

---

# **The Python Language Reference**

***Versión 3.13.3***

**Guido van Rossum and the Python development team**

**abril 27, 2025**

**Python Software Foundation  
Email: [docs@python.org](mailto:docs@python.org)**



<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>3</b>
1.1	Implementaciones alternativas	3
1.2	Notación	4
<b>2</b>	<b>Análisis léxico</b>	<b>5</b>
2.1	Estructura de línea	5
2.1.1	Líneas lógicas	5
2.1.2	Líneas físicas	5
2.1.3	Comentarios	5
2.1.4	Declaración de Codificación	6
2.1.5	Unión explícita de líneas	6
2.1.6	Unión implícita de líneas	6
2.1.7	Líneas en blanco	7
2.1.8	Sangría	7
2.1.9	Espacios en blanco entre tokens	8
2.2	Otros tokens	8
2.3	Identificadores y palabras clave	8
2.3.1	Palabras clave	9
2.3.2	Palabras clave suaves	9
2.3.3	Clases reservadas de identificadores	9
2.4	Literales	10
2.4.1	Literales de cadenas y bytes	10
2.4.2	Concatenación de literales de cadena	12
2.4.3	f-strings	12
2.4.4	Literales numéricos	15
2.4.5	Literales enteros	15
2.4.6	Literales de punto flotante	15
2.4.7	Literales imaginarios	16
2.5	Operadores	16
2.6	Delimitadores	16
<b>3</b>	<b>Modelo de datos</b>	<b>17</b>
3.1	Objetos, valores y tipos	17
3.2	Jerarquía de tipos estándar	18
3.2.1	None	18
3.2.2	NotImplemented	18
3.2.3	Elipsis	18
3.2.4	numbers.Number	19
3.2.5	Secuencias	20
3.2.6	Tipos de conjuntos	21
3.2.7	Mapeos	21

3.2.8	Tipos invocables . . . . .	21
3.2.9	Módulos . . . . .	24
3.2.10	Clases personalizadas . . . . .	27
3.2.11	Instancias de clase . . . . .	29
3.2.12	Objetos E/S (también conocidos como objetos de archivo) . . . . .	29
3.2.13	Tipos internos . . . . .	29
3.3	Nombres especiales de método . . . . .	34
3.3.1	Personalización básica . . . . .	35
3.3.2	Personalizando acceso a atributos . . . . .	39
3.3.3	Personalización de creación de clases . . . . .	43
3.3.4	Personalizando revisiones de instancia y subclase . . . . .	46
3.3.5	Emulando tipos genéricos . . . . .	46
3.3.6	Emulando objetos que se pueden llamar . . . . .	48
3.3.7	Emulando tipos de contenedores . . . . .	49
3.3.8	Emulando tipos numéricos . . . . .	50
3.3.9	Gestores de Contexto en la Declaración <i>with</i> . . . . .	53
3.3.10	Personalización de argumentos posicionales en la coincidencia de patrones de clase . . . . .	53
3.3.11	Emulando tipos de búfer . . . . .	54
3.3.12	Búsqueda de método especial . . . . .	54
3.4	Corrutinas . . . . .	55
3.4.1	Objetos esperables . . . . .	55
3.4.2	Objetos de corrutina . . . . .	56
3.4.3	Iteradores asíncronos . . . . .	57
3.4.4	Gestores de contexto asíncronos . . . . .	57
<b>4</b>	<b>Modelo de ejecución</b> . . . . .	<b>59</b>
4.1	Estructura de un programa . . . . .	59
4.2	Nombres y vínculos . . . . .	59
4.2.1	Vinculación de nombres . . . . .	59
4.2.2	Resolución de nombres . . . . .	60
4.2.3	Ámbitos de anotación . . . . .	61
4.2.4	Evaluación perezosa . . . . .	62
4.2.5	Integraciones y ejecución restringida . . . . .	62
4.2.6	Interacción con funcionalidades dinámicas . . . . .	62
4.3	Excepciones . . . . .	63
<b>5</b>	<b>El sistema de importación</b> . . . . .	<b>65</b>
5.1	<code>importlib</code> . . . . .	65
5.2	Paquetes . . . . .	66
5.2.1	Paquetes regulares . . . . .	66
5.2.2	Paquetes de espacio de nombres . . . . .	66
5.3	Buscando . . . . .	67
5.3.1	La caché del módulo . . . . .	67
5.3.2	Buscadores y cargadores . . . . .	67
5.3.3	Ganchos de importación . . . . .	68
5.3.4	La meta ruta ( <i>path</i> ) . . . . .	68
5.4	Cargando . . . . .	69
5.4.1	Cargadores . . . . .	70
5.4.2	Submódulos . . . . .	70
5.4.3	Module specs . . . . .	71
5.4.4	<code>__path__</code> attributes on modules . . . . .	71
5.4.5	Representación ( <i>Reprs</i> ) de módulos . . . . .	71
5.4.6	Invalidación del código de bytes en caché . . . . .	72
5.5	El buscador basado en rutas . . . . .	72
5.5.1	Buscadores de entradas de ruta . . . . .	73
5.5.2	Buscadores de entradas de ruta . . . . .	74
5.6	Reemplazando el sistema de importación estándar . . . . .	74
5.7	Paquete Importaciones relativas . . . . .	75

5.8	Consideraciones especiales para <code>__main__</code> . . . . .	75
5.8.1	<code>__main__</code> . <code>__spec__</code> . . . . .	75
5.9	Referencias . . . . .	76
<b>6</b>	<b>Expresiones</b> . . . . .	<b>77</b>
6.1	Conversiones aritméticas . . . . .	77
6.2	Átomos . . . . .	77
6.2.1	Identificadores (Nombres) . . . . .	78
6.2.2	Literales . . . . .	78
6.2.3	Formas entre paréntesis . . . . .	78
6.2.4	Despliegues para listas, conjuntos y diccionarios . . . . .	79
6.2.5	Despliegues de lista . . . . .	79
6.2.6	Despliegues de conjuntos . . . . .	80
6.2.7	Despliegues de diccionario . . . . .	80
6.2.8	Expresiones de generador . . . . .	80
6.2.9	Expresiones <code>yield</code> . . . . .	81
6.3	Primarios . . . . .	85
6.3.1	Referencias de atributos . . . . .	85
6.3.2	Suscripciones . . . . .	85
6.3.3	Segmentos . . . . .	86
6.3.4	Invocaciones . . . . .	86
6.4	Expresión <code>await</code> . . . . .	88
6.5	El operador de potencia . . . . .	89
6.6	Aritmética unaria y operaciones bit a bit . . . . .	89
6.7	Operaciones aritméticas binarias . . . . .	89
6.8	Operaciones de desplazamiento . . . . .	90
6.9	Operaciones bit a bit binarias . . . . .	91
6.10	Comparaciones . . . . .	91
6.10.1	Comparaciones de valor . . . . .	91
6.10.2	Operaciones de prueba de membresía . . . . .	93
6.10.3	Comparaciones de identidad . . . . .	94
6.11	Operaciones booleanas . . . . .	94
6.12	Expresiones de asignación . . . . .	94
6.13	Expresiones condicionales . . . . .	95
6.14	Lambdas . . . . .	95
6.15	Listas de expresiones . . . . .	95
6.16	Orden de evaluación . . . . .	96
6.17	Prioridad de operador . . . . .	96
<b>7</b>	<b>Declaraciones simples</b> . . . . .	<b>99</b>
7.1	Declaraciones de tipo expresión . . . . .	99
7.2	Declaraciones de asignación . . . . .	100
7.2.1	Declaraciones de asignación aumentada . . . . .	102
7.2.2	Declaraciones de asignación anotadas . . . . .	102
7.3	La declaración <code>assert</code> . . . . .	103
7.4	La declaración <code>pass</code> . . . . .	103
7.5	La declaración <code>del</code> . . . . .	103
7.6	La declaración <code>return</code> . . . . .	104
7.7	La declaración <code>yield</code> . . . . .	104
7.8	La declaración <code>raise</code> . . . . .	104
7.9	La declaración <code>break</code> . . . . .	106
7.10	La declaración <code>continue</code> . . . . .	106
7.11	La declaración <code>import</code> . . . . .	106
7.11.1	Declaraciones Futuras . . . . .	108
7.12	La declaración <code>global</code> . . . . .	109
7.13	La declaración <code>nonlocal</code> . . . . .	109
7.14	The <code>type</code> statement . . . . .	110

<b>8</b>	<b>Sentencias compuestas</b>	<b>111</b>
8.1	La sentencia <code>if</code>	112
8.2	La sentencia <code>while</code>	112
8.3	La sentencia <code>for</code>	112
8.4	La sentencia <code>try</code>	113
8.4.1	Cláusula <code>except</code>	113
8.4.2	Cláusula <code>except*</code>	114
8.4.3	La sentencia <code>else</code>	115
8.4.4	Cláusula <code>finally</code>	115
8.5	La sentencia <code>with</code>	116
8.6	La sentencia <code>match</code>	117
8.6.1	Resumen	118
8.6.2	Protecciones	119
8.6.3	Bloques de Casos Irrefutables	119
8.6.4	Patrones	120
8.7	Definiciones de funciones	125
8.8	Definiciones de clase	128
8.9	Corrutinas	129
8.9.1	Definición de la función corrutina	129
8.9.2	La sentencia <code>async for</code>	129
8.9.3	La sentencia <code>async with</code>	130
8.10	Listas de tipo parámetro	131
8.10.1	Funciones genéricas	132
8.10.2	Clases genéricas	133
8.10.3	Alias de tipo genérico	134
<b>9</b>	<b>Componentes de nivel superior</b>	<b>135</b>
9.1	Programas completos de Python	135
9.2	Entrada de archivo	135
9.3	Entrada interactiva	136
9.4	Entrada de expresión	136
<b>10</b>	<b>Especificación completa de la gramática</b>	<b>137</b>
<b>A</b>	<b>Glosario</b>	<b>155</b>
<b>B</b>	<b>About this documentation</b>	<b>173</b>
B.1	Contributors to the Python documentation	173
<b>C</b>	<b>Historia y Licencia</b>	<b>175</b>
C.1	Historia del software	175
C.2	Términos y condiciones para acceder o usar Python	176
C.2.1	PYTHON SOFTWARE FOUNDATION LICENSE VERSION 2	176
C.2.2	ACUERDO DE LICENCIA DE BEOPEN.COM PARA PYTHON 2.0	177
C.2.3	ACUERDO DE LICENCIA CNRI PARA PYTHON 1.6.1	178
C.2.4	ACUERDO DE LICENCIA CWI PARA PYTHON 0.9.0 HASTA 1.2	179
C.2.5	ZERO-CLAUSE BSD LICENSE FOR CODE IN THE PYTHON DOCUMENTATION	179
C.3	Licencias y reconocimientos para software incorporado	179
C.3.1	Mersenne Twister	179
C.3.2	Sockets	180
C.3.3	Servicios de socket asincrónicos	181
C.3.4	Gestión de cookies	181
C.3.5	Seguimiento de ejecución	182
C.3.6	funciones <code>UUencode</code> y <code>UUdecode</code>	182
C.3.7	Llamadas a procedimientos remotos XML	183
C.3.8	<code>test_epoll</code>	183
C.3.9	Seleccionar <code>kqueue</code>	184
C.3.10	<code>SipHash24</code>	184
C.3.11	<code>strtod</code> y <code>dtoa</code>	185

C.3.12	OpenSSL	185
C.3.13	expat	189
C.3.14	libffi	189
C.3.15	zlib	190
C.3.16	cfuhash	190
C.3.17	libmpdec	191
C.3.18	Conjunto de pruebas W3C C14N	191
C.3.19	mimalloc	192
C.3.20	asyncio	192
C.3.21	Global Unbounded Sequences (GUS)	193
<b>D</b>	<b>Derechos de autor</b>	<b>195</b>
	<b>Índice</b>	<b>197</b>





Este manual de referencia describe la sintaxis y la «semántica base» del lenguaje. Es conciso, pero intenta ser exacto y completo. La semántica de los tipos de objetos integrados no esenciales y de las funciones y módulos integrados están descritos en [library-index](#). Para obtener una introducción informal al lenguaje, consulte [tutorial-index](#). Para programadores C o C++, existen dos manuales adicionales: [extending-index](#) describe detalladamente cómo escribir un módulo de extensión de Python, y [c-api-index](#) describe en detalle las interfaces disponibles para los programadores C/C++.



Este manual de referencia describe el lenguaje de programación Python. No pretende ser un tutorial.

Aunque intento ser lo más preciso posible, he optado por utilizar el Español (N. de T.: del original en inglés "I chose to use English")» en lugar de especificaciones formales para todo, excepto para la sintaxis y el análisis léxico. Esto debería hacer el documento más comprensible para el lector medio, pero dejará espacio para ambigüedades. En consecuencia, si vienes de Marte y tratas de re implementar Python sólo a partir de este documento, puede que tengas que adivinar cosas y, de hecho, probablemente acabarías implementando un lenguaje bastante diferente. Por otro lado, si estás usando Python y te preguntas cuáles son las reglas precisas sobre un área particular del lenguaje, deberías poder encontrarlas aquí. Si te gustaría ver una definición más formal del lenguaje, quizás podrías ofrecer tu tiempo — o inventar una máquina clonadora :-).

Es peligroso añadir muchos detalles de implementación en un documento de referencia: la implementación puede cambiar y otras implementaciones del lenguaje pueden funcionar de forma diferente. Por otro lado, CPython es la implementación de Python más usada (aunque implementaciones alternativas están ganando soporte), y es importante mencionar sus detalles particulares especialmente donde la implementación impone limitaciones adicionales. Por lo tanto, encontrarás pequeñas «notas sobre la implementación» repartidas por todo el texto.

Cada implementación de Python viene con un número de módulos estándar incorporados. Éstos están documentados en `library-index`. Unos pocos de estos módulos son citados cuando interactúan de forma significativa con la definición del lenguaje.

## 1.1 Implementaciones alternativas

Aunque hay una implementación de Python que es, de lejos, la más popular, hay otras implementaciones alternativas que pueden ser de particular interés para diferentes audiencias.

Las implementaciones conocidas incluyen:

### **CPython**

Es la implementación original, y la más mantenida, de Python y está escrita en C. Las nuevas características del lenguaje normalmente aparecen primero aquí.

### **Jython**

Python implementado en Java. Esta implementación puede utilizarse como lenguaje de scripting para aplicaciones Java, o puede utilizarse para crear aplicaciones utilizando las bibliotecas de clases Java. También se utiliza a menudo para crear pruebas para bibliotecas Java. Puede encontrar más información en [the Jython website](#).

### Python para .NET

Esta implementación, de hecho, usa la implementación CPython, pero es una aplicación .NET gestionada y usa librerías .NET. Ha sido creada por Brian Lloyd. Para más información ir al [sitio web de Python for .NET](#).

### IronPython

Una alternativa de Python para .NET. A diferencia de Python.NET, esta es una implementación completa de Python que genera IL, y compila código Python directamente a ensamblados .NET. Fue creado por Jim Hugunin, el creador original de Jython. Para más información, consulte [el sitio web de IronPython](#).

### PyPy

Una implementación de Python escrita completamente en Python. Soporta varias características avanzadas que no se encuentran en otras implementaciones como compatibilidad stackless y un compilador Just in Time. Uno de los objetivos del proyecto es fomentar la experimentación con el propio lenguaje facilitando la modificación del intérprete (ya que está escrito en Python). Puede encontrar más información en la página principal del proyecto “PyPy <<https://www.pypy.org/>>”.

Cada una de estas implementaciones varía de una forma u otra del lenguaje tal y como está documentado en este manual, o introduce información específica más allá de lo cubierto por la documentación estándar de Python. Por favor, consulte la documentación específica de cada implementación para saber qué tienes que saber acerca de la implementación específica que uses.

## 1.2 Notación

Las descripciones del análisis léxico y sintáctico usan una notación gramatical BNF modificada [Backus–Naur form \(BNF\)](#). De tal forma, utilizan el siguiente estilo de definición:

```
name      ::= lc_letter (lc_letter | "_" ) *
lc_letter ::= "a"... "z"
```

La primera línea dice que un `name` es una `lc_letter` seguida de una secuencia de cero o más `lc_letters` y guiones bajos. Una `lc_letter` es, a su vez, cualquiera de los caracteres de la 'a' a la 'z'. (Esta regla se cumple realmente para los nombres definidos en las reglas léxicas y gramaticales en este documento.)

Cada regla empieza con un nombre (que es el nombre definido por la regla) y `::=`. Una barra vertical (`|`) se usa para separar alternativas; es el operador menos vinculante en esta notación. Un asterisco (`*`) significa cero o más repeticiones del elemento anterior; del mismo modo, un signo más (`+`) significa una o más repeticiones, y una frase entre corchetes (`[]`) significa cero o una ocurrencia (en otras palabras, la frase adjunta es opcional). Los operadores `*` y `+` se vinculan lo más firmemente posible; los paréntesis se usan para agrupar. Las cadenas de caracteres literales están entre comillas. El espacio en blanco sólo es útil para separar tokens. Las reglas normalmente están contenidas en una sola línea; las reglas con varias alternativas se pueden formatear, de forma alternativa, con una barra vertical con cada línea después del primer comienzo.

En las definiciones léxicas (como el ejemplo anterior), se utilizan dos convenciones más: Dos caracteres literales separados por tres puntos significan que se puede elegir cualquier carácter de la gama dada (inclusiva) de caracteres ASCII. Una frase entre corchetes angulares (`<...>`) ofrece una descripción informal del símbolo definido; por ejemplo, podría utilizarse para describir la noción de «carácter de control» si fuera necesario.

Aunque la notación utilizada es casi la misma, hay una gran diferencia entre el significado de las definiciones léxicas y sintácticas: una definición léxica opera sobre los caracteres individuales de la fuente de entrada, mientras que una definición sintáctica opera sobre el flujo de tokens generado por el análisis léxico. Todos los usos de BNF en el próximo capítulo (“Análisis léxico”) son definiciones léxicas; los usos en los capítulos siguientes son definiciones sintácticas.

A Python program is read by a *parser*. Input to the parser is a stream of *tokens*, generated by the *lexical analyzer* (also known as the *tokenizer*). This chapter describes how the lexical analyzer breaks a file into tokens.

Python lee el texto del programa como puntos de código Unicode; la codificación de un archivo fuente puede ser dada por una declaración de codificación y por defecto es UTF-8, ver **PEP 3120** para más detalles. Si el archivo fuente no puede ser decodificado, se genera un `SyntaxError`.

## 2.1 Estructura de línea

Un programa Python se divide en un número de *líneas lógicas*.

### 2.1.1 Líneas lógicas

El final de una línea lógica está representado por el token NEWLINE (nueva línea). Las declaraciones no pueden cruzar los límites de la línea lógica, excepto cuando la sintaxis permite la utilización de NEWLINE (por ejemplo, entre declaraciones en declaraciones compuestas). Una línea lógica se construye a partir de una o más *líneas físicas* siguiendo las reglas explícitas o implícitas de *unión de líneas*.

### 2.1.2 Líneas físicas

Una línea física es una secuencia de caracteres terminada por una secuencia de final de línea. En los archivos fuente y las cadenas, se puede utilizar cualquiera de las secuencias de terminación de línea de la plataforma estándar: el formulario Unix que utiliza ASCII LF (salto de línea, por el inglés *linefeed*), el formulario Windows que utiliza la secuencia ASCII CR LF (retorno seguido de salto de línea), o el antiguo formulario Macintosh que utiliza el carácter ASCII CR (retorno). Todas estas formas pueden ser utilizadas por igual, independientemente de la plataforma. El final de la introducción de datos también sirve como un terminador implícito para la línea física final.

Al incrustar Python, las cadenas de código fuente deben ser pasadas a las APIs de Python usando las convenciones estándar de C para los caracteres de nueva línea (el carácter `\n`, que representa ASCII LF, es el terminador de línea).

### 2.1.3 Comentarios

Un comentario comienza con un carácter de almohadilla (`#`) que no es parte de un literal de cadena, y termina al final de la línea física. Un comentario implica el final de la línea lógica, a menos que se invoque la regla implícita de unión de líneas. Los comentarios son ignorados por la sintaxis.

## 2.1.4 Declaración de Codificación

Si un comentario en la primera o segunda línea del script de Python coincide con la expresión regular `coding[=:]\s*([-\\w. ]+)`, este comentario se procesa como una declaración de codificación; el primer grupo de esta expresión denomina la codificación del archivo de código fuente. La declaración de codificación debe aparecer en una línea propia. Si se trata de la segunda línea, la primera línea debe ser también una línea solamente de comentario. Las formas recomendadas de una expresión de codificación son

```
# -*- coding: <encoding-name> -*-
```

que también es reconocido por GNU Emacs y

```
# vim:fileencoding=<encoding-name>
```

que es reconocido por el VIM de Bram Moolenaar.

Si no se encuentra una declaración de codificación, la codificación por defecto es UTF-8. Si la codificación implícita o explícita de un archivo es UTF-8, una marca de orden de bytes UTF-8 inicial (`b'\xef\xbb\xbf'`), se ignora en vez de ser un error de sintaxis.

Si se declara una codificación, Python debe reconocer el nombre de la codificación (ver `standard-encodings`). La codificación se utiliza para todos los análisis léxicos, incluidos las cadenas literales, los comentarios y los identificadores.

## 2.1.5 Unión explícita de líneas

Dos o más líneas físicas pueden unirse en líneas lógicas utilizando caracteres de barra invertida (`\`), de la siguiente manera: cuando una línea física termina en una barra invertida que no es parte de literal de cadena o de un comentario, se une con la siguiente formando una sola línea lógica, borrando la barra invertida y el siguiente carácter de fin de línea. Por ejemplo:

```
if 1900 < year < 2100 and 1 <= month <= 12 \
    and 1 <= day <= 31 and 0 <= hour < 24 \
    and 0 <= minute < 60 and 0 <= second < 60:    # Looks like a valid date
    return 1
```

Una línea que termina en una barra invertida no puede llevar un comentario. Una barra invertida no continúa un comentario. Una barra invertida no continúa un token excepto para los literales de la cadena (es decir, los tokens que no sean literales de la cadena no pueden ser divididos a través de líneas físicas usando una barra invertida). La barra invertida es ilegal en cualquier parte de una línea fuera del literal de la cadena.

## 2.1.6 Unión implícita de líneas

Las expresiones entre paréntesis, entre corchetes o entre rizados pueden dividirse en más de una línea física sin usar barras invertidas. Por ejemplo:

```
month_names = ['Januari', 'Februari', 'Maart',      # Son los
               'April',  'Mei',    'Juni',         # nombres holandeses
               'Juli',   'Augustus', 'September',  # para los meses
               'Oktober', 'November', 'December']  # del año
```

Las líneas continuas implícitas pueden llevar comentarios. La sangría de las líneas de continuación no es importante. Se permiten líneas de continuación en blanco. No hay ningún token `NEWLINE` (nueva línea) entre las líneas de continuación implícitas. Las líneas de continuación implícitas también pueden aparecer dentro de cadenas de triple comilla ( ver más adelante); en ese caso no pueden llevar comentarios.

### 2.1.7 Líneas en blanco

Una línea lógica que contiene sólo espacios, tabulaciones, saltos de página y posiblemente un comentario, es ignorada (es decir, no se genera un símbolo de NEWLINE). Durante la introducción interactiva de declaraciones, el manejo de una línea en blanco puede variar dependiendo de la implementación del bucle de *read-eval-print* (lectura-evaluación-impresión). En el intérprete interactivo estándar, una línea lógica completamente en blanco (es decir, una que no contiene ni siquiera un espacio en blanco o un comentario) termina una declaración de varias líneas.

### 2.1.8 Sangría

El espacio en blanco (espacios y tabulaciones) al principio de una línea lógica se utiliza para calcular el nivel de sangría de la línea, que a su vez se utiliza para determinar la agrupación de las declaraciones.

Los tabuladores se sustituyen (de izquierda a derecha) por uno a ocho espacios, de manera que el número total de caracteres hasta el reemplazo inclusive es un múltiplo de ocho (se pretende que sea la misma regla que la utilizada por Unix). El número total de espacios que preceden al primer carácter no en blanco determina entonces la sangría de la línea. La sangría no puede dividirse en múltiples líneas físicas utilizando barras invertidas; el espacio en blanco hasta la primera barra invertida determina la sangría.

La indentación se rechaza como inconsistente si un archivo fuente mezcla tabulaciones y espacios de manera que el significado depende del valor de una tabulación en los espacios; un `TabError` se produce en ese caso.

**Nota de compatibilidad entre plataformas:** debido a la naturaleza de los editores de texto en plataformas que no sean UNIX, no es aconsejable utilizar una mezcla de espacios y tabuladores para la sangría en un solo archivo de origen. También debe tenerse en cuenta que las diferentes plataformas pueden limitar explícitamente el nivel máximo de sangría.

Un carácter *formfeed* puede estar presente al comienzo de la línea; será ignorado para los cálculos de sangría anteriores. Los caracteres *formfeed* que aparecen en otras partes del espacio en blanco inicial tienen un efecto indefinido (por ejemplo, pueden poner a cero el recuento de espacio).

Los niveles de sangría de las líneas consecutivas se utilizan para generar tokens `INDENT` y `DEDENT`, utilizando una pila, de la siguiente manera.

Antes de que se lea la primera línea del archivo, se empuja un solo cero en la pila; esto no volverá a saltar. Los números empujados en la pila siempre irán aumentando estrictamente de abajo hacia arriba. Al principio de cada línea lógica, el nivel de sangría de la línea se compara con la parte superior de la pila. Si es igual, no pasa nada. Si es mayor, se empuja en la pila, y se genera un token `INDENT`. Si es más pequeño, *debe* ser uno de los números de la pila; todos los números de la pila que son más grandes se sacan, y por cada número sacado se genera un token `DEDENT`. Al final del archivo, se genera un token `DEDENT` por cada número restante de la pila que sea mayor que cero.

Aquí hay un ejemplo de un código de Python con una correcta (aunque no tan clara) sangría:

```
def perm(l):
    # Calcular la lista de todas las permutaciones de l
    if len(l) <= 1:
        return [l]
    r = []
    for i in range(len(l)):
        s = l[:i] + l[i+1:]
        p = perm(s)
        for x in p:
            r.append(l[i:i+1] + x)
    return r
```

El siguiente ejemplo muestra varios errores de sangría:

```
def perm(l):                                # error: first line indented
for i in range(len(l)):                     # error: not indented
    s = l[:i] + l[i+1:]
    p = perm(l[:i] + l[i+1:])               # error: unexpected indent
    for x in p:
```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```
        r.append(l[i:i+1] + x)
    return r                                # error: inconsistent dedent
```

(En realidad, los tres primeros errores son detectados por el analizador; sólo el último error es encontrado por el analizador léxico — la sangría de `return r` no coincide con un nivel sacado de la pila.)

## 2.1.9 Espacios en blanco entre tokens

A excepción del comienzo de una línea lógica o en los literales de cadenas, los caracteres de espacio en blanco, tabulación y formfeed pueden utilizarse indistintamente para separar tokens. Los espacios en blanco se necesitan entre dos tokens sólo si su concatenación podría interpretarse de otra manera como un token diferente (por ejemplo, `ab` es un token, pero `a b` corresponde a dos tokens).

## 2.2 Otros tokens

Además de `NEWLINE`, `INDENT` y `DEDENT`, existen las siguientes categorías de fichas: *identifiers* (identificadores), *keywords* (palabras clave), *literals* (literales), *operators* (operadores) y *delimiters* (delimitadores). Los caracteres de espacio en blanco (distintos de los terminadores de línea, discutidos anteriormente) no son tokens, pero sirven para delimitarlos. En los casos en que exista ambigüedad, un token comprende la cadena más larga posible que forma un token legal cuando se lee de izquierda a derecha.

## 2.3 Identificadores y palabras clave

Los identificadores (también denominados *nombres*) se describen mediante las siguientes definiciones léxicas.

La sintaxis de los identificadores en Python se basa en el anexo estándar de Unicode UAX-31, con la elaboración y los cambios que se definen a continuación; ver también [PEP 3131](#) para más detalles.

Within the ASCII range (U+0001..U+007F), the valid characters for identifiers include the uppercase and lowercase letters `A` through `Z`, the underscore `_` and, except for the first character, the digits `0` through `9`. Python 3.0 introduced additional characters from outside the ASCII range (see [PEP 3131](#)). For these characters, the classification uses the version of the Unicode Character Database as included in the `unicodedata` module.

Los identificadores son de extensión ilimitada. Las mayúsculas y minúsculas son significativas.

