

Aplicación digital para el cálculo de estiba y amarre

Manual de usuario



Índice

1	Introducción	3
2	Instalación	4
2.1	Android	4
2.2	iOS	4
2.3	Windows (versión para PC)	4
2.4	Mac (versión para PC)	4
3	Aplicación	5
3.1	Menú principal	5
3.2	Presentación y aviso legal	5
3.3	Cálculo	6
3.3.1	Cálculo Amarre superior.....	6
3.3.2	Cálculo Amarre diagonal	7
3.3.3	Cálculo Amarre en bucle	7
3.3.4	Cálculo Amarre por resorte.....	8
3.3.5	Cálculo de Bloqueo.....	8
3.4	Guía vasca de estiba para el transporte de mercancías por carretera	9
3.5	Fichas de estiba	10

1 Introducción

La aplicación digital “Calculadora de sujeción de las cargas en carretera”, promovida por el Gobierno Vasco, se presenta como una herramienta digital que facilite tanto a los profesionales del transporte como a cualquier agente vinculado al sector, la posibilidad de realizar los cálculos y consultar las recomendaciones sobre los procesos de estiba de la carga terrestre.

El 9 de junio de 2017 entró en vigor el Real Decreto 563/2017, de 2 de junio, por el que se regulan las inspecciones técnicas en carretera de vehículos comerciales, incorporando al ordenamiento jurídico la Directiva 2014/47/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de abril de 2014, cuyo objetivo es el de mejorar las condiciones de seguridad en las vías de tránsito de la Unión Europea.

El 5 de marzo de 2018, el pleno de la ATE acordó constituir una ponencia específica de la Estiba dentro de la sección de Mercancías creando un grupo de trabajo integrado además del Gobierno Vasco (Transportes, Seguridad, Tráfico, Osalan) y Diputaciones Forales, por asociaciones y empresas de transportes, transitarios y generadores de cargas.

Finalmente, en septiembre de 2019, la sucesión de reuniones plenarias y de la mesa técnica contribuyeron al resultado pretendido: publicar la Guía Vasca de la Estiba, una guía de ámbito general para la CAV sobre la estiba de la carga terrestre. Este trabajo fue un ejemplo de complementariedad de las diferentes variables que afectan al transporte diario de mercancías y la participación de todas las entidades y agentes involucrados en materia de transportes, permitiendo que con esa Guía de recomendaciones se avanzara en una mejora continua que permitiera dotar a nuestro territorio de un referente hasta ese momento inexistente.

En este contexto, con el objetivo de ofrecer una nueva herramienta que complemente las tareas de amarre, se ha considerado necesaria la puesta a disposición de los agentes que componen el sector del transporte por carretera de una aplicación de consulta que facilite los procesos de estiba y amarre de la carga.

La aplicación digital aporta recomendaciones en el cálculo del número y propiedades de los amarres en función de las características de la carga. Además, incluye un conjunto de Fichas de estiba personalizadas con datos específicos de las principales cargas de nuestras carreteras.

2 Instalación

2.1 Android

1. Descargar la aplicación “Calculadora de amarres GV” desde GooglePlay.
2. Instalar la aplicación.

2.2 iOS

1. Descargar la aplicación “Calculadora de amarres GV” desde App Store.
2. Instalar la aplicación.

2.3 Windows (versión para PC)

1. Descargar la aplicación “Aplicación digital para el cálculo de estiba y amarre” desde la web del Gobierno Vasco.
2. Descomprimir el fichero .zip.
3. Abrir la aplicación mediante el archivo ejecutable “Calculadora de amarres GV”.

2.4 Mac (versión para PC)

1. Descargar la aplicación “Aplicación digital para el cálculo de estiba y amarre” desde la web del Gobierno Vasco.
2. Descomprimir el fichero .zip.
3. Abrir la aplicación mediante el archivo ejecutable.

