El paquete nacal*

Marcos Bujosa
mbujosab@ucm.es

20 de noviembre de 2026

Resumen

Paquete que define los macros empleados al escribir el libro Un Curso de Álgebra Lineal (https://github.com/mbujosab/CursoDeAlgebraLineal) con Notación Asociativa (NAcAL).

Índice

1. Uso **7**
1.1. Conjuntos de números . . . 7
1.2. Paréntesis y corchetes . . . 7
1.2.1. Regla mnemotécnica para comandos que escriben expresiones con paréntesis . . . 8
1.3. Subíndices . . . 9
1.3.1. Subíndices y exponente . . . 9
1.3.2. Solo subíndices . . . 10
1.4. Operadores . . . 11
1.4.1. Conjugación y concatenación . . . 11
1.4.2. Norma y valor absoluto . . . 11
1.4.3. Transposición . . . 11
1.4.4. Inversa . . . 12
1.4.5. Operador selector . . . 12
por la izquierda de un objeto . . . 12
por la derecha de un objeto . . . 13
por ambos lados de un objeto . . . 13
por la izquierda de un vector . . . 13
por la derecha de un vector . . . 14
por la izquierda de una matriz (filas) . . . 15
por la derecha de una matriz (columnas) . . . 16
de elementos de una matriz . . . 17
de elementos de una matriz transpuesta . . . 17
1.4.6. Operaciones elementales . . . 18
Operaciones elementales genéricas. . . . 19
1.4.7. Transformaciones elementales particulares . . . 20
Transf. elemental aplicada la izquierda o derecha de un objeto . . . 20
Sucesiones indiciadas de Transf. elementales . . . 23
Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto. . . . 27
Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto. . . . 27
Espejo de una Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto. 28
Espejo de una Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto. . 28
Inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto. 29
Inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto. . 29

*Este documento corresponde a nacal v2.3, fecha 2026/11/20.

Espejo de la inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto. . . . 30
Espejo de la inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto. . . . 30
Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto (funciones duplicadas sin argumentos opcionales). . . . 31
Transf. elemental aplicada la derecha de un objeto (funciones duplicadas sin argumentos opcionales). . . . 32
Transformaciones elementales particulares 34
1.4.8. Operador que quita un elemento 35
1.4.9. Selección de elementos sin emplear el operador selector 36
1.5. Sistemas genéricos 36
1.6. Vectores y matrices 36
1.6.1. Vectores genéricos 36
1.6.2. Vectores de $\mathbb{R}^n$ 37
1.6.3. Matrices 37
Matrices transpuestas. . . . 37
Matrices columna 38
Matrices fila 38
Matriz inversa 39
1.6.4. Miscelánea matrices 40
Determinante de una matriz 40
Orden de las matrices 41
Nombre de la matriz de autovalores 42
Matriz triangular superior unitaria 42
Matriz triangular inferior unitaria 42
Matriz de eliminación gaussiana (por columnas) 42
1.7. Productos entre vectores 42
1.7.1. Producto escalar 42
1.7.2. Producto punto 43
1.7.3. Producto punto a punto o *Hadamard* 43
1.8. Matriz por vector y vector por matriz 43
1.9. Matriz por matriz 44
1.10. Otros productos entre matrices y vectores 46
1.11. Sistemas de ecuaciones 47
1.12. Espacios vectoriales 48
1.13. Notación funcional 48
1.14. Media y ajuste por mínimos cuadrados 49

2. Implementación **49**
2.1. Caja de los argumentos 49
2.2. Conjuntos de números 51
2.3. Paréntesis y corchetes 51
2.4. Subíndices 52
2.5. Operadores 54
2.5.1. Conjugación y concatenación 54
2.5.2. Norma y valor absoluto 55
2.5.3. Transposición 55
2.5.4. Inversa 55
2.5.5. Operador selector 56
2.5.6. Operaciones elementales 61
Transformaciones elementales generales 62
2.5.7. Transformaciones elementales particulares 62
Transf. elemental aplicada la izquierda o derecha de un objeto 62

Sucesiones indiciadas de Transf. elementales . . . 64
Transf. elemental aplicada la izquierda de un objeto . . . 66
espejo de una transformación elemental por la izquierda de un objeto . . . 67
espejo de una transformación elemental por la derecha de un objeto . . . 67
Inversa de una transformación elemental por la izquierda de un objeto . . . 67
Inversa de una transformación elemental por la derecha de un objeto . . . 68
Espejo de la inversa de una transformación elemental por la izquierda de un objeto . . . 68
Espejo de la inversa de una transformación elemental por la derecha de un objeto 68
Transformaciones elementales particulares . . . 70
2.5.8. Operador que quita un elemento . . . 70
2.5.9. Selección de elementos sin emplear el operador selector . . . 70
2.6. Sistemas genéricos . . . 71
2.7. Vectores y matrices . . . 71
2.7.1. Vectores . . . 71
2.7.2. Vectores de $\mathbb{R}^n$ . . . 71
2.7.3. Matrices . . . 72
2.7.4. Miscelánea matrices . . . 73
2.8. Productos entre vectores . . . 76
2.8.1. Producto escalar . . . 76
2.8.2. Producto punto . . . 76
2.8.3. Producto punto a punto o *Hadamard* . . . 76
2.9. Matriz por vector y vector por matriz . . . 77
2.10. Matriz por matriz . . . 77
Matriz inversa . . . 79
2.11. Otros productos entre matrices y vectores . . . 79
2.12. Sistemas de ecuaciones . . . 81
2.13. Espacios vectoriales . . . 81
2.14. Notación funcional . . . 82
2.15. Media y ajuste por mínimos cuadrados . . . 82
2.16. Opción `v1` . . . 83

Introducción

Para el Curso de Álgebra Lineal con Notación Asociativa he creado multitud de macros que definen la notación empleada en el material docente (libro, transparencias, ejercicios, ¿vídeos?).

Paquetes y opciones

Desde la versión 2.0 `nacal` contiene solo la notación de álgebra lineal. Hasta la versión 1.6 incluía también notación de probabilidad y de econometría; ahora cada proyecto que la necesita la define en un paquete propio (por ejemplo `alprobnot`, del libro de Álgebra Lineal, o `ectrnot`, del curso de Econometría), de modo que cada uno puede cambiarla sin afectar a los demás.

Opciones:

- `esp` (por defecto) y `eng` eligen el idioma de algunos macros.
- `v1`: carga además `nacal-probabilidad` y `nacal-econometria`, que se conservan congelados tal como estaban en la versión 1.6. Con `\usepackage[v1]{nacal}` un documento escrito para las versiones 1.x compila como antes. Esos dos paquetes ya no se modifican; su documentación es la de la versión 1.6.
- `soloAL`: se conserva sin efecto, para que los documentos que ya cargaban `\usepackage[soloAL]{nacal}` sigan compilando.

- `avisacaja`: no cambia nada de lo que se imprime; solo escribe avisos en el `.log`. Los comandos de vectores (`\vect`, `\Vect` y todos los que se construyen con ellos) imprimen su argumento en minúsculas, y los de matrices y sistemas (`\Mat`, `\SV` y los que se construyen con ellos, como `\VectC` o `\MV`) en mayúsculas, se escriba como se escriba en el fuente: `\Vect{A}` imprime $\boldsymbol{a}$ y `\Mat{b}` imprime $\mathbf{B}$. Quien lee el fuente puede tomarlo por una errata. Con `\usepackage[avisacaja]{nacal}` cada argumento escrito con la caja contraria a la que se imprime produce un aviso como

```
Package nacal Warning: \Vect: el argumento 'A' lleva mayúsculas
(nacal)                pero se imprime en minúsculas on input line 12.
```

  de modo que se pueden localizar (buscando `nacal Warning` en el `.log`) y corregir en el fuente. Solo se miran las letras sin acento del argumento. `\eleVV` y `\eleMM` también imprimen en minúsculas, pero no avisan: su uso normal es darles el nombre de la matriz en mayúsculas (`\eleMM{A}{i}{j}` imprime a_{ij}).

Guía rápida: sufijos `p`, `P`, `pE`, `PE` y la estrella

Muchos comandos tienen variantes que añaden paréntesis. El sufijo dice *dónde* va el paréntesis y su tamaño; la estrella (que se escribe justo detrás del nombre, antes de los argumentos) solo cambia el tamaño. Los argumentos son los mismos que los del comando sin sufijo.

sufijo	el paréntesis rodea	sin estrella	con estrella
`p`	el objeto sobre el que se opera	mediano (`\big`)	pequeño (normal)
`P`	el objeto sobre el que se opera	grande (`\Big`)	ajustado (`\left`, `\right`)
`pE`	la expresión entera	mediano (`\big`)	pequeño (normal)
`PE`	la expresión entera	grande (`\Big`)	ajustado (`\left`, `\right`)

Por ejemplo, con `\elemR` (selección por la derecha):

`\elemRp{\Mat{A}}{i}`	$(\mathbf{A})_{\vert i}$	`\elemRPE{\Mat{A}}{i}`	$\left(\mathbf{A}_{\vert i}\right)$
`\elemRp*{\Mat{A}}{i}`	$(\mathbf{A})_{\vert i}$	`\elemRPE*{\Mat{A}}{i}`	$\left(\mathbf{A}_{\vert i}\right)$

La tabla siguiente tiene una fila por cada familia de comandos, con el resultado de cada variante *sin estrella*. Una casilla vacía quiere decir que esa variante no existe. En unas pocas familias el sufijo no sigue la regla al pie de la letra (por ejemplo, en los productos con una transpuesta, como `\MTVp`, el paréntesis rodea solo al factor transpuesto, y en `\MatTpE` e `\InvMatpE` la estrella no cambia nada): la tabla muestra lo que realmente se imprime.

familia	sin sufijo	`p`	`P`	`pE`	`PE`
`\LRidxE`	${}_1\mathbf{A}'_7$	${}_1(\mathbf{A})'_7$	${}_1\left(\mathbf{A}\right)'_7$	$({}_1\mathbf{A}'_7)$	$\left({}_1\mathbf{A}'_7\right)$
`\LidxE`	${}_1\mathbf{A}'$	${}_1(\mathbf{A})'$	${}_1\left(\mathbf{A}\right)'$	$({}_1\mathbf{A}')$	$\left({}_1\mathbf{A}'\right)$
`\RidxE`	$\mathbf{A}'_7$	$(\mathbf{A})'_7$	$\left(\mathbf{A}\right)'_7$	$(\mathbf{A}'_7)$	$\left(\mathbf{A}'_7\right)$
`\LRidx`	${}_1\mathbf{A}_7$	${}_1(\mathbf{A})_7$	${}_1\left(\mathbf{A}\right)_7$	$({}_1\mathbf{A}_7)$	$\left({}_1\mathbf{A}_7\right)$
`\Lidx`	${}_1\mathbf{A}$	${}_1(\mathbf{A})$	${}_1\left(\mathbf{A}\right)$	$({}_1\mathbf{A})$	$\left({}_1\mathbf{A}\right)$
`\Ridx`	$\mathbf{A}_7$	$(\mathbf{A})_7$	$\left(\mathbf{A}\right)_7$	$(\mathbf{A}_7)$	$\left(\mathbf{A}_7\right)$
`\Trans`	$\mathbf{A}^\intercal$	$(\mathbf{A})^\intercal$	$\left(\mathbf{A}\right)^\intercal$	$(\mathbf{A}^\intercal)$	$\left(\mathbf{A}^\intercal\right)$
`\Inv`	$\mathbf{A}^{-1}$	$(\mathbf{A})^{-1}$	$\left(\mathbf{A}\right)^{-1}$	$(\mathbf{A}^{-1})$	$\left(\mathbf{A}^{-1}\right)$
`\elemL`	${}_{i\vert}\mathbf{A}$	${}_{i\vert}(\mathbf{A})$	${}_{i\vert}\left(\mathbf{A}\right)$	$({}_{i\vert}\mathbf{A})$	$\left({}_{i\vert}\mathbf{A}\right)$

familia	sin sufijo	p	P	pE	PE
\elemR	$\mathbf{A}_{\vert i}$	$(\mathbf{A})_{\vert i}$	$\left(\mathbf{A}\right)_{\vert i}$	$(\mathbf{A}_{\vert i})$	$\left(\mathbf{A}_{\vert i}\right)$
\elemLR	${}_{i\vert}\mathbf{A}_{\vert j}$	${}_{i\vert}(\mathbf{A})_{\vert j}$	${}_{i\vert}\left(\mathbf{A}\right)_{\vert j}$	$({}_{i\vert}\mathbf{A}_{\vert j})$	$\left({}_{i\vert}\mathbf{A}_{\vert j}\right)$
\eleVL	${}_{i\vert}\boldsymbol{a}$	${}_{i\vert}(\boldsymbol{a})$	${}_{i\vert}\left(\boldsymbol{a}\right)$	$({}_{i\vert}\boldsymbol{a})$	$\left({}_{i\vert}\boldsymbol{a}\right)$
\eleVR	$\boldsymbol{a}_{\vert i}$	$(\boldsymbol{a})_{\vert i}$	$\left(\boldsymbol{a}\right)_{\vert i}$	$(\boldsymbol{a}_{\vert i})$	$\left(\boldsymbol{a}_{\vert i}\right)$
\VectF	${}_{i\vert}\mathbf{A}$	${}_{i\vert}(\mathbf{A})$	${}_{i\vert}\left(\mathbf{A}\right)$	$({}_{i\vert}\mathbf{A})$	$\left({}_{i\vert}\mathbf{A}\right)$
\VectTF	${}_{i\vert}(\mathbf{A}^{\intercal})$	${}_{i\vert}(\mathbf{A}^{\intercal})$	${}_{i\vert}\left(\mathbf{A}^{\intercal}\right)$	$({}_{i\vert}(\mathbf{A}^{\intercal}))$	$\left({}_{i\vert}(\mathbf{A}^{\intercal})\right)$
\VectC	$\mathbf{A}_{\vert i}$	$(\mathbf{A})_{\vert i}$	$\left(\mathbf{A}\right)_{\vert i}$	$(\mathbf{A}_{\vert i})$	$\left(\mathbf{A}_{\vert i}\right)$
\VectTC	$(\mathbf{A}^{\intercal})_{\vert i}$	$(\mathbf{A}^{\intercal})_{\vert i}$	$\left(\mathbf{A}^{\intercal}\right)_{\vert i}$	$((\mathbf{A}^{\intercal})_{\vert i})$	$\left((\mathbf{A}^{\intercal})_{\vert i}\right)$
\eleM	${}_{i\vert}\mathbf{A}_{\vert j}$	${}_{i\vert}(\mathbf{A})_{\vert j}$	${}_{i\vert}\left(\mathbf{A}\right)_{\vert j}$	$({}_{i\vert}\mathbf{A}_{\vert j})$	$\left({}_{i\vert}\mathbf{A}_{\vert j}\right)$
\eleMT	${}_{i\vert}(\mathbf{A}^{\intercal})_{\vert j}$	${}_{i\vert}((\mathbf{A})^{\intercal})_{\vert j}$	${}_{i\vert}\left((\mathbf{A})^{\intercal}\right)_{\vert j}$	$({}_{i\vert}(\mathbf{A}^{\intercal})_{\vert j})$	$\left({}_{i\vert}(\mathbf{A}^{\intercal})_{\vert j}\right)$
\TESF	${}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(a)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}\mathbf{A}$	${}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(a)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}(\mathbf{A})$	${}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(a)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}\left(\mathbf{A}\right)$	$({}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(a)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}\mathbf{A})$	$\left({}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(a)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}\mathbf{A}\right)$
\TESC	$\mathbf{A}_{\ {}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(a)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}}$	$(\mathbf{A})_{\ {}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(a)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}}$	$\left(\mathbf{A}\right)_{\ {}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(a)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}}$	$(\mathbf{A}_{\ {}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(a)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}})$	$\left(\mathbf{A}_{\ {}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(a)\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}]}}\right)$
\TEPF	${}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(a)\boldsymbol{i}]}\mathbf{A}$	${}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(a)\boldsymbol{i}]}(\mathbf{A})$	${}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(a)\boldsymbol{i}]}\left(\mathbf{A}\right)$	$({}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(a)\boldsymbol{i}]}\mathbf{A})$	$\left({}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(a)\boldsymbol{i}]}\mathbf{A}\right)$
\TEPC	$\mathbf{A}_{\ {}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(a)\boldsymbol{j}]}}$	$(\mathbf{A})_{\ {}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(a)\boldsymbol{j}]}}$	$\left(\mathbf{A}\right)_{\ {}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(a)\boldsymbol{j}]}}$	$(\mathbf{A}_{\ {}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(a)\boldsymbol{j}]}})$	$\left(\mathbf{A}_{\ {}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(a)\boldsymbol{j}]}}\right)$
\TEIF	${}^{\boldsymbol{\tau}}_{[\boldsymbol{k}\rightleftharpoons\boldsymbol{j}]}\mathbf{A}$	${}^{\boldsymbol{\tau}}_{[\boldsymbol{k}\rightleftharpoons\boldsymbol{j}]}(\mathbf{A})$	${}^{\boldsymbol{\tau}}_{[\boldsymbol{k}\rightleftharpoons\boldsymbol{j}]}\left(\mathbf{A}\right)$	$({}^{\boldsymbol{\tau}}_{[\boldsymbol{k}\rightleftharpoons\boldsymbol{j}]}\mathbf{A})$	$\left({}^{\boldsymbol{\tau}}_{[\boldsymbol{k}\rightleftharpoons\boldsymbol{j}]}\mathbf{A}\right)$
\TEIC	$\mathbf{A}_{\ {}^{\boldsymbol{\tau}}_{[\boldsymbol{k}\rightleftharpoons\boldsymbol{j}]}}$	$(\mathbf{A})_{\ {}^{\boldsymbol{\tau}}_{[\boldsymbol{k}\rightleftharpoons\boldsymbol{j}]}}$	$\left(\mathbf{A}\right)_{\ {}^{\boldsymbol{\tau}}_{[\boldsymbol{k}\rightleftharpoons\boldsymbol{j}]}}$	$(\mathbf{A}_{\ {}^{\boldsymbol{\tau}}_{[\boldsymbol{k}\rightleftharpoons\boldsymbol{j}]}})$	$\left(\mathbf{A}_{\ {}^{\boldsymbol{\tau}}_{[\boldsymbol{k}\rightleftharpoons\boldsymbol{j}]}}\right)$
\SITEF	${}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}$	${}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}(\mathbf{A})$	${}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\left(\mathbf{A}\right)$	$({}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A})$	$\left({}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}\right)$
\SITEC	$\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}$	$(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}$	$\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}$	$(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k})$	$\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\right)$
\SITEFC	${}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}$	${}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}$	${}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}$	$({}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k})$	$\left({}_{\boldsymbol{\tau}_k\cdots\boldsymbol{\tau}_j}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\right)$
\SITEFCR	${}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}$	${}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}$	${}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}$	$({}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k})$	$\left({}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\right)$
\TrF	${}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}$	${}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}(\mathbf{A})$	${}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\left(\mathbf{A}\right)$	$({}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A})$	$\left({}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}\right)$
\TrC	$\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}$	$(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}$	$\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}$	$(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k})$	$\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\right)$
\TrFC	${}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_{(k+1)}\cdots\boldsymbol{\tau}_p}$	${}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_{(k+1)}\cdots\boldsymbol{\tau}_p}$	${}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_{(k+1)}\cdots\boldsymbol{\tau}_p}$	$({}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_{(k+1)}\cdots\boldsymbol{\tau}_p})$	$\left({}_{\boldsymbol{\tau}_1\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_{(k+1)}\cdots\boldsymbol{\tau}_p}\right)$
\TEF	${}_{\boldsymbol{\tau}}\mathbf{A}$	${}_{\boldsymbol{\tau}}(\mathbf{A})$	${}_{\boldsymbol{\tau}}\left(\mathbf{A}\right)$	$({}_{\boldsymbol{\tau}}\mathbf{A})$	$\left({}_{\boldsymbol{\tau}}\mathbf{A}\right)$
\TEC	$\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}}$	$(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}}$	$\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}}$	$(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}})$	$\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}}\right)$
\ETEF	${}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}\mathbf{A}$	${}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}(\mathbf{A})$	${}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}\left(\mathbf{A}\right)$	$({}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}\mathbf{A})$	$\left({}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}\mathbf{A}\right)$
\ETEC	$\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}$	$(\mathbf{A})_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}$	$\left(\mathbf{A}\right)_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}$	$(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})})$	$\left(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}\right)$
\InvTEF	${}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\mathbf{A}$	${}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}(\mathbf{A})$	${}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\left(\mathbf{A}\right)$	$({}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\mathbf{A})$	$\left({}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\mathbf{A}\right)$
\InvTEC	$\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}$	$(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}$	$\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}$	$(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}})$	$\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\right)$

familia	sin sufijo	p	P	pE	PE
\EInvTEF	$_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\mathbf{A}$	$_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}(\mathbf{A})$	$_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\left(\mathbf{A}\right)$	$\left(_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\mathbf{A}\right)$	$\left(_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\mathbf{A}\right)$
\EInvTEC	$\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}$	$(\mathbf{A})_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}$	$\left(\mathbf{A}\right)_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}$	$\left(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\right)$	$\left(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\right)$
\dTEEF	$_{\boldsymbol{\tau}_{\tau_1}^{\tau_k}}\mathbf{A}$	$_{\boldsymbol{\tau}_{\tau_1}^{\tau_k}}(\mathbf{A})$	$_{\boldsymbol{\tau}_{\tau_1}^{\tau_k}}\left(\mathbf{A}\right)$	$\left(_{\boldsymbol{\tau}_{\tau_1}^{\tau_k}}\mathbf{A}\right)$	$\left(_{\boldsymbol{\tau}_{\tau_1}^{\tau_k}}\mathbf{A}\right)$
\dTEF	$_{\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}$	$_{\boldsymbol{\tau}_k}(\mathbf{A})$	$_{\boldsymbol{\tau}_k}\left(\mathbf{A}\right)$	$\left(_{\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}\right)$	$\left(_{\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}\right)$
\dETEF	$_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k)}\mathbf{A}$	$_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k)}(\mathbf{A})$	$_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k)}\left(\mathbf{A}\right)$	$\left(_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k)}\mathbf{A}\right)$	$\left(_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k)}\mathbf{A}\right)$
\dInvTEF	$_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}\mathbf{A}$	$_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}(\mathbf{A})$	$_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}\left(\mathbf{A}\right)$	$\left(_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}\mathbf{A}\right)$	$\left(_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}\mathbf{A}\right)$
\dEInvTEF	$_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}\mathbf{A}$	$_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}(\mathbf{A})$	$_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}\left(\mathbf{A}\right)$	$\left(_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}\mathbf{A}\right)$	$\left(_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}\mathbf{A}\right)$
\dTEEC	$\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_{\tau_1}^{\tau_k}}$	$(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_{\tau_1}^{\tau_k}}$	$\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_{\tau_1}^{\tau_k}}$	$\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_{\tau_1}^{\tau_k}}\right)$	$\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_{\tau_1}^{\tau_k}}\right)$
\dTEC	$\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_k}$	$(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_k}$	$\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_k}$	$\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_k}\right)$	$\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_k}\right)$
\dETEC	$\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k)}$	$(\mathbf{A})_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k)}$	$\left(\mathbf{A}\right)_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k)}$	$\left(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k)}\right)$	$\left(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k)}\right)$
\dInvTEC	$\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}$	$(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}$	$\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}$	$\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}\right)$	$\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}\right)$
\dEInvTEC	$\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}$	$(\mathbf{A})_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}$	$\left(\mathbf{A}\right)_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}$	$\left(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}\right)$	$\left(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}\right)$
\dTrF	$_{\tau_1\cdots\tau_k}\mathbf{A}$	$_{\tau_1\cdots\tau_k}(\mathbf{A})$	$_{\tau_1\cdots\tau_k}\left(\mathbf{A}\right)$	$\left(_{\tau_1\cdots\tau_k}\mathbf{A}\right)$	$\left(_{\tau_1\cdots\tau_k}\mathbf{A}\right)$
\dTrC	$\mathbf{A}_{\tau_1\cdots\tau_k}$	$(\mathbf{A})_{\tau_1\cdots\tau_k}$	$\left(\mathbf{A}\right)_{\tau_1\cdots\tau_k}$	$\left(\mathbf{A}_{\tau_1\cdots\tau_k}\right)$	$\left(\mathbf{A}_{\tau_1\cdots\tau_k}\right)$
\dTrFC	$_{\tau_1}\mathbf{A}_{\tau_2}$	$_{\tau_1}(\mathbf{A})_{\tau_2}$	$_{\tau_1}\left(\mathbf{A}\right)_{\tau_2}$	$\left(_{\tau_1}\mathbf{A}_{\tau_2}\right)$	$\left(_{\tau_1}\mathbf{A}_{\tau_2}\right)$
\vect	$\vec{a}$	$(\vec{a})$	$\left(\vec{a}\right)$		
\Vect	$\boldsymbol{a}$	$(\boldsymbol{a})$	$\left(\boldsymbol{a}\right)$		
\Mat	$\mathbf{A}$	$(\mathbf{A})$	$\left(\mathbf{A}\right)$		
\MatT	$\mathbf{A}^\intercal$	$(\mathbf{A})^\intercal$	$\left(\mathbf{A}\right)^\intercal$	$(\mathbf{A}^\intercal)$	$(\mathbf{A}^\intercal)$
\MatTT	$(\mathbf{A}^\intercal)^\intercal$				$\left((\mathbf{A}^\intercal)^\intercal\right)$
\Dim	$\underset{m\times n}{\mathbf{A}}$	$\underset{m\times n}{(\mathbf{A})}$	$\underset{m\times n}{\left(\mathbf{A}\right)}$	$\left(\underset{m\times n}{\mathbf{A}}\right)$	$\left(\underset{m\times n}{\mathbf{A}}\right)$
\Matdim	$\underset{m\times n}{\mathbf{A}}$	$\underset{m\times n}{(\mathbf{A})}$	$\underset{m\times n}{\left(\mathbf{A}\right)}$	$\left(\underset{m\times n}{\mathbf{A}}\right)$	$\left(\underset{m\times n}{\mathbf{A}}\right)$
\MatTdim	$\underset{m\times n}{\mathbf{A}^\intercal}$	$\underset{m\times n}{(\mathbf{A}^\intercal)}$	$\underset{m\times n}{\left(\mathbf{A}^\intercal\right)}$	$\left(\underset{m\times n}{\mathbf{A}^\intercal}\right)$	$\left(\underset{m\times n}{(\mathbf{A}^\intercal)}\right)$
\dotProd	$\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}$	$(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b})$	$\left(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}\right)$		
\dotprod	$\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}$	$(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b})$	$\left(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}\right)$		
\prodH	$\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b}$	$(\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b})$	$\left(\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b}\right)$		
\prodh	$\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b}$	$(\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b})$	$\left(\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b}\right)$		
\MV	$\mathbf{A}\boldsymbol{b}$			$(\mathbf{A}\boldsymbol{b})$	$\left(\mathbf{A}\boldsymbol{b}\right)$
\VM	$\boldsymbol{a}\mathbf{B}$			$(\boldsymbol{a}\mathbf{B})$	$\left(\boldsymbol{a}\mathbf{B}\right)$
\MTV	$\mathbf{A}^\intercal\boldsymbol{b}$	$(\mathbf{A}^\intercal)\boldsymbol{b}$	$(\mathbf{A}^\intercal)\,\boldsymbol{b}$		
\VMT	$\boldsymbol{a}\mathbf{B}^\intercal$	$\boldsymbol{a}(\mathbf{B}^\intercal)$	$\boldsymbol{a}\,(\mathbf{B}^\intercal)$		

familia	sin sufijo	p	P	pE	PE
\MTN	$\mathbf{A}^{\intercal}\mathbf{B}$	$(\mathbf{A}^{\intercal})\mathbf{B}$	$(\mathbf{A}^{\intercal})\,\mathbf{B}$		
\MNT	$\mathbf{A}\mathbf{B}^{\intercal}$	$\mathbf{A}(\mathbf{B}^{\intercal})$	$\mathbf{A}\,(\mathbf{B}^{\intercal})$		
\MTM	$\mathbf{A}^{\intercal}\mathbf{A}$	$(\mathbf{A}^{\intercal})\mathbf{A}$	$(\mathbf{A}^{\intercal})\,\mathbf{A}$		
\MMT	$\mathbf{A}\mathbf{A}^{\intercal}$	$\mathbf{A}(\mathbf{A}^{\intercal})$	$\mathbf{A}\,(\mathbf{A}^{\intercal})$		
\MNMT	$\mathbf{A}\mathbf{B}\mathbf{A}^{\intercal}$	$\mathbf{A}\mathbf{B}(\mathbf{A}^{\intercal})$	$\mathbf{A}\mathbf{B}\,(\mathbf{A}^{\intercal})$		
\MTNM	$\mathbf{A}^{\intercal}\mathbf{B}\mathbf{A}$	$(\mathbf{A}^{\intercal})\mathbf{B}\mathbf{A}$	$(\mathbf{A}^{\intercal})\,\mathbf{B}\mathbf{A}$		
\InvMat	$\mathbf{A}^{-1}$	$(\mathbf{A})^{-1}$	$\left(\mathbf{A}\right)^{-1}$	$(\mathbf{A}^{-1})$	$(\mathbf{A}^{-1})$
\InvMatT	$(\mathbf{A}^{\intercal})^{-1}$			$((\mathbf{A}^{\intercal})^{-1})$	$\left((\mathbf{A}^{\intercal})^{-1}\right)$
\TInvMat	$(\mathbf{A}^{-1})^{\intercal}$			$((\mathbf{A}^{-1})^{\intercal})$	$\left((\mathbf{A}^{-1})^{\intercal}\right)$
\MTMV	$\mathbf{A}^{\intercal}\mathbf{A}\boldsymbol{b}$	$(\mathbf{A}^{\intercal})\mathbf{A}\boldsymbol{b}$	$(\mathbf{A}^{\intercal})\,\mathbf{A}\boldsymbol{b}$		
\VMTW	$\boldsymbol{a}\mathbf{B}^{\intercal}\boldsymbol{c}$	$\boldsymbol{a}(\mathbf{B}^{\intercal})\boldsymbol{c}$	$\boldsymbol{a}\,(\mathbf{B}^{\intercal})\,\boldsymbol{c}$		
\VMTV	$\boldsymbol{a}\mathbf{B}^{\intercal}\boldsymbol{a}$	$\boldsymbol{a}(\mathbf{B}^{\intercal})\boldsymbol{a}$	$\boldsymbol{a}\,(\mathbf{B}^{\intercal})\,\boldsymbol{a}$		
\SELT	$\mathbf{A}^{\intercal}\boldsymbol{x}=\boldsymbol{b}$		$(\mathbf{A}^{\intercal})\,\boldsymbol{x}=\boldsymbol{b}$		
\coord	$\boldsymbol{x}_{/_{\mathrm{B}}}$		$(\boldsymbol{x})_{/_{\mathrm{B}}}$		$(\boldsymbol{x}_{/_{\mathrm{B}}})$

1. Uso

1.1. Conjuntos de números

\Nn
\Zz
\Rr
\Kk
\Cc

Respecto a estos comandos, véase el párrafo explicativo de la Sección 1.4.6

Los comandos \Nn, \Zz, \Rr, \Kk y \Cc no tienen argumentos y denotan el conjunto de números naturales, de números enteros, de números reales y números complejos respectivamente

\Nn \Zz \Rr \Kk \Cc → $\mathbb{N}\,\mathbb{Z}\,\mathbb{R}\,\mathbb{K}\,\mathbb{C}$

\N
\Z
\R
\K
\CC

Los comandos \N, \Z, \R, \K, \CC, tienen 1 argumento opcional correspondiente a un superíndice

\N \N[5] → $\mathbb{N}$ $\mathbb{N}^5$

\Z \Z[3] → $\mathbb{Z}$ $\mathbb{Z}^3$

\R \R[(\R[n])] → $\mathbb{R}$ $\mathbb{R}^{(\mathbb{R}^n)}$

\K \K[(\R[n])] → $\mathbb{K}$ $\mathbb{K}^{(\mathbb{R}^n)}$

\Cc \CC[n] → $\mathbb{C}$ $\mathbb{C}^n$

1.2. Paréntesis y corchetes

Me resulta agradable normalizar el tamaño de los paréntesis y otros tipos de llaves. En general prefiero que en las expresiones matemáticas de tipo *ecuación* o "*displaymath*" los paréntesis sean ligeramente mayores que aquello que encierran. Pero prefiero paréntesis pequeños en las expresiones entre líneas dentro de los párrafos.

\parentesis
\parentesis*

El comando \parentesis tiene 1 argumento, \parentesis*{⟨*contenido*⟩}. Escribe el {⟨*contenido*⟩} entre los paréntesis \big(y \big) si se usa la versión con estrella (paréntesis medianos). Si no se incluye la estrella escribe el {⟨*contenido*⟩} entre (y) (paréntesis pequeños)

`\parentesis{A} \parentesis*{A}` $\boxed{(A)}\ \boxed{(A)}$

El comando `\Parentesis` tiene 1 argumento, `\Parentesis*{`⟨*contenido*⟩`}`. Escribe el `{`⟨*contenido*⟩`}` entre los paréntesis `\left(` y `\right)` si se usa la versión con estrella (paréntesis ajustados al tamaño del contenido). Si no se incluye la estrella escribe el `{`⟨*contenido*⟩`}` entre `\Big(` y `\Big)` (paréntesis grandes)

`\Parentesis{A} \Parentesis*{\int\limits_a^b h(x) dx}` $\boxed{\Big(A\Big)}\ \boxed{\left(\int\limits_a^b h(x)dx\right)}$

El comando `\corchetes` tiene 1 argumento, y es similar a `\parentesis`, pero escribe el `{`⟨*contenido*⟩`}` entre corchetes

`\corchetes{A} \corchetes*{A}` $\boxed{\big[A\big]}\ \boxed{[A]}$

El comando `\Corchetes` tiene 1 argumento, y es similar a `\Parentesis`, pero escribe el `{`⟨*contenido*⟩`}` entre corchetes

`\Corchetes{A} \Corchetes*{A}` $\boxed{\Big[A\Big]}\ \boxed{[A]}$

El comando `\angulos` tiene 1 argumento, y es similar a `\parentesis`, pero escribe el `{`⟨*contenido*⟩`}` entre angulos

`\angulos{A} \angulos*{A}` $\boxed{\big\langle A\big\rangle}\ \boxed{\langle A\rangle}$

El comando `\Angulos` tiene 1 argumento, y es similar a `\parentesis`, pero escribe el `{`⟨*contenido*⟩`}` entre angulos

`\Angulos{A} \Angulos*{A}` $\boxed{\Big\langle A\Big\rangle}\ \boxed{\langle A\rangle}$

1.2.1. Regla mnemotécnica para comandos que escriben expresiones con paréntesis

Seguiré la siguiente regla con la nomenclatura de algunos comandos y sus versiones con estrella (`*`).

- Si terminan en "`p`" minúscula
  - sin estrella se pondrá un paréntesis *mediano* alrededor del objeto sobre el que se esta realizando una operación
  - con estrella el paréntesis será *pequeño*
- Si terminan en "`P`" mayúscula
  - sin estrella se pondrá un paréntesis *medianamente grande* alrededor del objeto sobre el que se esta realizando una operación
  - con estrella el paréntesis tendrá un *tamaño ajustado al objeto*
- Si terminan en "`pE`" se pondrá un paréntesis alrededor de toda la operación.
  - sin estrella el paréntesis será *mediano*
  - con estrella el paréntesis será *pequeño*
- Si terminan en "`PE`" se pondrá un paréntesis alrededor de toda la operación
  - sin estrella se pondrá un paréntesis *medianamente grande*
  - con estrella el tamaño del paréntesis quedará *ajustado al tamaño del objeto*

1.3. Subíndices

1.3.1. Subíndices y exponente

\LRidxE
\LRidxEp
\LRidxEp*
\LRidxEP
\LRidxEP*
\LRidxEpE
\LRidxEpE*
\LRidxEPE
\LRidxEPE*

El comando \LRidxE tiene 4 argumentos, \LRidxE{⟨*objeto*⟩}{⟨*indIzda*⟩}{⟨*indDcha*⟩}{⟨*exponente*⟩}, y pone un subíndice a cada lado del objeto (con exponente)

```
\LRidxE{\Mat{A}}{1}{7}{'}
```
$\boxed{{}_{1}\mathbf{A}^{'}_{7}}$

```
\LRidxEp{\Mat{A}}{1}{7}{'} \LRidxEp*{\Mat{A}}{1}{7}{'}
```
$\boxed{{}_{1}\left(\mathbf{A}\right)^{'}_{7}}$ $\boxed{{}_{1}(\mathbf{A})^{'}_{7}}$

```
\LRidxEP{\Mat{A}}{1}{7}{'} \LRidxEP*{\Mat{A}}{1}{7}{'}
```
$\boxed{{}_{1}\left(\mathbf{A}\right)^{'}_{7}}$ $\boxed{{}_{1}(\mathbf{A})^{'}_{7}}$

```
\LRidxEpE{\Mat{A}}{1}{7}{'} \LRidxEpE*{\Mat{A}}{1}{7}{'}
```
$\boxed{({}_{1}\mathbf{A}^{'}_{7})}$ $\boxed{({}_{1}\mathbf{A}^{'}_{7})}$

```
\LRidxEPE{\Mat{A}}{1}{7}{'} \LRidxEPE*{\Mat{A}}{1}{7}{'}
```
$\boxed{\left({}_{1}\mathbf{A}^{'}_{7}\right)}$ $\boxed{\left({}_{1}\mathbf{A}^{'}_{7}\right)}$

\LidxE
\LidxEp
\LidxEp*
\LidxEP
\LidxEP*
\LidxEpE
\LidxEpE*
\LidxEPE
\LidxEPE*

El comando \LidxE tiene 3 argumentos, \LidxE{⟨*objeto*⟩}{⟨*indIzda*⟩}{⟨*exponente*⟩}, y pone un subíndice a la izquierda del objeto (con exponente)

```
\LidxE{\Mat{A}}{1}{'}
```
$\boxed{{}_{1}\mathbf{A}^{'}}$

```
\LidxEp{\Mat{A}}{1}{'} \LidxEp*{\Mat{A}}{1}{'}
```
$\boxed{{}_{1}\left(\mathbf{A}\right)^{'}}$ $\boxed{{}_{1}(\mathbf{A})^{'}}$

```
\LidxEP{\Mat{A}}{1}{'} \LidxEP*{\Mat{A}}{1}{'}
```
$\boxed{{}_{1}\left(\mathbf{A}\right)^{'}}$ $\boxed{{}_{1}(\mathbf{A})^{'}}$

```
\LidxEpE{\Mat{A}}{1}{'} \LidxEpE*{\Mat{A}}{1}{'}
```
$\boxed{({}_{1}\mathbf{A}^{'})}$ $\boxed{({}_{1}\mathbf{A}^{'})}$

```
\LidxEPE{\Mat{A}}{1}{'} \LidxEPE*{\Mat{A}}{1}{'}
```
$\boxed{\left({}_{1}\mathbf{A}^{'}\right)}$ $\boxed{\left({}_{1}\mathbf{A}^{'}\right)}$

\RidxE

El comando \RidxE tiene 3 argumentos, \RidxE{⟨*objeto*⟩}{⟨*indDcha*⟩}{⟨*exponente*⟩}, y pone un a la derecha del objeto (con exponente)

```
\RidxE{\Mat{A}}{7}{'}
```
$\boxed{\mathbf{A}^{'}_{7}}$

```
\RidxEp{\Mat{A}}{7}{'} \RidxEp*{\Mat{A}}{7}{'}
```
$\boxed{(\mathbf{A})^{'}_{7}}$ $\boxed{(\mathbf{A})^{'}_{7}}$

```
\RidxEP{\Mat{A}}{7}{'} \RidxEP*{\Mat{A}}{7}{'}
```
$\boxed{\left(\mathbf{A}\right)^{'}_{7}}$ $\boxed{(\mathbf{A})^{'}_{7}}$

```
\RidxEpE{\Mat{A}}{7}{'} \RidxEpE*{\Mat{A}}{7}{'}
```
$\boxed{(\mathbf{A}^{'}_{7})}$ $\boxed{(\mathbf{A}^{'}_{7})}$

```
\RidxEPE{\Mat{A}}{7}{'} \RidxEPE*{\Mat{A}}{7}{'}
```
$\boxed{\left(\mathbf{A}^{'}_{7}\right)}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}^{'}_{7}\right)}$

1.3.2. Solo subíndices

\LRidx
\LRidxp
\LRidxp*
\LRidxP
\LRidxP*
\LRidxpE
\LRidxpE*
\LRidxPE
\LRidxPE*

Las versiones con y sin estrella tienen 3 argumentos, `\LRidx<XX*>{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*indIzda*⟩`}{`⟨*indDcha*⟩`}`, y ponen un subíndice a cada lado del objeto

```
\LRidx{\Mat{A}}{1}{7}
```
$\boxed{{}_{1}\mathbf{A}_{7}}$

```
\LRidxp{\Mat{A}}{1}{7} \LRidxp*{\Mat{A}}{1}{7}
```
$\boxed{{}_{1}\left(\mathbf{A}\right)_{7}}$ $\boxed{{}_{1}(\mathbf{A})_{7}}$

```
\LRidxP{\Mat{A}}{1}{7} \LRidxP*{\Mat{A}}{1}{7}
```
$\boxed{{}_{1}\Big(\mathbf{A}\Big)_{7}}$ $\boxed{{}_{1}(\mathbf{A})_{7}}$

```
\LRidxpE{\Mat{A}}{1}{7} \LRidxpE*{\Mat{A}}{1}{7}
```
$\boxed{({}_{1}\mathbf{A}_{7})}$ $\boxed{({}_{1}\mathbf{A}_{7})}$

```
\LRidxPE{\Mat{A}}{1}{7} \LRidxPE*{\Mat{A}}{1}{7}
```
$\boxed{\Big({}_{1}\mathbf{A}_{7}\Big)}$ $\boxed{({}_{1}\mathbf{A}_{7})}$

Las versiones con y sin estrella tienen 2 argumentos, `\Lidx<XX*>{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*indIzda*⟩`}`, y ponen un subíndice a la izquierda del objeto

```
\Lidx{\Mat{A}}{1}
```
$\boxed{{}_{1}\mathbf{A}}$

```
\Lidxp{\widehat{\Mat{A}}}{1} \Lidxp*{\widehat{\Mat{A}}}{1}
```
$\boxed{{}_{1}(\widehat{\mathbf{A}})}$ $\boxed{{}_{1}(\widehat{\mathbf{A}})}$

```
\LidxP{\widehat{\Mat{A}}}{1} \LidxP*{\widehat{\Mat{A}}}{1}
```
$\boxed{{}_{1}\Big(\widehat{\mathbf{A}}\Big)}$ $\boxed{{}_{1}\Big(\widehat{\mathbf{A}}\Big)}$

```
\LidxpE{\widehat{\Mat{A}}}{1} \LidxpE*{\widehat{\Mat{A}}}{1}
```
$\boxed{({}_{1}\widehat{\mathbf{A}})}$ $\boxed{({}_{1}\widehat{\mathbf{A}})}$

```
\LidxPE{\widehat{\Mat{A}}}{1} \LidxPE*{\widehat{\Mat{A}}}{1}
```
$\boxed{\Big({}_{1}\widehat{\mathbf{A}}\Big)}$ $\boxed{\Big({}_{1}\widehat{\mathbf{A}}\Big)}$

Las versiones con y sin estrella tienen 2 argumentos, `\Ridx<XX*>{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*indDcha*⟩`}`, y ponen un subíndice a la derecha del objeto

```
\Ridx{\Mat{A}}{7}
```
$\boxed{\mathbf{A}_{7}}$

```
\Ridxp{\widehat{\Mat{A}}}{1} \Ridxp*{\widehat{\Mat{A}}}{1}
```
$\boxed{(\widehat{\mathbf{A}})_{1}}$ $\boxed{(\widehat{\mathbf{A}})_{1}}$

```
\RidxP{\widehat{\Mat{A}}}{1} \RidxP*{\widehat{\Mat{A}}}{1}
```
$\boxed{\Big(\widehat{\mathbf{A}}\Big)_{1}}$ $\boxed{\Big(\widehat{\mathbf{A}}\Big)_{1}}$

```
\RidxpE{\widehat{\Mat{A}}}{1} \RidxpE*{\widehat{\Mat{A}}}{1}
```
$\boxed{(\widehat{\mathbf{A}}_{1})}$ $\boxed{(\widehat{\mathbf{A}}_{1})}$

```
\RidxPE{\widehat{A}}{1} \RidxPE*{\widehat{A}}{1}
```
$\boxed{\Big(\widehat{A}_{1}\Big)}$ $\boxed{\Big(\widehat{A}_{1}\Big)}$

1.4. Operadores

1.4.1. Conjugación y concatenación

Definimos una barra ancha.
El comando `\widebar` tiene 1 argumento, `\widebar{`⟨*objeto*⟩`}`, y pone una barra ancha sobre el `{`⟨*objeto*⟩`}`.

```
\widebar{x}
```
$\overline{x}$

Con dicha barra ancha denotaremos el operador conjugación:
El comando `\conj` tiene 1 argumento, `\conj{`⟨*objeto*⟩`}`, y pone una barra ancha sobre el `{`⟨*objeto*⟩`}`.

```
\conj{5+2i}
```
$\overline{5+2i}$

Con el comando `\concat` denotaremos la concatenación de dos sistemas
`\concat` El comando `\concat` no tiene argumentos, `\concat`.

```
\concat
```
$\mathbin{\#}$

1.4.2. Norma y valor absoluto

`\norma` `\norma*` El comando `\norma` tiene 2 argumentos, `\norma[`⟨*tipo*⟩`]{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota la norma del `{`⟨*objeto*⟩`}`. En la versión con estrella las dobles barras verticales se ajustan al tamaño del `{`⟨*objeto*⟩`}`.

```
\norma{f} \norma*{\int\limits_a^b h(x) dx}
```
$\|f\|$ $\left\|\int\limits_a^b h(x)dx\right\|$

```
\norma[L_2]{f}^2 \norma*[L_1]{\int\limits_a^b h(x) dx}
```
$\|f\|_{L_2}^2$ $\left\|\int\limits_a^b h(x)dx\right\|_{L_1}$

`\modulus` `\modulus*` El comando `\modulus` tiene 1 argumento, `\modulus{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota el valor absoluto del `{`⟨*objeto*⟩`}`. En la versión con estrella las barras verticales se ajustan al tamaño del `{`⟨*objeto*⟩`}`.

```
\modulus{A} \modulus{ \int\limits_a^b h(x) dx }
```
$|f|$ $\left|\int\limits_a^b h(x)dx\right|$

`\abs` `\abs*` El comando `\abs` tiene 1 argumento, `\abs{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota el valor absoluto del `{`⟨*objeto*⟩`}`. En la versión con estrella las barras verticales se ajustan al tamaño del `{`⟨*objeto*⟩`}`.

```
\abs{A} \abs{ \int\limits_a^b h(x) dx }
```
$|f|$ $\left|\int\limits_a^b h(x)dx\right|$

1.4.3. Transposición

`\T` El comando `\T` no tiene argumentos y denota el símbolo de la transposición.

```
\T
```
T

`\Trans` `\Transp` `\Transp*` `\TransP` `\TransP*` `\TranspE` `\TranspE*` `\TransPE` `\TransPE*` El comando `Trans<XX*>` tiene 1 argumento, `Trans<XX*>{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota la transposición del `{`⟨*objeto*⟩`}`

```
\Trans{\Mat{A}} \Trans{\Mat{M}}
```
$\mathbf{A}^{\mathsf{T}}$ $\mathbf{M}^{\mathsf{T}}$

```
\Transp{\widehat{\Mat{A}}} \Transp*{\widehat{\Mat{A}}}
```
$(\widehat{\mathbf{A}})^{\mathsf{T}}$ $(\widehat{\mathbf{A}})^{\mathsf{T}}$

```
\TransP{\Mat{A}} \TransP*{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left(\mathbf{A}\right)^{\mathsf{T}}}\ \boxed{(\mathbf{A})^{\mathsf{T}}}$

```
\TranspE{\Mat{A} \TranspE*{\Mat{A}}
```
$\boxed{(\mathbf{A}^{\mathsf{T}})}\ \boxed{(\mathbf{A}^{\mathsf{T}})}$

```
\TransPE{\Mat{A}} \TransPE*{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left(\mathbf{A}^{\mathsf{T}}\right)}\ \boxed{(\mathbf{A}^{\mathsf{T}})}$

1.4.4. Inversa

Me gusta que el signo negativo que indica la inversa sea ligeramente más corto que el habitual. Así logramos que las expresiones sean un poco más compactas.

