



# SOFTWARE DE SOLERAS: MANUAL DE USUARIO SikaFiber®

MAYO 2020 / V1 / SIKA S.A.U. / SULEIMAN MESTO

BUILDING TRUST



## CONTENIDO

<b>1</b>	<b>ALCANCE</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESARROLLO</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>INICIO</b>	<b>3</b>
3.1	LENGUAJE Y CONSENTIMIENTO DE LICENCIA DE USUARIO	3
3.2	POLÍTICA DE PRIVACIDAD	3
3.3	DESCARGA DE ARCHIVO	4
3.4	USUARIO	4
3.5	REGISTRO	4
3.6	ACTUALIZACIONES	4
<b>4</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>5</b>
4.1	INTERFAZ PRINCIPAL	5
4.2	CARACTERÍSTICAS ADICIONALES	7
<b>5</b>	<b>COMENZAR UN PROYECTO</b>	<b>8</b>
5.1	PARÁMETROS DE PROYECTO	8
<b>6</b>	<b>INFORMACIÓN DE PROYECTO</b>	<b>9</b>
6.1	INFORMACIÓN DE PROYECTO	9
6.2	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD	9
6.3	PARÁMETROS DEL SUELO	10
<b>7</b>	<b>CARGAS</b>	<b>10</b>
7.1	COMBINACIÓN DE CARGAS	10
7.2	RESUMEN DE CARGAS	10
7.3	FUNCIONES BÁSICAS DE CARGA	11
7.4	CARGA TR34	12
7.5	ACI 360R-10 INTRODUCCIÓN DE CARGAS	15
<b>8</b>	<b>COMPROBACIÓN Y DISEÑO</b>	<b>17</b>
8.1	DISEÑO	17
<b>9</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>23</b>
9.1	COMPROBACIÓN DE LA CAPACIDAD DE SOLERA	23
9.2	RADIO DE RIGIDEZ RELATIVA	23
<b>10</b>	<b>IMPRESIÓN</b>	<b>25</b>
10.1	INFORME RESUMIDO	25
10.2	INFORME COMPLETO	25
10.3	IMPRESIÓN	26
10.4	BUSCAR FUNCIÓN	26
10.5	EXPORTAR A DIFERENTES FORMATOS	26
<b>11</b>	<b>NOTAS LEGALES</b>	<b>26</b>

## 1 ALCANCE

El software SikaFiber® es una herramienta digital para el cálculo de la dosificación de fibra necesaria para el armado de una solera de hormigón industrial ("La Propuesta de Producto"). Este manual describe el método de descarga, registro y navegación del software SikaFiber®.

El usuario tiene la opción de calcular la dosificación de fibra que sigue de acuerdo con una de las dos guías reconocidas mundialmente, referidas como "Estándares".

- **The UK Concrete Society Technical Report 34 - Concrete Industrial Ground Floors (4th Edition, printed March 2016)** ISBN: 978-1-904482-77-2
- **American Concrete Institute 360R-10 - A Guide to Design of Slabs-on-Ground (Ninth print, March 2016, errata June 23rd 2016)** ISBN: 0870313711 / 9780870313714

También se hace referencia a ACI 544 4R-18 Guide to Design with Fiber-Reinforced Concrete.

**SE RECOMIENDA ENCARECIDAMENTE TENER UNA COPIA DE LA NORMA PERTINENTE PARA SU USO CON EL SOFTWARE**

## 2 DESARROLLO

El software ha sido desarrollado por CYPE Ingenieros S.A, una empresa especializada en el desarrollo y distribución de software técnico para profesionales de la arquitectura, la ingeniería y la construcción.

El software se mantendrá y actualizará periódicamente.

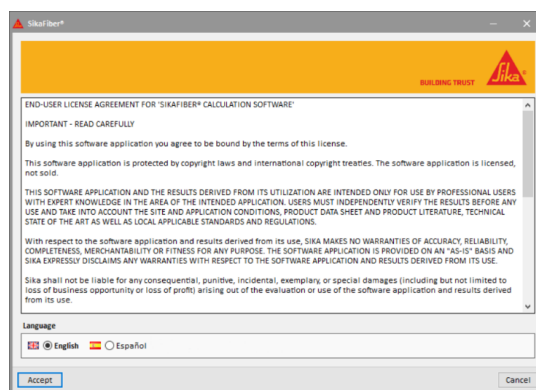
## 3 INICIO

### 3.1 LENGUAJE Y CONSENTIMIENTO DE LICENCIA DE USUARIO

Al abrir el software, aparecerá una ventana con las opciones de idioma y el acuerdo de licencia de usuario final.

Las opciones de idioma se muestran en la parte inferior de la pantalla. Seleccione una de las opciones disponibles. Si tu idioma no está, y no puedes usar lo que está disponible, contacta con tu Departamento Técnico local de Sika.

El software es una licencia, no una venta. Es importante leer cuidadosamente el "acuerdo de licencia de usuario final" y hacer clic en "aceptar" para continuar. De lo contrario, haga clic en "cancelar" para salir.



### 3.2 POLÍTICA DE PRIVACIDAD

Sika proporciona un Aviso de Privacidad para nuestros socios comerciales (y clientes). Esto también está regulado por la UE para los ciudadanos del EEE (reglamento UE 2016/679 - GDPR). La Nota de Privacidad y el Email de Privacidad se pueden descargar del software. Para más información acceder a la página web de Sika, <https://gdpr.sika.com/>.

### 3.3 DESCARGA DE ARCHIVO

El software puede ser descargado de la página web del grupo Sika [www.sika.com/sikafiber-software](http://www.sika.com/sikafiber-software) o de la página web Sika de tu país. Instale sólo el archivo "Install SikaFiber.exe". Se necesita tener los derechos de administrador del ordenador para instalar el software. Si no tiene derechos de administrador, contacte con su departamento de informática para que le ayude.

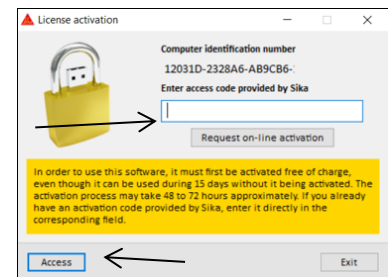
### 3.4 USUARIO

El programa está destinado a profesionales con conocimientos especializados en el área de aplicación. El término "Usuario" se utiliza para definir al profesional en este manual.

### 3.5 REGISTRO

El software de SikaFiber® está abierto al uso durante 15 días. Active el software seleccionando la activación en línea. Esto requiere una conexión a Internet activa. Complete el formulario que requiere alguna información básica sobre su empresa y los datos de contacto. Lea la nota de privacidad y "acepte" para continuar o "cancele" para salir.

Poco después recibirá un correo electrónico de verificación. Siga las instrucciones y cuando termine el software estará listo para ser utilizado haciendo clic en el botón de acceso. Si tiene alguna dificultad, por favor contacte con su Departamento Técnico de Sika local.



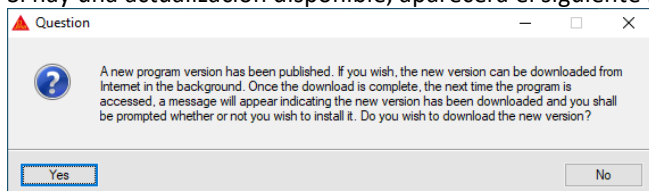
El registro está restringido a un usuario y a un dispositivo. Si cambia de dispositivo, se le pedirá que se registre de nuevo. Si el software no se registra en un plazo de 15 días, el usuario ya no podrá acceder al software hasta que se complete el proceso de registro.

### 3.6 ACTUALIZACIONES

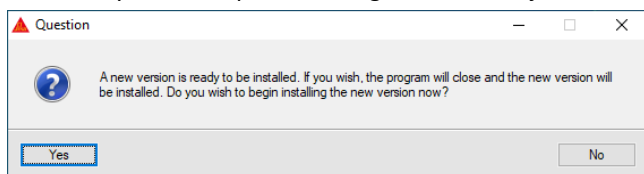
El software puede actualizarse periódicamente. Las actualizaciones del software de SikaFiber® podrían ser debidas y limitadas a:

- Como resultado de una actualización o nueva versión de Windows.
- Nueva adición de idioma.
- Nuevos productos SikaFiber®, propiedades actualizadas.
- Mantenimiento del servidor.
- Mejoras.

Si hay una actualización disponible, aparecerá el siguiente mensaje



Haga clic en "Sí" para instalar la actualización y cerrar el software de SikaFiber®. Espere unos minutos, abra el software de nuevo y debería aparecer el siguiente mensaje.



Cuando se instale la actualización, aparecerá el siguiente mensaje.

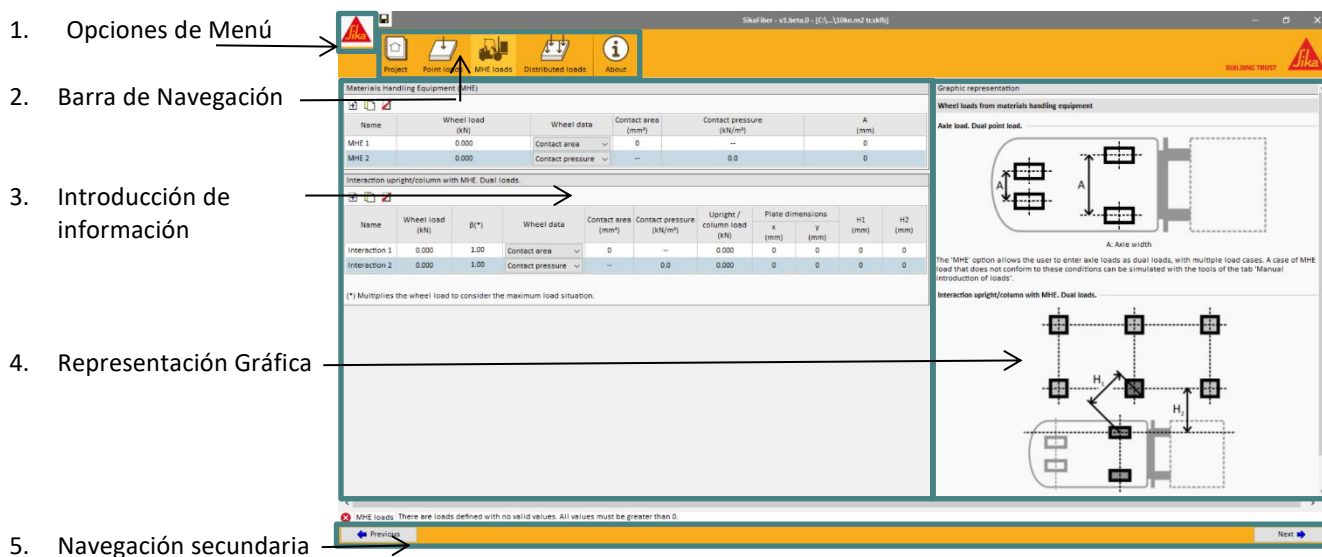


Si hay algún problema, compruebe con su departamento de informática que hay permisos de actualización disponibles, o si se requieren derechos de administración. Si esto no resuelve el problema, contacte con su Departamento Técnico Local de Sika.