3 Aplicación

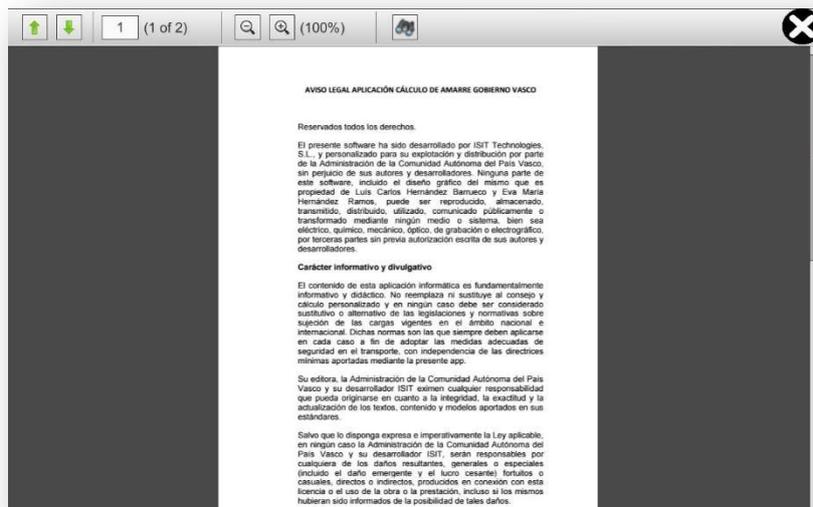
3.1 Menú principal

En el Menú Principal se incluyen los accesos a los cuatro apartados que componen la aplicación. Para salir de la aplicación hay que pulsar la cruz ubicada en la esquina superior derecha.



3.2 Presentación y aviso legal

En este apartado se incluye la información relativa a los derechos y objeto de la aplicación.



3.3 Cálculo

En este apartado podemos observar los cinco métodos principales de amarre.



3.3.1 Cálculo Amarre superior

1. Introducir los datos de la carga (*Windows: para separar las decimales, utilizar “,” y no “.”*):
 - a. Coeficiente de fricción. Si no se conoce, se puede elegir el material en el desplegable.
 - b. Masa de la carga.
 - c. Dimensiones de la carga: altura, ancho y largo.
 - d. Ángulo α . Pulsando el botón “Medir” se puede calcular el ángulo α mediante la inclinación del dispositivo móvil (consultar ayuda i).
 - e. STF y LC de las cintas.
2. Pulsar el botón “Calcular”.
3. La calculadora dará como resultado el **número de amarres recomendados**.

AMARRE SUPERIOR BULTO INDIVIDUAL



¿CUÁNTAS CINTAS DEBO USAR PARA SUJETAR UN BULTO INDIVIDUAL?

Calcular

i 1. FRICCIÓN μ :

Madera serrada - Laminado o contrachapado

i 2. MASA kg

i 4. ÁNGULO α °

i 6. STF daN

i 8. LC daN

SI NO LO SABE, SELECCIONE SUPERFICIE DE LA CARGA Y DEL VEHÍCULO

i 3. ALTO m

i 5. ANCHO m

i 7. LARGO m

NECESITARÁ EL MAYOR DE LOS SIGUIENTES VALORES:
 EVITAR DESLIZAMIENTO LONG./TRANSV.: 6 CINTAS
 EVITAR VUELCO TRANSV./LONG.: 4 CINTAS

RECOMENDADO: 6 amarres

REDUCIR i DETALLE DEL CÁLCULO 

+ Info

- Pulsando el icono i se mostrará más información sobre el contenido del campo.
- Pulsando en el icono de “Reducir”, se indicarán ciertas recomendaciones para reducir el número de amarres.
- Pulsando el icono de “Detalle del cálculo”, se mostrarán las fórmulas utilizadas y los cálculos realizados.

3.3.2 Cálculo Amarre diagonal

- Introducir los datos de la carga (*Windows: para separar las decimales, utilizar “,” y no “.”*):
 - Coefficiente de fricción. Si no se conoce, se puede elegir el material en el desplegable.
 - Masa de la carga.
 - Ángulos α y β . Pulsando el botón “Medir” se puede calcular el ángulo α mediante la inclinación del dispositivo móvil (consultar ayuda ).
- Pulsar el botón “Calcular”.
- La calculadora dará como resultado el **LC mínimo de cada trinca para evitar deslizamiento** (ATENCIÓN: hay que tener en cuenta que el LC del amarre siempre tiene que ser al menos de 2000 daN).