```
identifier    ::= xid_start xid_continue*
id_start      ::= <all characters in general categories Lu, Ll, Lt, Lm, Lo, Nl, the underscore, a
id_continue   ::= <all characters in id_start, plus characters in the categories Mn, Mc, Nd, Pc a
xid_start     ::= <all characters in id_start whose NFKC normalization is in "id_start xid_contin
xid_continue  ::= <all characters in id_continue whose NFKC normalization is in "id_continue">
```

Los códigos de la categoría Unicode mencionados anteriormente representan:

- *Lu* - letras mayúsculas
- *Ll* - letras minúsculas
- *Lt* - letras de *titlecase*
- *Lm* - letras modificadoras
- *Lo* - otras letras
- *Nl* - números de letra
- *Mn* - marcas sin separación
- *Mc* - marcas de combinación de separación
- *Nd* - números decimales
- *Pc* - puntuaciones conectoras



- *Other\_ID\_Start*: lista explícita de caracteres en [PropList.txt](#) para admitir la compatibilidad con versiones anteriores
- *Other\_ID\_Continue* - Así mismo

Todos los identificadores se convierten en la forma normal NFKC mientras se analizan; la comparación de los identificadores se basa en NFKC.

Puede encontrar un archivo HTML no normativo que enumera todos los caracteres de identificación válidos para Unicode 15.1.0 en <https://www.unicode.org/Public/15.1.0/ucd/DerivedCoreProperties.txt>

### 2.3.1 Palabras clave

Los siguientes identificadores se utilizan como palabras reservadas, o *palabras clave* del idioma, y no pueden utilizarse como identificadores ordinarios. Deben escribirse exactamente como están escritas aquí:

False	await	else	import	pass
None	break	except	in	raise
True	class	finally	is	return
and	continue	for	lambda	try
as	def	from	nonlocal	while
assert	del	global	not	with
async	elif	if	or	yield

### 2.3.2 Palabras clave suaves

Added in version 3.10.

Algunos identificadores solo están reservados en contextos específicos. Estos se conocen como *palabras clave suaves*. Los identificadores `match`, `case`, `type` y `_` pueden actuar sintácticamente como palabras clave en ciertos contextos, pero esta distinción se realiza en el nivel del analizador, no cuando se tokeniza.

Como palabras clave suaves, su uso en la gramática es posible sin dejar de preservar la compatibilidad con el código existente que usa esos nombres como nombres de identificadores.

`match`, `case`, y `_` se usan en la declaración `match`. `type` se usa en la declaración `type`.

Distinto en la versión 3.12: `type` ahora es un palabra clave suave.

### 2.3.3 Clases reservadas de identificadores

Ciertas clases de identificadores (además de las palabras clave) tienen significados especiales. Estas clases se identifican por los patrones de los caracteres de guión bajo que van delante y detrás:

- `_*`  
No importado por `from module import *`.
- En un patrón `case` dentro de una declaración `match`, `_` es una *palabra clave suave* que denota un comodín *wildcard*.  
Por separado, el intérprete interactivo pone a disposición el resultado de la última evaluación en la variable `_`. (Se almacena en el módulo `builtins`, junto con funciones incorporadas como `print`).  
En otros lugares, `_` es un identificador regular. A menudo se usa para nombrar elementos «especiales», pero no es especial para Python en sí.

#### Nota

El nombre `_` se usa a menudo en conjunción con la internacionalización; consultar la documentación del módulo `gettext` para más información sobre esta convención.

También se usa comúnmente para variables no utilizadas.

—\*—

Nombres definidos por el sistema, conocidos informalmente como nombres «*dunder*». Estos nombres son definidos por el intérprete y su aplicación (incluida la biblioteca estándar). Los nombres actuales del sistema se discuten en la sección [Nombres especiales de método](#) y en otros lugares. Es probable que se definan más en futuras versiones de Python. *Cualquier* uso de nombres `__*`, en cualquier contexto, que no siga un uso explícitamente documentado, está sujeto a que se rompa sin previo aviso.

—\*

Nombres de clase privada. Los nombres de esta categoría, cuando se utilizan en el contexto de una definición de clase, se reescriben para utilizar una forma desfigurada que ayude a evitar conflictos de nombres entre los atributos «privados» de las clases base y derivadas. Ver la sección [Identificadores \(Nombres\)](#).

## 2.4 Literales

Los literales son notaciones para los valores constantes de algunos tipos incorporados.

### 2.4.1 Literales de cadenas y bytes

Los literales de cadena se describen mediante las siguientes definiciones léxicas:

```
stringliteral    ::= [stringprefix] (shortstring | longstring)
stringprefix     ::= "r" | "u" | "R" | "U" | "f" | "F"
                  | "fr" | "Fr" | "fR" | "FR" | "rf" | "rF" | "Rf" | "RF"
shortstring      ::= "'" shortstringitem* "'" | '"' shortstringitem* '"'
longstring       ::= "'" longstringitem* "'" | '"' longstringitem* '"'
shortstringitem  ::= shortstringchar | stringescapeseq
longstringitem   ::= longstringchar | stringescapeseq
shortstringchar  ::= <any source character except "\" or newline or the quote>
longstringchar   ::= <any source character except "\">
stringescapeseq  ::= "\" <any source character>

bytesliteral     ::= [bytesprefix] (shortbytes | longbytes)
bytesprefix      ::= "b" | "B" | "br" | "Br" | "bR" | "BR" | "rb" | "rB" | "Rb" | "RB"
shortbytes       ::= "'" shortbytesitem* "'" | '"' shortbytesitem* '"'
longbytes        ::= "'" longbytesitem* "'" | '"' longbytesitem* '"'
shortbytesitem   ::= shortbyteschar | bytesescapeseq
longbytesitem    ::= longbyteschar | bytesescapeseq
shortbyteschar   ::= <any ASCII character except "\" or newline or the quote>
longbyteschar    ::= <any ASCII character except "\">
bytesescapeseq   ::= "\" <any ASCII character>
```

Una restricción sintáctica no indicada por estas producciones es que no se permiten espacios en blanco entre *stringprefix* o *bytesprefix* y el resto del literal. El conjunto de caracteres de origen se define mediante la declaración de codificación; es UTF-8 si no se proporciona una declaración de codificación en el archivo fuente; ver apartado [Declaración de Codificación](#).

En lenguaje claro y sencillo: Ambos tipos de literales pueden ser encerrados entre comillas simples (') o dobles ("). También pueden estar encerrados en grupos de tres comillas simples o dobles (a las que generalmente se les llama *cadenas de tres comillas*). El carácter de la barra inversa (\) se utiliza para dar un significado especial a caracteres que de otra manera son ordinarios, como `n`, lo que significa “línea nueva” cuando se escapa (`\n`). También se utiliza para escapar caracteres que de otra manera tienen un significado especial como la línea nueva, la barra inversa en sí misma, o el carácter de comillas. Consulte [escape sequences](#) a continuación para más ejemplos.

Los literales de bytes siempre se prefijan con `'b'` o `'B'`; producen una instancia del tipo `bytes` en lugar del tipo `str`. Sólo pueden contener caracteres ASCII; los bytes con un valor numérico de 128 o mayor deben ser expresados con escapes.

Tanto los literales de cadena como de bytes pueden ser prefijados con una letra `'r'` o `'R'`; tales cadenas se llaman *raw string literals* y *raw bytes literals* respectivamente y consideran las barras inversas como caracteres literales. Como resultado, en las cadenas literales sin formato, los escapes de `'\u'` y `'\u'` no son tratados de manera especial.

Added in version 3.3: El prefijo `'rb'` de literales de bytes raw se ha añadido como sinónimo de `'br'`.

Se reintrodujo el soporte para el legado unicode literal (`u'value'`) para simplificar el mantenimiento de las bases de código dual Python 2.x y 3.x. Ver [PEP 414](#) para más información.

Un literal de cadena con `'f'` o `'F'` en su prefijo es un *formatted string literal*; ver [f-strings](#). La `'f'` puede combinarse con la `'r'`, pero no con la `'b'` o `'u'`, por lo que las cadenas *raw* formateadas son posibles, pero los literales de bytes formateados no lo son.

En los literales de triple cita, se permiten (y se retienen) nuevas líneas y citas no escapadas, excepto cuando tres citas no escapadas seguidas finalizan el literal. (Una «cita» es el carácter utilizado para abrir el literal, es decir, ya sea `'` o `"`.)

## Secuencias de escape

A menos que un prefijo `'r'` o `'R'` esté presente, las secuencias de escape en literales de cadena y bytes se interpretan según reglas similares a las usadas por C estándar. Las secuencias de escape reconocidas son:

Secuencia de escape	Significado	Notas
<code>\&lt;newline&gt;</code>	Barra inversa y línea nueva ignoradas	(1)
<code>\\</code>	Barra inversa ( <code>\</code> )	
<code>\'</code>	Comilla simple ( <code>'</code> )	
<code>\"</code>	Comilla doble ( <code>"</code> )	
<code>\a</code>	ASCII Bell (BEL)	
<code>\b</code>	ASCII Retroceso (BS)	
<code>\f</code>	ASCII Formfeed (FF)	
<code>\n</code>	ASCII Linefeed (LF)	
<code>\r</code>	ASCII Retorno de carro (CR)	
<code>\t</code>	ASCII Sangría horizontal (TAB)	
<code>\v</code>	ASCII Sangría vertical (VT)	
<code>\ooo</code>	Carácter con valor octal <i>ooo</i>	(2,4)
<code>\xhh</code>	Carácter con valor hexadecimal <i>hh</i>	(3,4)

Las secuencias de escape que sólo se reconocen en los literales de cadena son:

Secuencia de escape	Significado	Notas
<code>\N{name}</code>	El carácter llamado <i>name</i> en la base de datos de Unicode	(5)
<code>\uxxxx</code>	Carácter con valor hexadecimal de 16 bits <i>xxxx</i>	(6)
<code>\Uxxxxxxxx</code>	Carácter con valor hexadecimal de 32 bits <i>xxxxxxxx</i>	(7)

Notas:

- (1) Se puede agregar una barra invertida al final de una línea para ignorar la nueva línea:

```
>>> 'Esta cadena no incluirá \
... caracteres de barra invertida o nueva línea.'
'Esta cadena no incluirá caracteres de barra invertida o nueva línea.'
```

Se puede lograr el mismo resultado usando *triple-quoted strings*, o paréntesis y *string literal concatenation*.

- (2) Como en C estándar, se aceptan hasta tres dígitos octales.

Distinto en la versión 3.11: Los escapes octales con un valor mayor que `0o377` producen un `DeprecationWarning`.

Distinto en la versión 3.12: Los escapes octales con un valor mayor que `0o377` producen un `DeprecationWarning`. En una futura versión de Python, serán eventualmente un `SyntaxError`.

- (3) A diferencia de C estándar, se requieren exactamente dos dígitos hexadecimales.

- (4) En un literal de bytes, los escapes hexadecimal y octal denotan el byte con el valor dado. En un literal de cadena, estos escapes denotan un carácter Unicode con el valor dado.
- (5) Distinto en la versión 3.3: Se ha añadido el soporte para los alias de nombres<sup>1</sup>.
- (6) Se requieren exactamente cuatro dígitos hexadecimales.
- (7) Cualquier carácter Unicode puede ser codificado de esta manera. Se requieren exactamente ocho dígitos hexadecimales.

A diferencia de C estándar, todas las secuencias de escape no reconocidas se dejan en la cadena sin cambios, es decir, *la barra invertida se deja en el resultado*. (Este comportamiento es útil para la depuración: si una secuencia de escape se escribe mal, la salida resultante se reconoce más fácilmente como rota). También es importante señalar que las secuencias de escape sólo reconocidas en los literales de cadena caen en la categoría de escapes no reconocidos para los literales de bytes.

Distinto en la versión 3.6: Secuencias de escape no conocidas producen un `DeprecationWarning`.

Distinto en la versión 3.12: Las secuencias de escape no reconocidas producen un `SyntaxWarning`. En una futura versión de Python serán eventualmente un `SyntaxError`.

Incluso en un literal *raw*, las comillas se pueden escapar con una barra inversa, pero la barra inversa permanece en el resultado; por ejemplo, `r"\\" es un literal de cadena válido que consiste en dos caracteres: una barra inversa y una comilla doble; r"\ no es un literal de cadena válido (incluso una cadena en bruto no puede terminar en un número impar de barras inversas). Específicamente, un literal raw no puede terminar en una sola barra inversa (ya que la barra inversa se escaparía del siguiente carácter de comillas). Nótese también que una sola barra inversa seguida de una nueva línea se interpreta como esos dos caracteres como parte del literal, no como una continuación de línea.`

## 2.4.2 Concatenación de literales de cadena

Se permiten múltiples literales de cadenas o bytes adyacentes (delimitados por espacios en blanco), posiblemente utilizando diferentes convenciones de citas, y su significado es el mismo que su concatenación. Por lo tanto, `"hola"` `'mundo'` es equivalente a `"holamundo"`. Esta característica puede ser utilizada para reducir el número de barras inversas necesarias, para dividir largas cadenas convenientemente a través de largas líneas, o incluso para añadir comentarios a partes de las cadenas, por ejemplo:

```
re.compile("[A-Za-z_]"           # letter or underscore
           "[A-Za-z0-9_]*"      # letter, digit or underscore
           )
```

Téngase en cuenta que esta característica se define a nivel sintáctico, pero se implementa en el momento de la compilación. El operador `+` debe ser usado para concatenar expresiones de cadena al momento de la ejecución. Observar también que la concatenación de literales puede utilizar diferentes estilos de citas para cada componente (incluso mezclando cadenas *raw* y cadenas con triple comilla), y los literales de cadena formateados pueden ser concatenados con los literales de cadena simples.

## 2.4.3 f-strings

Added in version 3.6.

Un *formatted string literal* o *f-string* es un literal de cadena que se prefija con `'f'` o `'F'`. Estas cadenas pueden contener campos de reemplazo, que son expresiones delimitadas por llaves `{}`. Mientras que otros literales de cadena siempre tienen un valor constante, las cadenas formateadas son realmente expresiones evaluadas en tiempo de ejecución.

Las secuencias de escape se decodifican como en los literales de cadena ordinarios (excepto cuando un literal también se marca como cadena *raw*). Después de la decodificación, la gramática para el contenido de la cadena es:

```
f_string      ::= (literal_char | "{" | "}" | replacement_field) *
replacement_field ::= "{" f_expression ["="] ["!" conversion] [":" format_spec] "}"
f_expression  ::= (conditional_expression | "*" or_expr)
```

<sup>1</sup> <https://www.unicode.org/Public/15.1.0/ucd/NameAliases.txt>

```

        ("," conditional_expression | "," "*" or_expr)* [","]
        | yield_expression
conversion      ::= "s" | "r" | "a"
format_spec     ::= (literal_char | replacement_field)*
literal_char    ::= <any code point except "{", "}" or NULL>

```

Las partes de la cadena fuera de las llaves se tratan literalmente, excepto que las llaves dobles '{{' o '}}' se reemplazan con la llave simple correspondiente. Un solo corchete de apertura '{' marca un campo de reemplazo, que comienza con una expresión de Python. Para mostrar tanto el texto de la expresión como su valor después de la evaluación (útil en la depuración), se puede agregar un signo igual '=' después de la expresión. Puede seguir un campo de conversión, introducido por un signo de exclamación '!'. También se puede agregar un especificador de formato, introducido por dos puntos ':'. Un campo de reemplazo termina con un corchete de cierre '}'.

Las expresiones en literales de cadena formateados se tratan como expresiones regulares de Python rodeadas de paréntesis, con algunas excepciones. Una expresión vacía no está permitida, y tanto `lambda` como las expresiones de asignación `:=` deben estar rodeadas de paréntesis explícitos. Cada expresión se evalúa en el contexto donde aparece el literal de cadena, en orden desde la izquierda a la derecha. Las expresiones de sustitución pueden contener saltos de línea en cadenas f de dos y tres comillas y pueden contener comentarios. Todo lo que viene después de un `#` dentro de un campo de reemplazo es un comentario (incluso llaves de cerramiento y comillas). En ese caso, campos de reemplazo deben ser cerrados en una línea diferente.

```

>>> f"abc{a # Es un comentario }"
... + 3}"
'abc5'

```

Distinto en la versión 3.7: Antes de Python 3.7, una expresión `await` y comprensiones que contenían una cláusula `async for` eran ilegales en las expresiones en literales de cadenas formateadas debido a un problema con la implementación.

Distinto en la versión 3.12: Antes de Python 3.12, comentarios no se permitieron dentro de campos de reemplazo de f-string.

Cuando se proporciona el signo igual '=', la salida tendrá el texto de expresión, el '=' y el valor evaluado. Los espacios después de la llave de apertura '{', dentro de la expresión y después de '=' se conservan en la salida. Por defecto, el '=' hace que se proporcione `repr()` de la expresión, a menos que haya un formato especificado. Cuando se especifica un formato, el valor predeterminado es `str()` de la expresión a menos que se declare una conversión '!r'.

Added in version 3.8: El símbolo igual '='.

Si se especifica una conversión, el resultado de la evaluación de la expresión se convierte antes del formateo. La conversión '!s' llama `str()` al resultado, '!r' llama `repr()`, y '!a' llama `ascii()`.

El resultado es entonces formateado usando el protocolo `format()`. El especificador de formato se pasa al método `__format__()` del resultado de la expresión o conversión. Se pasa una cadena de caracteres vacía cuando se omite el especificador de formato. El resultado formateado se incluye entonces en el valor final de toda la cadena de caracteres.

Los especificadores de formato de nivel superior pueden incluir campos de reemplazo anidados. Estos campos anidados pueden incluir sus propios campos de conversión y format specifiers, pero no pueden incluir campos de reemplazo anidados más profundos. El format specifier mini-language es el mismo que usa el método `str.format()`.

Los literales de cadena formateados pueden ser concatenados, pero los campos de reemplazo no pueden ser divididos entre los literales.

Algunos ejemplos de literales de cadena formateados:

```

>>> name = "Fred"
>>> f"He said his name is {name!r}."
"He said his name is 'Fred'."
>>> f"He said his name is {repr(name)}." # repr() es equivalente a !r
"He said his name is 'Fred'."
>>> width = 10
>>> precision = 4

```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```
>>> value = decimal.Decimal("12.34567")
>>> f"result: {value:{width}.{precision}}" # campos anidados
'result:      12.35'
>>> today = datetime(year=2017, month=1, day=27)
>>> f"{today:%B %d, %Y}" # utilizando el especificador de formato de fecha
'January 27, 2017'
>>> f"{today=:%B %d, %Y}" # utilizando el especificador de formato de fecha y
↳purificación
'today=January 27, 2017'
>>> number = 1024
>>> f"{number:#0x}" # utilizando el especificador de formato de números enteros
'0x400'
>>> foo = "bar"
>>> f"{ foo = }" # conserva espacios en blanco
' foo = 'bar''
>>> line = "The mill's closed"
>>> f"{line = }"
'line = "The mill\'s closed"'
>>> f"{line = :20}"
'line = The mill's closed      '
>>> f"{line = !r:20}"
'line = "The mill\'s closed" '
```

Se puede reutilizar el tipo de comilla del f-string exterior dentro de un campo de reemplazo:

```
>>> a = dict(x=2)
>>> f"abc {a["x"]} def"
'abc 2 def'
```

Distinto en la versión 3.12: Antes de Python 3.12, no era posible reutilizar el mismo tipo de comilla del f-string exterior dentro de un campo de reemplazo.

También se permiten barras invertidas en campos de reemplazo y se evalúan de la misma manera que cualquier otro contexto:

```
>>> a = ["a", "b", "c"]
>>> print(f"Lista a contiene:\n{"\n".join(a)}")
Lista a contiene:
a
b
c
```

Distinto en la versión 3.12: Antes de Python 3.12, no se permitieron dentro de una campo de reemplazo f-string.

Los literales de cadena formateados no pueden ser usados como cadenas de documentos (*docstrings*), aunque no incluyan expresiones.

```
>>> def foo():
...     f"Not a docstring"
...
>>> foo.__doc__ is None
True
```

Ver también [PEP 498](#) para la propuesta que añadió literales de cadenas formateados, y `str.format()`, que utiliza un mecanismo de cadenas formateadas relacionado.

## 2.4.4 Literales numéricos

Hay tres tipos de literales numéricos: números enteros, números de punto flotante y números imaginarios. No hay literales complejos (los números complejos pueden formarse sumando un número real y un número imaginario).

Nótese que los literales numéricos no incluyen un signo; una frase como `-1` es en realidad una expresión compuesta por el operador unario `"-"` y el literal `1`.

## 2.4.5 Literales enteros

Los literales enteros se describen mediante las siguientes definiciones léxicas:

```
integer      ::= decinteger | bininteger | octinteger | hexinteger
decinteger   ::= nonzerodigit (["_"] digit)* | "0"+ (["_"] "0")*
bininteger   ::= "0" ("b" | "B") (["_"] bindigit)+
octinteger   ::= "0" ("o" | "O") (["_"] octdigit)+
hexinteger   ::= "0" ("x" | "X") (["_"] hexdigit)+
nonzerodigit ::= "1"... "9"
digit        ::= "0"... "9"
bindigit     ::= "0" | "1"
octdigit     ::= "0"... "7"
hexdigit     ::= digit | "a"... "f" | "A"... "F"
```

No hay límite para la longitud de los literales enteros aparte de lo que se puede almacenar en la memoria disponible.

Los guiones bajos se ignoran para determinar el valor numérico del literal. Se pueden utilizar para agrupar los dígitos para mejorar la legibilidad. Un guión bajo puede ocurrir entre dígitos y después de especificadores de base como `0x`.

Nótese que no se permiten los ceros a la izquierda en un número decimal que no sea cero. Esto es para desambiguar con los literales octales de estilo C, que Python usaba antes de la versión 3.0.

Algunos ejemplos de literales enteros:

```
7      2147483647      0o177      0b100110111
3      79228162514264337593543950336  0o377      0xdeadbeef
      100_000_000_000      0b_1110_0101
```

Distinto en la versión 3.6: Los guiones bajos están ahora permitidos para agrupar en literales.

## 2.4.6 Literales de punto flotante

Los literales de punto flotante se describen en las siguientes definiciones léxicas:

```
floatnumber  ::= pointfloat | exponentfloat
pointfloat   ::= [digitpart] fraction | digitpart "."
exponentfloat ::= (digitpart | pointfloat) exponent
digitpart    ::= digit (["_"] digit)*
fraction     ::= "." digitpart
exponent     ::= ("e" | "E") ["+" | "-"] digitpart
```

Nótese que las partes enteras y exponentes siempre se interpretan usando el radix 10. Por ejemplo, `077e010` es legal, y denota el mismo número que `77e10`. El rango permitido de los literales de punto flotante depende de la implementación. Al igual que en los literales enteros, se admiten guiones bajos para la agrupación de dígitos.

Algunos ejemplos de literales de punto flotante:

```
3.14      10.      .001      1e100      3.14e-10      0e0      3.14_15_93
```

Distinto en la versión 3.6: Los guiones bajos están ahora permitidos para agrupar en literales.

## 2.4.7 Literales imaginarios

Los literales imaginarios se describen en las siguientes definiciones léxicas:

```
imagnumber ::= (floatnumber | digitpart) ("j" | "J")
```

Un literal imaginario da un número complejo con una parte real de 0.0. Los números complejos se representan como un par de números de punto flotante y tienen las mismas restricciones en su rango. Para crear un número complejo con una parte real distinta de cero, añade un número de punto flotante, por ejemplo, `(3+4j)`. Algunos ejemplos de literales imaginarios:

```
3.14j    10.j    10j    .001j    1e100j    3.14e-10j    3.14_15_93j
```

## 2.5 Operadores

Los siguientes tokens son operadores:

```
+      -      *      **     /      //     %      @
<<     >>     &      |      ^      ~      :=
<      >      <=     >=     ==     !=
```

## 2.6 Delimitadores

Los siguientes tokens sirven como delimitadores en la gramática:

```
(      )      [      ]      {      }
,      :      !      .      ;      @      =
->     +=     -=     *=     /=     //=     %=
@=     &=     |=     ^=     >>=    <<=     **=
```

El punto también puede ocurrir en los literales de punto flotante e imaginarios. Una secuencia de tres períodos tiene un significado especial como un literal de elipsis. La segunda mitad de la lista, los operadores de asignación aumentada, sirven léxicamente como delimitadores, pero también realizan una operación.

Los siguientes caracteres ASCII de impresión tienen un significado especial como parte de otros tokens o son de alguna manera significativos para el analizador léxico:

```
'      "      #      \
```

Los siguientes caracteres ASCII de impresión no se utilizan en Python. Su presencia fuera de las cadenas de caracteres y comentarios es un error incondicional:

```
$      ?      `
```

### Notas al pie de página



### 3.1 Objetos, valores y tipos

*Objects* son la abstracción de Python para los datos. Todos los datos en un programa Python están representados por objetos o por relaciones entre objetos. (En cierto sentido y de conformidad con el modelo de Von Neumann de una «programa almacenado de computadora», el código también está representado por objetos.)

Every object has an identity, a type and a value. An object's *identity* never changes once it has been created; you may think of it as the object's address in memory. The `is` operator compares the identity of two objects; the `id()` function returns an integer representing its identity.

Para CPython, `id(x)` es la dirección de memoria donde se almacena `x`.

El tipo de un objeto determina las operaciones que admite el objeto (por ejemplo, «¿tiene una longitud?») y también define los posibles valores para los objetos de ese tipo. La función `type()` retorna el tipo de un objeto (que es un objeto en sí mismo). Al igual que su identidad, también el *type* de un objeto es inmutable.<sup>1</sup>

El *valor* de algunos objetos puede cambiar. Se dice que los objetos cuyo valor puede cambiar son *mutables*; Los objetos cuyo valor no se puede modificar una vez que se crean se denominan *inmutables*. (El valor de un objeto contenedor inmutable que contiene una referencia a un objeto mutable puede cambiar cuando se cambia el valor de este último; sin embargo, el contenedor todavía se considera inmutable, porque la colección de objetos que contiene no se puede cambiar. Por lo tanto, la inmutabilidad no es estrictamente lo mismo que tener un valor inmutable, es más sutil). La mutabilidad de un objeto está determinada por su tipo; por ejemplo, los números, las cadenas de caracteres y las tuplas son inmutables, mientras que los diccionarios y las listas son mutables.

Los objetos nunca se destruyen explícitamente; sin embargo, cuando se vuelven inalcanzables, se pueden recolectar basura. Se permite a una implementación posponer la recolección de basura u omitirla por completo; es una cuestión de calidad de la implementación cómo se implementa la recolección de basura, siempre que no se recolecten objetos que todavía sean accesibles.

CPython actualmente utiliza un esquema de conteo de referencias con detección retardada (opcional) de basura enlazada cíclicamente, que recolecta la mayoría de los objetos tan pronto como se vuelven inalcanzables, pero no se garantiza que recolecte basura que contenga referencias circulares. Vea la documentación del módulo `gc` para información sobre el control de la recolección de basura cíclica. Otras implementaciones actúan de manera diferente y CPython puede cambiar. No dependa de la finalización inmediata de los objetos cuando se vuelvan inalcanzables (por lo que siempre debe cerrar los archivos explícitamente).

---

<sup>1</sup> Es posible cambiar en algunos casos un tipo de objeto bajo ciertas circunstancias controladas. Generalmente no es buena idea, ya que esto puede llevar a un comportamiento bastante extraño de no ser tratado correctamente.

Note that the use of the implementation's tracing or debugging facilities may keep objects alive that would normally be collectable. Also note that catching an exception with a `try...except` statement may keep objects alive.

Some objects contain references to «external» resources such as open files or windows. It is understood that these resources are freed when the object is garbage-collected, but since garbage collection is not guaranteed to happen, such objects also provide an explicit way to release the external resource, usually a `close()` method. Programs are strongly recommended to explicitly close such objects. The `try...finally` statement and the `with` statement provide convenient ways to do this.

Algunos objetos contienen referencias a otros objetos; estos se llaman *contenedores*. Ejemplos de contenedores son tuplas, listas y diccionarios. Las referencias son parte del valor de un contenedor. En la mayoría de los casos, cuando hablamos del valor de un contenedor, implicamos los valores, no las identidades de los objetos contenidos; sin embargo, cuando hablamos de la mutabilidad de un contenedor, solo se implican las identidades de los objetos contenidos inmediatamente. Entonces, si un contenedor inmutable (como una tupla) contiene una referencia a un objeto mutable, su valor cambia si se cambia ese objeto mutable.

Types affect almost all aspects of object behavior. Even the importance of object identity is affected in some sense: for immutable types, operations that compute new values may actually return a reference to any existing object with the same type and value, while for mutable objects this is not allowed. For example, after `a = 1; b = 1`, `a` and `b` may or may not refer to the same object with the value one, depending on the implementation. This is because `int` is an immutable type, so the reference to `1` can be reused. This behaviour depends on the implementation used, so should not be relied upon, but is something to be aware of when making use of object identity tests. However, after `c = []; d = []`, `c` and `d` are guaranteed to refer to two different, unique, newly created empty lists. (Note that `e = f = []` assigns the *same* object to both `e` and `f`.)

## 3.2 Jerarquía de tipos estándar

A continuación se muestra una lista de los tipos integrados en Python. Los módulos de extensión (escritos en C, Java u otros lenguajes, dependiendo de la implementación) pueden definir tipos adicionales. Las versiones futuras de Python pueden agregar tipos a la jerarquía de tipos (por ejemplo, números racionales, matrices de enteros almacenados de manera eficiente, etc.), aunque tales adiciones a menudo se proporcionarán a través de la biblioteca estándar.

Algunas de las descripciones de tipos a continuación contienen un párrafo que enumera “atributos especiales”. Estos son atributos que proporcionan acceso a la implementación y no están destinados para uso general. Su definición puede cambiar en el futuro.

### 3.2.1 None

Este tipo tiene un solo valor. Hay un solo objeto con este valor. Se accede a este objeto a través del nombre incorporado `None`. Se utiliza para indicar la ausencia de un valor en muchas situaciones, por ejemplo, se retorna desde funciones que no retornan nada explícitamente. Su valor de verdad es falso.

### 3.2.2 NotImplemented

This type has a single value. There is a single object with this value. This object is accessed through the built-in name `NotImplemented`. Numeric methods and rich comparison methods should return this value if they do not implement the operation for the operands provided. (The interpreter will then try the reflected operation, or some other fallback, depending on the operator.) It should not be evaluated in a boolean context.

Vea `implementing-the-arithmetic-operations` para más detalles.

Distinto en la versión 3.9: Evaluating `NotImplemented` in a boolean context is deprecated. While it currently evaluates as true, it will emit a `DeprecationWarning`. It will raise a `TypeError` in a future version of Python.

### 3.2.3 Ellipsis

Este tipo tiene un solo valor. Hay un solo objeto con este valor. Se accede a este objeto a través del literal `...` o el nombre incorporado `Ellipsis`. Su valor de verdad es verdadero.

### 3.2.4 `numbers.Number`

Estos son creados por literales numéricos y retornados como resultados por operadores aritméticos y funciones aritméticas integradas. Los objetos numéricos son inmutables; una vez creado su valor nunca cambia. Los números de Python están, por supuesto, fuertemente relacionados con los números matemáticos, pero están sujetos a las limitaciones de la representación numérica en las computadoras.

Las representaciones de cadena de caracteres de las clases numéricas, calculadas por `__repr__()` y `__str__()`, tienen las siguientes propiedades:

- Son literales numéricos válidos que, cuando se pasan a su constructor de clase, producen un objeto que tiene el valor del numérico original.
- La representación está en base 10, cuando sea posible.
- Los ceros iniciales, posiblemente excepto un solo cero antes de un punto decimal, no se muestran.
- Los ceros finales, posiblemente excepto un solo cero después de un punto decimal, no se muestran.
- Solo se muestra un signo cuando el número es negativo.

Python distinguishes between integers, floating-point numbers, and complex numbers:

#### `numbers.Integer`

Estos representan elementos del conjunto matemático de números enteros (positivo y negativo).

#### **i** Nota

Las reglas para la representación de enteros están destinadas a dar la interpretación más significativa de las operaciones de cambio y máscara que involucran enteros negativos.

Hay dos tipos de números enteros:

#### **Enteros (`int`)**

Estos representan números en un rango ilimitado, sujetos solo a la memoria (virtual) disponible. Para las operaciones de desplazamiento y máscara, se asume una representación binaria, y los números negativos se representan en una variante del complemento de 2 que da la ilusión de una cadena de caracteres infinita de bits con signo que se extiende hacia la izquierda.

#### **Booleanos (`bool`)**

Estos representan los valores de verdad Falso y Verdadero. Los dos objetos que representan los valores `False` y `True` son los únicos objetos booleanos. El tipo booleano es un subtipo del tipo entero y los valores booleanos se comportan como los valores 0 y 1 respectivamente, en casi todos los contextos, con la excepción de que cuando se convierten en una cadena de caracteres, las cadenas de caracteres `"False"` o `"True"` son retornadas respectivamente.

#### `numbers.Real (float)`

These represent machine-level double precision floating-point numbers. You are at the mercy of the underlying machine architecture (and C or Java implementation) for the accepted range and handling of overflow. Python does not support single-precision floating-point numbers; the savings in processor and memory usage that are usually the reason for using these are dwarfed by the overhead of using objects in Python, so there is no reason to complicate the language with two kinds of floating-point numbers.

#### `numbers.Complex (complex)`

These represent complex numbers as a pair of machine-level double precision floating-point numbers. The same caveats apply as for floating-point numbers. The real and imaginary parts of a complex number `z` can be retrieved through the read-only attributes `z.real` and `z.imag`.

### 3.2.5 Secuencias

These represent finite ordered sets indexed by non-negative numbers. The built-in function `len()` returns the number of items of a sequence. When the length of a sequence is  $n$ , the index set contains the numbers  $0, 1, \dots, n-1$ . Item  $i$  of sequence  $a$  is selected by `a[i]`. Some sequences, including built-in sequences, interpret negative subscripts by adding the sequence length. For example, `a[-2]` equals `a[n-2]`, the second to last item of sequence  $a$  with length  $n$ .

Sequences also support slicing: `a[i:j]` selects all items with index  $k$  such that  $i \leq k < j$ . When used as an expression, a slice is a sequence of the same type. The comment above about negative indexes also applies to negative slice positions.

Algunas secuencias también admiten «segmentación extendida» con un tercer parámetro «paso»: `a[i:j:k]` selecciona todos los elementos de  $a$  con índice  $x$  donde  $x = i + n*k$ ,  $n \geq 0$  y  $i \leq x < j$ .

Las secuencias se distinguen según su mutabilidad:

#### Secuencias inmutables

Un objeto de un tipo de secuencia inmutable no puede cambiar una vez que se crea. (Si el objeto contiene referencias a otros objetos, estos otros objetos pueden ser mutables y pueden cambiarse; sin embargo, la colección de objetos a los que hace referencia directamente un objeto inmutable no puede cambiar).

Los siguientes tipos son secuencias inmutables:

##### Cadenas de caracteres

Una cadena es una secuencia de valores que representan puntos de código Unicode. Todos los puntos de código en el rango `U+0000 - U+10FFFF` se pueden representar en una cadena. Python no tiene un tipo `char`; en su lugar, cada punto de código de la cadena se representa como un objeto de cadena con una longitud 1. La función integrada `ord()` convierte un punto de código de su forma de cadena a un entero en el rango `0 - 10FFFF`; `chr()` convierte un entero en el rango `0 - 10FFFF` al objeto de cadena 1 de longitud correspondiente. `str.encode()` se puede usar para convertir un `str` a `bytes` usando la codificación de texto dada, y `bytes.decode()` se puede usar para lograr lo contrario.

##### Tuplas

Los elementos de una tupla son objetos arbitrarios de Python. Las tuplas de dos o más elementos están formadas por listas de expresiones separadas por comas. Se puede formar una tupla de un elemento (un “singleton”) al colocar una coma en una expresión (una expresión en sí misma no crea una tupla, ya que los paréntesis deben ser utilizables para agrupar expresiones). Una tupla vacía puede estar formada por un par de paréntesis vacío.