El comando `\minus` no tiene argumentos

```
\minus
```
$\boxed{\text{-}}$

Tiene 1 argumento, `\Inv{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota el inverso del `{`⟨*objeto*⟩`}`.

```
\Inv{x}
```
$\boxed{x^{\text{-}1}}$

```
\Invp{x} \Invp*{x}
```
$\boxed{(x)^{\text{-}1}}\ \boxed{(x)^{\text{-}1}}$

```
\InvP{x} \InvP*{\int\limits_a^b h(x)dx}
```
$\boxed{\left(x\right)^{\text{-}1}}\ \boxed{\left(\int\limits_a^b h(x)dx\right)^{\text{-}1}}$

```
\InvpE{x} \InvpE*{x}
```
$\boxed{(x^{\text{-}1})}\ \boxed{(x^{\text{-}1})}$

```
\InvPE{x} \InvPE*{x}
```
$\boxed{\left(x^{\text{-}1}\right)}\ \boxed{(x^{\text{-}1})}$

1.4.5. Operador selector

Denotaremos el operador selector con una barra vertical.

El comando `\getItem` no tiene argumentos

```
\getItem
```
$\boxed{|}$

El comando `\getitemL` tiene 1 argumento, `\getitemL{`⟨*objeto*⟩`}`.

```
\getitemL{i}
```
$\boxed{i\,|}$

El comando `\getitemR` tiene 1 argumento, `\getitemR{`⟨*objeto*⟩`}`.

```
\getitemR{j}
```
$\boxed{|\,j}$

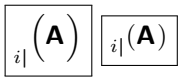
por la izquierda de un objeto El comando `\elemL<XX*>` tiene 2 argumentos,

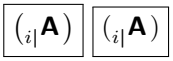
`\elemL<XX*>{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*índice(s)*⟩`}`,

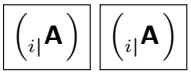
y denota la selección de elementos por la izquierda.

```
\elemL{\Mat{A}}{i}
```
$\boxed{{}_{i|}\mathbf{A}}$

```
\elemLp{\Mat{A}}{i} \elemLp*{\Mat{A}}{i}
```
$\boxed{{}_{i|}(\mathbf{A})}\ \boxed{{}_{i|}(\mathbf{A})}$

```
\elemLP{\Mat{A}}{i} \elemLP*{\Mat{A}}{i}
```


```
\elemLpE{\Mat{A}}{i} \elemLpE*{\Mat{A}}{i}
```


```
\elemLPE{\Mat{A}}{i} \elemLPE{\Mat{A}}{i}
```


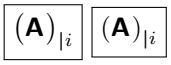
\elemR
\elemRp
\elemRp*
\elemRP
\elemRP*
\elemRpE
\elemRpE*
\elemRPE
\elemRPE*

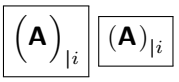
por la derecha de un objeto El comando `\elemR<XX*>` tiene 2 argumentos,

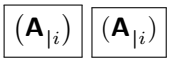
`\elemR<XX*>{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*índice(s)*⟩`}`,

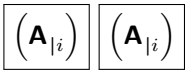
y denota la selección de elementos por la derecha.

```
\elemR{\Mat{A}}{i}
```


```
\elemRp{\Mat{A}}{i} \elemRp*{\Mat{A}}{i}
```


```
\elemRP{\Mat{A}}{i} \elemRP*{\Mat{A}}{i}
```


```
\elemRpE{\Mat{A}}{i} \elemRpE*{\Mat{A}}{i}
```


```
\elemRPE{\Mat{A}}{i} \elemRPE{\Mat{A}}{i}
```


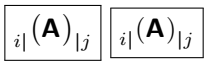
\elemLR
\elemLRp
\elemLRp*
\elemLRP
\elemLRP*
\elemLRpE
\elemLRpE*
\elemLRPE
\elemLRPE*

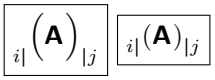
por ambos lados de un objeto El comando `\elemLR<XX*>` tiene 3 argumentos,

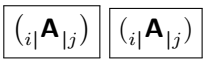
`\elemLR<XX*>{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*indice(s)Izda*⟩`}{`⟨*indice(s)Dcha*⟩`}`,

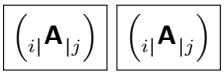
y denota la selección de elementos por ambos lados.

```
\elemLR{\Mat{A}}{i}{j}
```


```
\elemLRp{\Mat{A}}{i}{j} \elemLRp*{\Mat{A}}{i}{j}
```


```
\elemLRP{\Mat{A}}{i}{j} \elemLRP*{\Mat{A}}{i}{j}
```


```
\elemLRpE{\Mat{A}}{i}{j} \elemLRpE*{\Mat{A}}{i}{j}
```


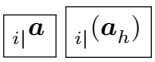
```
\elemLRPE{\Mat{A}}{i}{j} \elemLRPE*{\Mat{A}}{i}{j}
```


\eleVL
\eleVLp
\eleVLp*
\eleVLP
\eleVLP*
\eleVLpE
\eleVLpE*
\eleVLPE
\eleVLPE*

por la izquierda de un vector El comando `\eleVL<XX*>` tiene 3 argumentos,

`\eleVL<XX*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*índice(s)*⟩`}`,

y denota la selección de elementos por la izquierda de un vector.

```
\eleVL{a}{i} \eleVL[h]{a}{i}
```


`\eleVLp{a}{i} \eleVLp[h]{a}{i}`	$\boxed{{}_{i\vert}(\boldsymbol{a})}\ \boxed{{}_{i\vert}(\boldsymbol{a}_h)}$
`\eleVLp*{a}{i} \eleVLp*[h]{a}{i}`	$\boxed{{}_{i\vert}(\boldsymbol{a})}\ \boxed{{}_{i\vert}(\boldsymbol{a}_h)}$
`\eleVLP{a}{i} \eleVLP[h]{a}{i}`	$\boxed{{}_{i\vert}\left(\boldsymbol{a}\right)}\ \boxed{{}_{i\vert}\left(\boldsymbol{a}_h\right)}$
`\eleVLP*{a}{i} \eleVLP*[h]{a}{i}`	$\boxed{{}_{i\vert}(\boldsymbol{a})}\ \boxed{{}_{i\vert}(\boldsymbol{a}_h)}$
`\eleVLpE{a}{i} \eleVLpE[h]{a}{i}`	$\boxed{({}_{i\vert}\boldsymbol{a})}\ \boxed{({}_{i\vert}(\boldsymbol{a}_h))}$
`\eleVLpE*{a}{i} \eleVLpE*[h]{a}{i}`	$\boxed{({}_{i\vert}\boldsymbol{a})}\ \boxed{({}_{i\vert}(\boldsymbol{a}_h))}$
`\eleVLPE{a}{i} \eleVLPE[h]{a}{i}`	$\boxed{\left({}_{i\vert}\boldsymbol{a}\right)}\ \boxed{\left({}_{i\vert}(\boldsymbol{a}_h)\right)}$
`\eleVLPE*{a}{i} \eleVLPE*[h]{a}{i}`	$\boxed{\left({}_{i\vert}\boldsymbol{a}\right)}\ \boxed{\left({}_{i\vert}(\boldsymbol{a}_h)\right)}$

por la derecha de un vector El comando `\eleVR<XX*>` tiene 3 argumentos,

`\eleVR<XX*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*índice(s)*⟩`}`,

y denota la selección de elementos por la derecha de un vector.

`\eleVR{a}{i} \eleVR[h]{a}{i}`	$\boxed{\boldsymbol{a}_{\vert i}}\ \boxed{(\boldsymbol{a}_h)_{\vert i}}$
`\eleVRp{a}{i} \eleVRp[h]{a}{i}`	$\boxed{(\boldsymbol{a})_{\vert i}}\ \boxed{(\boldsymbol{a}_h)_{\vert i}}$
`\eleVRp*{a}{i} \eleVRp*[h]{a}{i}`	$\boxed{(\boldsymbol{a})_{\vert i}}\ \boxed{(\boldsymbol{a}_h)_{\vert i}}$
`\eleVRP{a}{i} \eleVRP[h]{a}{i}`	$\boxed{\left(\boldsymbol{a}\right)_{\vert i}}\ \boxed{\left(\boldsymbol{a}_h\right)_{\vert i}}$
`\eleVRP*{a}{i} \eleVRP*[h]{a}{i}`	$\boxed{(\boldsymbol{a})_{\vert i}}\ \boxed{(\boldsymbol{a}_h)_{\vert i}}$
`\eleVRpE{a}{i} \eleVRpE[h]{a}{i}`	$\boxed{(\boldsymbol{a}_{\vert i})}\ \boxed{((\boldsymbol{a}_h)_{\vert i})}$
`\eleVRpE*{a}{i} \eleVRpE*[h]{a}{i}`	$\boxed{(\boldsymbol{a}_{\vert i})}\ \boxed{((\boldsymbol{a}_h)_{\vert i})}$
`\eleVRPE{a}{i} \eleVRPE[h]{a}{i}`	$\boxed{\left(\boldsymbol{a}_{\vert i}\right)}\ \boxed{\left((\boldsymbol{a}_h)_{\vert i}\right)}$
`\eleVRPE*{a}{i} \eleVRPE*[h]{a}{i}`	$\boxed{\left(\boldsymbol{a}_{\vert i}\right)}\ \boxed{\left((\boldsymbol{a}_h)_{\vert i}\right)}$

por la izquierda de una matriz (filas) El comando `\VectF<XX*>` tiene 3 argumentos,

`\VectF<XX*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*índice(s)*⟩`}`,

y denota la selección de filas de una matriz (nótese que automáticamente se añade un paréntesis cuando la matriz lleva un subíndice y la expresión lo requiere)

`\VectF{A}{i} \VectF[h]{A}{i}`	$\boxed{{}_{i\|}\mathbf{A}}$ $\boxed{{}_{i\|}(\mathbf{A}_h)}$
`\VectFp{A}{i} \VectFp[h]{A}{i}`	$\boxed{{}_{i\|}(\mathbf{A})}$ $\boxed{{}_{i\|}(\mathbf{A}_h)}$
`\VectFp*{A}{i} \VectFp*[h]{A}{i}`	$\boxed{{}_{i\|}(\mathbf{A})}$ $\boxed{{}_{i\|}(\mathbf{A}_h)}$
`\VectFP{A}{i} \VectFP[h]{A}{i}`	$\boxed{{}_{i\|}\left(\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{{}_{i\|}\left(\mathbf{A}_h\right)}$
`\VectFP*{A}{i} \VectFP*[h]{A}{i}`	$\boxed{{}_{i\|}(\mathbf{A})}$ $\boxed{{}_{i\|}(\mathbf{A}_h)}$
`\VectFpE{A}{i} \VectFpE[h]{A}{i}`	$\boxed{({}_{i\|}\mathbf{A})}$ $\boxed{({}_{i\|}(\mathbf{A}_h))}$
`\VectFpE*{A}{i} \VectFpE*[h]{A}{i}`	$\boxed{({}_{i\|}\mathbf{A})}$ $\boxed{({}_{i\|}(\mathbf{A}_h))}$
`\VectFPE{A}{i} \VectFPE[h]{A}{i}`	$\boxed{\left({}_{i\|}\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\left({}_{i\|}(\mathbf{A}_h)\right)}$
`\VectFPE*{A}{i} \VectFPE*[h]{A}{i}`	$\boxed{\left({}_{i\|}\mathbf{A}\right)}$ $\boxed{\left({}_{i\|}(\mathbf{A}_h)\right)}$

`\VectTF`
`\VectTFp`
`\VectTFp*`
`\VectTFP`
`\VectTFP*`
`\VectTFpE`
`\VectTFpE*`
`\VectTFPE`
`\VectTFPE*`

El comando `\VectTF<XX*>` tiene 3 argumentos,

`\VectTF<XX*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*índice(s)*⟩`}`,

y denota la selección de filas de una matriz (nótese que automáticamente se añade un paréntesis cuando la matriz lleva un subíndice y la expresión lo requiere)

`\VectTF{A}{i} \VectTF[h]{A}{i}`	$\boxed{{}_{i\|}(\mathbf{A}^\intercal)}$ $\boxed{{}_{i\|}(\mathbf{A}_h^\intercal)}$
`\VectTFp{A}{i} \VectTFp[h]{A}{i}`	$\boxed{{}_{i\|}\left(\mathbf{A}^\intercal\right)}$ $\boxed{{}_{i\|}\left(\mathbf{A}_h^\intercal\right)}$
`\VectTFp*{A}{i} \VectTFp*[h]{A}{i}`	$\boxed{{}_{i\|}(\mathbf{A}^\intercal)}$ $\boxed{{}_{i\|}(\mathbf{A}_h^\intercal)}$
`\VectTFP{A}{i} \VectTFP[h]{A}{i}`	$\boxed{{}_{i\|}\left(\mathbf{A}^\intercal\right)}$ $\boxed{{}_{i\|}\left(\mathbf{A}_h^\intercal\right)}$
`\VectTFP*{A}{i} \VectTFP*[h]{A}{i}`	$\boxed{{}_{i\|}(\mathbf{A}^\intercal)}$ $\boxed{{}_{i\|}(\mathbf{A}_h^\intercal)}$
`\VectTFpE{A}{i} \VectTFpE[h]{A}{i}`	$\boxed{({}_{i\|}(\mathbf{A}^\intercal))}$ $\boxed{({}_{i\|}(\mathbf{A}_h^\intercal))}$
`\VectTFpE*{A}{i} \VectTFpE*[h]{A}{i}`	$\boxed{({}_{i\|}(\mathbf{A}^\intercal))}$ $\boxed{({}_{i\|}(\mathbf{A}_h^\intercal))}$
`\VectTFPE{A}{i} \VectTFPE[h]{A}{i}`	$\boxed{\left({}_{i\|}(\mathbf{A}^\intercal)\right)}$ $\boxed{\left({}_{i\|}(\mathbf{A}_h^\intercal)\right)}$
`\VectTFPE*{A}{i} \VectTFPE*[h]{A}{i}`	$\boxed{\left({}_{i\|}(\mathbf{A}^\intercal)\right)}$ $\boxed{\left({}_{i\|}(\mathbf{A}_h^\intercal)\right)}$

\VectC
\VectCp
\VectCp*
\VectCP
\VectCP*
\VectCpE
\VectCpE*
\VectCPE
\VectCPE*

por la derecha de una matriz (columnas) El comando `\VectC<XX*>` tiene 3 argumentos,

`\VectC<XX*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*índice(s)*⟩`}`,

y denota la selección de columnas de una matriz (nótese que automáticamente se añade un paréntesis cuando la matriz lleva un subíndice y la expresión lo requiere)

```
\VectC{A}{i} \VectC[h]{A}{i}
```
$\mathbf{A}_{|i}$ $(\mathbf{A}_h)_{|i}$

```
\VectCp{A}{i} \VectCp[h]{A}{i}
```
$\left(\mathbf{A}\right)_{|i}$ $\left(\mathbf{A}_h\right)_{|i}$

```
\VectCp*{A}{i} \VectCp*[h]{A}{i}
```
$(\mathbf{A})_{|i}$ $(\mathbf{A}_h)_{|i}$

```
\VectCP{A}{i} \VectCP[h]{A}{i}
```
$\left(\mathbf{A}\right)_{|i}$ $\left(\mathbf{A}_h\right)_{|i}$

```
\VectCP*{A}{i} \VectCP*[h]{A}{i}
```
$(\mathbf{A})_{|i}$ $(\mathbf{A}_h)_{|i}$

```
\VectCpE{A}{i} \VectCpE[h]{A}{i}
```
$(\mathbf{A}_{|i})$ $((\mathbf{A}_h)_{|i})$

```
\VectCpE*{A}{i} \VectCpE*[h]{A}{i}
```
$(\mathbf{A}_{|i})$ $((\mathbf{A}_h)_{|i})$

```
\VectCPE{A}{i} \VectCPE[h]{A}{i}
```
$\left(\mathbf{A}_{|i}\right)$ $\left((\mathbf{A}_h)_{|i}\right)$

```
\VectCPE*{A}{i} \VectCPE*[h]{A}{i}
```
$\left(\mathbf{A}_{|i}\right)$ $\left((\mathbf{A}_h)_{|i}\right)$

El comando `\VectTC<XX*>` tiene 3 argumentos,

`\VectTC<XX*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*índice(s)*⟩`}`,

y denota la selección de filas de una matriz (nótese que automáticamente se añade un paréntesis cuando la matriz lleva un subíndice y la expresión lo requiere)

```
\VectTC{A}{i} \VectTC[h]{A}{i}
```
$(\mathbf{A}^\intercal)_{|i}$ $(\mathbf{A}_h^\intercal)_{|i}$

```
\VectTCp{A}{i} \VectTCp[h]{A}{i}
```
$\left(\mathbf{A}^\intercal\right)_{|i}$ $\left(\mathbf{A}_h^\intercal\right)_{|i}$

```
\VectTCp*{A}{i} \VectTCp*[h]{A}{i}
```
$(\mathbf{A}^\intercal)_{|i}$ $(\mathbf{A}_h^\intercal)_{|i}$

```
\VectTCP{A}{i} \VectTCP[h]{A}{i}
```
$\left(\mathbf{A}^\intercal\right)_{|i}$ $\left(\mathbf{A}_h^\intercal\right)_{|i}$

```
\VectTCP*{A}{i} \VectTCP*[h]{A}{i}
```
$(\mathbf{A}^\intercal)_{|i}$ $(\mathbf{A}_h^\intercal)_{|i}$

```
\VectTCpE{A}{i} \VectTCpE[h]{A}{i}
```
$((\mathbf{A}^\intercal)_{|i})$ $((\mathbf{A}_h^\intercal)_{|i})$

```
\VectTCpE*{A}{i} \VectTCpE*[h]{A}{i}
```
$((\mathbf{A}^\intercal)_{|i})$ $((\mathbf{A}_h^\intercal)_{|i})$

```
\VectTCPE{A}{i} \VectTCPE[h]{A}{i}
```
$\left((\mathbf{A}^\intercal)_{|i}\right)$ $\left((\mathbf{A}_h^\intercal)_{|i}\right)$

```
\VectTCPE*{A}{i} \VectTCPE*[h]{A}{i}
```
$\left((\mathbf{A}^\intercal)_{|i}\right)$ $\left((\mathbf{A}_h^\intercal)_{|i}\right)$

de elementos de una matriz El comando `\eleM<XX*>` tiene 4 argumentos,

`\eleM<XX*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*índice(s)Fil*⟩`}{`⟨*índice(s)Col*⟩`}`,

y denota la selección de filas y columnas de una matriz (nótese que automáticamente se añade un paréntesis cuando la matriz lleva un subíndice y la expresión lo requiere)

`\eleM{A}{i}{j} \eleM[h]{A}{i}{j}`	$\boxed{{}_{i\|}\mathbf{A}_{\|j}}\ \boxed{{}_{i\|}(\mathbf{A}_h)_{\|j}}$
`\eleMp{A}{i}{j} \eleMp[h]{A}{i}{j}`	$\boxed{{}_{i\|}(\mathbf{A})_{\|j}}\ \boxed{{}_{i\|}(\mathbf{A}_h)_{\|j}}$
`\eleMp*{A}{i}{j} \eleMp*[h]{A}{i}{j}`	$\boxed{{}_{i\|}(\mathbf{A})_{\|j}}\ \boxed{{}_{i\|}(\mathbf{A}_h)_{\|j}}$
`\eleMP{A}{i}{j} \eleMP[h]{A}{i}{j}`	$\boxed{{}_{i\|}\left(\mathbf{A}\right)_{\|j}}\ \boxed{{}_{i\|}\left(\mathbf{A}_h\right)_{\|j}}$
`\eleMP*{A}{i}{j} \eleMP*[h]{A}{i}{j}`	$\boxed{{}_{i\|}(\mathbf{A})_{\|j}}\ \boxed{{}_{i\|}(\mathbf{A}_h)_{\|j}}$
`\eleMpE{A}{i}{j} \eleMpE[h]{A}{i}{j}`	$\boxed{({}_{i\|}\mathbf{A}_{\|j})}\ \boxed{({}_{i\|}(\mathbf{A}_h)_{\|j})}$
`\eleMpE*{A}{i}{j} \eleMpE*[h]{A}{i}{j}`	$\boxed{({}_{i\|}\mathbf{A}_{\|j})}\ \boxed{({}_{i\|}(\mathbf{A}_h)_{\|j})}$
`\eleMPE{A}{i}{j} \eleMPE[h]{A}{i}{j}`	$\boxed{\left({}_{i\|}\mathbf{A}_{\|j}\right)}\ \boxed{\left({}_{i\|}(\mathbf{A}_h)_{\|j}\right)}$
`\eleMPE*{A}{i}{j} \eleMPE*[h]{A}{i}{j}`	$\boxed{\left({}_{i\|}\mathbf{A}_{\|j}\right)}\ \boxed{\left({}_{i\|}(\mathbf{A}_h)_{\|j}\right)}$

`\eleMT` `\eleMTp` `\eleMTp*` `\eleMTP` `\eleMTP*` `\eleMTpE` `\eleMTpE*` `\eleMTPE` `\eleMTPE*`

de elementos de una matriz transpuesta El comando `\eleMT<XX*>` tiene 4 argumentos,

`\eleMT<XX*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*índice(s)Fil*⟩`}{`⟨*índice(s)Col*⟩`}`,

y denota la selección de filas y columnas de una matriz (nótese que automáticamente se añade un paréntesis cuando la matriz lleva un subíndice y la expresión lo requiere)

`\eleMT{A}{i}{j} \eleMT[h]{A}{i}{j}`	$\boxed{{}_{i\|}(\mathbf{A}^\intercal)_{\|j}}\ \boxed{{}_{i\|}(\mathbf{A}_h^\intercal)_{\|j}}$
`\eleMTp{A}{i}{j} \eleMTp[h]{A}{i}{j}`	$\boxed{{}_{i\|}\left((\mathbf{A})^\intercal\right)_{\|j}}\ \boxed{{}_{i\|}\left((\mathbf{A}_h)^\intercal\right)_{\|j}}$
`\eleMTp*{A}{i}{j} \eleMTp*[h]{A}{i}{j}`	$\boxed{{}_{i\|}((\mathbf{A})^\intercal)_{\|j}}\ \boxed{{}_{i\|}((\mathbf{A}_h)^\intercal)_{\|j}}$
`\eleMTP{A}{i}{j} \eleMTP[h]{A}{i}{j}`	$\boxed{{}_{i\|}\left((\mathbf{A})^\intercal\right)_{\|j}}\ \boxed{{}_{i\|}\left((\mathbf{A}_h)^\intercal\right)_{\|j}}$
`\eleMTP*{A}{i}{j} \eleMTP*[h]{A}{i}{j}`	$\boxed{{}_{i\|}((\mathbf{A})^\intercal)_{\|j}}\ \boxed{{}_{i\|}((\mathbf{A}_h)^\intercal)_{\|j}}$
`\eleMTpE{A}{i}{j} \eleMTpE[h]{A}{i}{j}`	$\boxed{({}_{i\|}(\mathbf{A}^\intercal)_{\|j})}\ \boxed{({}_{i\|}(\mathbf{A}_h^\intercal)_{\|j})}$
`\eleMTpE*{A}{i}{j} \eleMTpE*[h]{A}{i}{j}`	$\boxed{({}_{i\|}(\mathbf{A}^\intercal)_{\|j})}\ \boxed{({}_{i\|}(\mathbf{A}_h^\intercal)_{\|j})}$
`\eleMTPE{A}{i}{j} \eleMTPE[h]{A}{i}{j}`	$\boxed{\left({}_{i\|}(\mathbf{A}^\intercal)_{\|j}\right)}\ \boxed{\left({}_{i\|}(\mathbf{A}_h^\intercal)_{\|j}\right)}$
`\eleMTPE*{A}{i}{j} \eleMTPE*[h]{A}{i}{j}`	$\boxed{\left({}_{i\|}(\mathbf{A}^\intercal)_{\|j}\right)}\ \boxed{\left({}_{i\|}(\mathbf{A}_h^\intercal)_{\|j}\right)}$

1.4.6. Operaciones elementales

Primero fijamos la notación de las operaciones elementales tipo I y II, los intercambios y las reordenaciones (o permutaciones).

El comando `\su` tiene 3 argumentos, `\pe{`⟨*escalar*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, e indica una transformación Tipo I.

`\su{a}{j}{k}` $\boxed{(a)\,\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k}}$

El comando `\pr` tiene 2 argumento, `\pr{`⟨*escalar*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, e indica una transformación Tipo II.

`\pr{a}{k}` $\boxed{(a)\,\boldsymbol{k}}$

El comando `\pr` tiene 2 argumento, `\pr{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, e indica un intercambio.

`\pe{i}{k}` $\boxed{\boldsymbol{i}\rightleftharpoons\boldsymbol{k}}$

El comando `\perm` no tiene argumentos e indica un reordenamiento o permutación.

`\perm` $\boxed{\mathfrak{S}}$

Usaremos letra griega tau para denotar una operación elemental (o una secuencia de ellas).

El comando `\TrEl` no tiene argumentos

`\TrEl` $\boxed{\boldsymbol{\tau}}$

El comando `\OpE` tiene 1 argumento, `\OpE{`⟨*detalles*⟩`}`, e indica una operación elemental.

`\OpE{xyz}` $\boxed{\underset{[xyz]}{\boldsymbol{\tau}}}$

El comando `\OEsu` tiene 3 argumentos, `\OEsu{`⟨*num*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, e indica una operación elemental de Tipo I

`\OEsu{a}{j}{k}` $\boxed{\underset{[(a)\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k}]}{\boldsymbol{\tau}}}$

El comando `\OEpr` tiene 2 argumentos, `\OEpr{`⟨*num*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, e indica una operación elemental de Tipo II

`\OEpr{a}{j}` $\boxed{\underset{[(a)\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}}$

El comando `\OEin` tiene 2 argumentos, `\OEin{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, e indica un intercambio de posición entre componentes

`\OEin{k}{j}` $\boxed{\underset{[\boldsymbol{k}\rightleftharpoons\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}}$

El comando `\OEper` no tiene argumentos e indica un reordenamiento o permutación entre componentes

`\OEper` $\boxed{\underset{[\mathfrak{S}]}{\boldsymbol{\tau}}}$

El comando `\EOEsu` tiene 3 argumentos, `\EOEsu{`⟨*num*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, e indica la operación espejo de una elemental de Tipo I

`\EOEsu{a}{j}{k}` $\boxed{\mathrm{esp}\Big(\underset{[(a)\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k}]}{\boldsymbol{\tau}}\Big)}$

El comando `\EOEpr` tiene 2 argumentos, `\EOEpr{`⟨*num*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, e indica la operación espejo de una elemental de Tipo II

`\EOEpr{a}{j}` $\boxed{\mathrm{esp}\Big(\underset{[(a)\boldsymbol{j}]}{\boldsymbol{\tau}}\Big)}$

Operaciones elementales genéricas. Los siguientes comandos *tienen argumentos opcionales, que no funcionan al escribir preguntas para Moodle.*

`\OEg` El comando `\OEg` tiene 2 argumentos opcionales, `\OEg[`⟨*índice*⟩`][`⟨*exponente*⟩`]`, e indica una operación elemental genérica

`\OEg` `\OEg[k]` `\OEg[][*]` `\OEg[k][*]` $\boxed{\boldsymbol{\tau}}$ $\boxed{\boldsymbol{\tau}_k}$ $\boxed{\boldsymbol{\tau}^*}$ $\boxed{\boldsymbol{\tau}_k^*}$

`\EOEg` El comando `\EOEg` tiene 2 argumentos opcionales, `\EOEg[`⟨*índice*⟩`][`⟨*exponente*⟩`]`, e indica la operación espejo de una elemental genérica

`\EOEg` `\EOEg[k]` `\EOEg[][*]` `\EOEg[k][*]` $\boxed{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}$ $\boxed{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k)}$ $\boxed{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^*)}$ $\boxed{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^*)}$

`\InvOEg` El comando `\InvEOEg` tiene 1 argumento opcional, `\InvOEg[`⟨*índice*⟩`]`, e indica la operación inversa de una elemental genérica

`\InvOEg` `\InvOEg[k]` $\boxed{\boldsymbol{\tau}^{-1}}$ $\boxed{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}$

`\EInvOEg` El comando `\EInvOEg` tiene 1 argumento opcional, `\EInvOEg[`⟨*índice*⟩`]`, e indica la operación espejo de la inversa de una elemental genérica

`\EInvOEg` `\EInvOEg[k]` $\boxed{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}$ $\boxed{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}$

`\SEg` El comando `\SOEg` tiene 3 argumentos opcionales, `\SOEg[`⟨*indiceInic*⟩`][`⟨*indiceFin*⟩`][`⟨*exponente*⟩`]`, e indica una sucesión de operaciones elementales genéricas

`\SOEg` $\boxed{\boldsymbol{\tau}_1 \cdots \boldsymbol{\tau}_k}$

`\SOEg[8]` `\SOEg[8][p]` `\SOEg[8][p][*]` $\boxed{\boldsymbol{\tau}_8 \cdots \boldsymbol{\tau}_k}$ $\boxed{\boldsymbol{\tau}_8 \cdots \boldsymbol{\tau}_p}$ $\boxed{\boldsymbol{\tau}_8^* \cdots \boldsymbol{\tau}_p^*}$

Comandos duplicados para las operaciones elementales generales. Desgraciadamente para el propósito de este paquete, las macros que he definido al escribir el libro usan mayoritariamente argumentos opcionales, que en Moodle no se pueden usar. Cambiar las macros originales supondría modificar los archivos del libro, las transparencias de clase, los problemas propuestos, los exámenes pasados... demasiado trabajo. La alternativa que me queda tampoco me gusta, pero al menos no supone tanto trabajo. Dicha alternativa consiste en duplicar comandos, es decir, que por cada comando original (con argumentos opcionales) crearé otro comando que pinte los mismos símbolos pero sin argumentos opcionales (esta solución ya la he tomado con los comandos de notación de los conjuntos de números, de manera que para escribir $\mathbb{R}^n$ ahora tenemos `\R[n]` (el argumento opcional es el superíndice) o bien `\Rr^n` (que no tiene argumentos opcionales y que es lo que tendremos que usar si queremos escribir dicha expresión en en las preguntas para Moodle).

El criterio de nomenclatura que he adoptado ha sido repetir la letra del comando pero en minúscula (salvo en el caso de los complejos); es decir, los comandos definidos para el libro son: `\N`, `\Z`, `\R` y `\CC` (debido a que `\C` ya es un comando del paquete hyperref). Así, que los nuevos comandos que he creado para duplicar los anteriores pero sin argumentos opcionales son `\Nn`, `\Zz`, `\Rr` y `\Cc`.

Ahora tengo que pensar en un criterio análogo para que sea fácil pasar del comando original a duplicado sin argumentos opcionales. No lo tengo claro así que voy a probar con mantener los mismo nombres pero con una `d` delante para indicar que es el comando duplicado (no sé que tal resultará esta solución).

`\dOEgE` El comando `\dOEgE` tiene 2 argumentos, `\dOEgE{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*exponente*⟩`}`, e indica una operación elemental genérica con un exponente (y replica el comando `\OEg` que tiene argumentos opcionales)

`\dOEgE{}{}` `\dOEgE{k}{}` `\dOEgE{k}{*}` $\boxed{\boldsymbol{\tau}}$ $\boxed{\boldsymbol{\tau}_k}$ $\boxed{\boldsymbol{\tau}_k^*}$

`\dOEg` El comando `\dOEg` tiene 1 argumento, `\dOEg{`⟨*índice*⟩`}`, e indica una operación elemental genérica (y replica el comando `\OEg` que tiene argumentos opcionales)

`\dOEg{} \dOEg{k}` $\boxed{\boldsymbol{\tau}}\ \boxed{\boldsymbol{\tau}_k}$

También fijamos la notación para operación inversa, la operación espejo y el espejo de la inversa de una operación elemental

El comando `\dEOEgE` tiene 2 argumentos, `\dEOEgE{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*exponente*⟩`}`, e indica la operación espejo de una elemental genérica con un exponente (y replica el comando `\EOEg` que tiene argumentos opcionales)

`\dEOEgE{}{} \dEOEgE{k}{*}` $\boxed{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}\ \boxed{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^*)}$

El comando `\dEOEg` tiene 1 argumento, `\dEOEgE{`⟨*índice*⟩`}`, e indica la operación espejo de una elemental genérica (y replica el comando `\EOEg` que tiene argumentos opcionales)

`\dEOEg{} \dEOEg{k}` $\boxed{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}\ \boxed{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k)}$

El comando `\dInvOEg` tiene 1 argumento, `\dInvOEgE{`⟨*índice*⟩`}`, e indica la inversa de una elemental genérica (y replica el comando `\InvOEg` que tiene argumentos opcionales)

`\dInvOEg{} \dInvOEg{k}` $\boxed{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\ \boxed{\boldsymbol{\tau}_k^{-1}}$

El comando `\dEInvOEg` tiene 1 argumento, `\dEInvOEgE{`⟨*índice*⟩`}`, e indica la operación espejo de la inversa de una elemental genérica (y replica el comando `\EInvOEg` que tiene argumentos opcionales)

`\dEInvOEg{} \dEInvOEg{k}` $\boxed{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\ \boxed{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}$

El comando `\dSOEgE` tiene 3 argumento3, `\dSOEgE{`⟨*indiceInic*⟩`}{`⟨*indiceFin*⟩`}{`⟨*exponente*⟩`}`, e indica una sucesión de operaciones elementales genéricas con exponente

`\dSOEgE{j}{k}{*}` $\boxed{\boldsymbol{\tau}_j^* \cdots \boldsymbol{\tau}_k^*}$

El comando `\dSOEg` tiene 2 argumento3, `\dSOEg{`⟨*indiceInic*⟩`}{`⟨*indiceFin*⟩`}`, e indica una sucesión de operaciones elementales genéricas

`\dSOEg{j}{k` $\boxed{\boldsymbol{\tau}_j \cdots \boldsymbol{\tau}_k}$

1.4.7. Transformaciones elementales particulares

Transf. elemental aplicada la izquierda o derecha de un objeto El comando `\TESF` tiene 4 argumentos, `\TESF{`⟨*escalar*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental de Tipo I por la izquierda del objeto.

`\TESF{a}{i}{j}{\Mat{A}}` $\boxed{\underset{[(a)i+j]}{\boldsymbol{\tau}}\ \mathbf{A}}$

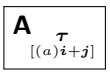
`\TESFp{a}{i}{j}{\Mat{A}} \TESFp*{a}{i}{j}{\Mat{A}}` $\boxed{\underset{[(a)i+j]}{\boldsymbol{\tau}}\ (\mathbf{A})}\ \boxed{\underset{[(a)i+j]}{\boldsymbol{\tau}}\ (\mathbf{A})}$

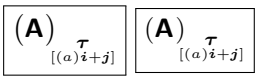
`\TESFP{a}{i}{j}{\Mat{A}} \TESFP*{a}{i}{j}{\Mat{A}}` $\boxed{\underset{[(a)i+j]}{\boldsymbol{\tau}}\ \left(\mathbf{A}\right)}\ \boxed{\underset{[(a)i+j]}{\boldsymbol{\tau}}\ (\mathbf{A})}$

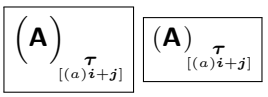
`\TESFpE{a}{i}{j}{\Mat{A}} \TESFpE*{a}{i}{j}{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\underset{[(a)i+j]}{\boldsymbol{\tau}}\ \mathbf{A}\right)}\ \boxed{\left(\underset{[(a)i+j]}{\boldsymbol{\tau}}\ \mathbf{A}\right)}$

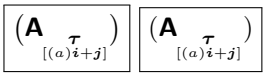
`\TESFPE{a}{i}{j}{\Mat{A}} \TESFPE*{a}{i}{j}{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\underset{[(a)i+j]}{\boldsymbol{\tau}}\ \mathbf{A}\right)}\ \boxed{\left(\underset{[(a)i+j]}{\boldsymbol{\tau}}\ \mathbf{A}\right)}$

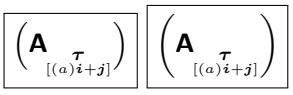
El comando \TESC tiene 4 argumentos, \TESC{⟨*escalar*⟩}{⟨*índice*⟩}{⟨*índice*⟩}{⟨*objeto*⟩}, e indica una transformación elemental de Tipo I por la derecha del objeto.

\TESC{a}{i}{j}{\Mat{A}} 

\TESCp{a}{i}{j}{\Mat{A}} \TESCp*{a}{i}{j}{\Mat{A}} 

\TESCP{a}{i}{j}{\Mat{A}} \TESCP*{a}{i}{j}{\Mat{A}} 

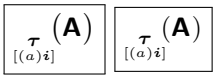
\TESCpE{a}{i}{j}{\Mat{A}} \TESCpE*{a}{i}{j}{\Mat{A}} 

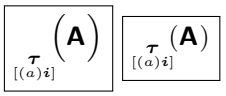
\TESCPE{a}{i}{j}{\Mat{A}} \TESCPE*{a}{i}{j}{\Mat{A}} 

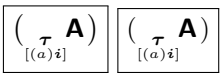
\TEPF
\TEPFp
\TEPFp*
\TEPFP
\TEPFP*
\TEPFpE
\TEPFpE*
\TEPFPE
\TEPFPE*

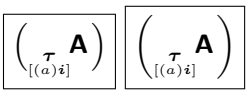
El comando \TEPF tiene 3 argumentos, \TEPF{⟨*escalar*⟩}{⟨*índice*⟩}{⟨*objeto*⟩}, e indica una transformación elemental de Tipo II por la izquierda del objeto.

\TEPF{a}{i}{\Mat{A}} 

\TEPFp{a}{i}{\Mat{A}} \TEPFp*{a}{i}{\Mat{A}} 

\TEPFP{a}{i}{\Mat{A}} \TEPFP*{a}{i}{\Mat{A}} 

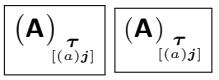
\TEPFpE{a}{i}{\Mat{A}} \TEPFpE*{a}{i}{\Mat{A}} 

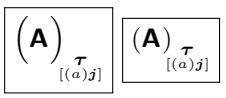
\TEPFPE{a}{i}{\Mat{A}} \TEPFPE*{a}{i}{\Mat{A}} 

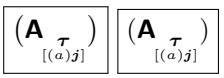
\TEPC
\TEPCp
\TEPCp*
\TEPCP
\TEPCP*
\TEPCpE
\TEPCpE*
\TEPCPE
\TEPCPE*

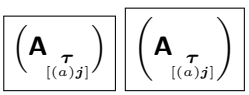
El comando \TEPC tiene 3 argumentos, \TEPC{⟨*escalar*⟩}{⟨*índice*⟩}{⟨*objeto*⟩}, e indica una transformación elemental de Tipo II por la derecha del objeto.

