

13. Anexo I: Gramática de la definición de los sistemas L

13.1 Palabras reservadas

La siguiente lista contiene una breve descripción de todas las palabras reservadas que se usan para definir alguno de los aspectos del sistema L. Además de éstas, también son palabras reservadas todos los identificadores de funciones y constantes que se enumeran más adelante.

Palabra reservada	Uso
<i>ancholinea</i>	Grosor de los objetos empleado por defecto.
<i>angulo</i>	Valor en grados del ángulo que se utiliza por defecto en los módulos que señalan giros.
<i>axioma</i>	Cadena de módulos que constituye el axioma del sistema L.
<i>contorno</i>	En la definición del elemento base, indica el archivo que tiene la definición del contorno empleado en la construcción de los tubos. No afecta a las demás formas.
<i>controlextremos</i>	En la definición del elemento base, determina cómo se escogen los puntos de control en los extremos de los tubos. No afecta a las demás formas.
<i>cubierta</i>	En la definición del elemento base, señala si el objeto, en el caso de bloques, cilindros y tubos, debe cerrarse o no por sus caras superiores e inferiores. No afecta a las demás formas.
<i>define</i>	Definición de constantes.
<i>derivaciones</i>	Número de etapas de derivación que se han de aplicar en el proceso de producción.
<i>elementobase</i>	Definición del elemento que se utilizará como base en la representación del sistema L. Cada forma lleva asociadas algunas propiedades que determinan con más precisión el elemento base.
<i>forma</i>	En la definición del elemento base, señala la clase de objeto que se emplea como base. Puede ser línea, rectángulo, cruz, bloque, cilindro o tubo.
<i>incdecancholinea</i>	Incremento, o decremento si es negativo, utilizado por defecto al variar el ancho de las líneas mediante los módulos de incremento y

	decremento del ancho de línea.
<i>indicecolor</i>	índice del color de la tabla de colores que se utiliza inicialmente.
<i>modelocolor</i>	Especifica la forma en que se deben interpretar los tres parámetros de los módulos que fijan el color directamente sin recurrir a las tablas de color. El modelo puede ser RGB o HSB.
<i>nocaras</i>	En la definición del elemento base determina el número de caras de los cilindros. No afecta a las demás formas.
<i>nobandas</i>	En la definición del elemento base determina el número de puntos intermedios interpolados entre cada par de puntos de control de los tubos. No afecta a las demás formas.
<i>noterminales</i>	Definición de los símbolos de usuario, o no terminales, que incluye el alfabeto del sistema L.
<i>paso</i>	Longitud o distancia que se emplea por defecto con los módulos de trazado y salto.
<i>producciones</i>	Definición de las reglas de producción del sistema L.
<i>semillaaleatoria</i>	Semilla del generador de números aleatorios. Si no se indica ninguna se toma una al azar.
<i>sistemat</i>	Nombre o identificador del sistema L.
<i>tablacolores</i>	Indica el archivo que contiene la tabla de colores que se usará en la representación del sistema L.
<i>tension</i>	En la definición del elemento base, y sólo en el caso de la forma tubular, indica el factor de tensión que se utilizará al interpolar la forma del tubo entre cada par de puntos de control. No afecta a las demás formas.

Expresiones lógicas y aritméticas

Las expresiones lógicas se manejan de igual manera que las expresiones aritméticas. Una expresión lógica se considera verdadera si el resultado de su evaluación es exactamente 1 y falsa en cualquier otro caso.

Todas las expresiones se construyen a partir de constantes, parámetros, operadores y paréntesis que los agrupan adecuadamente según su prioridad de evaluación. Se consideran operadores tanto los habituales aritméticos, lógicos y relacionales, como las funciones matemáticas de 1, 2 o más parámetros (funciones trigonométricas, logarítmicas, etc.) que, aunque en su representación se distinguen de los demás por no tener un símbolo propio, funcionalmente trabajan y se implantan de la misma manera.