## 4 CARACTERÍSTICAS

### 4.1 INTERFAZ PRINCIPAL

La interfaz de usuario consta de CINCO partes principales



#### 4.1.1 MENÚ DE OPCIONES

El menú de opciones se abre haciendo clic en el logo de Sika en la esquina superior izquierda, y mostrará las siguientes opciones

Nuevo

Crear un nuevo proyecto



Archivo	Muestra el administrador de archivos para ver dónde están guardados los proyectos
Guardar	Guardar proyecto
Guardar como	Guardar proyecto en carpeta determinada
Últimos ficheros	Muestra los archivos recientes
Salir	Cierra el programa

#### 4.1.2 BARRA DE NAVEGACIÓN

La barra de navegación tiene **cinco** pasos principales para guiarte a través del proceso de cálculo. Cuando se muestra, es posible navegar hacia adelante o hacia atrás.

1. **Información de proyecto** (Sección 6 de este manual)
2. **Cargas** (Sección 7 de este manual)
3. **Comprobación y diseño** (Sección 8 de este manual)
4. **Resultados** (Sección 9 de este manual)
5. **Impresión** (Sección 10 de este manual)

No es posible continuar con el siguiente paso hasta que se complete el anterior. Se mostrará un mensaje de error en la esquina inferior izquierda de la ventana para indicar la razón.

- Al iniciar un cálculo, se mostrará la información del proyecto y las cargas.
- La comprobación y el diseño, y los resultados sólo se mostrarán cuando las cargas se hayan añadido correctamente.
- La impresión se mostrará sólo cuando la solera pase los check de comprobación.



TR34 barra navegación



ACI 360 barra navegación

#### 4.1.3 INPUTS DEL USUARIO

El usuario debe añadir los parámetros necesarios para el cálculo y es responsable de asegurar que los valores sean correctos.

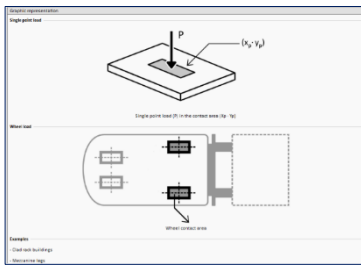
Single point loads							
Name	Load (lbf)	Type	Contact area dimensions				
			Xp (in)	Yp (in)	i(*)	e(*)	c(*)
Single 1	0.0	Racking	0.00	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Single 2	0.0	Moving wheel load	0.00	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Single 3	0.0	Other load	0.00	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(\*) Possible load location: (i) Internal location; (e) edge location; (c) corner location

Materials Handling Equipment (MHE)				
Name	Wheel load (lbf)	Wheel data	Contact area (in <sup>2</sup> )	Contact pressure (psi)
MHE 1	0.0	Contact area	0.00	--
MHE 2	0.0	Contact pressure	--	0.0

#### 4.1.4 REPRESENTACIONES GRÁFICAS

Los gráficos son una ayuda para los requisitos de entrada del usuario. Están ahí para ilustrar los parámetros requeridos para la entrada.



#### 4.1.5 NAVEGACIÓN SECUNDARIA

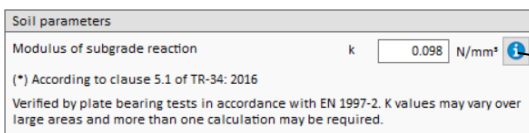
La barra de navegación secundaria permite al usuario avanzar y retroceder entre los pasos de cálculo.



### 4.2 CARACTERÍSTICAS ADICIONALES

#### 4.2.1 ICONOS DE INFORMACIÓN

Los símbolos de información abren una ventana para dar al usuario una orientación adicional sobre el parámetro. Pueden contener algunos valores indicativos o hacer referencia a las cláusulas pertinentes de las Normas.



Modulus of subgrade reaction

Indicative values for the modulus of subgrade reaction k related to soil type according to TR34 3rd Edition; table 6.2.

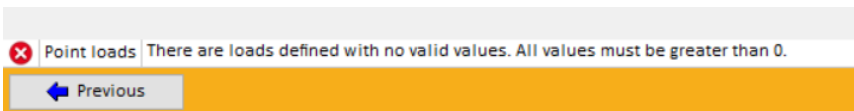
Soil type	k value (N/mm²)	
	Lower value	Upper value
Fine or slightly compacted sand	0.015	0.030
Well compacted sand	0.050	0.100
Very well compacted sand	0.100	0.150
Loam or clay (moist)	0.030	0.060
Loam or clay (dry)	0.080	0.100
Clay with sand	0.080	0.100
Crushed stone with sand	0.100	0.150
Coarse crushed stone	0.200	0.250
Well compacted crushed stone	0.200	0.300

Accept

#### 4.2.2 MENSAJES DE ERROR

Los mensajes de error se muestran en la esquina inferior izquierda de la ventana.

Por ejemplo, si no se muestra la comprobación y el diseño, o el paso de impresión, se mostrará aquí el motivo.



#### 4.2.3 ARCHIVOS DE CÁLCULO

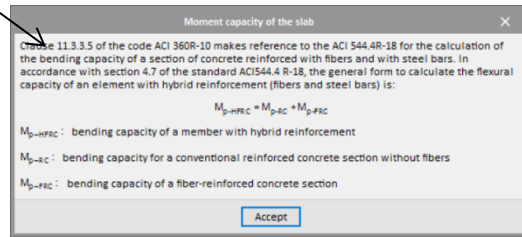
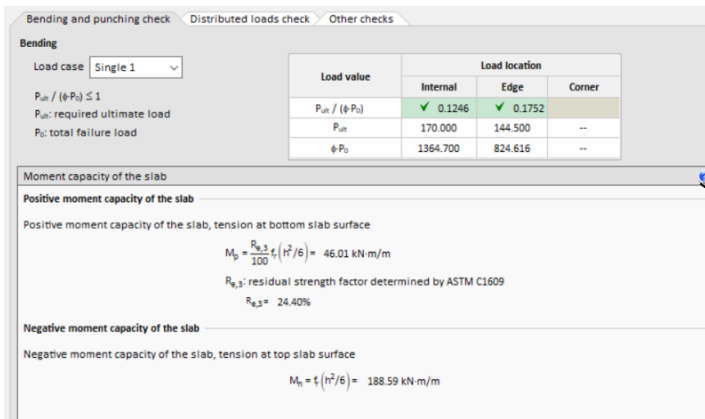
Los archivos de cálculo se almacenan automáticamente en el disco duro del usuario, en "mis documentos". Un archivo llamado Sika Fiber se crea automáticamente durante el proceso de instalación. Los archivos de cálculo se crean en formato .skf\$ y .skfb.

Worked example.skf\$	05.03.2020 14:29	SKF\$ File	2 KB
Worked example.skfb	05.03.2020 14:33	SKFB File	2 KB

En caso de que el programa informático se actualice después de la creación del archivo, el cálculo seguirá conteniendo y utilizando los parámetros originales en el momento de la creación.

#### 4.2.4 FÓRMULAS

Las fórmulas utilizadas en los cálculos se mostrarán en la sección de resultados y en la impresión. Al hacer clic en el icono de información se obtendrá más información adicional sobre el cálculo.

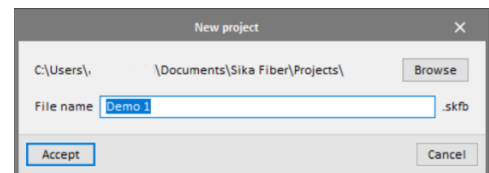


## 5 COMENZAR UN PROYECTO

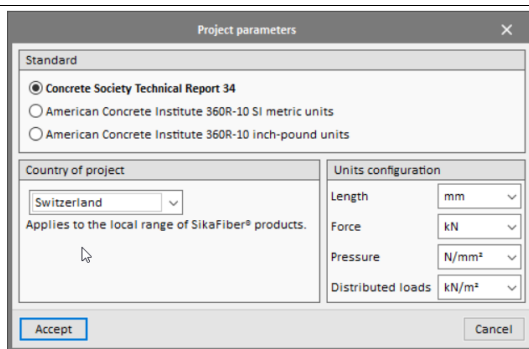
### 5.1 PARÁMETROS DE PROYECTO

La ventana de parámetros del proyecto se muestra automáticamente para el primer cálculo. En los cálculos posteriores se mostrará automáticamente el último proyecto.

Para abrir un nuevo proyecto, abra el menú de opciones en la esquina superior izquierda (logo de Sika) y selecciona nuevo. Se le pedirá que añada un nombre de archivo y que defina la ubicación del mismo.



Hay tres opciones en los parámetros del proyecto. Una vez aceptada para el cálculo no es posible cambiar esta selección. En este caso el usuario debe iniciar un nuevo proyecto.



Estándar

Selección de TR34 (métrico) o ACI 360R-10 (imperial o métrico).

País de Proyecto

Es posible ser un Usuario en el país A diseñando un proyecto en el país B. Esto es relevante para la gama local disponible de productos SikaFiber®.