\TEPC{a}{j}{\Mat{A}} 

\TEPCp{a}{j}{\Mat{A}} \TEPCp*{a}{j}{\Mat{A}} 

\TEPCP{a}{j}{\Mat{A}} \TEPCP*{a}{j}{\Mat{A}} 

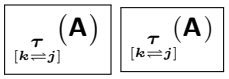
\TEPCpE{a}{j}{\Mat{A}} \TEPCpE*{a}{j}{\Mat{A}} 

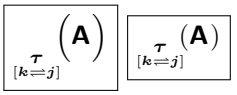
\TEPCPE{a}{j}{\Mat{A}} \TEPCPE*{a}{j}{\Mat{A}} 

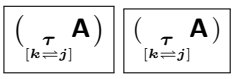
\TEIF
\TEIFp
\TEIFp*
\TEIFP
\TEIFP*
\TEIFpE
\TEIFpE*
\TEIFPE
\TEIFPE*

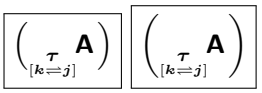
El comando \TEIF tiene 3 argumentos, \TEIF{⟨*índice*⟩}{⟨*índice*⟩}{⟨*objeto*⟩}, e indica un intercambio por la izquierda del objeto.

```
\TEIF{k}{j}{\Mat{A}}
```


```
\TEIFp{k}{j}{\Mat{A}} \TEIFp*{k}{j}{\Mat{A}}
```


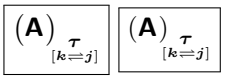
```
\TEIFP{k}{j}{\Mat{A}} \TEIFP*{k}{j}{\Mat{A}}
```


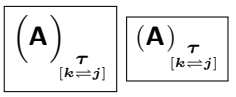
```
\TEIFpE{k}{j}{\Mat{A}} \TEIFpE*{k}{j}{\Mat{A}}
```


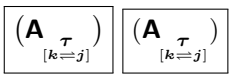
```
\TEIFPE{k}{j}{\Mat{A}} \TEIFPE*{k}{j}{\Mat{A}}
```


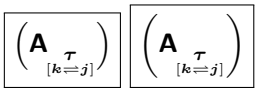
El comando \TEIC tiene 3 argumentos, \TEIC{⟨*índice*⟩}{⟨*índice*⟩}{⟨*objeto*⟩}, e indica un intercambio por la derecha del objeto.

```
\TEIC{k}{j}{\Mat{A}}
```


```
\TEICp{k}{j}{\Mat{A}} \TEICp*{k}{j}{\Mat{A}}
```


```
\TEICP{k}{j}{\Mat{A}} \TEICP*{k}{j}{\Mat{A}}
```


```
\TEICpE{k}{j}{\Mat{A}} \TEICpE*{k}{j}{\Mat{A}}
```


```
\TEICPE{k}{j}{\Mat{A}} \TEICPE*{k}{j}{\Mat{A}}
```


El comando \Mint tiene 2 argumentos, \Mint{⟨*índice*⟩}{⟨*índice*⟩}, e indica una matriz intercambio.

```
\Mint{i}{j}
```


El comando \MintT tiene 2 argumentos, \MintT{⟨*índice*⟩}{⟨*índice*⟩}, e indica una matriz intercambio (filas).

```
\MintT{i}{j}
```


El comando \PF tiene 1 argumento, \PF{⟨*objeto*⟩}, e indica una permutación de los elementos de un objeto por la izquierda.

```
\PF{\Mat{A}}
```


El comando \PC tiene 1 argumento, \PC{⟨*objeto*⟩}, e indica una permutación de los elementos de un objeto por la derecha.

```
\PC{\Mat{A}}
```
$\boxed{\mathbf{A}_{\substack{\boldsymbol{\tau}\\[\mathfrak{S}]}}}$

El comando \MP no tiene argumentos e indica una matriz permutación.

```
\MP
```
$\boxed{\mathbf{I}_{\substack{\boldsymbol{\tau}\\[\mathfrak{S}]}}}$

\MPT El comando \MPT no tiene argumentos e indica una matriz permutación.

```
\MPT
```
$\boxed{{}_{\substack{\boldsymbol{\tau}\\[\mathfrak{S}]}}\mathbf{I}}$

Sucesiones indiciadas de Transf. elementales por la izquierda, la derecha, o por ambos lados.

\SITEF El comando \SITEF tiene 3 argumentos, \SITEF{⟨*indInic*⟩}{⟨*indFinal*⟩}{⟨*objeto*⟩}, e indica una
\SITEFp sucesión de transformaciones elementales genéricas por la izquierda del {⟨*objeto*⟩}.
\SITEFp*
\SITEFP
\SITEFP*
\SITEFpE
\SITEFpE*
\SITEFPE
\SITEFPE*

```
\SITEF{j}{k}{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}}$

```
\SITEFp{j}{k}{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}(\mathbf{A})}$

```
\SITEFp*{j}{k}{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}(\mathbf{A})}$

```
\SITEFP{j}{k}{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\big(\mathbf{A}\big)}$

```
\SITEFP*{j}{k}{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}(\mathbf{A})}$

```
\SITEFpE{j}{k}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\big({}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}\big)}$

```
\SITEFpE*{j}{k}{\Mat{A}}
```
$\boxed{({}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A})}$

```
\SITEFPE{j}{k}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\Big({}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}\Big)}$

```
\SITEFPE*{j}{k}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\Big({}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}\mathbf{A}\Big)}$

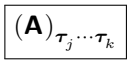
\SITEC El comando \SITEC tiene 3 argumentos, \SITEC{⟨*indInic*⟩}{⟨*indFinal*⟩}{⟨*objeto*⟩}, e indica una
\SITECp sucesión de transformaciones elementales genéricas por la derecha del {⟨*objeto*⟩}.
\SITECp*
\SITECP
\SITECP*
\SITECpE
\SITECpE*
\SITECPE
\SITECPE*

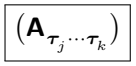
```
\SITEC{j}{k}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$

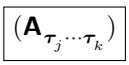
```
\SITECp{j}{k}{\Mat{A}}
```
$\boxed{(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$

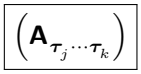
```
\SITECp*{j}{k}{\Mat{A}}
```
$\boxed{(\mathbf{A})_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$

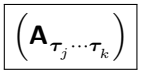
```
\SITECP{j}{k}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\big(\mathbf{A}\big)_{\boldsymbol{\tau}_j\cdots\boldsymbol{\tau}_k}}$

```
\SITECP*{j}{k}{\Mat{A}}
```


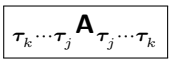
```
\SITECpE{j}{k}{\Mat{A}}
```


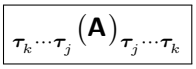
```
\SITECpE*{j}{k}{\Mat{A}}
```


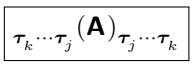
```
\SITECPE{j}{k}{\Mat{A}}
```


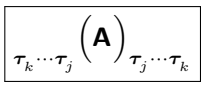
```
\SITECPE*{j}{k}{\Mat{A}}
```


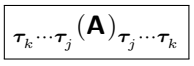
El comando `\SITEFC` tiene 3 argumentos, `\SITEFC{`⟨*indInic*⟩`}{`⟨*indFinal*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una sucesión de transformaciones elementales genéricas por la derecha y la izquierda del `{`⟨*objeto*⟩`}` (fíjese en el orden de los índices a cada lado).

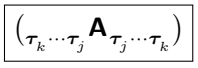
```
\SITEFC{j}{k}{\Mat{A}}
```


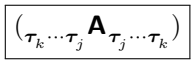
```
\SITEFCp{j}{k}{\Mat{A}}
```


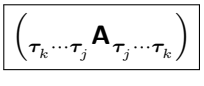
```
\SITEFCp*{j}{k}{\Mat{A}}
```


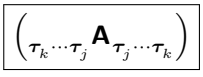
```
\SITEFCP{j}{k}{\Mat{A}}
```


```
\SITEFCP*{j}{k}{\Mat{A}}
```


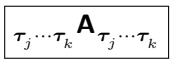
```
\SITEFCpE{j}{k}{\Mat{A}}
```


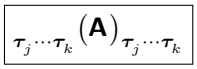
```
\SITEFCpE*{j}{k}{\Mat{A}}
```


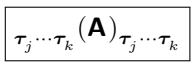
```
\SITEFCPE{j}{k}{\Mat{A}}
```


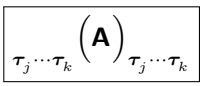
```
\SITEFCPE*{j}{k}{\Mat{A}}
```


El comando `\SITEFCR` tiene 3 argumentos, `\SITEFCR{`⟨*indInic*⟩`}{`⟨*indFinal*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una sucesión de transformaciones elementales genéricas por la derecha y la izquierda del `{`⟨*objeto*⟩`}` (fíjese en el orden de los índices a cada lado).

```
\SITEFCR{j}{k}{\Mat{A}}
```


```
\SITEFCRp{j}{k}{\Mat{A}}
```


```
\SITEFCRp*{j}{k}{\Mat{A}}
```


```
\SITEFCRP{j}{k}{\Mat{A}}
```


```
\SITEFCRP*{j}{k}{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\tau_j\cdots\tau_k}(\mathbf{A})_{\tau_j\cdots\tau_k}}$

```
\SITEFCRpE{j}{k}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left({}_{\tau_j\cdots\tau_k}\mathbf{A}_{\tau_j\cdots\tau_k}\right)}$

```
\SITEFCRpE*{j}{k}{\Mat{A}}
```
$\boxed{({}_{\tau_j\cdots\tau_k}\mathbf{A}_{\tau_j\cdots\tau_k})}$

```
\SITEFCRPE{j}{k}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left({}_{\tau_j\cdots\tau_k}\mathbf{A}_{\tau_j\cdots\tau_k}\right)}$

```
\SITEFCRPE*{j}{k}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left({}_{\tau_j\cdots\tau_k}\mathbf{A}_{\tau_j\cdots\tau_k}\right)}$

\TrF
\TrFp
\TrFp*
\TrFP
\TrFP*
\TrFpE
\TrFpE*
\TrFPE
\TrFPE*

El comando \TrF tiene 2 argumentos, \TrF[⟨*trasformaciones*⟩]{⟨*objeto*⟩}, e indica la aplicación de transformaciones elementales por la izquierda del {⟨*objeto*⟩}.

```
\TrF{\Mat{A}} \TrF[\OEpr{-7}{j}]{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\tau_1\cdots\tau_k}\mathbf{A}}\ \boxed{{}_{\tau_{[(-7)j]}}\mathbf{A}}$

```
\TrFp{\Mat{A}} \TrFp[\OEpr{-7}{j}]{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\tau_1\cdots\tau_k}(\mathbf{A})}\ \boxed{{}_{\tau_{[(-7)j]}}(\mathbf{A})}$

```
\TrFp*{\Mat{A}} \TrFp*[\OEpr{-7}{j}]{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\tau_1\cdots\tau_k}(\mathbf{A})}\ \boxed{{}_{\tau_{[(-7)j]}}(\mathbf{A})}$

```
\TrFP{\Mat{A}} \TrFP[\OEpr{-7}{j}]{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\tau_1\cdots\tau_k}\left(\mathbf{A}\right)}\ \boxed{{}_{\tau_{[(-7)j]}}\left(\mathbf{A}\right)}$

```
\TrFP*{\Mat{A}} \TrFP*[\OEpr{-7}{j}]{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\tau_1\cdots\tau_k}(\mathbf{A})}\ \boxed{{}_{\tau_{[(-7)j]}}(\mathbf{A})}$

```
\TrFpE{\Mat{A}} \TrFp[\OEpr{-7}{j}]{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left({}_{\tau_1\cdots\tau_k}\mathbf{A}\right)}\ \boxed{\left({}_{\tau_{[(-7)j]}}\mathbf{A}\right)}$

```
\TrFpE*{\Mat{A}} \TrFpE*[\OEpr{-7}{j}]{\Mat{A}}
```
$\boxed{({}_{\tau_1\cdots\tau_k}\mathbf{A})}\ \boxed{({}_{\tau_{[(-7)j]}}\mathbf{A})}$

```
\TrFPE{\Mat{A}} \TrFPE[\OEpr{-7}{j}]{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left({}_{\tau_1\cdots\tau_k}\mathbf{A}\right)}\ \boxed{\left({}_{\tau_{[(-7)j]}}\mathbf{A}\right)}$

```
\TrFPE*{\Mat{A}} \TrFPE*[\OEpr{-7}{j}]{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left({}_{\tau_1\cdots\tau_k}\mathbf{A}\right)}\ \boxed{\left({}_{\tau_{[(-7)j]}}\mathbf{A}\right)}$

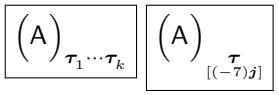
\TrC
\TrCp
\TrCp*
\TrCP
\TrCP*
\TrCpE
\TrCpE*
\TrCPE
\TrCPE*

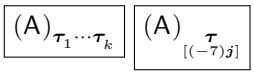
El comando \TrC tiene 2 argumentos, \TrC[⟨*trasformaciones*⟩]{⟨*objeto*⟩}, e indica la aplicación de transformaciones elementales por la derecha del {⟨*objeto*⟩}.

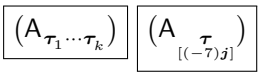
```
\TrC{\SV{A}} \TrC[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}
```
$\boxed{\mathsf{A}_{\tau_1\cdots\tau_k}}\ \boxed{\mathsf{A}_{\tau_{[(-7)j]}}}$

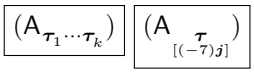
```
\TrCp{\SV{A}} \TrCp[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}
```
$\boxed{(\mathsf{A})_{\tau_1\cdots\tau_k}}\ \boxed{(\mathsf{A})_{\tau_{[(-7)j]}}}$

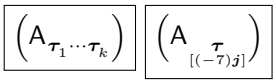
```
\TrCp*{\SV{A}} \TrCp*[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}
```
$\boxed{(\mathsf{A})_{\tau_1\cdots\tau_k}}\ \boxed{(\mathsf{A})_{\tau_{[(-7)j]}}}$

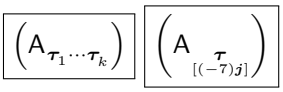
```
\TrCP{\SV{A}} \TrCP[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}
```


```
\TrCP*{\SV{A}} \TrCP*[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}
```


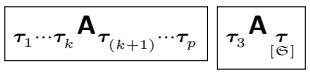
```
\TrCpE{\SV{A}} \TrCp[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}
```


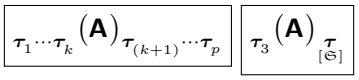
```
\TrCpE*{\SV{A}} \TrCpE*[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}
```


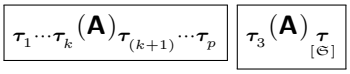
```
\TrCPE{\SV{A}} \TrCPE[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}
```


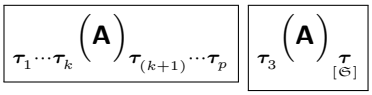
```
\TrCPE*{\SV{A}} \TrCPE*[\OEpr{-7}{j}]{\SV{A}}
```


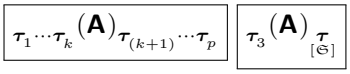
El comando \TrFCC tiene 3 argumentos, \TrFCC[⟨*trasformacionesIzda*⟩][⟨*trasformacionesDcha*⟩]{⟨*objeto*⟩}, e indica la aplicación de transformaciones elementales por la izquierda y la derecha del {⟨*objeto*⟩}.

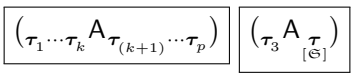
```
\TrFC{\Mat{A}} \TrFC[\OEg[3]][\OEper]{\Mat{A}}
```


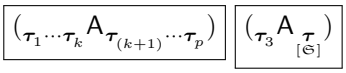
```
\TrFCp{\Mat{A}} \TrFCp[\OEg[3]][\OEper]{\Mat{A}}
```


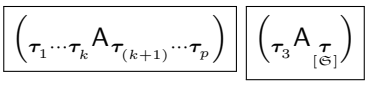
```
\TrFCp*{\Mat{A}} \TrFCp*[\OEg[3]][\OEper]{\Mat{A}}
```


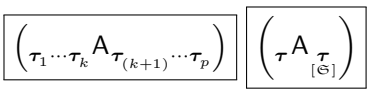
```
\TrFCP{\Mat{A}} \TrFCP[\OEg[3]][\OEper]{\Mat{A}}
```


```
\TrFCP*{\Mat{A}} \TrFCP*[\OEg[3]][\OEper]{\Mat{A}}
```


```
\TrFCpE{\SV{A}} \TrFCpE[\OEg[3]][\OEper]{\SV{A}}
```


```
\TrFCpE*{\SV{A}} \TrFCpE*[\OEg[3]][\OEper]{\SV{A}}
```


```
\TrFCPE{\SV{A}} \TrFCPE[\OEg[3]][\OEper]{\SV{A}}
```


```
\TrFCPE*{\SV{A}} \TrFCPE*[\OEg][\OEper]{\SV{A}}
```


Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto. Cuando la aplicamos a la izquierda de una matriz corresponde a una transformación de sus filas

El comando `TEF<XX*>` tiene 3 argumentos, `TEF<XX*>[`⟨*índice*⟩`][`⟨*exponente*⟩`]{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental genérica por la izquierda del objeto.

```
\TEF{\Mat{A}} \TEF[k]{\Mat{A}} \TEF[k][']{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\tau}\mathbf{A}}\ \boxed{{}_{\tau_k}\mathbf{A}}\ \boxed{{}_{\tau_k'}\mathbf{A}}$

```
\TEFp{\Mat{A}} \TEFp[k]{\Mat{A}} \TEFp[k][']{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\tau}(\mathbf{A})}\ \boxed{{}_{\tau_k}(\mathbf{A})}\ \boxed{{}_{\tau_k'}(\mathbf{A})}$

```
\TEFp*{\Mat{A}} \TEFp*[k]{\Mat{A}} \TEFp*[k][']{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\tau}(\mathbf{A})}\ \boxed{{}_{\tau_k}(\mathbf{A})}\ \boxed{{}_{\tau_k'}(\mathbf{A})}$

```
\TEFP{\Mat{A}} \TEFP[k]{\Mat{A}} \TEFP[k][']{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\tau}\big(\mathbf{A}\big)}\ \boxed{{}_{\tau_k}\big(\mathbf{A}\big)}\ \boxed{{}_{\tau_k'}\big(\mathbf{A}\big)}$

```
\TEFP*{\Mat{A}} \TEFP*[k]{\Mat{A}} \TEFP*[k][']{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\tau}(\mathbf{A})}\ \boxed{{}_{\tau_k}(\mathbf{A})}\ \boxed{{}_{\tau_k'}(\mathbf{A})}$

```
\TEFpE{\Mat{A}} \TEFpE[k][']{\Mat{A}}
```
$\boxed{({}_{\tau}\mathbf{A})}\ \boxed{({}_{\tau_k'}\mathbf{A})}$

```
\TEFpE*{\Mat{A}} \TEFpE*[k][']{\Mat{A}}
```
$\boxed{({}_{\tau}\mathbf{A})}\ \boxed{({}_{\tau_k'}\mathbf{A})}$

```
\TEFPE{\Mat{A}} \TEFPE[k][']{\Mat{A}}
```
$\boxed{\big({}_{\tau}\mathbf{A}\big)}\ \boxed{\big({}_{\tau_k'}\mathbf{A}\big)}$

```
\TEFPE*{\Mat{A}}  \TEFPE*[k][']{\Mat{A}}
```
$\boxed{\big({}_{\tau}\mathbf{A}\big)}\ \boxed{\big({}_{\tau_k'}\mathbf{A}\big)}$

Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto. Cuando la aplicamos a la derechade una matriz corresponde a una transformación de sus columnas

`\TEC` `\TECp` `\TECp*` `\TECP` `\TECP*` `\TECpE` `\TECpE*` `\TECPE` `\TECPE*`

El comando `TEC<XX*>` tiene 3 argumentos, `TEC<XX*>[`⟨*índice*⟩`][`⟨*exponente*⟩`]{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental genérica por la izquierda del objeto.

```
\TEC{\Mat{A}} \TEC[k]{\Mat{A}} \TEC[k][']{\Mat{A}}
```
$\boxed{\mathbf{A}_{\tau}}\ \boxed{\mathbf{A}_{\tau_k}}\ \boxed{\mathbf{A}_{\tau_k'}}$

```
\TECp{\Mat{A}} \TECp[k]{\Mat{A}} \TECp[k][']{\Mat{A}}
```
$\boxed{(\mathbf{A})_{\tau}}\ \boxed{(\mathbf{A})_{\tau_k}}\ \boxed{(\mathbf{A})_{\tau_k'}}$

```
\TECp*{\Mat{A}} \TECp*[k]{\Mat{A}} \TECp*[k][']{\Mat{A}}
```
$\boxed{(\mathbf{A})_{\tau}}\ \boxed{(\mathbf{A})_{\tau_k}}\ \boxed{(\mathbf{A})_{\tau_k'}}$

```
\TECP{\Mat{A}} \TECP[k]{\Mat{A}} \TECP[k][']{\Mat{A}}
```
$\boxed{\big(\mathbf{A}\big)_{\tau}}\ \boxed{\big(\mathbf{A}\big)_{\tau_k}}\ \boxed{\big(\mathbf{A}\big)_{\tau_k'}}$

```
\TECP*{\Mat{A}} \TECP*[k]{\Mat{A}} \TECP*[k][']{\Mat{A}}
```
$\boxed{(\mathbf{A})_{\tau}}\ \boxed{(\mathbf{A})_{\tau_k}}\ \boxed{(\mathbf{A})_{\tau_k'}}$

```
\TECpE{\Mat{A}} \TECpE[k][']{\Mat{A}}
```
$\boxed{(\mathbf{A}_{\tau})}\ \boxed{(\mathbf{A}_{\tau_k'})}$

```
\TECpE*{\Mat{A}} \TECpE*[k][']{\Mat{A}}
```
$\boxed{(\mathbf{A}_{\tau})}\ \boxed{(\mathbf{A}_{\tau_k'})}$

```
\TECPE{\Mat{A}} \TECPE[k][']{\Mat{A}}
```
$\boxed{\big(\mathbf{A}_{\tau}\big)}\ \boxed{\big(\mathbf{A}_{\tau_k'}\big)}$

```
\TECPE*{\Mat{A}}  \TECPE*[k][']{\Mat{A}}
```
$\boxed{\big(\mathbf{A}_{\tau}\big)}\ \boxed{\big(\mathbf{A}_{\tau_k'}\big)}$

Espejo de una Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto.

\ETEF
\ETEFp
\ETEFp*
\ETEFP
\ETEFP*
\ETEFpE
\ETEFpE*
\ETEFPE
\ETEFPE*

El comando `ETEF<XX*>` tiene 3 argumentos, `ETEF<XX*>[`⟨*índice*⟩`][`⟨*exponente*⟩`]{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental genérica *espejo* por la izquierda del objeto.

```
\ETEF{\Mat{A}} \ETEF[k]{\Mat{A}} \ETEF[k]['']{\Mat{A}}
```
$\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})\mathbf{A}$ $\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k)\mathbf{A}$ $\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}'_k)\mathbf{A}$

```
\ETEFp{\Mat{A}} \ETEFp[k]['']{\Mat{A}}
```
$\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})(\mathbf{A})$ $\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}'_k)(\mathbf{A})$

```
\ETEFp*{\Mat{A}} \ETEFp*[k]['']{\Mat{A}}
```
$\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})(\mathbf{A})$ $\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}'_k)(\mathbf{A})$

```
\ETEFP{\Mat{A}} \ETEFP[k]['']{\Mat{A}}
```
$\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})\Big(\mathbf{A}\Big)$ $\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}'_k)\Big(\mathbf{A}\Big)$

```
\ETEFP*{\Mat{A}} \ETEFP*[k]['']{\Mat{A}}
```
$\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})(\mathbf{A})$ $\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}'_k)(\mathbf{A})$

```
\ETEFpE{\Mat{A}} \ETEFpE[k]['']{\Mat{A}}
```
$\big(\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})\mathbf{A}\big)$ $\big(\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}'_k)\mathbf{A}\big)$

```
\ETEFpE*{\Mat{A}} \ETEFpE*[k]['']{\Mat{A}}
```
$\big(\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})\mathbf{A}\big)$ $\big(\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}'_k)\mathbf{A}\big)$

```
\ETEFPE{\Mat{A}} \ETEFPE[k]['']{\Mat{A}}
```
$\Big(\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})\mathbf{A}\Big)$ $\Big(\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}'_k)\mathbf{A}\Big)$

```
\ETEFPE*{\Mat{A}}  \ETEFPE*[k]['']{\Mat{A}}
```
$\Big(\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})\mathbf{A}\Big)$ $\Big(\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}'_k)\mathbf{A}\Big)$

Espejo de una Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto.

El comando `ETEC<XX*>` tiene 3 argumentos, `ETEC<XX*>[`⟨*índice*⟩`][`⟨*exponente*⟩`]{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental genérica *espejo* por la izquierda del objeto.

```
\ETEC{\Mat{A}} \ETEC[k]{\Mat{A}} \ETEC[k]['']{\Mat{A}}
```
$\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}$ $\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k)}$ $\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}'_k)}$

```
\ETECp{\Mat{A}} \ETECp[k]['']{\Mat{A}}
```
$(\mathbf{A})_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}$ $(\mathbf{A})_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}'_k)}$

```
\ETECp*{\Mat{A}} \ETECp*[k]['']{\Mat{A}}
```
$(\mathbf{A})_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}$ $(\mathbf{A})_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}'_k)}$

```
\ETECP{\Mat{A}} \ETECP[k]['']{\Mat{A}}
```
$\Big(\mathbf{A}\Big)_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}$ $\Big(\mathbf{A}\Big)_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}'_k)}$

```
\ETECP*{\Mat{A}} \ETECP*[k]['']{\Mat{A}}
```
$(\mathbf{A})_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}$ $(\mathbf{A})_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}'_k)}$

```
\ETECpE{\Mat{A}} \ETECpE[k]['']{\Mat{A}}
```
$\big(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}\big)$ $\big(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}'_k)}\big)$

```
\ETECpE*{\Mat{A}} \ETECpE*[k]['']{\Mat{A}}
```
$(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})})$ $(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}'_k)})$

```
\ETECPE{\Mat{A}} \ETECPE[k]['']{\Mat{A}}
```
$\Big(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}\Big)$ $\Big(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}'_k)}\Big)$

```
\ETECPE*{\Mat{A}}  \ETECPE*[k]['']{\Mat{A}}
```
$\Big(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}\Big)$ $\Big(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}'_k)}\Big)$

Inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto.

El comando `InvTEF<XX*>` tiene 2 argumentos, `InvTEF<XX*>[`⟨*índice*⟩`]{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica la inversa de una transformación elemental genérica por la izquierda del objeto.

`\InvTEF{\Mat{A}} \InvTEF[k]{\Mat{A}}` $\boxed{\tau^{-1}\mathbf{A}}\ \boxed{\tau_k^{-1}\mathbf{A}}$

`\InvTEFp{\Mat{A}} \InvTEFp[k]{\Mat{A}}` $\boxed{\tau^{-1}(\mathbf{A})}\ \boxed{\tau_k^{-1}(\mathbf{A})}$

`\InvTEFp*{\Mat{A}} \InvTEFp*[k]{\Mat{A}}` $\boxed{\tau^{-1}(\mathbf{A})}\ \boxed{\tau_k^{-1}(\mathbf{A})}$

`\InvTEFP{\Mat{A}} \InvTEFP[k]{\Mat{A}}` $\boxed{\tau^{-1}\left(\mathbf{A}\right)}\ \boxed{\tau_k^{-1}\left(\mathbf{A}\right)}$

`\InvTEFP*{\Mat{A}} \InvTEFP*[k]{\Mat{A}}` $\boxed{\tau^{-1}(\mathbf{A})}\ \boxed{\tau_k^{-1}(\mathbf{A})}$

`\InvTEFpE{\Mat{A}} \InvTEFpE[k]{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\tau^{-1}\mathbf{A}\right)}\ \boxed{\left(\tau_k^{-1}\mathbf{A}\right)}$

`\InvTEFpE*{\Mat{A}} \InvTEFpE*[k]{\Mat{A}}` $\boxed{(\tau^{-1}\mathbf{A})}\ \boxed{(\tau_k^{-1}\mathbf{A})}$

`\InvTEFPE{\Mat{A}} \InvTEFPE[k]{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\tau^{-1}\mathbf{A}\right)}\ \boxed{\left(\tau_k^{-1}\mathbf{A}\right)}$

`\InvTEFPE*{\Mat{A}}  \InvTEFPE*[k]{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\tau^{-1}\mathbf{A}\right)}\ \boxed{\left(\tau_k^{-1}\mathbf{A}\right)}$

Inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto.

`\InvTEC`
`\InvTECp`
`\InvTECp*`
`\InvTECP`
`\InvTECP*`
`\InvTECpE`
`\InvTECpE*`
`\InvTECPE`
`\InvTECPE*`

El comando `InvTEC<XX*>` tiene 2 argumentos, `InvTEC<XX*>[`⟨*índice*⟩`]{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica la inversa de una transformación elemental genérica por la izquierda del objeto.

`\InvTEC{\Mat{A}} \InvTEC[k]{\Mat{A}}` $\boxed{\mathbf{A}_{\tau^{-1}}}\ \boxed{\mathbf{A}_{\tau_k^{-1}}}$

`\InvTECp{\Mat{A}} \InvTECp[k]{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A})_{\tau^{-1}}}\ \boxed{(\mathbf{A})_{\tau_k^{-1}}}$

`\InvTECp*{\Mat{A}} \InvTECp*[k]{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A})_{\tau^{-1}}}\ \boxed{(\mathbf{A})_{\tau_k^{-1}}}$

`\InvTECP{\Mat{A}} \InvTECP[k]{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{\tau^{-1}}}\ \boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{\tau_k^{-1}}}$

`\InvTECP*{\Mat{A}} \InvTECP*[k]{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A})_{\tau^{-1}}}\ \boxed{(\mathbf{A})_{\tau_k^{-1}}}$

`\InvTECpE{\Mat{A}} \InvTECpE[k]{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A}_{\tau^{-1}})}\ \boxed{(\mathbf{A}_{\tau_k^{-1}})}$

`\InvTECpE*{\Mat{A}} \InvTECpE*[k]{\Mat{A}}` $\boxed{(\mathbf{A}_{\tau^{-1}})}\ \boxed{(\mathbf{A}_{\tau_k^{-1}})}$

`\InvTECPE{\Mat{A}} \InvTECPE[k]{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}_{\tau^{-1}}\right)}\ \boxed{\left(\mathbf{A}_{\tau_k^{-1}}\right)}$

`\InvTECPE*{\Mat{A}}  \InvTECPE*[k]{\Mat{A}}` $\boxed{\left(\mathbf{A}_{\tau^{-1}}\right)}\ \boxed{\left(\mathbf{A}_{\tau_k^{-1}}\right)}$

Espejo de la inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto.

\EInvTEF
\EInvTEFp
\EInvTEFp*
\EInvTEFP
\EInvTEFP*
\EInvTEFpE
\EInvTEFpE*
\EInvTEFPE
\EInvTEFPE*

El comando `EInvTEF<XX*>` tiene 2 argumentos, `EInvTEF<XX*>[`⟨*índice*⟩`]{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica la inversa de una transformación elemental genérica por la izquierda del objeto.

```
\EInvTEF{\Mat{A}} \EInvTEF[k]{\Mat{A}}
\EInvTEFp{\Mat{A}} \EInvTEFp[k]{\Mat{A}}
\EInvTEFp*{\Mat{A}} \EInvTEFp*[k]{\Mat{A}}
\EInvTEFP{\Mat{A}} \EInvTEFP[k]{\Mat{A}}
\EInvTEFP*{\Mat{A}} \EInvTEFP*[k]{\Mat{A}}
\EInvTEFpE{\Mat{A}} \EInvTEFpE[k]{\Mat{A}}
\EInvTEFpE*{\Mat{A}} \EInvTEFpE*[k]{\Mat{A}}
\EInvTEFPE{\Mat{A}} \EInvTEFPE[k]{\Mat{A}}
\EInvTEFPE*{\Mat{A}}  \EInvTEFPE*[k]{\Mat{A}}
```

$\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})\mathbf{A}$ $\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})\mathbf{A}$

$\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})(\mathbf{A})$ $\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})(\mathbf{A})$

$\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})(\mathbf{A})$ $\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})(\mathbf{A})$

$\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})\left(\mathbf{A}\right)$ $\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})\left(\mathbf{A}\right)$

$\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})(\mathbf{A})$ $\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})(\mathbf{A})$

$\left(\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})\mathbf{A}\right)$ $\left(\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})\mathbf{A}\right)$

$\left(\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})\mathbf{A}\right)$ $\left(\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})\mathbf{A}\right)$

$\left(\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})\mathbf{A}\right)$ $\left(\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})\mathbf{A}\right)$

Espejo de la inversa de una Transf. elemental genérica aplicada a la derecha de un objeto.

El comando `EInvTEC<XX*>` tiene 2 argumentos, `EInvTEC<XX*>[`⟨*índice*⟩`]{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica la inversa de una transformación elemental genérica por la izquierda del objeto.

```
\EInvTEC{\Mat{A}} \EInvTEC[k]{\Mat{A}}
\EInvTECp{\Mat{A}} \EInvTECp[k]{\Mat{A}}
\EInvTECp*{\Mat{A}} \EInvTECp*[k]{\Mat{A}}
\EInvTECP{\Mat{A}} \EInvTECP[k]{\Mat{A}}
\EInvTECP*{\Mat{A}} \EInvTECP*[k]{\Mat{A}}
\EInvTECpE{\Mat{A}} \EInvTECpE[k]{\Mat{A}}
\EInvTECpE*{\Mat{A}} \EInvTECpE*[k]{\Mat{A}}
\EInvTECPE{\Mat{A}} \EInvTECPE[k]{\Mat{A}}
\EInvTECPE*{\Mat{A}}  \EInvTECPE*[k]{\Mat{A}}
```

$\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}$ $\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}$

$(\mathbf{A})_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}$ $(\mathbf{A})_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}$

$(\mathbf{A})_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}$ $(\mathbf{A})_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}$

$\left(\mathbf{A}\right)_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}$ $\left(\mathbf{A}\right)_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}$

$(\mathbf{A})_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}$ $(\mathbf{A})_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}$

$\left(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\right)$ $\left(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}\right)$

$(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})})$ $(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})})$

$\left(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\right)$ $\left(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}\right)$

$\left(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\right)$ $\left(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_k^{-1})}\right)$

Transf. elemental genérica aplicada a la izquierda de un objeto (funciones duplicadas sin argumentos opcionales). Cuando la aplicamos a la izquierda de una matriz corresponde a una transformación de sus filas

\dTEEF
\dTEEFp
\dTEEFP
\dTEEFpE
\dTEEFPE

El comando \dTEEF tiene 3 argumentos, \dTEEF{⟨*índice*⟩}{⟨*exponente*⟩}{⟨*objeto*⟩}, e indica una transformación elemental genérica (con exponente) por la izquierda del objeto.

```
\dTEEF{}{}{\SV{A}} \dTEEF{2}{}{\SV{A}} \dTEEF{2}{*}{\SV{A}}
```
$\boxed{{}_{\tau}\mathsf{A}}\ \boxed{{}_{\tau_2}\mathsf{A}}\ \boxed{{}_{\tau_2^*}\mathsf{A}}$

```
\dTEEFp{}{}{A} \dTEEFp{2}{}{A} \dTEEFp{2}{*}{A}
```
$\boxed{{}_{\tau}(A)}\ \boxed{{}_{\tau_2}(A)}\ \boxed{{}_{\tau_2^*}(A)}$

```
\dTEEFP{}{}{A} \dTEEFP{2}{}{A} \dTEEFP{2}{*}{A}
```
$\boxed{{}_{\tau}\left(A\right)}\ \boxed{{}_{\tau_2}\left(A\right)}\ \boxed{{}_{\tau_2^*}\left(A\right)}$

```
\dTEEFpE{}{}{A} \dTEEFpE{2}{}{A} \dTEEFpE{2}{*}{A}
```
$\boxed{\left({}_{\tau}A\right)}\ \boxed{\left({}_{\tau_2}A\right)}\ \boxed{\left({}_{\tau_2^*}A\right)}$

```
\dTEEFPE{}{}{A} \dTEEFPE{2}{}{A} \dTEEFPE{2}{*}{A}
```
$\boxed{\left({}_{\tau}A\right)}\ \boxed{\left({}_{\tau_2}A\right)}\ \boxed{\left({}_{\tau_2^*}A\right)}$

\dTEF
\dTEFp
\dTEFP
\dTEFpE
\dTEFPE

El comando \dTEF tiene 2 argumentos, \dTEF{⟨*índice*⟩}{⟨*objeto*⟩}, e indica una transformación elemental genérica por la izquierda del objeto.

```
\dTEF{}{\Mat{A}} \dTEF{2}{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\tau}\mathbf{A}}\ \boxed{{}_{\tau_2}\mathbf{A}}$

```
\dTEFpE{}{\Mat{A}} \dTEFpE{2}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left({}_{\tau}\mathbf{A}\right)}\ \boxed{\left({}_{\tau_2}\mathbf{A}\right)}$

```
\dTEFPE{}{\Mat{A}} \dTEFPE{2}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left({}_{\tau}\mathbf{A}\right)}\ \boxed{\left({}_{\tau_2}\mathbf{A}\right)}$

\dETEF
\dETEFp
\dETEFP
\dETEFpE
\dETEFPE

El comando \dETEF tiene 2 argumentos, \dETEF{⟨*índice*⟩}{⟨*objeto*⟩}, e indica una transformación elemental espejo genérica por la izquierda del objeto.

```
\dETEF{}{\Mat{A}} \dETEF{2}{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\mathrm{esp}(\tau)}\mathbf{A}}\ \boxed{{}_{\mathrm{esp}(\tau_2)}\mathbf{A}}$

```
\dETEFp{}{\Mat{A}} \dETEFp{2}{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\mathrm{esp}(\tau)}\left(\mathbf{A}\right)}\ \boxed{{}_{\mathrm{esp}(\tau_2)}\left(\mathbf{A}\right)}$

```
\dETEFP{}{\Mat{A}} \dETEFP{2}{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\mathrm{esp}(\tau)}\left(\mathbf{A}\right)}\ \boxed{{}_{\mathrm{esp}(\tau_2)}\left(\mathbf{A}\right)}$

```
\dETEFpE{}{\Mat{A}} \dETEFpE{2}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left({}_{\mathrm{esp}(\tau)}\mathbf{A}\right)}\ \boxed{\left({}_{\mathrm{esp}(\tau_2)}\mathbf{A}\right)}$

```
\dETEFPE{}{\Mat{A}} \dETEFPE{2}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left({}_{\mathrm{esp}(\tau)}\mathbf{A}\right)}\ \boxed{\left({}_{\mathrm{esp}(\tau_2)}\mathbf{A}\right)}$

\dInvTEF
\dInvTEFp
\dInvTEFP
\dInvTEFpE
\dInvTEFPE

El comando \dInvTEF tiene 2 argumentos, \dInvTEF{⟨*índice*⟩}{⟨*objeto*⟩}, e indica una transformación elemental espejo inversa genérica por la izquierda del objeto.

```
\dInvTEF{}{\Mat{A}} \dInvTEF{2}{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\tau^{-1}}\mathbf{A}}\ \boxed{{}_{\tau_2^{-1}}\mathbf{A}}$

```
\dInvTEFp{}{\Mat{A}} \dInvTEFp{2}{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\tau^{-1}}\left(\mathbf{A}\right)}\ \boxed{{}_{\tau_2^{-1}}\left(\mathbf{A}\right)}$

```
\dInvTEFP{}{\Mat{A}} \dInvTEFP{2}{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\left(\mathbf{A}\right)}\ \boxed{{}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}\left(\mathbf{A}\right)}$

```
\dInvTEFpE{}{\Mat{A}} \dInvTEFpE{2}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\mathbf{A}\right)}\ \boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}\mathbf{A}\right)}$

```
\dInvTEFPE{}{\Mat{A}} \dInvTEFPE{2}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\mathbf{A}\right)}\ \boxed{\left({}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}\mathbf{A}\right)}$

El comando `\dEInvTEF` tiene 2 argumentos, `\dEInvTEF{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental espejo inversa genérica por la izquierda del objeto.

```
\dEInvTEF{}{\Mat{A}} \dEInvTEF{2}{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\mathbf{A}}\ \boxed{{}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}\mathbf{A}}$

```
\dEInvTEFp{}{\Mat{A}} \dEInvTEFp{2}{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\left(\mathbf{A}\right)}\ \boxed{{}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}\left(\mathbf{A}\right)}$

```
\dEInvTEFP{}{\Mat{A}} \dEInvTEFP{2}{\Mat{A}}
```
$\boxed{{}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\left(\mathbf{A}\right)}\ \boxed{{}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}\left(\mathbf{A}\right)}$

```
\dEInvTEFpE{}{\Mat{A}} \dEInvTEFpE{2}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left({}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\mathbf{A}\right)}\ \boxed{\left({}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}\mathbf{A}\right)}$

```
\dEInvTEFPE{}{\Mat{A}} \dEInvTEFPE{2}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left({}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\mathbf{A}\right)}\ \boxed{\left({}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}\mathbf{A}\right)}$

Transf. elemental aplicada la derecha de un objeto (funciones duplicadas sin argumentos opcionales). Cuando la aplicamos a la derecha de una matriz corresponde a una transformación de sus columnas

El comando `\dTEEC` tiene 3 argumentos, `\dTEEC{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*exponente*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental genérica (con exponente) por la derecha del objeto.

```
\dTEEC{}{}{\SV{A}} \dTEEC{2}{}{\SV{A}} \dTEEC{2}{*}{\SV{A}}
```
$\boxed{\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}}}\ \boxed{\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2}}\ \boxed{\mathsf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2^*}}$

```
\dTEECp{}{}{A} \dTEECp{2}{}{A} \dTEECp{2}{*}{A}
```
$\boxed{(A)_{\boldsymbol{\tau}}}\ \boxed{(A)_{\boldsymbol{\tau}_2}}\ \boxed{(A)_{\boldsymbol{\tau}_2^*}}$

```
\dTEECP{}{}{A} \dTEECP{2}{}{A} \dTEECP{2}{*}{A}
```
$\boxed{\left(A\right)_{\boldsymbol{\tau}}}\ \boxed{\left(A\right)_{\boldsymbol{\tau}_2}}\ \boxed{\left(A\right)_{\boldsymbol{\tau}_2^*}}$

```
\dTEECpE{}{}{A} \dTEECpE{2}{}{A} \dTEECpE{2}{*}{A}
```
$\boxed{(A_{\boldsymbol{\tau}})}\ \boxed{(A_{\boldsymbol{\tau}_2})}\ \boxed{(A_{\boldsymbol{\tau}_2^*})}$

```
\dTEECPE{}{}{A} \dTEECPE{2}{}{A} \dTEECPE{2}{*}{A}
```
$\boxed{\left(A_{\boldsymbol{\tau}}\right)}\ \boxed{\left(A_{\boldsymbol{\tau}_2}\right)}\ \boxed{\left(A_{\boldsymbol{\tau}_2^*}\right)}$

El comando `\dTEC` tiene 2 argumentos, `\dTEC{`⟨*índice*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación elemental genérica por la derecha del objeto.

```
\dTEC{}{\Mat{A}} \dTEC{2}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}}}\ \boxed{\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2}}$

```
\dTECpE{}{\Mat{A}} \dTECpE{2}{\Mat{A}}
```
$\boxed{(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}})}\ \boxed{(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2})}$

```
\dTECPE{}{\Mat{A}} \dTECPE{2}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}}\right)}\ \boxed{\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2}\right)}$

El comando \dETEC tiene 2 argumentos, \dETEC{⟨*índice*⟩}{⟨*objeto*⟩}, e indica una transformación elemental espejo genérica por la derecha del objeto.