AMARRE DIAGONAL CON 4 TRINCAS

1. FRICCIÓN μ : 0,45 SI NO LO SABE, SELECCIONE SUPERFICIE DE LA CARGA Y DEL VEHÍCULO

Madera serrada - Laminado o contrachapado

2. MASA 5000 kg

3. ÁNGULO VERTICAL α Medir 70 °

4. ÁNGULO β Medir 40 °

¿QUÉ LC TIENE QUE TENER CADA UNA DE LAS 4 TRINCAS PARA SUJETAR UNA CARGA?

PRECISARÁ 4 TRINCAS DE UNA LC DE 1959 (daN)*
 NOTA: *LC mínimo por cada uno de los 4 amarres. Para más amarres sacar proporción.
IMPORTANTE: LC MÍNIMA POR AMARRE DE 2000 daN.

Calcular REDUCIR DETALLE DEL CÁLCULO

+ Info

- Pulsando el icono  se mostrará más información sobre el contenido del campo.
- Pulsando en el icono de “Reducir”, se indicarán ciertas recomendaciones para reducir el valor de la LC mínima.
- Pulsando el icono de “Detalle del cálculo”, se mostrarán las fórmulas utilizadas y los cálculos realizados.

3.3.3 Cálculo Amarre en bucle

- Introducir los datos de la carga (*Windows: para separar las decimales, utilizar “,” y no “.”*):
 - Coefficiente de fricción. Si no se conoce, se puede elegir el material en el desplegable.
 - Masa de la carga.
 - Ángulos α y β (a efectos del cálculo se considera $\alpha_1=\alpha$ y $\beta_1=\beta_2=\beta$). Pulsando el botón “Medir” se puede calcular el ángulo α mediante la inclinación del dispositivo móvil (consultar ayuda ).
- Pulsar el botón “Calcular”.
- La calculadora dará como resultado el **número de pares de amarres recomendados para evitar deslizamiento transversal** (ATENCIÓN: si no se usan bloqueos, siempre tiene que haber al menos dos pares de amarres).



AMARRE EN BUCLE UNITARIO

1. FRICCIÓN μ : 0,45 SI NO LO SABE, SELECCIONE SUPERFICIE DE LA CARGA Y DEL VEHÍCULO

Madera serrada - Laminado o contrachapado

2. MASA 1000 kg

3. LC 5000 daN

4. ÁNGULO VERTICAL α Medir 70 °

5. ÁNGULO β Medir 25 °

¿CUÁNTOS PARES DE CINTAS SON NECESARIOS PARA HACER UN BUCLE?

PARES DE AMARRES NECESARIOS: 1 PARES
 NOTA: ASUMIMOS UN ÁNGULO $\beta_1=\beta_2=\beta$ Y $\alpha_1=\alpha$ Y $\alpha_2=0$.
 SI NO SE USAN BLOQUEOS EL MÍNIMO SON 2

Calcular REDUCIR DETALLE DEL CÁLCULO

+ Info

- Pulsando el icono  se mostrará más información sobre el contenido del campo.
- Pulsando en el icono de “Reducir”, se indicarán ciertas recomendaciones para reducir el número de amarres.
- Pulsando el icono de “Detalle del cálculo”, se mostrarán las fórmulas utilizadas y los cálculos realizados.

3.3.4 Cálculo Amarre por resorte

- Introducir los datos de la carga (*Windows: para separar las decimales, utilizar “,” y no “.”*):
 - Coefficiente de fricción. Si no se conoce, se puede elegir el material en el desplegable.
 - Masa de la carga.
 - LC de las cintas.
 - Ángulos α y β . Pulsando el botón “Medir” se puede calcular el ángulo α mediante la inclinación del dispositivo móvil (consultar ayuda ).
- Pulsar el botón “Calcular”.
- La calculadora dará como resultado el **número de pares de cintas recomendadas para evitar deslizamiento**.



+ Info

- Pulsando el icono  se mostrará más información sobre el contenido del campo.
- Pulsando en el icono de “Reducir”, se indicarán ciertas recomendaciones para reducir el número de amarres.
- Pulsando el icono de “Detalle del cálculo”, se mostrarán las fórmulas utilizadas y los cálculos realizados.