Las distintas clases de operadores permitidos y su correspondiente significado son los siguientes:

Operadores aritméticos

Se pueden usar los siguientes operadores aritméticos habituales.

Símbolo	Significado
+	Suma
-	Diferencia
*	Producto
/	División

Operadores relacionales

Se pueden usar los siguientes operadores relacionales habituales.

Símbolo	Significado
<	Menor
>	Mayor
=	Igualdad
<=	Menor o igual
>=	Mayor o igual
<>	Distinto

Operadores lógicos

Se pueden usar los siguientes operadores lógicos habituales. Una expresión lógica se considera positiva si el resultado de su evaluación es 1 y false en cualquier otro caso.

Símbolo	Significado
<i>and</i>	Producto lógico
<i>not</i>	Negación
<i>or</i>	Suma lógica
<i>xor</i>	Suma lógica exclusiva

Funciones matemáticas

Todas las funciones matemáticas toman 1 o más parámetros y devuelven valores reales. En el caso de aquellas funciones cuyo resultado puede ser complejo se descarta la parte imaginaria y sólo se considera la real.

Función	Significado
<i>abs(x)</i>	Valor absoluto de x. Si x es negativa el resultado es -x; en cualquier otro caso el resultado es x.
<i>arccos(x)</i>	Arcocoseno de x. Devuelve el ángulo, medido en grados sexagesimales, cuyo coseno vale x.
<i>arcsin(x)</i>	Arcoseno de x. Devuelve el ángulo, medido en grados sexagesimales, cuyo seno vale x.
<i>arctan(x)</i>	Arcotangente de x. Devuelve el ángulo, medido en grados sexagesimales, cuya tangente vale x.
<i>arg(x,y)</i>	Arcotangente de y/x. Calcula el arcotangente de y/x situando el ángulo en el cuadrante adecuado. El resultado se encuentra entre $-\pi$ y π .
<i>ceil(x)</i>	Redondeo de x hacia arriba. Devuelve el valor entero más pequeño mayor que x. Por ejemplo: $\text{ceil}(-9.01)=-9$, $\text{ceil}(\pi)=4$, $\text{ceil}(-8)=-8$.

<i>cos(x)</i>	Coseno de x. Calcula el coseno del ángulo x medido en grados sexagesimales.
<i>deg(x)</i>	Conversión de x en radianes a grados. Devuelve el ángulo medido en grados sexagesimales cuyo valor medido en radianes es x. $deg(x)=180x/\pi$.
<i>div(x,y)</i>	División entera de x por y. Devuelve la parte entera de x/y.
<i>exp(x)</i>	Exponencial de x. Devuelve e^x , siendo e la base de los logaritmos naturales.
<i>floor(x)</i>	Redondeo de x hacia abajo. Devuelve el valor entero más grande menor que x. Por ejemplo: $floor(-9.01)=-10$, $floor(\pi)=3$, $floor(-8)=-8$.
<i>frac(x)</i>	Parte fraccional de x.
<i>int(x)</i>	Parte entera de x. Redondea x en dirección a cero. Por ejemplo: $int(-9.01)=9$, $int(\pi)=3$, $int(-8)=-8$, $int(2.998)=2$.
<i>ln(x)</i>	Logaritmo natural de x.
<i>log10(x)</i>	Logaritmo en base 10 de x.
<i>log2(x)</i>	Logaritmo en base 2 de x.
<i>max(x,y)</i>	Valor máximo de x e y. Devuelve y si es mayor estrictamente que x. En otro caso devuelve x.
<i>min(x,y)</i>	Valor mínimo de x e y. Devuelve x si es menor estrictamente que y. En otro caso devuelve y.
<i>mod(x,y)</i>	x módulo y. Calcula el resto de la división x/y. El signo del resultado es el mismo que el de x. $mod(x,y)=abs(x-y*int(x/y))$.
<i>norm(x,y,z)</i>	Norma euclídea del vector (x,y,z).
<i>power(x,y)</i>	Potencia y-ésima de x. Devuelve xy .
<i>rad(x)</i>	Conversión de x en grados a radianes. Devuelve el ángulo medido en radianes cuyo valor medido en grados sexagesimales es x. $rad(x)=\pi x/180$.
<i>randomn(x,y)</i>	Generador de números aleatorios con distribución normal (gaussiana) de media x y desviación y.
<i>randomu(x,y)</i>	Generador de números aleatorios con distribución uniforme en el intervalo [x,y[.
<i>round(x)</i>	Redondeo de x. Devuelve el entero más próximo a x. Si x se encuentra justo a la mitad de dos enteros el resultado es el de mayor valor absoluto de ambos.
<i>sign(x)</i>	Signo de x. Si x es negativo devuelve -1: si x es positivo devuelve +1 y si x es cero devuelve 0.
<i>sin(x)</i>	Seno de x. Calcula el seno del ángulo x medido en grados sexagesimales.
<i>sqr(x)</i>	Cuadrado de x. Devuelve x^2 .
<i>sqrt(x)</i>	Raíz cuadrada de x. Devuelve la raíz cuadrada de x.
<i>tan(x)</i>	Tangente de x. Calcula la tangente del ángulo x medido en grados sexagesimales.