\dETEC{}{\Mat{A}} \dETEC{2}{\Mat{A}} $\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}$ $\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_2)}$

\dETECp{}{\Mat{A}} \dETECp{2}{\Mat{A}} $\left(\mathbf{A}\right)_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}$ $\left(\mathbf{A}\right)_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_2)}$

\dETECP{}{\Mat{A}} \dETECP{2}{\Mat{A}} $\left(\mathbf{A}\right)_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}$ $\left(\mathbf{A}\right)_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_2)}$

\dETECpE{}{\Mat{A}} \dETECpE{2}{\Mat{A}} $(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})})$ $(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_2)})$

\dETECPE{}{\Mat{A}} \dETECPE{2}{\Mat{A}} $\left(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau})}\right)$ $\left(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_2)}\right)$

\dInvTEC
\dInvTECp
\dInvTECP
\dInvTECpE
\dInvTECPE

El comando \dInvTEC tiene 2 argumentos, \dInvTEC{⟨*índice*⟩}{⟨*objeto*⟩}, e indica una transformación elemental espejo inversa genérica por la derecha del objeto.

\dInvTEC{}{\Mat{A}} \dInvTEC{2}{\Mat{A}} $\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}$ $\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}$

\dInvTECp{}{\Mat{A}} \dInvTECp{2}{\Mat{A}} $\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}$ $\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}$

\dInvTECP{}{\Mat{A}} \dInvTECP{2}{\Mat{A}} $\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}$ $\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}$

\dInvTECpE{}{\Mat{A}} \dInvTECpE{2}{\Mat{A}} $(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}})$ $(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}})$

\dInvTECPE{}{\Mat{A}} \dInvTECPE{2}{\Mat{A}} $\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}^{-1}}\right)$ $\left(\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_2^{-1}}\right)$

\dEInvTEC
\dEInvTECp
\dEInvTECP
\dEInvTECpE
\dEInvTECPE

El comando \dEInvTEC tiene 2 argumentos, \dEInvTEC{⟨*índice*⟩}{⟨*objeto*⟩}, e indica una transformación elemental espejo inversa genérica por la derecha del objeto.

\dEInvTEC{}{\Mat{A}} \dEInvTEC{2}{\Mat{A}} $\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}$ $\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}$

\dEInvTECp{}{\Mat{A}} \dEInvTECp{2}{\Mat{A}} $\left(\mathbf{A}\right)_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}$ $\left(\mathbf{A}\right)_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}$

\dEInvTECP{}{\Mat{A}} \dEInvTECP{2}{\Mat{A}} $\left(\mathbf{A}\right)_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}$ $\left(\mathbf{A}\right)_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}$

\dEInvTECpE{}{\Mat{A}} \dEInvTECpE{2}{\Mat{A}} $(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})})$ $(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})})$

\dEInvTECPE{}{\Mat{A}} \dEInvTECPE{2}{\Mat{A}} $\left(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}^{-1})}\right)$ $\left(\mathbf{A}_{\mathrm{esp}(\boldsymbol{\tau}_2^{-1})}\right)$

Transformaciones elementales particulares Aquí describimos la notación de transformaciones específicas.

\dTrF
\dTrFp
\dTrFP
\dTrFpE
\dTrFPE

El comando \dTrF tiene 2 argumentos, \dTrF{⟨*operación(es)*⟩}{⟨*objeto*⟩}, e indica una transformación (o transformaciones) elemental(es) por la izquierda del objeto.

```
\dTrF{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}
```
$\boxed{\boldsymbol{\tau}'_1\cdots\boldsymbol{\tau}'_p\mathbf{I}}$

```
\dTrF{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}
```
$\boxed{\boldsymbol{\tau}_{[(5)i+j]}\boldsymbol{\tau}_{[(-7)j]}\mathbf{A}}$

```
\dTrFp{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}
```
$\boxed{\boldsymbol{\tau}'_1\cdots\boldsymbol{\tau}'_p\left(\mathbf{I}\right)}$

```
\dTrFp{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}
```
$\boxed{\boldsymbol{\tau}_{[(5)i+j]}\boldsymbol{\tau}_{[(-7)j]}\left(\mathbf{A}\right)}$

```
\dTrFP{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}
```
$\boxed{\boldsymbol{\tau}'_1\cdots\boldsymbol{\tau}'_p\left(\mathbf{I}\right)}$

```
\dTrFP{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left(\boldsymbol{\tau}_{[(5)i+j]}\boldsymbol{\tau}_{[(-7)j]}\mathbf{A}\right)}$

```
\dTrFpE{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}
```
$\boxed{\left(\boldsymbol{\tau}'_1\cdots\boldsymbol{\tau}'_p\mathbf{I}\right)}$

```
\dTrFpE{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left(\boldsymbol{\tau}_{[(5)i+j]}\boldsymbol{\tau}_{[(-7)j]}\mathbf{A}\right)}$

```
\dTrFPE{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}
```
$\boxed{\left(\boldsymbol{\tau}'_1\cdots\boldsymbol{\tau}'_p\mathbf{I}\right)}$

```
\dTrFPE{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left(\boldsymbol{\tau}_{[(5)i+j]}\boldsymbol{\tau}_{[(-7)j]}\mathbf{A}\right)}$

El comando \dTrC tiene 2 argumentos, \dTrC{⟨*operación(es)*⟩}{⟨*objeto*⟩}, e indica una transformación (o transformaciones) elemental(es) por la derecha del objeto.

```
\dTrC{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}
```
$\boxed{\mathbf{I}_{\boldsymbol{\tau}'_1\cdots\boldsymbol{\tau}'_p}}$

```
\dTrC{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}
```
$\boxed{\mathbf{A}_{\boldsymbol{\tau}_{[(5)i+j]}\boldsymbol{\tau}_{[(-7)j]}}}$

```
\dTrCp{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}
```
$\boxed{\left(\mathbf{I}\right)_{\boldsymbol{\tau}'_1\cdots\boldsymbol{\tau}'_p}}$

```
\dTrCp{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_{[(5)i+j]}\boldsymbol{\tau}_{[(-7)j]}}}$

```
\dTrCP{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}
```
$\boxed{\left(\mathbf{I}\right)_{\boldsymbol{\tau}'_1\cdots\boldsymbol{\tau}'_p}}$

```
\dTrCP{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left(\mathbf{A}\right)_{\boldsymbol{\tau}_{[(5)i+j]}\boldsymbol{\tau}_{[(-7)j]}}}$

```
\dTrCpE{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}
```
$\boxed{\left(\mathbf{I}_{\boldsymbol{\tau}'_1\cdots\boldsymbol{\tau}'_p}\right)}$

```
\dTrCpE{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left(\mathbf{A}\,{}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(5)i+j]}\,{}_{[(-7)j]}^{\boldsymbol{\tau}}\right)}$

```
\dTrCPE{ \dOEgE{1}{'}\cdots\dOEgE{p}{'} }{\Mat{I}}
```
$\boxed{\left(\mathbf{I}_{\boldsymbol{\tau}'_1\cdots\boldsymbol{\tau}'_p}\right)}$

```
\dTrCPE{ \OpE{\su{5}{i}{j}}\OpE{\pr{-7}{j}} }{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left(\mathbf{A}\,{}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(5)i+j]}\,{}_{[(-7)j]}^{\boldsymbol{\tau}}\right)}$

`\dTrFC` `\dTrFCp` `\dTrFCP` `\dTrFCpE` `\dTrFCPE`

El comando `\dTrFC` tiene 3 argumentos, `\dTrFC{`⟨*operacionesIzda*⟩`}{`⟨*operacionesDcha*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, e indica una transformación (o transformaciones) elemental(es) por cada lado del objeto.

```
\dTrFC{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\mathbf{A}\,{}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(-5)i+j]}\,{}_{[(-7)j]}^{\boldsymbol{\tau}}}$

```
\dTrFCp{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left(\mathbf{A}\right)\,{}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(-5)i+j]}\,{}_{[(-7)j]}^{\boldsymbol{\tau}}}$

```
\dTrFCP{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left(\mathbf{A}\right)\,{}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(-5)i+j]}\,{}_{[(-7)j]}^{\boldsymbol{\tau}}}$

```
\dTrFCpE{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left(\,{}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(-5)i+j]}\,\mathbf{A}\,{}_{[(-7)j]}^{\boldsymbol{\tau}}\right)}$

```
\dTrFCPE{\OpE{\su{-5}{i}{j}}}{\OpE{\pr{-7}{j}}}{\Mat{A}}
```
$\boxed{\left(\,{}^{\boldsymbol{\tau}}_{[(-5)i+j]}\,\mathbf{A}\,{}_{[(-7)j]}^{\boldsymbol{\tau}}\right)}$

1.4.8. Operador que quita un elemento

`\fueraitemL` El comando `\fueraitemL` tiene 1 argumento, `\fueraitemL{`⟨*indice*⟩`}`, y denota la eliminación por la izquierda del elemento correspondiente al `{`⟨*indice*⟩`}`

```
\fueraitemL{i}
```
$\boxed{{}^{\uparrow}i}$

`\fueraitemR` El comando `\fueraitemR` tiene 1 argumento, `\fueraitemR{`⟨*indice*⟩`}`, y denota la eliminación por la derecha del elemento correspondiente al `{`⟨*indice*⟩`}`

```
\fueraitemR{j}
```
$\boxed{j^{\uparrow}}$

`\quitaLR` El comando `\quitaLR` tiene 3 argumentos, `\quitaLR{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*indIzda*⟩`}{`⟨*indDcha*⟩`}`, y denota el resultante de quitar un elemento por la izquierda y otro por la derecha

```
\quitaLR{\Mat{A}}{i}{j}
```
$\boxed{{}^{\uparrow}\mathbf{A}^{\uparrow}}$

`\quitaL` El comando `\quitaL` tiene 2 argumentos, `\quitaL{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*indIzda*⟩`}`, y denota el resultante de quitar un elemento por la izquierda

```
\quitaL{\Mat{A}}{i}
```
$\boxed{{}^{\uparrow}\mathbf{A}}$

`\quitaR` El comando `\quitaR` tiene 2 argumentos, `\quitaR{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*indDcha*⟩`}`, y denota el resultante de quitar un elemento por la derecha

```
\quitaR{\Mat{A}}{j}
```
$\boxed{\mathbf{A}^{\uparrow}}$

1.4.9. Selección de elementos sin emplear el operador selector

\elemUUU El comando `\elemUUU` tiene 2 argumentos, `\elemUUU{`⟨*sistema*⟩`}{`⟨*indice*⟩`}`, y denota la selección del elemento correspondiente al `{`⟨*indice*⟩`}`

`\elemUUU{\SV{Z}}{i}` $\boxed{\mathrm{elem}_i\,(\mathsf{Z})}$

El comando `\VectFFF` tiene 2 argumentos, `\VectFFF{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*indice*⟩`}`, y denota la selección de la fila correspondiente al `{`⟨*indice*⟩`}`

`\VectFFF{A}{i} \VectFFFT{A}{i}` $\boxed{\mathrm{fila}_i\,(\mathbf{A})}$ $\boxed{\mathrm{fila}_i\,(\mathbf{A}^\intercal)}$

El comando `\VectCCC` tiene 2 argumentos, `\VectCCC{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*indice*⟩`}`, y denota la selección de la columna correspondiente al `{`⟨*indice*⟩`}`

`\VectCCC{A}{i} \VectCCCT{A}{i}` $\boxed{\mathrm{col}_i\,(\mathbf{A})}$ $\boxed{\mathrm{col}_i\,(\mathbf{A}^\intercal)}$

tiene 2 argumentos, `{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*indice*⟩`}`, y denota la selección del elemento de un vector correspondiente al índice indicado

`\eleVVV{A}{i} \eleVV{A}{i}` $\boxed{\mathrm{elem}_i(\boldsymbol{a})}$ $\boxed{a_i}$

tiene 3 argumentos, `{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*indiceFil*⟩`}{`⟨*indiceCol*⟩`}`, y denota la selección del elemento de una matriz correspondiente a los índices indicados

`\eleMMM{A}{i}{j} \eleMMMT{A}{i}{j} \eleMM{A}{i}{j}` $\boxed{\mathrm{elem}_{ij}(\mathbf{A})}$ $\boxed{\mathrm{elem}_{ij}(\mathbf{A}^\intercal)}$ $\boxed{a_{ij}}$

1.5. Sistemas genéricos

El comando `\SV` tiene 2 argumentos, `\SV[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`

`\SV{A} \SV[h]{A}` $\boxed{\mathsf{A}}$ $\boxed{\mathsf{A}_h}$

El comando `\concatSV` tiene 2 argumentos, `\concatSV{`⟨*sistemaA*⟩`}{`⟨*sistemaB*⟩`}`, y denota la concatenación del `{`⟨*sistemaA*⟩`}` con el `{`⟨*sistemaB*⟩`}`.

`\concatSV{\Mat{A}}{\Mat{B}}` $\boxed{\mathbf{A} +\!\!+ \mathbf{B}}$

1.6. Vectores y matrices

1.6.1. Vectores genéricos

tiene 2 argumentos, `vect<X*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un vector genérico.

`\vect{a} \vect[h]{a}` $\boxed{\vec{a}}$ $\boxed{\vec{a}_h}$

`\vectp{a} \vectp*{a} \vectP{a} \vectP*{a}` $\boxed{(\vec{a})}$ $\boxed{(\vec{a})}$ $\boxed{\left(\vec{a}\right)}$ $\boxed{(\vec{a})}$

`\vectp[h]{a} \vectp*[h]{a} \vectP[h]{a} \vectP*[h]{a}` $\boxed{(\vec{a}_h)}$ $\boxed{(\vec{a}_h)}$ $\boxed{\left(\vec{a}_h\right)}$ $\boxed{(\vec{a}_h)}$

1.6.2. Vectores de $\mathbb{R}^n$

tiene 3 argumentos, `Vect<X*>[`⟨*subíndice*⟩`][`⟨*superíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un vector de $\mathbb{R}^n$. El nombre se imprime siempre en minúsculas, aunque se escriba en mayúsculas (`\Vect{A}` imprime $\boldsymbol{a}$); la opción `avisacaja` del paquete avisa de esos casos.

```
\Vect{a} \Vect[h]{a}  \Vect[h][2]{a}
```
$\boxed{\boldsymbol{a}}\ \boxed{\boldsymbol{a}_h}\ \boxed{\boldsymbol{a}_h^{\boldsymbol{2}}}$

```
\Vectp{a} \Vectp*[][2]{a} \VectP{a} \VectP*{a}
```
$\boxed{(\boldsymbol{a})}\ \boxed{(\boldsymbol{a}^{\boldsymbol{2}})}\ \boxed{\left(\boldsymbol{a}\right)}\ \boxed{(\boldsymbol{a})}$

```
\Vectp[h]{a} \Vectp*[h][2]{a} \VectP[h]{a} \VectP*[h]{a}
```
$\boxed{(\boldsymbol{a}_h)}\ \boxed{(\boldsymbol{a}_h^{\boldsymbol{2}})}\ \boxed{\left(\boldsymbol{a}_h\right)}\ \boxed{(\boldsymbol{a}_h)}$

`\irvec` tiene 3 argumentos, `irvec[`⟨*subíndiceInic*⟩`][`⟨*subíndiceFin*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y escribe una sucesión de vectores de $\mathbb{R}^n$

```
\irvec{a} \irvec[p]{a} \irvec[p][q]{a}
```
$\boxed{\boldsymbol{a}_1,\ldots,\boldsymbol{a}_n}\ \boxed{\boldsymbol{a}_p,\ldots,\boldsymbol{a}_n}\ \boxed{\boldsymbol{a}_p,\ldots,\boldsymbol{a}_q}$

`\irvec` C tiene 3 argumentos, `irvec[`⟨*subíndiceInic*⟩`][`⟨*subíndiceFin*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y escribe una sucesión de columnas de una matriz

```
\irvecC{a} \irvecC[p]{a} \irvecC[p][q]{a}
```
$\boxed{\mathbf{A}_{|1},\ldots,\mathbf{A}_{|n}}\ \boxed{\mathbf{A}_{|p},\ldots,\mathbf{A}_{|n}}\ \boxed{\mathbf{A}_{|p},\ldots,\mathbf{A}_{|q}}$

1.6.3. Matrices

`\Mat` tiene 2 argumentos, `Mat<X*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota una matriz. El nombre se imprime siempre en mayúsculas, aunque se escriba en minúsculas (`\Mat{a}` imprime $\mathbf{A}$); la opción `avisacaja` del paquete avisa de esos casos.

```
\Mat{A} \Mat[h]{A} \Mat[h]{A}^2
```
$\boxed{\mathbf{A}}\ \boxed{\mathbf{A}_h}\ \boxed{\mathbf{A}_h{}^2}$

```
\Matp{A} \Matp*{A} \MatP{A} \MatP*{A}
```
$\boxed{(\mathbf{A})}\ \boxed{(\mathbf{A})}\ \boxed{\left(\mathbf{A}\right)}\ \boxed{(\mathbf{A})}$

```
\Matp{A}[h] \Matp*{A}[h] \MatP{A}[h] \MatP*{A}[h]
```
$\boxed{(\mathbf{A}_h)}\ \boxed{(\mathbf{A}_h)}\ \boxed{\left(\mathbf{A}_h\right)}\ \boxed{(\mathbf{A}_h)}$

Matrices transpuestas.

`\MatT` `\MatTp` `\MatTp*` `\MatTP` `\MatTP*` `\MatTpE` `\MatTpE*` `\MatTPE` `\MatTPE*`

El comando `MatT<XX*>` tiene 2 argumentos, `MatT<XX*>[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`

```
\MatT{A} \MatT[h]{A}
```
$\boxed{\mathbf{A}^\intercal}\ \boxed{\mathbf{A}_h^\intercal}$

```
\MatTp{A} \MatTp*{A} \MatTp[h]{A} \MatTp*[h]{A}
```
$\boxed{(\mathbf{A})^\intercal}\ \boxed{(\mathbf{A})^\intercal}\ \boxed{(\mathbf{A}_h)^\intercal}\ \boxed{(\mathbf{A}_h)^\intercal}$

```
\MatTP{A} \MatTP*{A} \MatTP[h]{A} \MatTP*[h]{A}
```
$\boxed{\left(\mathbf{A}\right)^\intercal}\ \boxed{(\mathbf{A})^\intercal}\ \boxed{\left(\mathbf{A}_h\right)^\intercal}\ \boxed{(\mathbf{A}_h)^\intercal}$

```
\MatTpE{A} \MatTpE*{A} \MatTpE[h]{A} \MatTpE*[h]{A}
```
$\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)}\ \boxed{(\mathbf{A}^\intercal)}\ \boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)}\ \boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)}$

```
\MatTPE{A} \MatTPE*{A} \MatTPE[h]{A} \MatTPE*[h]{A}
```
$\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)}\ \boxed{(\mathbf{A}^\intercal)}\ \boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)}\ \boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)}$

Matriz transpuesta de la transpuesta.

\MatTT
\MatTT*
\MatTTPE
\MatTTPE*

El comando \MatTT tiene 2 argumentos, MatTT<X*>[⟨*subíndice*⟩]{⟨*nombre*⟩}

\MatTT{A} \MatTT*{A} \MatTT[h]{A} \MatTT*[h]{A}

$$\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)^\intercal}\ \boxed{(\mathbf{A}^\intercal)^\intercal}\ \boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)^\intercal}\ \boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)^\intercal}$$

\MatTTPE{A} \MatTTPE*{A}

$$\boxed{\left((\mathbf{A}^\intercal)^\intercal\right)}\ \boxed{((\mathbf{A}^\intercal)^\intercal)}$$

\MatTTPE[h]{A} \MatTTPE*[h]{A}

$$\boxed{\left((\mathbf{A}_h^\intercal)^\intercal\right)}\ \boxed{((\mathbf{A}_h^\intercal)^\intercal)}$$

Matrices columna

El comando \MVect tiene 2 argumentos, \MVect[⟨*subíndice*⟩]{⟨*nombre*⟩}, y denota una matriz columna creada a partir de un vector

\MVect{a} \MVect*{a}

$$\boxed{\left[\boldsymbol{a}\right]}\ \boxed{\left[\boldsymbol{a}\right]}$$

\MVectF[h]{a} \MVectF*[h]{a}

$$\boxed{\left[\boldsymbol{a}_h\right]}\ \boxed{\left[\boldsymbol{a}_h\right]}$$

El comando \MVectF tiene 3 argumentos, \MVectF[⟨*subíndice*⟩]{⟨*nombre*⟩}{⟨*índice*⟩}, y denota una matriz columna creada a partir de una *fila* de una matriz

\MVectF{A}{j} \MVectF*{A}{j}

$$\boxed{\left[{}_{j|}\mathbf{A}\right]}\ \boxed{\left[{}_{j|}\mathbf{A}\right]}$$

\MVectF[h]{A}{j} \MVectF*[h]{A}{j}

$$\boxed{\left[{}_{j|}(\mathbf{A}_h)\right]}\ \boxed{\left[{}_{j|}(\mathbf{A}_h)\right]}$$

El comando \MVectC tiene 3 argumentos, \MVectC[⟨*subíndice*⟩]{⟨*nombre*⟩}{⟨*índice*⟩}, y denota una matriz columna creada a partir de una *columna* de una matriz

\MVectC{A}{j} \MVectC*{A}{j}

$$\boxed{\left[\mathbf{A}_{|j}\right]}\ \boxed{\left[\mathbf{A}_{|j}\right]}$$

\MVectC[h]{A}{j} \MVectC*[h]{A}{j}

$$\boxed{\left[(\mathbf{A}_h)_{|j}\right]}\ \boxed{\left[(\mathbf{A}_h)_{|j}\right]}$$

Matrices fila

El comando \MVectT tiene 2 argumentos, \MVectT[⟨*subíndice*⟩]{⟨*nombre*⟩}, y denota una matriz fila creada a partir de un vector

\MVectT{a} \MVectT*{a}

$$\boxed{\left[\boldsymbol{a}\right]^\intercal}\ \boxed{\left[\boldsymbol{a}\right]^\intercal}$$

\MVectT[h]{a} \MVectT*[h]{a}

$$\boxed{\left[\boldsymbol{a}_h\right]^\intercal}\ \boxed{\left[\boldsymbol{a}_h\right]^\intercal}$$

El comando \MVectFT tiene 3 argumentos, \MVectFT[⟨*subíndice*⟩]{⟨*nombre*⟩}{⟨*índice*⟩}, y denota una matriz fila creada a partir de una *fila* de una matriz

\MVectFT{A}{j} \MVectFT*{A}{j}

$$\boxed{\left[{}_{j|}\mathbf{A}\right]^\intercal}\ \boxed{\left[{}_{j|}\mathbf{A}\right]^\intercal}$$

\MVectFT[h]{A}{j} \MVectFT*[h]{A}{j}

$$\boxed{\left[{}_{j|}(\mathbf{A}_h)\right]^\intercal}\ \boxed{\left[{}_{j|}(\mathbf{A}_h)\right]^\intercal}$$

El comando `\MVectCT` tiene 3 argumentos, `\MVectCT[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*índice*⟩`}`, y denota una matriz fila creada a partir de una *columna* de una matriz

`\MVectCT{A}{j} \MVectCT*{A}{j}` $\boxed{\left[\mathbf{A}_{|j}\right]^{\intercal}}\ \boxed{\left[\mathbf{A}_{|j}\right]^{\intercal}}$

`\MVectCT[h]{A}{j} \MVectCT*[h]{A}{j}` $\boxed{\left[(\mathbf{A}_h)_{|j}\right]^{\intercal}}\ \boxed{\left[(\mathbf{A}_h)_{|j}\right]^{\intercal}}$

Matriz inversa Notación para las matrices inversas

`\InvMat` `\InvMatp` `\InvMatp*` `\InvMatP` `\InvMatP*` `\InvMatpE` `\InvMatpE*` `\InvMatPE` `\InvMatPE*`

El comando `\InvMat` tiene 2 argumentos, `InvMat<XX*>[`⟨*índice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota la inversa de una matriz

`\InvMat{A} \InvMat[h]{A}` $\boxed{\mathbf{A}^{-1}}\ \boxed{\mathbf{A}_h^{-1}}$

`\InvMatp{A} \InvMatp*{A}` $\boxed{(\mathbf{A})^{-1}}\ \boxed{(\mathbf{A})^{-1}}$

`\InvMatp[h]{A} \InvMatp*[h]{A}` $\boxed{(\mathbf{A}_h)^{-1}}\ \boxed{(\mathbf{A}_h)^{-1}}$

`\InvMatP{A} \InvMatP*{A}` $\boxed{\left(\mathbf{A}\right)^{-1}}\ \boxed{(\mathbf{A})^{-1}}$

`\InvMatP[h]{A} \InvMatP*[h]{A}` $\boxed{\left(\mathbf{A}_h\right)^{-1}}\ \boxed{(\mathbf{A}_h)^{-1}}$

`\InvMatpE{A} \InvMatpE*{A}` $\boxed{(\mathbf{A}^{-1})}\ \boxed{(\mathbf{A}^{-1})}$

`\InvMatpE[h]{A} \InvMatpE*[h]{A}` $\boxed{(\mathbf{A}_h^{-1})}\ \boxed{(\mathbf{A}_h^{-1})}$

`\InvMatPE{A} \InvMatPE*{A}` $\boxed{\left(\mathbf{A}^{-1}\right)}\ \boxed{\left(\mathbf{A}^{-1}\right)}$

`\InvMatPE[h]{A} \InvMatPE*[h]{A}` $\boxed{\left(\mathbf{A}_h^{-1}\right)}\ \boxed{\left(\mathbf{A}_h^{-1}\right)}$

`\InvMatT` `\InvMatTpE` `\InvMatTpE*` `\InvMatTPE` `\InvMatTPE*`

El comando `\InvMatT` tiene 2 argumentos, `InvMatT<XX*>[`⟨*índice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota la inversa de una matriz transpuesta

`\InvMatT{A} \InvMatT*{A}` $\boxed{\left(\mathbf{A}^{\intercal}\right)^{-1}}\ \boxed{(\mathbf{A}^{\intercal})^{-1}}$

`\InvMatT[h]{A} \InvMatT*[h]{A}` $\boxed{\left(\mathbf{A}_h^{\intercal}\right)^{-1}}\ \boxed{(\mathbf{A}_h^{\intercal})^{-1}}$

`\InvMatTpE{A} \InvMatTpE*{A}` $\boxed{\left((\mathbf{A}^{\intercal})^{-1}\right)}\ \boxed{((\mathbf{A}^{\intercal})^{-1})}$

`\InvMatTpE[h]{A} \InvMatTpE*[h]{A}` $\boxed{\left((\mathbf{A}_h^{\intercal})^{-1}\right)}\ \boxed{((\mathbf{A}_h^{\intercal})^{-1})}$

`\InvMatTPE{A} \InvMatTPE*{A}` $\boxed{\left((\mathbf{A}^{\intercal})^{-1}\right)}\ \boxed{\left((\mathbf{A}^{\intercal})^{-1}\right)}$

`\InvMatTPE[h]{A} \InvMatTPE*[h]{A}` $\boxed{\left((\mathbf{A}_h^{\intercal})^{-1}\right)}\ \boxed{\left((\mathbf{A}_h^{\intercal})^{-1}\right)}$

\TInvMat
\TInvMatpE
\TInvMatpE*
\TInvMatPE
\TInvMatPE*

El comando \TInvMat tiene 2 argumentos, TInvMat<XX*>[⟨*índice*⟩]{⟨*nombre*⟩}, y denota la transpuesta de la inversa de una matriz

\TInvMat{A} \TInvMat*{A}	$(\mathbf{A}^{-1})^{\intercal}$ $(\mathbf{A}^{-1})^{\intercal}$
\TInvMat[h]{A} \TInvMat*[h]{A}	$(\mathbf{A}_h^{-1})^{\intercal}$ $(\mathbf{A}_h^{-1})^{\intercal}$
\TInvMatpE{A} \TInvMatpE*{A}	$\left((\mathbf{A}^{-1})^{\intercal}\right)$ $\left((\mathbf{A}^{-1})^{\intercal}\right)$
\TInvMatpE[h]{A} \TInvMatpE*[h]{A}	$\left((\mathbf{A}_h^{-1})^{\intercal}\right)$ $\left((\mathbf{A}_h^{-1})^{\intercal}\right)$
\TInvMatPE{A} \TInvMatPE*{A}	$\left((\mathbf{A}^{-1})^{\intercal}\right)$ $\left((\mathbf{A}^{-1})^{\intercal}\right)$
\TInvMatPE[h]{A} \TInvMatPE*[h]{A}	$\left((\mathbf{A}_h^{-1})^{\intercal}\right)$ $\left((\mathbf{A}_h^{-1})^{\intercal}\right)$

1.6.4. Miscelánea matrices

El comando \Traza no tiene argumentos

\Traza → tr

El comando \rg no tiene argumentos

\rg → rg

El comando \traza tiene 1 argumento, \traza{⟨*objeto*⟩}

\traza{\Mat{A}} \traza*{\Mat{A}}	$\operatorname{tr}(\mathbf{A})$ $\operatorname{tr}(\mathbf{A})$

El comando \rango tiene 1 argumento, \rango{⟨*objeto*⟩}

\rango{\Mat{A}} \rango*{\Mat{A}}	$\operatorname{rg}(\mathbf{A})$ $\operatorname{rg}(\mathbf{A})$

Determinante de una matriz

El comando \cof no tiene argumentos

\cof → cof

El comando \adj no tiene argumentos

\adj → Adj

\determinante
\detp
\detP

El comando \determinante tiene 1 argumento, \determinante{⟨*objeto*⟩}, y denota el determinante del {⟨*objeto*⟩} usando las barras verticales

\determinante{\Mat{A}} \determinante*{\Mat{A}}	$\lvert\mathbf{A}\rvert$ $\lvert\mathbf{A}\rvert$

El comando \detp tiene 1 argumento, \detp{⟨*objeto*⟩}, y denota el determinante del {⟨*objeto*⟩} usando la abreviatura det y paréntesis

\detp{\Mat{A}} \detp*{\Mat{A}}	$\det(\mathbf{A})$ $\det(\mathbf{A})$

El comando \detP tiene 1 argumento, \detP{⟨*objeto*⟩}, y denota el determinante del {⟨*objeto*⟩} usando la abreviatura det y Paréntesis

```
\detP{\Mat{A}} \detP*{\Mat{A}}
```
$\det\left(\mathbf{A}\right)$ $\det\left(\mathbf{A}\right)$

El comando `\subMat` tiene 3 argumentos, `\subMat{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*indIzda*⟩`}{`⟨*indDcha*⟩`}`, y denota la submatriz resultante de quitar una o más filas y columnas de la matriz `{`⟨*nombre*⟩`}`

```
\subMat{A}{i}{j}
```
${}^{\widehat{i}}\mathbf{A}^{\widehat{j}}$

`\Menor` `\MenorR` tiene 3 argumentos, `{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*indFila*⟩`}{`⟨*indCol*⟩`}`, y denota el menor de la matriz correspondiente a la fila y columna indicadas

```
\Menor{A}{i}{j} \MenoR{A}{i}{j}
```
$\det\left({}^{\widehat{i}}\mathbf{A}^{\widehat{j}}\right)$ $\left|{}^{\widehat{i}}\mathbf{A}^{\widehat{j}}\right|$

`\Cof` `\Cof*` El comando `\Cof` tiene 3 argumentos, `\Cof{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*indFila*⟩`}{`⟨*indCol*⟩`}`, y denota el cofactor de la fila y columna indicadas

```
\Cof{A}{i}{j} \Cof*{A}{i}{j}
```
$\mathrm{cof}_{ij}\left(\mathbf{A}\right)$ $\mathrm{cof}_{ij}\left(\mathbf{A}\right)$

`\Dim` `\Dimp` `\Dimp*` `\DimP` `\DimP*` `\DimpE` `\DimpE*` `\DimPE` `\DimPE*` **Orden de las matrices** El comando `\Dim` tiene 3 argumentos, `\Dim{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*filas*⟩`}{`⟨*columnas*⟩`}`

```
\Dim{xxx}{n}{m}
```
$xxx_{n\times m}$

```
\Dimp{x}{n}{m} \Dimp*{x}{n}{m}
```
$(x)_{n\times m}$ $(x)_{n\times m}$

```
\DimP{x}{n}{m} \DimP*{x}{n}{m}
```
$\left(x\right)_{n\times m}$ $(x)_{n\times m}$

```
\DimpE{x}{n}{m} \DimpE*{x}{n}{m}
```
$\begin{pmatrix} x \end{pmatrix}_{n\times m}$ $\begin{pmatrix} x \end{pmatrix}_{n\times m}$

```
\DimPE{x}{n}{m} \DimPE*{x}{n}{m}
```
$\left(\begin{matrix} x \end{matrix}\right)_{n\times m}$ $\left(\begin{matrix} x \end{matrix}\right)_{n\times m}$

`\Matdim` `\Matdim` `\Matdimp` `\Matdimp*` `\MatdimP` `\MatdimP*` `\MatdimpE` `\MatdimpE*` `\MatdimPE` `\MatdimPE*` El comando `\Matdim` tiene 3 argumentos, `Matdim<XX*>{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*filas*⟩`}{`⟨*columnas*⟩`}`

```
\Matdim{xxx}{n}{m}
```
$\mathbf{XXX}_{n\times m}$

```
\Matdimp{x}{n}{m} \Matdimp*{x}{n}{m}
```
$(\mathbf{X})_{n\times m}$ $(\mathbf{X})_{n\times m}$

```
\MatdimP{x}{n}{m} \MatdimP*{x}{n}{m}
```
$\left(\mathbf{X}\right)_{n\times m}$ $(\mathbf{X})_{n\times m}$

```
\MatdimpE{x}{n}{m} \MatdimpE*{x}{n}{m}
```
$\begin{pmatrix} \mathbf{X} \end{pmatrix}_{n\times m}$ $\begin{pmatrix} \mathbf{X} \end{pmatrix}_{n\times m}$

```
\MatdimPE{x}{n}{m} \MatdimPE*{x}{n}{m}
```
$\left(\begin{matrix} \mathbf{X} \end{matrix}\right)_{n\times m}$ $\left(\begin{matrix} \mathbf{X} \end{matrix}\right)_{n\times m}$

`\MatTdim` `\MatTdim` `\MatTdimp` `\MatTdimp*` `\MatTdimP` `\MatTdimP*` `\MatTdimpE` `\MatTdimpE*` `\MatTdimPE` El comando `\Matdim` tiene 3 argumentos, `Matdim<XX*>{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*filas*⟩`}{`⟨*columnas*⟩`}`

`\MatTdim{X}{n}{m}` $\boxed{\underset{n\times m}{\mathbf{X}\mathbf{X}\mathbf{X}^{\mathsf{T}}}}$

`\MatTdimp{x}{n}{m}` `\MatTdimp*{x}{n}{m}` $\boxed{\underset{n\times m}{\left(\mathbf{X}^{\mathsf{T}}\right)}}$ $\boxed{\underset{n\times m}{\left(\mathbf{X}^{\mathsf{T}}\right)}}$

`\MatTdimP{x}{n}{m}` `\MatTdimP*{x}{n}{m}` $\boxed{\underset{n\times m}{\left(\mathbf{X}^{\mathsf{T}}\right)}}$ $\boxed{\underset{n\times m}{\left(\mathbf{X}^{\mathsf{T}}\right)}}$

`\MatTdimpE{x}{n}{m}` `\MatTdimpE*{x}{n}{m}` $\boxed{\underset{n\times m}{\left(\mathbf{X}^{\mathsf{T}}\right)}}$ $\boxed{\underset{n\times m}{\left(\mathbf{X}^{\mathsf{T}}\right)}}$

`\MatTdimPE{x}{n}{m}` `\MatTdimPE*{x}{n}{m}` $\boxed{\underset{n\times m}{\left(\left(\mathbf{X}^{\mathsf{T}}\right)\right)}}$ $\boxed{\underset{n\times m}{\left(\left(\mathbf{X}^{\mathsf{T}}\right)\right)}}$

Nombre de la matriz de autovalores

`\MDaV` no tiene argumentos e indica la letra usada par las matrices de autovalores

`\MDaV` $\boxed{D}$

Matriz triangular superior unitaria (según denominación de G. H. Golub y C. F. Van Loan)

`\UMat` y `\InvUMat` tienen 1 argumento opcional

`\UMat{A}` `\UMat[k]{A}` $\boxed{\dot{\mathbf{A}}}$ $\boxed{\dot{\mathbf{A}}_k}$

`\InvUMat{A}` `\InvUMat[k]{A}` $\boxed{\dot{\mathbf{A}}^{-1}}$ $\boxed{\dot{\mathbf{A}}_k^{-1}}$

Matriz triangular inferior unitaria (según denominación de G. H. Golub y C. F. Van Loan)

`\UMatT` tiene 1 argumento opcional

`\UMatT{A}` `\UMatT[k]{A}` $\boxed{\dot{\mathbf{A}}^{\mathsf{T}}}$ $\boxed{\dot{\mathbf{A}}_k^{\mathsf{T}}}$

Matriz de eliminación gaussiana (por columnas) `\MatGC` e `\InvMatGC` tienen 1 argumento

`\MatGC{h}` `\InvMatGC{h}` $\boxed{\dot{\mathbf{G}}_{h\triangleright}}$ $\boxed{\dot{\mathbf{G}}_{h\triangleright}^{-1}}$

1.7. Productos entre vectores

1.7.1. Producto escalar

tiene 3 argumentos, `\eSc[`⟨*espacio*⟩`]{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota el producto escalar entre dos objetos (con asterisco los ángulos se ajustan al contenido)

`\eSc{f(x)}{g(x)}` `\eSc*{f(x)}{g(x)}` $\boxed{\left\langle f(x)\middle|g(x)\right\rangle}$ $\boxed{\langle f(x)|\, g(x)\rangle}$

`\eSc[L_2]{f(x)}{g(x)}` `\eSc[L_2]*{f(x)}{g(x)}` $\boxed{\left\langle f(x)\middle|g(x)\right\rangle_{L_2}}$ $\boxed{\langle f(x)|\, g(x)\rangle_{L_2}}$

tiene 3 argumentos, `\esc[`⟨*espacio*⟩`][`⟨*espacio*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto escalar entre dos vectores genéricos (con asterisco los ángulos se ajustan al contenido)

`\esc{a}{b}` `\esc*{a}{b}` $\boxed{\left\langle \vec{a}\middle|\,\vec{b}\right\rangle}$ $\boxed{\left\langle \vec{a}|\,\vec{b}\right\rangle}$

`\esc[L_2]{f(x)}{g(x)}` `\esc[L_2]*{f(x)}{g(x)}` $\boxed{\left\langle \overrightarrow{f(x)}\middle|\overrightarrow{g(x)}\right\rangle_{L_2}}$ $\boxed{\left\langle \overrightarrow{f(x)}\middle|\,\overrightarrow{g(x)}\right\rangle_{L_2}}$

1.7.2. Producto punto

¡Ojo! en las versiones con paréntesis no he sido consistente con el convenio seguido anteriormente y, en lugar de terminar en `pE` o `PE`, sencillamente terminan en `p` o `P`.

`\dotProd` `\dotProdp` `\dotProdp*` `\dotProdP` `\dotProdP*` tiene 2 argumentos, `\dotProd{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota el producto punto entre dos objetos

```
\dotProd{(\Vect{a}+\Vect{b})}{\Vect{c}}
```
$\boxed{(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})\cdot\boldsymbol{c}}$

```
\dotProdp{\Vect{a}}{\Vect{b}} \dotProdp*{\Vect{a}}{\Vect{b}}
```
$\boxed{\left(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}\right)}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b})}$

```
\dotProdP{\Vect{a}}{\Vect{b}} \dotProdP*{\Vect{a}}{\Vect{b}}
```
$\boxed{\left(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}\right)}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b})}$

`\dotprod` `\dotprodp` `\dotprodp*` `\dotprodP` `\dotprodP*` tiene 2 argumentos, `\dotprod[`⟨*subíndice1*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}[`⟨*subíndice2*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto punto entre dos vectores de $\mathbb{R}^n$

```
\dotprod[k]{a}[h]{b}
```
$\boxed{\boldsymbol{a}_k\cdot\boldsymbol{b}_h}$

```
\dotprodp{a}{b} \dotprodp*{a}{b}
```
$\boxed{(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b})}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b})}$

```
\dotprodP{a}{b} \dotprodP*[h]{a}[k]{b}
```
$\boxed{\left(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}\right)}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}_h\cdot\boldsymbol{b}_k)}$

1.7.3. Producto punto a punto o *Hadamard*

`\prodH` `\prodHp` `\prodHp*` `\prodHP` `\prodHP*` `\prodH` tiene 2 argumentos, `\prodH{`⟨*objeto*⟩`}{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota el producto punto a punto entre dos objetos

```
\prodH{(\Vect{a}+\Vect{b})}{\Vect{c}}
```
$\boxed{(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})\odot\boldsymbol{c}}$

```
\prodHp{\Vect{a}}{\Vect{b}} \prodHp*{\Vect{a}}{\Vect{b}}
```
$\boxed{\left(\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b}\right)}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b})}$

```
\prodHP{\Vect{a}}{\Vect{b}} \prodHP*{\Vect{a}}{\Vect{b}}
```
$\boxed{\left(\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b}\right)}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b})}$

`\prodh` `\prodhp` `\prodhp*` `\prodhP` `\prodhP*` tiene 4 argumentos, `\prodh[`⟨*índice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}[`⟨*índice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto punto a punto entre dos vectores de $\mathbb{R}^n$

```
\prodh{a}{b} \prodh[j]{a}[k]{b}
```
$\boxed{\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b}}$ $\boxed{\boldsymbol{a}_j\odot\boldsymbol{b}_k}$

```
\prodhp{a}{b} \prodhp*{a}{b}
```
$\boxed{(\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b})}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b})}$

```
\prodhP{a}{b} \prodhP*[j]{a}[k]{b}
```
$\boxed{\left(\boldsymbol{a}\odot\boldsymbol{b}\right)}$ $\boxed{(\boldsymbol{a}_j\odot\boldsymbol{b}_k)}$

1.8. Matriz por vector y vector por matriz

`\MV` `\MVpE` `\MVpE*` `\MVPE` `\MVPE*` tiene 4 argumentos, `\MV[`⟨*indMatriz*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}[`⟨*indVector*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto de una matriz por un vector de $\mathbb{R}^n$

```
\MV{A}{b} \MV[j]{A}[k]{b}
```
$\boxed{\mathbf{A}\boldsymbol{b}}$ $\boxed{\mathbf{A}_j\boldsymbol{b}_k}$

```
\MVpE{A}{b} \MVpE*{A}{b} \MVpE*[j]{A}[k]{b}
```
$\boxed{\left(\mathbf{A}\boldsymbol{b}\right)}$ $\boxed{(\mathbf{A}\boldsymbol{b})}$ $\boxed{(\mathbf{A}_j\boldsymbol{b}_k)}$

```
\MVPE{A}{b} \MVPE*{A}{b} \MVPE*[j]{A}[k]{b}
```
$\boxed{\left(\mathbf{A}\boldsymbol{b}\right)}\ \boxed{(\mathbf{A}\boldsymbol{b})}\ \boxed{(\mathbf{A}_j\boldsymbol{b}_k)}$

\VM
\VMpE
\VMpE*
\VMPE
\VMPE*

tiene 4 argumentos, `\VM[`⟨*indVector*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}[`⟨*indMatriz*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto de un vector de $\mathbb{R}^n$ por una matriz

```
\VM{a}{B} \VM[k]{a}[j]{B}
```
$\boxed{\boldsymbol{a}\mathbf{B}}\ \boxed{\boldsymbol{a}_k\mathbf{B}_j}$

```
\VMpE{a}{B} \VMpE*{a}{B} \VMpE*[j]{A}[k]{b}
```
$\boxed{\left(\boldsymbol{a}\mathbf{B}\right)}\ \boxed{(\boldsymbol{a}\mathbf{B})}\ \boxed{(\boldsymbol{a}_k\mathbf{B}_j)}$