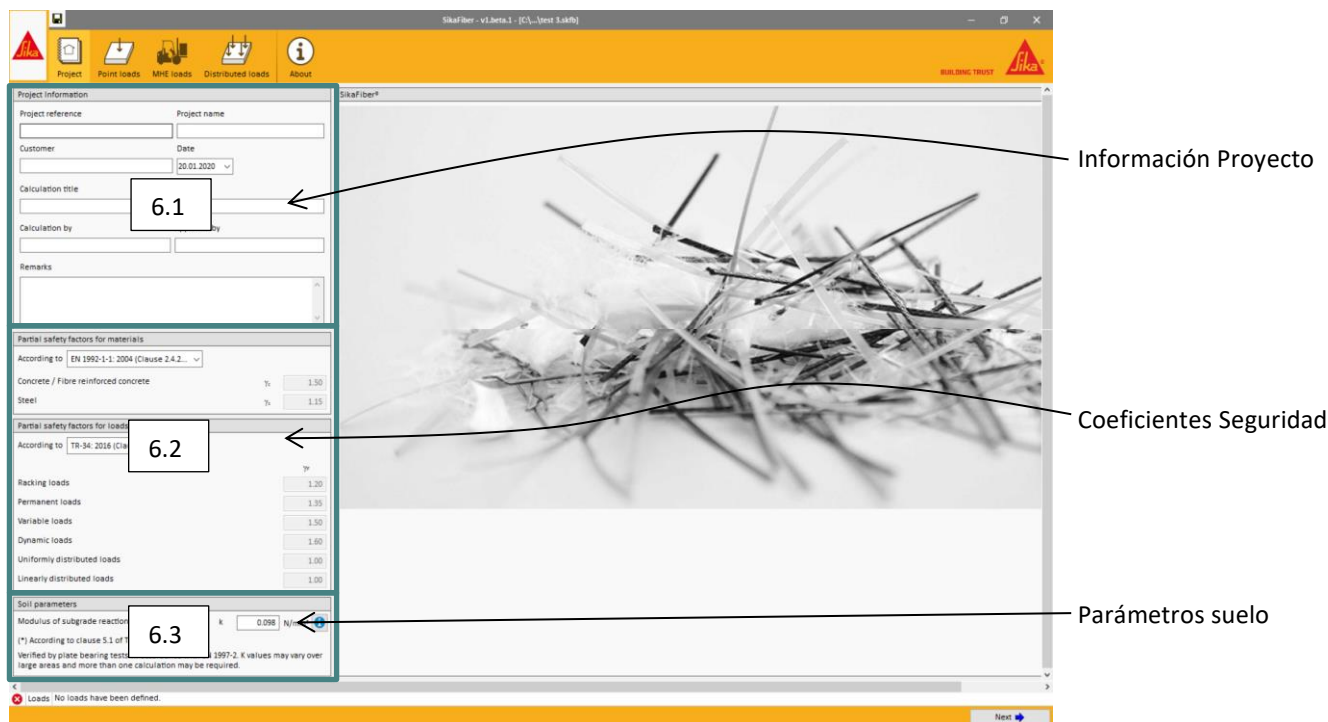
Unidades

Seleccione sus unidades preferidas para los parámetros de cálculo.



## 6 INFORMACIÓN DE PROYECTO

Ventana de información de proyecto



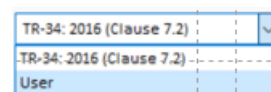
### 6.1 INFORMACIÓN DE PROYECTO

El usuario tiene la opción de definir la información sobre el proyecto, la ubicación, la fecha de cálculo, o puede añadir algunas observaciones adicionales para referencia futura. Rellenar los campos de información del proyecto no es obligatorio para continuar con los siguientes pasos.

Referencia Proyecto	Una abreviatura del proyecto
Nombre Proyecto	El nombre del proyecto y su ubicación
Cliente	Nombre del cliente del usuario o cliente, para el que se realiza el cálculo
Título cálculo	Parte específica del proyecto para la que se realiza el cálculo
Calculado por	El nombre o las iniciales del usuario
Aprobado por	Nombre o iniciales de la persona que verifica los cálculos, por ejemplo, la empresa interna o a efectos de la firma del cálculo
Observaciones	Información adicional sobre el proyecto, por ejemplo, referencias a dibujos, especificaciones, informe geológico, instrucciones/requisitos especiales o, al final del cálculo, instrucciones específicas resultantes del cálculo, etc.

### 6.2 COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD

Los coeficientes parciales de seguridad mostrados se ajustan por defecto a las recomendaciones contenidas en TR34 / EN 1992-1-1 o ACI360R-10 o pueden ser definidos por el usuario.



Para cambiar los factores de seguridad, haga clic en el menú desplegable y seleccione Usuario.

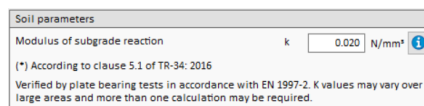
### 6.3 PARÁMETROS DEL SUELO

Tanto TR34 como ACI360R-10 especifican la integridad estructural de las capas bajo la losa del suelo en términos del "módulo de balasto, k".

Este valor será proporcionado por el Ingeniero Geotécnico en base a las conclusiones de la investigación del terreno y las cargas proporcionadas por el Ingeniero Estructural.

El programa informático limita los valores mínimos y máximos que pueden ser insertados.

NORMA	APARTADO	MÍNIMO	MÁXIMO	UNIDAD
TR34	5.1	0.015	0.300	N/mm <sup>3</sup>
ACI 360R-10	Capítulo 4	0.015	0.300	N/mm <sup>3</sup>
ACI 360R-10	Capítulo 4	55.24	1104.81	PCI



## 7 CARGAS

Hay tres tipos principales de carga identificados por las Normas

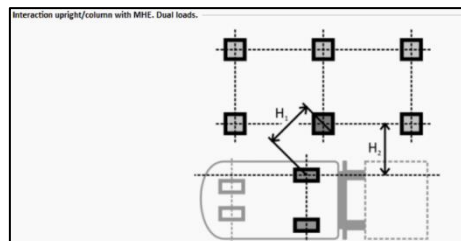
1. Cargas puntuales
2. Cargas de maquinaria (MHE)
3. Cargas distribuidas

El TR34 y el ACI 360R-10 consideran las cargas de actuación de manera diferente, por lo tanto, hay una diferencia en la forma en que los datos se introducen en el software.

Si las cargas no se introducen adecuadamente, aparecerá un mensaje de error y no será posible continuar con la comprobación y el diseño.

### 7.1 COMBINACIÓN DE CARGAS

Las normas consideran las fuerzas como cargas individuales que actúan sobre la solera, con la única excepción de la TR34, en la que se considera una carga combinada de columna y montante en combinación con la carga del MHE.



### 7.2 RESUMEN DE CARGAS

TR34 cargas (referidas al apartado 4 de la norma)

NORMA	CARGA	DESCRIPCIÓN	TIPO CARGA	INPUT	
TR34	Cargas puntuales	Generación automática de cargas	Estanterías de almacenamiento	Simple Contigua	
			Entresuelo	Permanente Cargas variables	
		Introducción manual cargas	Cargas puntuales simples	Estanterías Permanente	Interior Borde
			Cargas puntuales duales	Dinámico	Esquina




			Cargas puntuales Cuádruples	Variable
	Cargas Maquinaria	Maquinaria manejo material	Carga de neumático	Presión contacto Área contacto
		Interacción montante/columna	Carga de neumático	Presión contacto Área contacto
	Cargas distribuidas		Carga columna	
		Cargas uniformemente distribuidas	Desconocida	
		Cargas linealmente distribuidas	Carga lineal	Distancia a borde

ACI 360R-10 cargas (referidas a apartado 11.3.3.3 de la Norma)

NORMA	DESCRIPCIÓN	TIPO	CARGAS	INPUT	
ACI 360R-10	Cargas puntuales	Carga puntual simple	Estantería	Interior	
			Carga neumático móvil	Borde	
			Otros	Esquina	
				Carga de neumático	Presión contacto Área contacto
		Maquinaria manejo material		Carga de neumático	Presión contacto Área contacto
		Cargas distribuidas	Cargas uniformemente distribuidas	Desconocido	
	Conocido				
		Cargas linealmente distribuidas	Carga lineal	Distancia borde	

### 7.3 FUNCIONES BÁSICAS DE CARGA

Las cargas pueden ser añadidas, copiadas o eliminadas usando los iconos

	Añadir carga
	Copiar carga
	Eliminar carga

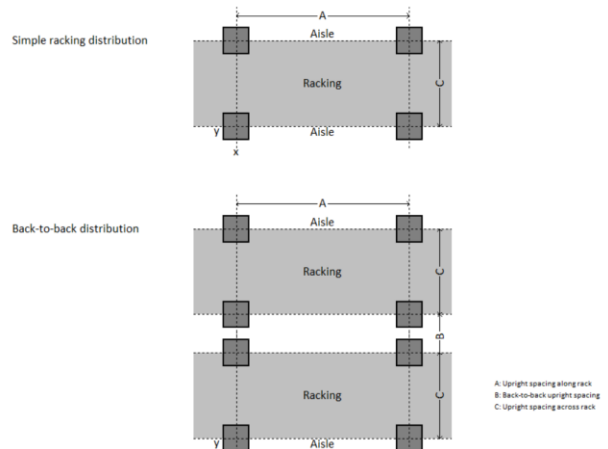
## 7.4 CARGA TR34

### 7.4.1 GENERACIÓN AUTOMÁTICA DE CARGA PUNTUAL

El usuario debe introducir

- La carga vertical total
- Dimensiones de las placas base x y y
- Dimensiones A y C
- Marque la casilla si hay una disposición contigua y añada la dimensión B

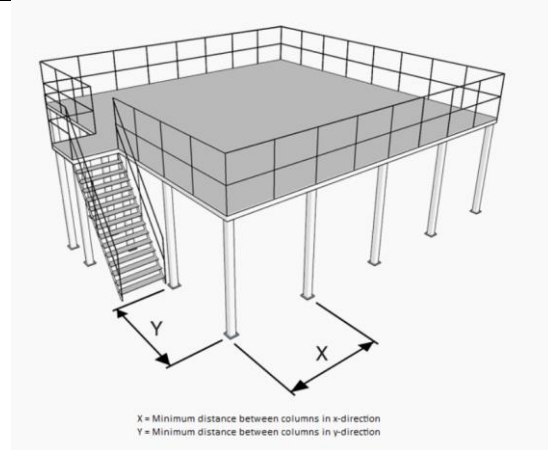
Storage racking							
Name	Upright load (kN)	Plate dimensions		Back-to-back distribution	A (mm)	B (mm)	C (mm)
		x (mm)	y (mm)				
Racking 1	0.000	0	0	<input type="checkbox"/>	0	--	0



El usuario debe introducir

- La columna de carga permanente
- La carga variable de la columna
- Dimensiones de la placa base
- El espacio de las columnas

Mezzanine						
Name	Column load		Plate dimensions		X (mm)	Y (mm)
	Permanent (kN)	Variable (kN)	x (mm)	y (mm)		
Mezzanine 1	0.000	0.000	0	0	0	0
Mezzanine 2	0.000	0.000	0	0	0	0



## 7.4.2 CARGA PUNTUAL MANUAL

El usuario debe introducir

- El total de la carga única, el total de dos cargas duales o el total de una carga de cuatro puntos
- Seleccione en el menú desplegable si se trata de una carga de estantería, permanente, dinámica o variable
- Las dimensiones de contacto x e y
- Marque al menos una o más de las pestañas, si la carga está actuando en un lugar interno, en un borde o en una esquina.