3.3.5 Cálculo de Bloqueo

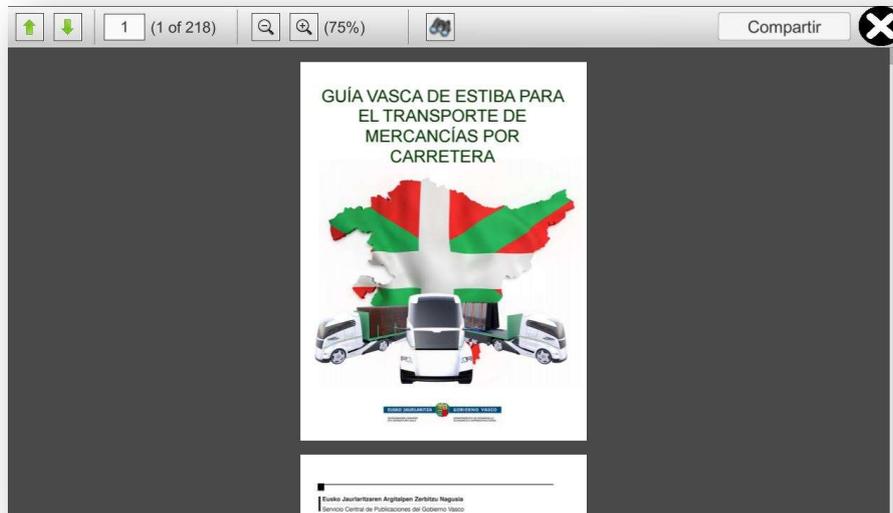
En el cuadro de cálculo se indica la fuerza de bloqueo necesaria que deben tener los bloqueos (postes, pivotes metálicos, etc....) para inmovilizar una carga sin usar otra técnica adicional, en función de:

- La masa de la carga.
- El coeficiente de rozamiento.

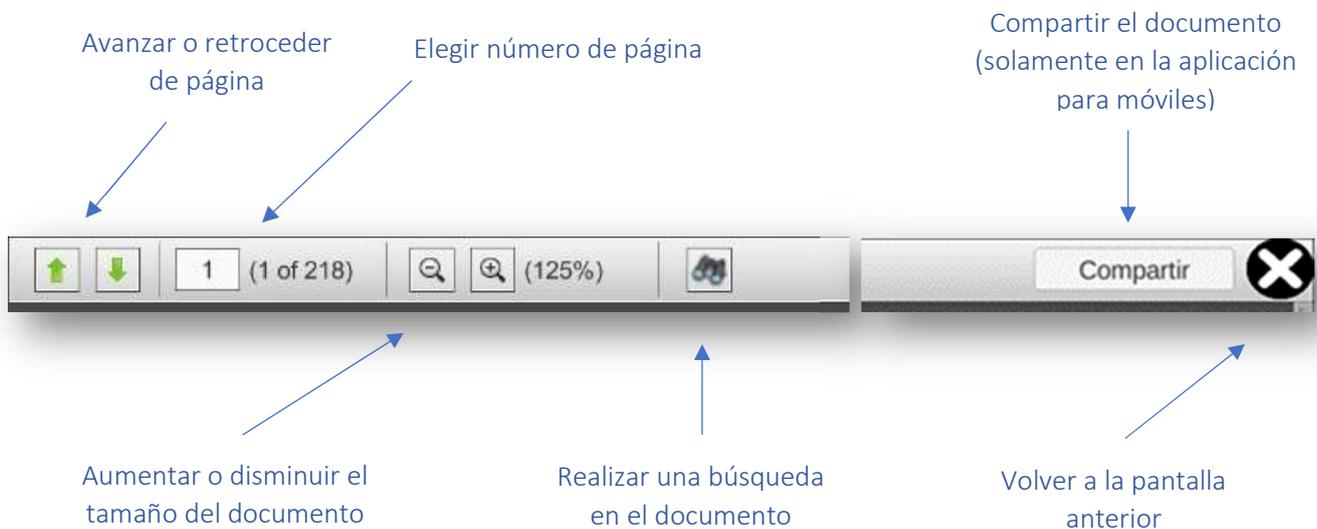
Bloqueo longitudinal							Bloqueo transversal						
kg	COEFICIENTE DE ROZAMIENTO μ						kg	COEFICIENTE DE ROZAMIENTO μ					
	0,3	0,4	0,45	0,55	0,6	0,7		0,3	0,4	0,45	0,55	0,6	0,7
1000	491	392	343	245	196	98	1000	196	98	49	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo
2000	981	785	687	491	392	196	2000	392	196	98	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo
3000	1472	1177	1030	736	589	294	3000	589	294	147	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo
4000	1962	1570	1373	981	785	392	4000	785	392	196	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo
5000	2453	1962	1717	1226	981	491	5000	981	491	245	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo
6000	2943	2354	2060	1472	1177	589	6000	1177	589	294	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo
7000	3434	2747	2403	1717	1373	687	7000	1373	687	343	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo
8000	3924	3139	2747	1962	1570	785	8000	1570	785	392	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo
9000	4415	3532	3090	2207	1766	883	9000	1766	883	441	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo
10000	4905	3924	3434	2453	1962	981	10000	1962	981	491	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo
11000	5396	4316	3777	2698	2158	1079	11000	2158	1079	540	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo
12000	5886	4709	4120	2943	2354	1177	12000	2354	1177	589	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo
13000	6377	5101	4464	3188	2551	1275	13000	2551	1275	638	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo
14000	6867	5494	4807	3434	2747	1373	14000	2747	1373	687	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo
15000	7358	5886	5150	3679	2943	1472	15000	2943	1472	736	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo
16000	7848	6278	5494	3924	3139	1570	16000	3139	1570	785	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo
17000	8339	6671	5837	4169	3335	1668	17000	3335	1668	834	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo
18000	8829	7063	6180	4415	3532	1766	18000	3532	1766	883	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo
19000	9320	7456	6524	4660	3728	1864	19000	3728	1864	932	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo
20000	9810	7848	6867	4905	3924	1962	20000	3924	1962	981	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo
21000	10301	8240	7210	5150	4120	2060	21000	4120	2060	1030	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo
22000	10791	8633	7554	5396	4316	2158	22000	4316	2158	1079	Sin riesgo	Sin riesgo	Sin riesgo