```
\VMPE{a}{B} \VMPE*{a}{B} \VMpE*[j]{A}[k]{b}
```
$\boxed{\left(\boldsymbol{a}\mathbf{B}\right)}\ \boxed{(\boldsymbol{a}\mathbf{B})}\ \boxed{(\boldsymbol{a}_k\mathbf{B}_j)}$

tiene 4 argumentos, `\MTV[`⟨*indMatriz*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}[`⟨*indVector*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto de una matriz transpuesta por un vector de $\mathbb{R}^n$

```
\MTV{A}{b} \MTV[j]{A}[k]{b}
```
$\boxed{\mathbf{A}^\intercal\boldsymbol{b}}\ \boxed{\mathbf{A}_j^\intercal\boldsymbol{b}_k}$

```
\MTVp{A}{b} \MTVp*{A}{b} \MTVp*[j]{A}[k]{b}
```
$\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\boldsymbol{b}}\ \boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\boldsymbol{b}}\ \boxed{(\mathbf{A}_j^\intercal)\boldsymbol{b}_k}$

```
\MTVP{A}{b} \MTVP*{A}{b} \MTVP*[j]{A}[k]{b}
```
$\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\,\boldsymbol{b}}\ \boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\,\boldsymbol{b}}\ \boxed{\left(\mathbf{A}_j^\intercal\right)\boldsymbol{b}_k}$

tiene 4 argumentos, `\VMT[`⟨*indVector*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}[`⟨*indMatriz*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto de un vector de $\mathbb{R}^n$ por una matriz transpuesta

```
\VMT{a}{B} \VMT[k]{a}[j]{B}
```
$\boxed{\boldsymbol{a}\mathbf{B}^\intercal}\ \boxed{\boldsymbol{a}_k\mathbf{B}_j^\intercal}$

```
\VMTp{a}{B} \VMTp*{a}{B} \VMTp*[j]{A}[k]{b}
```
$\boxed{\boldsymbol{a}(\mathbf{B}^\intercal)}\ \boxed{\boldsymbol{a}(\mathbf{B}^\intercal)}\ \boxed{\boldsymbol{a}_k(\mathbf{B}_j^\intercal)}$

```
\VMTP{a}{B} \VMTP*{a}{B} \VMTP*[j]{A}[k]{b}
```
$\boxed{\boldsymbol{a}\,(\mathbf{B}^\intercal)}\ \boxed{\boldsymbol{a}\,(\mathbf{B}^\intercal)}\ \boxed{\boldsymbol{a}_k\,\left(\mathbf{B}_j^\intercal\right)}$

1.9. Matriz por matriz

tiene 4 argumentos, `\MN[`⟨*subíndice1*⟩`]{`⟨*nombre1*⟩`}[`⟨*subíndice2*⟩`]{`⟨*nombre1*⟩`}`, y denota el producto matriz por matriz

```
\MN{A}{B}
```
$\boxed{\mathbf{A}\mathbf{B}}$

```
\MN[h]{A}{B} \MN{A}[k]{B} \MN[h]{A}[k]{B}
```
$\boxed{\mathbf{A}_h\mathbf{B}}\ \boxed{\mathbf{A}\mathbf{B}_k}\ \boxed{\mathbf{A}_h\mathbf{B}_k}$

tiene 4 argumentos, `\MTN[`⟨*subíndice1*⟩`]{`⟨*nombre1*⟩`}[`⟨*subíndice2*⟩`]{`⟨*nombre1*⟩`}`, y denota el producto matriz transpuesta por matriz

```
\MTN{A}{B}
```
$\boxed{\mathbf{A}^\intercal\mathbf{B}}$

```
\MTN[h]{A}{B} \MTN{A}[k]{B} \MTN[h]{A}[k]{B}
```
$\boxed{\mathbf{A}_h^\intercal\mathbf{B}}\ \boxed{\mathbf{A}^\intercal\mathbf{B}_k}\ \boxed{\mathbf{A}_h^\intercal\mathbf{B}_k}$

```
\MTNp{A}{B} \MTNp*{A}{B}
```
$\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\mathbf{B}}\ \boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\mathbf{B}}$

```
\MTNp[h]{A}[k]{B} \MTNp*[h]{A}[k]{B}
```
$\boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)\mathbf{B}_k}\ \boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)\mathbf{B}_k}$

```
\MTNP{A}{B} \MTNP*{A}{B}
```
$\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\,\mathbf{B}}\ \boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\,\mathbf{B}}$

`\MTNP[h]{A}[k]{B}` `\MTNP*[h]{A}[k]{B}` $\boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)\,\mathbf{B}_k}$ $\boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)\,\mathbf{B}_k}$

tiene 4 argumentos, `\MNT[`⟨*subíndice1*⟩`]{`⟨*nombre1*⟩`}[`⟨*subíndice2*⟩`]{`⟨*nombre1*⟩`}`, y denota el producto matriz por matriz transpuesta

`\MNT{A}{B}` $\boxed{\mathbf{A}\mathbf{B}^\intercal}$

`\MNT[h]{A}{B}` `\MNT{A}[k]{B}` `\MNT[h]{A}[k]{B}` $\boxed{\mathbf{A}_h\mathbf{B}^\intercal}$ $\boxed{\mathbf{A}\mathbf{B}_k^\intercal}$ $\boxed{\mathbf{A}_h\mathbf{B}_k^\intercal}$

`\MNTp{A}{B}` `\MNTp*{A}{B}` $\boxed{\mathbf{A}(\mathbf{B}^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}(\mathbf{B}^\intercal)}$

`\MNTp[h]{A}[k]{B}` `\MNTp*[h]{A}[k]{B}` $\boxed{\mathbf{A}_h(\mathbf{B}_k^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}_h(\mathbf{B}_k^\intercal)}$

`\MNTP{A}{B}` `\MNTP*{A}{B}` $\boxed{\mathbf{A}\,(\mathbf{B}^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}\,(\mathbf{B}^\intercal)}$

`\MNTP[h]{A}[k]{B}` `\MNTP*[h]{A}[k]{B}` $\boxed{\mathbf{A}_h\,(\mathbf{B}_k^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}_h\,(\mathbf{B}_k^\intercal)}$

`\MTM` `\MTMp` `\MTMp*` `\MTMP` `\MTMP*` tiene 2 argumentos, `\MTM[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto matriz transpuesta por matriz

`\MTM{A}` `\MTM[h]{A}` $\boxed{\mathbf{A}^\intercal\mathbf{A}}$ $\boxed{\mathbf{A}_h^\intercal\mathbf{A}_h}$

`\MTMp{A}` `\MTMp*{A}` `\MTMp[h]{A}` `\MTMp*[h]{A}` $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\mathbf{A}}$ $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\mathbf{A}}$ $\boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)\mathbf{A}_h}$ $\boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)\mathbf{A}_h}$

`\MTMP{A}` `\MTMP*{A}` `\MTMP[h]{A}` `\MTMP*[h]{A}` $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\,\mathbf{A}}$ $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\,\mathbf{A}}$ $\boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)\,\mathbf{A}_h}$ $\boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)\,\mathbf{A}_h}$

`\MMT` `\MMTp` `\MMTp*` `\MMTP` `\MMTP*` tiene 2 argumentos, `\MMT[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto matriz por su transpuesta

`\MMT{A}` $\boxed{\mathbf{A}\mathbf{A}^\intercal}$

`\MMTp{A}` `\MMTp*{A}` `\MMTp[h]{A}` `\MMTp*[h]{A}` $\boxed{\mathbf{A}(\mathbf{A}^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}(\mathbf{A}^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}_h(\mathbf{A}_h^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}_h(\mathbf{A}_h^\intercal)}$

`\MMTP{A}` `\MMTP*{A}` `\MMTP[h]{A}` `\MMTP*[h]{A}` $\boxed{\mathbf{A}\,(\mathbf{A}^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}\,(\mathbf{A}^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}_h\,(\mathbf{A}_h^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}_h\,(\mathbf{A}_h^\intercal)}$

`\MNMT` `\MNMTp` `\MNMTp*` `\MNMTP` `\MNMTP*` tiene 4 argumentos, `\MNMT[`⟨*subíndice1*⟩`]{`⟨*nombre1*⟩`}[`⟨*subíndice2*⟩`]{`⟨*nombre1*⟩`}`, y denota el producto matriz por matriz por matriz transpuesta

`\MNMT{A}{D}` `\MNMT[h]{A}[k]{D}` $\boxed{\mathbf{A}\mathbf{B}\mathbf{A}^\intercal}$ $\boxed{\mathbf{A}_h\mathbf{B}_k\mathbf{A}_h^\intercal}$

`\MNMTp{A}{D}` `\MNMTp*{A}{D}` $\boxed{\mathbf{A}\mathbf{B}(\mathbf{A}^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}\mathbf{B}(\mathbf{A}^\intercal)}$

`\MNMTp[h]{A}[k]{D}` `\MNMTp*[h]{A}[k]{D}` $\boxed{\mathbf{A}_h\mathbf{B}_k(\mathbf{A}_h^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}_h\mathbf{B}_k(\mathbf{A}_h^\intercal)}$

`\MNMTP{A}{D}` `\MNMTP*{A}{D}` $\boxed{\mathbf{A}\mathbf{B}\,(\mathbf{A}^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}\mathbf{B}\,(\mathbf{A}^\intercal)}$

`\MNMTP[h]{A}[k]{D}` `\MNMTP*[h]{A}[k]{D}` $\boxed{\mathbf{A}_h\mathbf{B}_k\,(\mathbf{A}_h^\intercal)}$ $\boxed{\mathbf{A}_h\mathbf{B}_k\,(\mathbf{A}_h^\intercal)}$

`\MTNM` `\MTNMp` `\MTNMp*` `\MTNMP` `\MTNMP*` tiene 4 argumentos, `\MNMT[`⟨*subíndice1*⟩`]{`⟨*nombre1*⟩`}[`⟨*subíndice2*⟩`]{`⟨*nombre1*⟩`}`, y denota el producto matriz transpuesta por matriz por matriz transpuesta

`\MTNM{A}{D} \MTNM[h]{A}[k]{D}` $\boxed{\mathbf{A}^\intercal\mathbf{B}\mathbf{A}}\ \boxed{\mathbf{A}_h^\intercal\mathbf{B}_k\mathbf{A}_h}$

`\MTNMp{A}{D} \MTNMp*{A}{D}` $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\mathbf{B}\mathbf{A}}\ \boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\mathbf{B}\mathbf{A}}$

`\MTNMp[h]{A}[k]{D} \MTNMp*[h]{A}[k]{D}` $\boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)\mathbf{B}_k\mathbf{A}_h}\ \boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)\mathbf{B}_k\mathbf{A}_h}$

`\MTNMP{A}{D} \MTNMP*{A}{D}` $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\,\mathbf{B}\mathbf{A}}\ \boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\,\mathbf{B}\mathbf{A}}$

`\MTNMP[h]{A}[k]{D} \MTNMP*[h]{A}[k]{D}` $\boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)\,\mathbf{B}_k\mathbf{A}_h}\ \boxed{(\mathbf{A}_h^\intercal)\,\mathbf{B}_k\mathbf{A}_h}$

1.10. Otros productos entre matrices y vectores

tiene 2 argumentos, `\MTMV{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto matriz transpuesta por matriz por vector

`\MTMV{A}{b}` $\boxed{\mathbf{A}^\intercal\mathbf{A}\boldsymbol{b}}$

`\MTMVp{A}{b} \MTMVp*{A}{b}` $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\mathbf{A}\boldsymbol{b}}\ \boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\mathbf{A}\boldsymbol{b}}$

`\MTMVP{A}{b} \MTMVP*{A}{b}` $\boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\,\mathbf{A}\boldsymbol{b}}\ \boxed{(\mathbf{A}^\intercal)\,\mathbf{A}\boldsymbol{b}}$

tiene 3 argumentos, `\VMW{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto vector por matriz por vector

`\VMW{a}{B}{c}` $\boxed{\boldsymbol{a}\mathbf{B}\boldsymbol{c}}$

tiene 2 argumentos, `\VMV{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto vector por matriz por vector

`\VMV{a}{B}` $\boxed{\boldsymbol{a}\mathbf{B}\boldsymbol{a}}$

tiene 3 argumentos, `\VMTW{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto vector por matriz transpuesta por vector

`\VMTW{a}{B}{c}` $\boxed{\boldsymbol{a}\mathbf{B}^\intercal\boldsymbol{c}}$

`\VMTWp{a}{B}{c} \VMTWp*{a}{B}{c}` $\boxed{\boldsymbol{a}(\mathbf{B}^\intercal)\boldsymbol{c}}\ \boxed{\boldsymbol{a}(\mathbf{B}^\intercal)\boldsymbol{c}}$

`\VMTWP{a}{B}{c} \VMTWP*{a}{B}{c}` $\boxed{\boldsymbol{a}\,(\mathbf{B}^\intercal)\,\boldsymbol{c}}\ \boxed{\boldsymbol{a}\,(\mathbf{B}^\intercal)\,\boldsymbol{c}}$

tiene 2 argumentos, `\VMTV{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto vector por matriz por vector

`\VMTV{a}{B}` $\boxed{\boldsymbol{a}\mathbf{B}^\intercal\boldsymbol{a}}$

`\VMTVp{a}{B} \VMTVp*{a}{B}` $\boxed{\boldsymbol{a}(\mathbf{B}^\intercal)\boldsymbol{a}}\ \boxed{\boldsymbol{a}(\mathbf{B}^\intercal)\boldsymbol{a}}$

`\VMTVP{a}{B} \VMTVP*{a}{B}` $\boxed{\boldsymbol{a}\,(\mathbf{B}^\intercal)\,\boldsymbol{a}}\ \boxed{\boldsymbol{a}\,(\mathbf{B}^\intercal)\,\boldsymbol{a}}$

tiene 1 argumento, `\InvMTM{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota la inversa del producto de una matriz transpuesta por ella misma

`\InvMTM{A} \InvMTM*{A}` $\boxed{\left(\mathbf{A}^\intercal\mathbf{A}\right)^{-1}}\ \boxed{(\mathbf{A}^\intercal\mathbf{A})^{-1}}$

`\InvMTM[h]{A}` `\InvMTM*[h]{A}` $\boxed{\left(\mathbf{A}_h^\intercal\mathbf{A}_h\right)^{-1}}$ $\boxed{\left(\mathbf{A}_h^\intercal\mathbf{A}_h\right)^{-1}}$

no tiene argumentos y denota la inversa del producto de la matriz X transpuesta por ella misma

`\InvXTX` $\boxed{\left(\mathbf{X}^\intercal\mathbf{X}\right)^{-1}}$

`\MInvMTMMT` `\MInvMTMMT*` tiene 2 argumentos, `\MInvMTMMT[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota la matriz proyección sobre el espacio columna de la matriz de rango completo por columnas indicada por su `{`⟨*nombre*⟩`}`

`\MInvMTMMT{A}` `\MInvMTMMT*{a}` $\boxed{\mathbf{A}\left(\mathbf{A}^\intercal\mathbf{A}\right)^{-1}\mathbf{A}^\intercal}$ $\boxed{[\boldsymbol{a}]\left([\boldsymbol{a}]^\intercal[\boldsymbol{a}]\right)^{-1}[\boldsymbol{a}]^\intercal}$

`\MInvMTMMT[h]{A}` `\MInvMTMMT*[h]{a}` $\boxed{\mathbf{A}_h\left(\mathbf{A}_h^\intercal\mathbf{A}_h\right)^{-1}\mathbf{A}_h^\intercal}$ $\boxed{[\boldsymbol{a}_h]\left([\boldsymbol{a}_h]^\intercal[\boldsymbol{a}_h]\right)^{-1}[\boldsymbol{a}_h]^\intercal}$

`\VTW` tiene 4 argumentos, `\VTW[`⟨*subíndice1*⟩`]{`⟨*nombre1*⟩`}[`⟨*subíndice2*⟩`]{`⟨*nombre2*⟩`}`, y denota el producto de una matriz fila por una matriz columna

`\VTW{a}{b}` `\VTW[h]{a}[k]{b}` $\boxed{[\boldsymbol{a}]^\intercal[\boldsymbol{b}]}$ $\boxed{[\boldsymbol{a}_h]^\intercal[\boldsymbol{b}_k]}$

`\VTV` tiene 2 argumentos, `\VTV[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto de una matriz fila por su transpuesta

`\VTV{a}` `\VTV[h]{a}` $\boxed{[\boldsymbol{a}]^\intercal[\boldsymbol{a}]}$ $\boxed{[\boldsymbol{a}_h]^\intercal[\boldsymbol{a}_h]}$

`\VWT` tiene 2 argumentos, `\VWT[`⟨*subíndice1*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}[`⟨*subíndice2*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto de una matriz columna por una matriz fila

`\VWT[h]{a}[k]{b}` $\boxed{[\boldsymbol{a}_h][\boldsymbol{b}_k]^\intercal}$

`\VVT` tiene 2 argumentos, `\VVT[`⟨*subíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el producto de una matriz columna por su transpuesta

`\VVT{a}` `\VVT[h]{a}` $\boxed{[\boldsymbol{a}][\boldsymbol{a}]^\intercal}$ $\boxed{[\boldsymbol{a}_h][\boldsymbol{a}_h]^\intercal}$

1.11. Sistemas de ecuaciones

`\SEL` tiene 3 argumentos, `\SEL{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un sistema de ecuaciones lineales (con notación matricial)

`\SEL{A}{x}{b}` $\boxed{\mathbf{A}\boldsymbol{x} = \boldsymbol{b}}$

`\SELT` tiene 3 argumentos, `\SELT{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un sistema de ecuaciones lineales (con notación matricial y matriz de coeficientes transpuesta)

`\SELT{A}{x}{b}` $\boxed{\mathbf{A}^\intercal\boldsymbol{x} = \boldsymbol{b}}$

`\SELTP` tiene 3 argumentos, `\SELTP{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un sistema de ecuaciones lineales (con notación matricial y matriz de coeficientes transpuesta entre paréntesis)

`\SELTP{A}{x}{b}` $\boxed{\left(\mathbf{A}^\intercal\right)\boldsymbol{x} = \boldsymbol{b}}$

`\SELF` tiene 3 argumentos, `\SELF{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un sistema de ecuaciones lineales en forma de combinaciones de lineales de las filas de la matriz de coeficientes (con notación matricial)

`\SELF{y}{A}{b}` $\boxed{\boldsymbol{y}\mathbf{A} = \boldsymbol{b}}$

1.12. Espacios vectoriales

`\EV` tiene 3 argumentos, `\EV[`⟨*subíndice*⟩`][`⟨*superíndice*⟩`]{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota un espacio vectorial

`\EV{A} \EV{V} \EV[\R]{E} \EV[\R][*]{E}` $\mathcal{AVE}_{\mathbb{R}}\mathcal{E}^*_{\mathbb{R}}$

no tiene argumentos y denota al espacio nulo (o núcleo)

`\EspacioNul` $\mathcal{N}$

no tiene argumentos y denota al espacio columna

`\EspacioCol` $\mathcal{C}$

tiene 1 argumento, `\Nulls{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota el espacio nulo (o núcleo) del objeto

`\Nulls{f} \Nulls*{f}` $\mathcal{N}\left(f\right)$ $\mathcal{N}\left(f\right)$

tiene 1 argumento, `\nulls{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el espacio nulo (o núcleo) de una matriz

`\nulls{A} \nulls*{A}` $\mathcal{N}\left(\mathbf{A}\right)$ $\mathcal{N}\left(\mathbf{A}\right)$

tiene 1 argumento, `\Cols{`⟨*objeto*⟩`}`, y denota el espacio columna del objeto

`\Cols{f} \Cols*{f}` $\mathcal{C}\left(f\right)$ $\mathcal{C}\left(f\right)$

tiene 1 argumento, `\cols{`⟨*nombre*⟩`}`, y denota el espacio columna de una matriz

`\cols{A} \cols*{A}` $\mathcal{C}\left(\mathbf{A}\right)$ $\mathcal{C}\left(\mathbf{A}\right)$

tiene 1 argumento, `\Span{`⟨*sistema*⟩`}`, y denota el espacio vectorial generado con los elementos del `{`⟨*sistema*⟩`}` o conjunto

`\Span{\SV{Z}} \Span*{\SV{Z}}` $\mathcal{L}(\mathsf{Z})$ $\mathcal{L}\left(\mathsf{Z}\right)$

tiene 1 argumento, `\coord{`⟨*vector*⟩`}{`⟨*base*⟩`}`, y denota las coordenadas de un vector respecto de una base

`\coord{\vect{x}}{\SV{Z}}` $\vec{x}_{/_{\mathsf{Z}}}$

`\coordP{\vect{x}+\vect{y}}{\SV{Z}} \coordP*{\vect{x}+\vect{y}}{\SV{Z}}`
$\left(\vec{x}+\vec{y}\right)_{/_{\mathsf{Z}}}$ $\left(\vec{x}+\vec{y}\right)_{/_{\mathsf{Z}}}$

`\coordPE{\Vect{x}}{\Mat{B}} \coordPE*{\Vect{x}}{\Mat{B}}` $\left(\boldsymbol{x}_{/_{\mathsf{B}}}\right)$ $\left(\boldsymbol{x}_{/_{\mathsf{B}}}\right)$

1.13. Notación funcional

El comando `\dom` no tiene argumentos y denota el *dominio* de una función

`\dom(f)` $\mathrm{dom}(f)$

El comando `\imagen` no tiene argumentos y denota la *imagen* de una función

`\imagen(f)` $\mathrm{imag}(f)$

El comando `\imrec` tiene 2 argumentos , `\imrec{`⟨*funcion*⟩`}{`⟨*valor*⟩`}`, y denota la *imagen inversa*

```
\imrec{f}{\lambda}=\{x\mid f(x)=\lambda\}  \imrec{\Vect{a}}{\lambda}=\{i\mid \eleVR{a}{i}=\lambda\}
```

$$\boxed{f^{\lfloor\lambda} = \{x \mid f(x) = \lambda\}} \quad \boxed{\boldsymbol{a}^{\lfloor\lambda} = \{i \mid \boldsymbol{a}_{|i} = \lambda\}}$$

tiene 3 argumentos, `\mifun{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*dominio*⟩`}{`⟨*conjLlegada*⟩`}`, y denota una función que asigna a los elementos de su dominio elementos del *conjunto de llegada*

```
\mifun{f}{X}{Y} \mifun*{f}{X}{Y}
```

$$\boxed{f\colon X \to Y} \quad \boxed{X \xrightarrow{f} Y}$$

`\deffun` tiene 3 argumentos, `\deffun{`⟨*nombre*⟩`}{`⟨*dominio*⟩`}{`⟨*conjLlegada*⟩`}{`⟨*variable*⟩`}{`⟨*imagen*⟩`}`, y denota una función que asigna a los elementos de su dominio elementos del *conjunto de llegada*

```
\deffun{f}{\Z}{\N}{x}{x^2}
```

$$\boxed{\begin{aligned} f\colon \mathbb{Z} &\longrightarrow \mathbb{N} \\ x &\longmapsto x^2 \end{aligned}}$$

`\sproy` El comando `\sproy` no tiene argumentos y denota el *operador proyección ortogonal*

```
\sproy
```

$$\boxed{\mathrm{Prj}}$$

`\proy` `\proy*` El comando `\proy[`⟨*subespacio*⟩`]{`⟨*vector*⟩`}` tiene 2 argumentos y denota la proyección ortogonal de un `{`⟨*vector*⟩`}` sobre un `[`⟨*subespacio*⟩`]`

```
\proy{\vect{x}} \proy*[\cols*{X}]{\Vect{y}} \proy[\Vect{1}]{\Vect{y}}
```

$$\boxed{\mathrm{Prj}(\vec{x})} \quad \boxed{\mathrm{Prj}_{\mathcal{C}(\mathbf{X})}(\boldsymbol{y})} \quad \boxed{\mathrm{Prj}_{\mathbf{1}}(\boldsymbol{y})}$$

1.14. Media y ajuste por mínimos cuadrados

`\Media` El comando `\Media{`⟨*objeto*⟩`}` tiene 1 argumento y pinta una barra horizontal que denota la media (proyección ortogonal sobre los vectores constantes) del `{`⟨*objeto*⟩`}`

```
\Media{\Vect{x}}
```

$$\boxed{\overline{\boldsymbol{x}}}$$

`\Estmc` El comando `\Estmc{`⟨*objeto*⟩`}` tiene 1 argumento y denota el ajuste MCO del `{`⟨*objeto*⟩`}`

```
\Estmc{A}
```

$$\boxed{\widehat{A}}$$

`\VEstmc` El comando `\VEstmc{`⟨*objeto*⟩`}` tiene 1 argumento y denota el ajuste MCO del `{`⟨*vector*⟩`}` de $\mathbb{R}^n$

```
\VEstmc{\beta} \VEstmc[k]{\beta}
```

$$\boxed{\widehat{\boldsymbol{\beta}}} \quad \boxed{\widehat{\boldsymbol{\beta}_k}}$$

2. Implementación

2.1. Caja de los argumentos

`\nacal@min` `\nacal@may` Los comandos que escriben vectores pasan su argumento a minúsculas y los que escriben matrices o sistemas lo pasan a mayúsculas. Lo hacen con estos dos comandos internos. El primer argumento es el nombre del comando que los llama (solo se usa en el aviso) y el segundo el texto.

```
1 \newcommand\nacal@min[2]{\nacal@caja\lowercase\MakeLowercase{m}{#2}}
2 \newcommand\nacal@may[2]{\nacal@caja\uppercase\MakeUppercase{M}{#2}}
```

`\nacal@caja` `\nacal@caja@nueva` `\MakeUppercase` y `\MakeLowercase` son lentos (consultan el idioma cada vez), y TEX compone muchas veces cada argumento: `\boldsymbol` y `\leftidx` lo repiten cinco veces cada uno, y esos factores se multiplican al anidar comandos. Por eso el resultado del cambio de caja se calcula una sola vez por cada argumento distinto y se guarda en un comando `\nacal@m@`⟨*argumento*⟩ (minúsculas) o `\nacal@M@`⟨*argumento*⟩ (mayúsculas). `\nacal@caja` usa el guardado y, si no existe, lo crea con `\nacal@caja@nueva`.

Si el argumento solo tiene caracteres ASCII corrientes (letras sin acento, cifras, signos, llaves, ^ y _) y comandos que el cambio de caja deja como están, el resultado se obtiene con las primitivas `\lowercase` o `\uppercase`, que dan lo mismo que `\MakeLowercase` y `\MakeUppercase` en esos casos. En cualquier otro caso (acentos, caracteres activos, `$`, otros comandos) se guarda la llamada a `\MakeLowercase` o `\MakeUppercase` tal cual, es decir, se hace lo mismo que antes de la versión 2.2.

`\nacal@caja@fija:NF` decide qué comandos deja como están el cambio de caja: los símbolos definidos con `\mathchardef` (como `\beta`), los comandos protegidos (todos los de `\NewDocumentCommand`, y por tanto los de este paquete) y los robustos (como `\boldsymbol`), salvo los que `\MakeUppercase` trata de forma especial (`\ref`, `\label`, `\ensuremath`...). Un comando corriente, como `\widehat` o uno del usuario, podría cambiar de definición entre dos usos, así que con él no se guarda el resultado. Desde la versión 2.3; la 2.2 solo admitía letras, cifras y símbolos `\mathchardef`.

```
\def\nacal@caja#1#2#3#4{%
  \ifcsname nacal@#3@\detokenize{#4}\endcsname\else
    \nacal@caja@nueva#1#2{#3}{#4}%
  \fi
  \csname nacal@#3@\detokenize{#4}\endcsname}
\ExplSyntaxOn
\protected\def\nacal@caja@nueva#1#2#3#4{
  \group_begin:
  \bool_set_true:N \l_tmpa_bool
  \regex_match:nnTF
    { \A (?: \cL[A-Za-z] | \cO[\x{21}-\x{7E}] | \cS. | \cB. | \cE.
          | \cU. | \cD. | \cC. )* \Z } {#4}
    { \regex_extract_all:nnN { \cC. } {#4} \l_tmpa_seq
      \seq_map_inline:Nn \l_tmpa_seq
        { \nacal@caja@fija:NF ##1 { \bool_set_false:N \l_tmpa_bool } } }
    { \bool_set_false:N \l_tmpa_bool }
  \edef\nacal@tmpa{\exp_not:c { nacal@#3@\detokenize{#4} } }
  \bool_if:NTF \l_tmpa_bool
    { #1 { \exp_after:wN \xdef \nacal@tmpa { \exp_not:n {#4} } } }
    { \exp_after:wN \xdef \nacal@tmpa { \exp_not:n { #2 {#4} } } }
  \group_end:
}
\cs_new_protected:Npn \nacal@caja@fija:NF #1#2
  {
    \bool_lazy_any:nTF
      {
        { \token_if_mathchardef_p:N #1 }
        { \token_if_protected_macro_p:N #1 }
        { \token_if_protected_long_macro_p:N #1 }
        { \str_if_eq_p:ee { \cs_meaning:N #1 }
            { macro:-> \token_to_str:N \protect \c_space_tl
              \token_to_str:N #1 \c_space_tl \c_space_tl } }
      }
      { \bool_set_true:N \l_tmpb_bool } { \bool_set_false:N \l_tmpb_bool }
    \tl_if_in:NnT \l_text_case_exclude_arg_tl {#1} { \bool_set_false:N \l_tmpb_bool }
    \tl_if_in:NnT \l_text_math_arg_tl {#1} { \bool_set_false:N \l_tmpb_bool }
    \tl_if_in:NnT \l_text_expand_exclude_tl {#1} { \bool_set_false:N \l_tmpb_bool }
    \bool_if:NF \l_tmpb_bool {#2}
  }
\ExplSyntaxOff
```

`\nacal@avisacaja` Escribe un aviso en el `.log` si el texto (argumento 5) cambia al aplicarle `\lowercase` o `\uppercase` (argumento 1). Solo mira las letras del texto, no los nombres de los comandos que contenga, y solo las letras sin acento (por eso anula los códigos de caja de los caracteres 128 a 255). No compone nada. Cada aviso se da una sola vez por fichero, línea, comando y argumento, porque TEX puede componer varias veces la misma fórmula.

```
\protected\def\nacal@avisacaja#1#2#3#4#5{%
```

```
\begingroup
  \count@=128
  \loop
    \lccode\count@=\z@ \uccode\count@=\z@
    \advance\count@\@ne
  \ifnum\count@<256 \repeat
  \edef\nacal@tmpa{\unexpanded{#5}}%
  #1{\edef\nacal@tmpb{\unexpanded{#5}}}%
  \ifx\nacal@tmpa\nacal@tmpb\else
    \edef\nacal@tmpa{nacal@caja@\ifdefined\CurrentFile\CurrentFile\fi
      @\the\inputlineno @\string#2@\detokenize{#5}}%
    \expandafter\ifx\csname\nacal@tmpa\endcsname\relax
      \global\expandafter\let\csname\nacal@tmpa\endcsname\@empty
      \PackageWarning{nacal}{\string#2: el argumento '\detokenize{#5}'
        lleva #3\MessageBreak pero se imprime en #4}%
    \fi
  \fi
\endgroup}
```

Con la opción `avisacaja` los dos comandos internos dan el aviso antes de cambiar la caja.

```
\ifnacal@avisacaja
  \renewcommand\nacal@min[2]{%
    \nacal@avisacaja\lowercase{#1}{mayúsculas}{minúsculas}{#2}%
    \nacal@caja\lowercase\MakeLowercase{m}{#2}}
  \renewcommand\nacal@may[2]{%
    \nacal@avisacaja\uppercase{#1}{minúsculas}{mayúsculas}{#2}%
    \nacal@caja\uppercase\MakeUppercase{M}{#2}}
\fi
```

2.2. Conjuntos de números

`\Nn` `\Zz` `\Rr` `\Cc` `\Kk` Números naturales, enteros, reales y complejos

```
\NewDocumentCommand\Nn{     }{\ensuremath{ {\mathbb{N}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\Zz{     }{\ensuremath{ {\mathbb{Z}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\Rr{     }{\ensuremath{ {\mathbb{R}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\Cc{     }{\ensuremath{ {\mathbb{C}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\Kk{     }{\ensuremath{ {\mathbb{K}} }\xspace}
```

`\N` `\Z` `\R` `\CC` `\K` Números naturales, enteros, reales y complejos con exponente opcional

```
\NewDocumentCommand\N { O{} }{\ensuremath{ {\Nn}^{#1} }\xspace}
\NewDocumentCommand\Z { O{} }{\ensuremath{ {\Zz}^{#1} }\xspace}
\NewDocumentCommand\R { O{} }{\ensuremath{ {\Rr}^{#1} }\xspace}
\NewDocumentCommand\CC{ O{} }{\ensuremath{ {\Cc}^{#1} }\xspace}
\NewDocumentCommand\K { O{} }{\ensuremath{ {\Kk}^{#1} }\xspace}
```

2.3. Paréntesis y corchetes

`\parentesis` `\parentesis*` Paréntesis pequeños

```
\NewDocumentCommand\parentesis{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {     ( #2  )    }
       { \big( #2  \big)}    }\xspace}
```

`\Parentesis` `\Parentesis*` Paréntesis de tamaño variable

```
\NewDocumentCommand\Parentesis{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\left( #2 \right)}
       { \Big( #2   \Big)}    }\xspace}
```

\corchetes Corchetes pequeños
\corchetes*
```
\NewDocumentCommand\corchetes{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {[#2]}
       { \big[#2  \big]}    }\xspace}
```

\Corchetes Corchetes de tamaño variable
\Corchetes*
```
\NewDocumentCommand\Corchetes{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\left[#2\right]}
       { \Big[#2  \Big]}    }\xspace}
```

\angulos Angulos de tamaño variable
\angulos*
```
\NewDocumentCommand\angulos{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {    \langle #2     \rangle}
        {\big\langle #2 \big\rangle} }\xspace}
```

\Angulos Angulos de tamaño variable
\Angulos*
```
\NewDocumentCommand\Angulos{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {\left\langle #2 \right\rangle}
        { \Big\langle #2   \Big\rangle} }\xspace}
```

2.4. Subíndices

\LRidxE Comandos para escribir índices a derecha e izquierda de un objeto (con exponente)
\LRidxEp
\LRidxEp*
\LRidxEP
\LRidxEP*
\LRidxEpE
\LRidxEpE*
\LRidxEPE
\LRidxEPE*
```
\NewDocumentCommand\LRidxE {mmmm}{\ensuremath{\leftidx{_{#2}^{}}{{#1}}{_{#3}^{#4}}}\xspace}

\NewDocumentCommand\LRidxEp {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\LRidxE{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}{#5}}
                {\LRidxE{\parentesis {#2}}{#3}{#4}{#5}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\LRidxEP {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\LRidxE{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}{#5}}
                {\LRidxE{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}{#5}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\LRidxEpE {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\parentesis*{\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}}}
                {\parentesis {\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\LRidxEPE {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Parentesis*{\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}}}
                {\Parentesis {\LRidxE{#2}{#3}{#4}{#5}}}     }\xspace}
```

\LidxE Comandos para escribir índices a la izquierda de un objeto (con exponente)
\LidxEp
\LidxEp*
\LidxEP
\LidxEP*
\LidxEpE
\LidxEpE*
\LidxEPE
\LidxEPE*
```
\NewDocumentCommand\LidxE  { mmm}{\ensuremath{{\leftidx{_{#2}^{}}{{#1}}{_{  }^{#3}}}}\xspace}

\NewDocumentCommand\LidxEp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\LidxE{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
                {\LidxE{\parentesis {#2}}{#3}{#4}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\LidxEP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\LidxE{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
                {\LidxE{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\LidxEpE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\parentesis*{\LidxE{#2}{#3}{#4}}}
                {\parentesis {\LidxE{#2}{#3}{#4}}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\LidxEPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Parentesis*{\LidxE{#2}{#3}{#4}}}
                {\Parentesis {\LidxE{#2}{#3}{#4}}}     }\xspace}
```

\RidxE \RidxEp \RidxEp* \RidxEP \RidxEP* \RidxEpE \RidxEpE* \RidxEPE \RidxEPE* Comandos para escribir índices a la derecha de un objeto (con exponente).

Hasta la versión 2.1 `\RidxE` usaba `\leftidx` con el índice izquierdo vacío. `\leftidx` pone delante un `\vphantom` del objeto, que aquí no hace falta (no hay índice izquierdo que alinear) y que obliga a TEX a componer el objeto cuatro veces más. Como los comandos se anidan, ese factor cinco se multiplicaba en cada nivel. Ahora el objeto se compone una vez en una caja que se descarta y otra de verdad. La caja descartada no cambia nada de lo que se imprime, pero no se puede quitar: en documentos que agotan las 16 familias de fuentes matemáticas, LATEX asigna los alfabetos (`\mathsf`...) en cada fórmula, el primer uso dentro de la fórmula puede fallar, y esa primera composición es la que lo absorbe (antes lo hacía el `\vphantom`).

```
\NewDocumentCommand\RidxE  { mmm}{\ensuremath{{\setbox\z@\hbox{$\m@th{#1}$}{{#1}}_{#2}^{#3}}}\xspace}

\NewDocumentCommand\RidxEp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\RidxE{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
                {\RidxE{\parentesis {#2}}{#3}{#4}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\RidxEP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\RidxE{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
                {\RidxE{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\RidxEpE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\parentesis*{\RidxE{#2}{#3}{#4}}}
                {\parentesis {\RidxE{#2}{#3}{#4}}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\RidxEPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Parentesis*{\RidxE{#2}{#3}{#4}}}
                {\Parentesis {\RidxE{#2}{#3}{#4}}}     }\xspace}
```

\LRidx Comando para escribir un índice a la derecha y otro a la izquierda de un objeto

```
\NewDocumentCommand\LRidx  { mmm}{\ensuremath{{\LRidxE{#1}{#2}{#3}{}}}\xspace}
```

\LRidxp \LRidxp* \LRidxP \LRidxP* Comandos para escribir un índice a la derecha y otro a la izquierda de un objeto entre paréntesis

```
\NewDocumentCommand\LRidxp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\LRidx{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
                {\LRidx{\parentesis {#2}}{#3}{#4}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\LRidxP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\LRidx{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
                {\LRidx{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}}     }\xspace}
```

\LRidxpE \LRidxpE* \LRidxPE \LRidxPE* Comando para escribir, entre paréntesis, un índice a la derecha y otro a la izquierda de un objeto

```
\NewDocumentCommand\LRidxpE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\parentesis*{\LRidx{#2}{#3}{#4}}}
                {\parentesis {\LRidx{#2}{#3}{#4}}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\LRidxPE {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Parentesis*{\LRidx{#2}{#3}{#4}}}
                {\Parentesis {\LRidx{#2}{#3}{#4}}}     }\xspace}
```

\Lidx Comando para escribir un índice a la izquierda de un objeto

```
\NewDocumentCommand\Lidx    {  mm}{\ensuremath{\LidxE {#1}{#2}{}    }\xspace}
```

\Lidxp \Lidxp* \LidxP \LidxP* Comandos para escribir un índice a la izquierda de un objeto entre paréntesis

```
\NewDocumentCommand\Lidxp   { smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Lidx{\parentesis*{#2}}{#3}}
                {\Lidx{\parentesis {#2}}{#3}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\LidxP   { smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Lidx{\Parentesis*{#2}}{#3}}
                {\Lidx{\Parentesis {#2}}{#3}}     }\xspace}
```

\LidxpE Comando para escribir, entre paréntesis, un índice a la izquierda de un objeto

\LidxpE* \LidxPE \LidxPE*

```
\NewDocumentCommand\LidxpE   { smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\parentesis*{\Lidx{#2}{#3}}}
                {\parentesis {\Lidx{#2}{#3}}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\LidxPE   { smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Parentesis*{\Lidx{#2}{#3}}}
                {\Parentesis {\Lidx{#2}{#3}}}     }\xspace}
```

\Ridx Comando para escribir un índice a la derecha de un objeto

```
\NewDocumentCommand\Ridx     {  mm}{\ensuremath{\RidxE {#1}{#2}{}    }\xspace}
```

\Ridxp Comandos para escribir un índice a la derecha de un objeto entre paréntesis

\Ridxp* \RidxP \RidxP*

```
\NewDocumentCommand\Ridxp    {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Ridx{\parentesis*{#2}}{#3}}
                {\Ridx{\parentesis {#2}}{#3}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\RidxP    {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Ridx{\Parentesis*{#2}}{#3}}
                {\Ridx{\Parentesis {#2}}{#3}}     }\xspace}
```

\RidxpE Comando para escribir, entre paréntesis, un índice a la derecha de un objeto

\RidxpE* \RidxPE \RidxPE*

```
\NewDocumentCommand\RidxpE {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\parentesis*{\Ridx{#2}{#3}}}
                {\parentesis {\Ridx{#2}{#3}}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\RidxPE {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Parentesis*{\Ridx{#2}{#3}}}
                {\Parentesis {\Ridx{#2}{#3}}}     }\xspace}
```

2.5. Operadores

2.5.1. Conjugación y concatenación

\widebar Barra ancha para indicar media o conjugación

```
\NewDocumentCommand\widebar{m}{\overline{#1}}
```

\conj Signo de conjugación

```
\NewDocumentCommand\conj   {m}{\ensuremath{\widebar{#1}}\xspace}
```

\concat Concatenación

```
\newcommand{\concat}{\mathbin{\mathpalette\conc@t\relax}}
\newcommand{\conc@t}[2]{%
  \vcenter{\hbox{%
    \sbox\z@{$\m@th#1-$}%
    \setlength{\unitlength}{\wd\z@}%
    \begin{picture}(1,1)
    \roundcap
    \put(0.1,0.5){\line(1,0){0.8}}
    \put(0.35,0.1){\line(0,1){0.8}}
    \put(0.65,0.1){\line(0,1){0.8}}
    \end{picture}%
  }} }
```

2.5.2. Norma y valor absoluto

\norma Norma de un objeto
\norma*

```
\NewDocumentCommand\norma{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {{\left\lVert{#3}\right\rVert}_{\scriptstyle{#2}}}
            {{     \lVert{#3}      \rVert}_{\scriptstyle{#2}}}  }\xspace}
```

\modulus Valor absoluto
\modulus*

```
\NewDocumentCommand\modulus{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\left|{#2}\right|}
            {     |{#2}      |}                }\xspace}
```

\abs Valor absoluto
\abs*

```
\NewDocumentCommand\abs{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\left|{#2}\right|}
            {     |{#2}      |}                }\xspace}
```

2.5.3. Transposición

\T Signo de transposición

```
\NewDocumentCommand\T{}{\intercal}
```

\Trans Transposición
\Transp
\Transp*
\TransP
\TransP*
\TranspE
\TranspE*
\TransPE
\TransPE*

```
\NewDocumentCommand\Trans  {sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {\RidxE{#2\big.}{}{\T} }
        {\RidxE{#2}{}{\T}      }                  }\xspace}

\NewDocumentCommand\Transp {sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\Trans{{\parentesis*{#2}}}}
       {\Trans{{\parentesis {#2}}}}        }\xspace}

\NewDocumentCommand\TransP {sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\Trans{{\Parentesis*{#2}}}}
       {\Trans{{\Parentesis {#2}}}}        }\xspace}

\NewDocumentCommand\TranspE{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\parentesis*{\Trans{#2}}}
       {\parentesis {\Trans{#2}}}          }\xspace}

\NewDocumentCommand\TransPE{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\Parentesis*{\Trans{#2}}}
       {\Parentesis {\Trans{#2}}}          }\xspace}
```

2.5.4. Inversa

\minus Signo negativo para indicar la inversa

```
\NewDocumentCommand\minus  { }{\hbox{-}}
```

\Inv Notación de la inversa
\Invp
\Invp*
\InvP
\InvP*
\InvpE
\InvpE*
\InvPE
\InvPE*

```
\NewDocumentCommand\Inv     {m    }{\ensuremath{ \RidxE{#1}{}{\minus1} }\xspace}

\NewDocumentCommand\Invp    {sm   }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Inv{{\parentesis*{#2}}}}
            {\Inv{{\parentesis {#2}}}}            }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvP    {sm   }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Inv{{\Parentesis*{#2}}}}
            {\Inv{{\Parentesis {#2}}}}            }\xspace}
```