**Single point loads**

Name	Load (kN)	Type	Contact area dimensions		i(*)	e(*)	c(*)
			Xp (mm)	Yp (mm)			
Single 1	0.000	Racking Permanent Dynamic Variable	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(\*) Possible load location: (i) internal location; (e) edge location; (c) corner location

**Dual point loads**

Name	Load (kN)	Type	Contact area dimensions		S (mm)	i(*)	e(*)
			Xp (mm)	Yp (mm)			
Dual 1	0.000		0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(\*) Possible load location: (i) internal location; (e) edge location

**Quadruple point loads**

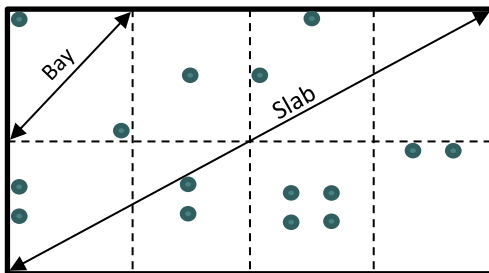
Name	Load (kN)	Type	Contact area dimensions		x (mm)	y (mm)	i(*)
			Xp (mm)	Yp (mm)			
Quadruple 1	0.000		0	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>

(\*) Possible load location: (i) Internal location

Single point load (P) in the contact area (Xp - Yp)

Dual point loads

Quadruple point loads



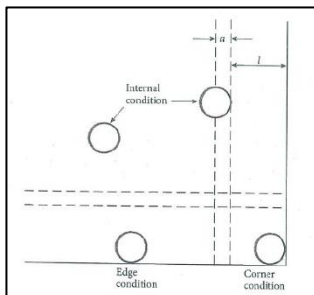
### INTERIOR, BORDE O ESQUINA

Las cargas puntuales pueden actuar en posiciones de borde, interior o de esquina.

La Norma no contempla la posibilidad de considerar una carga dual en una esquina porque sólo una de las dos cargas estará en la esquina. Lo mismo se aplica a las cargas cuádruples por un borde o en una esquina. Sólo dos de las cuatro cargas están al lado de un borde o una de las cuatro cargas está en la esquina. En estas situaciones, el usuario evaluará la mejor manera de simular la disposición de las cargas.

Las posibles posiciones de las cargas se ilustran en el diagrama.

TR34 apartado 7.7 define las cargas interiores, de borde o de esquina en términos de ubicación de la carga.



**Interiores** – el centro de la carga está situado a más de  $(a + l)$  de un borde (es decir, un borde libre o una junta)

**Borde** – el centro de la carga está situado inmediatamente adyacente a un borde libre o a una junta más de  $(a + l)$  de una esquina (es decir, una esquina libre, la intersección de un borde libre y una junta, o la intersección de dos juntas)

**Esquina** – el centro de la carga se encuentra a partir de cada uno de los dos bordes o juntas que forman una esquina

Dónde;  $a$  = radio equivalente del área de contacto de la carga

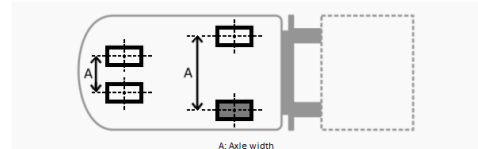
$l$  = radio de rigidez relativa (véase la sección 9.1.3 de este manual)

### 7.4.3 EQUIPO DE MANIPULACIÓN DE MATERIALES

El usuario debe introducir

- El valor de carga para una sola rueda
- Seleccione en el menú desplegable, con opción de un área de contacto o de presión de contacto
- Añada el valor del área de contacto o de la presión de contacto
- Dimensión A entre las ruedas (sólo TR34)

Name	Wheel load (kN)	Wheel data	Contact area (mm <sup>2</sup> )	Contact pressure (kN/m <sup>2</sup> )	A (mm)
MHE 1	240.000	Contact pressure	--	690.0	1400
MHE 2	0.000	Contact area	--	--	0
MHE 3	0.000	Contact pressure	--	--	0



The 'MHE' option allows the user to enter axle loads as dual loads, with multiple load cases. A case of MHE load that does not conform to these conditions can be simulated with the tools of the tab 'Manual introduction of loads'.

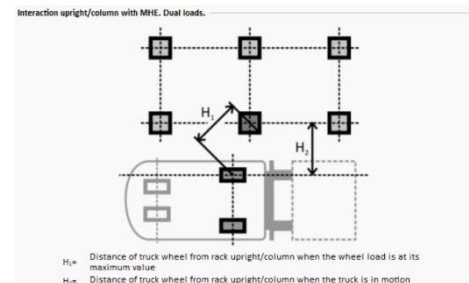
NOTA: El TR34 lo comprueba como una carga de una sola rueda, y otra comprobación como una carga doble (para simular el eje a una distancia A). Para simular un eje delantero y uno trasero, se debe generar un caso de carga separada.

El usuario debe introducir

- El valor de carga para una sola rueda
- Seleccione en el menú desplegable la opción de un área de contacto de presión de contacto
- Añada el área de contacto o la presión de contacto
- La carga vertical total
- Dimensiones de las placas base x y y
- Distancia entre la columna/montante y la carga de la rueda H1 y H2

Name	Wheel load (kN)	B(*)	Wheel data	Contact area (mm <sup>2</sup> )	Contact pressure (kN/m <sup>2</sup> )	Upright / column load (kN)	Plate dimensions x (mm)	y (mm)	H1 (mm)	H2 (mm)
Interaction 1	120.000	1.00	Contact pressure	--	500.0	40.000	100	100	1000	1200
Interaction 2	0.000	1.00	Contact area	--	--	0.000	0	0	0	0

(\*) Multiplies the wheel load to consider the maximum load situation.



H<sub>1</sub>= Distance of truck wheel from rack upright/column when the wheel load is at its maximum value  
H<sub>2</sub>= Distance of truck wheel from rack upright/column when the truck is in motion

### 7.4.4 CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDAS

El usuario debe introducir

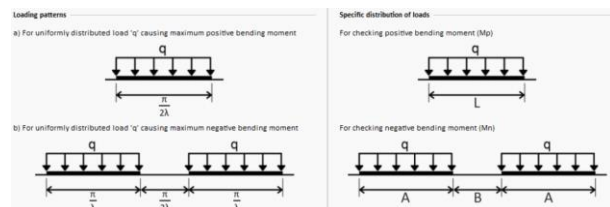
- Seleccione el tipo de carga uniformemente distribuida del menú desplegable específico o desconocido
- Añada el valor de la carga
- Para cargas conocidas agregue las dimensiones L, A y B

Name	Type (*)	Load (q) (kN/m <sup>2</sup> )	L (mm)	A (mm)	B (mm)
Uniform load 1	Unknown	0.0	--	--	--
Uniform load 2	Specific	0.0	--	--	--

(\*) Type of uniformly distributed load

**Specific distribution of loads**  
If the position of the loading is well defined.

**Unknown distribution of loads**  
For the general case where the slab will be subjected to a random pattern of uniformly distributed loading.



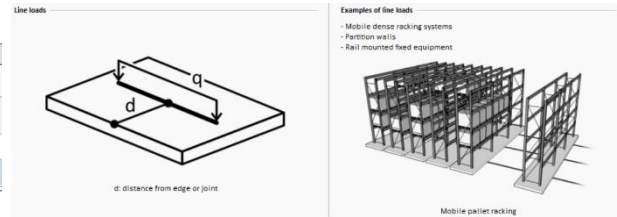
NOTA: La sección 7.12 del TR34 establece que la disposición de la carga distribuida es conocida o desconocida. Cuando la disposición de la carga es específica, se pueden calcular los momentos positivos y negativos reales de la

solera. Si la disposición de la carga es desconocida, el software determinará el peor caso de momento positivo y negativo, dependiendo del espesor de la solera y la clase de hormigón.