3.4 Guía vasca de estiba para el transporte de mercancías por carretera

En este apartado se puede acceder a la “Guía vasca de estiba para el transporte de mercancías por carretera” en formato pdf.



La barra superior incluye las siguientes opciones:



3.5 Fichas de estiba

En este apartado se incluye un conjunto de Fichas de estiba personalizadas con datos específicos de las principales cargas que circulan por las carreteras vascas.

Se puede navegar por el listado desplazando la barra lateral derecha o, en la aplicación para móvil, deslizando el dedo verticalmente.

También se puede realizar la búsqueda de una ficha concreta introduciendo parte de su nombre en el campo superior y pulsando el botón .

Una vez localizada la ficha, para acceder a la misma hay que pulsar el botón .



En las fichas de estiba se incluye la siguiente información:

Información sobre las características de la carga

Compartir la ficha (solamente en la aplicación para móviles)

Modos de transporte y EPIs

Volver a la pantalla anterior

Vista general, lateral y superior de la carga

Útiles recomendados

Resumen de los pasos de carga y estiba

Tabla con ejemplos de cálculo

1. Cálculos válidos en los siguientes modos de transporte

CARRETERA	MAR A	MAR B	MAR C	FERROCARRIL
X				

2. EPIs recomendados

3.1 Vista general

Los postes no son obligatorios, aunque es aconsejable llevarlos como medida de seguridad.

3.2 Vista lateral

3.3 Vista superior

4. Útiles recomendados

- Cintas de amarre LC 5000 daN
- Antideslizante
- Cantoneras

5. Pasos de carga

- Colocación antideslizante
- Colocación tubos
- Fijación de la carga

6. Número de pares de trincas requeridas según puntos de amarre y LC. Ejemplos de cálculo

FRICCIÓN=	μ=0,45 Madera vs contrachapado										μ=0,6 antideslizante										
	LC = 5000 daN en cesto					LC = 5000 daN en cesto					LC = 5000 daN en cesto					LC = 5000 daN en cesto					
TN CARGA	α1	α2	β1	β2	α1	α2	β1	β2	α1	α2	β1	β2	α1	α2	β1	β2	α1	α2	β1	β2	
1-11 TN																					
12-16 TN		3				3															
17-23 TN		4				4							2								
24-26 TN		5				5															