##### Bytes

A bytes object is an immutable array. The items are 8-bit bytes, represented by integers in the range  $0 \leq x < 256$ . Bytes literals (like `b'abc'`) and the built-in `bytes()` constructor can be used to create bytes objects. Also, bytes objects can be decoded to strings via the `decode()` method.

#### Secuencias mutables

Las secuencias mutables se pueden cambiar después de su creación. Las anotaciones de suscripción y segmentación se pueden utilizar como el objetivo de asignaciones y declaraciones `del` (eliminar).

#### Nota

Los módulos `collections` y `array` proporcionan ejemplos adicionales de tipos de secuencias mutables.

Actualmente hay dos tipos intrínsecos de secuencias mutable:

##### Listas

Los elementos de una lista son objetos de Python arbitrarios. Las listas se forman colocando una lista de expresiones separadas por comas entre corchetes. (Tome en cuenta que no hay casos especiales necesarios para formar listas de longitud 0 o 1.)

##### Colecciones de bytes

Un objeto `bytearray` es una colección mutable. Son creados por el constructor incorporado `bytearray()`.

Además de ser mutables (y, por lo tanto, inquebrantable), las colecciones de bytes proporcionan la misma interfaz y funcionalidad que los objetos inmutables `bytes`.

### 3.2.6 Tipos de conjuntos

Estos representan conjuntos finitos no ordenados de objetos únicos e inmutables. Como tal, no pueden ser indexados por ningún *subscript*. Sin embargo, pueden repetirse y la función incorporada `len()` retorna el número de elementos en un conjunto. Los usos comunes de los conjuntos son pruebas rápidas de membresía, eliminación de duplicados de una secuencia y cálculo de operaciones matemáticas como intersección, unión, diferencia y diferencia simétrica.

Para elementos del conjunto, se aplican las mismas reglas de inmutabilidad que para las claves de diccionario. Tenga en cuenta que los tipos numéricos obedecen las reglas normales para la comparación numérica: si dos números se comparan igual (por ejemplo, `1` y `1.0`), solo uno de ellos puede estar contenido en un conjunto.

Actualmente hay dos tipos de conjuntos intrínsecos:

#### Conjuntos

Estos representan un conjunto mutable. Son creados por el constructor incorporado `set()` y puede ser modificado posteriormente por varios métodos, como `add()`.

#### Conjuntos congelados

Estos representan un conjunto inmutable. Son creados por el constructor incorporado `frozenset()`. Como un conjunto congelado es inmutable y *hashable*, se puede usar nuevamente como un elemento de otro conjunto o como una clave de un diccionario.

### 3.2.7 Mapeos

Estos representan conjuntos finitos de objetos indexados por conjuntos de índices arbitrarios. La notación de subíndice `a[k]` selecciona el elemento indexado por `k` del mapeo `a`; esto se puede usar en expresiones y como el objetivo de asignaciones o declaraciones *del*. La función incorporada `len()` retorna el número de elementos en un mapeo.

Actualmente hay un único tipo de mapeo intrínseco:

#### Diccionarios

Estos representan conjuntos finitos de objetos indexados por valores casi arbitrarios. Los únicos tipos de valores no aceptables como claves son valores que contienen listas o diccionarios u otros tipos mutables que se comparan por valor en lugar de por identidad de objeto, la razón es que la implementación eficiente de los diccionarios requiere que el valor *hash* de una clave permanezca constante. Los tipos numéricos utilizados para las claves obedecen las reglas normales para la comparación numérica: si dos números se comparan igual (por ejemplo, `1` y `1.0`) entonces se pueden usar indistintamente para indexar la misma entrada del diccionario.

Los diccionarios conservan el orden de inserción, lo que significa que las claves se mantendrán en el mismo orden en que se agregaron secuencialmente sobre el diccionario. Reemplazar una clave existente no cambia el orden, sin embargo, eliminar una clave y volver a insertarla la agregará al final en lugar de mantener su lugar anterior.

Dictionaries are mutable; they can be created by the `{ }` notation (see section *Despliegues de diccionario*).

Los módulos de extensión `dbm.ndbm` y `dbm.gnu` proporcionan ejemplos adicionales de tipos de mapeo, al igual que el módulo `collections`.

Distinto en la versión 3.7: Los diccionarios no conservaban el orden de inserción en las versiones de Python anteriores a 3.6. En CPython 3.6, el orden de inserción se conserva, pero se consideró un detalle de implementación en ese momento en lugar de una garantía de idioma.

### 3.2.8 Tipos invocables

Estos son los tipos a los que la operación de llamada de función (vea la sección *Invocaciones*) puede ser aplicado:

## Funciones definidas por el usuario

Un objeto función definido por el usuario, es creado por una definición de función (vea la sección *Definiciones de funciones*). Debe llamarse con una lista de argumentos que contenga el mismo número de elementos que la lista de parámetros formales de la función.

### Special read-only attributes

Atributo	Significado
<code>function.__globals__</code>	A reference to the <code>dictionary</code> that holds the function's <i>global variables</i> – the global namespace of the module in which the function was defined.
<code>function.__closure__</code>	None or a tuple of cells that contain bindings for the names specified in the <code>co_freevars</code> attribute of the function's <i>code object</i> . Un objeto de celda tiene el atributo <code>cell_contents</code> . Esto se puede usar para obtener el valor de la celda, así como para establecer el valor.

### Special writable attributes

Most of these attributes check the type of the assigned value:

Atributo	Significado
<code>function.__doc__</code>	The function's documentation string, or <code>None</code> if unavailable.
<code>function.__name__</code>	The function's name. See also: <code>__name__</code> attributes.
<code>function.__qualname__</code>	The function's <i>qualified name</i> . See also: <code>__qualname__</code> attributes. Added in version 3.3.
<code>function.__module__</code>	El nombre del módulo en el que se definió la función, o <code>None</code> si no está disponible.
<code>function.__defaults__</code>	A tuple containing default <i>parameter</i> values for those parameters that have defaults, or <code>None</code> if no parameters have a default value.
<code>function.__code__</code>	The <i>code object</i> representing the compiled function body.
<code>function.__dict__</code>	The namespace supporting arbitrary function attributes. See also: <code>__dict__</code> attributes.
<code>function.__annotations__</code>	A dictionary containing annotations of <i>parameters</i> . The keys of the dictionary are the parameter names, and 'return' for the return annotation, if provided. See also: annotations-howto.
<code>function.__kwdefaults__</code>	A dictionary containing defaults for keyword-only <i>parameters</i> .
<code>function.__type_params__</code>	A tuple containing the <i>type parameters</i> of a <i>generic function</i> . Added in version 3.12.

Function objects also support getting and setting arbitrary attributes, which can be used, for example, to attach metadata to functions. Regular attribute dot-notation is used to get and set such attributes.

**Detalles de implementación de CPython:** CPython's current implementation only supports function attributes on user-defined functions. Function attributes on *built-in functions* may be supported in the future.

Additional information about a function's definition can be retrieved from its *code object* (accessible via the `__code__` attribute).

## Métodos de instancia

Un objeto de método de instancia combina una clase, una instancia de clase y cualquier objeto invocable (normalmente una función definida por el usuario).

Special read-only attributes:

<code>method.__self__</code>	Refers to the class instance object to which the method is <i>bound</i>
<code>method.__func__</code>	Refers to the original <i>function object</i>
<code>method.__doc__</code>	The method's documentation (same as <code>method.__func__.__doc__</code> ). A string if the original function had a docstring, else None.
<code>method.__name__</code>	The name of the method (same as <code>method.__func__.__name__</code> )
<code>method.__module__</code>	The name of the module the method was defined in, or None if unavailable.

Methods also support accessing (but not setting) the arbitrary function attributes on the underlying *function object*.

User-defined method objects may be created when getting an attribute of a class (perhaps via an instance of that class), if that attribute is a user-defined *function object* or a `classmethod` object.

When an instance method object is created by retrieving a user-defined *function object* from a class via one of its instances, its `__self__` attribute is the instance, and the method object is said to be *bound*. The new method's `__func__` attribute is the original function object.

When an instance method object is created by retrieving a `classmethod` object from a class or instance, its `__self__` attribute is the class itself, and its `__func__` attribute is the function object underlying the class method.

When an instance method object is called, the underlying function (`__func__`) is called, inserting the class instance (`__self__`) in front of the argument list. For instance, when `C` is a class which contains a definition for a function `f()`, and `x` is an instance of `C`, calling `x.f(1)` is equivalent to calling `C.f(x, 1)`.

When an instance method object is derived from a `classmethod` object, the «class instance» stored in `__self__` will actually be the class itself, so that calling either `x.f(1)` or `C.f(1)` is equivalent to calling `f(C, 1)` where `f` is the underlying function.

It is important to note that user-defined functions which are attributes of a class instance are not converted to bound methods; this *only* happens when the function is an attribute of the class.

## Funciones generadoras

Una función o método que utiliza la instrucción `yield` (consulte la sección *La declaración yield*) se denomina *función generadora*. Una función de este tipo, cuando se llama, siempre retorna un objeto *iterador* que se puede usar para ejecutar el cuerpo de la función: llamar al método `iterator.__next__()` del iterador hará que la función se ejecute hasta que proporcione un valor usando la instrucción `yield`. Cuando la función ejecuta una instrucción



`return` o se sale del final, se genera una excepción `StopIteration` y el iterador habrá llegado al final del conjunto de valores que se retornarán.

### Funciones de corrutina

Una función o método que es definido utilizando `async def` se llama *coroutine function*. Dicha función, cuando es invocada, retorna un objeto *coroutine*. Éste puede contener expresiones `await`, así como declaraciones `async with` y `async for`. Ver también la sección *Objetos de corrutina*.

### Funciones generadoras asincrónicas

Una función o método que se define usando `async def` y que usa la declaración `yield` se llama *función generadora asincrónica*. Una función de este tipo, cuando se llama, retorna un objeto *asynchronous iterator* que se puede utilizar en una instrucción `async for` para ejecutar el cuerpo de la función.

Llamar al método `aiterator.__anext__` del iterador asíncrono retornará un *awaitable* que, cuando se espere, se ejecutará hasta que proporcione un valor utilizando la expresión `yield`. Cuando la función ejecuta una instrucción `return` vacía o se sale del final, se genera una excepción `StopAsyncIteration` y el iterador asincrónico habrá llegado al final del conjunto de valores que se generarán.

### Funciones incorporadas

A built-in function object is a wrapper around a C function. Examples of built-in functions are `len()` and `math.sin()` (`math` is a standard built-in module). The number and type of the arguments are determined by the C function. Special read-only attributes:

- `__doc__` is the function's documentation string, or `None` if unavailable. See `function.__doc__`.
- `__name__` is the function's name. See `function.__name__`.
- `__self__` is set to `None` (but see the next item).
- `__module__` is the name of the module the function was defined in or `None` if unavailable. See `function.__module__`.

### Métodos incorporados

This is really a different disguise of a built-in function, this time containing an object passed to the C function as an implicit extra argument. An example of a built-in method is `alist.append()`, assuming `alist` is a list object. In this case, the special read-only attribute `__self__` is set to the object denoted by `alist`. (The attribute has the same semantics as it does with *other instance methods*.)

### Clases

Classes are callable. These objects normally act as factories for new instances of themselves, but variations are possible for class types that override `__new__()`. The arguments of the call are passed to `__new__()` and, in the typical case, to `__init__()` to initialize the new instance.

### Instancias de clases

Las instancias de clases arbitrarias se pueden hacer invocables definiendo un método `__call__()` en su clase.

## 3.2.9 Módulos

Modules are a basic organizational unit of Python code, and are created by the *import system* as invoked either by the `import` statement, or by calling functions such as `importlib.import_module()` and built-in `__import__()`. A module object has a namespace implemented by a dictionary object (this is the dictionary referenced by the `__globals__` attribute of functions defined in the module). Attribute references are translated to lookups in this dictionary, e.g., `m.x` is equivalent to `m.__dict__["x"]`. A module object does not contain the code object used to initialize the module (since it isn't needed once the initialization is done).

La asignación de atributos actualiza el diccionario de espacio de nombres del módulo, p. ej., `m.x = 1` es equivalente a `m.__dict__["x"] = 1`.



## Import-related attributes on module objects

Module objects have the following attributes that relate to the *import system*. When a module is created using the machinery associated with the import system, these attributes are filled in based on the module's *spec*, before the *loader* executes and loads the module.

To create a module dynamically rather than using the import system, it's recommended to use `importlib.util.module_from_spec()`, which will set the various import-controlled attributes to appropriate values. It's also possible to use the `types.ModuleType` constructor to create modules directly, but this technique is more error-prone, as most attributes must be manually set on the module object after it has been created when using this approach.

### Prudencia

With the exception of `__name__`, it is **strongly** recommended that you rely on `__spec__` and its attributes instead of any of the other individual attributes listed in this subsection. Note that updating an attribute on `__spec__` will not update the corresponding attribute on the module itself:

```
>>> import typing
>>> typing.__name__, typing.__spec__.name
('typing', 'typing')
>>> typing.__spec__.name = 'spelling'
>>> typing.__name__, typing.__spec__.name
('typing', 'spelling')
>>> typing.__name__ = 'keyboard_smashing'
>>> typing.__name__, typing.__spec__.name
('keyboard_smashing', 'spelling')
```

#### module.`__name__`

The name used to uniquely identify the module in the import system. For a directly executed module, this will be set to `"__main__"`.

This attribute must be set to the fully qualified name of the module. It is expected to match the value of `module.__spec__.name`.

#### module.`__spec__`

A record of the module's import-system-related state.

Set to the `module spec` that was used when importing the module. See *Module specs* for more details.

Added in version 3.4.

#### module.`__package__`

The *package* a module belongs to.

If the module is top-level (that is, not a part of any specific package) then the attribute should be set to `''` (the empty string). Otherwise, it should be set to the name of the module's package (which can be equal to `module.__name__` if the module itself is a package). See [PEP 366](#) for further details.

This attribute is used instead of `__name__` to calculate explicit relative imports for main modules. It defaults to `None` for modules created dynamically using the `types.ModuleType` constructor; use `importlib.util.module_from_spec()` instead to ensure the attribute is set to a `str`.

It is **strongly** recommended that you use `module.__spec__.parent` instead of `module.__package__`. `__package__` is now only used as a fallback if `__spec__.parent` is not set, and this fallback path is deprecated.

Distinto en la versión 3.4: This attribute now defaults to `None` for modules created dynamically using the `types.ModuleType` constructor. Previously the attribute was optional.

Distinto en la versión 3.6: The value of `__package__` is expected to be the same as `__spec__.parent`. `__package__` is now only used as a fallback during import resolution if `__spec__.parent` is not defined.

Distinto en la versión 3.10: `ImportWarning` is raised if an import resolution falls back to `__package__` instead of `__spec__.parent`.

Distinto en la versión 3.12: Raise `DeprecationWarning` instead of `ImportWarning` when falling back to `__package__` during import resolution.

Deprecated since version 3.13, will be removed in version 3.15: `__package__` will cease to be set or taken into consideration by the import system or standard library.

### `module.__loader__`

The *loader* object that the import machinery used to load the module.

This attribute is mostly useful for introspection, but can be used for additional loader-specific functionality, for example getting data associated with a loader.

`__loader__` defaults to `None` for modules created dynamically using the `types.ModuleType` constructor; use `importlib.util.module_from_spec()` instead to ensure the attribute is set to a *loader* object.

It is **strongly** recommended that you use `module.__spec__.loader` instead of `module.__loader__`.

Distinto en la versión 3.4: This attribute now defaults to `None` for modules created dynamically using the `types.ModuleType` constructor. Previously the attribute was optional.

Deprecated since version 3.12, will be removed in version 3.16: Setting `__loader__` on a module while failing to set `__spec__.loader` is deprecated. In Python 3.16, `__loader__` will cease to be set or taken into consideration by the import system or the standard library.

### `module.__path__`

A (possibly empty) *sequence* of strings enumerating the locations where the package's submodules will be found. Non-package modules should not have a `__path__` attribute. See *`__path__` attributes on modules* for more details.

It is **strongly** recommended that you use `module.__spec__.submodule_search_locations` instead of `module.__path__`.

### `module.__file__`

### `module.__cached__`

`__file__` and `__cached__` are both optional attributes that may or may not be set. Both attributes should be a `str` when they are available.

`__file__` indicates the pathname of the file from which the module was loaded (if loaded from a file), or the pathname of the shared library file for extension modules loaded dynamically from a shared library. It might be missing for certain types of modules, such as C modules that are statically linked into the interpreter, and the *import system* may opt to leave it unset if it has no semantic meaning (for example, a module loaded from a database).

If `__file__` is set then the `__cached__` attribute might also be set, which is the path to any compiled version of the code (for example, a byte-compiled file). The file does not need to exist to set this attribute; the path can simply point to where the compiled file *would* exist (see [PEP 3147](#)).

Note that `__cached__` may be set even if `__file__` is not set. However, that scenario is quite atypical. Ultimately, the *loader* is what makes use of the module spec provided by the *finder* (from which `__file__` and `__cached__` are derived). So if a loader can load from a cached module but otherwise does not load from a file, that atypical scenario may be appropriate.

It is **strongly** recommended that you use `module.__spec__.cached` instead of `module.__cached__`.

Deprecated since version 3.13, will be removed in version 3.15: Setting `__cached__` on a module while failing to set `__spec__.cached` is deprecated. In Python 3.15, `__cached__` will cease to be set or taken into consideration by the import system or standard library.

### Other writable attributes on module objects

As well as the import-related attributes listed above, module objects also have the following writable attributes:

`module.__doc__`

The module's documentation string, or `None` if unavailable. See also: `__doc__` attributes.

`module.__annotations__`

Un diccionario que contiene el *variable annotations* recopilados durante la ejecución del cuerpo del módulo. Para buenas prácticas sobre trabajar con `__annotations__`, por favor ve `annotations-howto`.

### Module dictionaries

Module objects also have the following special read-only attribute:

`module.__dict__`

The module's namespace as a dictionary object. Uniquely among the attributes listed here, `__dict__` cannot be accessed as a global variable from within a module; it can only be accessed as an attribute on module objects.

Debido a la manera en la que CPython limpia los diccionarios de módulo, el diccionario de módulo será limpiado cuando el módulo se encuentra fuera de alcance, incluso si el diccionario aún tiene referencias existentes. Para evitar esto, copie el diccionario o mantenga el módulo cerca mientras usa el diccionario directamente.

### 3.2.10 Clases personalizadas

Custom class types are typically created by class definitions (see section *Definiciones de clase*). A class has a namespace implemented by a dictionary object. Class attribute references are translated to lookups in this dictionary, e.g., `C.x` is translated to `C.__dict__["x"]` (although there are a number of hooks which allow for other means of locating attributes). When the attribute name is not found there, the attribute search continues in the base classes. This search of the base classes uses the C3 method resolution order which behaves correctly even in the presence of “diamond” inheritance structures where there are multiple inheritance paths leading back to a common ancestor. Additional details on the C3 MRO used by Python can be found at `python_2.3_mro`.

When a class attribute reference (for class `C`, say) would yield a class method object, it is transformed into an instance method object whose `__self__` attribute is `C`. When it would yield a `staticmethod` object, it is transformed into the object wrapped by the static method object. See section *Implementando descriptores* for another way in which attributes retrieved from a class may differ from those actually contained in its `__dict__`.

Las asignaciones de atributos de clase actualizan el diccionario de la clase, nunca el diccionario de la clase base.

Un objeto de clase puede ser invocado (ver arriba) para producir una instancia de clase (ver a continuación).

## Special attributes

Atributo	Significado
<code>type.__name__</code>	The class's name. See also: <code>__name__</code> attributes.
<code>type.__qualname__</code>	The class's <i>qualified name</i> . See also: <code>__qualname__</code> attributes.
<code>type.__module__</code>	El nombre del módulo en el que se definió la clase.
<code>type.__dict__</code>	A mapping proxy providing a read-only view of the class's namespace. See also: <code>__dict__</code> attributes.
<code>type.__bases__</code>	A tuple containing the class's bases. In most cases, for a class defined as <code>class X(A, B, C)</code> , <code>X.__bases__</code> will be exactly equal to <code>(A, B, C)</code> .
<code>type.__doc__</code>	The class's documentation string, or <code>None</code> if undefined. Not inherited by subclasses.
<code>type.__annotations__</code>	<p>A dictionary containing <i>variable annotations</i> collected during class body execution. For best practices on working with <code>__annotations__</code>, please see <code>annotations-howto</code>.</p> <div data-bbox="821 1025 1385 1294" style="border: 1px solid red; padding: 10px;"> <p> <b>Prudencia</b></p> <p>Accessing the <code>__annotations__</code> attribute of a class object directly may yield incorrect results in the presence of metaclasses. In addition, the attribute may not exist for some classes. Use <code>inspect.get_annotations()</code> to retrieve class annotations safely.</p> </div>
<code>type.__type_params__</code>	<p>A tuple containing the <i>type parameters</i> of a <i>generic class</i>.</p> <p>Added in version 3.12.</p>
<code>type.__static_attributes__</code>	<p>A tuple containing names of attributes of this class which are assigned through <code>self.X</code> from any function in its body.</p> <p>Added in version 3.13.</p>
<code>type.__firstlineno__</code>	<p>The line number of the first line of the class definition, including decorators. Setting the <code>__module__</code> attribute removes the <code>__firstlineno__</code> item from the type's dictionary.</p> <p>Added in version 3.13.</p>
<code>type.__mro__</code>	The tuple of classes that are considered when looking for base classes during method resolution.

## Special methods

In addition to the special attributes described above, all Python classes also have the following two methods available:

`type.mro()`

This method can be overridden by a metaclass to customize the method resolution order for its instances. It is

called at class instantiation, and its result is stored in `__mro__`.

`type.__subclasses__()`

Each class keeps a list of weak references to its immediate subclasses. This method returns a list of all those references still alive. The list is in definition order. Example:

```
>>> class A: pass
>>> class B(A): pass
>>> A.__subclasses__()
[<class 'B'>]
```

### 3.2.11 Instancias de clase

A class instance is created by calling a class object (see above). A class instance has a namespace implemented as a dictionary which is the first place in which attribute references are searched. When an attribute is not found there, and the instance's class has an attribute by that name, the search continues with the class attributes. If a class attribute is found that is a user-defined function object, it is transformed into an instance method object whose `__self__` attribute is the instance. Static method and class method objects are also transformed; see above under «Classes». See section *Implementando descriptores* for another way in which attributes of a class retrieved via its instances may differ from the objects actually stored in the class's `__dict__`. If no class attribute is found, and the object's class has a `__getattr__()` method, that is called to satisfy the lookup.

Las asignaciones y eliminaciones de atributos actualizan el diccionario de la instancia, nunca el diccionario de una clase. Si la clase tiene un método `__setattr__()` o `__delattr__()`, se llama a este en lugar de actualizar el diccionario de instancia directamente.

Instancias de clases pueden pretender ser números, secuencias o mapeos si tienen métodos con ciertos nombres especiales. Ver sección *Nombres especiales de método*.

#### Special attributes

`object.__class__`

The class to which a class instance belongs.

`object.__dict__`

A dictionary or other mapping object used to store an object's (writable) attributes. Not all instances have a `__dict__` attribute; see the section on `__slots__` for more details.

### 3.2.12 Objetos E/S (también conocidos como objetos de archivo)

Un *file object* representa un archivo abierto. Diversos accesos directos se encuentran disponibles para crear objetos de archivo: la función incorporada `open()`, así como `os.popen()`, `os.fdopen()`, y el método de objetos socket `makefile()` (y quizás por otras funciones y métodos proporcionados por módulos de extensión).

Los objetos `sys.stdin`, `sys.stdout` y `sys.stderr` son iniciados a objetos de archivos correspondientes a la entrada y salida estándar del intérprete, así como flujos de error; todos ellos están abiertos en el modo de texto y por lo tanto siguen la interface definida por la clase abstracta `io.TextIOBase`.

### 3.2.13 Tipos internos

Algunos tipos utilizados internamente por el intérprete son expuestos al usuario. Sus definiciones pueden cambiar en futuras versiones del intérprete, pero son mencionadas aquí para complementar.

#### Objetos de código

Los objetos de código representan código de Python ejecutable *compilado por bytes*, o *bytecode*. La diferencia entre un objeto de código y un objeto de función es que el objeto de función contiene una referencia explícita a los globales de la función (el módulo en el que fue definido), mientras el objeto de código no contiene contexto; de igual manera los valores por defecto de los argumentos son almacenados en el objeto de función, no en el objeto de código (porque representan valores calculados en tiempo de ejecución). A diferencia de objetos de función, los objetos de código son inmutables y no contienen referencias (directas o indirectas) a objetos mutables.

## Special read-only attributes

<code>codeobject.co_name</code>	The function name
<code>codeobject.co_qualname</code>	The fully qualified function name Added in version 3.11.
<code>codeobject.co_argcount</code>	The total number of positional <i>parameters</i> (including positional-only parameters and parameters with default values) that the function has
<code>codeobject.co_posonlyargcount</code>	The number of positional-only <i>parameters</i> (including arguments with default values) that the function has
<code>codeobject.co_kwonlyargcount</code>	The number of keyword-only <i>parameters</i> (including arguments with default values) that the function has
<code>codeobject.co_nlocals</code>	The number of <i>local variables</i> used by the function (including parameters)
<code>codeobject.co_varnames</code>	A tuple containing the names of the local variables in the function (starting with the parameter names)
<code>codeobject.co_cellvars</code>	A tuple containing the names of <i>local variables</i> that are referenced from at least one <i>nested scope</i> inside the function
<code>codeobject.co_freevars</code>	A tuple containing the names of <i>free (closure) variables</i> that a <i>nested scope</i> references in an outer scope. See also <code>function.__closure__</code> . Note: references to global and builtin names are <i>not</i> included.
<code>codeobject.co_code</code>	A string representing the sequence of <i>bytecode</i> instructions in the function
<code>codeobject.co_consts</code>	A tuple containing the literals used by the <i>bytecode</i> in the function
<code>codeobject.co_names</code>	A tuple containing the names used by the <i>bytecode</i> in the function
<code>codeobject.co_filename</code>	The name of the file from which the code was compiled
<code>codeobject.co_firstlineno</code>	The line number of the first line of the function
<code>codeobject.co_lnotab</code>	A string encoding the mapping from <i>bytecode</i> offsets to line numbers. For details, see the source code of the interpreter. Obsoleto desde la versión 3.12: This attribute of code objects is deprecated, and may be removed in Python 3.15.
<code>codeobject.co_stacksize</code>	The required stack size of the code object
<code>codeobject.co_flags</code>	An integer encoding a number of flags for the interpreter.

The following flag bits are defined for `co_flags`: bit 0x04 is set if the function uses the `*arguments` syntax to accept an arbitrary number of positional arguments; bit 0x08 is set if the function uses the `**keywords` syntax to accept arbitrary keyword arguments; bit 0x20 is set if the function is a generator. See `inspect-module-co-flags` for details on the semantics of each flags that might be present.

Future feature declarations (for example, `from __future__ import division`) also use bits in `co_flags` to indicate whether a code object was compiled with a particular feature enabled. See `compiler_flag`.

Other bits in `co_flags` are reserved for internal use.

If a code object represents a function, the first item in `co_consts` is the documentation string of the function, or `None` if undefined.

## Methods on code objects

`codeobject.co_positions()`

Returns an iterable over the source code positions of each *bytecode* instruction in the code object.

The iterator returns tuples containing the `(start_line, end_line, start_column, end_column)`. The *i*-th tuple corresponds to the position of the source code that compiled to the *i*-th code unit. Column information is 0-indexed utf-8 byte offsets on the given source line.

Esta información posicional puede faltar. Una lista no exhaustiva de casos en los que esto puede suceder:

- Ejecutando el intérprete con `-X no_debug_ranges`.
- Cargando un archivo pyc compilado usando `-X no_debug_ranges`.
- Tuplas de posición correspondientes a instrucciones artificiales.
- Números de línea y columna que no se pueden representar debido a limitaciones específicas de la implementación.

Cuando esto ocurre, algunos o todos los elementos de la tupla pueden ser `None`.

Added in version 3.11.

### Nota

Esta función requiere el almacenamiento de posiciones de columna en objetos de código, lo que puede resultar en un pequeño aumento del uso del disco de archivos de Python compilados o del uso de la memoria del intérprete. Para evitar almacenar la información extra y/o desactivar la impresión de la información extra de seguimiento, se puede usar el indicador de línea de comando `-X no_debug_ranges` o la variable de entorno `PYTHONNODEBUGRANGES`.

`codeobject.co_lines()`

Returns an iterator that yields information about successive ranges of *bytecodes*. Each item yielded is a `(start, end, lineno)` tuple:


- `start` (an `int`) represents the offset (inclusive) of the start of the *bytecode* range
- `end` (an `int`) represents the offset (exclusive) of the end of the *bytecode* range
- `lineno` is an `int` representing the line number of the *bytecode* range, or `None` if the bytecodes in the given range have no line number

The items yielded will have the following properties:

- The first range yielded will have a `start` of 0.
- The `(start, end)` ranges will be non-decreasing and consecutive. That is, for any pair of tuples, the `start` of the second will be equal to the `end` of the first.
- No range will be backwards: `end >= start` for all triples.
- The last tuple yielded will have `end` equal to the size of the *bytecode*.

Zero-width ranges, where `start == end`, are allowed. Zero-width ranges are used for lines that are present in the source code, but have been eliminated by the *bytecode* compiler.

Added in version 3.10.

 **Ver también**

**PEP 626 - Precise line numbers for debugging and other tools.**

The PEP that introduced the `co_lines()` method.

`codeobject.replace(**kwargs)`

Return a copy of the code object with new values for the specified fields.

Code objects are also supported by the generic function `copy.replace()`.

Added in version 3.8.

## Objetos de marco

Frame objects represent execution frames. They may occur in *traceback objects*, and are also passed to registered trace functions.

## Special read-only attributes

<code>frame.f_back</code>	Points to the previous stack frame (towards the caller), or <code>None</code> if this is the bottom stack frame
<code>frame.f_code</code>	The <i>code object</i> being executed in this frame. Accessing this attribute raises an auditing event <code>object.__getattr__</code> with arguments <code>obj</code> and <code>"f_code"</code> .
<code>frame.f_locals</code>	The mapping used by the frame to look up <i>local variables</i> . If the frame refers to an <i>optimized scope</i> , this may return a write-through proxy object. Distinto en la versión 3.13: Return a proxy for optimized scopes.
<code>frame.f_globals</code>	The dictionary used by the frame to look up <i>global variables</i>
<code>frame.f_builtins</code>	The dictionary used by the frame to look up <i>built-in (intrinsic) names</i>
<code>frame.f_lasti</code>	The «precise instruction» of the frame object (this is an index into the <i>bytecode</i> string of the <i>code object</i> )



## Special writable attributes

<code>frame.f_trace</code>	If not <code>None</code> , this is a function called for various events during code execution (this is used by debuggers). Normally an event is triggered for each new source line (see <a href="#">f_trace_lines</a> ).
<code>frame.f_trace_lines</code>	Set this attribute to <code>False</code> to disable triggering a tracing event for each source line.
<code>frame.f_trace_opcodes</code>	Set this attribute to <code>True</code> to allow per-opcode events to be requested. Note that this may lead to undefined interpreter behaviour if exceptions raised by the trace function escape to the function being traced.
<code>frame.f_lineno</code>	The current line number of the frame – writing to this from within a trace function jumps to the given line (only for the bottom-most frame). A debugger can implement a Jump command (aka Set Next Statement) by writing to this attribute.

## Frame object methods

Objetos de marco soportan un método:

`frame.clear()`

This method clears all references to *local variables* held by the frame. Also, if the frame belonged to a *generator*, the generator is finalized. This helps break reference cycles involving frame objects (for example when catching an exception and storing its *traceback* for later use).

`RuntimeError` is raised if the frame is currently executing or suspended.

Added in version 3.4.

Distinto en la versión 3.13: Attempting to clear a suspended frame raises `RuntimeError` (as has always been the case for executing frames).

## Objetos de seguimiento de pila (traceback)

Traceback objects represent the stack trace of an exception. A traceback object is implicitly created when an exception occurs, and may also be explicitly created by calling `types.TracebackType`.

Distinto en la versión 3.7: Traceback objects can now be explicitly instantiated from Python code.