El usuario debe introducir

- El valor de carga lineal
- La distancia de un borde

Linearly distributed loads		
Name	Load (q) (kN/m)	Distance 'd' from the edge (mm)
Linear load 1	0.00	0
Linear load 2	0.00	0



## 7.5 ACI 360R-10 INTRODUCCIÓN DE CARGAS

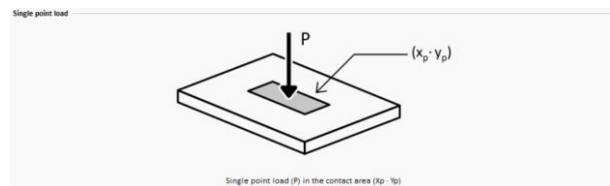
### 7.5.1 CARGA PUNTUAL SINGULAR

El usuario debe introducir

- La carga única total
- Seleccione en el menú desplegable si se trata de una carga en forma de estantería, carga con ruedas móviles u otra
- Las dimensiones de contacto x e y
- Marque al menos una o más de las cajas, si la carga está actuando en un lugar interior, en un borde o en una esquina

Name	Load (kN)	Type	Contact area dimensions			i(*)	e(*)	c(*)
			Xp (mm)	Yp (mm)				
Single 1	0.000		0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Single 2	0.000	Racking	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

(\*) Possible load location: (i) interior location; (e) edge location; (c) corner location

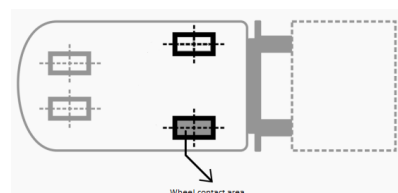


### 7.5.2 EQUIPO DE MANIPULACIÓN DE MATERIALES

El usuario debe introducir

- El valor de carga para una sola rueda
- NOTA: ACI360R-10 sólo considera una carga de una sola rueda no considera un eje
- Seleccione en el menú desplegable la opción de un área de contacto o de presión de contacto
  - Añada el valor del área de contacto o de la presión de contacto

Materials Handling Equipment (MHE)				
Name	Wheel load (kN)	Wheel data	Contact area (mm <sup>2</sup> )	Contact pressure (N/mm <sup>2</sup> )
MHE 1	0.000		--	--
MHE 2	0.000	Contact area	--	--
MHE 3	0.000	Contact pressure	--	--



### 7.5.3 CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDAS

El usuario debe introducir

- Seleccione el tipo de UDL del menú desplegable específico o desconocido
- Añada el valor de la carga

NOTA: La sección 7.12 del TR34 establece que la disposición de la carga distribuida es conocida o desconocida. Cuando la disposición de la carga es específica, se pueden calcular los momentos positivos y negativos reales de la losa. Si la disposición de la carga es desconocida, el software determinará el peor caso de momento positivo y negativo, dependiendo del espesor de la losa y la clase de hormigón.

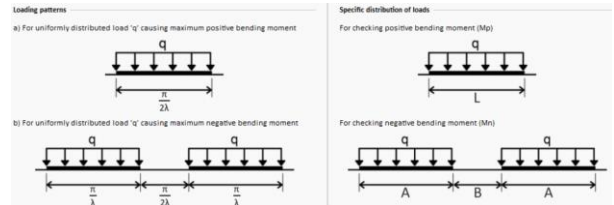
- Para las disposiciones conocidas añadir las dimensiones L, A y B

Name	Type (*)	Load (q) (kN/m <sup>2</sup> )	L (mm)	A (mm)	B (mm)
Uniform load 1	Unknown	0.0	--	--	--
Uniform load 2	Specific	0.0	--	--	--
	Unknown				

(\*) Type of uniformly distributed load

**Specific distribution of loads**  
If the position of the loading is well defined.

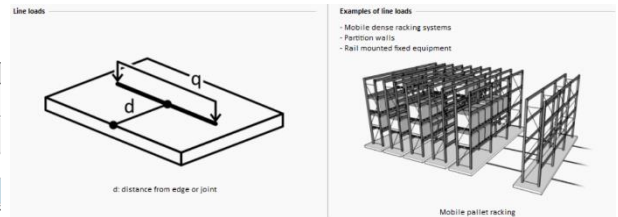
**Unknown distribution of loads**  
For the general case where the slab will be subjected to a random pattern of uniformly distributed loading.



El usuario debe introducir

- El valor de carga lineal
- La distancia de un borde

Name	Load (q) (kN/m)	Distance 'd' from the edge (mm)
Linear load 1	0.00	0
Linear load 2	0.00	0



### 7.5.4 CARGA DE LOS NEUMÁTICOS

Name	Wheel load (kN)	Wheel data	Contact area (mm <sup>2</sup> )	Contact pressure (kN/m <sup>2</sup> )	A (mm)
Wheel load	60.000	Contact area	9000	--	1800

El valor de la carga es para una rueda y el valor del área o la presión es para una rueda.

El programa comprueba una rueda como una carga única con la "carga de la rueda" definida, por ejemplo, 60 kN. TR34 también hace una comprobación considerando una carga dual, para simular el eje, con 2 veces la "carga de la rueda", es decir, 120 kN y una distancia entre cargas de "A". El informe muestra sólo el desarrollo del caso de carga más desfavorable. En este caso se trata de la carga dual en el borde, pero se realizan los dos cálculos, como se puede ver en la tabla de comprobaciones.

Load name	Load case	Type	Internal	Edge	Corner
Single 1		Single point load	✓ 0.7530		
MHE 1	MHE 1-1	Single point load	✓ 0.3440	✓ 0.7667	✓ 0.6507
	MHE 1-2	Dual point load	✓ 0.4222	✓ 0.9410	L.C.N.P.



## 8 COMPROBACIÓN Y DISEÑO

### 8.1 DISEÑO

La disposición de la comprobación y el diseño se divide en diferentes partes.

The screenshot shows the SikaFiber software interface with the following sections and circled elements:

- Calculation variables:**
  - Concrete:** Concrete class C40/50 (A), Concrete strength range [32-48] MPa, Cylinder specimen  $f_{ck} = 40.00$  MPa, Cube specimen  $f_{ck} = 50.00$  MPa, Axial tensile strength  $f_{ctm} = 3.51$  MPa, Secant modulus of elasticity  $E_{cm} = 35220.46$  MPa, Poisson's ratio  $\nu = 0.20$ .
  - Fibres:** Sika product SikaFiber® Force-50 (B), Fibre dosage 3.0 kg/m<sup>3</sup>.
  - Slab:** Thickness  $h = 250$  mm (C), X joint spacing 5000 mm, Y joint spacing 5000 mm, Load transfer at the edge 15.0 %, Load transfer at the corner 15.0 %.
  - Reinforcement:** Yield strength of reinforcement  $f_{yk} = 420.00$  MPa (D), Reinforcement bottom cover  $c_b = 50$  mm, Reinforcement ratio for bending  $\rho = 0.000$  %, Reinforcement ratio for punching  $\rho_p = 0.000$  %.
  - Design data:** (E)
- Checking summary:**
  - Checking type: Bending ultimate limit state (More unfavourable ratio,  $P_u / P_{u,lim} = 1.3076$  ✗), Punching ultimate limit state ( $P_u / P_{u,lim} = 0.9103$  ✓), Uniformly and linearly distributed loads checking ( $q_u / q_{u,lim} = 0.7740$  ✓), Other verifications ✓.
  - Bending ultimate limit state table:**

Load name	Load case	Type	Internal	Edge	Corner
Racking 1-1	Racking 1-1	Single point load	✓ 0.2009	✓ 0.4225	✗ 1.1087
Racking 1-2	Racking 1-2	Dual point load	✓ 0.2842	✓ 0.5977	L.C.N.P.
Racking 1-3	Racking 1-3	Dual point load	✓ 0.3066	✓ 0.6449	L.C.N.P.
Racking 1-4	Racking 1-4	Dual point load	✓ 0.3574	✓ 0.7517	L.C.N.P.
Racking 1-5	Racking 1-5	Quadruple point load	✓ 0.4661	L.C.N.P.	L.C.N.P.
Mezzanine 1-1	Mezzanine 1-1	Single point load	✓ 0.2395	✓ 0.5011	✗ 1.3076
Mezzanine 1-2	Mezzanine 1-2	Dual point load	✓ 0.3499	✓ 0.7320	L.C.N.P.
Mezzanine 1-3	Mezzanine 1-3	Dual point load	✓ 0.3596	✓ 0.7523	L.C.N.P.
Mezzanine 1-4	Mezzanine 1-4	Quadruple point load	✓ 0.5632	L.C.N.P.	L.C.N.P.
Single 1	Single 1	Single point load	✓ 0.0962	✓ 0.2024	✓ 0.5314
Dual 1	Dual 1	Dual point load	✓ 0.3860	✓ 0.8106	L.C.N.P.
Quadruple 1	Quadruple 1	Quadruple point load	✓ 0.4167	L.C.N.P.	L.C.N.P.
MHE 1-1	MHE 1-1	Single point load	✓ 0.2436	✓ 0.4755	✗ 1.1512
MHE 1-2	MHE 1-2	Dual point load	✓ 0.4173	✓ 0.8147	L.C.N.P.
Interaction 1-1	Interaction 1-1	Dual point load	✓ 0.3832	✓ 0.7764	L.C.N.P.
Interaction 1-2	Interaction 1-2	Dual point load	✓ 0.4433	✓ 0.8981	L.C.N.P.
  - Reinforcement:** Flexural tensile strength  $f_{ctd} = f_{ctm} \cdot (1.6 - h / 1000) / \gamma_c = 3.16$  MPa (G), Residual flexural strength  $f_{rd} = 1.32$  MPa,  $f_{rd} = 1.33$  MPa,  $f_{rd} = 1.23$  MPa,  $f_{rd} = 1.13$  MPa.

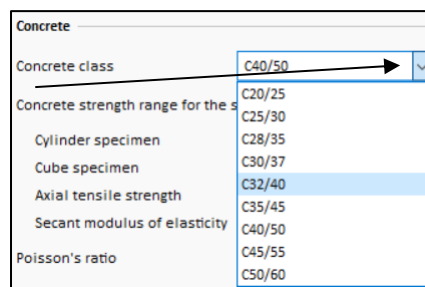
A	Hormigón	Muestra la clase de hormigón seleccionado y el módulo de Poisson
B	Fibras	Muestra el tipo de SikaFiber® seleccionado y ajusta la dosis
C	Solera	Muestra datos sobre el espesor de la losa y las juntas
D	Refuerzo	Muestra un refuerzo adicional, si es necesario
E	Asistente de cálculo	Esta función calcula la dosis óptima de fibra y el espesor de la losa
F	Resumen de comprobaciones	Indica un estado de aprobado o desaprobado para los controles de flexión, punzonamiento y cargas. Indica el coeficiente de uso, y un aprobado o desaprobado para cada una de las cargas.
G	Valores de resistencia	Muestra los valores de resistencia calculados

### 8.1.1 HORMIGÓN

La clase de hormigón se puede cambiar seleccionando otro grado en el menú desplegable. En algunos casos, la dosisificación de fibra y la clase de hormigón es fija, en otros es opcional.