```
247
248 \NewDocumentCommand\InvpE   {sm   }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
249             {\parentesis*{\Inv{#2}}}
250             {\parentesis {\Inv{#2}}}            }\xspace}
251
252 \NewDocumentCommand\InvPE   {sm   }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
253             {\Parentesis*{\Inv{#2}}}
254             {\Parentesis {\Inv{#2}}}            }\xspace}
```

2.5.5. Operador selector

\getItem Signo de operador selector

```
255 \NewDocumentCommand\getItem { }{\ensuremath{ \boldsymbol{\mid} }\xspace}
```

\getitemL Operador selector por la izquierda y operador selector por la derecha

```
256 \NewDocumentCommand\getitemL{m}{\ensuremath{ {#1} \getItem }\xspace}
257 \NewDocumentCommand\getitemR{m}{\ensuremath{ \getItem {#1} }\xspace}
```

selector por la izquierda de un objeto

\elemL Selector por la izquierda
\elemLp
\elemLp*
\elemLP
\elemLP*
\elemLpE
\elemLpE*
\elemLPE
\elemLPE*

```
258 \NewDocumentCommand\elemL   {mm}{\ensuremath{ \Lidx{#1}{\getitemL{#2}} }\xspace}
259
260 \NewDocumentCommand\elemLp {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
261       {\elemL{\parentesis*{#2}}{#3}}
262       {\elemL{\parentesis {#2}}{#3}} }\xspace}
263
264 \NewDocumentCommand\elemLP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
265       {\elemL{\Parentesis*{#2}}{#3}}
266       {\elemL{\Parentesis {#2}}{#3}} }\xspace}
267
268 \NewDocumentCommand\elemLpE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
269       {\parentesis*{\elemL{#2}{#3}}}
270       {\parentesis {\elemL{#2}{#3}}} }\xspace}
271
272 \NewDocumentCommand\elemLPE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
273       {\Parentesis*{\elemL{#2}{#3}}}
274       {\Parentesis {\elemL{#2}{#3}}} }\xspace}
```

por la derecha de un objeto

\elemR Selector por la izquierda
\elemRp
\elemRp*
\elemRP
\elemRP*
\elemRpE
\elemRpE*
\elemRPE
\elemRPE*

```
275 \NewDocumentCommand\elemR   {mm}{\ensuremath{ \Ridx{#1}{\getitemR{#2}} }\xspace}
276
277 \NewDocumentCommand\elemRp {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
278       {\elemR{\parentesis*{#2}}{#3}}
279       {\elemR{\parentesis {#2}}{#3}} }\xspace}
280
281 \NewDocumentCommand\elemRP {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
282       {\elemR{\Parentesis*{#2}}{#3}}
283       {\elemR{\Parentesis {#2}}{#3}} }\xspace}
284
285 \NewDocumentCommand\elemRpE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
286       {\parentesis*{\elemR{#2}{#3}}}
287       {\parentesis {\elemR{#2}{#3}}} }\xspace}
288
289 \NewDocumentCommand\elemRPE{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
290       {\Parentesis*{\elemR{#2}{#3}}}
291       {\Parentesis {\elemR{#2}{#3}}} }\xspace}
```

por ambos lados de un objeto

\elemLR Selectores por ambos lados

\elemLRp
\elemLRp*
\elemLRP
\elemLRP*
\elemLRpE
\elemLRpE*
\elemLRPE
\elemLRPE*

```
\NewDocumentCommand\elemLR{mmm}{%
    \ensuremath{ \LRidx{#1}{\getitemL{#2}}{\getitemR{#3}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\elemLRp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\elemLR{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
      {\elemLR{\parentesis {#2}}{#3}{#4}}   }\xspace}

\NewDocumentCommand\elemLRpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\parentesis*{\elemLR{#2}{#3}{#4}}}
      {\parentesis {\elemLR{#2}{#3}{#4}}}   }\xspace}

\NewDocumentCommand\elemLRP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\elemLR{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
      {\elemLR{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}}   }\xspace}

\NewDocumentCommand\elemLRPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\Parentesis*{\elemLR{#2}{#3}{#4}}}
      {\Parentesis {\elemLR{#2}{#3}{#4}}}   }\xspace}
```

por la izquierda de un vector

\eleVL Selector de elementos de un vector por la izquierda

\eleVLp
\eleVLp*
\eleVLP
\eleVLP*
\eleVLpE
\eleVLpE*
\eleVLPE
\eleVLPE*

```
\NewDocumentCommand\eleVL{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
        {\elemL  {\Vect    {#2}}{#3}}
        {\elemLP*{\Vect[#1]{#2}}{#3}}    }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleVLp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
        {\elemLp*{\Vect[#2]{#3}}{#4}}
        {\elemLp {\Vect[#2]{#3}}{#4}}    }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleVLP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
        {\elemLP*{\Vect[#2]{#3}}{#4}}
        {\elemLP {\Vect[#2]{#3}}{#4}}    }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleVLpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
       {\elemLpE*{\IfNoValueTF{#2}
                  {\Vect      {#3}}
                  {\Vectp*[#2]{#3}}}{#4}}
       {\elemLpE {\IfNoValueTF{#2}
                  {\Vect      {#3}}
                  {\Vectp*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleVLPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
       {\elemLPE*{\IfNoValueTF{#2}
                  {\Vect      {#3}}
                  {\VectP*[#2]{#3}}}{#4}}
       {\elemLPE {\IfNoValueTF{#2}
                  {\Vect      {#3}}
                  {\VectP*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}
```

por la derecha de un vector

\eleVR Selector de elementos de un vector por la derecha

\eleVRp
\eleVRp*
\eleVRP
\eleVRP*
\eleVRpE
\eleVRpE*
\eleVRPE
\eleVRPE*

```
\NewDocumentCommand\eleVR{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
        {\elemR  {\Vect    {#2}}{#3}}
        {\elemRP*{\Vect[#1]{#2}}{#3}}    }\xspace}
```

```
340
341 \NewDocumentCommand\eleVRp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
342         {\elemRp*{\Vect[#2]{#3}}{#4}}
343         {\elemRp {\Vect[#2]{#3}}{#4}}    }\xspace}
344
345 \NewDocumentCommand\eleVRP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF{#1}%
346         {\elemRP*{\Vect[#2]{#3}}{#4}}
347         {\elemRP {\Vect[#2]{#3}}{#4}}    }\xspace}
348
349 \NewDocumentCommand\eleVRpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
350        {\elemRpE*{\IfNoValueTF{#2}
351                   {\Vect      {#3}}
352                   {\Vectp*[#2]{#3}}}{#4}}
353        {\elemRpE {\IfNoValueTF{#2}
354                   {\Vect      {#3}}
355                   {\Vectp*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}
356
357 \NewDocumentCommand\eleVRPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
358        {\elemRPE*{\IfNoValueTF{#2}
359                   {\Vect      {#3}}
360                   {\VectP*[#2]{#3}}}{#4}}
361        {\elemRPE {\IfNoValueTF{#2}
362                   {\Vect      {#3}}
363                   {\VectP*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}
```

de filas de una matriz

\VectF \VectFp \VectFp* \VectFP \VectFP* \VectFpE \VectFpE* \VectFPE \VectFPE*

Selector de filas de una matriz

```
364 \NewDocumentCommand\VectF{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
365         {\elemL  {\Mat    {#2}}{#3}}
366         {\elemLp*{\Mat[#1]{#2}}{#3}}    }\xspace}
367
368 \NewDocumentCommand\VectFp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
369         {\elemLp*{\Mat[#2]{#3}}{#4}}
370         {\elemLp {\Mat[#2]{#3}}{#4}}  }\xspace}
371
372 \NewDocumentCommand\VectFP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
373         {\elemLP*{\Mat[#2]{#3}}{#4}}
374         {\elemLP {\Mat[#2]{#3}}{#4}}  }\xspace}
375
376 \NewDocumentCommand\VectFpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
377        {\elemLpE*{\IfNoValueTF{#2}
378                   {\Mat      {#3}}
379                   {\Matp*[#2]{#3}}}{#4}}
380        {\elemLpE {\IfNoValueTF{#2}
381                   {\Mat      {#3}}
382                   {\Matp*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}
383
384 \NewDocumentCommand\VectFPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
385        {\elemLPE*{\IfNoValueTF{#2}
386                   {\Mat      {#3}}
387                   {\MatP*[#2]{#3}}}{#4}}
388        {\elemLPE {\IfNoValueTF{#2}
389                   {\Mat      {#3}}
390                   {\MatP*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}
```

\VectTF \VectTFp \VectTFp* \VectTFP \VectTFP* \VectTFpE \VectTFpE* \VectTFPE \VectTFPE*

Selector de filas de una matriz

```
391 \NewDocumentCommand\VectTF{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
392         {\elemL  {\MatTpE* {#2}}{#3}}
```

```
        {\elemLp*{\MatT[#1]{#2}}{#3}}    }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectTFp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%%
        {\elemLp*{\MatT[#2]{#3}}{#4}}
        {\elemLp {\MatT[#2]{#3}}{#4}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectTFP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%%
        {\elemLP*{\MatT[#2]{#3}}{#4}}
        {\elemLP {\MatT[#2]{#3}}{#4}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectTFpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
       {\elemLpE*{\IfNoValueTF{#2}
                  {\MatTpE*    {#3}}
                  {\MatTpE*[#2]{#3}}}{#4}}
       {\elemLpE {\IfNoValueTF{#2}
                  {\MatTpE*    {#3}}
                  {\MatTpE*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectTFPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
       {\elemLPE*{\IfNoValueTF{#2}
                  {\MatTpE*    {#3}}
                  {\MatTPE*[#2]{#3}}}{#4}}
       {\elemLPE {\IfNoValueTF{#2}
                  {\MatTpE*    {#3}}
                  {\MatTPE*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}
```

de columnas de una matriz

\VectC \VectCp \VectCp* \VectCP \VectCP* \VectCpE \VectCpE* \VectCPE \VectCPE*

Selector de columnas de una matriz

```
\NewDocumentCommand\VectC{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
        {\elemR  {\Mat    {#2}}{#3}}
        {\elemRp*{\Mat[#1]{#2}}{#3}}    }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectCp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%%
        {\elemRp*{\Mat[#2]{#3}}{#4}}
        {\elemRp {\Mat[#2]{#3}}{#4}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectCP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%%
        {\elemRP*{\Mat[#2]{#3}}{#4}}
        {\elemRP {\Mat[#2]{#3}}{#4}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectCpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
       {\elemRpE*{\IfNoValueTF{#2}
                  {\Mat      {#3}}
                  {\Matp*[#2]{#3}}}{#4}}
       {\elemRpE {\IfNoValueTF{#2}
                  {\Mat      {#3}}
                  {\Matp*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectCPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
       {\elemRPE*{\IfNoValueTF{#2}
                  {\Mat      {#3}}
                  {\MatP*[#2]{#3}}}{#4}}
       {\elemRPE {\IfNoValueTF{#2}
                  {\Mat      {#3}}
                  {\MatP*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}
```

\VectTC \VectTCp \VectTCp* \VectTCP \VectTCP* \VectTCpE \VectTCpE* \VectTCPE \VectTCPE*

Selector de columnas de una matriz

```
\NewDocumentCommand\VectTC{omm}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}%
```

```
        {\elemR  {\MatTpE* {#2}}{#3}}
        {\elemRp*{\MatT[#1]{#2}}{#3}}    }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectTCp{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%%
        {\elemRp*{\MatT[#2]{#3}}{#4}}
        {\elemRp {\MatT[#2]{#3}}{#4}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectTCP{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%%
        {\elemRP*{\MatT[#2]{#3}}{#4}}
        {\elemRP {\MatT[#2]{#3}}{#4}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectTCpE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
       {\elemRpE*{\IfNoValueTF{#2}
                  {\MatTpE*    {#3}}
                  {\MatTpE*[#2]{#3}}}{#4}}
       {\elemRpE {\IfNoValueTF{#2}
                  {\MatTpE*    {#3}}
                  {\MatTpE*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectTCPE{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1%
       {\elemRPE*{\IfNoValueTF{#2}
                  {\MatTpE*    {#3}}
                  {\MatTPE*[#2]{#3}}}{#4}}
       {\elemRPE {\IfNoValueTF{#2}
                  {\MatTpE*    {#3}}
                  {\MatTPE*[#2]{#3}}}{#4}} }\xspace}
```

de elementos de una matriz

\eleM Selector de elementos de una matriz

\eleMp \eleMp* \eleMP \eleMP* \eleMpE \eleMpE* \eleMPE \eleMPE*

```
\NewDocumentCommand\eleM {ommm}{\ensuremath{\elemLR {\IfNoValueTF{#1}
                                   {\Mat      {#2}}
                                   {\MatP*[#1]{#2}}               }{#3}{#4}}\xspace}

\NewDocumentCommand\eleMp  {sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\elemLRp* {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
                {\elemLRp  {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleMP  {sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\elemLRP* {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
                {\elemLRP  {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleMpE{sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\parentesis*{\IfNoValueTF{#2}
                                  {\eleM    {#3}{#4}{#5}}
                                  {\eleM[#2]{#3}{#4}{#5}}    }}
                {\parentesis {\IfNoValueTF{#2}
                                  {\eleM    {#3}{#4}{#5}}
                                  {\eleM[#2]{#3}{#4}{#5}}    }}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleMPE{sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Parentesis*{\IfNoValueTF{#2}
                                  {\eleM    {#3}{#4}{#5}}
                                  {\eleM[#2]{#3}{#4}{#5}}    }}
                {\Parentesis {\IfNoValueTF{#2}
                                  {\eleM    {#3}{#4}{#5}}
                                  {\eleM[#2]{#3}{#4}{#5}}    }}  }\xspace}
```

de elementos de una matriz transpuesta

\eleMT Selector de elementos de una matriz

\eleMTp \eleMTp* \eleMTP \eleMTP* \eleMTpE \eleMTpE* \eleMTPE \eleMTPE*

```
\NewDocumentCommand\eleMT{ommm}{\ensuremath{\elemLRP*{\MatT[#1]{#2}}{#3}{#4}}\xspace}

\NewDocumentCommand\eleMTp  {sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\elemLRp*{\parentesis*{\Mat[#2]{#3}}^\T}{#4}{#5}}
                {\elemLRp {\parentesis*{\Mat[#2]{#3}}^\T}{#4}{#5}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleMTP  {sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\elemLRP*{\parentesis*{\Mat[#2]{#3}}^\T}{#4}{#5}}
                {\elemLRP {\parentesis*{\Mat[#2]{#3}}^\T}{#4}{#5}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleMTpE{sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\parentesis*{\IfNoValueTF{#2}
                                {\eleMT    {#3}{#4}{#5}}
                                {\eleMT[#2]{#3}{#4}{#5}}    }}
                {\parentesis {\IfNoValueTF{#2}
                                {\eleMT    {#3}{#4}{#5}}
                                {\eleMT[#2]{#3}{#4}{#5}}    }}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\eleMTPE{sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Parentesis*{\IfNoValueTF{#2}
                                {\eleMT    {#3}{#4}{#5}}
                                {\eleMT[#2]{#3}{#4}{#5}}    }}
                {\Parentesis {\IfNoValueTF{#2}
                                {\eleMT    {#3}{#4}{#5}}
                                {\eleMT[#2]{#3}{#4}{#5}}    }}  }\xspace}
```

2.5.6. Operaciones elementales

\TrEl Signo de transformación elemental

```
\DeclareMathOperator{\TrEl}{\boldsymbol{\tau}}
```

\su Transformación elemental Tipo I

```
\NewDocumentCommand\su{mmm}{\ensuremath{%
                      \left(#1\right){\boldsymbol{#2}}+{\boldsymbol{#3}}   }\xspace}
```

\pr Transformación elemental Tipo II

```
\NewDocumentCommand\pr{mm }{\ensuremath{%
                      \left(#1\right){\boldsymbol{#2}}                     }\xspace}
```

\pe Intercambio (permuta de dos elementos)

```
\NewDocumentCommand\pe{mm }{\ensuremath{%
                     \boldsymbol{#1} \rightleftharpoons \boldsymbol{#2}    }\xspace}
```

\perm Reordenamiento de los elementos (permutación)

```
\NewDocumentCommand\perm{}{\ensuremath{ \mathfrak{S}                       }\xspace}
```

\OpE Operación elemental

```
\NewDocumentCommand\OpE{m}{\ensuremath{\underset{\left[{#1}\right]}{\TrEl}}\xspace}
```

\OEsu Oper. elem. que suma un múltiplo de una componente a otra

```
\NewDocumentCommand\OEsu {mmm}{\ensuremath{ \OpE{ \su{#1}{#2}{#3} } }\xspace}
```

\OEpr Oper. elem. que multiplica una componente por un número

```
\NewDocumentCommand\OEpr  {mm}{\ensuremath{ \OpE{ \pr{#1}{#2}     } }\xspace}
```

\OEin Intercambio de posición entre componentes

```
\NewDocumentCommand\OEin  {mm}{\ensuremath{ \OpE{ \pe{#1}{#2}     } }\xspace}
```

\OEper Reordenamiento o permutación entre componentes

```
\NewDocumentCommand\OEper   {}{\ensuremath{ \OpE{ \perm           } }\xspace}
```

\EOEsu Espejo de oper. elem. que suma un múltiplo de una componente a otra

```
\NewDocumentCommand\EOEsu{mmm}{\ensuremath{ \operatorname{esp}\Bigl(\OEsu{#1}{#2}{#3}\Bigr)}\xspace}
```

\EOEpr Espejo de oper. elem. que multiplica una componente por un número

```
\NewDocumentCommand\EOEpr {mm}{\ensuremath{ \operatorname{esp}\Bigl(\OEpr{#1}{#2}    \Bigr)}\xspace}
```

Transformaciones elementales generales

\OEg Operación elemental genérica

```
\NewDocumentCommand  \OEg{O{}O{}}{\ensuremath{ \RidxE{\TrEl}{\!#1}{#2} }\xspace}
```

\EOEg Operación espejo de una operación elemental genérica

```
\NewDocumentCommand \EOEg{O{}O{}}{\ensuremath{ \operatorname{esp}( \OEg[#1][#2]      ) }\xspace}
```

\InvOEg Inversa de una operación elemental genérica

```
\NewDocumentCommand \InvOEg{O{} }{\ensuremath{      \OEg[#1][\minus1]   }\xspace}
```

\EInvOEg Espejo de la inversa de una operación elemental genérica

```
\NewDocumentCommand\EInvOEg{O{} }{\ensuremath{ \operatorname{esp}( \InvOEg[#1]       ) }\xspace}
```

\SOEg Sucesión de operaciones elementales genéricas

```
\NewDocumentCommand\SOEg{O{1}O{k}O{}}{\ensuremath{%
                                        \OEg[#1][#3]\cdots\OEg[#2][#3]  }\xspace}
```

\dOEgE Operación elemental genérica con exponente y sin exponente

\dOEg

```
\NewDocumentCommand\dOEgE  {mm}{\ensuremath{ \RidxE{\TrEl}{\!#1}{#2}    }\xspace}
\NewDocumentCommand\dOEg    {m}{\ensuremath{     \dOEgE{#1}{}           }\xspace}
```

\dEOEgE Operación espejo de una elemental genérica con exponente y sin exponente

\dEOEg

```
\NewDocumentCommand\dEOEgE {mm}{\ensuremath{ \operatorname{esp}(\dOEgE{#1}{#2}     )   }\xspace}
\NewDocumentCommand\dEOEg   {m}{\ensuremath{ \operatorname{esp}(\dOEg {#1}         )   }\xspace}
```

\dInvOEg Operación inversa de una elemental genérica

```
\NewDocumentCommand\dInvOEg {m}{\ensuremath{     \dOEgE{#1}{\minus1}    }\xspace}
```

\dEInvOEg Operación espejo de la inversa de una elemental genérica

```
\NewDocumentCommand\dEInvOEg{m}{\ensuremath{ \operatorname{esp}(\dInvOEg{#1} )         }\xspace}
```

\dSOEgE Sucesión de operaciones elementales genéricas con exponente o sin exponente

\dSOEg

```
\NewDocumentCommand\dSOEgE{mmm}{\ensuremath{\dOEgE{#1}{#3}\cdots\dOEgE{#2}{#3}}\xspace}
\NewDocumentCommand\dSOEg  {mm}{\ensuremath{\dOEg {#1}    \cdots\dOEg {#2}    }\xspace}
```

2.5.7. Transformaciones elementales particulares

Transf. elemental aplicada la izquierda o derecha de un objeto Tipo I - Fil

\TESF Una transformación elemental Tipo I por la izquierda

\TESFp

\TESFP

\TESFpE

\TESFPE

```
\NewDocumentCommand\TESF  {mmmm}{\ensuremath{\Lidx{#4}{  \OEsu{#1}{#2}{#3}\!}}\xspace}
\NewDocumentCommand\TESFp {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
  {\Lidxp* {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!\!}} {\Lidxp {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!\!}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\TESFP {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
  {\LidxP* {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!\!}} {\LidxP {#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!\!}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\TESFpE{smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
  {\LidxpE*{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!  }} {\LidxpE{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!  }} }\xspace}
\NewDocumentCommand\TESFPE{smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
  {\LidxPE*{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!  }} {\LidxPE{#5}{\OEsu{#2}{#3}{#4}\!  }} }\xspace}
```

Tipo I - Col

\TESC Una transformación elemental Tipo I por la derecha

```
\TESC
\TESC
\TESC
\TESC
\NewDocumentCommand\TESC  {mmmm}{\ensuremath{\Ridx{#4}{\!\OEsu{#1}{#2}{#3}  }}\xspace}
\NewDocumentCommand\TESCp {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
  {\Ridxp* {#5}{\!\!\OEsu{#2}{#3}{#4}}} {\Ridxp {#5}{\!\!\OEsu{#2}{#3}{#4}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\TESCP {smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
  {\RidxP* {#5}{\!\!\OEsu{#2}{#3}{#4}}} {\RidxP {#5}{\!\!\OEsu{#2}{#3}{#4}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\TESCpE{smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
  {\RidxpE*{#5}{\!  \OEsu{#2}{#3}{#4}}} {\RidxpE{#5}{\!  \OEsu{#2}{#3}{#4}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\TESCPE{smmmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
  {\RidxPE*{#5}{\!  \OEsu{#2}{#3}{#4}}} {\RidxPE{#5}{\!  \OEsu{#2}{#3}{#4}}} }\xspace}
```

Tipo II - Fil

\TEPF Una transformación elemental Tipo II por la izquierda

```
\TEPFp
\TEPFP
\TEPFpE
\TEPFPE
\NewDocumentCommand\TEPF   {mmm}{\ensuremath{\Lidx{#3}{  \OEpr{#1}{#2}\!} }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEPFp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\Lidxp* {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!\!}} {\Lidxp {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!\!} } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEPFP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\LidxP* {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!\!}} {\LidxP {#4}{\OEpr{#2}{#3}\!\!} } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEPFpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\LidxpE*{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!  }} {\LidxpE{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}   } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEPFPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\LidxPE*{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!  }} {\LidxPE{#4}{\OEpr{#2}{#3}\!}   } }\xspace}
```

Tipo II - Col

\TEPC Una transformación elemental Tipo II por la derecha

```
\TEPCp
\TEPCP
\TEPCpE
\TEPCPE
\NewDocumentCommand\TEPC   {mmm}{\ensuremath{\Ridx{#3}{\!\OEpr{#1}{#2}  } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEPCp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\Ridxp* {#4}{\!\!\OEpr{#2}{#3}}} {\Ridxp {#4}{\!\!\OEpr{#2}{#3}} } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEPCP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\RidxP* {#4}{\!\!\OEpr{#2}{#3}}} {\RidxP {#4}{\!\!\OEpr{#2}{#3}} } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEPCpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\RidxpE*{#4}{\!  \OEpr{#2}{#3}}} {\RidxpE{#4}{\!\OEpr{#2}{#3}}   } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEPCPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\RidxPE*{#4}{\!  \OEpr{#2}{#3}}} {\RidxPE{#4}{\!\OEpr{#2}{#3}}   } }\xspace}
```

Intercambio - Fil

\TEIF Intercambio por la izquierda

```
\TEIFp
\TEIFP
\TEIFpE
\TEIFPE
\NewDocumentCommand\TEIF   {mmm}{\ensuremath{\Lidx{#3}{  \OEin{#1}{#2}\!} }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEIFp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\Lidxp* {#4}{\OEin{#2}{#3}\!\!}} {\Lidxp {#4}{\OEin{#2}{#3}\!\!} } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEIFP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\LidxP* {#4}{\OEin{#2}{#3}\!\!}} {\LidxP {#4}{\OEin{#2}{#3}\!\!} } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEIFpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\LidxpE*{#4}{\OEin{#2}{#3}\!  }} {\LidxpE{#4}{\OEin{#2}{#3}\!}   } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEIFPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\LidxPE*{#4}{\OEin{#2}{#3}\!  }} {\LidxPE{#4}{\OEin{#2}{#3}\!}   } }\xspace}
```

Intercambio - Col

\TEIC Intercambio por la derecha

```
\TEICp
\TEICP
\TEICpE
\TEICPE
\NewDocumentCommand\TEIC   {mmm}{\ensuremath{\Ridx{#3}{\!\OEin{#1}{#2}  } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEICp {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\Ridxp* {#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}}} {\Ridxp {#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}} } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEICP {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
```

```
      {\RidxP* {#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}}} {\RidxP {#4}{\!\!\OEin{#2}{#3}} } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEICpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\RidxpE*{#4}{\!  \OEin{#2}{#3}}} {\RidxpE{#4}{\!\OEin{#2}{#3}}   } }\xspace}
\NewDocumentCommand\TEICPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
      {\RidxPE*{#4}{\!  \OEin{#2}{#3}}} {\RidxPE{#4}{\!\OEin{#2}{#3}}   } }\xspace}
```

\Mint \MintT Matriz intercambio y matriz intercambio (filas)

```
\NewDocumentCommand\Mint {mm}{\ensuremath{ \TEIC{#1}{#2}{\Mat{I}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\MintT{mm}{\ensuremath{ \TEIF{#1}{#2}{\Mat{I}} }\xspace}
```

\PF \PC Permutación por la izquierda y permutación por la derecha

```
\NewDocumentCommand\PF    {m}{\ensuremath{ \Lidx{#1}{  \OEper\! } }\xspace}
\NewDocumentCommand\PC    {m}{\ensuremath{ \Ridx{#1}{\!\OEper   } }\xspace}
```

\MP \MPT Matriz permutación y matriz permutación

```
\NewDocumentCommand\MP     {}{\ensuremath{ \PC  {\Mat{I}}         }\xspace}
\NewDocumentCommand\MPT    {}{\ensuremath{ \PF  {\Mat{I}}         }\xspace}
```

Sucesiones indiciadas de Transf. elementales

\SITEF \SITEFp \SITEFP \SITEFpE \SITEFPE Sucesión indiciada de transformaciones elementales genéricas por la izquierda (filas)

```
\NewDocumentCommand\SITEF  {mmm}{\ensuremath{ \Lidx{#3}{\dSOEg{#1}{#2}}    }\xspace}

\NewDocumentCommand\SITEFp{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\SITEF  {#2}{#3}{\parentesis*{#4}}}
            {\SITEF  {#2}{#3}{\parentesis {#4}}}                        }\xspace}

\NewDocumentCommand\SITEFP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\SITEF  {#2}{#3}{\Parentesis*{#4}}}
            {\SITEF  {#2}{#3}{\Parentesis {#4}}}                        }\xspace}

\NewDocumentCommand\SITEFpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{\SITEF {#2}{#3}{#4}}}
            {\parentesis {\SITEF {#2}{#3}{#4}}}                         }\xspace}

\NewDocumentCommand\SITEFPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\SITEF {#2}{#3}{#4}}}
            {\Parentesis {\SITEF {#2}{#3}{#4}}}                         }\xspace}
```

\SITEC \SITECp \SITECP \SITECpE \SITECPE Sucesión indiciada de transformaciones elementales genéricas por la izquierda (filas)

```
\NewDocumentCommand\SITEC  {mmm}{\ensuremath{ \Ridx{#3}{\dSOEg{#1}{#2}}    }\xspace}

\NewDocumentCommand\SITECp{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\SITEC  {#2}{#3}{\parentesis*{#4}}}
            {\SITEC  {#2}{#3}{\parentesis {#4}}}                        }\xspace}

\NewDocumentCommand\SITECP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\SITEC  {#2}{#3}{\Parentesis*{#4}}}
            {\SITEC  {#2}{#3}{\Parentesis {#4}}}                        }\xspace}

\NewDocumentCommand\SITECpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{\SITEC {#2}{#3}{#4}}}
            {\parentesis {\SITEC {#2}{#3}{#4}}}                         }\xspace}

\NewDocumentCommand\SITECPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\SITEC {#2}{#3}{#4}}}
            {\Parentesis {\SITEC {#2}{#3}{#4}}}                         }\xspace}
```

\SITEFC Sucesión de transformaciones elementales genéricas a izquierda y derecha

\SITEFCp \SITEFCP \SITEFCpE \SITEFCPE

```
\NewDocumentCommand\SITEFC{mmm}{\ensuremath{
                              {\LRidx{#3}{\dSOEg{#2}{#1}}{\dSOEg{#1}{#2}}}   }\xspace}                    \Ne
            {\SITEFC {#2}{#3}{\parentesis*{#4}}}
            {\SITEFC {#2}{#3}{\parentesis {#4}}}                          }\xspace}
\NewDocumentCommand\SITEFCP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\SITEFC {#2}{#3}{\Parentesis*{#4}}}
            {\SITEFC {#2}{#3}{\Parentesis {#4}}}                          }\xspace}
\NewDocumentCommand\SITEFCpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}
            {\parentesis {\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}                         }\xspace}
\NewDocumentCommand\SITEFCPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}
            {\Parentesis {\SITEFC {#2}{#3}{#4}}}                         }\xspace}
```

\SITEFCR Sucesión de transformaciones elementales genéricas a izquierda y derecha

\SITEFCRp \SITEFCRP \SITEFCRpE \SITEFCRPE

```
\NewDocumentCommand\SITEFCR{mmm}{\ensuremath{
                              {\LRidx{#3}{\dSOEg{#1}{#2}}{\dSOEg{#1}{#2}}}   }\xspace}
\NewDocumentCommand\SITEFCRp{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\SITEFCR {#2}{#3}{\parentesis*{#4}}}
            {\SITEFCR {#2}{#3}{\parentesis {#4}}}                          }\xspace}
\NewDocumentCommand\SITEFCRP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\SITEFCR {#2}{#3}{\Parentesis*{#4}}}
            {\SITEFCR {#2}{#3}{\Parentesis {#4}}}                          }\xspace}
\NewDocumentCommand\SITEFCRpE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{\SITEFCR {#2}{#3}{#4}}}
            {\parentesis {\SITEFCR {#2}{#3}{#4}}}                         }\xspace}
\NewDocumentCommand\SITEFCRPE{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\SITEFCR {#2}{#3}{#4}}}
            {\Parentesis {\SITEFCR {#2}{#3}{#4}}}                         }\xspace}
```

\TrF Transformaciones elementales por la izquierdaq de un objeto

\TrFp \TrFp* \TrFP \TrFP* \TrFpE \TrFpE* \TrFPE \TrFPE*

```
\NewDocumentCommand\TrF  { O{\SOEg} m }{\ensuremath{ \Lidx{#2}{#1} }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrFp {s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                        {\TrF[#2]{\parentesis*{#3}}}
                        {\TrF[#2]{\parentesis {#3}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrFP {s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                        {\TrF[#2]{\Parentesis*{#3}}}
                        {\TrF[#2]{\Parentesis {#3}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrFpE{s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                        {\parentesis*{\TrF[#2]{#3}}}
       {\parentesis {\TrF[#2]{#3}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrFPE{s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                        {\Parentesis*{\TrF[#2]{#3}}}
       {\Parentesis {\TrF[#2]{#3}}}              }\xspace}
```

\TrC Transformaciones elementales por la derecha de un objeto

\TrCp \TrCp* \TrCP \TrCP* \TrCpE \TrCpE* \TrCPE \TrCPE*

```
\NewDocumentCommand\TrC  { O{\SOEg} m }{\ensuremath{ \Ridx{#2}{#1} }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrCp {s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                        {\TrC[#2]{\parentesis*{#3}}}
                        {\TrC[#2]{\parentesis {#3}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrCP {s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
```

```
                        {\TrC[#2]{\Parentesis*{#3}}}
                        {\TrC[#2]{\Parentesis {#3}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrCpE{s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                        {\parentesis*{\TrC[#2]{#3}}}
       {\parentesis {\TrC[#2]{#3}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrCPE{s O{\SOEg} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                        {\Parentesis*{\TrC[#2]{#3}}}
       {\Parentesis {\TrC[#2]{#3}}}              }\xspace}
```

\TrFC Transformaciones elementales por la izquierdaq de un objeto

\TrFCp \TrFCp* \TrFCP \TrFCP* \TrFCpE \TrFCpE* \TrFCPE \TrFCPE*

```
\NewDocumentCommand\TrFC{ O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)][p]} m }{\ensuremath{ \LRidx{#3}{#1}{#2} }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrFCp {s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)][p]} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                        {\TrFC[#2][#3]{\parentesis*{#4}}}
                        {\TrFC[#2][#3]{\parentesis {#4}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrFCP {s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)][p]} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                        {\TrFC[#2][#3]{\Parentesis*{#4}}}
                        {\TrFC[#2][#3]{\Parentesis {#4}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrFCpE{s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)][p]} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                        {\parentesis*{\TrFC[#2][#3]{#4}}}
       {\parentesis {\TrFC[#2][#3]{#4}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\TrFCPE{s O{\SOEg} O{\SOEg[(k+1)][p]} m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                        {\Parentesis*{\TrFC[#2][#3]{#4}}}
       {\Parentesis {\TrFC[#2][#3]{#4}}}              }\xspace}
```

Transf. elemental aplicada la izquierda de un objeto

\TEF Una transformación elemental genérica por la izquierda

\TEFp \TEFp* \TEFP \TEFP* \TEFpE* \TEFpE \TEFPE \TEFPE*

```
\NewDocumentCommand\TEF{O{}O{}m}{\ensuremath{ \Lidx{#3}{\OEg[#1\!][#2\!]} }\xspace}

\NewDocumentCommand\TEFp {sO{}O{\,}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Lidxp* {#4}{\OEg[#2][#3]\!}} {\Lidxp {#4}{\OEg[#2][#3]\!\!}}   }\xspace}

\NewDocumentCommand\TEFP {sO{}O{\,}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxP* {#4}{\OEg[#2][#3]\!}} {\LidxP {#4}{\OEg[#2][#3]\!\!}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\TEFpE{sO{}O{\,}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxpE*{#4}{\OEg[#2][#3]\!}} {\LidxpE{#4}{\OEg[#2][#3]\!}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\TEFPE{sO{}O{\,}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxPE*{#4}{\OEg[#2][#3]\!}} {\LidxPE{#4}{\OEg[#2][#3]\!}}     }\xspace}
```

\TEC Una transformación elemental genérica por la izquierda

\TECp \TECp* \TECP \TECP* \TECpE* \TECpE \TECPE \TECPE*

```
\NewDocumentCommand\TEC{O{}O{}m}{\ensuremath{ \Ridx{#3}{\OEg[#1\!][#2\!]} }\xspace}

\NewDocumentCommand\TECp {sO{}O{  }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Ridxp* {#4}{\OEg[#2][#3]}}   {\Ridxp {#4}{\!\OEg[#2][#3]}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\TECP {sO{}O{  }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxP* {#4}{\OEg[#2][#3]}}   {\RidxP {#4}{\!\OEg[#2][#3]}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\TECpE{sO{}O{  }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
```

```
    {\RidxpE*{#4}{\OEg[#2][#3]}}   {\RidxpE{#4}{\OEg[#2][#3]}}       }\xspace}

\NewDocumentCommand\TECPE{sO{}O{  }m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxPE*{#4}{\OEg[#2][#3]}}   {\RidxPE{#4}{\OEg[#2][#3]}}       }\xspace}
```

espejo de una transformación elemental por la izquierda de un objeto

\ETEF Espejo de una transformación elemental genérica por la izquierda

\ETEFp \ETEFp* \ETEFP \ETEFP* \ETEFpE* \ETEFpE \ETEFPE \ETEFPE*

```
\NewDocumentCommand\ETEF{O{}O{}m}{\ensuremath{ \Lidx{#3}{\EOEg[#1][#2]} }\xspace}

\NewDocumentCommand\ETEFp {sO{}O{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Lidxp* {#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\Lidxp {#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\ETEFP {sO{}O{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxP* {#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\LidxP {#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\ETEFpE{sO{}O{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxpE*{#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\LidxpE{#4}{\EOEg[#2][#3]}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\ETEFPE{sO{}O{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxPE*{#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\LidxPE{#4}{\EOEg[#2][#3]}}     }\xspace}
```

espejo de una transformación elemental por la derecha de un objeto

\ETEC Espejo de una transformación elemental genérica por la derecha

\ETECp \ETECp* \ETECP \ETECP* \ETECpE* \ETECpE \ETECPE \ETECPE*

```
\NewDocumentCommand\ETEC{O{}O{}m}{\ensuremath{ \Ridx{#3}{\EOEg[#1][#2]} }\xspace}

\NewDocumentCommand\ETECp {sO{}O{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Ridxp* {#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\Ridxp {#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\ETECP {sO{}O{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxP* {#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\RidxP {#4}{\EOEg[#2][#3]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\ETECpE{sO{}O{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxpE*{#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\RidxpE{#4}{\EOEg[#2][#3]}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\ETECPE{sO{}O{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxPE*{#4}{\EOEg[#2][#3]}} {\RidxPE{#4}{\EOEg[#2][#3]}}     }\xspace}
```

Inversa de una transformación elemental por la izquierda de un objeto

\InvTEF Espejo de una transformación elemental genérica por la izquierda

\InvTEFp \InvTEFp* \InvTEFP \InvTEFP* \InvTEFpE* \InvTEFpE \InvTEFPE \InvTEFPE*

```
\NewDocumentCommand\InvTEF{O{}m}{\ensuremath{ \Lidx{#2}{\InvOEg[#1]} }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvTEFp {sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Lidxp* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\Lidxp {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvTEFP {sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxP* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\LidxP {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvTEFpE{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxpE*{#3}{\InvOEg[#2]}} {\LidxpE{#3}{\InvOEg[#2]}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvTEFPE{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxPE*{#3}{\InvOEg[#2]}} {\LidxPE{#3}{\InvOEg[#2]}}     }\xspace}
```

Inversa de una transformación elemental por la derecha de un objeto

\InvTEC Espejo de una transformación elemental genérica por la derecha

\InvTECp \InvTECp* \InvTECP \InvTECP* \InvTECpE* \InvTECpE \InvTECPE \InvTECPE*

```
\NewDocumentCommand\InvTEC{O{}m}{\ensuremath{ \Ridx{#2}{\InvOEg[#1]} }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvTECp {sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Ridxp* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\Ridxp {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvTECP {sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxP* {#3}{\InvOEg[#2]}} {\RidxP {#3}{\InvOEg[#2]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvTECpE{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxpE*{#3}{\InvOEg[#2]}} {\RidxpE{#3}{\InvOEg[#2]}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvTECPE{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxPE*{#3}{\InvOEg[#2]}} {\RidxPE{#3}{\InvOEg[#2]}}     }\xspace}
```

Espejo de la inversa de una transformación elemental por la izquierda de un objeto

\EInvTEF Espejo de la inversa de una transformación elemental genérica por la izquierda

\EInvTEFp \EInvTEFp* \EInvTEFP \EInvTEFP* \EInvTEFpE* \EInvTEFpE \EInvTEFPE \EInvTEFPE*

```
\NewDocumentCommand\EInvTEF{O{}m}{\ensuremath{ \Lidx{#2}{\EInvOEg[#1]} }\xspace}

\NewDocumentCommand\EInvTEFp {sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Lidxp* {#3}{\EInvOEg[#2]}} {\Lidxp {#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\EInvTEFP {sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxP* {#3}{\EInvOEg[#2]}} {\LidxP {#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\EInvTEFpE{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxpE*{#3}{\EInvOEg[#2]}} {\LidxpE{#3}{\EInvOEg[#2]}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\EInvTEFPE{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\LidxPE*{#3}{\EInvOEg[#2]}} {\LidxPE{#3}{\EInvOEg[#2]}}     }\xspace}
```

Espejo de la inversa de una transformación elemental por la derecha de un objeto

\EInvTEC Espejo de la inversa de una transformación elemental genérica por la derecha

\EInvTECp \EInvTECp* \EInvTECP \EInvTECP* \EInvTECpE* \EInvTECpE \EInvTECPE \EInvTECPE*

```
\NewDocumentCommand\EInvTEC{O{}m}{\ensuremath{ \Ridx{#2}{\EInvOEg[#1]} }\xspace}

\NewDocumentCommand\EInvTECp {sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Ridxp* {#3}{\EInvOEg[#2]}} {\Ridxp {#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\EInvTECP {sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxP* {#3}{\EInvOEg[#2]}} {\RidxP {#3}{\EInvOEg[#2]}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\EInvTECpE{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxpE*{#3}{\EInvOEg[#2]}} {\RidxpE{#3}{\EInvOEg[#2]}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\EInvTECPE{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\RidxPE*{#3}{\EInvOEg[#2]}} {\RidxPE{#3}{\EInvOEg[#2]}}     }\xspace}
```

\dTEEF Una transformación elemental genérica por la izquierda con exponente o sin

\dTEEFp \dTEEFP \dTEEFpE \dTEEFPE

```
\NewDocumentCommand\dTEEF   {mmm}{\ensuremath{ \Lidx  {#3}{\dOEgE{#1}{#2\!}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEEFp  {mmm}{\ensuremath{ \Lidxp {#3}{\dOEgE{#1}{#2\!}}}\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEEFP  {mmm}{\ensuremath{ \LidxP {#3}{\dOEgE{#1}{#2\!}}}\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEEFpE {mmm}{\ensuremath{ \LidxpE{#3}{\dOEgE{#1}{#2\!}}}\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEEFPE {mmm}{\ensuremath{ \LidxPE{#3}{\dOEgE{#1}{#2\!}}}\xspace}
```

\dTEF Una transformación elemental genérica por la izquierda con exponente o sin

\dTEFp
\dTEFP
\dTEFpE
\dTEFPE

```
\NewDocumentCommand\dTEF  {mm}{\ensuremath{ \Lidx  {#2}{{    \dOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEFp {mm}{\ensuremath{ \Lidxp {#2}{{    \dOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEFP {mm}{\ensuremath{ \LidxP {#2}{{    \dOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEFpE{mm}{\ensuremath{ \LidxpE{#2}{{    \dOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEFPE{mm}{\ensuremath{ \LidxPE{#2}{{    \dOEg{#1}}} }\xspace}
```

\dETEF Una transformación elemental espejo genérica por la izquierda

\dETEFp
\dETEFP
\dETEFpE
\dETEFPE

```
\NewDocumentCommand\dETEF  {mm}{\ensuremath{ \Lidx  {#2}{{   \dEOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dETEFp {mm}{\ensuremath{ \Lidxp {#2}{{   \dEOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dETEFP {mm}{\ensuremath{ \LidxP {#2}{{   \dEOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dETEFpE{mm}{\ensuremath{ \LidxpE{#2}{{   \dEOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dETEFPE{mm}{\ensuremath{ \LidxPE{#2}{{   \dEOEg{#1}}} }\xspace}
```

\dInvTEF Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda

\dInvTEFp
\dInvTEFP
\dInvTEFpE
\dInvTEFPE