Constantes

Determinadas constantes suelen aparecer a menudo en la construcción de estructuras geométricas.

Constante	Valor
<i>false</i>	0
<i>fibangle</i>	Ángulo de Fibonacci: 137.50776405
<i>goldratio</i>	Número áureo: 1.6180339887
<i>pi</i>	3.1415926536
<i>true</i>	1

13.2 Diagramas sintácticos

Un diagrama sintáctico se lee siguiendo la dirección indicada por las flechas. A veces los recorridos posibles son varios por lo que diferentes elementos pueden aparecer en la posición dada. Por ejemplo, el diagrama sintáctico de la función muestra que una función comienza con el identificador de la función seguido de un paréntesis izquierdo y una expresión. Si a continuación aparece una coma obligatoriamente deberá venir seguida por otra expresión. Este mismo ciclo se puede repetir un número indefinido de veces hasta que la presencia de un paréntesis derecho cierre la sintaxis.

Los rectángulos son construcciones que hacen referencia a otros diagramas sintácticos. Incluso es posible que la referencia sea mutua o recursiva como en el caso de la definición de las expresiones. Por el contrario, los óvalos contienen símbolos de puntuación, operadores o palabras reservadas que aparecen como tal en la descripción del programa. Los espacios en blanco actúan como separadores (corresponden a las flechas) de los elementos.

Expresiones

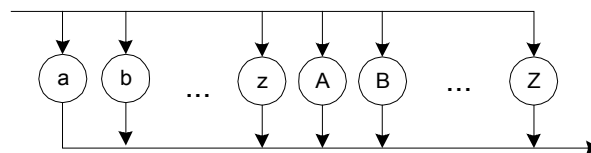


Figura 135: Letra.

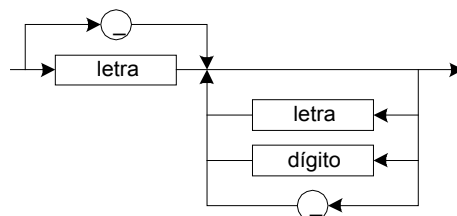


Figura 136: Identificador.

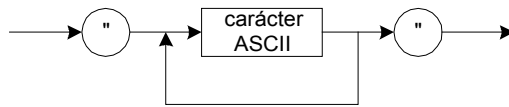


Figura 137: Nombre de archivo.

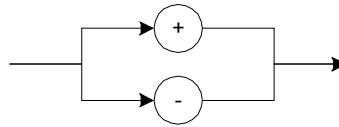


Figura 138: Signo.

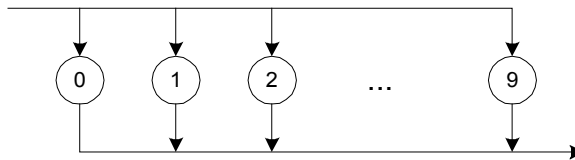


Figura 139: Dígito.