Para el TR34, la clase de hormigón está limitada entre C20/25 y C40/50 [25 MPa a 50 MPa cuando se prueba con probetas cúbicas de 150 x 150 x150]

El módulo de Poisson puede cambiar entre valores de 0,1 a 0,5.

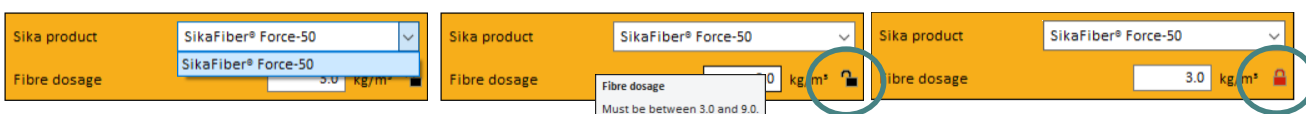


### 8.1.2 FIBRA

El país definido al principio en los 'Parámetros del Proyecto' mostrará la SikaFiber® disponible en el menú desplegable.

El rango de dosisificación disponible para la SikaFiber® específico se muestra pasando el cursor sobre el valor.

El valor de dosisificación de la fibra puede ser bloqueado o desbloqueado en el cálculo haciendo clic en el símbolo del candado.

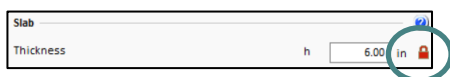


### 8.1.3 ESPESOR DE SOLERA

El espesor de la solera es definido por el usuario. Está restringido a un valor máximo y a un valor mínimo recomendado por la Norma.

El espesor de la losa puede ser bloqueado o desbloqueado en el cálculo haciendo clic en el símbolo del candado.

NORMA	APARTADO	MÍNIMO	MÁXIMO	UNIDAD
TR34	7.1	150	600	mm
ACI 360R-10	Appendix 1	120	600	mm
ACI 360R-10	Appendix 1	5	23	pulgadas



### 8.1.4 JUNTAS DE SOLERA

El software tiene la opción de desactivar la casilla de espaciado de juntas.

**¡Seleccionar "sin juntas" no significa que el software permita la especificación de sin juntas!**

Si se selecciona "sin juntas", las dimensiones del área de hormigonado entre juntas (TR34) o la distancia recomendada entre las juntas (ACI360R-10) no serán una opción. La separación de las juntas se reducirá a un texto en gris claro, y por lo tanto, no se realizará la comprobación dimensional. En la pestaña "otras comprobaciones", aparecerá un triángulo amarillo de advertencia para indicar que la comprobación no se solicita.



Cuando se diseña una solera sin juntas, hay que tener en cuenta que los bordes y esquinas sólo se producen en la periferia de la solera. Esto debe tenerse en cuenta al especificar la transferencia de carga en una junta.

### 8.1.5 DISTANCIA DE JUNTAS

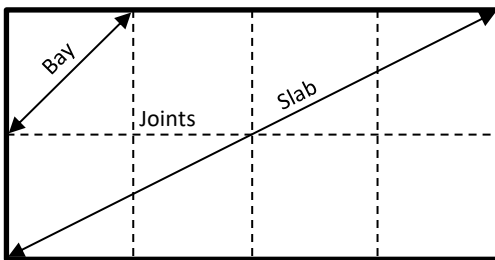
El software da una orientación limitada sobre la distancia de las juntas. En el caso de soleras de grandes áreas con "juntas entre áreas de hormigonado", la solera se convierte en un conjunto de soleras más pequeñas. La dimensión de estas pequeñas áreas se comprueba en el programa. Los numerosos factores y métodos de construcción que deben tenerse en cuenta exigen que cada solera se considere proyecto por proyecto. El programa no diseña las juntas o el espaciado específicos del proyecto. Sólo da una orientación sobre el espaciado de acuerdo con las normas.

El usuario se referirá a las partes pertinentes de las Normas son la sección 11 del TR34 y el capítulo 6 del ACI360R-10.

TR34	Cláusula 11.1.1 construcción de gran superficie con juntas de movimiento restringido la solera se corta típicamente en juntas de 6m. El usuario puede añadir el tamaño de la junta y el programa informático hará algunas comprobaciones en consecuencia que pueden verse en los resultados
ACI 360R-10	Para las soleras reforzadas sólo para limitar el ancho de las juntas, el software sugerirá un espaciamiento de las juntas basado en la figura 6.6 de la Norma. El usuario debe decidir si el hormigón es de baja, típica o alta contracción.



### 8.1.6 TRANSFERENCIA DE CARGAS



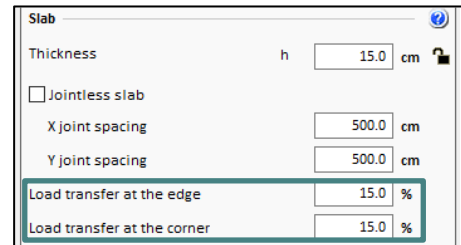
Una solera típica consiste en soleras más pequeñas formadas por áreas de hormigonado entre juntas. La disposición de las juntas se planifica en función de factores específicos del proyecto, como la geometría del edificio, la disposición de los equipos, el espesor de las juntas, etc.

Los bordes libres en la periferia del edificio no tienden a transferir el cizallamiento. Sin embargo, las juntas internas pueden transferir la carga a través las mismas, dependiendo del tipo de junta y de acuerdo con la forma en que está diseñada.

El valor por defecto del porcentaje de transferencia de carga en el borde y en la esquina es cero. El usuario, dependiendo del tipo de junta en consideración puede editar ese valor entre 0 y 50%.

El valor introducido será la transferencia de carga a lo largo del cálculo. Si hay diferentes tipos de juntas y transferencia de carga, se requiere un nuevo cálculo para el caso de carga diferente.

Al comprobar una carga en el borde o en la esquina, parte de la carga puede ser transferida a través de la junta, y por lo tanto, la carga requerida en el borde o en la esquina de la solera será menor que el valor especificado. En el caso de la carga interna esta transferencia a la junta no se produce.



Si se especifica un porcentaje de transferencia, por ejemplo, del 20%, la capacidad de transferencia de carga estará disponible en todo el conjunto. Se esperaría que esta sea capaz de soportar el 20% de la carga y esta información debe ser transmitida al proyectista responsable del conjunto. Esto reduce la capacidad de carga requerida a  $P \cdot (1 - 0,20) = P \cdot 0,8$ , y se puede ver en el informe.

Single point load	
Edge location	
$P_e / P_u \leq 1.0$	$P_e / P_u : 0.5627$ ✓
$P_e$ : required ultimate load	$P_e : 57.600$ kN
$P_e = \sum \gamma_{F_i} \cdot P_i \cdot (1 - \alpha / 100)$	
$\gamma$ : Partial safety factor for load	$\gamma : 1.20$
P: Point load	P : 60.000 kN
$\alpha$ : Load transfer at the edge	$\alpha : 20.0$ %

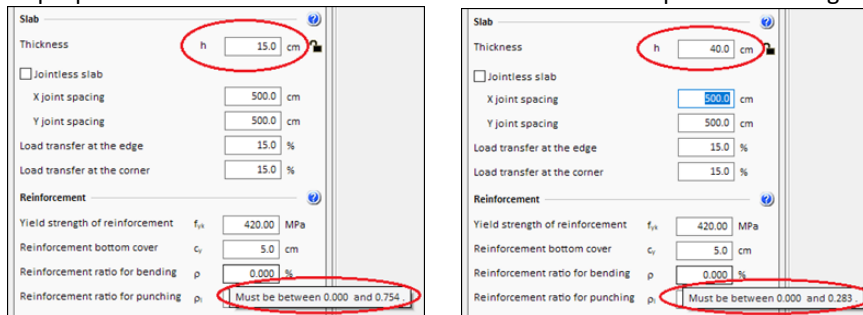
Single point load	
Internal location	
$P_d / P_r \leq 1.0$	
$P_r$ : required ultimate load	$P_d / P_r$ : 0.2530 ✓
$P_d = \sum \gamma_{F_i} \cdot P_i$	$P_d$ : 72.000 kN
$\gamma$ : Partial safety factor for load	$\gamma$ : 1.20
$P$ : Point load	$P$ : 60.000 kN

### 8.1.7 REFUERZO ADICIONAL

El software SikaFiber® ofrece la posibilidad de añadir algún refuerzo además de las fibras. La cantidad máxima de refuerzo está limitada. La proporción depende del espacio entre barras y del espesor de la losa, como se muestra en el ejemplo siguiente.

NORMA	MÍNIMO	MÁXIMO
Unidireccional	0	Ø6 a 200 mm
Malla	0	Ø7 a 200 mm (x and y)

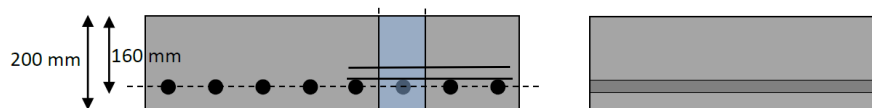
La proporción límite máxima cambiará automáticamente dependiendo del grosor de la losa.



Calculando la proporción de refuerzo

$\rho$  (%) se define como la relación de refuerzo para la flexión (1 dirección)

$$\rho (\%) = (A_s / b \cdot d) \times 100$$



Ejemplo de cálculo:

Refuerzo Ø6 a 200mm

$$d = h - \text{cubrir al centro de la barra} = 200 - 40 = 160 \text{ mm}$$

$$A_s = (\pi \cdot 6^2 / 4) = 28.3 \text{ mm}^2$$

$$\rho = 28.3 / (200 \cdot 160) = 0.00088$$

$$\rho (\%) = 0.088$$

Calculando el ratio de malla (2 direcciones)

$\rho_1$  (%) se define como la relación de refuerzo para la malla

$$\rho_1 = (\rho_x \cdot \rho_y)^{0.5}$$

$$\rho_x = A_{sx} / b \cdot d$$

$$\rho_y = A_{sy} / b \cdot d$$

Ejemplo de cálculo:

Malla de refuerzo Ø7 at 200mm en X y 200 en Y

$$A_s = (\pi \cdot 7^2 / 4) = 38.5 \text{ mm}^2$$

$$\rho_x = 38.5 / (200 \cdot 153) = 0.00126$$

$$\rho_y = 38.5 / (200 \cdot 160) = 0.00120$$

$$\rho_1 = (0.00126 \cdot 0.00120)^{0.5} = 0.00123$$

**P1 (%) = 0.123**

### 8.1.8 ASISTENTE DE DISEÑO

Presionando el asistente de diseño se busca la cantidad de dosificación óptima y el espesor de la losa. También funcionará si una de las dos, dosificación o el espesor está bloqueado, pero no si ambos están bloqueados.



