

$\langle nd \rangle \rightarrow \mathbf{1} \mid \mathbf{2} \mid \mathbf{3} \mid \mathbf{4} \mid \mathbf{5} \mid \mathbf{6} \mid \mathbf{7} \mid \mathbf{8} \mid \mathbf{9}$

$\langle ndc \rangle \rightarrow \mathbf{0} \mid \langle nd \rangle$

$\langle ndcc \rangle \rightarrow \varepsilon \mid \langle ndc \rangle \langle ndcc \rangle$

$\langle natural \rangle \rightarrow \langle nd \rangle \langle ndcc \rangle$

$\textit{letra minúscula} \rightarrow \langle natural \rangle$

$\langle id \rangle \rightarrow \textit{cadena de caracteres}$

$\Omega \mid \Phi \mid \Psi \rightarrow \langle natural \rangle \mid .\langle id \rangle \mid :.\langle id \rangle$

$x \rightarrow \mathbf{1} \mid \mathbf{0} \mid = \mid *$

$\langle preinstrucción \rangle \rightarrow x^\Omega$

$\langle preinstrucciones \rangle \rightarrow \varepsilon \mid \langle preinstrucción \rangle \langle preinstrucciones \rangle$

No terminales en cursiva, entre ‘ $\langle \rangle$ ’ o no, o letra griega.  
Terminales en negrita.  
 $\varepsilon$  – cadena vacía.  
 $\mid$  – alternativas entre entidades.  
Letra minúscula  
Letras minúsculas de alfabeto español (a, b, ..., z).  
cadena de caracteres  
Concatenación de más de una *letra minúscula* y/o número.

**Postulado 1**

Es verdad:

- $2 = 1 + 1$
- $3 = 2 + 1$
- $4 = 3 + 1$
- $5 = 4 + 1$
- $6 = 5 + 1$
- $7 = 6 + 1$
- $8 = 7 + 1$
- $9 = 8 + 1$

Postulado 1'

Si  $n = m + 1$  es verdad,  $k = m + 1$  es verdad si y sólo si  $n$  y  $k$  son el mismo *(natural)*.

Postulado 1''

$n\langle ndc_1 \rangle = m\langle ndc_2 \rangle + 1$  es verdad si y sólo si una de las siguientes afirmaciones es verdad:

- $n$  y  $m$  son el mismo *(natural)*,  $\langle ndc_1 \rangle$  es 1 y  $\langle ndc_2 \rangle$  es 0.
- $n$  y  $m$  son el mismo *(natural)*,  $\langle ndc_1 \rangle$  no es 0,  $\langle ndc_2 \rangle$  no es 0 y  $\langle ndc_1 \rangle = \langle ndc_2 \rangle + 1$  es verdad.
- $\langle ndc_1 \rangle$  es 0,  $\langle ndc_2 \rangle$  es 9, y  $n = m + 1$  es verdad.



No terminales con un *(natural)* como subíndice (p.ej.  $\langle ndc_1 \rangle$ ,  $m_1$ ) representan una cadena concreta, que puede ser cualquiera, que se pueda derivar de ese no terminal.

$x^1 \Rightarrow$

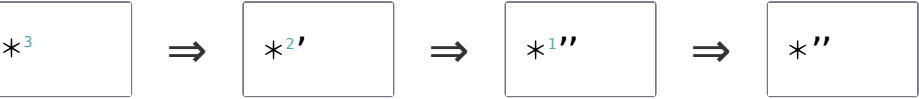
$x$

$x^n \Rightarrow$

$x^{m'}$

donde  $n = m + 1$  es verdad.