For implicitly created tracebacks, when the search for an exception handler unwinds the execution stack, at each unwound level a traceback object is inserted in front of the current traceback. When an exception handler is entered, the stack trace is made available to the program. (See section [La sentencia try](#).) It is accessible as the third item of the tuple returned by `sys.exc_info()`, and as the `__traceback__` attribute of the caught exception.

When the program contains no suitable handler, the stack trace is written (nicely formatted) to the standard error stream; if the interpreter is interactive, it is also made available to the user as `sys.last_traceback`.

For explicitly created tracebacks, it is up to the creator of the traceback to determine how the `tb_next` attributes should be linked to form a full stack trace.

Special read-only attributes:

<code>traceback.tb_frame</code>	Points to the execution <i>frame</i> of the current level. Accessing this attribute raises an auditing event object <code>__getattr__</code> with arguments <code>obj</code> and <code>"tb_frame"</code> .
<code>traceback.tb_lineno</code>	Gives the line number where the exception occurred
<code>traceback.tb_lasti</code>	Indicates the «precise instruction».

The line number and last instruction in the traceback may differ from the line number of its *frame object* if the exception occurred in a *try* statement with no matching except clause or with a *finally* clause.

`traceback.tb_next`

The special writable attribute `tb_next` is the next level in the stack trace (towards the frame where the exception occurred), or `None` if there is no next level.

Distinto en la versión 3.7: This attribute is now writable

### Objetos de segmento (Slice objects)

Los objetos de sector se utilizan para representar sectores para métodos `__getitem__()`. También son creados por la función integrada `slice()`.

Atributos especiales de solo lectura: `start` es el límite inferior; `stop` es el límite superior; `step` es el valor de paso; cada uno es `None` si es omitido. Estos atributos pueden ser de cualquier tipo.

Los objetos de segmento soportan un método:

`slice.indices(self, length)`

Este método toma un argumento *length* de entero simple y calcula información relacionada con el segmento que el mismo describiría si fuera aplicado a una secuencia de elementos *length*. Retorna una tupla de tres enteros; respectivamente estos son los índices *start* y *stop* y el *step* o longitud del paso del segmento. Índices faltantes o fuera de los límites son manipulados de manera consistente con segmentos regulares.

### Objetos de método estático

Los objetos de método estático proveen una forma de anular la transformación de objetos de función a objetos de método descritos anteriormente. Un objeto de método estático es una envoltura (*wrapper*) alrededor de cualquier otro objeto, usualmente un objeto de método definido por usuario. Cuando un objeto de método estático es obtenido desde una clase o una instancia de clase, usualmente el objeto retornado es el objeto envuelto, el cual no está sujeto a ninguna transformación adicional. Los objetos de método estático también pueden ser llamados. Los objetos de método estático son creados por el constructor incorporado `staticmethod()`.

### Objetos de método de clase

A class method object, like a static method object, is a wrapper around another object that alters the way in which that object is retrieved from classes and class instances. The behaviour of class method objects upon such retrieval is described above, under «*instance methods*». Class method objects are created by the built-in `classmethod()` constructor.

## 3.3 Nombres especiales de método

Una clase puede implementar ciertas operaciones que se invocan mediante una sintaxis especial (como operaciones aritméticas o subíndices y divisiones) definiendo métodos con nombres especiales. Este es el enfoque de Python para *sobrecarga de operadores*, permitiendo a las clases definir su propio comportamiento con respecto a los operadores del lenguaje. Por ejemplo, si una clase define un método denominado `__getitem__()` y `x` es una instancia de esta clase, entonces `x[i]` es aproximadamente equivalente a `type(x).__getitem__(x, i)`. Excepto donde se

mencione, los intentos de ejecutar una operación generan una excepción cuando no se define ningún método apropiado (normalmente `AttributeError` o `TypeError`).

Establecer un método especial en `None` indica que la operación correspondiente no está disponible. Por ejemplo, si una clase establece `__iter__()` en `None`, la clase no es iterable, por lo que llamar a `iter()` en sus instancias generará un `TypeError` (sin recurrir a `__getitem__()`).<sup>2</sup>

Cuando se implementa una clase que emula cualquier tipo incorporado, es importante que la emulación solo sea implementado al grado que hace sentido para el objeto que está siendo modelado. Por ejemplo, algunas secuencias pueden trabajar bien con la obtención de elementos individuales, pero extraer un segmento puede no tener mucho sentido. (Un ejemplo de esto es la interfaz `NodeList`, en el Modelo de Objetos del Documento del W3C.)

### 3.3.1 Personalización básica

`object.__new__(cls[, ...])`

Es llamado para crear una nueva instancia de clase `cls`. `__new__()` es un método estático (como un caso especial, así que no se necesita declarar como tal) que toma la clase de donde fue solicitada una instancia como su primer argumento. Los argumentos restantes son aquellos que se pasan a la expresión del constructor de objetos (para llamar a la clase). El valor retornado de `__new__()` deberá ser la nueva instancia de objeto (normalmente una instancia de `cls`).

Las implementaciones típicas crean una nueva instancia de la clase invocando el método `__new__()` de la superclase usando `super().__new__(cls[, ...])` con los argumentos apropiados y luego modificando la instancia recién creada según sea necesario antes de retornarla.

Si `__new__()` es invocado durante la construcción del objeto y éste retorna una instancia de `cls`, entonces el nuevo método `__init__()` de la instancia será invocado como `__init__(self[, ...])`, donde `self` es la nueva instancia y los argumentos restantes son iguales a como fueron pasados hacia el constructor de objetos.

Si `__new__()` no retorna una instancia de `cls`, entonces el nuevo método `__init__()` de la instancia no será invocado.

`__new__()` es destinado principalmente para permitir a subclases de tipos inmutables (como `int`, `str`, o `tuple`) personalizar la creación de instancias. También es comúnmente anulado en metaclasses personalizadas con el fin de personalizar la creación de clase.

`object.__init__(self[, ...])`

Llamado después de que la instancia ha sido creada (por `__new__()`), pero antes es retornada a quien produce la llamada. Los argumentos son aquellos pasados a la expresión del constructor de la clase. Si una clase base tiene un método `__init__()`, el método `__init__()` de clase derivada, de existir, debe llamarlo explícitamente para asegurar la inicialización apropiada de la clase base que es parte de la instancia; por ejemplo: `super().__init__(args...)`.

Debido a que `__new__()` y `__init__()` trabajan juntos construyendo objetos (`__new__()` para crearlo y `__init__()` para personalizarlo), ningún valor distinto a `None` puede ser retornado por `__init__()`; hacer esto puede causar que se lance una excepción `TypeError` en tiempo de ejecución.

`object.__del__(self)`

Llamado cuando la instancia es a punto de ser destruida. Esto también es llamado finalizador o (indebidamente) destructor. Si una clase base tiene un método `__del__()` el método `__del__()` de la clase derivada, de existir, debe llamarlo explícitamente para asegurar la eliminación adecuada de la parte de la clase base de la instancia.

Es posible (¡aunque no recomendable!) para el método `__del__()` posponer la destrucción de la instancia al crear una nueva referencia hacia ésta. Esto es llamado *resurrección* de objeto. Es dependiente de la implementación si `__del__()` es llamado una segunda vez cuando un objeto resucitado está por ser destruido; la implementación *CPython* actual únicamente lo llama una vez.

It is not guaranteed that `__del__()` methods are called for objects that still exist when the interpreter exits. `weakref.finalize` provides a straightforward way to register a cleanup function to be called when an object is garbage collected.

<sup>2</sup> The `__hash__()`, `__iter__()`, `__reversed__()`, `__contains__()`, `__class_getitem__()` and `__fspath__()` methods have special handling for this. Others will still raise a `TypeError`, but may do so by relying on the behavior that `None` is not callable.

**Nota**

`del x` no llama directamente `x.__del__()` — el primero disminuye el conteo de referencia para `x` uno por uno, y el segundo es llamado únicamente cuando el conteo de referencias de `x` llega a cero.

Es posible que un ciclo de referencia evite que el recuento de referencia de un objeto llegue a cero. En este caso, el ciclo será posteriormente detectado y eliminado por el *cyclic garbage collector*. Una causa común de los ciclos de referencia es cuando se detecta una excepción en una variable local. Luego, los locales del marco hacen referencia a la excepción, que hace referencia a su propio rastreo, que hace referencia a los locales de todos los marcos capturados en el rastreo.

**Ver también**

Documentación para el módulo `gc`.

**Advertencia**

Debido a las circunstancias inciertas bajo las que los métodos `__del__()` son invocados, las excepciones que ocurren durante su ejecución son ignoradas, y una advertencia es mostrada hacia `sys.stderr`. En particular:

- `__del__()` puede ser invocado cuando código arbitrario es ejecutado, incluyendo el de cualquier hilo arbitrario. Si `__del__()` necesita realizar un cierre de exclusión mutua (*lock*) o invocar cualquier otro recurso que lo esté bloqueando, podría provocar un bloqueo muto (*deadlock*) ya que el recurso podría estar siendo utilizado por el código que se interrumpe al ejecutar `__del__()`.
- `__del__()` puede ser ejecutado durante el cierre del intérprete. Como consecuencia, las variables globales que necesita para acceder (incluyendo otros módulos) podrían haber sido borradas o establecidas a `None`. Python garantiza que los globales cuyo nombre comienza con un guión bajo simple sean borrados de su módulo antes que los globales sean borrados; si no existen otras referencias a dichas globales, esto puede ayudar asegurando que los módulos importados aún se encuentren disponibles al momento de llamar al método `__del__()`.

`object.__repr__(self)`

Llamado por la función incorporada `repr()` para calcular la cadena “oficial” de representación de un objeto. Si es posible, esto debería verse como una expresión de Python válida que puede ser utilizada para recrear un objeto con el mismo valor (bajo el ambiente adecuado). Si no es posible, una cadena con la forma `<...some useful description...>` debe ser retornada. El valor de retorno debe ser un objeto de cadena (*string*). Si una clase define `__repr__()` pero no `__str__()`, entonces `__repr__()` también es utilizado cuando una cadena “informal” de representación de instancias de esas clases son requeridas.

This is typically used for debugging, so it is important that the representation is information-rich and unambiguous. A default implementation is provided by the `object` class itself.

`object.__str__(self)`

Called by `str(object)`, the default `__format__()` implementation, and the built-in function `print()`, to compute the «informal» or nicely printable string representation of an object. The return value must be a `str` object.

Este método difiere de `object.__repr__()` en que no hay expectativas de que `__str__()` retorne una expresión de Python válida: una representación más conveniente o concisa pueda ser utilizada.

La implementación por defecto definida por el tipo incorporado `object` llama a `object.__repr__()`.

`object.__bytes__(self)`

Called by `bytes` to compute a byte-string representation of an object. This should return a `bytes` object. The `object` class itself does not provide this method.

`object.__format__(self, format_spec)`

Llamado por la función incorporada `format()`, y por extensión, la evaluación de *formatted string literals* y el método `str.format()`, para producir la representación “formateada” de un objeto. El argumento `format_spec` es una cadena que contiene una descripción de las opciones de formato deseadas. La interpretación del argumento `format_spec` depende del tipo que implementa `__format__()`, sin embargo, ya sea que la mayoría de las clases deleguen el formato a uno de los tipos incorporados, o utilicen una sintaxis de opción de formato similar.

Ver `formatspec` para una descripción de la sintaxis de formato estándar.

El valor de retorno debe ser un objeto de cadena.

The default implementation by the `object` class should be given an empty `format_spec` string. It delegates to `__str__()`.

Distinto en la versión 3.4: El método `__format__` del mismo `object` lanza un `TypeError` si se la pasa una cadena no vacía.

Distinto en la versión 3.7: `object.__format__(x, '')` es ahora equivalente a `str(x)` en lugar de `format(str(self), '')`.

`object.__lt__(self, other)`

`object.__le__(self, other)`

`object.__eq__(self, other)`

`object.__ne__(self, other)`

`object.__gt__(self, other)`

`object.__ge__(self, other)`

Estos son los llamados métodos de comparación *rich*. La correspondencia entre símbolos de operador y los nombres de método es de la siguiente manera: `x<y` llama `x.__lt__(y)`, `x<=y` llama `x.__le__(y)`, `x==y` llama `x.__eq__(y)`, `x!=y` llama `x.__ne__(y)`, `x>y` llama `x.__gt__(y)`, `y x>=y` llama `x.__ge__(y)`.

A rich comparison method may return the singleton `NotImplemented` if it does not implement the operation for a given pair of arguments. By convention, `False` and `True` are returned for a successful comparison. However, these methods can return any value, so if the comparison operator is used in a Boolean context (e.g., in the condition of an `if` statement), Python will call `bool()` on the value to determine if the result is true or false.

By default, `object` implements `__eq__()` by using `is`, returning `NotImplemented` in the case of a false comparison: `True` if `x is y` else `NotImplemented`. For `__ne__()`, by default it delegates to `__eq__()` and inverts the result unless it is `NotImplemented`. There are no other implied relationships among the comparison operators or default implementations; for example, the truth of `(x<y or x==y)` does not imply `x<=y`. To automatically generate ordering operations from a single root operation, see `functools.total_ordering()`.

By default, the `object` class provides implementations consistent with *Comparaciones de valor*: equality compares according to object identity, and order comparisons raise `TypeError`. Each default method may generate these results directly, but may also return `NotImplemented`.

Ver el párrafo sobre `__hash__()` para más notas importantes sobre la creación de objetos *hashable* que soportan operaciones de comparación personalizadas y son utilizables como llaves de diccionario.

There are no swapped-argument versions of these methods (to be used when the left argument does not support the operation but the right argument does); rather, `__lt__()` and `__gt__()` are each other's reflection, `__le__()` and `__ge__()` are each other's reflection, and `__eq__()` and `__ne__()` are their own reflection. If the operands are of different types, and the right operand's type is a direct or indirect subclass of the left operand's type, the reflected method of the right operand has priority, otherwise the left operand's method has priority. Virtual subclassing is not considered.

When no appropriate method returns any value other than `NotImplemented`, the `==` and `!=` operators will fall back to `is` and `is not`, respectively.

`object.__hash__(self)`

Lo llama la función integrada `hash()` y para operaciones en miembros de colecciones hash, incluidas `set`, `frozenset` y `dict`. El método `__hash__()` debería retornar un número entero. La única propiedad requerida es que los objetos que se comparan iguales tengan el mismo valor hash; Se recomienda mezclar los valores hash de los componentes del objeto que también desempeñan un papel en la comparación de objetos empaquetándolos en una tupla y aplicando hash a la tupla. Ejemplo:

```
def __hash__(self):
    return hash((self.name, self.nick, self.color))
```

#### Nota

`hash()` trunca el valor retornado del método personalizado `__hash__()` del objeto al tamaño de `Py_ssize_t`. Esto normalmente son 8 bytes en estructuras de 64-bits y 4 bytes en estructuras de 32 bits. Si el `__hash__()` de un objeto debe interoperar en estructuras de tamaños de bits diferentes, asegúrese de revisar la amplitud en todas las estructuras soportadas. Una forma fácil de hacer esto es con `python -c "import sys; print(sys.hash_info.width)"`.

Si una clase no define un método `__eq__()` tampoco debería definir una operación `__hash__()`; si define `__eq__()` pero no `__hash__()`, sus instancias no se podrán utilizar como elementos en colecciones hash. Si una clase define objetos mutables e implementa un método `__eq__()`, no debería implementar `__hash__()`, ya que la implementación de colecciones *hashable* requiere que el valor hash de una clave sea inmutable (si el valor hash del objeto cambia, estará en el depósito hash incorrecto).

User-defined classes have `__eq__()` and `__hash__()` methods by default (inherited from the `object` class); with them, all objects compare unequal (except with themselves) and `x.__hash__()` returns an appropriate value such that `x == y` implies both that `x is y` and `hash(x) == hash(y)`.

Una clase que anula `__eq__()` y no define `__hash__()` tendrá implícito su `__hash__()` establecido a `None`. Cuando el método `__hash__()` de una clase es `None`, instancias de la clase lanzarán un `TypeError` cuando el programa intente obtener el valor del hash, y también será correctamente identificado como de hash no calculable cuando se verifique `isinstance(obj, collections.abc.Hashable)`.

Si una clase que anula `__eq__()` necesita conservar la implementación de `__hash__()` de una clase padre, al intérprete se le debe informar explícitamente estableciendo `__hash__ = <ParentClass>.__hash__`.

Si una clase que no anula `__eq__()` desea eliminar el soporte de *hash*, debe incluir `__hash__ = None` en la definición de clase. Una clase que define su propio `__hash__()` y que explícitamente lanza un `TypeError` será identificado de manera incorrecta como de hash calculable por una llamada `isinstance(obj, collections.abc.Hashable)`.

#### Nota

Por defecto los valores de objetos `str` y `bytes` de `__hash__()` son “salados” con un valor aleatorio impredecible. Aunque se mantienen constantes dentro de un proceso Python particular, no son predecibles entre invocaciones repetidas de Python.

This is intended to provide protection against a denial-of-service caused by carefully chosen inputs that exploit the worst case performance of a dict insertion,  $O(n^2)$  complexity. See <http://ocert.org/advisories/ocert-2011-003.html> for details.

Cambiar los valores hash afectan el orden de la iteración de los sets. Python nunca ha dado garantías en relación a este orden (y típicamente varía entre estructuras de 32-bits y 64-bits).

Ver también `PYTHONHASHSEED`.

Distinto en la versión 3.3: La aleatorización de hash es habilitada por defecto.

`object.__bool__(self)`

Called to implement truth value testing and the built-in operation `bool()`; should return `False` or `True`.

When this method is not defined, `__len__()` is called, if it is defined, and the object is considered true if its result is nonzero. If a class defines neither `__len__()` nor `__bool__()` (which is true of the `object` class itself), all its instances are considered true.

### 3.3.2 Personalizando acceso a atributos

Los siguientes métodos pueden ser definidos para personalizar el significado de acceso a atributos (uso de, asignación a, o borrado de `x.name`) para instancias de clase.

`object.__getattr__(self, name)`

Called when the default attribute access fails with an `AttributeError` (either `__getattribute__()` raises an `AttributeError` because `name` is not an instance attribute or an attribute in the class tree for `self`; or `__get__()` of a `name` property raises `AttributeError`). This method should either return the (computed) attribute value or raise an `AttributeError` exception. The `object` class itself does not provide this method.

Note that if the attribute is found through the normal mechanism, `__getattr__()` is not called. (This is an intentional asymmetry between `__getattr__()` and `__setattr__()`.) This is done both for efficiency reasons and because otherwise `__getattr__()` would have no way to access other attributes of the instance. Note that at least for instance variables, you can take total control by not inserting any values in the instance attribute dictionary (but instead inserting them in another object). See the `__getattribute__()` method below for a way to actually get total control over attribute access.

`object.__getattribute__(self, name)`

Es llamado incondicionalmente para implementar acceso de atributo por instancias de clase. Si la clase también define `__getattr__()`, éste no será llamado a menos que `__getattribute__()` lo llame de manera explícita o lance una excepción `AttributeError`. Este método deberá retornar el valor de atributo (calculado) o lanzar una excepción `AttributeError`. Para evitar la recursividad infinita en este método, su implementación deberá siempre llamar al método de la clase base con el mismo nombre para acceder cualquier atributo que necesite, por ejemplo, `object.__getattribute__(self, name)`.

#### Nota

This method may still be bypassed when looking up special methods as the result of implicit invocation via language syntax or *built-in functions*. See *Búsqueda de método especial*.

Para ciertos accesos a atributos sensibles, lanza un evento de auditoría `object.__getattr__` con los argumentos `obj` y `name`.

`object.__setattr__(self, name, value)`

Es llamado cuando se intenta la asignación de atributos. Éste es llamado en lugar del mecanismo normal (p. ej. guardar el valor en el diccionario de instancias). `name` es el nombre de atributo, `value` es el valor que se le asigna.

Si `__setattr__()` quiere asignar a un atributo de instancia, debe llamar al método de la clase base con el mismo nombre, por ejemplo, `object.__setattr__(self, name, value)`.

Para ciertas asignaciones de atributos sensibles, lanza un evento de auditoría `object.__setattr__` con argumentos `obj`, `name`, `value`.

`object.__delattr__(self, name)`

Al igual que `__setattr__()` pero para borrado de atributos en lugar de establecerlos. Esto solo de ser implementado si `del obj.name` es significativo para el objeto.

Para ciertas eliminaciones de atributos sensibles, lanza un evento de auditoría `object.__delattr__` con argumentos `obj` y `name`.

`object.__dir__(self)`

Called when `dir()` is called on the object. An iterable must be returned. `dir()` converts the returned iterable to a list and sorts it.



## Personalizando acceso a atributos de módulo

Nombres especiales `__getattr__` y `__dir__` también pueden ser utilizados para personalizar acceso a atributos de módulo. La función `__getattr__` a nivel del módulo debe aceptar un argumento que es el nombre del atributo y retornar el valor calculado o lanzar una excepción `AttributeError`. Si un atributo no es encontrado en el objeto de módulo a través de una búsqueda normal, p. ej. `object.__getattr__()`, entonces `__getattr__` es buscado en el módulo `__dict__` antes de lanzar una excepción `AttributeError`. Si es encontrado, es llamado con el nombre de atributo y el resultado es retornado.

The `__dir__` function should accept no arguments, and return an iterable of strings that represents the names accessible on module. If present, this function overrides the standard `dir()` search on a module.

Para una personalización más precisa sobre el comportamiento del módulo (estableciendo atributos, propiedades, etc.), se puede establecer el atributo `__class__` de un objeto de módulo a una subclase de `types.ModuleType`. Por ejemplo:

```
import sys
from types import ModuleType

class VerboseModule(ModuleType):
    def __repr__(self):
        return f'Verbose {self.__name__}'

    def __setattr__(self, attr, value):
        print(f'Setting {attr}...')
        super().__setattr__(attr, value)

sys.modules[__name__].__class__ = VerboseModule
```

### Nota

Definiendo un módulo `__getattr__` y estableciendo un módulo `__class__` solo afecta búsquedas que utilizan la sintaxis de acceso a atributo – acceder directamente a las globales del módulo (ya sea por código dentro del módulo, o a través de una referencia al diccionario de globales del módulo) no se ve afectado.

Distinto en la versión 3.5: El atributo de módulo `__class__` es ahora escribible.

Added in version 3.7: Atributos de módulo `__getattr__` y `__dir__`.

### Ver también

#### PEP 562 - Módulos `__getattr__` y `__dir__`

Describe las funciones `__getattr__` y `__dir__` en módulos.

## Implementando descriptores

The following methods only apply when an instance of the class containing the method (a so-called *descriptor* class) appears in an *owner* class (the descriptor must be in either the owner's class dictionary or in the class dictionary for one of its parents). In the examples below, «the attribute» refers to the attribute whose name is the key of the property in the owner class” `__dict__`. The object class itself does not implement any of these protocols.

`object.__get__(self, instance, owner=None)`

Es llamado para obtener el atributo de la clase propietaria (acceso a atributos de clase) o de una instancia de dicha clase (acceso a atributos de instancia). El argumento opcional *owner* es la clase propietaria, mientras que *instance* es la instancia a través de la cual el atributo fue accedido, o `None` cuando el atributo es accedido a través de *owner*.

Este método debe retornar el valor de atributo calculado o lanzar una excepción `AttributeError`.



**PEP 252** especifica que `__get__()` puede ser llamado con uno o dos argumentos. Los propios descriptores incorporados de Python soportan esta especificación; sin embargo, es probable que algunas herramientas de terceros tengan descriptores que requieran ambos argumentos. La propia implementación de `__getattr__()` en Python siempre pasa ambos argumentos si son requeridos o no.

`object.__set__(self, instance, value)`

Es llamado para establecer el atributo en una instancia *instance* de la clase propietaria a un nuevo valor *value*.

Nota, agregar `__set__()` o `__delete__()` cambia el tipo de descriptor a un “descriptor de datos”. Ver [Invocando descriptores](#) para más detalles.

`object.__delete__(self, instance)`

Es llamado para borrar el atributo en una instancia *instance* de la clase propietaria.

Instances of descriptors may also have the `__objclass__` attribute present:

`object.__objclass__`

The attribute `__objclass__` is interpreted by the `inspect` module as specifying the class where this object was defined (setting this appropriately can assist in runtime introspection of dynamic class attributes). For callables, it may indicate that an instance of the given type (or a subclass) is expected or required as the first positional argument (for example, CPython sets this attribute for unbound methods that are implemented in C).

## Invocando descriptores

En general, un descriptor es un atributo de objeto con «comportamiento vinculante», uno cuyo acceso al atributo ha sido anulado por métodos en el protocolo del descriptor: `__get__()`, `__set__()` y `__delete__()`. Si alguno de esos métodos está definido para un objeto, se dice que es un descriptor.

El comportamiento por defecto para atributos de acceso es obtener (*get*), establecer (*set*) o borrar (*delete*) el atributo del diccionario del objeto. Por ejemplo, `a.x` tiene una cadena de búsqueda que comienza con `a.__dict__['x']`, luego `type(a).__dict__['x']`, y continúa por las clases base de `type(a)` excluyendo metaclasses.

Sin embargo, si el valor buscado es un objeto definiendo uno de los métodos del descriptor, entonces Python puede anular el comportamiento por defecto e invocar al método del descriptor en su lugar. Dónde ocurre esto en la cadena de precedencia depende de qué métodos de descriptor fueron definidos y cómo son llamados.

El punto de inicio por invocación de descriptor es un enlace `a.x`. Cómo los argumentos son ensamblados dependen de `a`:

### Llamado directo

El llamado más simple y menos común es cuando el código de usuario invoca directamente un método descriptor: `x.__get__(a)`.

### Enlace de instancia

Al enlazar a una instancia de objeto, `a` es transformado en un llamado: `type(a).__dict__['x'].__get__(a, type(a))`.

### Enlace de clase

Al enlazar a una clase, `A.x` es transformado en un llamado: `A.__dict__['x'].__get__(None, A)`.

### Súper enlace

Una búsqueda punteada como `super(A, a).x` busca en `a.__class__.__mro__` una clase base `B` después de `A` y luego retorna `B.__dict__['x'].__get__(a, A)`. Si no es un descriptor, `x` se retorna sin cambios.

For instance bindings, the precedence of descriptor invocation depends on which descriptor methods are defined. A descriptor can define any combination of `__get__()`, `__set__()` and `__delete__()`. If it does not define `__get__()`, then accessing the attribute will return the descriptor object itself unless there is a value in the object's instance dictionary. If the descriptor defines `__set__()` and/or `__delete__()`, it is a data descriptor; if it defines neither, it is a non-data descriptor. Normally, data descriptors define both `__get__()` and `__set__()`, while non-data descriptors have just the `__get__()` method. Data descriptors with `__get__()` and `__set__()` (and/or `__delete__()`) defined always override a redefinition in an instance dictionary. In contrast, non-data descriptors can be overridden by instances.

Los métodos de Python (incluidos los decorados con `@staticmethod` y `@classmethod`) se implementan como descriptors sin datos. En consecuencia, las instancias pueden redefinir y anular métodos. Esto permite que las instancias individuales adquieran comportamientos que difieren de otras instancias de la misma clase.

La función `property()` es implementada como un descriptor de datos. Por lo tanto, las instancias no pueden anular el comportamiento de una propiedad.

## `__slots__`

`__slots__` nos permite declarar explícitamente miembros de datos (como propiedades) y denegar la creación de `__dict__` y `__weakref__` (a menos que se declare explícitamente en `__slots__` o esté disponible en un padre).

El espacio ahorrado al usar `__dict__` puede ser significativo. La velocidad de búsqueda de atributos también se puede mejorar significativamente.

### `object.__slots__`

A esta variable de clase se le puede asignar una cadena, un iterable o una secuencia de cadenas con nombres de variables utilizados por las instancias. `__slots__` reserva espacio para las variables declaradas y evita la creación automática de `__dict__` y `__weakref__` para cada instancia.

Notas sobre el uso de `__slots__`

- Al heredar de una clase sin `__slots__`, los atributos `__dict__` y `__weakref__` de las instancias siempre estarán accesibles.
- Sin una variable `__dict__`, a las instancias no se les pueden asignar nuevas variables que no figuran en la definición `__slots__`. Los intentos de asignar un nombre de variable no listado generan `AttributeError`. Si desea una asignación dinámica de nuevas variables, agregue `'__dict__'` a la secuencia de cadenas en la declaración `__slots__`.
- Sin una variable `__weakref__` para cada instancia, las clases que definen `__slots__` no admiten `weak references` en sus instancias. Si se necesita soporte de referencia débil, agregue `'__weakref__'` a la secuencia de cadenas en la declaración `__slots__`.
- `__slots__` se implementa a nivel de clase creando *descriptors* para cada nombre de variable. Como resultado, los atributos de clase no se pueden utilizar para establecer valores predeterminados, por ejemplo, variables definidas por `__slots__`; de lo contrario, el atributo de clase sobrescribiría la asignación del descriptor.
- The action of a `__slots__` declaration is not limited to the class where it is defined. `__slots__` declared in parents are available in child classes. However, instances of a child subclass will get a `__dict__` and `__weakref__` unless the subclass also defines `__slots__` (which should only contain names of any *additional* slots).
- Si una clase define un espacio (*slot*) también definido en una clase base, la variable de instancia definida por el espacio de la clase base es inaccesible (excepto al obtener su descriptor directamente de la clase base). Esto hace que el significado del programa sea indefinido. En el futuro se podría agregar una verificación para prevenir esto.
- `TypeError` se generará si se definen `__slots__` no vacíos para una clase derivada de un "variable-length" built-in type como `int`, `bytes` y `tuple`.
- Cualquier *iterable* que no sea una cadena se puede asignar a `__slots__`.
- Si se utiliza un `dictionary` para asignar `__slots__`, las claves del diccionario se utilizarán como nombres de ranura. Los valores del diccionario se pueden usar para proporcionar cadenas de documentos por atributo que `inspect.getdoc()` reconocerá y mostrará en la salida de `help()`.
- `__class__` assignment works only if both classes have the same `__slots__`.
- Se puede usar Multiple inheritance con varias clases principales con ranuras, pero solo a una de las clases principales se le permite tener atributos creados por ranuras (las otras bases deben tener diseños de ranuras vacías); las infracciones generan `TypeError`.
- Si se utiliza un *iterator* para `__slots__`, entonces se crea un *descriptor* para cada uno de los valores del iterador. Sin embargo, el atributo `__slots__` será un iterador vacío.

### 3.3.3 Personalización de creación de clases

Siempre que una clase hereda de otra clase, se llama a `__init_subclass__()` en la clase principal. De esta forma, es posible escribir clases que cambien el comportamiento de las subclases. Esto está estrechamente relacionado con los decoradores de clases, pero mientras los decoradores de clases solo afectan la clase específica a la que se aplican, `__init_subclass__` solo se aplica a futuras subclases de la clase que define el método.

**classmethod** `object.__init_subclass__(cls)`

Este método es llamado siempre que la clase que lo contiene sea heredada. *cls* es entonces, la nueva subclase. Si se define como un método de instancia normal, éste es convertido de manera implícita a un método de clase.

Keyword arguments which are given to a new class are passed to the parent class's `__init_subclass__`. For compatibility with other classes using `__init_subclass__`, one should take out the needed keyword arguments and pass the others over to the base class, as in:

```
class Philosopher:
    def __init_subclass__(cls, /, default_name, **kwargs):
        super().__init_subclass__(**kwargs)
        cls.default_name = default_name

class AustralianPhilosopher(Philosopher, default_name="Bruce"):
    pass
```

La implementación por defecto `object.__init_subclass__` no hace nada, pero lanza un error si es llamado con cualquier argumento.

#### Nota

La sugerencia de metaclass `metaclass` es consumido por el resto de la maquinaria de tipos, y nunca se pasa a las implementaciones `__init_subclass__`. La clase meta actual (más que la sugerencia explícita) puede ser accedida como `type(cls)`.

Added in version 3.6.

Cuando se crea una clase, `type.__new__()` escanea las variables de clase y realiza la retrollamada a aquellas con un enlace `__set_name__()`.