### 8.1.9 RESUMEN DE COMPROBACIONES

Las comprobaciones individuales para cada caso de carga están resumidas.

La capacidad de la solera se define como la carga de rotura (Pd) / carga de fallo total (Pu) requerida, que debe ser inferior a 1. Los valores con una Pd/Pu < 1 se indican en verde, los valores > 1 se indican en rojo.

Para cada tipo de comprobación se indica la relación más desfavorable, el valor más alto.

Checking summary						
Checking type		More unfavourable ratio				
<input checked="" type="radio"/>	Bending ultimate limit state	$P_d / P_u = 2.7116$				
<input type="radio"/>	Punching ultimate limit state	$P_d / P_u = 1.3810$				
<input type="radio"/>	Uniformly and linearly distributed loads checking	$q_d / q_u = 1.0504$				
<input type="radio"/>	Other verifications					

Bending ultimate limit state						
Load name	Load case	Type	Internal	Edge	Corner	
Racking 1	Racking 1-1	Single point load	✓ 0.3380	✓ 0.8008	✗ 1.9743	
	Racking 1-2	Dual point load	✓ 0.4627	✗ 1.0960	L.C.N.P.	
	Racking 1-3	Dual point load	✓ 0.5494	✗ 1.3014	L.C.N.P.	
	Racking 1-4	Dual point load	✓ 0.5860	✗ 1.3882	L.C.N.P.	
	Racking 1-5	Quadruple point load	✓ 0.7992	L.C.N.P.	L.C.N.P.	
MHE 1	MHE 1-1	Single point load	✓ 0.5576	✗ 1.2116	✗ 2.7116	
	MHE 1-2	Dual point load	✓ 0.9173	✗ 1.9932	L.C.N.P.	

Si se selecciona un "tipo de comprobación" diferente, se cambiará a otra vista del resumen.

Checking summary						
Checking type		More unfavourable ratio				
<input type="radio"/>	Bending ultimate limit state	$P_d / P_u = 2.7116$				
<input checked="" type="radio"/>	Punching ultimate limit state	$P_d / P_u = 1.3810$				
<input type="radio"/>	Uniformly and linearly distributed loads checking	$q_d / q_u = 1.0504$				
<input type="radio"/>	Other verifications					

Punching ultimate limit state								
Load name	Load case	Type	Shear at the face of the loaded area			Shear on the critical perimeter		
			Internal	Edge	Corner	Internal	Edge	Corner
Racking 1	Racking 1-1	Single point load	✓ 0.2389	✓ 0.3186	✓ 0.4778	✓ 0.4562	✓ 0.7861	✗ 1.3810
	Racking 1-2	Dual point load	L.C.N.P.	L.C.N.P.	L.C.N.P.	L.C.N.P.	L.C.N.P.	L.C.N.P.
	Racking 1-3	Dual point load	L.C.N.P.	L.C.N.P.	L.C.N.P.	L.C.N.P.	L.C.N.P.	L.C.N.P.
	Racking 1-4	Dual point load	L.C.N.P.	L.C.N.P.	L.C.N.P.	L.C.N.P.	L.C.N.P.	L.C.N.P.
	Racking 1-5	Quadruple point load	L.C.N.P.	L.C.N.P.	L.C.N.P.	L.C.N.P.	L.C.N.P.	L.C.N.P.

### 8.1.10 SÍMBOLOS DE ALERTA

$$\frac{M_{un}}{M_{up} + M_{un}} = 0.4870 \quad \text{!}$$

Los símbolos de advertencia son un consejo. Consulte la Norma para más detalles.

### 8.1.11 COEFICIENTES DE USO

Dentro de la caja verde y roja se muestra un "coeficiente de uso". Este se determina a partir de:

Coeficiente de uso = Carga final / capacidad de la solera

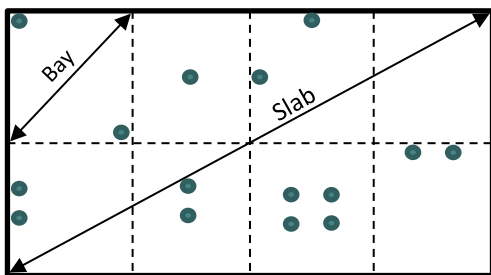
Si aparece una cruz roja y el valor de 1,7987, significa que la capacidad de la solera se supera en un 79,9 %.

Si aparece una marca verde y un valor de 0,6212, significa que queda un 37,9% de capacidad.

Edge	Corner
✓ 0.6212	✗ 1.7987

### 8.1.12 LCNP

La LCNP denota donde los casos de carga no son posibles.



Las cargas únicas son posibles en las esquinas, bordes y en las ubicaciones internas de las áreas de hormigonado entre juntas.

La Norma no contempla la posibilidad de considerar una carga doble en una esquina porque sólo una de las dos cargas estará en la esquina. Lo mismo se aplica a las cargas cuádruples en un borde o en una esquina. Sólo dos de las cuatro cargas están al lado de un borde o una de las cuatro cargas está en la esquina. En estas situaciones, el usuario deberá evaluar la mejor manera de simular la disposición de las cargas de acuerdo con los requisitos.

Las posibles posiciones de carga se ilustran en el diagrama.

Si la comprobación no pasa, hay varias opciones para el usuario. La solución podría ser, y no se limita a:

- I. Aumentar el espesor de la losa (localmente o en general)
- II. Aumentar la calidad del hormigón
- III. Cambiar la dosificación de fibra
- IV. Reducir la carga
- V. Alejar la carga del borde o esquina afectada
- VI. Cambiar la transferencia de carga de la junta (junta diseñada)
- VII. Una combinación de lo anterior

### VALORES RESISTENCIA

Flexural tensile strength	$f_{ctd,s} = f_{ctm} \cdot (1.6 - h / 1000) / \gamma_c = 3.27 \text{ MPa}$
Residual flexural strength	$f_{rl} = 1.54 \text{ MPa}$ $f_{rd} = 1.73 \text{ MPa}$
	$f_{rl} = 1.80 \text{ MPa}$ $f_{rd} = 1.79 \text{ MPa}$

Se resumen la resistencia a la flexión y la resistencia residual utilizadas en el cálculo. Estos valores provienen de pruebas y se refieren al grado de hormigón y a la dosificación de las fibras.

## 9 RESULTADOS

La ventana de resultados muestra, para cada caso de carga, la carga de rotura requerida ( $P_d$ ) y la carga de fallo total ( $P_u$ ). El caso de carga puede ser cambiado seleccionando el menú desplegable.

Pestañas para cambiar las comprobaciones

Radio de rigidez relativa

Despliegue el menú para cambiar el caso de carga

Load value	Internal	Edge	Corner
$P_d / P_u$	✓ 0.1401	✓ 0.3654	✗ 1.0581
$P_d$	60.000	60.000	60.000
$P_u$	428.371	164.189	56.707

### 9.1 COMPROBACIÓN DE LA CAPACIDAD DE SOLERA

Los resultados muestran los valores de  $P_d$  y  $P_u$ .

El valor  $P_d$  se define como la carga de entrada multiplicada por el factor de seguridad correspondiente.

Load value	Load location		
	Internal	Edge	Corner
$P_d / P_u$	✓ 0.1646	✓ 0.4090	✓ 0.9208
$P_d$	120.000	120.000	102.000
$P_u$	729.143	293.373	110.773

La impresión mostrará cómo se derivaron los cálculos para una sola de las ubicaciones de la carga. El cálculo de carga seleccionado para la impresión es la comprobación con menor capacidad de la losa restante.

2.4.- Bending checking

Single point load

Corner location

$P_d / P_u \leq 1.0$

$P_d$ : required ultimate load

$$P_d = \sum \gamma_{F_i} \cdot P_i \cdot (1 - \alpha_i / 100)$$

$\gamma$ : Partial safety factor for load

$P$ : Point load

$\alpha$ : Load transfer at the corner

$P_u$ : Total failure load

Failure load obtained by linear interpolation between values of  $\alpha$  between 0 and 0.2

$P_d / P_u$ : 0.9208 ✓

$P_u$ : 102.000 kN

$\gamma$ : 1.20

$P$ : 100.000 kN

$\alpha$ : 15.0 %

$P_u$ : 110.773 kN

### 9.2 RADIO DE RIGIDEZ RELATIVA

El programa calcula el "radio de la rigidez relativa" y el "radio equivalente del área de contacto" para realizar los cálculos de comprobación, como se puede ver en el informe.

$P_{t,0}$ : Total failure load	$P_{t,0}$ : 254.911 kN
Failure load obtained by linear interpolation between values of $a/l$ between 0 and 0.2	
$P_{t,0}$ : total failure load with $a/l = 0$	$P_{t,0}$ : 165.365 kN
$P_{t,0} = 2\pi(M_p + M_r)$	
$P_{t,0.2}$ : total failure load with $a/l = 0.2$	$P_{t,0.2}$ : 342.280 kN
$P_{t,0.2} = 4\pi(M_p + M_r) \sqrt{1 - (a/3l)}$	
$a/l$ : radius of contact area-radius of relative stiffness ratio	$a/l$ : 0.10
$a$ : equivalent radius of contact area of the load	$a$ : 5.6 cm
$a = \sqrt{A/\pi}$	
$A_b$ : baseplate area	$A_b$ : 100.0 cm <sup>2</sup>
$l$ : radius of relative stiffness	$l$ : 55.7 cm
$l = [(E_{cm}h^3)/(12(1-\nu^2)k)]^{0.25}$	
$E_{cm}$ : secant modulus of elasticity of concrete	$E_{cm}$ : 32308.25 MPa
$\nu$ : Poisson's ratio	$\nu$ : 0.20
$h$ : Slab thickness	$h$ : 15.0 cm
$k$ : modulus of subgrade reaction	$k$ : 0.098 N/mm <sup>3</sup>

Además, en la pantalla de "Resultados", el programa proporciona el "radio de rigidez relativa" como dato informativo y dibuja las bandas correspondientes en el panel de dimensiones dado por el Usuario.