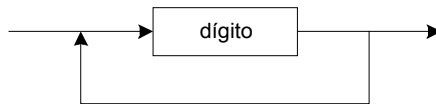


Figura 140: Secuencia de dígitos.

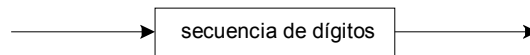


Figura 141: Entero sin signo.

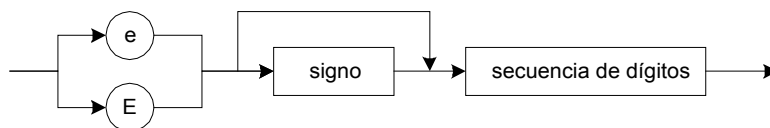


Figura 142: Factor de escala.

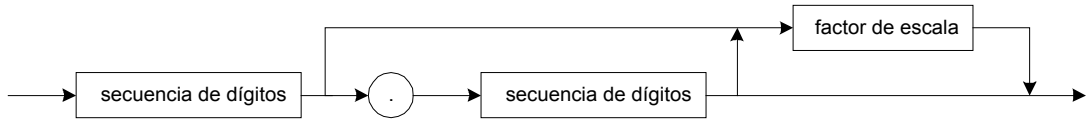


Figura 143: Real sin signo.

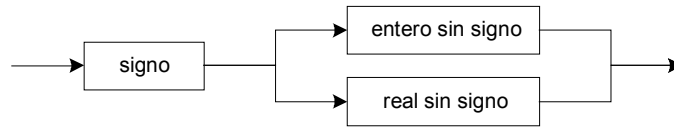


Figura 144: Número con signo.

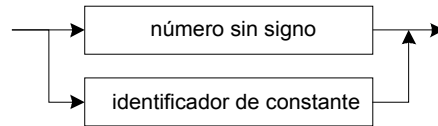


Figura 145: Constante sin signo.

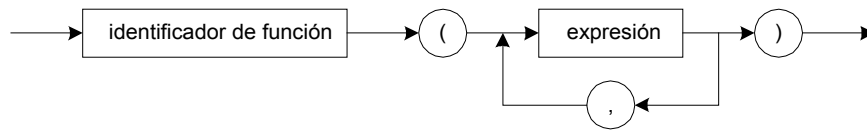


Figura 146: Función.

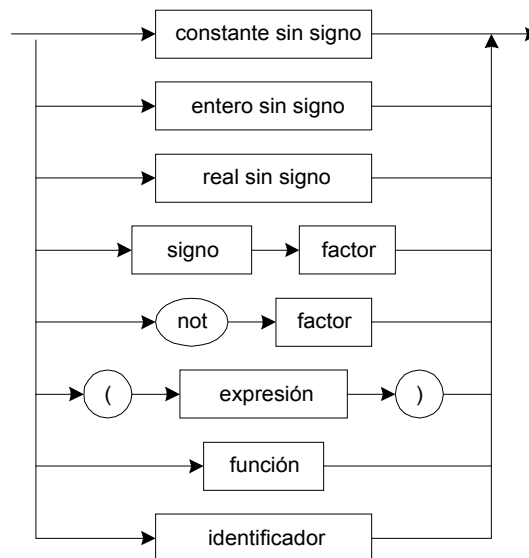


Figura 147: Factor.

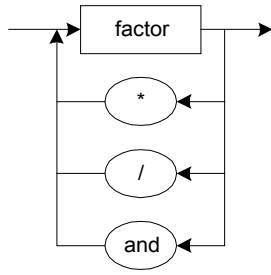


Figura 148: Término.

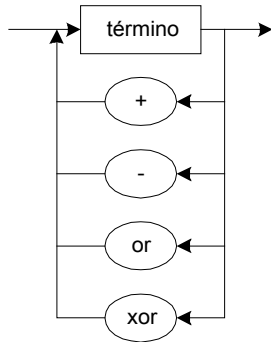


Figura 149: Expresión simple.