**object.**`__set_name__(self, owner, name)`

Llamado automáticamente al momento en el que se crea la clase propietaria *owner*. El objeto es asignado a *name* en esa clase:

```
class A:
    x = C() # Automatically calls: x.__set_name__(A, 'x')
```

Si la variable de clase se asigna después de crear la clase, `__set_name__()` no se llamará automáticamente. Si es necesario, `__set_name__()` se puede llamar directamente:

```
class A:
    pass

c = C()
A.x = c # The hook is not called
c.__set_name__(A, 'x') # Manually invoke the hook
```

Ver *Creando el objeto de clase* para más detalles.

Added in version 3.6.

## Metaclasses

Por defecto, las clases son construidas usando `type()`. El cuerpo de la clase es ejecutado en un nuevo espacio de nombres y el nombre de la clase es ligado de forma local al resultado de `type(name, bases, namespace)`.

El proceso de creación de clase puede ser personalizado pasando el argumento de palabra clave `metaclass` en la línea de definición de la clase, o al heredar de una clase existente que incluya dicho argumento. En el siguiente ejemplo, ambos `MyClass` y `MySubclass` son instancias de `Meta`:

```
class Meta(type):
    pass

class MyClass(metaclass=Meta):
    pass

class MySubclass(MyClass):
    pass
```

Cualquier otro argumento de palabra clave que sea especificado en la definición de clase es pasado mediante todas las operaciones de metaclasses descritas a continuación.

Cuando una definición de clase es ejecutada, los siguientes pasos ocurren:

- Entradas de la orden de resolución de método (MRU) son resueltas;
- se determina la metaclasses adecuada;
- se prepara el espacio de nombres de clase;
- se ejecuta el cuerpo de la clase;
- se crea el objeto de clase.

## Resolviendo entradas de la Orden de Resolución de Métodos (MRU)

`object.__mro_entries__(self, bases)`

Si una base que aparece en una definición de clase no es una instancia de `type`, entonces se busca un método `__mro_entries__()` en la base. Si se encuentra un método `__mro_entries__()`, la base se sustituye por el resultado de una llamada a `__mro_entries__()` al crear la clase. El método se llama con la tupla de bases original pasada al parámetro `bases` y debe retornar una tupla de clases que se utilizará en lugar de la base. La tupla retornada puede estar vacía: en estos casos, se ignora la base original.

### Ver también

**`types.resolve_bases()`**

Resuelva dinámicamente bases que no sean instancias de `type`.

**`types.get_original_bases()`**

Recupera las «bases originales» de una clase antes de las modificaciones realizadas por `__mro_entries__()`.

### **PEP 560**

Soporte principal para módulos de escritura y tipos genéricos.

## Determinando la metaclasses adecuada

La metaclasses adecuada para la definición de una clase es determinada de la siguiente manera:

- si no se dan bases ni metaclasses explícitas, entonces se utiliza `type()`;
- si se da una metaclasses explícita y *no* es una instancia de `type()`, entonces se utiliza directamente como la metaclasses;

- si se da una instancia de `type()` como la metaclasses explícita, o se definen bases, entonces se utiliza la metaclasses más derivada.

La metaclasses más derivada es elegida de la metaclasses especificada explícitamente (si existe) y de la metaclasses (p. ej. `type(cls)`) de todas las clases base especificadas.

### Preparando el espacio de nombres de la clase

Una vez que se ha identificado la metaclasses adecuada, se prepara el espacio de nombres de la clase. Si la metaclasses tiene un atributo `__prepare__`, se llama `namespace = metaclass.__prepare__(name, bases, **kws)` (donde los argumentos de palabras clave adicionales, si los hay, provienen de la definición de clase). El método `__prepare__` debe implementarse como `classmethod`. El espacio de nombres retornado por `__prepare__` se pasa a `__new__`, pero cuando se crea el objeto de clase final, el espacio de nombres se copia en un nuevo dict.

Si la metaclasses no tiene atributo `__prepare__`, entonces el espacio de nombres de clase es iniciado como un mapeo vacío ordenado.

#### Ver también

##### PEP 3115 - Metaclasses en Python 3000

Introduce el enlace de espacio de nombres `__prepare__`

### Ejecutando el cuerpo de la clase

El cuerpo de la clase es ejecutado como `exec(body, globals(), namespace)` (aproximadamente). La diferencia clave con un llamado normal a `exec()` es que el alcance léxico permite que el cuerpo de la clase (incluyendo cualquier método) haga referencia a nombres de los alcances actuales y externos cuando la definición de clase sucede dentro de la función.

Sin embargo, aún cuando la definición de clase sucede dentro de la función, los métodos definidos dentro de la clase aún no pueden ver nombres definidos dentro del alcance de la clase. Variables de clase deben ser accedidas a través del primer parámetro de instancia o métodos de clase, o a través de la referencia al léxico implícito `__class__` descrita en la siguiente sección.

### Creando el objeto de clase

Una vez que el espacio de nombres de la clase ha sido poblado al ejecutar el cuerpo de la clase, el objeto de clase es creado al llamar `metaclass(name, bases, namespace, **kws)` (las palabras clave adicionales que se pasan aquí, son las mismas que aquellas pasadas en `__prepare__`).

Este objeto de clase es el que será referenciado por la forma sin argumentos de `super()`. `__class__` es una referencia de cierre implícita creada por el compilador si cualquier método en el cuerpo de una clase se refiere tanto a `__class__` o `super`. Esto permite que la forma sin argumentos de `super()` identifique correctamente la clase definida en base al alcance léxico, mientras la clase o instancia que fue utilizada para hacer el llamado actual es identificado en base al primer argumento que se pasa al método.

En CPython 3.6 y posterior, la celda `__class__` se pasa a la metaclasses como una entrada `__classcell__` en el espacio de nombres de la clase. En caso de existir, esto debe ser propagado hacia el llamado `type.__new__` para que la clase se inicie correctamente. No hacerlo resultará en un error `RuntimeError` en Python 3.8.

Cuando se utiliza la metaclasses por defecto `type`, o cualquier metaclasses que finalmente llama a `type.__new__`, los siguientes pasos de personalización adicional son invocados después de crear el objeto de clase:

- 1) El método `type.__new__` recolecta todos los atributos en el espacio de nombres de la clase que definen un método `__set_name__()`;
- 2) Esos métodos `__set_name__` son llamados con la clase siendo definida y el nombre de ese atributo particular asignado;
- 3) El gancho `__init_subclass__()` llama al padre inmediato de la nueva clase en su orden de resolución del método.

Después de que el objeto de clase es creado, se pasa al decorador de clase incluido en su definición (si existe) y el objeto resultante es enlazado en el espacio de nombres local como la clase definida.

When a new class is created by `type.__new__`, the object provided as the namespace parameter is copied to a new ordered mapping and the original object is discarded. The new copy is wrapped in a read-only proxy, which becomes the `__dict__` attribute of the class object.

#### ➡ Ver también

##### PEP 3135 - Nuevo súper

Describe la referencia de cierre implícita `__class__`

### Usos para metaclasses

Los usos potenciales para metaclasses son ilimitados. Algunas ideas que ya han sido exploradas incluyen enumeración, registros, revisión de interface, delegación automática, creación de propiedades automática, proxy, infraestructuras, y bloqueo/sincronización automática de recursos.

### 3.3.4 Personalizando revisiones de instancia y subclase

Los siguientes métodos son utilizados para anular el comportamiento por defecto de las funciones incorporadas `isinstance()` y `issubclass()`.

En particular, la metaclass `abc.ABCMeta` implementa estos métodos para permitir la adición de Clases Base Abstractas (ABCs, por su nombre en inglés *Abstract Base Classes*) como “clases base virtuales” a cualquier clase o tipo (incluyendo tipos incorporados), incluyendo otros ABCs.

`type.__instancecheck__(self, instance)`

Retorna `true` si la instancia `instance` debe ser considerada una instancia (directa o indirecta) de clase `class`. De ser definida, es llamado para implementar `isinstance(instance, class)`.

`type.__subclasscheck__(self, subclass)`

Retorna `true` si la subclase `subclass` debe ser considerada una subclase (directa o indirecta) de clase `class`. De ser definida, es llamado para implementar `issubclass(subclass, class)`.

Tome en cuenta que estos métodos son buscados en el tipo (metaclass) de una clase. No pueden ser definidos como métodos de clase en la clase actual. Esto es consistente con la búsqueda de métodos especiales que son llamados en instancias, solo en este caso la instancia es por sí misma una clase.

#### ➡ Ver también

##### PEP 3119 - Introducción a Clases Base Abstractas (*Abstract Base Classes*)

Includes the specification for customizing `isinstance()` and `issubclass()` behavior through `__instancecheck__()` and `__subclasscheck__()`, with motivation for this functionality in the context of adding Abstract Base Classes (see the `abc` module) to the language.

### 3.3.5 Emulando tipos genéricos

Quando se usa *type annotations*, a menudo es útil *parameterize* a *generic type* usando la notación de corchetes de Python. Por ejemplo, la anotación `list[int]` podría usarse para indicar un `list` en el que todos los elementos son del tipo `int`.

#### ➡ Ver también

##### PEP 484 - Sugerencias de tipo

Presentamos el marco de trabajo de Python para las anotaciones de tipo

**Generic Alias Types**

Documentación para objetos que representan clases genéricas parametrizadas

**Generics, user-defined generics y typing.Generic**

Documentación sobre cómo implementar clases genéricas que se pueden parametrizar en tiempo de ejecución y que los verificadores de tipos estáticos pueden entender.

Una clase *generally* solo se puede parametrizar si define el método de clase especial `__class_getitem__()`.

**classmethod** `object.__class_getitem__(cls, key)`

Retornar un objeto representando la especialización de una clase genérica por argumentos de tipo encontrados en *key*.

Cuando se define en una clase, `__class_getitem__()` es automáticamente un método de clase. Como tal, no es necesario decorarlo con `@classmethod` cuando se define.

**El propósito de `__class_getitem__`**

El propósito de `__class_getitem__()` es permitir la parametrización en tiempo de ejecución de clases genéricas de biblioteca estándar para aplicar *type hints* a estas clases con mayor facilidad.

Para implementar clases genéricas personalizadas que se puedan parametrizar en tiempo de ejecución y que los verificadores de tipos estáticos las entiendan, los usuarios deben heredar de una clase de biblioteca estándar que ya implementa `__class_getitem__()`, o heredar de `typing.Generic`, que tiene su propia implementación de `__class_getitem__()`.

Es posible que los verificadores de tipos de terceros, como `mypy`, no entiendan las implementaciones personalizadas de `__class_getitem__()` en clases definidas fuera de la biblioteca estándar. Se desaconseja el uso de `__class_getitem__()` en cualquier clase para fines distintos a la sugerencia de tipo.

**`__class_getitem__` frente a `__getitem__`**

Por lo general, el *subscription* de un objeto que usa corchetes llamará al método de instancia `__getitem__()` definido en la clase del objeto. Sin embargo, si el objeto que se suscribe es en sí mismo una clase, se puede llamar al método de clase `__class_getitem__()` en su lugar. `__class_getitem__()` debería retornar un objeto `GenericAlias` si está definido correctamente.

Presentado con el *expression* `obj[x]`, el intérprete de Python sigue un proceso similar al siguiente para decidir si se debe llamar a `__getitem__()` o `__class_getitem__()`:

```
from inspect import isclass

def subscribe(obj, x):
    """Return the result of the expression 'obj[x]'"""

    class_of_obj = type(obj)

    # If the class of obj defines __getitem__,
    # call class_of_obj.__getitem__(obj, x)
    if hasattr(class_of_obj, '__getitem__'):
        return class_of_obj.__getitem__(obj, x)

    # Else, if obj is a class and defines __class_getitem__,
    # call obj.__class_getitem__(x)
    elif isclass(obj) and hasattr(obj, '__class_getitem__'):
        return obj.__class_getitem__(x)

    # Else, raise an exception
    else:
```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```
raise TypeError(
    f'{class_of_obj.__name__}' object is not subscriptable"
)
```

En Python, todas las clases son en sí mismas instancias de otras clases. La clase de una clase se conoce como *metaclass* de esa clase, y la mayoría de las clases tienen la clase `type` como su metaclass. `type` no define `__getitem__()`, lo que significa que expresiones como `list[int]`, `dict[str, float]` y `tuple[str, bytes]` dan como resultado que se llame a `__class_getitem__()`:

```
>>> # list has class "type" as its metaclass, like most classes:
>>> type(list)
<class 'type'>
>>> type(dict) == type(list) == type(tuple) == type(str) == type(bytes)
True
>>> # "list[int]" calls "list.__class_getitem__(int)"
>>> list[int]
list[int]
>>> # list.__class_getitem__ returns a GenericAlias object:
>>> type(list[int])
<class 'types.GenericAlias'>
```

Sin embargo, si una clase tiene una metaclass personalizada que define `__getitem__()`, la suscripción de la clase puede generar un comportamiento diferente. Un ejemplo de esto se puede encontrar en el módulo `enum`:

```
>>> from enum import Enum
>>> class Menu(Enum):
...     """A breakfast menu"""
...     SPAM = 'spam'
...     BACON = 'bacon'
...
>>> # Enum classes have a custom metaclass:
>>> type(Menu)
<class 'enum.EnumMeta'>
>>> # EnumMeta defines __getitem__,
>>> # so __class_getitem__ is not called,
>>> # and the result is not a GenericAlias object:
>>> Menu['SPAM']
<Menu.SPAM: 'spam'>
>>> type(Menu['SPAM'])
<enum 'Menu'>
```

### ➡ Ver también

#### PEP 560: soporte principal para módulo de escritura y tipos genéricos

Presentamos `__class_getitem__()` y describimos cuándo un *subscription* da como resultado que se llame a `__class_getitem__()` en lugar de `__getitem__()`

## 3.3.6 Emulando objetos que se pueden llamar

`object.__call__(self[, args...])`

Called when the instance is «called» as a function; if this method is defined, `x(arg1, arg2, ...)` roughly translates to `type(x).__call__(x, arg1, ...)`. The object class itself does not provide this method.



### 3.3.7 Emulando tipos de contenedores

The following methods can be defined to implement container objects. None of them are provided by the `object` class itself. Containers usually are *sequences* (such as `lists` or `tuples`) or *mappings* (like *dictionaries*), but can represent other containers as well. The first set of methods is used either to emulate a sequence or to emulate a mapping; the difference is that for a sequence, the allowable keys should be the integers  $k$  for which  $0 \leq k < N$  where  $N$  is the length of the sequence, or `slice` objects, which define a range of items. It is also recommended that mappings provide the methods `keys()`, `values()`, `items()`, `get()`, `clear()`, `setdefault()`, `pop()`, `popitem()`, `copy()`, and `update()` behaving similar to those for Python's standard dictionary objects. The `collections.abc` module provides a `MutableMapping` *abstract base class* to help create those methods from a base set of `__getitem__()`, `__setitem__()`, `__delitem__()`, and `keys()`. Mutable sequences should provide methods `append()`, `count()`, `index()`, `extend()`, `insert()`, `pop()`, `remove()`, `reverse()` and `sort()`, like Python standard `list` objects. Finally, sequence types should implement addition (meaning concatenation) and multiplication (meaning repetition) by defining the methods `__add__()`, `__radd__()`, `__iadd__()`, `__mul__()`, `__rmul__()` and `__imul__()` described below; they should not define other numerical operators. It is recommended that both mappings and sequences implement the `__contains__()` method to allow efficient use of the `in` operator; for mappings, `in` should search the mapping's keys; for sequences, it should search through the values. It is further recommended that both mappings and sequences implement the `__iter__()` method to allow efficient iteration through the container; for mappings, `__iter__()` should iterate through the object's keys; for sequences, it should iterate through the values.

`object.__len__(self)`

Llamado para implementar la función incorporada `len()`. Debería retornar la longitud del objeto, un número entero  $\geq 0$ . Además, un objeto que no define un método `__bool__()` y cuyo método `__len__()` retorna cero se considera falso en un contexto booleano.

En CPython, se requiere que la longitud sea como máximo `sys.maxsize`. Si la longitud es mayor que `sys.maxsize`, algunas funciones (como `len()`) pueden generar `OverflowError`. Para evitar que se genere `OverflowError` mediante pruebas de valor de verdad, un objeto debe definir un método `__bool__()`.

`object.__length_hint__(self)`

Called to implement `operator.length_hint()`. Should return an estimated length for the object (which may be greater or less than the actual length). The length must be an integer  $\geq 0$ . The return value may also be `NotImplemented`, which is treated the same as if the `__length_hint__` method didn't exist at all. This method is purely an optimization and is never required for correctness.

Added in version 3.4.

#### Nota

La segmentación se hace exclusivamente con los siguientes tres métodos. Un llamado como

```
a[1:2] = b
```

es traducido a

```
a[slice(1, 2, None)] = b
```

etcétera. Elementos faltantes de segmentos siempre son llenados con `None`.

`object.__getitem__(self, key)`

Called to implement evaluation of `self[key]`. For *sequence* types, the accepted keys should be integers. Optionally, they may support `slice` objects as well. Negative index support is also optional. If `key` is of an inappropriate type, `TypeError` may be raised; if `key` is a value outside the set of indexes for the sequence (after any special interpretation of negative values), `IndexError` should be raised. For *mapping* types, if `key` is missing (not in the container), `KeyError` should be raised.

#### Nota

ciclos `for` esperan que una excepción `IndexError` sea lanzada para que índices ilegales permitan la detección adecuada del fin de una secuencia.

#### Nota

Cuando *subscripting* a *class*, se puede llamar al método de clase especial `__class_getitem__()` en lugar de `__getitem__()`. Ver `__class_getitem__` frente a `__getitem__` para más detalles.

`object.__setitem__(self, key, value)`

Es llamado para implementar la asignación a `self[key]`. Lo mismo con respecto a `__getitem__()`. Esto solo debe ser implementado para mapeos si los objetos permiten cambios a los valores de las llaves, o si nuevas llaves pueden ser añadidas, o para secuencias si los elementos pueden ser reemplazados. Las mismas excepciones deben ser lanzadas para valores de `key` inadecuados con respecto al método `__getitem__()`.

`object.__delitem__(self, key)`

Es llamado para implementar el borrado de `self[key]`. Lo mismo con respecto a `__getitem__()`. Esto solo debe ser implementado para mapeos si los objetos permiten el borrado de llaves, o para secuencias si los elementos pueden ser eliminados de la secuencia. Las mismas excepciones deben ser lanzadas por valores de `key` inapropiados con respecto al método `__getitem__()`.

`object.__missing__(self, key)`

Es llamado por `dict.__getitem__()` para implementar `self[key]` para subclases de diccionarios cuando la llave no se encuentra en el diccionario.

`object.__iter__(self)`

Se llama a este método cuando se requiere un *iterator* para un contenedor. Este método debería retornar un nuevo objeto iterador que pueda iterar sobre todos los objetos del contenedor. Para las asignaciones, debe iterar sobre las claves del contenedor.

`object.__reversed__(self)`

Es llamado (si existe) por la función incorporada `reversed()` para implementar una interacción invertida. Debe retornar un nuevo objeto iterador que itere sobre todos los objetos en el contenedor en orden inverso.

Si el método `__reversed__()` no es proporcionado, la función incorporada `reversed()` recurrirá a utilizar el protocolo de secuencia (`__len__()` y `__getitem__()`). Objetos que permiten el protocolo de secuencia deben únicamente proporcionar `__reversed__()` si no pueden proporcionar una implementación que sea más eficiente que la proporcionada por `reversed()`.

Los operadores de prueba de pertenencia (`in` and `not in`) son normalmente implementados como una iteración sobre un contenedor. Sin embargo, los objetos de contenedor pueden proveer el siguiente método especial con una implementación más eficiente, que tampoco requiere que el objeto sea iterable.

`object.__contains__(self, item)`

Es llamado para implementar operadores de prueba de pertenencia. Deben retornar `true` si `item` se encuentra en `self`, de lo contrario `false`. Para objetos de mapeo, estos debe considerar las llaves del mapeo en lugar de los valores o los pares de llave-valor.

Para objetos que no definen `__contains__()`, la prueba de pertenencia primero intenta la iteración a través de `__iter__()`, y luego el antiguo protocolo de iteración de secuencia a través de `__getitem__()`, ver *esta sección en la referencia del lenguaje*.

### 3.3.8 Emulando tipos numéricos

Los siguientes métodos pueden ser definidos para emular objetos numéricos. Métodos que corresponden a operaciones que no son permitidas por el número particular implementado (por ejemplo, operaciones bit a bit para números no enteros) se deben dejar sin definir.

`object.__add__(self, other)`

`object.__sub__(self, other)`

```

object.__mul__(self, other)
object.__matmul__(self, other)
object.__truediv__(self, other)
object.__floordiv__(self, other)
object.__mod__(self, other)
object.__divmod__(self, other)
object.__pow__(self, other[, modulo])
object.__lshift__(self, other)
object.__rshift__(self, other)
object.__and__(self, other)
object.__xor__(self, other)
object.__or__(self, other)

```

Estos métodos se llaman para implementar las operaciones aritméticas binarias (+, -, \*, @, /, //, %, divmod(), pow(), \*\*, <<, >>, &, ^, |). Por ejemplo, para evaluar la expresión `x + y`, donde `x` es una instancia de una clase que tiene un método `__add__()`, se llama a `type(x).__add__(x, y)`. El método `__divmod__()` debería ser equivalente al uso de `__floordiv__()` y `__mod__()`; no debería estar relacionado con `__truediv__()`. Tenga en cuenta que `__pow__()` debe definirse para aceptar un tercer argumento opcional si se va a admitir la versión ternaria de la función incorporada `pow()`.

If one of those methods does not support the operation with the supplied arguments, it should return `NotImplemented`.

```

object.__radd__(self, other)
object.__rsub__(self, other)
object.__rmul__(self, other)
object.__rmatmul__(self, other)
object.__rtruediv__(self, other)
object.__rfloordiv__(self, other)
object.__rmod__(self, other)
object.__rdivmod__(self, other)
object.__rpow__(self, other[, modulo])
object.__rlshift__(self, other)
object.__rrshift__(self, other)
object.__rand__(self, other)
object.__rxor__(self, other)
object.__ror__(self, other)

```

These methods are called to implement the binary arithmetic operations (+, -, \*, @, /, //, %, divmod(), pow(), \*\*, <<, >>, &, ^, |) with reflected (swapped) operands. These functions are only called if the left operand does not support the corresponding operation<sup>3</sup> and the operands are of different types.<sup>4</sup> For instance, to evaluate the expression `x - y`, where `y` is an instance of a class that has an `__rsub__()` method, `type(y).__rsub__(y, x)` is called if `type(x).__sub__(x, y)` returns `NotImplemented`.

Se debe tomar en cuenta que la función ternaria `pow()` no intentará llamar a `__rpow__()` (las reglas de coerción se volverían demasiado complicadas).

#### Nota

Si el tipo del operando de la derecha es una subclase del tipo del operando de la izquierda y esa subclase proporciona el método reflejado para la operación, este método será llamado antes del método no reflejado

<sup>3</sup> «Does not support» here means that the class has no such method, or the method returns `NotImplemented`. Do not set the method to `None` if you want to force fallback to the right operand's reflected method—that will instead have the opposite effect of explicitly *blocking* such fallback.

<sup>4</sup> Para operandos del mismo tipo, se supone que si el método no reflejado (como `__add__()`) falla, entonces la operación general no es compatible, razón por la cual no se llama al método reflejado.

del operando izquierdo. Este comportamiento permite que las subclases anulen las operaciones de sus predecesores.

```
object.__iadd__(self, other)
object.__isub__(self, other)
object.__imul__(self, other)
object.__imatmul__(self, other)
object.__itruediv__(self, other)
object.__ifloordiv__(self, other)
object.__imod__(self, other)
object.__ipow__(self, other[, modulo])
object.__ilshift__(self, other)
object.__irshift__(self, other)
object.__iand__(self, other)
object.__ixor__(self, other)
object.__ior__(self, other)
```

These methods are called to implement the augmented arithmetic assignments (`+=`, `-=`, `*=`, `@=`, `/=`, `//=`, `%=`, `**=`, `<<=`, `>>=`, `&=`, `^=`, `|=`). These methods should attempt to do the operation in-place (modifying *self*) and return the result (which could be, but does not have to be, *self*). If a specific method is not defined, or if that method returns `NotImplemented`, the augmented assignment falls back to the normal methods. For instance, if *x* is an instance of a class with an `__iadd__()` method, `x += y` is equivalent to `x = x.__iadd__(y)`. If `__iadd__()` does not exist, or if `x.__iadd__(y)` returns `NotImplemented`, `x.__add__(y)` and `y.__radd__(x)` are considered, as with the evaluation of `x + y`. In certain situations, augmented assignment can result in unexpected errors (see [faq-augmented-assignment-tuple-error](#)), but this behavior is in fact part of the data model.

```
object.__neg__(self)
object.__pos__(self)
object.__abs__(self)
object.__invert__(self)
```

Es llamado para implementar las operaciones aritméticas unarias (`-`, `+`, `abs()` and `~`).

```
object.__complex__(self)
object.__int__(self)
object.__float__(self)
```

Es llamado para implementar las funciones incorporadas `complex()`, `int()` y `float()`. Debe retornar un valor del tipo apropiado.

```
object.__index__(self)
```

Es llamado para implementar `operator.index()`, y cuando sea que Python necesite convertir sin pérdidas el objeto numérico a un objeto entero (tal como en la segmentación o *slicing*, o las funciones incorporadas `bin()`, `hex()` y `oct()`). La presencia de este método indica que el objeto numérico es un tipo entero. Debe retornar un entero.

Si `__int__()`, `__float__()` y `__complex__()` no son definidos, entonces todas las funciones incorporadas correspondientes `int()`, `float()` y `complex()` vuelven a `__index__()`.

```
object.__round__(self[, ndigits])
object.__trunc__(self)
object.__floor__(self)
object.__ceil__(self)
```

Es llamado para implementar la función incorporada `round()` y las funciones `math.trunc()`, `floor()` y `ceil()`. A menos que *ndigits* sea pasado a `__round__()` todos estos métodos deben retornar el valor del objeto truncado a `Integral` (normalmente `int`).

La función integrada `int()` recurre a `__trunc__()` si no se definen ni `__int__()` ni `__index__()`.

Distinto en la versión 3.11: La delegación de `int()` a `__trunc__()` está obsoleta.

### 3.3.9 Gestores de Contexto en la Declaración *with*

Un *context manager* es un objeto que define el contexto en tiempo de ejecución a ser establecido cuando se ejecuta una declaración *with*. El gestor de contexto maneja la entrada y la salida del contexto en tiempo de ejecución deseado para la ejecución del bloque de código. Los gestores de contexto son normalmente invocados utilizando la declaración *with* (descritos en la sección [La sentencia with](#)), pero también pueden ser utilizados al invocar directamente sus métodos.

Usos típicos de los gestores de contexto incluyen guardar y restablecer diversos tipos de declaraciones globales, bloquear y desbloquear recursos, cerrar archivos abiertos, etc.

For more information on context managers, see `typecontextmanager`. The `object` class itself does not provide the context manager methods.

`object.__enter__(self)`

Ingresa al contexto en tiempo de ejecución relacionado con este objeto. La declaración *with* ligará el valor de retorno de este método al objetivo especificado en cláusula *as* de la declaración, en caso de existir.

`object.__exit__(self, exc_type, exc_value, traceback)`

Sale del contexto en tiempo de ejecución relacionado a este objeto. Los parámetros describen la excepción que causa la salida del contexto. Si éste se termina sin excepción, los tres argumentos serán `None`.

Si se proporciona una excepción, y el método desea eliminarla (por ejemplo, prevenir que sea propagada), debe retornar un valor verdadero. De lo contrario, la excepción será procesada de forma normal al salir de este método.

Note that `__exit__()` methods should not reraise the passed-in exception; this is the caller's responsibility.

#### Ver también

##### PEP 343 - La declaración “with”

La especificación, el antecedente, y los ejemplos para la declaración de Python *with*.

### 3.3.10 Personalización de argumentos posicionales en la coincidencia de patrones de clase

Cuando se utiliza un nombre de clase en un patrón, los argumentos posicionales en el patrón no están permitidos de forma predeterminada, es decir, `case MyClass(x, y)` normalmente no es válido sin un soporte especial en `MyClass`. Para poder utilizar ese tipo de patrón, la clase necesita definir un atributo `__match_args__`.

`object.__match_args__`

A esta variable de clase se le puede asignar una tupla de cadenas. Cuando esta clase se utiliza en un patrón de clase con argumentos posicionales, cada argumento posicional se convertirá en un argumento de palabra clave, utilizando el valor correspondiente en `__match_args__` como palabra clave. La ausencia de este atributo es equivalente a establecerlo en `()`.

Por ejemplo, si `MyClass.__match_args__` es `("left", "center", "right")` eso significa que `case MyClass(x, y)` es equivalente a `case MyClass(left=x, center=y)`. Ten en cuenta que el número de argumentos en el patrón debe ser menor o igual que el número de elementos en `__match_args__`; si es más grande, el intento de coincidencia de patrón producirá un `TypeError`.

Added in version 3.10.

#### Ver también

**PEP 634 - Coincidencia de patrones estructurales**La especificación para la declaración `match` de Python.

### 3.3.11 Emulando tipos de búfer

`buffer` protocol proporciona una forma para que los objetos Python expongan un acceso eficiente a una matriz de memoria de bajo nivel. Este protocolo se implementa mediante tipos integrados como `bytes` y `memoryview`, y bibliotecas de terceros pueden definir tipos de búfer adicionales.

Si bien los tipos de búfer generalmente se implementan en C, también es posible implementar el protocolo en Python.

`object.__buffer__(self, flags)`

Se llama cuando se solicita un búfer desde *self* (por ejemplo, por el constructor `memoryview`). El argumento *flags* es un número entero que representa el tipo de búfer solicitado y afecta, por ejemplo, si el búfer retornado es de solo lectura o de escritura. `inspect.BufferFlags` proporciona una manera conveniente de interpretar las banderas. El método debe retornar un objeto `memoryview`.

`object.__release_buffer__(self, buffer)`

Se llama cuando ya no se necesita un búfer. El argumento *buffer* es un objeto `memoryview` que `__buffer__()` retornó anteriormente. El método debe liberar todos los recursos asociados con el búfer. Este método debería retornar `None`. Los objetos de búfer que no necesitan realizar ninguna limpieza no son necesarios para implementar este método.

Added in version 3.12.

**➡ Ver también****PEP 688: hacer accesible el protocolo de búfer en Python**Presenta los métodos Python `__buffer__` y `__release_buffer__`.**`collections.abc.Buffer`**ABC para tipos de `buffer`.

### 3.3.12 Búsqueda de método especial

Para clases personalizadas, invocaciones implícitas de métodos especiales solo están garantizados para trabajar correctamente si son definidos en un tipo de objeto, no en el diccionario de instancia del objeto. Ese comportamiento es la razón por la que el siguiente código lanza una excepción:

```
>>> class C:
...     pass
...
>>> c = C()
>>> c.__len__ = lambda: 5
>>> len(c)
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
TypeError: object of type 'C' has no len()
```

La razón detrás de este comportamiento radica en una serie de métodos especiales, como `__hash__()` y `__repr__()`, que implementan todos los objetos, incluidos los objetos de tipo. Si la búsqueda implícita de estos métodos utilizara el proceso de búsqueda convencional, fallarían cuando se invocaran en el objeto de tipo mismo:

```
>>> 1.__hash__() == hash(1)
True
>>> int.__hash__() == hash(int)
```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
TypeError: descriptor '__hash__' of 'int' object needs an argument
```

Intentar invocar de manera incorrecta el método no ligado de una clase de esta forma a veces es denominado como ‘confusión de metaclass’, y se evita sobrepasando la instancia al buscar métodos especiales:

```
>>> type(1).__hash__(1) == hash(1)
True
>>> type(int).__hash__(int) == hash(int)
True
```

Además de omitir cualquier atributo de instancia en aras de la corrección, la búsqueda implícita de métodos especiales generalmente también omite el método `__getattr__()` incluso de la metaclass del objeto:

```
>>> class Meta(type):
...     def __getattr__(*args):
...         print("Metaclass getattr invoked")
...         return type.__getattr__(*args)
...
>>> class C(object, metaclass=Meta):
...     def __len__(self):
...         return 10
...     def __getattr__(*args):
...         print("Class getattr invoked")
...         return object.__getattr__(*args)
...
>>> c = C()
>>> c.__len__()                                # Explicit lookup via instance
Class getattr invoked
10
>>> type(c).__len__(c)                        # Explicit lookup via type
Metaclass getattr invoked
10
>>> len(c)                                    # Implicit lookup
10
```

Omitir la maquinaria `__getattr__()` de esta manera proporciona un margen significativo para optimizar la velocidad dentro del intérprete, a costa de cierta flexibilidad en el manejo de métodos especiales (el método especial *must* debe configurarse en el propio objeto de clase para que el intérprete lo invoque consistentemente).