Slab characteristic parameters
Radius of relative stiffness
$l = [(E_{cm}h^3)/(12(1-\nu^2)k)]^{0.25} = 1425 \text{ mm}$

Esta es una información para el usuario, ya que hay cargas que se calculan automáticamente en las tres posiciones: interior, borde y esquina, pero hay otras cargas cuya posición será dictada por el usuario.

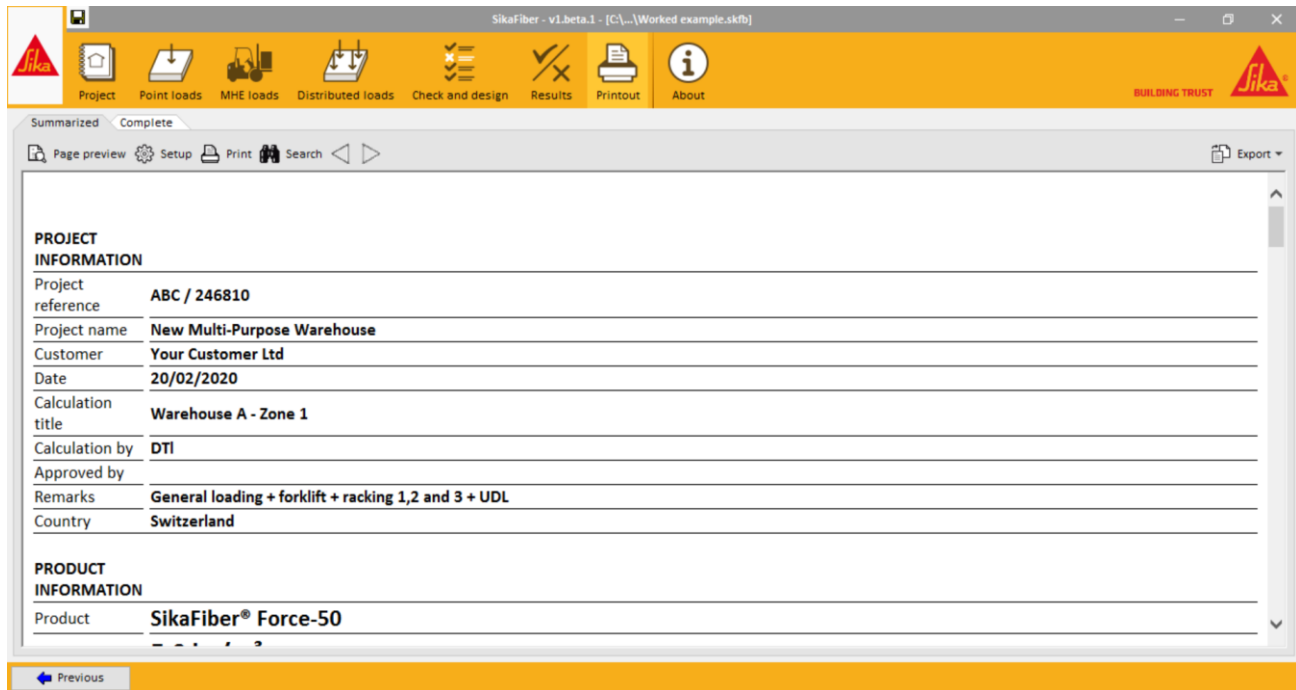
El programa no analiza si la carga está a una distancia del borde menor que " $l$ " o mayor que " $(a + l)$ ", sólo proporciona los datos de " $a$ " y " $l$ ".



## 10 IMPRESIÓN

Las principales características de la impresión son:

- Informe opcional resumido o completo
- Configuración de la impresora
- Función de búsqueda
- Exportación a diferentes formatos



### 10.1 INFORME RESUMIDO

El informe resumido contiene:

- Información del proyecto
- Propuesta de producto
- Resumen del diseño
- Resumen de la carga
- Datos de diseño
- Resumen de resultados

### 10.2 INFORME COMPLETO

Además, el informe completo contiene:

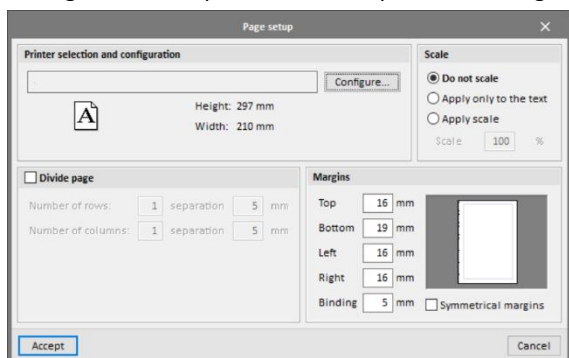
- Cálculos de la capacidad de la solera
- Comprobación unidireccional
- Comprobación bidireccional
- Comprobación de la carga lineal
- Comprobaciones de carga distribuidas uniformemente
- Otras

Sólo se muestra en la impresión el desarrollo completo de la comprobación más desfavorable de cada grupo de comprobaciones. Esto es para mantener el informe dentro de un número razonable de páginas.

Para ver un control específico, introduzca las cargas en un proyecto separado y utilice la herramienta de introducción de cargas manuales para colocarlas sólo en la posición deseada.

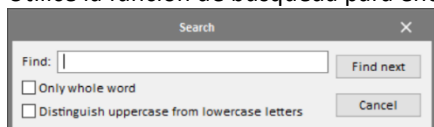
### 10.3 IMPRESIÓN

Configurar una impresora con la opción de configuración, el tamaño del papel y establecer los márgenes.



### 10.4 BUSCAR FUNCIÓN

Utilice la función de búsqueda para encontrar rápidamente una fórmula, frase o palabra en el cálculo.



### 10.5 EXPORTAR A DIFERENTES FORMATOS

La impresión del cálculo puede ser exportada a diferentes formatos seleccionando el icono de formato en la esquina superior derecha.



## 11 NOTAS LEGALES

EL USO Y/O LA APLICACIÓN DEL SOFTWARE Y LOS RESULTADOS RESPECTIVOS DEBEN SER DETERMINADOS SOLAMENTE POR USUARIOS PROFESIONALES CON CONOCIMIENTOS ESPECIALES EN EL ÁREA DEL USO Y/O LA APLICACIÓN PREVISTO/A. LOS USUARIOS TIENEN QUE VERIFICAR INDEPENDIEMENTE LOS RESULTADOS OBTENIDOS ANTES DEL USO. TAMBIÉN TIENEN QUE SEGUIR RIGUROSAMENTE LAS CONDICIONES LOCALES DEL USO Y/O DE LA APLICACIÓN, LAS HOJAS DE DATOS DE PRODUCTOS Y LA LITERATURA RESPECTIVA, EL ESTADO DE LA TÉCNICA ASÍ COMO LAS NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN LOCALES.

El software está disponible "TAL CUAL" Y SIN NINGUNA GARANTÍA O INDEMNIZACIÓN DE NINGUNA CLASE. SIKA NO OTORGA GARANTÍAS, CONDICIONES, INDEMNIZACIONES, REPRESENTACIONES O TÉRMINOS, EXPRESOS O IMPLÍCITOS, YA SEA POR ESTATUTO, JURISPRUDENCIA, COSTUMBRE, USO O POR CUALQUIER OTRA FORMA en relación con el uso del software.

En ningún caso Sika será responsable ante usted por cualquier daño, reclamación o costos de cualquier naturaleza, ni de ningún daño resultante, indirecto, incidental, punitivo o especial, ni de perjuicios o pérdida de ahorros o de cualquier otro tipo que surja de cualquier forma debido a la instalación, uso o mantenimiento del software.

Esta información y, en particular, las recomendaciones relativas a la aplicación y uso final del producto, están dadas de buena fe, basadas en el conocimiento actual y la experiencia de Sika de los productos cuando son correctamente almacenados, manejados y aplicados, en situaciones normales, dentro de su vida útil y de acuerdo con las recomendaciones de Sika. En la práctica, las posibles diferencias en los materiales, soportes y condiciones reales en el lugar de aplicación son tales, que no se puede deducir de la información del presente documento, ni de cualquier otra recomendación escrita, ni de consejo alguno ofrecido, ninguna garantía en términos de comercialización o idoneidad para propósitos particulares, ni obligación alguna fuera de cualquier relación legal que pudiera existir. El usuario debe ensayar la conveniencia de los productos para la aplicación y la finalidad deseadas. Sika se reserva el derecho de modificar las propiedades de sus productos. Se reservan los derechos de propiedad de terceras partes. Los pedidos son aceptados en conformidad con los términos de nuestras vigentes Condiciones Generales de Venta y Suministro. Los usuarios deben conocer y utilizar la versión última y actualizada de las Hojas de Datos de Productos, copias de las cuales se mandarían a quién las solicite.

Salvo que se indique lo contrario, toda la información, texto, imágenes gráficas, características o funciones, y el diseño contenidos en este software son propiedad exclusiva de Sika y no podrán ser copiados o distribuidos, en su totalidad o en parte, sin el consentimiento expreso y por escrito de la Compañía

Al facilitar información a Sika, usted concede a la Compañía la licencia no restringida e irrevocable para utilizar, reproducir, exhibir, modificar, distribuir y reproducir tal información. La información personal será utilizada por Sika sólo para procesar solicitudes de información efectuadas por el usuario o para la comercialización de nuestros productos y servicios.

© Copyright Sika Services AG 2016ACUERDO DE LICENCIA DE USUARIO FINAL PARA EL "SOFTWARE DE CÁLCULO SIKAFIBER®

**Sika S.A.U.**  
Target Market Concrete  
c/Aragoneses 17  
28108 Alcobendas  
España  
[www.sika.com](http://www.sika.com)

**Versión realizada por:**  
Suleiman Mesto  
Product Engineer of Concrete  
Mail: [mesto.suleiman@es.sika.com](mailto:mesto.suleiman@es.sika.com)