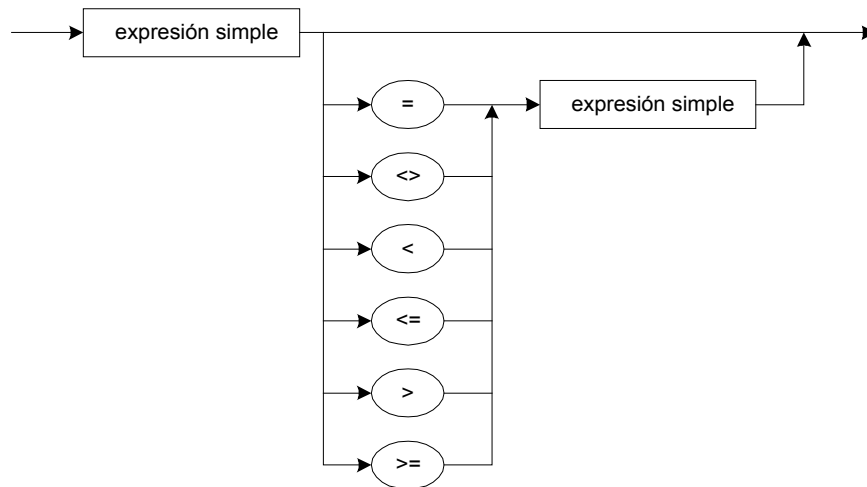


Figura 150: Expresión.

Cadenas de módulos

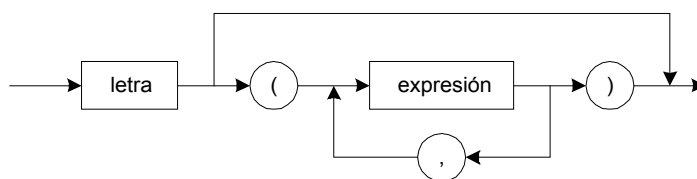


Figura 151: Módulo real y módulo formal.

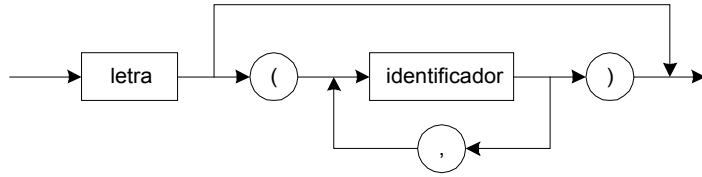


Figura 152: Módulo predecesor.

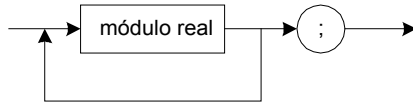


Figura 153: Cadena de módulos reales.

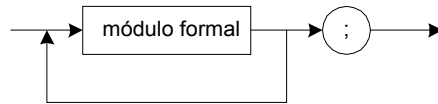


Figura 154: Cadena de módulos formales.

Definición formal del sistema L

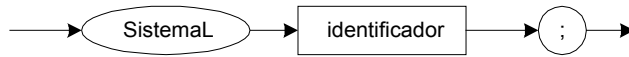


Figura 155: Identificación del modelo.



Figura 156: Definición de los parámetros.

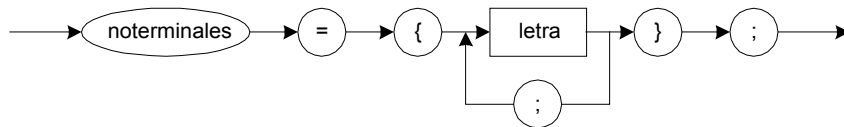


Figura 157: Definición de los símbolos no terminales (alfabeto de usuario).

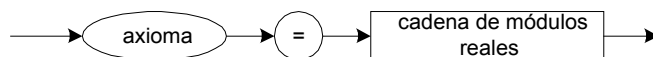


Figura 158: Definición del axioma.