Ejemplo



Asignaciones

$Z_\Omega = 0;$

$\Rightarrow$

$0^\Omega$

$Z_\Omega = 1;$

$\Rightarrow$

$0^\Omega 1^\Omega$

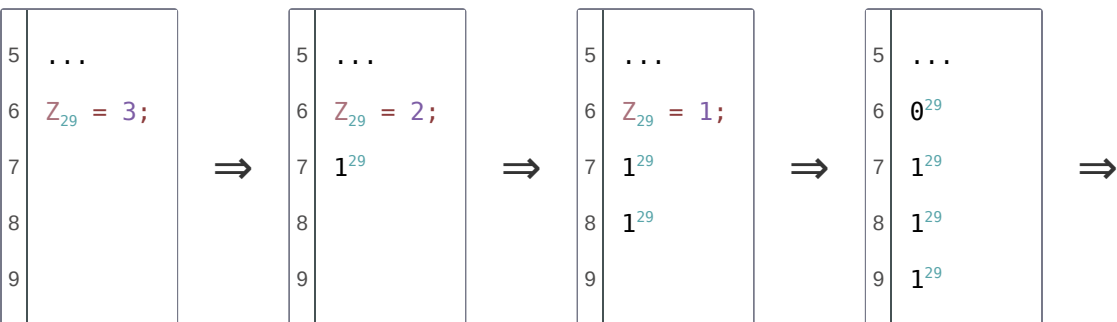
$Z_\Omega = n;$

$\Rightarrow$

$Z_\Omega = m;$   
 $1^\Omega$

donde  $n = m + 1$  es verdad.

## Ejemplo



...

 Tres puntos (...) representa cualquier instrucción o cualquier expansión de instrucciones.

$\leftarrow : \langle \textit{natural} \rangle$

Señales que pone el expansor de instrucciones, apuntando a una instrucción.

- La primera señal que pone es  $\leftarrow :1$ .
- Si pone una señal  $\leftarrow :m$ , la siguiente señal será  $\leftarrow :n$ , donde  $n = m + 1$  es verdad.

Las asociación de señales a instrucciones es:

- si la señal apunta a una *preinstrucción* queda ligada a esa *preinstrucción*.
- si la señal apunta a una macroinstrucción, y  $texto_1$  es el resultado de expandir esta macroinstrucción, después de la expansión apuntará:
  - a la siguiente macroinstrucción o *preinstrucción* si  $texto_1$  es  $\epsilon$ .
  - a la primera macroinstrucción o *preinstrucción* en  $texto_1$  si  $texto_1$  no es  $\epsilon$ .

INIT  $\rightarrow$  1

JUMP  $\rightarrow$  =

|      |   |           |
|------|---|-----------|
| NADA | → | JUMP<br>1 |
|------|---|-----------|

|                            |   |            |
|----------------------------|---|------------|
| $Z_{\Omega} = Z_{\Omega};$ | → | $\epsilon$ |
|----------------------------|---|------------|

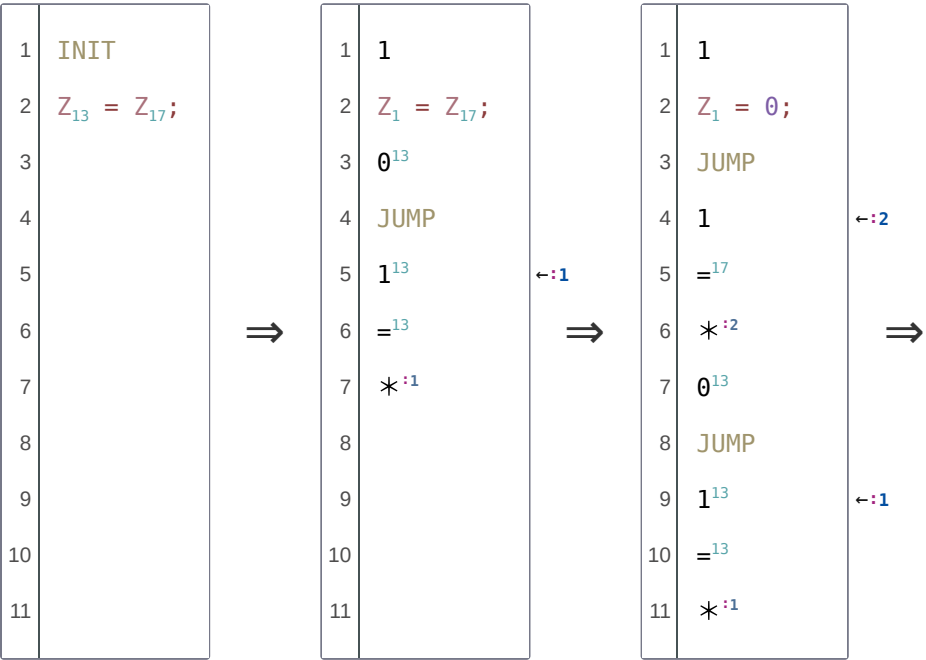
|                     |   |                                                      |
|---------------------|---|------------------------------------------------------|
| $Z_1 = Z_{\Omega};$ | → | $Z_1 = 0;$<br>JUMP<br>1<br>$=^{\Omega}$<br>$\ast :i$ |
|---------------------|---|------------------------------------------------------|

