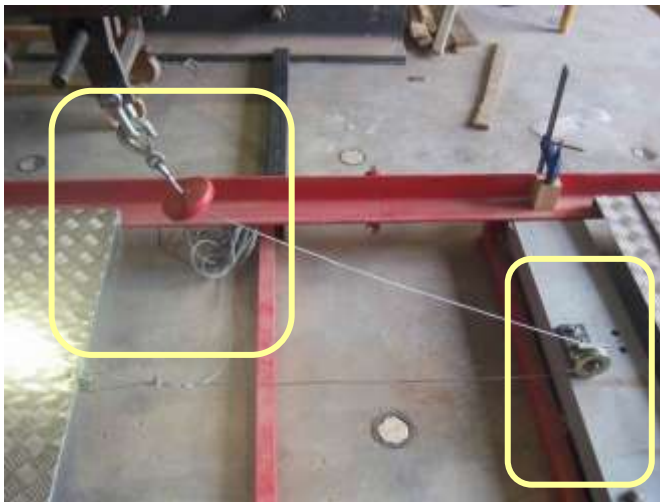


Para la realización del ensayo **Fuerzas de Maniobra**, se ha utilizado un sistema de poleas, como el que aparece en la imagen de la izquierda.





Por encima de la plataforma se encuentra una célula, en la cual se ha colocado un perno, para poder enganchar el cable a través del cual se ejercerá la fuerza de tracción, para realizar el desplazamiento de la plataforma.

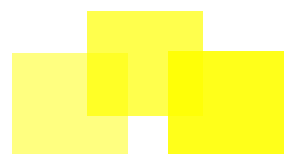


Este cable pasa a través de una polea, anclada en una estructura de hormigón, situada en el mismo plano de la plataforma. Posteriormente este cable se engancha en el extremo de la plataforma. De esta forma se consigue el movimiento de la plataforma en dirección horizontal.

En primer lugar se realiza el ensayo de deslizamiento de la plataforma, para ello se libera el cierre de la misma y se comienza a elevar la célula, hasta conseguir que la plataforma comience a deslizarse. En ese punto se toma la medición correspondiente.

A continuación tiene lugar el ensayo de enclavamiento del cierre, en este caso el cable se ancla en el extremo contrario de la plataforma, se comienza a elevar la célula, hasta conseguir que el cierre se ancle en su posición correcta. Se toma la medición correspondiente.

CARACTERIZACIÓN SISTEMA DE PROTECCIÓN DE FOSAS





Por último se realiza el ensayo de desenclavamiento del cierre, se comienza a elevar la célula, hasta conseguir liberar el cierre de la plataforma. Se toma la medición correspondiente.

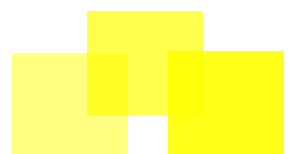
5.2 Resultados

A continuación se recogen los resultados obtenidos:

- Deslizamiento de la Plataforma: **0,5 N.**
- Enclavamiento del cierre de la Plataforma: **45 N.**
- Desenclavamiento del cierre de la Plataforma: **46 Kg.**

5.3 Conclusiones

Tras los resultados obtenidos se puede determinar que la fuerza necesaria para **Deslizamiento de la plataforma** es una fuerza muy ergonómica para ser desplazada por una persona y lo mismo ocurre con la **fuerza de enclavamiento**, siendo la **fuerza de desenclavamiento de la plataforma**, mucho mayor para poder evitar apertura accidentales.





INFORME REALIZADO POR :

PEREZ SOTERO S.L.

Arturo González (Ingeniero Técnico Mecánico)

Ramón Pelayo 39, Ub. Las Palmeras nº 5 1b

39750 Colindres Cantabria.

ENSAYOS REALIZADOS POR LABORATORIO

NOTIFICADO:

ENSATEC

Nº Organismo Notificado: Nº 1668

Polígono Lentiscares. Avda. Lentiscares nº4-6

26370 Navarrete, La Rioja.