```
\NewDocumentCommand\dInvTEF  {mm}{\ensuremath{ \Lidx  {#2}{{ \dInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dInvTEFp {mm}{\ensuremath{ \Lidxp {#2}{{ \dInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dInvTEFP {mm}{\ensuremath{ \LidxP {#2}{{ \dInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dInvTEFpE{mm}{\ensuremath{ \LidxpE{#2}{{ \dInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dInvTEFPE{mm}{\ensuremath{ \LidxPE{#2}{{ \dInvOEg{#1}}} }\xspace}
```

\dEInvTEF Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda

\dEInvTEFp
\dEInvTEFP
\dEInvTEFpE
\dEInvTEFPE

```
\NewDocumentCommand\dEInvTEF  {mm}{\ensuremath{ \Lidx  {#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dEInvTEFp {mm}{\ensuremath{ \Lidxp {#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dEInvTEFP {mm}{\ensuremath{ \LidxP {#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dEInvTEFpE{mm}{\ensuremath{ \LidxpE{#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dEInvTEFPE{mm}{\ensuremath{ \LidxPE{#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }\xspace}
```

\dTEEC Una transformación elemental genérica por la izquierda con exponente o sin

\dTEECp
\dTEECP
\dTEECpE
\dTEECPE

```
\NewDocumentCommand\dTEEC   {mmm}{\ensuremath{ \Ridx  {#3}{\dOEgE{#1}{#2}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEECp  {mmm}{\ensuremath{ \Ridxp {#3}{\dOEgE{#1}{#2}}}\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEECP  {mmm}{\ensuremath{ \RidxP {#3}{\dOEgE{#1}{#2}}}\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEECpE {mmm}{\ensuremath{ \RidxpE{#3}{\dOEgE{#1}{#2}}}\xspace}
\NewDocumentCommand\dTEECPE {mmm}{\ensuremath{ \RidxPE{#3}{\dOEgE{#1}{#2}}}\xspace}
```

\dTEC Una transformación elemental genérica por la izquierda con exponente o sin

\dTECp
\dTECP
\dTECpE
\dTECPE

```
\NewDocumentCommand\dTEC  {mm}{\ensuremath{ \Ridx  {#2}{{    \dOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTECp {mm}{\ensuremath{ \Ridxp {#2}{{    \dOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTECP {mm}{\ensuremath{ \RidxP {#2}{{    \dOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTECpE{mm}{\ensuremath{ \RidxpE{#2}{{    \dOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{{    \dOEg{#1}}} }\xspace}
```

\dETEC Una transformación elemental espejo genérica por la izquierda

\dETECp
\dETECP
\dETECpE
\dETECPE

```
\NewDocumentCommand\dETEC  {mm}{\ensuremath{ \Ridx  {#2}{{   \dEOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dETECp {mm}{\ensuremath{ \Ridxp {#2}{{   \dEOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dETECP {mm}{\ensuremath{ \RidxP {#2}{{   \dEOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dETECpE{mm}{\ensuremath{ \RidxpE{#2}{{   \dEOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dETECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{{   \dEOEg{#1}}} }\xspace}
```

\dInvTEC Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda

\dInvTECp
\dInvTECP
\dInvTECpE
\dInvTECPE

```
\NewDocumentCommand\dInvTEC  {mm}{\ensuremath{ \Ridx  {#2}{{ \dInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dInvTECp {mm}{\ensuremath{ \Ridxp {#2}{{ \dInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dInvTECP {mm}{\ensuremath{ \RidxP {#2}{{ \dInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dInvTECpE{mm}{\ensuremath{ \RidxpE{#2}{{ \dInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dInvTECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{{ \dInvOEg{#1}}} }\xspace}
```

\dEInvTEC Una transformación elemental inversa genérica por la izquierda

\dEInvTECp
\dEInvTECP
\dEInvTECpE
\dEInvTECPE

```
\NewDocumentCommand\dEInvTEC  {mm}{\ensuremath{ \Ridx  {#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dEInvTECp {mm}{\ensuremath{ \Ridxp {#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dEInvTECP {mm}{\ensuremath{ \RidxP {#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dEInvTECpE{mm}{\ensuremath{ \RidxpE{#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dEInvTECPE{mm}{\ensuremath{ \RidxPE{#2}{{\dEInvOEg{#1}}} }\xspace}
```

Transformaciones elementales particulares

\dTrF Transformación o sucesión de transformaciones elementales por la izquierda

\dTrFp
\dTrFP
\dTrFpE
\dTrFPE

```
\NewDocumentCommand\dTrF  {mm}{\ensuremath{ \Lidx{#2}{#1}              }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrFp {mm}{\ensuremath{ \dTrF{#1}{\parentesis{#2}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrFP {mm}{\ensuremath{ \dTrF{#1}{\Parentesis{#2}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrFpE{mm}{\ensuremath{ \parentesis{\dTrF{#1}{#2}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrFPE{mm}{\ensuremath{ \Parentesis{\dTrF{#1}{#2}} }\xspace}
```

\dTrC Transformación o sucesión de transformaciones elementales por la izquierda

\dTrCp
\dTrCP
\dTrCpE
\dTrCPE

```
\NewDocumentCommand\dTrC  {mm}{\ensuremath{ \Ridx{#2}{#1}              }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrCp {mm}{\ensuremath{ \dTrC{#1}{\parentesis{#2}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrCP {mm}{\ensuremath{ \dTrC{#1}{\Parentesis{#2}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrCpE{mm}{\ensuremath{ \parentesis{\dTrC{#1}{#2}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrCPE{mm}{\ensuremath{ \Parentesis{\dTrC{#1}{#2}} }\xspace}
```

\dTrFC Transformación o sucesión de transformaciones elementales por la izquierda

\dTrFCp
\dTrFCP
\dTrFCpE
\dTrFCPE

```
\NewDocumentCommand\dTrFC  {mmm}{\ensuremath{ \LRidx{#3}{#1}{#2}              }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrFCp {mmm}{\ensuremath{ \dTrFC{#1}{#2}{\parentesis{#3}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrFCP {mmm}{\ensuremath{ \dTrFC{#1}{#2}{\Parentesis{#3}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrFCpE{mmm}{\ensuremath{ \parentesis{\dTrFC{#1}{#2}{#3}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\dTrFCPE{mmm}{\ensuremath{ \Parentesis{\dTrFC{#1}{#2}{#3}} }\xspace}
```

2.5.8. Operador que quita un elemento

\fueraitemL Signo de operador que quita un elemento (por la derecha o por la izquierda)

\fueraitemR

```
\NewDocumentCommand\fueraitemL{m}{ \leftidx{_{}}{#1}{^{\!\Lsh  }} }
\NewDocumentCommand\fueraitemR{m}{ \leftidx{^{\Rsh\!\!}}{#1}{_{}} }
```

\quitaLR Sistema resultante de quitar un elemento por la izquierda y/u otro por la derecha

\quitaL
\quitaR

```
\NewDocumentCommand\quitaLR{mmm}{\ensuremath{
                          \leftidx {^{\fueraitemL{#2}\!}} {{#1}} {^{\!\fueraitemR{#3}}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\quitaL{mm}{\ensuremath{ \leftidx{^{\fueraitemL{#2}\!}}{{#1}}{^{}} }\xspace}
\NewDocumentCommand\quitaR{mm}{\ensuremath{ \leftidx{^{}}{{#1}}{^{\!\fueraitemR{#2}}} }\xspace}
```

2.5.9. Selección de elementos sin emplear el operador selector

\elemUUU Selección de un elemento de un sistema

```
\NewDocumentCommand\elemUUU {mm}{\ensuremath{\textrm{elem}_{#2}\Parentesis*{#1}}\xspace}
```

\VectCCC Selección de una columna de una matriz

\VectCCCT

```
\NewDocumentCommand\VectCCC {mm}{\ensuremath{\textrm{col}_{#2}\MatP*  {#1}}\xspace}
\NewDocumentCommand\VectCCCT{mm}{\ensuremath{\textrm{col}_{#2}\MatTPE*{#1}}\xspace}
```

\VectFFF Selección de una columna de una matriz

\VectFFFT

```
\NewDocumentCommand\VectFFF {mm}{\ensuremath{\textrm{\eng{fila}{row}}_{#2}\MatP*  {#1}}\xspace}
\NewDocumentCommand\VectFFFT{mm}{\ensuremath{\textrm{\eng{fila}{row}}_{#2}\MatTPE*{#1}}\xspace}
```

\eleVVV Selección de un elemento de un vector. \eleVV y \eleMM cambian la caja sin pasar por \nacal@min:
\eleVV se les da el nombre del vector o de la matriz y escriben la componente en minúscula, así que con la opción avisacaja no deben avisar.

```
\NewDocumentCommand\eleVVV {mm}{\ensuremath{\textrm{elem}_{#2}{\VectP*  {#1}}}\xspace}
\NewDocumentCommand\eleVV  {mm}{\ensuremath{\nacal@caja\lowercase\MakeLowercase{m}{#1}_{{#2}}}\xspace}
```

\eleMMM Selección de un elemento de una matriz

\eleMMMT

\eleMM

```
\NewDocumentCommand\eleMMM {mmm}{\ensuremath{\textrm{elem}_{#2#3}{\MatP*  {#1}}}\xspace}
\NewDocumentCommand\eleMMMT{mmm}{\ensuremath{\textrm{elem}_{#2#3}{\MatTPE*{#1}}}\xspace}
\NewDocumentCommand\eleMM  {mmm}{\ensuremath{\nacal@caja\lowercase\MakeLowercase{m}{#1}_{{#2}{#3}}}\xspace
```

2.6. Sistemas genéricos

\SV Sistema de Vectores

```
\NewDocumentCommand\SV{O{}m}{\ensuremath{\mathsf{\nacal@may{\SV}{#2}}_{#1}}\xspace}
```

\concatSV Concatenación de sistemas

```
\NewDocumentCommand\concatSV{mm}{\ensuremath{{#1}\concat{#2}}\xspace}
```

2.7. Vectores y matrices

2.7.1. Vectores

\vect Vector genérico

\vectp

\vectP

```
\NewDocumentCommand\vect     {om}{\ensuremath{\IfNoValueTF{#1}
           { \vv {\nacal@min{\vect}{#2}}       }
           { \vv*{\nacal@min{\vect}{#2}}{\!#1} }                   }\xspace}

\NewDocumentCommand\vectp {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\parentesis*{\IfNoValueTF{#2}{\vect{#3}}{\vect[#2]{#3}}}}
    {\parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\vect{#3}}{\vect[#2]{#3}}}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\vectP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Parentesis*{\IfNoValueTF{#2}{\vect{#3}}{\vect[#2]{#3}}}}
    {\Parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\vect{#3}}{\vect[#2]{#3}}}}  }\xspace}
```

2.7.2. Vectores de $\mathbb{R}^n$

\Vect Vector de $\mathbb{R}^n$

\Vectp

\VectP

```
\NewDocumentCommand\Vect   {O{}O{}m}{\ensuremath{%
                       \RidxE{\boldsymbol{\nacal@min{\Vect}{#3}}}{#1}{\boldsymbol{#2}}   }\xspace}

\NewDocumentCommand\Vectp {sO{}O{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\parentesis*{\Vect[#2][#3]{#4}}}
    {\parentesis {\Vect[#2][#3]{#4}}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectP {sO{}O{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Parentesis*{\Vect[#2][#3]{#4}}}
    {\Parentesis {\Vect[#2][#3]{#4}}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectpKK {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\parentesis*{\IfNoValueTF{#2}{\Vect{#3}}{\Vect[#2]{#3}}}}
    {\parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\Vect{#3}}{\Vect[#2]{#3}}}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\VectPKK {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Parentesis*{\IfNoValueTF{#2}{\Vect{#3}}{\Vect[#2]{#3}}}}
    {\Parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\Vect{#3}}{\Vect[#2]{#3}}}} }\xspace}
```

\irvec Sucesión de vectores de Rn

```
\NewDocumentCommand\irvec{O{1}O{n}m}{\ensuremath{\Vect[#1]{#3},\ldots,\Vect[#2]{#3} }\xspace}
```

\irvecC Sucesión de columnas de una matriz

```
\NewDocumentCommand\irvecC{O{1}O{n}m}{\ensuremath{\VectC{#3}{#1},\ldots,\VectC{#3}{#2} }\xspace}
```

2.7.3. Matrices

\Mat Matriz
\Matp
\Matp*
\MatP
\MatP*

```
\NewDocumentCommand\Mat    {O{}m}{\ensuremath{%
                       \Ridx{\boldsymbol{\mathsf{\nacal@may{\Mat}{#2}}}}{#1}   }\xspace}

\NewDocumentCommand\Matp  {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\parentesis*{\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}}
    {\parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}   }\xspace}

\NewDocumentCommand\MatP  {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Parentesis*{\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}}
    {\Parentesis {\IfNoValueTF{#2}{\Mat{#3}}{\Mat[#2]{#3}}}   }\xspace}
```

Matrices transpuestas

\MatT Matriz transpuesta
\MatTp
\MatTp*
\MatTP
\MatTP*
\MatTpE
\MatTpE*
\MatTPE
\MatTPE*

```
\NewDocumentCommand\MatT{O{}m}{\ensuremath{\RidxE{\Mat{#2}}{#1}{\T}}\xspace}

\NewDocumentCommand\MatTp  {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\Transp* {\Mat[#2]{#3}}}
       {\Transp  {\Mat[#2]{#3}}}            }\xspace}

\NewDocumentCommand\MatTP  {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\TransP* {\Mat[#2]{#3}}}
       {\TransP  {\Mat[#2]{#3}}}            }\xspace}

\NewDocumentCommand\MatTpE {sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\T}}
       {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\T}}     }\xspace}

\NewDocumentCommand\MatTPE {sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\RidxEPE*{\Mat{#3}}{#2}{\T}}
       {\RidxEPE*{\Mat{#3}}{#2}{\T}}     }\xspace}
```

Matriz transpuesta de la transpuesta

\MatTT Matriz transpuesta
\MatTT*
\MatTTPE
\MatTTPE*

```
\NewDocumentCommand\MatTT  {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\TransP*{\MatT[#2]{#3}}}
       {\Transp {\MatT[#2]{#3}}}          }\xspace}

\NewDocumentCommand\MatTTPE{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\Parentesis*{\MatTT*[#2]{#3}}}
       {\Parentesis {\MatTT [#2]{#3}}}     }\xspace}
```

Matrices columna

\MVect Matriz columna creada con un vector
\MVect*

```
\NewDocumentCommand\MVect{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
              {\left[\Vect[#2]{#3}\vphantom{\Big.}\right]}
              { \big[\Vect[#2]{#3}               \big  ]}   }\xspace}
```

\MVectT Matriz fila creada con un vector

\MVectT*
```
\NewDocumentCommand\MVectT{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\Trans{\MVect*[#2]{#3}} }
                {\Trans{\MVect [#2]{#3}} }                    }\xspace}
```

\MVectF Matriz columna creada con una fila

```
\NewDocumentCommand\MVectF{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\left[\VectF[#2]{#3}{#4}\vphantom{\Big.}\right]}
                { \big[\VectF[#2]{#3}{#4}               \big  ]}   }\xspace}
```

\MVectC Matriz columna creada con una columna

```
\NewDocumentCommand\MVectC{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                {\left[\VectC[#2]{#3}{#4}\vphantom{\Big.}\right]}
                { \big[\VectC[#2]{#3}{#4}               \big  ]}   }\xspace}
```

Matrices fila

\MVectFT

```
% Matriz fila creada con una fila y matriz fila creada con una columna
\NewDocumentCommand\MVectFT{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Trans{\left[\VectF[#2]{#3}{#4}\vphantom{\Big.}\right]}}
            {\Trans{ \big[\VectF[#2]{#3}{#4}                 \big]}}  }\xspace}
```

\MVectCT

```
% Matriz fila creada con una columna
\NewDocumentCommand\MVectCT{somm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Trans{\left[\VectC[#2]{#3}{#4}\vphantom{\Big.}\right]}}
            {\Trans{ \big[\VectC[#2]{#3}{#4}                 \big]}}  }\xspace}
```

2.7.4. Miscelánea matrices

Características de las matrices

\Traza Operador traza

```
\DeclareMathOperator{\Traza}{tr}
```

\rg Operador rango

```
\DeclareMathOperator{\rg}{rg}
```

\traza Traza

\traza*
```
\NewDocumentCommand\traza  {sm   }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Traza{\Parentesis*{#2}}}
            {\Traza{\parentesis {#2}}}        }\xspace}
```

\rango Rango

\rango*
```
\
\NewDocumentCommand\rango  {sm   }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\rg{\Parentesis*{#2}}}
            {\rg{\parentesis {#2}}}           }\xspace}
```

Determinante de una matriz

\cof Cofactor

```
\DeclareMathOperator{\cof}{cof}
```

\adj Adjunta

```
\DeclareMathOperator{\adj}{Adj}
```

\determinante Determinante con barras
\determinante*
```
\NewDocumentCommand\determinante{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\modulus*{#2}}
            {\modulus {#2}}                    }\xspace}
```

\detp Determinante con la abreviatura det y paréntesis
\detp*
```
\NewDocumentCommand\detp{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\det\parentesis*{#2}}
            {\det\parentesis {#2}}                    }\xspace}
```

\detP Determinante con la abreviatura det y Paréntesis
\detP*
```
\NewDocumentCommand\detP{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\det\Parentesis*{#2}}
            {\det\Parentesis {#2}}                    }\xspace}
```

\subMat Determinante con barras
```
\NewDocumentCommand\subMat{mmm}{\ensuremath{
        \quitaLR{\Mat{#1}}{#2}{#3}             }\xspace}
```

\Menor Menor de una matriz
\MenorR
```
\NewDocumentCommand\Menor {mmm}{\ensuremath{
        \det\parentesis{\subMat{#1}{#2}{#3}}   }\xspace}

\NewDocumentCommand\MenoR {mmm}{\ensuremath{
              \big|{\subMat{#1}{#2}{#3}}\big| }\xspace}
```

\Cof Cofactor de una matriz
```
\NewDocumentCommand\Cof{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\cof_{{#3}{#4}}\Parentesis*{\Mat{#2}}}
            {\cof_{{#3}{#4}}\parentesis {\Mat{#2}}}  }\xspace}
```

Orden de las matrices

\Dim Orden del objeto
\Dimp
\Dimp*
\DimP
\DimP*
\DimpE
\DimpE*
\DimPE
\DimPE*
```
\NewDocumentCommand\Dim{mmm}{\ensuremath{
       \mathop{#1}\limits_{\scriptscriptstyle #2\times#3}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\Dimp{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\Dim{\parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
       {\Dim{\parentesis {#2}}{#3}{#4}}      }\xspace}

\NewDocumentCommand\DimP     {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\Dim{\Parentesis*{#2}}{#3}{#4}}
       {\Dim{\Parentesis {#2}}{#3}{#4}}      }\xspace}

\NewDocumentCommand\DimpE    {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\parentesis*{\Dim{#2}{#3}{#4}}}
       {\parentesis {\Dim{#2}{#3}{#4}}}      }\xspace}

\NewDocumentCommand\DimPE    {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\Parentesis*{\Dim{#2}{#3}{#4}}}
       {\Parentesis {\Dim{#2}{#3}{#4}}}      }\xspace}
```

\Matdim Matriz con el orden por debajo
\Matdimp
\Matdimp*
\MatdimP
\MatdimP*
\MatdimpE
\MatdimpE*
\MatdimPE
\MatdimPE*
```
\NewDocumentCommand\Matdim{ommm}{\ensuremath{ \Dim{\Mat[#1]{#2}}{#3}{#4} }\xspace}

\NewDocumentCommand\Matdimp {sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       {\Dimp*{\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
```

```
1052        {\Dimp {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}        }\xspace}
1053
1054 \NewDocumentCommand\MatdimP {sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1055        {\DimP*{\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
1056        {\DimP {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}        }\xspace}
1057
1058 \NewDocumentCommand\MatdimpE{sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1059        {\DimpE*{\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
1060        {\DimpE {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}       }\xspace}
1061
1062 \NewDocumentCommand\MatdimPE{sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1063        {\DimPE*{\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}
1064        {\DimPE {\Mat[#2]{#3}}{#4}{#5}}       }\xspace}
```

`\MatTdim` `\MatTdimp` `\MatTdimp*` `\MatTdimP` `\MatTdimP*` `\MatTdimpE` `\MatTdimpE*` `\MatTdimPE` `\MatTdimPE*`

Matriz con el orden por debajo

```
1065 \NewDocumentCommand\MatTdim{ommm}{\ensuremath{ \Dim{\MatT[#1]{#2}}{#3}{#4} }\xspace}
1066
1067 \NewDocumentCommand\MatTdimp {sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1068        {\Dimp*{\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}
1069        {\Dimp {\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}        }\xspace}
1070
1071 \NewDocumentCommand\MatTdimP {sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1072        {\DimP*{\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}
1073        {\DimP {\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}        }\xspace}
1074
1075 \NewDocumentCommand\MatTdimpE{sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1076        {\DimpE*{\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}
1077        {\DimpE {\MatT[#2]{#3}}{#4}{#5}}       }\xspace}
1078
1079 \NewDocumentCommand\MatTdimPE{sommm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
1080        {\DimPE*{\MatTpE*[#2]{#3}}{#4}{#5}}
1081        {\DimPE {\MatTpE*[#2]{#3}}{#4}{#5}}       }\xspace}
```

Matriz de autovalores

`\MDaV` Matriz de autovalores

```
1082 \def\MDaV{D}
```

Matriz triangular superior unitaria (según denominación de G. H. Golub y C. F. Van Loan)

`\Umat` Matriz triangular superior unitaria

```
1083 \NewDocumentCommand\UMat{O{}m}{\ensuremath{ \Mat[#1]{\Dot{#2}} }\xspace}
```

`\InvUmat` Inversa de matriz triangular superior unitaria

```
1084 \NewDocumentCommand\InvUMat{O{}m}{\ensuremath{\RidxE{\Mat{\Dot{#2}}}{#1}{\minus1} }\xspace}
1085
```

Matriz triangular inferior unitaria (según denominación de G. H. Golub y C. F. Van Loan)

`\UmatT` Matriz triangular inferior unitaria

```
1086 \NewDocumentCommand\UMatT{O{}m}{\ensuremath{\RidxE{\Mat{\Dot{#2}}}{#1}{\T} }\xspace}
```

Matriz de eliminación gaussiana (por columnas) y su inversa

`\MatGC` `\InvMatGC` Matriz de eliminación gaussiana (por columnas)

```
1087 \NewDocumentCommand\MatGC   {m}{\ensuremath{       \UMat[#1\triangleright]{G}           }\xspace}
1088 \NewDocumentCommand\InvMatGC{m}{\ensuremath{\RidxE{\UMat{G}}{#1\triangleright}{\minus1} }\xspace}
```

2.8. Productos entre vectores

2.8.1. Producto escalar

\eSc Producto escalar
\eSc*

```
\NewDocumentCommand\eSc{sO{}mm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Ridx{\Angulos*{\left.#3 \right| #4}}{\!#2}}
    {\Ridx{\angulos {      #3   \big| #4}}{\!#2}}     }\xspace}
\NewDocumentCommand\eSckk{sO{}mm}{\ensuremath{{\IfBooleanTF#1
             {\left< {#3} , {#4} \right>}
             {\big\langle{{#3} , {#4}\big\rangle}}}_{\!#2}  }\xspace}
```

\esc Producto escalar entre vectores genéricos
\esc*

```
\NewDocumentCommand\esc{sO{}mm}{\ensuremath{{\IfBooleanTF#1
            {\eSc*{\vect{#3}}{\vect{#4}}}
            {\eSc {\vect{#3}}{\vect{#4}}}}_{\!#2}         }\xspace}
```

2.8.2. Producto punto

\dotProd Producto punto
\dotProdp
\dotProdp*
\dotProdP
\dotProdP*

```
\NewDocumentCommand\dotProd{mm}{\ensuremath{{#1}\cdot{#2}}\xspace}

\NewDocumentCommand\dotProdp{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{{#2}\cdot{#3}}}
            {\parentesis {{#2}\cdot{#3}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\dotProdP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{{#2}\cdot{#3}}}
            {\Parentesis {{#2}\cdot{#3}}}              }\xspace}
```

\dotprod Producto punto
\dotprodp
\dotprodp*
\dotprodP
\dotprodP*

```
\NewDocumentCommand\dotprod{O{}mO{}m}{\ensuremath{\dotProd{\Vect[#1]{#2}}{\Vect[#3]{#4}}}\xspace}

\NewDocumentCommand\dotprodp{sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{\dotprod[#2]{#3}[#4]{#5}}}
            {\parentesis {\dotprod[#2]{#3}[#4]{#5}}}           }\xspace}

\NewDocumentCommand\dotprodP{sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\dotprod[#2]{#3}[#4]{#5}}}
            {\Parentesis {\dotprod[#2]{#3}[#4]{#5}}}           }\xspace}
```

2.8.3. Producto punto a punto o *Hadamard*

\prodH Producto punto a punto o *Hadamard*
\prodHp
\prodHp*
\prodHP
\prodHP*

```
\NewDocumentCommand\prodH{mm}{\ensuremath{ {#1}\odot{#2} }\xspace}

\NewDocumentCommand\prodHp{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{\prodH{#2}{#3}}}
            {\parentesis {\prodH{#2}{#3}}}           }\xspace}

\NewDocumentCommand\prodHP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\prodH{#2}{#3}}}
            {\Parentesis {\prodH{#2}{#3}}}           }\xspace}
```

\prodh Producto punto a punto o *Hadamard*
\prodhp
\prodhp*
\prodhP
\prodhP*

```
\NewDocumentCommand\prodh{O{}mO{}m}{\ensuremath{
            \prodH{\Vect[#1]{#2}}{\Vect[#3]{#4}} }\xspace}
```

```
\NewDocumentCommand\prodhp{sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{\prodh[#2]{#3}[#4]{#5}}}
            {\parentesis {\prodh[#2]{#3}[#4]{#5}}}          }\xspace}

\NewDocumentCommand\prodhP{sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\prodh[#2]{#3}[#4]{#5}}}
            {\Parentesis {\prodh[#2]{#3}[#4]{#5}}}          }\xspace}
```

2.9. Matriz por vector y vector por matriz

\MV Producto de matriz por vector

\MVpE \MVpE* \MVPE \MVPE*

```
\NewDocumentCommand\MV { O{}mO{}m}{\ensuremath{ \Mat[#1]{#2}\Vect[#3]{#4} }\xspace}

\NewDocumentCommand\MVpE{sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{\MV[#2]{#3}[#4]{#5}}}
            {\parentesis {\MV[#2]{#3}[#4]{#5}}}   }\xspace}

\NewDocumentCommand\MVPE{sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\MV[#2]{#3}[#4]{#5}}}
            {\Parentesis {\MV[#2]{#3}[#4]{#5}}}   }\xspace}
```

\VM Producto de vector por matriz

\VMpE \VMpE* \VMPE \VMPE*

```
\NewDocumentCommand\VM { O{}mO{}m}{\ensuremath{ \Vect[#1]{#2}\Mat[#3]{#4} }\xspace}

\NewDocumentCommand\VMpE{sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{\VM[#2]{#3}[#4]{#5}}}
            {\parentesis {\VM[#2]{#3}[#4]{#5}}}   }\xspace}

\NewDocumentCommand\VMPE{sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\VM[#2]{#3}[#4]{#5}}}
            {\Parentesis {\VM[#2]{#3}[#4]{#5}}}   }\xspace}
```

\MTV Producto de matriz por vector

\MTVp \MTVp* \MTVP \MTVP*

```
\NewDocumentCommand\MTV{ O{}mO{}m}{\ensuremath{ \MatT[#1]{#2}\Vect[#3]{#4} }\xspace}

\NewDocumentCommand\MTVp{sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\MatTpE*[#2]{#3}\Vect[#4]{#5}}
            {\MatTpE [#2]{#3}\Vect[#4]{#5}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\MTVP{sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\MatTPE*[#2]{#3}\Vect[#4]{#5}}
            {\MatTPE [#2]{#3}\Vect[#4]{#5}}  }\xspace}
```

\VMT Producto de vector por matriz

\VMTp \VMTp* \VMTP \VMTP*

```
\NewDocumentCommand\VMT{ O{}mO{}m}{\ensuremath{ \Vect[#1]{#2}\MatT[#3]{#4} }\xspace}

\NewDocumentCommand\VMTp{sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Vect[#2]{#3}\MatTpE*[#4]{#5}}
            {\Vect[#2]{#3}\MatTpE [#4]{#5}}        }\xspace}

\NewDocumentCommand\VMTP{sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Vect[#2]{#3}\MatTPE*[#4]{#5}}
            {\Vect[#2]{#3}\MatTPE [#4]{#5}}        }\xspace}
```

2.10. Matriz por matriz

\MN Producto de matriz por matriz

```
\NewDocumentCommand\MN  {O{}mO{}m}{\ensuremath{ \Mat[#1]{#2}\Mat[#3]{#4} }\xspace}
```

\MTN Producto de matriz transpuesta por matriz

```
\MTNp 1172 \NewDocumentCommand\MTN {O{}mO{}m}{\ensuremath{ \MatT[#1]{#2}\Mat[#3]{#4} }\xspace}
\MTNp* 1173
\MTNP 1174 \NewDocumentCommand\MTNp {sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MTNP* 1175             {\MatTpE*[#2]{#3}\Mat[#4]{#5}}
       1176             {\MatTpE [#2]{#3}\Mat[#4]{#5}}                          }\xspace}
       1177
       1178 \NewDocumentCommand\MTNP {sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       1179             {\MatTPE*[#2]{#3}\Mat[#4]{#5}}
       1180             {\MatTPE [#2]{#3}\Mat[#4]{#5}}                          }\xspace}
```

\MNT Producto de matriz por matriz transpuesta

```
\MNTp 1181 \NewDocumentCommand\MNT {O{}mO{}m}{\ensuremath{ \Mat[#1]{#2}\MatT[#3]{#4} }\xspace}
\MNTp* 1182
\MNTP 1183 \NewDocumentCommand\MNTp {sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MNTP* 1184             {\Mat[#2]{#3}\MatTpE*[#4]{#5}}
       1185             {\Mat[#2]{#3}\MatTpE [#4]{#5}}                          }\xspace}
       1186
       1187 \NewDocumentCommand\MNTP {sO{}mO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       1188             {\Mat[#2]{#3}\MatTPE*[#4]{#5}}
       1189             {\Mat[#2]{#3}\MatTPE [#4]{#5}}                          }\xspace}
```

\MTM Producto de matriz transpuesta por matriz

```
\MTMp 1190 \NewDocumentCommand\MTM {O{}m }{\ensuremath{ \MTN[#1]{#2}[#1]{#2}    }\xspace}
\MTMp* 1191
\MTMP 1192 \NewDocumentCommand\MTMp{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MTMP* 1193                             {\MTNp*[#2]{#3}[#2]{#3}}
       1194                             {\MTNp [#2]{#3}[#2]{#3}}              }\xspace}
       1195
       1196 \NewDocumentCommand\MTMP{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       1197                             {\MTNP*[#2]{#3}[#2]{#3}}
       1198                             {\MTNP [#2]{#3}[#2]{#3}}              }\xspace}
```

\MMT Producto de matriz por su transpuesta

```
\MMTp 1199 \NewDocumentCommand\MMT {O{}m }{\ensuremath{ \MNT[#1]{#2}[#1]{#2}    }\xspace}
\MMTp* 1200
\MMTP 1201 \NewDocumentCommand\MMTp{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MMTP* 1202                             {\MNTp*[#2]{#3}[#2]{#3}}
       1203                             {\MNTp [#2]{#3}[#2]{#3}}              }\xspace}
       1204
       1205 \NewDocumentCommand\MMTP{som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       1206                             {\MNTP*[#2]{#3}[#2]{#3}}
       1207                             {\MNTP [#2]{#3}[#2]{#3}}              }\xspace}
```

\MNMT Producto de matriz por matriz por matriz transpuesta

```
\MNMTp 1208 \NewDocumentCommand\MNMT{O{}mO{}m}{\ensuremath{ \MN[#1]{#2}[#3]{#4}\MatT[#1]{#2} }\xspace}
\MNMTp* 1209
\MNMTP 1210 \NewDocumentCommand\MNMTp{somom}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
\MNMTP* 1211                             {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTpE*[#2]{#3}}
       1212                             {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTpE [#2]{#3}} }\xspace}
       1213
       1214 \NewDocumentCommand\MNMTP{somom}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
       1215                             {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTPE*[#2]{#3}}
       1216                             {\MN[#2]{#3}[#4]{#5}\MatTPE [#2]{#3}} }\xspace}
```

\MTNM Producto de matriz transpuesta por matriz por matriz

```
\MTNMp 1217 \NewDocumentCommand\MTNM{O{}mO{}m}{\ensuremath{ \MTN[#1]{#2}[#3]{#4}\Mat[#1]{#2} }\xspace}
\MTNMp* 1218
\MTNMP
\MTNMP*
```

```
\NewDocumentCommand\MTNMp{somom}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                              {\MTNp*[#2]{#3}[#4]{#5}\Mat[#2]{#3}}
                              {\MTNp [#2]{#3}[#4]{#5}\Mat[#2]{#3}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\MTNMP{somom}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                              {\MTNP*[#2]{#3}[#4]{#5}\Mat[#2]{#3}}
                              {\MTNP [#2]{#3}[#4]{#5}\Mat[#2]{#3}}              }\xspace}
```

Matriz inversa

\InvMat \InvMatp \InvMatp* \InvMatP \InvMatP* \InvMatpE \InvMatpE* \InvMatPE \InvMatPE* Inversa de una matriz

```
\NewDocumentCommand\InvMat  { O{}m}{\ensuremath{\RidxE{\Mat{#2}}{#1}{\minus1} }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvMatp {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Invp*{\Mat[#2]{#3}}}
            {\Invp {\Mat[#2]{#3}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvMatP {som}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\InvP*{\Mat[#2]{#3}}}
            {\InvP {\Mat[#2]{#3}}}              }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvMatpE{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}}
            {\RidxEpE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}}  }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvMatPE{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\RidxEPE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}}
            {\RidxEPE*{\Mat{#3}}{#2}{\minus1}}  }\xspace}
```

\InvMatT \InvMatT* \InvMatTpE \InvMatTpE* \InvMatTPE \InvMatTPE* Inversa de una matriz transpuesta

```
\NewDocumentCommand\InvMatT {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\InvP*{ \MatT[#2]{#3} }}
            {\Invp { \MatT[#2]{#3} }}                       }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvMatTpE{som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{\InvP*{ \MatT[#2]{#3} }}}
            {\parentesis {\Invp*{ \MatT[#2]{#3} }}}         }\xspace}

\NewDocumentCommand\InvMatTPE{som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\InvP*{ \MatT[#2]{#3} }}}
            {\Parentesis {\Invp { \MatT[#2]{#3} }}}         }\xspace}
```

\TInvMat \TInvMat* \TInvMatpE \TInvMatpE* \TInvMatPE \TInvMatPE* Transpuesta de la inversa de una matriz

```
\NewDocumentCommand\TInvMat {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Trans{\left.\InvMatpE*[#2]{#3}\!\right.}}
            {\Trans{      \InvMatpE [#2]{#3}}}          }\xspace}

\NewDocumentCommand\TInvMatpE {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\parentesis*{  \TInvMat*[#2]{#3}}}
            {\parentesis {\!\TInvMat*[#2]{#3}}}         }\xspace}

\NewDocumentCommand\TInvMatPE {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\Parentesis*{\TInvMat*[#2]{#3}}}
            {\Parentesis {\TInvMat [#2]{#3}}}           }\xspace}
```

2.11. Otros productos entre matrices y vectores

\MTMV \MTMVp \MTMVp* \MTMVP \MTMVP* Producto de matriz transpuesta por matriz por vector

```
\NewDocumentCommand\MTMV { mm }{\ensuremath{ \MTN {#1}{#1}\Vect{#2} }\xspace}

\NewDocumentCommand\MTMVp{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\MTNp*{#2}{#2}\Vect{#3}}
            {\MTNp {#2}{#2}\Vect{#3}}      }\xspace}

\NewDocumentCommand\MTMVP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\MTNP*{#2}{#2}\Vect{#3}}
            {\MTNP {#2}{#2}\Vect{#3}}      }\xspace}
```

\VMW Producto de vector por matriz por vector

```
\NewDocumentCommand\VMW  { mmm}{\ensuremath{ \VM  {#1}{#2}\Vect{#3} }\xspace}
```

\VMV Producto de vector por matriz por vector

```
\NewDocumentCommand\VMV  { mm }{\ensuremath{ \VMW {#1}{#2}{#1}      }\xspace}
```

\VMTW Producto de vector por matriz transpuesta por vector

\VMTWp

\VMTWp*

\VMTWP

\VMTWP*

```
\NewDocumentCommand\VMTW { mmm}{\ensuremath{ \VMT {#1}{#2}\Vect{#3} }\xspace}

\NewDocumentCommand\VMTWp{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\VMTp*{#2}{#3}\Vect{#4}}
            {\VMTp {#2}{#3}\Vect{#4}}      }\xspace}

\NewDocumentCommand\VMTWP{smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\VMTP*{#2}{#3}\Vect{#4}}
            {\VMTP {#2}{#3}\Vect{#4}}      }\xspace}
```

\VMTV Producto de vector por matriz transpuesta por vector

\VMTVp

\VMTVp*

\VMTVP

\VMTVP*

```
\NewDocumentCommand\VMTV { mm }{\ensuremath{ \VMTW{#1}{#2}{#1}      }\xspace}

\NewDocumentCommand\VMTVp{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\VMTp*{#2}{#3}\Vect{#2}}
            {\VMTp {#2}{#3}\Vect{#2}}      }\xspace}

\NewDocumentCommand\VMTVP{smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\VMTP*{#2}{#3}\Vect{#2}}
            {\VMTP {#2}{#3}\Vect{#2}}      }\xspace}
```

\InvMTM Inversa del producto de una matriz transpuesta por ella misma

\InvMTM*

```
\NewDocumentCommand\InvMTM  {som }{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\InvP*{ \MTM[#2]{#3} }}
            {\Invp { \MTM[#2]{#3} }}                }\xspace}
```

\InvXTX Inversa del producto de la matriz X transpuesta por ella misma

```
\NewDocumentCommand\InvXTX{}{\ensuremath{\InvMTM{X}}\xspace}
```

\MInvMTMMT Matriz proyección sobre el espacio columna de la matriz de rango completo por columnas indicada

\MInvMTMMT

```
\NewDocumentCommand\MInvMTMMT{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
            {\MVect[#2]{#3}\Invp{\VTV[#2]{#3}}\MVectT[#2]{#3}}
            {\Mat[#2]{#3}\InvMTM[#2]{#3}\MatT[#2]{#3}}         }\xspace}

\NewDocumentCommand\MInvMTMMTkk{sO{}m}{\ensuremath{\Mat[#1]{#2}\InvMTM[#1]{#2}\MatT[#1]{#2}}\xspace}
```

\VTW Matriz fila por matriz columna

```
\NewDocumentCommand\VTW{omom}{\ensuremath{\MVectT[#1]{#2}\!\MVect[#3]{#4}}\xspace}
```

\VTV Matriz fila por su transpuesta

```
\NewDocumentCommand\VTV{om}{\ensuremath{\MVectT[#1]{#2}\!\MVect[#1]{#2}}\xspace}
```

\VWT Matriz columna por matriz fila

```
\NewDocumentCommand\VWT{omom}{\ensuremath{\MVect[#1]{#2}\!\MVectT[#3]{#4}}\xspace}
```

\VVT Matriz columna por su transpuesta

```
\NewDocumentCommand\VVT{om}{\ensuremath{\MVect[#1]{#2}\!\MVectT[#1]{#2}}\xspace}
```

2.12. Sistemas de ecuaciones

\SEL Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial

```
\NewDocumentCommand\SEL  {mmm}{\ensuremath{\MV   {#1}{#2}=\Vect{#3}}\xspace}
```

\SELT Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial (matriz de coeficientes transpuesta)

\SELTP

```
\NewDocumentCommand\SELT {mmm}{\ensuremath{\MTV  {#1}{#2}=\Vect{#3}}\xspace}
\NewDocumentCommand\SELTP{mmm}{\ensuremath{\MTVP*{#1}{#2}=\Vect{#3}}\xspace}
```

\SELF Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial (matriz de coeficientes transpuesta)

```
\NewDocumentCommand\SELF {mmm}{\ensuremath{\VM   {#1}{#2}=\Vect{#3}}\xspace}
```

2.13. Espacios vectoriales

\EV Sistema de ecuaciones lineales con notación matricial (matriz de coef. transpuesta)

```
\NewDocumentCommand\EV{O{}O{}m}{\ensuremath{\RidxE{\mathcal{#3}}{\scriptstyle{#1}}{#2}}\xspace}
```

\EspacioNul Letra que denota al Espacio nulo (o núcleo)

```
\DeclareMathOperator{\EspacioNul}{\EV{N}}
```

\EspacioCol Letra que denota al Espacio Columna

```
\DeclareMathOperator{\EspacioCol}{\EV{C}}
```

\Nulls Espacio nulo (o núcleo) de un objeto

\Nulls*

```
\NewDocumentCommand\Nulls{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\EspacioNul\Parentesis*{#2}}
    {\EspacioNul\parentesis {#2}}        }\xspace}
```

\nulls Espacio nulo (o núcleo) de una matriz

\nulls*

```
\NewDocumentCommand\nulls{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Nulls*{\Mat{#2}}}
    {\Nulls {\Mat{#2}}}                    }\xspace}
```

\Cols Espacio columna de un objeto

\Cols*

```
\NewDocumentCommand\Cols{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\EspacioCol\Parentesis*{#2}}
    {\EspacioCol\parentesis {#2}}        }\xspace}
```

\cols Espacio columna de una matriz

\cols*

```
\NewDocumentCommand\cols{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
    {\Cols*{\Mat{#2}}}
    {\Cols {\Mat{#2}}}                    }\xspace}
```

\Span Espacio generado por un sistema generador

\Span*

```
\NewDocumentCommand\Span{sm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {\EV{L}\Parentesis*{#2}}
        {\EV{L}\parentesis {#2}}            }\xspace}
```

\coord Coordenadas respecto de una base

\coordP
\coordP*
\coordPE
\coordPE*

```
\NewDocumentCommand\coord  {m m}{\ensuremath{
        \Ridx{#1}{\!\Ridx{\mathbin{/}}{\!#2}} }\xspace}

\NewDocumentCommand\coordP  {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {\coord{\Parentesis*{#2}}{#3}}
        {\coord{\parentesis {#2}}{#3}}        }\xspace}

\NewDocumentCommand\coordPE {smm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {\Parentesis*{\coord{#2}{#3}}}
        {\parentesis {\coord{#2}{#3}}}        }\xspace}
```

2.14. Notación funcional

\dom Dominio de una función

```
\DeclareMathOperator{\dom}{dom}
```

\imagen Imagen de una función

```
\DeclareMathOperator{\imagen}{imag}
```

\mifun Breve descripción de una función

\mifun*

```
\NewDocumentCommand\mifun {smmm}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
        {#3\xrightarrow{#2}#4}
        {#2 \colon #3 \to  #4}        }\xspace}
```

\deffun Breve descripción de una función

```
\NewDocumentCommand\deffun {m m m m m}{%
  \ensuremath{
    \begingroup
    {\setlength{\arraycolsep}{0pt}
      \begin{array}[t]{r@{\,}c@{\,}c@{\,}l}
        #1\colon & #2 & \longrightarrow & #3\\
                 & #4 & \longmapsto & #5
      \end{array}}
    \endgroup}\xspace}
```

\imrec Imagen inversa

```
\NewDocumentCommand\imrec {mm}{\ensuremath{%
    \RidxE{#1}{}{{\lfloor{\scriptscriptstyle\!#2}}} }\xspace}
```

\sproy Operador proyección ortogonal

```
\DeclareMathOperator{\sproy}{Prj}
```

\proy Proyección ortogonal

\proy*

```
\NewDocumentCommand\proy{sO{}m}{\ensuremath{\IfBooleanTF#1
                          {\Ridx{\sproy}{#2}\!\Parentesis*{#3}} {\Ridx{\sproy}{#2}\!\parentesis{#3}}
                             }\xspace}
```

2.15. Media y ajuste por mínimos cuadrados

\Media Media (proyección ortogonal sobre los vectores constantes)

```
\NewDocumentCommand\Media {m}{\ensuremath{ \widebar{#1} }\xspace}
```

\Estmc Ajuste por MCO

\VEstmc

```
\NewDocumentCommand\Estmc {m}{\ensuremath{ \widehat{#1}      }\xspace}
\NewDocumentCommand\VEstmc{O{}m}{\ensuremath{ \Estmc{\Vect[#1]{#2}} }\xspace}
```

2.16. Opción v1

Con la opción `v1`, `nacal` carga también los paquetes congelados `nacal-probabilidad` y `nacal-econometria` (versión 1.6).