## 3.4 Corrutinas

### 3.4.1 Objetos esperables

Un objeto *awaitable* generalmente implementa un método `__await__()`. *Coroutine objects* retornados por las funciones `async def` están a la espera.

#### Nota

Los objetos *generator iterator* retornados por generadores decorados con `types.coroutine()` también están a la espera, pero no implementan `__await__()`.

`object.__await__(self)`

Must return an *iterator*. Should be used to implement *awaitable* objects. For instance, `asyncio.Future`

implements this method to be compatible with the `await` expression. The `object` class itself is not awaitable and does not provide this method.

#### Nota

El lenguaje no impone ninguna restricción sobre el tipo o valor de los objetos generados por el iterador retornado por `__await__`, ya que esto es específico de la implementación del marco de ejecución asincrónica (por ejemplo, `asyncio`) que administrará el objeto *awaitable*.

Added in version 3.5.

#### Ver también

**PEP 492** para información adicional sobre objetos esperables.

### 3.4.2 Objetos de corrutina

*Coroutine objects* son objetos *awaitable*. La ejecución de una corrutina se puede controlar llamando a `__await__()` e iterando sobre el resultado. Cuando la rutina termina de ejecutarse y regresa, el iterador genera `StopIteration` y el atributo `value` de la excepción contiene el valor de retorno. Si la rutina genera una excepción, el iterador la propaga. Las corrutinas no deberían generar directamente excepciones `StopIteration` no controladas.

Las corrutinas también tienen los métodos mencionados a continuación, los cuales son análogos a los de los generadores. (ver *Métodos generador-iterador*). Sin embargo, a diferencia de los generadores, las corrutinas no soportan directamente iteración.

Distinto en la versión 3.5.2: Es un error `RuntimeError` esperar a una corrutina más de una vez.

`coroutine.send(value)`

Starts or resumes execution of the coroutine. If *value* is `None`, this is equivalent to advancing the iterator returned by `__await__()`. If *value* is not `None`, this method delegates to the `send()` method of the iterator that caused the coroutine to suspend. The result (return value, `StopIteration`, or other exception) is the same as when iterating over the `__await__()` return value, described above.

`coroutine.throw(value)`

`coroutine.throw(type[, value[, traceback]])`

Genera la excepción especificada en la corrutina. Este método delega al método `throw()` del iterador que provocó la suspensión de la rutina, si tiene dicho método. En caso contrario, la excepción se plantea en el punto de suspensión. El resultado (valor de retorno, `StopIteration` u otra excepción) es el mismo que cuando se itera sobre el valor de retorno `__await__()`, descrito anteriormente. Si la excepción no queda atrapada en la rutina, se propaga de nuevo a la persona que llama.

Distinto en la versión 3.12: La segunda firma (`type[, value[, traceback]]`) está obsoleta y puede eliminarse en una versión futura de Python.

`coroutine.close()`

Causa que la corrutina misma se borre a sí misma y termine su ejecución. Si la corrutina es suspendida, este método primero delega a `close()`, si existe, del iterador que causó la suspensión de la corrutina. Luego lanza una excepción `GeneratorExit` en el punto de suspensión, causando que la corrutina se borre a sí misma. Finalmente, la corrutina es marcada como completada, aún si nunca inició.

Objetos de corrutina son cerrados automáticamente utilizando el proceso anterior cuando están a punto de ser destruidos.



### 3.4.3 Iteradores asíncronos

Un *iterador asíncrono* puede llamar código asíncrono en su método `__anext__`.

Iteradores asíncronos pueden ser utilizados en la declaración `async for`.

The object class itself does not provide these methods.

`object.__aiter__(self)`

Debe retornar un objeto de *iterador asíncrono*.

`object.__anext__(self)`

Debe retornar un *esperable* (awaitable) resultante en el siguiente valor del iterador. Debe levantar una excepción `StopAsyncIteration` cuando la iteración termina.

Un ejemplo de objeto iterable asíncrono:

```
class Reader:
    async def readline(self):
        ...

    def __aiter__(self):
        return self

    async def __anext__(self):
        val = await self.readline()
        if val == b'':
            raise StopAsyncIteration
        return val
```

Added in version 3.5.

Distinto en la versión 3.7: Antes de Python 3.7, `__aiter__()` podía retornar un *awaitable* que se resolvería en un *asynchronous iterator*.

A partir de Python 3.7, `__aiter__()` debe retornar un objeto iterador asíncrono. Retornar cualquier otra cosa resultará en un error `TypeError`.

### 3.4.4 Gestores de contexto asíncronos

Un *gestor de contexto asíncrono* es un *gestor de contexto* que puede suspender la ejecución en sus métodos `__aenter__` y `__aexit__`.

Los gestores de contexto asíncronos pueden ser utilizados en una declaración `async with`.

The object class itself does not provide these methods.

`object.__aenter__(self)`

Semantically similar to `__enter__()`, the only difference being that it must return an *awaitable*.

`object.__aexit__(self, exc_type, exc_value, traceback)`

Semantically similar to `__exit__()`, the only difference being that it must return an *awaitable*.

Un ejemplo de una clase de gestor de contexto asíncrono:

```
class AsyncContextManager:
    async def __aenter__(self):
        await log('entering context')

    async def __aexit__(self, exc_type, exc, tb):
        await log('exiting context')
```

Added in version 3.5.



## 4.1 Estructura de un programa

Un programa de Python se construye a partir de bloques de código. Un *block* es una parte del texto del programa Python que se ejecuta como una unidad. Los siguientes son bloques: un módulo, un cuerpo de función y una definición de clase. Cada comando escrito de forma interactiva es un bloque. Un archivo de secuencia de comandos (un archivo proporcionado como entrada estándar al intérprete o especificado como un argumento de línea de comando para el intérprete) es un bloque de código. Un comando de secuencia de comandos (un comando especificado en la línea de comandos del intérprete con la opción: `-c`) es un bloque de código. Un módulo que se ejecuta como un script de nivel superior (como módulo `__main__`) desde la línea de comando usando un argumento `-m` también es un bloque de código. El argumento de cadena pasado a las funciones integradas `eval()` y `exec()` es un bloque de código.

Un bloque de código se ejecuta en un *execution frame*. Un marco contiene alguna información administrativa (que se usa para depuración) y determina dónde y cómo continuará la ejecución una vez que el bloque de código se haya completado.

## 4.2 Nombres y vínculos

### 4.2.1 Vinculación de nombres

Los *Names* refieren a objetos. Los nombres se introducen por las operaciones de vinculación de nombre (*name binding operations*).

Las siguientes construcciones enlazan nombres:

- parámetros formales de las funciones,
- definiciones de clase,
- definiciones de funciones,
- expresiones de asignación,
- *targets* que son identificadores si aparecen en una asignación:
  - cabecera del bucle `for`,
  - después de `as` en una declaración `with`, cláusula `except`, cláusula `except*`, o en el patrón `as` en la concordancia de patrones estructurales,
  - en un patrón de captura en la concordancia de patrones estructurales

- declaraciones `import`.
- declaraciones `type`.
- *listas tipo de parámetros*.

La declaración `import` de la forma `from ... import *` vincula todos los nombres definidos en el módulo importado, excepto los que empiezan por guión bajo. Esta forma sólo puede utilizarse a nivel de módulo.

Un objetivo que aparece en una sentencia `del` también se considera vinculado para este propósito (aunque la semántica real es desvincular el nombre).

Cada declaración de asignación o importación ocurre dentro de un bloque determinado por una definición de clase o de función, o a nivel de módulo (el bloque de código de máximo nivel).

If a name is bound in a block, it is a local variable of that block, unless declared as *nonlocal* or *global*. If a name is bound at the module level, it is a global variable. (The variables of the module code block are local and global.) If a variable is used in a code block but not defined there, it is a *free variable*.

Cada ocurrencia de un nombre en el texto del programa se refiere al *binding* de ese nombre, establecido por las siguientes reglas de resolución de nombres.

### 4.2.2 Resolución de nombres

Un *scope* define la visibilidad de un nombre en un bloque. Si una variable local se define en un bloque, su ámbito incluye ese bloque. Si la definición ocurre en un bloque de función, el ámbito se extiende a cualquier bloque contenido en el bloque en donde está la definición, a menos que uno de los bloques contenidos introduzca un vínculo diferente para el nombre.

Cuando un nombre es utilizado en un bloque de código, se resuelve utilizando el ámbito de cierre más cercano. El conjunto de todos esos ámbitos visibles para un bloque de código se llama el *environment* del bloque.

Cuando un nombre no se encuentra, se lanza una excepción `NameError`. Si el ámbito actual es una función, y el nombre se refiere a una variable local que todavía no ha sido vinculada a un valor en el punto en el que el nombre es utilizado, se lanza una excepción `UnboundLocalError`. `UnboundLocalError` es una subclase de `NameError`.

Si una operación de vinculación de nombre ocurre en cualquier parte dentro de un bloque de código, todos los usos del nombre dentro de ese bloque son tratados como referencias al bloque actual. Esto puede llevar a errores cuando el nombre es utilizado dentro del bloque antes de su vinculación. Esta regla es sutil. Python carece de declaraciones y permite que las operaciones de vinculación de nombres ocurran en cualquier lugar dentro del bloque de código. Las variables locales de un bloque de código pueden determinarse buscando operaciones de vinculación de nombres en el texto completo del bloque. Ver la entrada del FAQ sobre `UnboundLocalError` para ejemplos.

Si la declaración *global* ocurre dentro de un bloque, todos los usos del nombre especificado en la declaración se refieren a la vinculación que ese nombre tiene en el espacio de nombres (*namespace*) de nivel superior. Los nombres se resuelven en el espacio de nombres de nivel superior buscando en el espacio de nombres global, es decir, el espacio de nombres del módulo que contiene el bloque de código, y en el espacio de nombres incorporado, el *namespace* del módulo `builtins`. La búsqueda se realiza primero en el espacio de nombres global. Si el nombre no se encuentra ahí, se busca en el espacio de nombres incorporado (*builtins namespace*) próximamente. Si tampoco se encuentran los nombres en el espacio de nombres incorporado, se crean variables nuevas en el espacio de nombres global. La declaración *global* debe preceder a todos los usos de los nombres listados.

La declaración *global* tiene el mismo ámbito que una operación de vinculación de nombre en el mismo bloque. Si el ámbito de cierre más cercano para una variable libre contiene una declaración *global*, se trata a la variable libre como *global*.

La declaración *nonlocal* causa que los nombre correspondientes se refieran a variables previamente vinculadas en el ámbito de la función de cierre más cercano. Se lanza un `SyntaxError` en tiempo de compilación si el nombre dado no existe en ningún ámbito de las funciones dentro de las cuales está. *Parámetros de tipo* no puede recuperarse con la sentencia `nonlocal`.

El espacio de nombres (*namespace*) para un módulo se crea automáticamente la primera vez que se importa el módulo. El módulo principal de un *script* siempre se llama `__main__`.

Los bloques de definición de clase y los argumentos para `exec()` y `eval()` son especiales en el contexto de la resolución de nombres. Una definición de clase es una declaración ejecutable que puede usar y definir nombres. Estas

referencias siguen las reglas normales para la resolución de nombres con la excepción de que se buscan las variables locales no vinculadas en el espacio de nombres global. El espacio de nombres de la definición de clase se vuelve el diccionario de atributos de la clase. El ámbito de nombres definido en un bloque de clase está limitado a dicho bloque; no se extiende a los bloques de código de los métodos. Esto incluye las comprensiones y las expresiones generadoras pero no incluye *annotation scopes*, que tienen acceso a sus ámbitos de clase adjuntos. Esto significa que lo siguiente fallará:

```
class A:
    a = 42
    b = list(a + i for i in range(10))
```

Sin embargo, lo siguiente tendrá éxito:

```
class A:
    type Alias = Nested
    class Nested: pass

print(A.Alias.__value__) # <type 'A.Nested'>
```

### 4.2.3 Ámbitos de anotación

Las listas de tipo de parámetros y las declaraciones `type` introducen *ámbitos de anotación*, que se comportan principalmente como ámbitos de funciones, pero con algunas excepciones que se analizan a continuación. *Annotations* actualmente no usan alcances de anotación, pero se espera que los usen en Python 3.13 cuando se implemente [PEP 649](#).

Los ámbitos de anotación se utilizan en los siguientes contextos:

- Listas de tipo de parámetros para *generic type aliases*.
- Escriba listas de parámetros para *generic functions*. Las anotaciones de una función genérica se ejecutan dentro del alcance de la anotación, pero sus valores predeterminados y decoradores no.
- Tipo de parámetros de listas para *generic classes*. Las clases base y los argumentos de palabra clave de una clase genérica se ejecutan dentro del ámbito de la anotación, pero sus decoradores no.
- Los límites, restricciones y valores predeterminados para los parámetros de tipo (*evaluados de forma diferida*).
- El valor de los alias de tipo (*lazy evaluated*).

Los ámbitos de anotación difieren de los ámbitos de función en lo siguiente:

- Los ámbitos de anotación tienen acceso al espacio de nombres de la clase que los rodea. Si un ámbito de anotación está inmediatamente dentro de un ámbito de clase, o dentro de otro ámbito de anotación que está inmediatamente dentro de un ámbito de clase, el código en el ámbito de anotación puede utilizar nombres definidos en el ámbito de clase como si se ejecutara directamente dentro del cuerpo de la clase. Esto contrasta con las funciones normales definidas dentro de las clases, que no pueden acceder a los nombres definidos en el ámbito de la clase.
- Las expresiones en ámbitos de anotación no pueden contener expresiones `yield`, `yield from`, `await`, o `:=`. (Estas expresiones están permitidas en otros ámbitos contenidos dentro del ámbito de la anotación).
- Los nombres definidos en ámbitos de anotación no pueden recuperarse con sentencias `nonlocal` en ámbitos internos. Esto incluye sólo parámetros de tipo, ya que ningún otro elemento sintáctico que pueda aparecer dentro de ámbitos de anotación puede introducir nuevos nombres.
- Aunque los ámbitos de anotación tienen un nombre interno, ese nombre no se refleja en el *qualified name* de los objetos definidos dentro del ámbito. En su lugar, el `__qualname__` de dichos objetos es como si el objeto estuviera definido en el ámbito que lo encierra.

Added in version 3.12: Los ámbitos de anotación se introdujeron en Python 3.12 como parte de [PEP 695](#).

Distinto en la versión 3.13: También se usan ámbitos de anotación para parámetros de tipo predeterminados, introducido por [PEP 696](#).

## 4.2.4 Evaluación perezosa

Los valores de los alias de tipo creados mediante la declaración *type* se evalúan de forma diferida. Lo mismo se aplica a los límites, restricciones y valores predeterminados de las variables de tipo creadas mediante la *sintaxis de parámetros de tipo*. Esto significa que no se evalúan cuando se crea el alias de tipo o la variable de tipo. En su lugar, sólo se evalúan cuando es necesario para resolver el acceso a un atributo.

Ejemplo:

```
>>> type Alias = 1/0
>>> Alias.__value__
Traceback (most recent call last):
...
ZeroDivisionError: division by zero
>>> def func[T: 1/0]() : pass
>>> T = func.__type_params__[0]
>>> T.__bound__
Traceback (most recent call last):
...
ZeroDivisionError: division by zero
```

Aquí la excepción se lanza sólo cuando se accede al atributo `__value__` del alias de tipo o al atributo `__bound__` de la variable de tipo.

Este comportamiento es útil principalmente para referencias a tipos que aún no se han definido cuando se crea el alias de tipo o la variable de tipo. Por ejemplo, la evaluación perezosa permite la creación de alias de tipo mutuamente recursivos:

```
from typing import Literal

type SimpleExpr = int | Parenthesized
type Parenthesized = tuple[Literal["("], Expr, Literal[")"]]
type Expr = SimpleExpr | tuple[SimpleExpr, Literal["+", "-"], Expr]
```

Los valores evaluados perezosamente se evalúan en *annotation scope*, lo que significa que los nombres que aparecen dentro del valor evaluado se buscan como si se utilizaran en el ámbito inmediatamente adyacente.

Added in version 3.12.

## 4.2.5 Integraciones y ejecución restringida

Los usuarios no deberían tocar `__builtins__`; es un detalle de la implementación en sentido estricto. Los usuarios que quieran sobrescribir valores en los espacios de nombres incorporados deberían usar `import` con el módulo `builtins` y modificar sus atributos de un modo adecuado.

El espacio de nombres incorporado (*builtin namespace*) asociado a la ejecución de un bloque de código es encontrado buscando el nombre `__builtins__` en su espacio de nombres global; debería ser un diccionario o un módulo (en este último caso, se usa el diccionario del módulo). Por defecto, en el módulo `__main__`, `__builtins__` es el módulo `builtins`. En cualquier otro módulo, `__builtins__` es un alias para el diccionario del propio módulo `builtins`.

## 4.2.6 Interacción con funcionalidades dinámicas

La resolución de variables libres sucede en tiempo de ejecución, no en tiempo de compilación. Esto significa que el siguiente código va a mostrar 42:

```
i = 10
def f():
    print(i)
i = 42
f()
```

Las funciones `eval()` y `exec()` no tienen acceso al entorno completo para resolver nombres. Los nombres pueden resolverse en los espacios de nombres locales y globales de la persona que llama. Las variables libres no se resuelven en el espacio de nombres adjunto más cercano, sino en el espacio de nombres global.<sup>1</sup> Las funciones `exec()` y `eval()` tienen argumentos opcionales para anular el espacio de nombres global y local. Si solo se especifica un espacio de nombres, se usa para ambos.

## 4.3 Excepciones

Las excepciones son un medio para salir del flujo de control normal de un bloque de código, para gestionar errores u otras condiciones excepcionales. Una excepción es *lanzada* (*raised*) en el momento en que se detecta el error; puede ser *gestionada* (*handled*) por el bloque de código que la rodea o por cualquier bloque de código que directa o indirectamente ha invocado al bloque de código en el que ocurrió el error.

El intérprete Python lanza una excepción cuando detecta un error en tiempo de ejecución (como una división por cero). Un programa Python también puede lanzar una excepción explícitamente, con la declaración `raise`. Los gestores de excepciones se especifican con la declaración `try...except`. La cláusula `finally` de tales declaraciones puede utilizarse para especificar código de limpieza que no es el que gestiona la excepción, sino que se ejecutará en cualquier caso, tanto cuando la excepción ha ocurrido en el código que la precede, como cuando esto no ha sucedido.

Python usa el modelo de gestión de errores de «terminación» (*»termination«*): un gestor de excepción puede descubrir qué sucedió y continuar la ejecución en un nivel exterior, pero no puede reparar la causa del error y reintentar la operación que ha fallado (excepto que se reingrese al trozo de código fallido desde su inicio).

Cuando una excepción no está gestionada en absoluto, el intérprete termina la ejecución del programa, o retorna a su bucle principal interactivo. En cualquier caso, imprime un seguimiento de pila, excepto cuando la excepción es `SystemExit`.

Las excepciones se identifican mediante instancias de clase. La cláusula `except` se selecciona en función de la clase de la instancia: debe hacer referencia a la clase de la instancia o a un *non-virtual base class* de la misma. La instancia puede ser recibida por el manejador y puede llevar información adicional sobre la condición excepcional.

### Nota

Los mensajes de excepción no forman parte de la API Python. Su contenido puede cambiar entre una versión de Python y la siguiente sin ningún tipo de advertencia; el código que corre bajo múltiples versiones del intérprete no debería basarse en estos mensajes.

Mira también la descripción de la declaración `try` en la sección [La sentencia try](#), y la declaración `raise` en la sección [La declaración raise](#).

### Notas al pie

<sup>1</sup> Esta limitación se da porque el código ejecutado por estas operaciones no está disponible en el momento en que se compila el módulo.





---

## El sistema de importación

---

El código Python en un *módulo* obtiene acceso al código en otro módulo por el proceso de *importarlo*. La instrucción *import* es la forma más común de invocar la maquinaria de importación, pero no es la única manera. Funciones como `importlib.import_module()` y built-in `__import__()` también se pueden utilizar para invocar la maquinaria de importación.

La instrucción *import* combina dos operaciones; busca el módulo con nombre y, a continuación, enlaza los resultados de esa búsqueda a un nombre en el ámbito local. La operación de búsqueda de la instrucción *import* se define como una llamada a la función `__import__()`, con los argumentos adecuados. El valor retornado de `__import__()` se utiliza para realizar la operación de enlace de nombre de la instrucción *import*. Consulte la instrucción *import* para obtener los detalles exactos de esa operación de enlace de nombres.

Una llamada directa a `__import__()` realiza solo la búsqueda del módulo y, si se encuentra, la operación de creación del módulo. Aunque pueden producirse ciertos efectos secundarios, como la importación de paquetes primarios y la actualización de varias memorias caché (incluidas `sys.modules`), solo la instrucción *import* realiza una operación de enlace de nombres.

Cuando se ejecuta una instrucción *import*, se llama a la función estándar incorporada `__import__()`. Otros mecanismos para invocar el sistema de importación (como `importlib.import_module()`) pueden optar por omitir `__import__()` y utilizar sus propias soluciones para implementar la semántica de importación.

Cuando se importa un módulo por primera vez, Python busca el módulo y, si se encuentra, crea un objeto de módulo<sup>1</sup>, inicializándolo. Si no se encuentra el módulo con nombre, se genera un `ModuleNotFoundError`. Python implementa varias estrategias para buscar el módulo con nombre cuando se invoca la maquinaria de importación. Estas estrategias se pueden modificar y ampliar mediante el uso de varios ganchos descritos en las secciones siguientes.

Distinto en la versión 3.3: El sistema de importación se ha actualizado para aplicar plenamente la segunda fase de **PEP 302**. Ya no hay ninguna maquinaria de importación implícita: todo el sistema de importación se expone a través de `sys.meta_path`. Además, se ha implementado la compatibilidad con paquetes de espacio de nombres nativos (consulte **PEP 420**).

### 5.1 `importlib`

El módulo `importlib` proporciona una API enriquecida para interactuar con el sistema de importación. Por ejemplo `importlib.import_module()` proporciona una API recomendada y más sencilla que la integrada `__import__()` para invocar la maquinaria de importación. Consulte la documentación de la biblioteca `importlib` para obtener más detalles.

---

<sup>1</sup> Véase `types.ModuleType`.

## 5.2 Paquetes

Python sólo tiene un tipo de objeto módulo, y todos los módulos son de este tipo, independientemente de si el módulo está implementado en Python, C, o en cualquier otro lenguaje. Para ayudar a organizar los módulos y proporcionar una jerarquía de nombres, Python tiene un concepto de *paquete*.

Puedes pensar en los paquetes como los directorios de un sistema de archivos y en los módulos como archivos dentro de los directorios, pero no te tomes esta analogía demasiado literalmente, ya que los paquetes y los módulos no tienen por qué originarse en el sistema de archivos. Para los propósitos de esta documentación, usaremos esta conveniente analogía de directorios y archivos. Al igual que los directorios del sistema de archivos, los paquetes están organizados de forma jerárquica, y los paquetes pueden contener subpaquetes, así como módulos regulares.

Es importante tener en cuenta que todos los paquetes son módulos, pero no todos los módulos son paquetes. O dicho de otro modo, los paquetes son sólo un tipo especial de módulo. Específicamente, cualquier módulo que contenga un atributo `__path__` se considera un paquete.

Todos los módulos tienen un nombre. Los nombres de los subpaquetes están separados de su nombre de paquete principal por un punto, similar a la sintaxis de acceso de atributo estándar de Python. Por lo tanto, podría tener un paquete llamado `email`, que a su vez tiene un subpaquete llamado `email.mime` y un módulo dentro de ese subpaquete llamado `email.mime.text`.

### 5.2.1 Paquetes regulares

Python define dos tipos de paquetes, *paquetes regulares* y *paquetes de espacio de nombres*. Los paquetes regulares son los paquetes tradicionales tal y como existían en Python 3.2 y anteriores. Un paquete regular se implementa típicamente como un directorio que contiene un archivo `__init__.py`. Cuando se importa un paquete regular, este archivo `__init__.py` se ejecuta implícitamente, y los objetos que define están vinculados a nombres en el espacio de nombres del paquete. El archivo `__init__.py` puede contener el mismo código Python que puede contener cualquier otro módulo, y Python añadirá algunos atributos adicionales al módulo cuando se importe.

Por ejemplo, la siguiente disposición del sistema de archivos define un paquete `parent` de nivel superior con tres subpaquetes:

```
parent/
  __init__.py
  one/
    __init__.py
  two/
    __init__.py
  three/
    __init__.py
```

Importando `parent.one` se ejecutará implícitamente `parent/__init__.py` y `parent/one/__init__.py`. La importación posterior de `parent.two` o `parent.three` ejecutará `parent/two/__init__.py` y `parent/three/__init__.py` respectivamente.

### 5.2.2 Paquetes de espacio de nombres

Un paquete de espacio de nombres es un compuesto de varias *porciones*, donde cada porción contribuye con un subpaquete al paquete padre. Las porciones pueden residir en diferentes lugares del sistema de archivos. Las porciones también pueden encontrarse en archivos zip, en la red, o en cualquier otro lugar que Python busque durante la importación. Los paquetes de espacios de nombres pueden corresponder o no directamente a objetos del sistema de archivos; pueden ser módulos virtuales que no tienen una representación concreta.

Los paquetes de espacios de nombres no usan una lista ordinaria para su atributo `__path__`. En su lugar utilizan un tipo iterable personalizado que realizará automáticamente una nueva búsqueda de porciones de paquete en el siguiente intento de importación dentro de ese paquete si la ruta de su paquete padre (o `sys.path` para un paquete de nivel superior) cambia.

Con los paquetes de espacio de nombres, no hay ningún archivo `parent/__init__.py`. De hecho, puede haber varios directorios padre encontrados durante la búsqueda de importación, donde cada uno de ellos es proporcionado

por una parte diferente. Por lo tanto, `padre/one` no puede estar físicamente situado junto a `padre/two`. En este caso, Python creará un paquete de espacio de nombres para el paquete `parent` de nivel superior siempre que se importe él o uno de sus subpaquetes.

Consulte también [PEP 420](#) para conocer la especificación del paquete de espacio de nombres.

## 5.3 Buscando

Para comenzar la búsqueda, Python necesita el nombre *totalmente calificado* del módulo (o paquete, pero para los fines de esta discusión, la diferencia es irrelevante) que se está importando. Este nombre puede provenir de varios argumentos a la instrucción `import`, o de los parámetros de las funciones `importlib.import_module()` o `__import__()`.

Este nombre se utilizará en varias fases de la búsqueda de importación, y puede ser la ruta de acceso punteada a un submódulo, por ejemplo, `foo.bar.baz`. En este caso, Python primero intenta importar `foo`, luego `foo.bar`, y finalmente `foo.bar.baz`. Si se produce un error en cualquiera de las importaciones intermedias, se genera un `ModuleNotFoundError`.

### 5.3.1 La caché del módulo

El primer lugar comprobado durante la búsqueda de importación es `sys.modules`. Esta asignación sirve como caché de todos los módulos que se han importado previamente, incluidas las rutas intermedias. Por lo tanto, si `foo.bar.baz` se importó previamente, `sys.modules` contendrá entradas para `foo`, `foo.bar`, y `foo.bar.baz`. Cada clave tendrá como valor el objeto de módulo correspondiente.

Durante la importación, el nombre del módulo se busca en `sys.modules` y si está presente, el valor asociado es el módulo que satisface la importación y el proceso se completa. Sin embargo, si el valor es `None`, se genera un `ModuleNotFoundError`. Si falta el nombre del módulo, Python continuará buscando el módulo.

`sys.modules` se puede escribir. La eliminación de una clave no puede destruir el módulo asociado (ya que otros módulos pueden contener referencias a él), pero invalidará la entrada de caché para el módulo con nombre, lo que hará que Python busque de nuevo el módulo con nombre en su próxima importación. La clave también se puede asignar a `None`, lo que obliga a la siguiente importación del módulo a dar como resultado un `ModuleNotFoundError`.

Tenga cuidado, sin embargo, como si mantiene una referencia al objeto `module`, invalide su entrada de caché en `sys.modules` y, a continuación, vuelva a importar el módulo con nombre, los dos objetos de módulo *no* serán los mismos. Por el contrario, `importlib.reload()` reutilizará el objeto de módulo *same* y simplemente reinicializará el contenido del módulo volviendo a ejecutar el código del módulo.

### 5.3.2 Buscadores y cargadores

Si el módulo con nombre no se encuentra en `sys.modules`, se invoca el protocolo de importación de Python para buscar y cargar el módulo. Este protocolo consta de dos objetos conceptuales, *buscadores* y *cargadores*. El trabajo de un buscador es determinar si puede encontrar el módulo con nombre utilizando cualquier estrategia que conozca. Los objetos que implementan ambas interfaces se conocen como *importadores* se retornan a sí mismos cuando descubren que pueden cargar el módulo solicitado.

Python incluye una serie de buscadores e importadores predeterminados. El primero sabe cómo localizar módulos integrados, y el segundo sabe cómo localizar módulos congelados. Un tercer buscador predeterminado busca módulos en *import path*. El *import path* es una lista de ubicaciones que pueden nombrar rutas del sistema de archivos o archivos zip. También se puede ampliar para buscar cualquier recurso localizable, como los identificados por las direcciones URL.

La maquinaria de importación es extensible, por lo que se pueden añadir nuevos buscadores para ampliar el alcance y el alcance de la búsqueda de módulos.

En realidad, los buscadores no cargan módulos. Si pueden encontrar el módulo con nombre, retornan un *module spec*, una encapsulación de la información relacionada con la importación del módulo, que la maquinaria de importación utiliza al cargar el módulo.

En las secciones siguientes se describe el protocolo para buscadores y cargadores con más detalle, incluido cómo puede crear y registrar otros nuevos para ampliar la maquinaria de importación.

Distinto en la versión 3.4: En versiones anteriores de Python, los buscadores retornaban *cargadores* directamente, mientras que ahora retornen especificaciones de módulo que *contienen* cargadores. Los cargadores todavía se utilizan durante la importación, pero tienen menos responsabilidades.

### 5.3.3 Ganchos de importación

La maquinaria de importación está diseñada para ser extensible; el mecanismo principal para esto son los *ganchos de importación* (import hooks). Hay dos tipos de ganchos de importación: *meta hooks* (meta ganchos) y *import path hooks* (ganchos de ruta de acceso de importación).

Los meta ganchos se llaman al inicio del procesamiento de importación, antes de que se haya producido cualquier otro procesamiento de importación, que no sea búsqueda de caché de `sys.modules`. Esto permite que los metaganchos reemplacen el procesamiento de `sys.path`, módulos congelados o incluso módulos integrados. Los meta ganchos se registran agregando nuevos objetos de buscador a `sys.meta_path`, como se describe a continuación.

Los ganchos de ruta de acceso de importación se invocan como parte del procesamiento `sys.path` (o `package.__path__`), en el punto donde se encuentra su elemento de ruta de acceso asociado. Los ganchos de ruta de acceso de importación se registran agregando nuevos invocables a `sys.path_hooks` como se describe a continuación.

### 5.3.4 La meta ruta (*path*)

When the named module is not found in `sys.modules`, Python next searches `sys.meta_path`, which contains a list of meta path finder objects. These finders are queried in order to see if they know how to handle the named module. Meta path finders must implement a method called `find_spec()` which takes three arguments: a name, an import path, and (optionally) a target module. The meta path finder can use any strategy it wants to determine whether it can handle the named module or not.

Si el buscador de metarutas sabe cómo controlar el módulo con nombre, retorna un objeto de especificación. Si no puede controlar el módulo con nombre, retorna `None`. Si el procesamiento de `sys.meta_path` llega al final de su lista sin retornar una especificación, se genera un `ModuleNotFoundError`. Cualquier otra excepción provocada simplemente se propaga hacia arriba, anulando el proceso de importación.