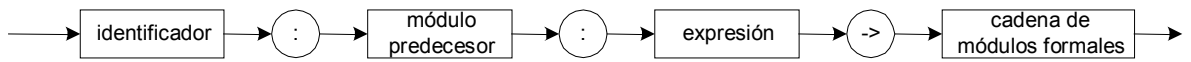


Figura 159: Regla de producción.

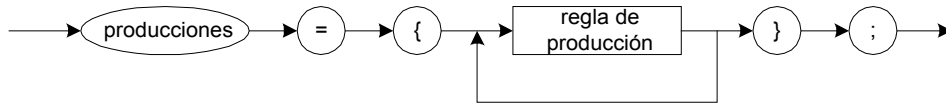


Figura 160: Definición del conjunto de reglas de producción.

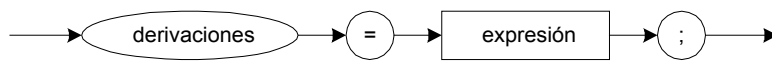


Figura 161: Número de etapas de derivación.

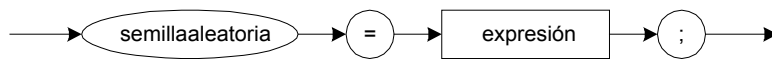


Figura 162: Semilla del generador de números aleatorios.

Valores de interpretación

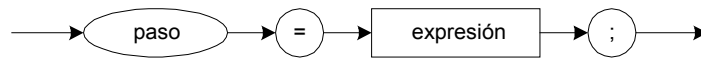


Figura 163: Distancia por defecto.

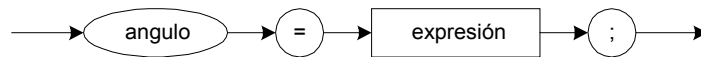


Figura 164: Ángulo por defecto.

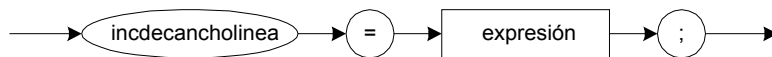


Figura 165: Valor por defecto de los incrementos y decrementos en el ancho de línea.

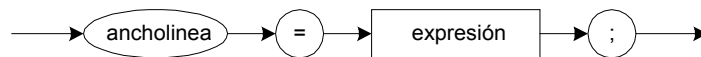


Figura 166: Valor inicial del ancho de línea.

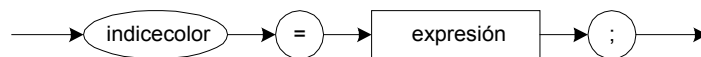


Figura 167: Índice de color inicial.

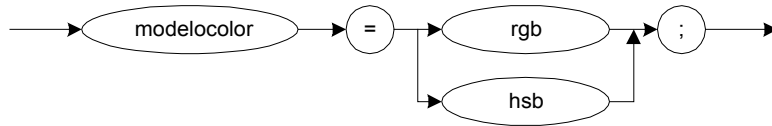


Figura 168: Modelo de color.

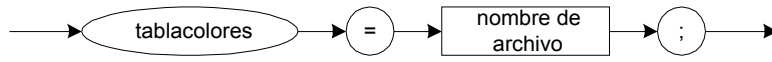


Figura 169: Tabla de colores.