```
%<package>\ifnacal@vuno
%<package>  \RequirePackage{nacal-probabilidad}
%<package>  \RequirePackage{nacal-econometria}
%<package>\fi
```

Change History

v1.0
General: Versión inicial 1
v1.1
General: Añadidos más comandos y reimplementación de los subíndices de matrices 1
v1.2
General: Inclusión opcional índices en matriz por vector y vector por matriz 1
v1.3
General: Inclusión de notación para Econometría 1
v1.5
General: Probabilidad y Econometría en paquetes aparte (nacal-probabilidad, nacal-econometria); opción soloAL 1
v1.6
General: `\widebar` deja de ser un operador; «esp» se escribe como operador (`\operatorname`) 1
v2.0
General: Solo álgebra lineal: la probabilidad y la econometría salen del paquete (opción v1 para los documentos antiguos) 1
v2.1
General: Opción avisacaja; guía rápida de sufijos en la documentación 1
v2.2
General: Compilación más rápida: el cambio de caja se calcula una vez por argumento y `\RidxE` no repite el objeto cinco veces. Con avisacaja, `\eleVV` y `\eleMM` ya no avisan 1
v2.3
General: Más rápido: el cambio de caja guardado admite también argumentos con comandos protegidos o robustos 1

Index

Numbers written in italic refer to the page where the corresponding entry is described; numbers underlined refer to the code line of the definition; numbers in roman refer to the code lines where the entry is used.

Symbols

`\!` . 539, 545, 553, 555, 557, 559, 561, 562, 564, 566, 568, 570, 571, 573, 575, 577, 579, 580, 582, 584, 586, 588, 589, 591, 593, 595, 597, 598, 600, 602, 604, 606, 609, 610, 728, 731, 734, 737, 740, 741, 744, 747, 832, 833, 834, 835, 836, 897, 898, 900, 901, 902, 917, 1090, 1091, 1094, 1097, 1256, 1261, 1304, 1305, 1306, 1307, 1331, 1355, 1358

`\,` 730, 733, 736, 739, 1349

`\@empty` 56

`\@ne` 48

`\\` 1350

`\␣` 1005

A

`\A` 13

`\abs` 214

`\abs*` 214

`\adj` 1010

`\advance` 48

`\Angulos` 95, 1090

`\angulos` 92, 1091

`\Angulos*` 95

`\angulos*` 92

`\arraycolsep` 1348

B

`\begin` 201, 1349

`\begingroup` 44, 1347

`\Big` 85, 91, 97, 981, 987, 990, 994, 998

`\big` 82, 88, 94, 219, 982, 988, 991, 995, 999, 1026, 1091, 1094

`\Bigl` 537, 538

`\Bigr` 537, 538

`\boldsymbol` 255, 524, 526, 528, 530, 927, 947

`\bool` 11, 17, 18, 20, 27, 36, 37, 38, 39, 40

C

`\c` 33, 34

`\cB` 13

`\CC` 75

\Cc 70, 78
\cC 14, 15
\cD 14
\cdot 1098, 1101, 1102, 1105, 1106
\cdots 544, 551, 552
\cE 13
\cL 13
\cO 13
\Cof 1027
\cof 1009, 1028, 1029
\colon 1344, 1350
\Cols 1321, 1325, 1326
\cols 1324
\Cols* 1321
\cols* 1324
\conc@t 196, 197
\concat 196, 914
\concatSV 914
\conj 195
\coord 1330
\coordP 1330
\coordP* 1330
\coordPE 1330
\coordPE* 1330
\Corchetes 89
\corchetes 86
\Corchetes* 89
\corchetes* 86
\count@ 45, 47, 48, 49
\cS 13
\cs 25, 32
\csname 7, 55, 56
\cU 14
\CurrentFile 53

D

\DeclareMathOperator 524, 1000, 1001, 1009, 1010, 1313, 1314, 1340, 1341, 1356
\def 3, 9, 43, 1082
\deffun 1345
\dEInvOEg 550, 852, 853, 854, 855, 856, 877, 878, 879, 880, 881
\dEInvTEC 877
\dEInvTECP 877
\dEInvTECp 877
\dEInvTECPE 877
\dEInvTECpE 877
\dEInvTEF 852
\dEInvTEFP 852
\dEInvTEFp 852
\dEInvTEFPE 852
\dEInvTEFpE 852
\dEOEg 547, 842, 843, 844, 845, 846, 867, 868, 869, 870, 871
\dEOEgE 547
\det 1015, 1016, 1018, 1019, 1023
\dETEC 867
\dETECP 867
\dETECp 867
\dETECPE 867
\dETECpE 867
\dETEF 842
\dETEFP 842
\dETEFp 842
\dETEFPE 842
\dETEFpE 842
\determinante 1011
\determinante* 1011
\detokenize . . . 4, 7, 19, 54, 57
\detP 1017
\detp 1014
\detP* 1017
\detp* 1014
\Dim 1030, 1048, 1065
\DimP 1030, 1055, 1056, 1072, 1073
\Dimp 1030, 1051, 1052, 1068, 1069
\DimP* 1030
\Dimp* 1030
\DimPE 1030, 1063, 1064, 1080, 1081
\DimpE 1030, 1059, 1060, 1076, 1077
\DimPE* 1030
\DimpE* 1030
\dInvOEg 549, 550, 847, 848, 849, 850, 851, 872, 873, 874, 875, 876
\dInvTEC 872
\dInvTECP 872
\dInvTECp 872
\dInvTECPE 872
\dInvTECpE 872
\dInvTEF 847
\dInvTEFP 847
\dInvTEFp 847
\dInvTEFPE 847
\dInvTEFpE 847
\dOEg 545, 548, 552, 837, 838, 839, 840, 841, 862, 863, 864, 865, 866
\dOEgE 545, 547, 549, 551, 832, 833, 834, 835, 836, 857, 858, 859, 860, 861
\dom 1340
\Dot 1083, 1084, 1086
\dotProd 1098, 1107
\dotprod 1107
\dotProdP 1098
\dotProdp 1098
\dotprodP 1107
\dotprodp 1107
\dotProdP* 1098
\dotProdp* 1098
\dotprodP* 1107
\dotprodp* 1107
\dSOEg . 551, 613, 630, 648, 661
\dSOEgE 551
\dTEC 862
\dTECP 862
\dTECp 862
\dTECPE 862
\dTECpE 862
\dTEEC 857
\dTEECP 857
\dTEECp 857
\dTEECPE 857
\dTEECpE 857
\dTEEF 832
\dTEEFP 832
\dTEEFp 832
\dTEEFPE 832
\dTEEFpE 832
\dTEF 837
\dTEFP 837
\dTEFp 837
\dTEFPE 837
\dTEFpE 837
\dTrC 887
\dTrCP 887
\dTrCp 887
\dTrCPE 887
\dTrCpE 887
\dTrF 882
\dTrFC 892
\dTrFCP 892
\dTrFCp 892
\dTrFCPE 892
\dTrFCpE 892
\dTrFP 882
\dTrFp 882
\dTrFPE 882
\dTrFpE 882

E

\edef 19, 50, 51, 53
\EInvOEg 542, 806, 809, 812, 815, 818, 819, 822, 825, 828, 831
\EInvTEC 819
\EInvTECP 819
\EInvTECp 819
\EInvTECP* 819
\EInvTECp* 819
\EInvTECPE 819
\EInvTECpE 819
\EInvTECPE* 819
\EInvTECpE* 819
\EInvTEF 806
\EInvTEFP 806
\EInvTEFp 806
\EInvTEFP* 806
\EInvTEFp* 806
\EInvTEFPE 806
\EInvTEFpE 806

\EInvTEFPE* 806
\EInvTEFpE* 806
\eleM 472
\elemL 258, 311, 365, 392
\elemLP 258, 312, 319, 320, 373, 374, 400, 401
\elemLp 258, 315, 316, 366, 369, 370, 393, 396, 397
\elemLP* 258
\elemLp* 258
\elemLPE 258, 331, 334, 385, 388, 412, 415
\elemLpE 258, 323, 326, 377, 380, 404, 407
\elemLPE* 258
\elemLpE* 258
\elemLR 292, 472
\elemLRP 292, 481, 482, 499, 506, 507
\elemLRp 292, 477, 478, 502, 503
\elemLRP* 292
\elemLRp* 292
\elemLRPE 292
\elemLRpE 292
\elemLRPE* 292
\elemLRpE* 292
\eleMM 910
\eleMMM 910
\eleMMMT 910
\eleMP 472
\eleMp 472
\eleMP* 472
\eleMp* 472
\eleMPE 472
\eleMpE 472
\eleMPE* 472
\eleMpE* 472
\elemR 275, 338, 419, 446
\elemRP 275, 339, 346, 347, 427, 428, 454, 455
\elemRp 275, 342, 343, 420, 423, 424, 447, 450, 451
\elemRP* 275
\elemRp* 275
\elemRPE 275, 358, 361, 439, 442, 466, 469
\elemRpE 275, 350, 353, 431, 434, 458, 461
\elemRPE* 275
\elemRpE* 275
\eleMT 499
\eleMTP 499
\eleMTp 499
\eleMTP* 499
\eleMTp* 499
\eleMTPE 499
\eleMTpE 499
\eleMTPE* 499
\eleMTpE* 499
\elemUUU 903
\eleVL 310
\eleVLP 310
\eleVLp 310
\eleVLP* 310
\eleVLp* 310
\eleVLPE 310
\eleVLpE 310
\eleVLPE* 310
\eleVLpE* 310
\eleVR 337
\eleVRP 337
\eleVRp 337
\eleVRP* 337
\eleVRp* 337
\eleVRPE 337
\eleVRpE 337
\eleVRPE* 337
\eleVRpE* 337
\eleVV 908
\eleVVV 908
\else 4, 52
\end 206, 1352
\endcsname 4, 7, 55, 56
\endgroup 61, 1353
\eng 906, 907
\ensuremath . 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 83, 86, 89, 92, 95, 98, 100, 104, 108, 112, 115, 117, 121, 125, 129, 132, 134, 138, 142, 146, 149, 150, 154, 157, 161, 164, 165, 169, 172, 176, 179, 180, 184, 187, 191, 195, 208, 211, 214, 218, 222, 226, 230, 234, 238, 240, 244, 248, 252, 255, 256, 257, 258, 260, 264, 268, 272, 275, 277, 281, 285, 289, 293, 295, 299, 303, 307, 310, 314, 318, 322, 330, 337, 341, 345, 349, 357, 364, 368, 372, 376, 384, 391, 395, 399, 403, 411, 418, 422, 426, 430, 438, 445, 449, 453, 457, 465, 472, 476, 480, 484, 492, 499, 501, 505, 509, 517, 525, 527, 529, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 556, 558, 560, 562, 563, 565, 567, 569, 571, 572, 574, 576, 578, 580, 581, 583, 585, 587, 589, 590, 592, 594, 596, 598, 599, 601, 603, 605, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 615, 619, 623, 627, 630, 632, 636, 640, 644, 647, 648, 651, 654, 657, 660, 662, 665, 668, 671, 674, 676, 680, 684, 688, 692, 694, 698, 702, 706, 710, 712, 716, 720, 724, 728, 730, 733, 736, 739, 741, 743, 746, 749, 752, 754, 756, 759, 762, 765, 767, 769, 772, 775, 778, 780, 782, 785, 788, 791, 793, 795, 798, 801, 804, 806, 808, 811, 814, 817, 819, 821, 824, 827, 830, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 899, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 919, 923, 926, 929, 933, 937, 941, 944, 945, 946, 949, 953, 956, 958, 962, 966, 970, 973, 977, 980, 983, 986, 989, 993, 997, 1002, 1006, 1011, 1014, 1017, 1020, 1022, 1025, 1027, 1030, 1033, 1037, 1041, 1045, 1048, 1050, 1054, 1058, 1062, 1065, 1067, 1071, 1075, 1079, 1083, 1084, 1086, 1087, 1088, 1089, 1092, 1095, 1098, 1100, 1104, 1107, 1109, 1113, 1116, 1118, 1122, 1125, 1128, 1132, 1135, 1137, 1141, 1144, 1146, 1150, 1153, 1155, 1159, 1162, 1164, 1168, 1171, 1172, 1174, 1178, 1181, 1183, 1187, 1190, 1192, 1196, 1199, 1201, 1205, 1208, 1210, 1214, 1217, 1219, 1223, 1226, 1228, 1232, 1236, 1240, 1244,

1248, 1252, 1255, 1259, 1263, 1266, 1268, 1272, 1275, 1276, 1277, 1279, 1283, 1286, 1288, 1292, 1295, 1298, 1299, 1303, 1304, 1305, 1306, 1307, 1308, 1309, 1310, 1311, 1312, 1315, 1318, 1321, 1324, 1327, 1330, 1333, 1337, 1342, 1346, 1354, 1357, 1360, 1361, 1362
\EOEg 540, 754, 757, 760, 763, 766, 767, 770, 773, 776, 779
\EOEpr 538
\EOEsu 537
\eSc 1089, 1096, 1097
\esc 1095
\eSc* 1089
\esc* 1095
\eSckk 1092
\EspacioCol . . 1314, 1322, 1323
\EspacioNul . . 1313, 1316, 1317
\Estmc 1361
\ETEC 767
\ETECP 767
\ETECp 767
\ETECP* 767
\ETECp* 767
\ETECPE 767
\ETECpE 767
\ETECPE* 767
\ETECpE* 767
\ETEF 754
\ETEFP 754
\ETEFp 754
\ETEFP* 754
\ETEFp* 754
\ETEFPE 754
\ETEFpE 754
\ETEFPE* 754
\ETEFpE* 754
\EV 1312, 1313, 1314, 1328, 1329
\exp 19, 21, 22
\expandafter 55, 56
\ExplSyntaxOff 42
\ExplSyntaxOn 8

F

\fi 6, 53, 59, 60, 69, 1366
\fueraitemL 897, 900, 901
\fueraitemR 897, 900, 902

G

\getItem 255, 256, 257
\getitemL 256, 258, 293
\getitemR 257, 275, 293
\global 56
\group 10, 23

H

\hbox 132, 198, 237

I

\IfBooleanTF 80, 83, 86, 89, 92, 95, 100, 104, 108, 112, 117, 121, 125, 129, 134, 138, 142, 146, 150, 154, 157, 161, 165, 169, 172, 176, 180, 184, 187, 191, 208, 211, 214, 218, 222, 226, 230, 234, 240, 244, 248, 252, 260, 264, 268, 272, 277, 281, 285, 289, 295, 299, 303, 307, 314, 318, 322, 330, 341, 345, 349, 357, 368, 372, 376, 384, 395, 399, 403, 411, 422, 426, 430, 438, 449, 453, 457, 465, 476, 480, 484, 492, 501, 505, 509, 517, 554, 556, 558, 560, 563, 565, 567, 569, 572, 574, 576, 578, 581, 583, 585, 587, 590, 592, 594, 596, 599, 601, 603, 605, 615, 619, 623, 627, 632, 636, 640, 644, 648, 651, 654, 657, 662, 665, 668, 671, 676, 680, 684, 688, 694, 698, 702, 706, 712, 716, 720, 724, 730, 733, 736, 739, 743, 746, 749, 752, 756, 759, 762, 765, 769, 772, 775, 778, 782, 785, 788, 791, 795, 798, 801, 804, 808, 811, 814, 817, 821, 824, 827, 830, 919, 923, 929, 933, 937, 941, 949, 953, 958, 962, 966, 970, 973, 977, 980, 983, 986, 989, 993, 997, 1002, 1006, 1011, 1014, 1017, 1027, 1033, 1037, 1041, 1045, 1050, 1054, 1058, 1062, 1067, 1071, 1075, 1079, 1089, 1092, 1095, 1100, 1104, 1109, 1113, 1118, 1122, 1128, 1132, 1137, 1141, 1146, 1150, 1155, 1159, 1164, 1168, 1174, 1178, 1183, 1187, 1192, 1196, 1201, 1205, 1210, 1214, 1219, 1223, 1228, 1232, 1236, 1240, 1244, 1248, 1252, 1255, 1259, 1263, 1268, 1272, 1279, 1283, 1288, 1292, 1295, 1299, 1315, 1318, 1321, 1324, 1327, 1333, 1337, 1342, 1357
\ifcsname 4
\ifdefined 53
\ifnacal@avisacaja 62
\ifnacal@vuno 1363
\IfNoValueTF 310, 323, 326, 331, 334, 337, 350, 353, 358, 361, 364, 377, 380, 385, 388, 391, 404, 407, 412, 415, 418, 431, 434, 439, 442, 445, 458, 461, 466, 469, 472, 485, 488, 493, 496, 510, 513, 518, 521, 915, 920, 921, 924, 925, 938, 939, 942, 943, 950, 951, 954, 955
\ifnum 49
\ifx 52, 55
\imagen 1341
\imrec 1354
\inputlineno 54
\intercal 217
\Inv 238
\InvMat 1226
\InvMatGC 1087
\InvMatP 1226
\InvMatp 1226
\InvMatP* 1226
\InvMatp* 1226
\InvMatPE 1226
\InvMatpE . . . 1226, 1256, 1257
\InvMatPE* 1226
\InvMatpE* 1226
\InvMatT 1244
\InvMatT* 1244
\InvMatTPE 1244
\InvMatTpE 1244
\InvMatTPE* 1244
\InvMatTpE* 1244
\InvMTM . 1295, 1298, 1301, 1303
\InvMTM* 1295
\InvOEg 541, 542, 780, 783, 786, 789, 792, 793, 796, 799, 802, 805
\InvP 238, 1233, 1234, 1245, 1249, 1253, 1296
\Invp 238, 1229, 1230, 1246, 1250, 1254, 1297, 1300
\InvP* 238
\Invp* 238
\InvPE 238
\InvpE 238
\InvPE* 238
\InvpE* 238
\InvTEC 793
\InvTECP 793
\InvTECp 793

\InvTECP* 793
\InvTECp* 793
\InvTECPE 793
\InvTECpE 793
\InvTECPE* 793
\InvTECpE* 793
\InvTEF 780
\InvTEFP 780
\InvTEFp 780
\InvTEFP* 780
\InvTEFp* 780
\InvTEFPE 780
\InvTEFpE 780
\InvTEFPE* 780
\InvTEFpE* 780
\InvUMat 1084
\InvUmat 1084
\InvXTX 1298
\irvec 944
\irvecC 945

K

\K 75
\Kk 70, 79

L

\l 11, 15, 16, 17, 18, 20, 36, 37, 38, 39, 40
\langle . . . 93, 94, 96, 97, 1094
\lccode 47
\ldots 944, 945
\left 84, 90, 96, 209, 212, 215, 526, 528, 532, 981, 987, 990, 994, 998, 1090, 1093, 1256
\leftidx 98, 115, 897, 898, 900, 901, 902
\let 56
\lfloor 1355
\Lidx 164, 166, 167, 170, 171, 173, 174, 177, 178, 258, 553, 571, 589, 609, 613, 674, 728, 754, 780, 806, 832, 837, 842, 847, 852, 882
\LidxE 115, 164
\LidxEP 115
\LidxEp 115
\LidxEP* 115
\LidxEp* 115
\LidxEPE 115
\LidxEpE 115
\LidxEPE* 115
\LidxEpE* 115
\LidxP 165, 557, 575, 593, 734, 760, 786, 812, 834, 839, 844, 849, 854
\Lidxp 165, 555, 573, 591, 731, 757, 783, 809, 833, 838, 843, 848, 853
\LidxP* 165
\Lidxp* 165
\LidxPE 172, 561, 579, 597, 740, 766, 792, 818, 836, 841, 846, 851, 856
\LidxpE 172, 559, 577, 595, 737, 763, 789, 815, 835, 840, 845, 850, 855
\LidxPE* 172
\LidxpE* 172
\limits 1031
\line 203, 204, 205
\longmapsto 1351
\longrightarrow 1350
\loop 46
\lowercase . 1, 64, 65, 909, 912
\LRidx 149, 151, 152, 155, 156, 158, 159, 162, 163, 293, 648, 661, 710, 892
\LRidxE 98, 149
\LRidxEP 98
\LRidxEp 98
\LRidxEP* 98
\LRidxEp* 98
\LRidxEPE 98
\LRidxEpE 98
\LRidxEPE* 98
\LRidxEpE* 98
\LRidxP 150
\LRidxp 150
\LRidxP* 150
\LRidxp* 150
\LRidxPE 157
\LRidxpE 157
\LRidxPE* 157
\LRidxpE* 157
\Lsh 897
\lVert 209, 210

M

\m@th 132, 199
\MakeLowercase . 1, 65, 909, 912
\MakeUppercase 2, 68
\Mat 365, 366, 369, 370, 373, 374, 378, 381, 386, 389, 419, 420, 423, 424, 427, 428, 432, 435, 440, 443, 473, 477, 478, 481, 482, 502, 503, 506, 507, 607, 608, 611, 612, 946, 956, 959, 960, 963, 964, 967, 968, 971, 972, 1021, 1028, 1029, 1048, 1051, 1052, 1055, 1056, 1059, 1060, 1063, 1064, 1083, 1084, 1086, 1135, 1144, 1171, 1172, 1175, 1176, 1179, 1180, 1181, 1184, 1185, 1188, 1189, 1217, 1220, 1221, 1224, 1225, 1226, 1229, 1230, 1233, 1234, 1237, 1238, 1241, 1242, 1301, 1303, 1319, 1320, 1325, 1326
\Matdim 1048
\MatdimP 1048
\Matdimp 1048
\MatdimP* 1048
\Matdimp* 1048
\MatdimPE 1048
\MatdimpE 1048
\MatdimPE* 1048
\MatdimpE* 1048
\MatGC 1087
\mathbb 70, 71, 72, 73, 74
\mathbin 196, 1331
\mathcal 1312
\mathfrak 531
\mathop 1031
\mathpalette 196
\mathsf 913, 947
\MatP 387, 390, 441, 444, 474, 904, 906, 910, 946
\Matp . . 379, 382, 433, 436, 946
\MatP* 946
\Matp* 946
\MatT . . . 393, 396, 397, 400, 401, 447, 450, 451, 454, 455, 499, 956, 974, 975, 1065, 1068, 1069, 1072, 1073, 1076, 1077, 1153, 1162, 1172, 1181, 1208, 1245, 1246, 1249, 1250, 1253, 1254, 1301, 1303
\MatTdim 1065
\MatTdimP 1065
\MatTdimp 1065
\MatTdimP* 1065
\MatTdimp* 1065
\MatTdimPE 1065
\MatTdimpE 1065
\MatTdimPE* 1065
\MatTdimpE* 1065
\MatTP 956
\MatTp 956
\MatTP* 956
\MatTp* 956
\MatTPE 414, 417, 468, 471, 905, 907, 911, 956, 1160, 1161, 1169, 1170, 1179, 1180, 1188, 1189, 1215, 1216
\MatTpE 392, 405, 406, 408, 409, 413, 416, 446, 459, 460, 462, 463, 467, 470, 956, 1080, 1081, 1156, 1157,

1165, 1166, 1175, 1176, 1184, 1185, 1211, 1212
\MatTPE* 956
\MatTpE* 956
\MatTT 973
\MatTT* 973
\MatTTPE 973
\MatTTPE* 973
\MDaV 1082
\Media 1360
\MenoR 1025
\Menor 1022
\MenorR 1022
\MessageBreak 58
\mid 255
\mifun 1342
\mifun* 1342
\Mint 607
\MintT 607
\minus 237, 238, 541, 549, 1084, 1088, 1226, 1237, 1238, 1241, 1242
\MInvMTMMT 1299, 1299
\MInvMTMMTkk 1303
\MMT 1199
\MMTP 1199
\MMTp 1199
\MMTP* 1199
\MMTp* 1199
\MN 1171, 1208, 1211, 1212, 1215, 1216
\MNMT 1208
\MNMTP 1208
\MNMTp 1208
\MNMTP* 1208
\MNMTp* 1208
\MNT 1181, 1199
\MNTP 1181, 1206, 1207
\MNTp 1181, 1202, 1203
\MNTP* 1181
\MNTp* 1181
\modulus 211, 1012, 1013
\modulus* 211
\MP 611
\MPT 611
\MTM 1190, 1296, 1297
\MTMP 1190
\MTMp 1190
\MTMP* 1190
\MTMp* 1190
\MTMV 1266
\MTMVP 1266
\MTMVp 1266
\MTMVP* 1266
\MTMVp* 1266
\MTN 1172, 1190, 1217, 1266
\MTNM 1217
\MTNMP 1217
\MTNMp 1217
\MTNMP* 1217
\MTNMp* 1217
\MTNP 1172, 1197, 1198, 1224, 1225, 1273, 1274
\MTNp 1172, 1193, 1194, 1220, 1221, 1269, 1270
\MTNP* 1172
\MTNp* 1172
\MTV 1153, 1309
\MTVP 1153, 1310
\MTVp 1153
\MTVP* 1153
\MTVp* 1153
\MV 1135, 1308
\MVect . 980, 984, 985, 1300, 1304, 1305, 1306, 1307
\MVect* 980
\MVectC 989
\MVectCT 996
\MVectF 986
\MVectFT 992
\MVectT 983, 1300, 1304, 1305, 1306, 1307
\MVectT* 983
\MVPE 1135
\MVpE 1135
\MVPE* 1135
\MVpE* 1135

N

\N 75
\nacal@avisacaja . . 43, 64, 67
\nacal@caja 1, 2, 3, 65, 68, 909, 912
\nacal@caja@fija 17, 25
\nacal@caja@nueva 3
\nacal@may 1, 66, 913, 947
\nacal@min 1, 63, 916, 917, 927
\nacal@tmpa 19, 21, 22, 50, 52, 53, 55, 56
\nacal@tmpb 51, 52
\newcommand 1, 2, 196, 197
\NewDocumentCommand 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 83, 86, 89, 92, 95, 98, 100, 104, 108, 112, 115, 117, 121, 125, 129, 132, 134, 138, 142, 146, 149, 150, 154, 157, 161, 164, 165, 169, 172, 176, 179, 180, 184, 187, 191, 194, 195, 208, 211, 214, 217, 218, 222, 226, 230, 234, 237, 238, 240, 244, 248, 252, 255, 256, 257, 258, 260, 264, 268, 272, 275, 277, 281, 285, 289, 292, 295, 299, 303, 307, 310, 314, 318, 322, 330, 337, 341, 345, 349, 357, 364, 368, 372, 376, 384, 391, 395, 399, 403, 411, 418, 422, 426, 430, 438, 445, 449, 453, 457, 465, 472, 476, 480, 484, 492, 499, 501, 505, 509, 517, 525, 527, 529, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 556, 558, 560, 562, 563, 565, 567, 569, 571, 572, 574, 576, 578, 580, 581, 583, 585, 587, 589, 590, 592, 594, 596, 598, 599, 601, 603, 605, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 615, 619, 623, 627, 630, 632, 636, 640, 644, 647, 648, 651, 654, 657, 660, 662, 665, 668, 671, 674, 676, 680, 684, 688, 692, 694, 698, 702, 706, 710, 712, 716, 720, 724, 728, 730, 733, 736, 739, 741, 743, 746, 749, 752, 754, 756, 759, 762, 765, 767, 769, 772, 775, 778, 780, 782, 785, 788, 791, 793, 795, 798, 801, 804, 806, 808, 811, 814, 817, 819, 821, 824, 827, 830, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 919, 923, 926, 929, 933, 937, 941, 944, 945, 946, 949, 953, 956, 958, 962, 966, 970, 973, 977, 980, 983, 986, 989, 993, 997, 1002, 1006, 1011, 1014, 1017, 1020, 1022, 1025, 1027,

1030, 1033, 1037, 1041, 1045, 1048, 1050, 1054, 1058, 1062, 1065, 1067, 1071, 1075, 1079, 1083, 1084, 1086, 1087, 1088, 1089, 1092, 1095, 1098, 1100, 1104, 1107, 1109, 1113, 1116, 1118, 1122, 1125, 1128, 1132, 1135, 1137, 1141, 1144, 1146, 1150, 1153, 1155, 1159, 1162, 1164, 1168, 1171, 1172, 1174, 1178, 1181, 1183, 1187, 1190, 1192, 1196, 1199, 1201, 1205, 1208, 1210, 1214, 1217, 1219, 1223, 1226, 1228, 1232, 1236, 1240, 1244, 1248, 1252, 1255, 1259, 1263, 1266, 1268, 1272, 1275, 1276, 1277, 1279, 1283, 1286, 1288, 1292, 1295, 1298, 1299, 1303, 1304, 1305, 1306, 1307, 1308, 1309, 1310, 1311, 1312, 1315, 1318, 1321, 1324, 1327, 1330, 1333, 1337, 1342, 1345, 1354, 1357, 1360, 1361, 1362

\Nn 70, 75
\norma 208
\norma* 208
\Nulls 1315, 1319, 1320
\nulls 1318
\Nulls* 1315
\nulls* 1318

O

\odot 1116
\OEg 539, 540, 541, 544, 728, 731, 734, 737, 740, 741, 744, 747, 750, 753
\OEin 535, 589, 591, 593, 595, 597, 598, 600, 602, 604, 606
\OEper 536, 609, 610
\OEpr 534, 538, 571, 573, 575, 577, 579, 580, 582, 584, 586, 588
\OEsu 533, 537, 553, 555, 557, 559, 561, 562, 564, 566, 568, 570
\OpE . . . 532, 533, 534, 535, 536
\operatorname 537, 538, 540, 542, 547, 548, 550
\overline 194

P

\PackageWarning 57
\Parentesis . . 83, 105, 106, 113, 114, 122, 123, 130, 131, 139, 140, 147, 148, 155, 156, 162, 163, 170, 171, 177, 178, 185, 186, 192, 193, 227, 228, 235, 236, 245, 246, 253, 254, 265, 266, 273, 274, 282, 283, 290, 291, 304, 305, 308, 309, 493, 496, 518, 521, 620, 621, 628, 629, 637, 638, 645, 646, 652, 653, 658, 659, 666, 667, 672, 673, 681, 682, 689, 690, 699, 700, 707, 708, 717, 718, 725, 726, 884, 886, 889, 891, 894, 896, 903, 924, 925, 934, 935, 942, 943, 954, 955, 978, 979, 1003, 1007, 1018, 1019, 1028, 1038, 1039, 1046, 1047, 1105, 1106, 1114, 1115, 1123, 1124, 1133, 1134, 1142, 1143, 1151, 1152, 1253, 1254, 1264, 1265, 1316, 1322, 1328, 1334, 1338, 1358
\parentesis 80, 101, 102, 109, 110, 118, 119, 126, 127, 135, 136, 143, 144, 151, 152, 158, 159, 166, 167, 173, 174, 181, 182, 188, 189, 223, 224, 231, 232, 241, 242, 249, 250, 261, 262, 269, 270, 278, 279, 286, 287, 296, 297, 300, 301, 485, 488, 502, 503, 506, 507, 510, 513, 616, 617, 624, 625, 633, 634, 641, 642, 649, 650, 655, 656, 663, 664, 669, 670, 677, 678, 685, 686, 695, 696, 703, 704, 713, 714, 721, 722, 883, 885, 888, 890, 893, 895, 920, 921, 930, 931, 938, 939, 950, 951, 1004, 1008, 1015, 1016, 1023, 1029, 1034, 1035, 1042, 1043, 1101, 1102, 1110, 1111, 1119, 1120, 1129, 1130, 1138, 1139, 1147, 1148, 1249, 1250, 1260, 1261, 1317, 1323, 1329, 1335, 1339, 1358
\Parentesis* 83
\parentesis* 80
\PC 609, 611
\pe 529, 535
\perm 531, 536
\PF 609, 612
\pr 527, 534
\prodH 1116, 1126
\prodh 1125
\prodHP 1116
\prodHp 1116
\prodhP 1125
\prodhp 1125
\prodHP* 1116
\prodHp* 1116
\prodhP* 1125
\prodhp* 1125
\protect 33
\protected 9, 43
\proy 1357
\proy* 1357
\put 203, 204, 205

Q

\quitaL 899
\quitaLR 899, 1021
\quitaR 899

R

\R 75
\rangle . . . 93, 94, 96, 97, 1094
\rango 1005
\rango* 1005
\regex 12, 15
\relax 55, 196
\renewcommand 63, 66
\repeat 49
\RequirePackage . . 1364, 1365
\rg 1001, 1007, 1008
\Ridx 179, 181, 182, 185, 186, 188, 189, 192, 193, 275, 562, 580, 598, 610, 630, 692, 741, 767, 793, 819, 857, 862, 867, 872, 877, 887, 947, 1090, 1091, 1331, 1358
\RidxE 132, 179, 219, 220, 238, 539, 545, 927, 956, 1084, 1086, 1088, 1226, 1312, 1355
\RidxEP 132
\RidxEp 132
\RidxEP* 132
\RidxEp* 132
\RidxEPE 132, 971, 972, 1241, 1242
\RidxEpE 132, 967, 968, 1237, 1238
\RidxEPE* 132
\RidxEpE* 132
\RidxP 180, 566, 584, 602, 747, 773, 799, 825, 859, 864, 869, 874, 879
\Ridxp 180, 564, 582, 600, 744, 770, 796, 822, 858, 863, 868, 873, 878
\RidxP* 180

\Ridxp* 180
\RidxPE 187, 570, 588, 606, 753, 779, 805, 831, 861, 866, 871, 876, 881
\RidxpE 187, 568, 586, 604, 750, 776, 802, 828, 860, 865, 870, 875, 880
\RidxPE* 187
\RidxpE* 187
\right 84, 90, 96, 209, 212, 215, 526, 528, 532, 981, 987, 990, 994, 998, 1090, 1093, 1256
\rightleftharpoons 530
\roundcap 202
\Rr 70, 77
\Rsh 898
\rVert 209, 210

S

\sbox 199
\scriptscriptstyle 1031, 1355
\scriptstyle . . . 209, 210, 1312
\SEL 1308
\SELF 1311
\SELT 1309
\SELTP 1309
\seq 16
\setbox 132
\setlength 200, 1348
\SITEC 630
\SITECP 630
\SITECp 630
\SITECPE 630
\SITECpE 630
\SITEF 613
\SITEFC 647
\SITEFCP 647
\SITEFCp 647
\SITEFCPE 647
\SITEFCpE 647
\SITEFCR 660
\SITEFCRP 660
\SITEFCRp 660
\SITEFCRPE 660
\SITEFCRpE 660
\SITEFP 613
\SITEFp 613
\SITEFPE 613
\SITEFpE 613
\SOEg 543, 674, 676, 680, 684, 688, 692, 694, 698, 702, 706, 710, 712, 716, 720, 724
\Span 1327
\Span* 1327
\sproy 1356, 1358
\str 32
\string 54, 57
\su 525, 533
\subMat 1020, 1023, 1026
\SV 913

T

\T 217, 219, 220, 502, 503, 506, 507, 956, 967, 968, 971, 972, 1086
\tau 524
\TEC 741
\TECP 741
\TECp 741
\TECP* 741
\TECp* 741
\TECPE 741
\TECpE 741
\TECPE* 741
\TECpE* 741
\TEF 728
\TEFP 728
\TEFp 728
\TEFP* 728
\TEFp* 728
\TEFPE 728
\TEFpE 728
\TEFPE* 728
\TEFpE* 728
\TEIC 598, 607
\TEICP 598
\TEICp 598
\TEICPE 598
\TEICpE 598
\TEIF 589, 608
\TEIFP 589
\TEIFp 589
\TEIFPE 589
\TEIFpE 589
\TEPC 580
\TEPCP 580
\TEPCp 580
\TEPCPE 580
\TEPCpE 580
\TEPF 571
\TEPFP 571
\TEPFp 571
\TEPFPE 571
\TEPFpE 571
\TESC . . 562, 562, 562, 562, 562
\TESCP 565
\TESCp 563
\TESCPE 569
\TESCpE 567
\TESF 553
\TESFP 553
\TESFp 553
\TESFPE 553
\TESFpE 553
\textrm 903, 904, 905, 906, 907, 908, 910, 911
\the 54
\times 1031
\TInvMat 1255
\TInvMat* 1255
\TInvMatPE 1255
\TInvMatpE 1255
\TInvMatPE* 1255
\TInvMatpE* 1255
\tl 37, 38, 39
\to 1344
\token 29, 30, 31, 33, 34
\Trans . . 218, 984, 985, 994, 995, 998, 999, 1256, 1257
\TransP 218, 963, 964, 974
\Transp 218, 959, 960, 975
\TransP* 218
\Transp* 218
\TransPE 218
\TranspE 218
\TransPE* 218
\TranspE* 218
\Traza 1000, 1003, 1004
\traza 1002
\traza* 1002
\TrC 692
\TrCP 692
\TrCp 692
\TrCP* 692
\TrCp* 692
\TrCPE 692
\TrCpE 692
\TrCPE* 692
\TrCpE* 692
\TrEl 524, 532, 539, 545
\TrF 674
\TrFC 710
\TrFCP 710
\TrFCp 710
\TrFCP* 710
\TrFCp* 710
\TrFCPE 710
\TrFCpE 710
\TrFCPE* 710
\TrFCpE* 710
\TrFP 674
\TrFp 674
\TrFP* 674
\TrFp* 674
\TrFPE 674
\TrFpE 674
\TrFPE* 674
\TrFpE* 674
\triangleright . . . 1087, 1088

U

\uccode 47
\UMat 1083, 1087, 1088
\Umat 1083
\UMatT 1086
\UmatT 1086

\underset 532
\unexpanded 50, 51
\unitlength 200
\uppercase 2, 67, 68

V

\vcenter 198
\Vect 311, 312, 315, 316, 319, 320, 324, 327, 332, 335, 338, 339, 342, 343, 346, 347, 351, 354, 359, 362, 926, 944, 981, 982, 1107, 1126, 1135, 1144, 1153, 1156, 1157, 1160, 1161, 1162, 1165, 1166, 1169, 1170, 1266, 1269, 1270, 1273, 1274, 1275, 1277, 1280, 1281, 1284, 1285, 1289, 1290, 1293, 1294, 1308, 1309, 1310, 1311, 1362
\vect 915, 1096, 1097
\VectC 418, 945, 990, 991, 998, 999
\VectCCC 904
\VectCCCT 904
\VectCP 418
\VectCp 418
\VectCP* 418
\VectCp* 418
\VectCPE 418
\VectCpE 418
\VectCPE* 418
\VectCpE* 418
\VectF . 364, 987, 988, 994, 995
\VectFFF 906
\VectFFFT 906
\VectFP 364
\VectFp 364
\VectFP* 364
\VectFp* 364
\VectFPE 364
\VectFpE 364
\VectFPE* 364
\VectFpE* 364
\VectP 333, 336, 360, 363, 908, 926
\Vectp . 325, 328, 352, 355, 926
\vectP 915
\vectp 915
\VectPKK 941
\VectpKK 937
\VectTC 445
\VectTCP 445
\VectTCp 445
\VectTCP* 445
\VectTCp* 445
\VectTCPE 445
\VectTCpE 445
\VectTCPE* 445
\VectTCpE* 445
\VectTF 391
\VectTFP 391
\VectTFp 391
\VectTFP* 391
\VectTFp* 391
\VectTFPE 391
\VectTFpE 391
\VectTFPE* 391
\VectTFpE* 391
\VEstmc 1361
\VM 1144, 1275, 1311
\VMPE 1144
\VMpE 1144
\VMPE* 1144
\VMpE* 1144
\VMT 1162, 1277
\VMTP 1162, 1284, 1285, 1293, 1294
\VMTp 1162, 1280, 1281, 1289, 1290
\VMTP* 1162
\VMTp* 1162
\VMTV 1286
\VMTVP 1286
\VMTVp 1286
\VMTVP* 1286
\VMTVp* 1286
\VMTW 1277, 1286
\VMTWP 1277
\VMTWp 1277
\VMTWP* 1277
\VMTWp* 1277
\VMV 1276
\VMW 1275, 1276
\vphantom 981, 987, 990, 994, 998
\VTV 1300, 1305
\VTW 1304
\vv 916, 917
\VVT 1307
\VWT 1306

W

\wd 200
\widebar 194, 195, 1360
\widehat 1361

X

\x 13
\xdef 21, 22
\xrightarrow 1343
\xspace 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 82, 85, 88, 91, 94, 97, 98, 102, 106, 110, 114, 115, 119, 123, 127, 131, 132, 136, 140, 144, 148, 149, 152, 156, 159, 163, 164, 167, 171, 174, 178, 179, 182, 186, 189, 193, 195, 210, 213, 216, 220, 224, 228, 232, 236, 238, 242, 246, 250, 254, 255, 256, 257, 258, 262, 266, 270, 274, 275, 279, 283, 287, 291, 293, 297, 301, 305, 309, 312, 316, 320, 328, 336, 339, 343, 347, 355, 363, 366, 370, 374, 382, 390, 393, 397, 401, 409, 417, 420, 424, 428, 436, 444, 447, 451, 455, 463, 471, 474, 478, 482, 490, 498, 499, 503, 507, 515, 523, 526, 528, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 555, 557, 559, 561, 562, 564, 566, 568, 570, 571, 573, 575, 577, 579, 580, 582, 584, 586, 588, 589, 591, 593, 595, 597, 598, 600, 602, 604, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 617, 621, 625, 629, 630, 634, 638, 642, 646, 648, 650, 653, 656, 659, 661, 664, 667, 670, 673, 674, 678, 682, 686, 690, 692, 696, 700, 704, 708, 710, 714, 718, 722, 726, 728, 731, 734, 737, 740, 741, 744, 747, 750, 753, 754, 757, 760, 763, 766, 767, 770, 773, 776, 779, 780, 783, 786, 789, 792, 793, 796, 799, 802, 805, 806, 809, 812, 815, 818, 819, 822, 825, 828, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 917, 921, 925, 927, 931, 935, 939, 943, 944, 945, 947, 951, 955, 956, 960, 964, 968, 972,

975, 979, 982, 985, 988, 991, 995, 999, 1004, 1008, 1013, 1016, 1019, 1021, 1023, 1026, 1029, 1031, 1035, 1039, 1043, 1047, 1048, 1052, 1056, 1060, 1064, 1065, 1069, 1073, 1077, 1081, 1083, 1084, 1086, 1087, 1088, 1091, 1094, 1097, 1098, 1102, 1106, 1107, 1111, 1115, 1116, 1120, 1124, 1126, 1130, 1134, 1135, 1139, 1143, 1144, 1148, 1152, 1153, 1157, 1161, 1162, 1166, 1170, 1171, 1172, 1176, 1180, 1181, 1185, 1189, 1190, 1194, 1198, 1199, 1203, 1207, 1208, 1212, 1216, 1217, 1221, 1225, 1226, 1230, 1234, 1238, 1242, 1246, 1250, 1254, 1257, 1261, 1265, 1266, 1270, 1274, 1275, 1276, 1277, 1281, 1285, 1286, 1290, 1294, 1297, 1298, 1301, 1303, 1304, 1305, 1306, 1307, 1308, 1309, 1310, 1311, 1312, 1317, 1320, 1323, 1326, 1329, 1331, 1335, 1339, 1344, 1353, 1355, 1359, 1360, 1361, 1362

Z

`\Z` 14, 75
`\z@` 47, 132, 199, 200
`\Zz` 70, 76