The `find_spec()` method of meta path finders is called with two or three arguments. The first is the fully qualified name of the module being imported, for example `foo.bar.baz`. The second argument is the path entries to use for the module search. For top-level modules, the second argument is `None`, but for submodules or subpackages, the second argument is the value of the parent package's `__path__` attribute. If the appropriate `__path__` attribute cannot be accessed, a `ModuleNotFoundError` is raised. The third argument is an existing module object that will be the target of loading later. The import system passes in a target module only during reload.

La metaruta se puede recorrer varias veces para una sola solicitud de importación. Por ejemplo, suponiendo que ninguno de los módulos implicados ya se haya almacenado en caché, la importación de `foo.bar.baz` realizará primero una importación de nivel superior, llamando a `mpf.find_spec("foo", None, None)` en cada buscador de metarutas (`mpf`). Después de importar `foo`, `foo.bar` se importará atravesando la meta ruta por segunda vez, llamando a `mpf.find_spec("foo.bar", foo.__path__, None)`. Una vez importado `foo.bar`, el recorrido final llamará a `mpf.find_spec("foo.bar.baz", foo.bar.__path__, None)`.

Algunos buscadores de metarutas solo admiten importaciones de nivel superior. Estos importadores siempre retornarán `None` cuando se pase algo distinto de `None` como segundo argumento.

El valor predeterminado de Python `sys.meta_path` tiene tres buscadores de metarutas, uno que sabe cómo importar módulos integrados, uno que sabe cómo importar módulos congelados y otro que sabe cómo importar módulos desde un *import path* (es decir, el *path based finder*).

Distinto en la versión 3.4: The `find_spec()` method of meta path finders replaced `find_module()`, which is now deprecated. While it will continue to work without change, the import machinery will try it only if the finder does not implement `find_spec()`.

Distinto en la versión 3.10: Use of `find_module()` by the import system now raises `ImportWarning`.

Distinto en la versión 3.12: `find_module()` has been removed. Use `find_spec()` instead.

## 5.4 Cargando

Si se encuentra una especificación de módulo, la maquinaria de importación la utilizará (y el cargador que contiene) al cargar el módulo. Aquí está una aproximación de lo que sucede durante la porción de carga de la importación:

```

module = None
if spec.loader is not None and hasattr(spec.loader, 'create_module'):
    # It is assumed 'exec_module' will also be defined on the loader.
    module = spec.loader.create_module(spec)
if module is None:
    module = ModuleType(spec.name)
# The import-related module attributes get set here:
_init_module_attrs(spec, module)

if spec.loader is None:
    # unsupported
    raise ImportError
if spec.origin is None and spec.submodule_search_locations is not None:
    # namespace package
    sys.modules[spec.name] = module
elif not hasattr(spec.loader, 'exec_module'):
    module = spec.loader.load_module(spec.name)
else:
    sys.modules[spec.name] = module
    try:
        spec.loader.exec_module(module)
    except BaseException:
        try:
            del sys.modules[spec.name]
        except KeyError:
            pass
        raise
return sys.modules[spec.name]

```

Tenga en cuenta los siguientes detalles:

- Si hay un objeto de módulo existente con el nombre dado en `sys.modules`, la importación ya lo habrá retornado.
- El módulo existirá en `sys.modules` antes de que el cargador ejecute el código del módulo. Esto es crucial porque el código del módulo puede (directa o indirectamente) importarse a sí mismo; agregándolo a `sys.modules` de antemano evita la recursividad sin límites en el peor de los casos y la carga múltiple en el mejor.
- Si se produce un error en la carga, el módulo con errores – y solo el módulo con errores – se elimina de `sys.modules`. Cualquier módulo que ya esté en la caché de `sys.modules` y cualquier módulo que se haya cargado correctamente como efecto secundario, debe permanecer en la memoria caché. Esto contrasta con la recarga donde incluso el módulo que falla se deja en `sys.modules`.
- Después de crear el módulo pero antes de la ejecución, la maquinaria de importación establece los atributos del módulo relacionados con la importación («`_init_module_attrs`» en el ejemplo de pseudocódigo anterior), como se resume en una [sección posterior](#).
- La ejecución del módulo es el momento clave de la carga en el que se rellena el espacio de nombres del módulo. La ejecución se delega por completo en el cargador, lo que llega a decidir qué se rellena y cómo.
- El módulo creado durante la carga y pasado a `exec_module()` puede no ser el que se retorna al final de la importación<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> La implementación de `importlib` evita usar el valor retornado directamente. En su lugar, obtiene el objeto `module` buscando el nombre del módulo en `sys.modules`. El efecto indirecto de esto es que un módulo importado puede sustituirse a sí mismo en `sys.modules`. Este es un comportamiento específico de la implementación que no se garantiza que funcione en otras implementaciones de Python.

Distinto en la versión 3.4: El sistema de importación se ha hecho cargo de las responsabilidades reutilizables de los cargadores. Estos fueron realizados previamente por el método `importlib.abc.Loader.load_module()`.

## 5.4.1 Cargadores

Los cargadores de módulos proporcionan la función crítica de carga: ejecución del módulo. La maquinaria de importación llama al método `importlib.abc.Loader.exec_module()` con un único argumento, el objeto `module` que se va a ejecutar. Se omite cualquier valor retornado de `exec_module()`.

Los cargadores deben cumplir los siguientes requisitos:

- Si el módulo es un módulo Python (a diferencia de un módulo integrado o una extensión cargada dinámicamente), el cargador debe ejecutar el código del módulo en el espacio de nombres global del módulo (`module.__dict__`).
- Si el cargador no puede ejecutar el módulo, debe generar un `ImportError`, aunque se propagará cualquier otra excepción provocada durante `exec_module()`.

En muchos casos, el buscador y el cargador pueden ser el mismo objeto; en tales casos, el método `find_spec()` simplemente retornaría una especificación con el cargador establecido en `self`.

Los cargadores de módulos pueden optar por crear el objeto de módulo durante la carga mediante la implementación de un método `create_module()`. Toma un argumento, la especificación del módulo, y retorna el nuevo objeto de módulo que se usará durante la carga. `create_module()` no necesita establecer ningún atributo en el objeto `module`. Si el método retorna `None`, la maquinaria de importación creará el nuevo módulo en sí.

Added in version 3.4: El método de cargadores `create_module()`.

Distinto en la versión 3.4: El método `load_module()` fue reemplazado por `exec_module()` y la maquinaria de importación asumió todas las responsabilidades reutilizables de la carga.

Para la compatibilidad con los cargadores existentes, la maquinaria de importación utilizará el método de cargadores `load_module()` si existe y el cargador no implementa también `exec_module()`. Sin embargo, `load_module()` ha quedado obsoleto y los cargadores deben implementar `exec_module()` en su lugar.

El método `load_module()` debe implementar toda la funcionalidad de carga reutilizable descrita anteriormente, además de ejecutar el módulo. Se aplican todas las mismas restricciones, con algunas aclaraciones adicionales:

- Si hay un objeto de módulo existente con el nombre dado en `sys.modules`, el cargador debe utilizar ese módulo existente. (De lo contrario, `importlib.reload()` no funcionará correctamente.) Si el módulo con nombre no existe en `sys.modules`, el cargador debe crear un nuevo objeto de módulo y agregarlo a `sys.modules`.
- El módulo *debe* existir en `sys.modules` antes de que el cargador ejecute el código del módulo, para evitar la recursividad sin límites o la carga múltiple.
- Si se produce un error en la carga, el cargador debe quitar los módulos que ha insertado en `sys.modules`, pero debe quitar **solo** los módulos con errores, y solo si el propio cargador ha cargado los módulos explícitamente.

Distinto en la versión 3.5: A `DeprecationWarning` se genera cuando se define `exec_module()` pero `create_module()` no lo es.

Distinto en la versión 3.6: Un `ImportError` se genera cuando `exec_module()` está definido, pero `create_module()` no lo es.

Distinto en la versión 3.10: El uso de `load_module()` lanzará `ImportWarning`.

## 5.4.2 Submódulos

Cuando se carga un submódulo mediante cualquier mecanismo (por ejemplo, API `importlib`, las instrucciones `import` o `import-from`, o `__import__()`) integradas, se coloca un enlace en el espacio de nombres del módulo primario al objeto submódulo. Por ejemplo, si el paquete `spam` tiene un submódulo `foo`, después de importar `spam`, `foo`, `spam` tendrá un atributo `foo` que está enlazado al submódulo. Supongamos que tiene la siguiente estructura de directorios:

```
spam/
  __init__.py
  foo.py
```

y `spam/__init__.py` tiene la siguiente línea:

```
from .foo import Foo
```

a continuación, la ejecución de lo siguiente pone un nombre vinculante para `foo` y `Foo` en el módulo `spam`:

```
>>> import spam
>>> spam.foo
<module 'spam.foo' from '/tmp/imports/spam/foo.py'>
>>> spam.Foo
<class 'spam.foo.Foo'>
```

Dadas las reglas de enlace de nombres familiares de Python, esto puede parecer sorprendente, pero en realidad es una característica fundamental del sistema de importación. La retención invariable es que si tiene `sys.modules['spam']` y `sys.modules['spam.foo']` (como lo haría después de la importación anterior), este último debe aparecer como el atributo `foo` de la primera.

## 5.4.3 Module specs

La maquinaria de importación utiliza una variedad de información sobre cada módulo durante la importación, especialmente antes de la carga. La mayor parte de la información es común a todos los módulos. El propósito de las especificaciones de un módulo es encapsular esta información relacionada con la importación por módulo.

El uso de una especificación durante la importación permite transferir el estado entre los componentes del sistema de importación, por ejemplo, entre el buscador que crea la especificación del módulo y el cargador que la ejecuta. Lo más importante es que permite a la maquinaria de importación realizar las operaciones de caldera de carga, mientras que sin una especificación de módulo el cargador tenía esa responsabilidad.

The module's spec is exposed as `module.__spec__`. Setting `__spec__` appropriately applies equally to *modules initialized during interpreter startup*. The one exception is `__main__`, where `__spec__` is *set to None in some cases*.

See `ModuleSpec` for details on the contents of the module spec.

Added in version 3.4.

### 5.4.4 `__path__` attributes on modules

The `__path__` attribute should be a (possibly empty) *sequence* of strings enumerating the locations where the package's submodules will be found. By definition, if a module has a `__path__` attribute, it is a *package*.

A package's `__path__` attribute is used during imports of its subpackages. Within the import machinery, it functions much the same as `sys.path`, i.e. providing a list of locations to search for modules during import. However, `__path__` is typically much more constrained than `sys.path`.

The same rules used for `sys.path` also apply to a package's `__path__`. `sys.path_hooks` (described below) are consulted when traversing a package's `__path__`.

A package's `__init__.py` file may set or alter the package's `__path__` attribute, and this was typically the way namespace packages were implemented prior to [PEP 420](#). With the adoption of [PEP 420](#), namespace packages no longer need to supply `__init__.py` files containing only `__path__` manipulation code; the import machinery automatically sets `__path__` correctly for the namespace package.

## 5.4.5 Representación (*Reprs*) de módulos

De forma predeterminada, todos los módulos tienen un repr utilizable, sin embargo, dependiendo de los atributos establecidos anteriormente, y en las especificaciones del módulo, puede controlar más explícitamente el repr de los objetos de módulo.



Si el módulo tiene una especificación (`__spec__`), la maquinaria de importación intentará generar un repr a partir de él. Si eso falla o no hay ninguna especificación, el sistema de importación creará un repr predeterminado usando cualquier información disponible en el módulo. Intentará utilizar el `module.__name__`, `module.__file__` y `module.__loader__` como entrada en el repr, con valores predeterminados para cualquier información que falte.

Aquí están las reglas exactas utilizadas:

- Si el módulo tiene un atributo `__spec__`, la información de la especificación se utiliza para generar el repr. Se consultan los atributos «name», «loader», «origin» y «has\_location».
- Si el módulo tiene un atributo `__file__`, se utiliza como parte del repr del módulo.
- Si el módulo no tiene `__file__` pero tiene un `__loader__` que no es `None`, entonces el repr del cargador se utiliza como parte del repr del módulo.
- De lo contrario, sólo tiene que utilizar el `__name__` del módulo en el repr.

Distinto en la versión 3.12: El uso de `module_repr()`, al ser obsoleto desde Python 3.4, fue eliminado en Python 3.12 y no es llamado durante la resolución de la representación (repr) de un módulo.

## 5.4.6 Invalidación del código de bytes en caché

Antes de que Python cargue el código de bytes en caché de un archivo `.pyc`, verifica si el caché está actualizado con el archivo `.py` de origen. De forma predeterminada, Python hace esto almacenando la marca de tiempo y el tamaño de la última modificación de la fuente en el archivo de caché al escribirlo. En tiempo de ejecución, el sistema de importación valida el archivo de caché comprobando los metadatos almacenados en el archivo de caché con los metadatos de la fuente.

Python también admite archivos de caché «basados en hash», que almacenan un hash del contenido del archivo de origen en lugar de sus metadatos. Hay dos variantes de archivos `.pyc` basados en hash: marcados y desmarcados. Para los archivos `.pyc` marcados basados en hash, Python valida el archivo de caché mediante el hash del archivo de origen y la comparación del hash resultante con el hash en el archivo de caché. Si se encuentra que un archivo de caché basado en hash comprobado no es válido, Python lo regenera y escribe un nuevo archivo de caché basado en hash comprobado. Para los archivos `.pyc` sin marcar en hash, Python simplemente asume que el archivo de caché es válido si existe. El comportamiento de validación de archivos basado en hash `.pyc` se puede invalidar con el indicador `--check-hash-based-pycs`.

Distinto en la versión 3.7: Se han añadido archivos `.pyc` basados en hash. Anteriormente, Python solo admitía la invalidación basada en la marca de tiempo de la caché del código de bytes.

## 5.5 El buscador basado en rutas

Como se mencionó anteriormente, Python viene con varios buscadores de meta rutas predeterminados. Uno de ellos, llamado el buscador *path based finder* (`PathFinder`), busca una *import path*, que contiene una lista de *entradas de ruta*. Cada entrada de ruta de acceso nombra una ubicación para buscar módulos.

El buscador basado en rutas en sí no sabe cómo importar nada. En su lugar, atraviesa las entradas de ruta individuales, asociando cada una de ellas con un buscador de entrada de ruta que sabe cómo manejar ese tipo particular de ruta de acceso.

El conjunto predeterminado de buscadores de entradas de ruta implementa toda la semántica para encontrar módulos en el sistema de archivos, controlando tipos de archivos especiales como el código fuente de Python (archivos `.py`), el código de bytes de Python (archivos `.pyc`) y las bibliotecas compartidas (por ejemplo, archivos `.so``). Cuando es compatible con el módulo `zipimport` en la biblioteca estándar, los buscadores de entradas de ruta de acceso predeterminados también controlan la carga de todos estos tipos de archivo (excepto las bibliotecas compartidas) desde zipfiles.

Las entradas de ruta de acceso no deben limitarse a las ubicaciones del sistema de archivos. Pueden hacer referencia a direcciones URL, consultas de base de datos o cualquier otra ubicación que se pueda especificar como una cadena.

El buscador basado en rutas proporciona enlaces y protocolos adicionales para que pueda ampliar y personalizar los tipos de entradas de ruta de acceso que se pueden buscar. Por ejemplo, si desea admitir entradas de ruta de acceso como direcciones URL de red, podría escribir un enlace que implemente la semántica HTTP para buscar módulos en



la web. Este gancho (un al que se puede llamar) retornaría un *path entry finder* compatible con el protocolo descrito a continuación, que luego se utilizó para obtener un cargador para el módulo de la web.

Una palabra de advertencia: esta sección y la anterior utilizan el término *finder*, distinguiendo entre ellos utilizando los términos *meta path finder* y *path entry finder*. Estos dos tipos de buscadores son muy similares, admiten protocolos similares y funcionan de maneras similares durante el proceso de importación, pero es importante tener en cuenta que son sutilmente diferentes. En particular, los buscadores de meta path operan al principio del proceso de importación, como se indica en el recorrido `sys.meta_path`.

Por el contrario, los buscadores de entradas de ruta son en cierto sentido un detalle de implementación del buscador basado en rutas y, de hecho, si el buscador basado en rutas se eliminara de `sys.meta_path`, no se invocaría ninguna semántica del buscador de entradas de ruta.

### 5.5.1 Buscadores de entradas de ruta

El *path based finder* es responsable de encontrar y cargar módulos y paquetes de Python cuya ubicación se especifica con una cadena *path entry*. La mayoría de las ubicaciones de nombres de entradas de ruta de acceso en el sistema de archivos, pero no es necesario limitarlas a esto.

Como buscador de meta rutas, el buscador *path based finder* implementa el protocolo `find_spec()` descrito anteriormente, sin embargo, expone enlaces adicionales que se pueden usar para personalizar cómo se encuentran y cargan los módulos desde la ruta *import path*.

Tres variables son usadas por *path based finder*, `sys.path`, `sys.path_hooks` y `sys.path_importer_cache`. También se utilizan los atributos `__path__` en los objetos de paquete. Estos proporcionan formas adicionales de personalizar la maquinaria de importación.

`sys.path` contains a list of strings providing search locations for modules and packages. It is initialized from the `PYTHONPATH` environment variable and various other installation- and implementation-specific defaults. Entries in `sys.path` can name directories on the file system, zip files, and potentially other «locations» (see the *site* module) that should be searched for modules, such as URLs, or database queries. Only strings should be present on `sys.path`; all other data types are ignored.

El buscador *path based finder* es un *meta path finder*, por lo que la maquinaria de importación comienza la búsqueda *import path* llamando al método `find_spec()` basado en la ruta de acceso, tal como se describió anteriormente. Cuando se proporciona el argumento `path` a `find_spec()`, será una lista de rutas de acceso de cadena para recorrer - normalmente el atributo `__path__` de un paquete para una importación dentro de ese paquete. Si el argumento `path` es `None`, esto indica una importación de nivel superior y se utiliza `sys.path`.

The path based finder iterates over every entry in the search path, and for each of these, looks for an appropriate *path entry finder* (`PathEntryFinder`) for the path entry. Because this can be an expensive operation (e.g. there may be `stat()` call overheads for this search), the path based finder maintains a cache mapping path entries to path entry finders. This cache is maintained in `sys.path_importer_cache` (despite the name, this cache actually stores finder objects rather than being limited to *importer* objects). In this way, the expensive search for a particular *path entry* location's *path entry finder* need only be done once. User code is free to remove cache entries from `sys.path_importer_cache` forcing the path based finder to perform the path entry search again.

Si la entrada de ruta de acceso no está presente en la memoria caché, el buscador basado en rutas de acceso recorre en iteración cada llamada que se puede llamar en `sys.path_hooks`. Cada uno de los enlaces de *ganchos de rutas de entrada* en esta lista se llama con un solo argumento, la entrada de ruta de acceso que se va a buscar. Esta invocable puede retornar un *path entry finder* que puede controlar la entrada de ruta de acceso, o puede generar `ImportError`. Un `ImportError` es utilizado por el buscador basado en ruta para indicar que el gancho no puede encontrar un *path entry finder* para eso *entrada de ruta*. Se omite la excepción y la iteración *import path* continúa. El enlace debe esperar un objeto de rutas o bytes; la codificación de objetos bytes está hasta el enlace (por ejemplo, puede ser una codificación del sistema de archivos, UTF-8, o algo más), y si el gancho no puede decodificar el argumento, debe generar `ImportError`.

Si la iteración `sys.path_hooks` termina sin que se retorne ningún valor *path entry finder*, a continuación, el método de búsqueda basado en la ruta de acceso `find_spec()` almacenará `None` en `sys.path_importer_cache` (para indicar que no hay ningún buscador para esta entrada de ruta) y retornará `None`, lo que indica que este *meta path finder* no pudo encontrar el módulo.

Si un *path entry finder* es retornado por uno de los *path entry hook* invocables en `sys.path_hooks`, entonces el siguiente protocolo se utiliza para pedir al buscador una especificación de módulo, que luego se utiliza al cargar el módulo.

El directorio de trabajo actual, denotado por una cadena vacía, se controla de forma ligeramente diferente de otras entradas de `sys.path`. En primer lugar, si se encuentra que el directorio de trabajo actual no existe, no se almacena ningún valor en `sys.path_importer_cache`. En segundo lugar, el valor del directorio de trabajo actual se busca actualizado para cada búsqueda de módulo. En tercer lugar, la ruta de acceso utilizada para `sys.path_importer_cache` y retornada por `importlib.machinery.PathFinder.find_spec()` será el directorio de trabajo actual real y no la cadena vacía.

## 5.5.2 Buscadores de entradas de ruta

Para admitir las importaciones de módulos y paquetes inicializados y también para contribuir con partes a paquetes de espacio de nombres, los buscadores de entradas de ruta de acceso deben implementar el método `importlib.abc.PathEntryFinder.find_spec()`.

`importlib.abc.PathEntryFinder.find_spec()` toma dos argumentos: el nombre completo del módulo que se va a importar y el módulo de destino (opcional). `find_spec()` retorna una especificación completamente poblada para el módulo. Esta especificación siempre tendrá «cargador» establecido (con una excepción).

To indicate to the import machinery that the spec represents a namespace *portion*, the path entry finder sets `submodule_search_locations` to a list containing the portion.

Distinto en la versión 3.4: `find_spec()` replaced `find_loader()` and `find_module()`, both of which are now deprecated, but will be used if `find_spec()` is not defined.

Los buscadores de entradas de ruta más antiguos pueden implementar uno de estos dos métodos en desuso en lugar de `find_spec()`. Los métodos todavía se respetan en aras de la compatibilidad con versiones anteriores. Sin embargo, si `find_spec()` se implementa en el buscador de entrada de ruta, se omiten los métodos heredados.

`find_loader()` takes one argument, the fully qualified name of the module being imported. `find_loader()` returns a 2-tuple where the first item is the loader and the second item is a namespace *portion*.

Para la compatibilidad con versiones anteriores con otras implementaciones del protocolo de importación, muchos buscadores de entradas de ruta de acceso también admiten el mismo método tradicional `find_module()` que admiten los buscadores de rutas de acceso meta. Sin embargo, nunca se llama a los métodos del buscador de entradas de ruta `find_module()` con un argumento `path` (se espera que registren la información de ruta adecuada desde la llamada inicial al enlace de ruta).

El método `find_module()` en los buscadores de entrada de ruta está en desuso, ya que no permite que el buscador de entradas de ruta de acceso aporte partes a paquetes de espacio de nombres. Si existen tanto `find_loader()` como `find_module()` en un buscador de entrada de ruta, el sistema de importación siempre llamará a `find_loader()` en lugar de `find_module()`.

Distinto en la versión 3.10: Calls to `find_module()` and `find_loader()` by the import system will raise `ImportWarning`.

Distinto en la versión 3.12: Los métodos `find_module()` y `find_loader()` fueron eliminados.

## 5.6 Reemplazando el sistema de importación estándar

El mecanismo más confiable para reemplazar todo el sistema de importación es eliminar el contenido predeterminado de `sys.meta_path`, sustituyéndolos por completo por un enlace de meta path personalizado.

Si es aceptable alterar únicamente el comportamiento de las declaraciones de importación sin afectar a otras API que acceden al sistema de importación, puede ser suficiente reemplazar la función incorporada `__import__()`. Esta técnica también puede emplearse a nivel de módulo para alterar únicamente el comportamiento de las declaraciones de importación dentro de ese módulo.

Para evitar selectivamente la importación de algunos módulos de un enlace al principio de la meta path (en lugar de deshabilitar completamente el sistema de importación estándar), es suficiente elevar `ModuleNotFoundError`

directamente desde `find_spec()` en lugar de retornar `None`. Este último indica que la búsqueda de meta path debe continuar, mientras que la generación de una excepción termina inmediatamente.

## 5.7 Paquete Importaciones relativas

Las importaciones relativas utilizan puntos iniciales. Un único punto inicial indica una importación relativa, empezando por el paquete actual. Dos o más puntos iniciales indican una importación relativa a los elementos primarios del paquete actual, un nivel por punto después del primero. Por ejemplo, dado el siguiente diseño de paquete:

```
package/
  __init__.py
  subpackage1/
    __init__.py
    moduleX.py
    moduleY.py
  subpackage2/
    __init__.py
    moduleZ.py
  moduleA.py
```

En `subpackage1/moduleX.py` o `subpackage1/__init__.py`, las siguientes son importaciones relativas válidas:

```
from .moduleY import spam
from .moduleY import spam as ham
from . import moduleY
from ..subpackage1 import moduleY
from ..subpackage2.moduleZ import eggs
from ..moduleA import foo
```

Las importaciones absolutas pueden utilizar la sintaxis `import <>` o `from <> import <>`, pero las importaciones relativas solo pueden usar el segundo formulario; la razón de esto es que:

```
import XXX.YYY.ZZZ
```

debe exponer `XXX.YYY.ZZZ` como una expresión utilizable, pero `.moduleY` no es una expresión válida.

## 5.8 Consideraciones especiales para `__main__`

El módulo `__main__` es un caso especial relativo al sistema de importación de Python. Como se señaló *elsewhere*, el módulo `__main__` se inicializa directamente al inicio del intérprete, al igual que `sys` y `builtins`. Sin embargo, a diferencia de esos dos, no califica estrictamente como un módulo integrado. Esto se debe a que la forma en que se inicializa `__main__` depende de las marcas y otras opciones con las que se invoca el intérprete.

### 5.8.1 `__main__.__spec__`

Dependiendo de cómo se inicializa `__main__`, `__main__.__spec__` se establece correctamente o en `None`.

Cuando Python se inicia con la opción `-m`, `__spec__` se establece en la especificación de módulo del módulo o paquete correspondiente. `__spec__` también se rellena cuando el módulo `__main__` se carga como parte de la ejecución de un directorio, zipfile u otro `sys.path` entrada.

En los casos restantes `__main__.__spec__` se establece en `None`, ya que el código utilizado para rellenar el `__main__` no se corresponde directamente con un módulo importable:

- mensaje interactivo
- opción `-c`
- ejecutando desde `stdin`

- que se ejecuta directamente desde un archivo de código fuente o de código de bytes

Tenga en cuenta que `__main__.__spec__` siempre es `None` en el último caso, *incluso si* el archivo técnicamente podría importarse directamente como un módulo en su lugar. Utilice el modificador `-m` si se desean metadatos de módulo válidos en `__main__`.

Tenga en cuenta también que incluso cuando `__main__` corresponde a un módulo importable y `__main__.__spec__` se establece en consecuencia, todavía se consideran módulos *distinct*. Esto se debe al hecho de que los bloques protegidos por las comprobaciones `if __name__ == "__main__":` solo se ejecutan cuando el módulo se utiliza para rellenar el espacio de nombres `__main__`, y no durante la importación normal.

## 5.9 Referencias

La maquinaria de importación ha evolucionado considerablemente desde los primeros días de Python. La [especificación original para paquetes](#) todavía está disponible para leer, aunque algunos detalles han cambiado desde la escritura de ese documento.

La especificación original de `sys.meta_path` era [PEP 302](#), con posterior extensión en [PEP 420](#).

[PEP 420](#) introdujo *namespace packages* for Python 3.3. [PEP 420](#) also introduced the `find_loader()` protocol as an alternative to `find_module()`.

[PEP 366](#) describe la adición del atributo `__package__` para las importaciones relativas explícitas en los módulos principales.

[PEP 328](#) introdujo importaciones relativas absolutas y explícitas e inicialmente propuestas `__name__` para la semántica [PEP 366](#) eventualmente especificaría para `__package__`.

[PEP 338](#) define la ejecución de módulos como scripts.

[PEP 451](#) agrega la encapsulación del estado de importación por módulo en los objetos de especificación. También descargara la mayoría de las responsabilidades de los cargadores en la maquinaria de importación. Estos cambios permiten el desuso de varias API en el sistema de importación y también la adición de nuevos métodos a los buscadores y cargadores.

### Notas al Pie de Pagina

Este capítulo explica el significado de los elementos de expresiones en Python.

**Notas de Sintaxis:** En este y los siguientes capítulos será usada notación BNF extendida para describir sintaxis, no análisis léxico. Cuando (una alternativa de) una regla de sintaxis tiene la forma

```
name ::= othername
```

y no han sido dadas semánticas, las semánticas de esta forma de `name` son las mismas que para `othername`.

## 6.1 Conversiones aritméticas

Cuando una descripción de un operador aritmético a continuación usa la frase «los argumentos numéricos son convertidos a un tipo común», esto significa que la implementación de operador para tipos incorporados funciona de la siguiente forma:

- Si cualquiera de los argumentos es un número complejo, el otro es convertido a complejo;
- otherwise, if either argument is a floating-point number, the other is converted to floating point;
- de otra forma, ambos deben ser enteros y no se necesita conversión.

Algunas reglas adicionales aplican para ciertos operadores (ej., una cadena de caracteres como argumento a la izquierda del operador “%”). Las extensiones deben definir su comportamiento de conversión.

## 6.2 Átomos

Los átomos son los elementos más básicos de las expresiones. Los átomos más simples son identificadores o literales. Las formas encerradas en paréntesis, corchetes o llaves son también sintácticamente categorizadas como átomos. La sintaxis para átomos es:

```
atom      ::= identifier | literal | enclosure
enclosure ::= parenth_form | list_display | dict_display | set_display
           | generator_expression | yield_atom
```

## 6.2.1 Identificadores (Nombres)

Un identificador encontrándose como un átomo es un nombre. Vea la sección *Identificadores y palabras clave* para la definición léxica y la sección *Nombres y vínculos* para documentación de nombrar y vincular.

Cuando el nombre es vinculado a un objeto, la evaluación del átomo yields ese objeto. Cuando un nombre no es vinculado, un intento de evaluarlo genera una excepción `NameError`.

### Private name mangling

When an identifier that textually occurs in a class definition begins with two or more underscore characters and does not end in two or more underscores, it is considered a *private name* of that class.

#### Ver también

The *class specifications*.

More precisely, private names are transformed to a longer form before code is generated for them. If the transformed name is longer than 255 characters, implementation-defined truncation may happen.

The transformation is independent of the syntactical context in which the identifier is used but only the following private identifiers are mangled:

- Any name used as the name of a variable that is assigned or read or any name of an attribute being accessed. The `__name__` attribute of nested functions, classes, and type aliases is however not mangled.
- The name of imported modules, e.g., `__spam` in `import __spam`. If the module is part of a package (i.e., its name contains a dot), the name is *not* mangled, e.g., the `__foo` in `import __foo.bar` is not mangled.
- The name of an imported member, e.g., `__f` in `from spam import __f`.

The transformation rule is defined as follows:

- The class name, with leading underscores removed and a single leading underscore inserted, is inserted in front of the identifier, e.g., the identifier `__spam` occurring in a class named `Foo`, `_Foo` or `__Foo` is transformed to `_Foo__spam`.
- If the class name consists only of underscores, the transformation is the identity, e.g., the identifier `__spam` occurring in a class named `_` or `__` is left as is.

## 6.2.2 Literales

Python soporta literales de cadenas de caracteres y bytes y varios literales numéricos:

```
literal ::= stringliteral | bytesliteral
         | integer | floatnumber | imagnumber
```

Evaluation of a literal yields an object of the given type (string, bytes, integer, floating-point number, complex number) with the given value. The value may be approximated in the case of floating-point and imaginary (complex) literals. See section *Literales* for details.

Todos los literales corresponden a tipos de datos inmutables y, por lo tanto, la identidad del objeto es menos importante que su valor. Múltiples evaluaciones de literales con el mismo valor (ya sea la misma ocurrencia en el texto del programa o una ocurrencia diferente) pueden obtener el mismo objeto o un objeto diferente con el mismo valor.

## 6.2.3 Formas entre paréntesis

Una forma entre paréntesis es una lista de expresiones opcionales encerradas entre paréntesis:

```
parenth_form ::= "(" [starred_expression] ")"
```

Una expresión entre paréntesis yields lo que la lista de expresión yields: si la lista contiene al menos una coma, produce una tupla; en caso contrario, yields la única expresión que forma la lista de expresiones.

Un par de paréntesis vacío yields un objeto de tupla vacío. Debido a que las tuplas son inmutables, se aplican las mismas reglas que aplican para literales (ej., dos ocurrencias de una tupla vacía puede o no yields el mismo objeto).

Tenga en cuenta que las tuplas no se forman con paréntesis, sino mediante el uso de coma. La excepción es la tupla vacía, para la cual *se* requieren paréntesis. Permitir «nada» sin paréntesis en las expresiones causaría ambigüedades y permitiría que errores tipográficos comunes pasaran sin detectarse.