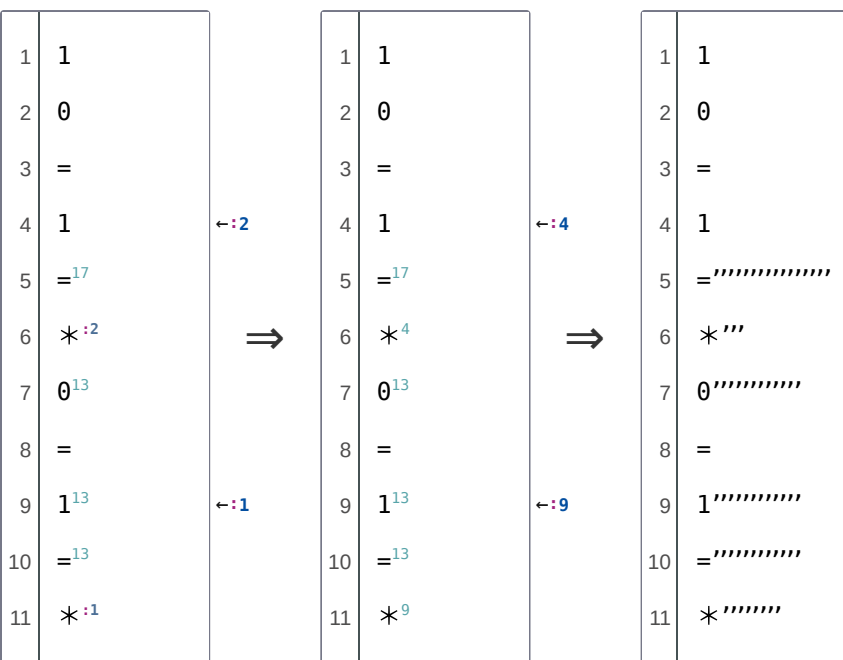
con  $\Omega$  distinto de 1.

|                          |   |                                                                                        |
|--------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------|
| $Z_{\Omega} = Z_{\Phi};$ | → | $Z_1 = Z_{\Phi};$<br>$0^{\Omega}$<br>JUMP<br>$1^{\Omega}$<br>$=^{\Omega}$<br>$\ast :i$ |
|--------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------|

con  $\Omega$  distinto de  $\Phi$ .

### Ejemplo





## Expansiones finales

Cuando sólo quedan  $\langle preinstrucciones \rangle$ , el expansor:

- Por cada  $\langle id \rangle$  que aparezca en alguna  $\langle preinstrucción \rangle x^{(id)}$ :
  - añade al final una nueva instrucción '1' y una señal  $\leftarrow :i$  apuntando a esta instrucción.
  - sustituye todas las apariciones de  $\langle id \rangle$  por  $:i$ .
- Asocia un  $\langle natural \rangle$  a cada  $\langle preinstrucción \rangle$  en el orden en que aparecen:
  - a la primera  $\langle preinstrucción \rangle$  le asocia 1.
  - si a una  $\langle preinstrucción \rangle$  le asocia  $m$ , a la siguiente le asociará  $n$ , donde  $n = m + 1$  es verdad.
- Por cada señal  $\leftarrow :i$  sustituye en  $\langle macroinstrucciones \rangle$  todas las apariciones de  $:i$  por  $n$ , donde  $n$  es el  $\langle natural \rangle$  asociado a la  $\langle preinstrucción \rangle$  a la que apunta  $\leftarrow :i$ .
- Expande las  $\langle preinstrucción \rangle$  de la forma  $x^n$ .