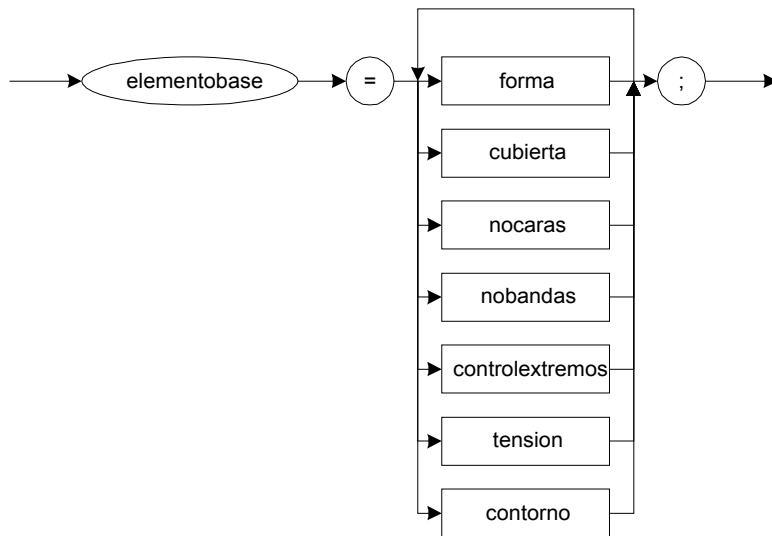


Figura 170: Elemento base.

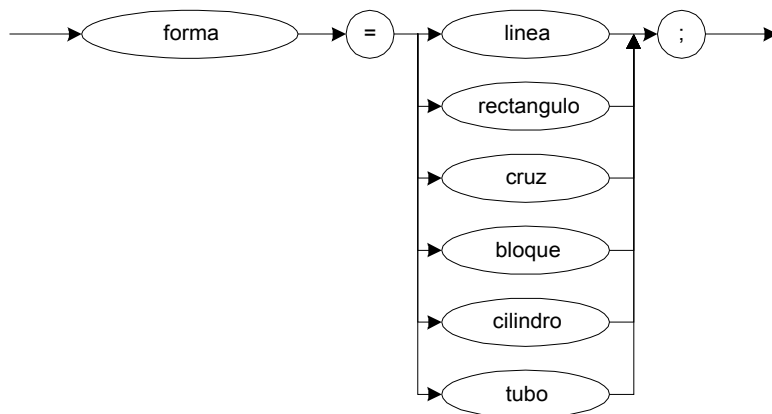


Figura 171: Forma.

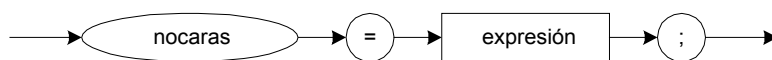


Figura 172: Número de caras.

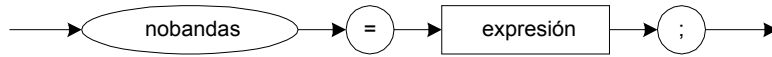


Figura 173: Número de bandas.

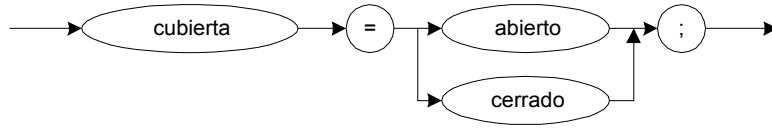


Figura 174: Cubierta.

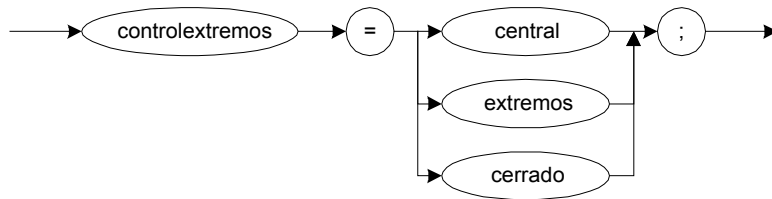


Figura 175: Puntos de control en los extremos.

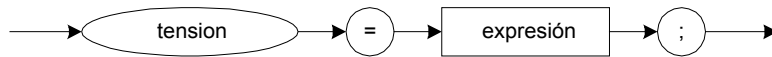


Figura 176: Tensión.

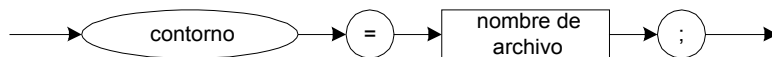


Figura 177: Contorno.