## 6.2.4 Despliegues para listas, conjuntos y diccionarios

Para construir una lista, un conjunto o un diccionario, Python provee sintaxis especial denominada «despliegue», cada una de ellas en dos sabores:

- los contenidos del contenedor son listados explícitamente o
- son calculados mediante un conjunto de instrucciones de bucle y filtrado, denominadas una *comprehension*.

Los elementos comunes de sintaxis para las comprensiones son:

```
comprehension ::= assignment_expression comp_for
comp_for      ::= ["async"] "for" target_list "in" or_test [comp_iter]
comp_iter     ::= comp_for | comp_if
comp_if       ::= "if" or_test [comp_iter]
```

La comprensión consiste en una única expresión seguida por al menos una cláusula `for` y cero o más cláusulas `for` o `if`. En este caso, los elementos del nuevo contenedor son aquellos que serían producidos mediante considerar cada una de las cláusulas `for` o `if` un bloque, anidado de izquierda a derecha y evaluando la expresión para producir un elemento cada vez que se alcanza el bloque más interno.

Sin embargo, aparte de la expresión iterable en la cláusula `for` más a la izquierda, la comprensión es ejecutada en un alcance separado implícitamente anidado. Esto asegura que los nombres asignados a en la lista objetiva no se «filtren» en el alcance adjunto.

La expresión iterable en la cláusula más a la izquierda `for` es evaluada directamente en el alcance anidado y luego pasada como un argumento al alcance implícitamente anidado. Subsecuentes cláusulas `for` y cualquier condición de filtro en la cláusula `for` más a la izquierda no pueden ser evaluadas en el alcance adjunto ya que pueden depender de los valores obtenidos del iterable de más a la izquierda. Por ejemplo, `[x*y for x in range(10) for y in range(x, x+10)]`.

Para asegurar que la comprensión siempre resulta en un contenedor del tipo apropiado, las expresiones `yield` y `yield from` están prohibidas en el alcance implícitamente anidado.

Since Python 3.6, in an *async def* function, an *async for* clause may be used to iterate over a *asynchronous iterator*. A comprehension in an *async def* function may consist of either a *for* or *async for* clause following the leading expression, may contain additional *for* or *async for* clauses, and may also use *await* expressions.

If a comprehension contains *async for* clauses, or if it contains *await* expressions or other asynchronous comprehensions anywhere except the iterable expression in the leftmost *for* clause, it is called an *asynchronous comprehension*. An asynchronous comprehension may suspend the execution of the coroutine function in which it appears. See also [PEP 530](#).

Added in version 3.6: Fueron introducidas las comprensiones asincrónicas.

Distinto en la versión 3.8: Prohibidas `yield` y `yield from` en el alcance implícitamente anidado.

Distinto en la versión 3.11: Las comprensiones asincrónicas ahora están permitidas dentro de las comprensiones en funciones asincrónicas. Las comprensiones externas implícitamente se vuelven asincrónicas.

## 6.2.5 Despliegues de lista

Un despliegue de lista es una serie de expresiones posiblemente vacía encerrada entre corchetes:

```
list_display ::= "[" [flexible_expression_list | comprehension] "]"
```

Un despliegue de lista produce un nuevo objeto lista, el contenido se especifica por una lista de expresiones o una comprensión. Cuando se proporciona una lista de expresiones, sus elementos son evaluados desde la izquierda a la



derecha y colocados en el objeto lista en ese orden. Cuando se proporciona una comprensión, la lista es construida desde los elementos resultantes de la comprensión.

### 6.2.6 Despliegues de conjuntos

Un despliegue de conjunto se denota mediante llaves y se distinguen de los despliegues de diccionarios por la ausencia de caracteres de doble punto separando claves y valores:

```
set_display ::= "{" (flexible_expression_list | comprehension) "}"
```

Un despliegue de conjunto produce un nuevo objeto conjunto mutable, el contenido se especifica mediante una secuencia de expresiones o una comprensión. Cuando se proporciona una lista de expresiones separadas por comas, sus elementos son evaluados desde la izquierda a la derecha y añadidos al objeto de conjunto. Cuando se proporciona una comprensión, el conjunto es construido de los elementos resultantes de la comprensión.

Un conjunto vacío no puede ser construido con `{}`; este literal construye un diccionario vacío.

### 6.2.7 Despliegues de diccionario

La visualización de un diccionario es una serie posiblemente vacía de elementos de dictado (pares clave/valor) encerrados entre llaves:

```
dict_display      ::= "{" [dict_item_list | dict_comprehension] "}"
dict_item_list    ::= dict_item ("," dict_item)* [","]
dict_item         ::= expression ":" expression | "*" or_expr
dict_comprehension ::= expression ":" expression comp_for
```

Un despliegue de diccionario produce un nuevo objeto diccionario.

Si se proporciona una secuencia de elementos dict separados por comas, se evalúan de izquierda a derecha para definir las entradas del diccionario: cada objeto clave se utiliza como clave en el diccionario para almacenar el valor correspondiente. Esto significa que puede especificar la misma clave varias veces en la lista de elementos de dictado, y el valor final del diccionario para esa clave será el último que se proporcione.

Un asterisco doble `**` indica *descomprimiendo el diccionario*. Su operando debe ser un *mapping*. Cada elemento de mapeo se agrega al nuevo diccionario. Los valores posteriores reemplazan los valores ya establecidos por elementos de dictado anteriores y desempaquetados de diccionarios anteriores.

Added in version 3.5: Desempaquetar en despliegues de diccionarios, originalmente propuesto por [PEP 448](#).

Una comprensión de diccionario, en contraste a las compresiones de lista y conjunto, necesita dos expresiones separadas con un caracter de doble punto seguido por las cláusulas usuales «for» e «if». Cuando la comprensión se ejecuta, los elementos resultantes clave y valor son insertados en el nuevo diccionario en el orden que son producidos.

Las restricciones sobre los tipos de valores clave se enumeran anteriormente en la sección *Jerarquía de tipos estándar*. (En resumen, el tipo de clave debe ser *hashable*, que excluye todos los objetos mutables). No se detectan conflictos entre claves duplicadas; prevalece el último valor (textualmente más a la derecha en la pantalla) almacenado para un valor clave determinado.

Distinto en la versión 3.8: Antes de Python 3.8, en las comprensiones de diccionarios, el orden de evaluación de clave y valor no fue bien definido. En CPython, el valor fue evaluado antes de la clave. A partir de 3.8, la clave es evaluada antes que el valor, como fue propuesto por [PEP 572](#).

### 6.2.8 Expresiones de generador

Una expresión de generador es una notación compacta de generador en paréntesis:

```
generator_expression ::= "(" expression comp_for ")"
```

Una expresión de generador produce un nuevo objeto generador. Su sintaxis es la misma que para las comprensiones, excepto que es encerrado en paréntesis en lugar de corchetes o llaves.

Las variables usadas en la expresión de generador son evaluadas perezosamente cuando se ejecuta el método `__next__()` para el objeto generador (de la misma forma que los generadores normales). Sin embargo, la expresión iterable en la cláusula `for` más a la izquierda es inmediatamente evaluada, de forma que un error producido



por ella será emitido en el punto en el que se define la expresión de generador, en lugar de en el punto donde se obtiene el primer valor. Subsecuentes cláusulas `for` y cualquier condición en la cláusula `for` más a la izquierda no pueden ser evaluadas en el alcance adjunto, ya que puede depender de los valores obtenidos por el iterable de más a la izquierda. Por ejemplo: `(x*y for x in range(10) for y in range(x, x+10))`.

Los paréntesis pueden ser omitidos en ejecuciones con un solo argumento. Vea la sección [Invocaciones](#) para más detalles.

Para evitar interferir con la operación esperada de la expresión misma del generador, las expresiones `yield` y `yield from` están prohibidas en el generador definido implícitamente.

Si una expresión de generador contiene cláusulas `async for` o expresiones `await`, se ejecuta una *asynchronous generator expression*. Una expresión de generador asincrónica retorna un nuevo objeto de generador asincrónico, el cual es un iterador asincrónico (ver [Iteradores asíncronos](#)).

Added in version 3.6: Las expresiones de generador asincrónico fueron introducidas.

Distinto en la versión 3.7: Antes de Python 3.7, las expresiones de generador asincrónico podrían aparecer sólo en corrutinas `async def`. Desde 3.7, cualquier función puede usar expresiones de generador asincrónico.

Distinto en la versión 3.8: Prohibidas `yield` y `yield from` en el alcance implícitamente anidado.

## 6.2.9 Expresiones `yield`

```
yield_atom      ::= "(" yield_expression ")"
yield_from      ::= "yield" "from" expression
yield_expression ::= "yield" yield_list | yield_from
```

La expresión `yield` se usa al definir una función *generator* o una función *asynchronous generator* y, por lo tanto, solo se puede usar en el cuerpo de una definición de función. El uso de una expresión `yield` en el cuerpo de una función hace que esa función sea una función generadora, y su uso en el cuerpo de una función `async def` hace que la función corrutina sea una función generadora asíncrona. Por ejemplo:

```
def gen(): # defines a generator function
    yield 123

async def agen(): # defines an asynchronous generator function
    yield 123
```

Debido a sus efectos secundarios sobre el alcance contenedor, las expresiones `yield` no están permitidas como parte de los alcances implícitamente definidos usados para implementar comprensiones y expresiones de generador.

Distinto en la versión 3.8: Expresiones `yield` prohibidas en los ámbitos anidados implícitamente utilizados para implementar comprensiones y expresiones de generador.

Las funciones generadoras son descritas a continuación, mientras que las funciones generadoras asincrónicas son descritas separadamente en la sección [Funciones generadoras asincrónicas](#).

When a generator function is called, it returns an iterator known as a generator. That generator then controls the execution of the generator function. The execution starts when one of the generator's methods is called. At that time, the execution proceeds to the first `yield` expression, where it is suspended again, returning the value of `yield_list` to the generator's caller, or `None` if `yield_list` is omitted. By suspended, we mean that all local state is retained, including the current bindings of local variables, the instruction pointer, the internal evaluation stack, and the state of any exception handling. When the execution is resumed by calling one of the generator's methods, the function can proceed exactly as if the `yield` expression were just another external call. The value of the `yield` expression after resuming depends on the method which resumed the execution. If `__next__()` is used (typically via either a `for` or the `next()` builtin) then the result is `None`. Otherwise, if `send()` is used, then the result will be the value passed in to that method.

Todo este hace a las funciones generadores similar a las corrutinas; `yield` múltiples veces, tienen más de un punto de entrada y su ejecución puede ser suspendida. La única diferencia es que una función generadora no puede controlar si la ejecución debe continuar después de `yield`; el control siempre es transferido al invocador del generador.

Las expresiones `yield` están permitidas en cualquier lugar en un constructo `try`. Si el generador no es reanudado antes de finalizar (alcanzando un recuento de referencia cero o colectando basura), el método generador-iterador `close()` será invocado, permitiendo la ejecución de cualquier cláusula `finally` pendiente.

Cuando se usa `yield from <expr>`, la expresión proporcionada debe ser iterable. Los valores producidos al iterar ese iterable se pasan directamente al llamador de los métodos del generador actual. Cualquier valor pasado con `send()` y cualquier excepción pasada con `throw()` se pasan al iterador subyacente si tiene los métodos apropiados. Si este no es el caso, entonces `send()` lanzará `AttributeError` o `TypeError`, mientras que `throw()` solo lanzará la excepción pasada inmediatamente.

Cuando el iterador subyacente está completo, el atributo `value` de la instancia `StopIteration` generada se convierte en el valor de la expresión `yield`. Puede ser establecido explícitamente al generar `StopIteration` o automáticamente cuando el subiterador es un generador (retornando un valor del subgenerador).

Distinto en la versión 3.3: Añadido `yield from <expr>` para delegar el control de flujo a un subiterador.

Los paréntesis pueden ser omitidos cuando la expresión `yield` es la única expresión en el lado derecho de una sentencia de asignación.

### ➡ Ver también

#### PEP 255 - Generadores Simples

La propuesta para añadir generadores y la sentencia `yield` a Python.

#### PEP 342 - Corrutinas mediante Generadores Mejorados

La propuesta para mejorar la API y la sintaxis de generadores, haciéndolos utilizables como corrutinas simples.

#### PEP 380 - Sintaxis para Delegar a un Subgenerador

La propuesta para introducir la sintaxis `yield from`, facilitando la delegación a subgeneradores.

#### PEP 525- Generadores Asíncronos

La propuesta que expandió **PEP 492** añadiendo capacidades de generador a las funciones corrutina.

## Métodos generador-iterador

Esta subsección describe los métodos de un generador iterador. Estos pueden ser usados para controlar la ejecución de una función generadora.

Tenga en cuenta que invocar cualquiera de los métodos de generador siguientes cuando el generador está todavía en ejecución genera una excepción `ValueError`.

`generator.__next__()`

Starts the execution of a generator function or resumes it at the last executed yield expression. When a generator function is resumed with a `__next__()` method, the current yield expression always evaluates to `None`. The execution then continues to the next yield expression, where the generator is suspended again, and the value of the `yield_list` is returned to `__next__()`'s caller. If the generator exits without yielding another value, a `StopIteration` exception is raised.

Este método es normalmente invocado implícitamente, por ejemplo, por un bucle `for` o por la función incorporada `next()`.

`generator.send(value)`

Reanuda la ejecución y «envía» un valor dentro de la función generadora. El argumento `value` se convierte en el resultado de la expresión `yield` actual. El método `send()` retorna el siguiente valor producido por el generador o genera `StopIteration` si el generador termina sin producir otro valor. Cuando se ejecuta `send()` para comenzar el generador, debe ser invocado con `None` como el argumento, debido a que no hay expresión `yield` que pueda recibir el valor.

`generator.throw(value)`

```
generator.throw(type[, value[, traceback]])
```

Genera una excepción en el punto donde se pausó el generador y devuelve el siguiente valor generado por la función del generador. Si el generador sale sin generar otro valor, se genera una excepción `StopIteration`. Si la función generadora no detecta la excepción pasada o genera una excepción diferente, esa excepción se propaga a la persona que llama.

En el uso típico, esto se llama con una sola instancia de excepción similar a la forma en que se usa la palabra clave `raise`.

Sin embargo, para la compatibilidad con versiones anteriores, se admite la segunda firma, siguiendo una convención de versiones anteriores de Python. El argumento `type` debe ser una clase de excepción y `value` debe ser una instancia de excepción. Si no se proporciona `value`, se llama al constructor `type` para obtener una instancia. Si se proporciona `traceback`, se establece en la excepción; de lo contrario, se puede borrar cualquier atributo `__traceback__` existente almacenado en `value`.

Distinto en la versión 3.12: La segunda firma (`type[, value[, traceback]]`) está obsoleta y puede eliminarse en una versión futura de Python.

```
generator.close()
```

Raises a `GeneratorExit` at the point where the generator function was paused. If the generator function catches the exception and returns a value, this value is returned from `close()`. If the generator function is already closed, or raises `GeneratorExit` (by not catching the exception), `close()` returns `None`. If the generator yields a value, a `RuntimeError` is raised. If the generator raises any other exception, it is propagated to the caller. If the generator has already exited due to an exception or normal exit, `close()` returns `None` and has no other effect.

Distinto en la versión 3.13: If a generator returns a value upon being closed, the value is returned by `close()`.

## Ejemplos

Aquí hay un ejemplo simple que demuestra el comportamiento de generadores y funciones generadoras:

```
>>> def echo(value=None):
...     print("Execution starts when 'next()' is called for the first time.")
...     try:
...         while True:
...             try:
...                 value = (yield value)
...             except Exception as e:
...                 value = e
...         finally:
...             print("Don't forget to clean up when 'close()' is called.")
...     except:
...         pass
>>> generator = echo(1)
>>> print(next(generator))
Execution starts when 'next()' is called for the first time.
1
>>> print(next(generator))
None
>>> print(generator.send(2))
2
>>> generator.throw(TypeError, "spam")
TypeError('spam',)
>>> generator.close()
Don't forget to clean up when 'close()' is called.
```

Para ejemplos usando `yield from`, ver pep-380 en «Qué es nuevo en Python.»

## Funciones generadoras asincrónicas

La presencia de una expresión `yield` en una función o método definido usando `async def` adicionalmente define la función como una función *asynchronous generator*.

Cuando se invoca una función generadora asincrónica, retorna un iterador asincrónico conocido como un objeto generador asincrónico. Este objeto entonces controla la ejecución de la función generadora. Un objeto generador asincrónico se usa típicamente en una sentencia `async for` en una función corrutina análogamente a como sería usado un objeto generador en una sentencia `for`.

Calling one of the asynchronous generator's methods returns an *awaitable* object, and the execution starts when this object is awaited on. At that time, the execution proceeds to the first `yield` expression, where it is suspended again, returning the value of `yield_list` to the awaiting coroutine. As with a generator, suspension means that all local state is retained, including the current bindings of local variables, the instruction pointer, the internal evaluation stack, and the state of any exception handling. When the execution is resumed by awaiting on the next object returned by the asynchronous generator's methods, the function can proceed exactly as if the `yield` expression were just another external call. The value of the `yield` expression after resuming depends on the method which resumed the execution. If `__anext__()` is used then the result is `None`. Otherwise, if `asend()` is used, then the result will be the value passed in to that method.

Si un generador asincrónico sale temprano por `break`, la tarea de la persona que llama se cancela u otras excepciones, el código de limpieza asíncrono del generador se ejecutará y posiblemente lanzará excepciones o accederá a variables de contexto en un contexto inesperado, tal vez después de la vida útil de las tareas de las que depende, o durante el cierre del ciclo de eventos cuando se llama al gancho de recolección de basura del generador asíncrono. Para evitar esto, la persona que llama debe cerrar explícitamente el generador asíncrono llamando al método `aclose()` para finalizar el generador y finalmente desconectarlo del bucle de eventos.

En una función generadora asincrónica, las expresiones `yield` están permitidas en cualquier lugar de un constructo `try`. Sin embargo, si un generador asincrónico no es reanudado antes de finalizar (alcanzando un contador de referencia cero o recogiendo basura), entonces una expresión `yield` dentro de un constructo `try` podría fallar al ejecutar cláusulas `finally` pendientes. En este caso, es responsabilidad del bucle de eventos o del planificador ejecutando el generador asincrónico invocar el método `aclose()` del generador-iterador asincrónico y ejecutar el objeto corrutina resultante, permitiendo así la ejecución de cualquier cláusula `finally` pendiente.

Para encargarse de la finalización tras la finalización del ciclo de eventos, un ciclo de eventos debe definir una función *finalizer* que tome un generador-iterador asíncrono y presumiblemente llame a `aclose()` y ejecute la rutina. Este *finalizer* se puede registrar llamando a `sys.set_asyncgen_hooks()`. Cuando se itera por primera vez, un generador-iterador asíncrono almacenará el *finalizer* registrado para ser llamado al finalizar. Para obtener un ejemplo de referencia de un método *finalizer*, consulte la implementación de `asyncio.Loop.shutdown_asyncgens` en [Lib/asyncio/base\\_events.py](#).

La expresión `yield from <expr>` es un error de sintaxis cuando es usada en una función generadora asincrónica.

## Métodos asincrónicos de generador-iterador

Esta subsección describe los métodos de un generador iterador asincrónico, los cuales son usados para controlar la ejecución de una función generadora.

**async** `agen.__anext__()`

Returns an awaitable which when run starts to execute the asynchronous generator or resumes it at the last executed `yield` expression. When an asynchronous generator function is resumed with an `__anext__()` method, the current `yield` expression always evaluates to `None` in the returned awaitable, which when run will continue to the next `yield` expression. The value of the `yield_list` of the `yield` expression is the value of the `StopIteration` exception raised by the completing coroutine. If the asynchronous generator exits without yielding another value, the awaitable instead raises a `StopAsyncIteration` exception, signalling that the asynchronous iteration has completed.

Este método es invocado normalmente de forma implícita por un bucle `async for`.

**async** `agen.asend(value)`

Returns an awaitable which when run resumes the execution of the asynchronous generator. As with the `send()` method for a generator, this «sends» a value into the asynchronous generator function, and the *value* argument becomes the result of the current `yield` expression. The awaitable returned by the `asend()`

method will return the next value yielded by the generator as the value of the raised `StopIteration`, or raises `StopAsyncIteration` if the asynchronous generator exits without yielding another value. When `asend()` is called to start the asynchronous generator, it must be called with `None` as the argument, because there is no yield expression that could receive the value.

**async** `agen.athrow(value)`

**async** `agen.athrow(type[, value[, traceback]])`

Retorna un esperable que genera una excepción de tipo `type` en el punto donde el generador asincrónico fue pausado y retorna el siguiente valor `yield` por la función generadora como el valor de la excepción `StopIteration` generada. Si el generador asincrónico termina sin `yield` otro valor, el esperable genera una excepción `StopAsyncIteration`. Si la función generadora no caza la excepción pasada o genera una excepción diferente, entonces cuando se ejecuta el esperable esa excepción se propaga al invocador del esperable.

Distinto en la versión 3.12: La segunda firma (`type[, value[, traceback]]`) está obsoleta y puede eliminarse en una versión futura de Python.

**async** `agen.aclose()`

Retorna un esperable que cuando corre lanza un `GeneratorExit` a la función generadora asincrónica en el punto donde fue pausada. Si la función generadora asincrónica termina exitosamente, ya está cerrada o genera `GeneratorExit` (sin cazar la excepción), el esperable retornado lanzará una excepción `StopIteration`. Otros esperables retornados por subsecuentes invocaciones al generador asincrónico lanzarán una excepción `StopAsyncIteration`. Si el generador asincrónico `yield` un valor, el esperable genera un `RuntimeError`. Si el generador asincrónico genera cualquier otra excepción, esta es propagada al invocador del esperable. Si el generador asincrónico ha terminado debido a una excepción o una terminación normal, entonces futuras invocaciones a `aclose()` retornarán un esperable que no hace nada.

## 6.3 Primarios

Los primarios representan las operaciones más fuertemente ligadas al lenguaje. Su sintaxis es:

```
primary ::= atom | attributeref | subscription | slicing | call
```

### 6.3.1 Referencias de atributos

Una referencia de atributo es un primario seguido de un punto y un nombre:

```
attributeref ::= primary "." identifier
```

The primary must evaluate to an object of a type that supports attribute references, which most objects do. This object is then asked to produce the attribute whose name is the identifier. The type and value produced is determined by the object. Multiple evaluations of the same attribute reference may yield different objects.

This production can be customized by overriding the `__getattribute__()` method or the `__getattr__()` method. The `__getattribute__()` method is called first and either returns a value or raises `AttributeError` if the attribute is not available.

If an `AttributeError` is raised and the object has a `__getattr__()` method, that method is called as a fallback.

### 6.3.2 Suscripciones

La suscripción de una instancia de un *container class* generalmente seleccionará un elemento del contenedor. La suscripción de un *generic class* generalmente devolverá un objeto `GenericAlias`.

```
subscription ::= primary "[" flexible_expression_list "]"
```

Cuando se subíndice un objeto, el intérprete evaluará el primario y la lista de expresiones.

El primario debe evaluarse como un objeto que admita la suscripción. Un objeto puede admitir la suscripción mediante la definición de uno o ambos `__getitem__()` y `__class_getitem__()`. Cuando se subíndice el principal, el resultado evaluado de la lista de expresiones se pasará a uno de estos métodos. Para obtener más detalles sobre

cuándo se llama a `__class_getitem__` en lugar de `__getitem__`, consulte [\\_\\_class\\_getitem\\_\\_ frente a \\_\\_getitem\\_\\_](#).

If the expression list contains at least one comma, or if any of the expressions are starred, the expression list will evaluate to a `tuple` containing the items of the expression list. Otherwise, the expression list will evaluate to the value of the list's sole member.

Distinto en la versión 3.11: Expressions in an expression list may be starred. See [PEP 646](#).

Para los objetos integrados, existen dos tipos de objetos que admiten la suscripción a través de `__getitem__()`:

1. Mapeos. Si el primario es *mapping*, la lista de expresiones debe evaluarse como un objeto cuyo valor sea una de las claves de la asignación, y la suscripción selecciona el valor en la asignación que corresponde a esa clave. Un ejemplo de una clase de mapeo incorporada es la clase `dict`.
2. Secuencias. Si el primario es un *sequence*, la lista de expresiones debe evaluarse como un `int` o un `slice` (como se explica en la siguiente sección). Los ejemplos de clases de secuencia integradas incluyen las clases `str`, `list` y `tuple`.

The formal syntax makes no special provision for negative indices in *sequences*. However, built-in sequences all provide a `__getitem__()` method that interprets negative indices by adding the length of the sequence to the index so that, for example, `x[-1]` selects the last item of `x`. The resulting value must be a nonnegative integer less than the number of items in the sequence, and the subscription selects the item whose index is that value (counting from zero). Since the support for negative indices and slicing occurs in the object's `__getitem__()` method, subclasses overriding this method will need to explicitly add that support.

Un `string` es un tipo especial de secuencia cuyos elementos son *characters*. Un carácter no es un tipo de datos independiente sino una cadena de exactamente un carácter.

### 6.3.3 Segmentos

Un segmento selecciona un rango de elementos en una objeto secuencia (ej., una cadena de caracteres, tupla o lista). Los segmentos pueden ser usados como expresiones o como objetivos en asignaciones o sentencias `del`. La sintaxis para un segmento:

```
slicing      ::= primary "[" slice_list "]"
slice_list   ::= slice_item ("," slice_item)* [" ,"]
slice_item   ::= expression | proper_slice
proper_slice ::= [lower_bound] ":" [upper_bound] [ ":" [stride] ]
lower_bound  ::= expression
upper_bound  ::= expression
stride       ::= expression
```

Hay ambigüedad en la sintaxis formal aquí: todo lo que parezca una expresión de lista también parece una segmento de lista, así que cualquier suscripción puede ser interpretada como un segmento. En lugar de complicar aún más la sintaxis, esta es desambiguada definiendo que en este caso la interpretación como una suscripción toma prioridad sobre la interpretación como un segmento (este es el caso si el segmento de lista no contiene un segmento adecuado).

The semantics for a slicing are as follows. The primary is indexed (using the same `__getitem__()` method as normal subscription) with a key that is constructed from the slice list, as follows. If the slice list contains at least one comma, the key is a tuple containing the conversion of the slice items; otherwise, the conversion of the lone slice item is the key. The conversion of a slice item that is an expression is that expression. The conversion of a proper slice is a slice object (see section *Jerarquía de tipos estándar*) whose `start`, `stop` and `step` attributes are the values of the expressions given as lower bound, upper bound and stride, respectively, substituting `None` for missing expressions.

### 6.3.4 Invocaciones

Una invocación invoca un objeto invocable (ej., una *function*) con una serie posiblemente vacía de *argumentos*:

```
call          ::= primary "(" [argument_list [" ,"] | comprehension] ")"
argument_list ::= positional_arguments [" , " starred_and_keywords]
               [" , " keywords_arguments]
               | starred_and_keywords [" , " keywords_arguments]
```



```

                                | keywords_arguments
positional_arguments ::= positional_item ("," positional_item)*
positional_item      ::= assignment_expression | "*" expression
starred_and_keywords ::= ("*" expression | keyword_item)
                        ("," "*" expression | "," keyword_item)*
keywords_arguments   ::= (keyword_item | "*" expression)
                        ("," keyword_item | "," "*" expression)*
keyword_item          ::= identifier "=" expression

```

Una coma final opcional puede estar presente después de los argumentos posicionales y de palabra clave pero no afecta a las semánticas.

The primary must evaluate to a callable object (user-defined functions, built-in functions, methods of built-in objects, class objects, methods of class instances, and all objects having a `__call__()` method are callable). All argument expressions are evaluated before the call is attempted. Please refer to section *Definiciones de funciones* for the syntax of formal *parameter* lists.

Si hay argumentos de palabras clave, primero se convierten en argumentos posicionales, de la siguiente manera. Primero, se crea una lista de espacios vacantes para los parámetros formales. Si hay *N* argumentos posicionales, se colocan en los primeros *N* espacios. A continuación, para cada argumento de palabra clave, se utiliza el identificador para determinar la ranura correspondiente (si el identificador es el mismo que el nombre del primer parámetro formal, se utiliza la primera ranura, y así sucesivamente). Si el espacio ya está ocupado, se genera una excepción `TypeError`. De lo contrario, el argumento se coloca en el espacio, llenándolo (incluso si la expresión es `None`, llena el espacio). Cuando se han procesado todos los argumentos, los espacios que aún están vacíos se llenan con el valor predeterminado correspondiente de la definición de función. (Los valores predeterminados se calculan, una vez, cuando se define la función; por lo tanto, un objeto mutable como una lista o diccionario usado como valor predeterminado será compartido por todas las llamadas que no especifican un valor de argumento para la ranura correspondiente; esto debería normalmente se evita.) Si hay espacios vacíos para los cuales no se especifica ningún valor predeterminado, se genera una excepción `TypeError`. De lo contrario, la lista de espacios ocupados se utiliza como lista de argumentos para la llamada.

Una implementación puede proveer funciones incorporadas cuyos argumentos posicionales no tienen nombres, incluso si son «nombrados» a efectos de documentación y los cuales por consiguiente no pueden ser suplidos por palabras clave. En CPython, este es el caso para funciones implementadas en C que usan `PyArg_ParseTuple()` para analizar sus argumentos.

Si hay más argumentos posicionales que ranuras formales de parámetros, se genera una excepción `TypeError`, a no ser que un parámetro formal usando la sintaxis `*identifier` se encuentre presente; en este caso, ese parámetro formal recibe una tupla conteniendo los argumentos posicionales sobrantes (o una tupla vacía si no hay argumentos posicionales sobrantes).

Si un argumento de palabra clave no corresponde a un nombre de parámetro formal, se genera una excepción `TypeError`, a no ser que un parámetro formal usando la sintaxis `**identifier` esté presente; en este caso, ese parámetro formal recibe un diccionario que contiene los argumentos de palabra clave sobrantes (usando las palabras clave como claves y los valores de argumento como sus valores correspondientes), o un (nuevo) diccionario vacío si no hay argumentos de palabra clave sobrantes.

Si la sintaxis `*expression` aparece en la invocación de función, `expression` debe evaluar a un *iterable*. Elementos de esos iterables son tratados como si fueran argumentos posicionales adicionales. Para la invocación `f(x1, x2, *y, x3, x4)`, si `y` evalúa a una secuencia `y1, ..., yM`, equivale a una invocación con *M+4* argumentos posicionales `x1, x2, y1, ..., yM, x3, x4`.

Una consecuencia de esto es que aunque la sintaxis `*expression` puede aparecer *después* de argumentos de palabra clave explícitos, es procesada *antes* de los argumentos de palabra clave (y cualquiera de los argumentos `*expression` – ver abajo). Así que:

```

>>> def f(a, b):
...     print(a, b)
...
>>> f(b=1, *(2,))
2 1
>>> f(a=1, *(2,))

```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
TypeError: f() got multiple values for keyword argument 'a'
>>> f(1, *(2,))
1 2
```

Es inusual que se utilicen argumentos de palabras clave y la sintaxis `*expression` en la misma llamada, por lo que en la práctica esta confusión no suele surgir.

Si la sintaxis `**expression` aparece en la llamada de función, `expression` debe evaluarse como *mapping*, cuyo contenido se trata como argumentos de palabras clave adicionales. Si a un parámetro que coincide con una clave ya se le ha asignado un valor (mediante un argumento de palabra clave explícito o de otro desempaqueado), se genera una excepción `TypeError`.

Cuando se usa `**expression`, cada clave en esta asignación debe ser una cadena. Cada valor del mapeo se asigna al primer parámetro formal elegible para la asignación de palabras clave cuyo nombre es igual a la clave. No es necesario que una clave sea un identificador de Python (por ejemplo, `"max-temp °F"` es aceptable, aunque no coincidirá con ningún parámetro formal que pueda declararse). Si no hay ninguna coincidencia con un parámetro formal, el par clave-valor se recopila mediante el parámetro `**`; si lo hay, o si no lo hay, se genera una excepción `TypeError`.

No pueden ser usados parámetros formales usando la sintaxis `*identifier` o `**identifier` como ranuras de argumentos posicionales o como nombres de argumentos de palabra clave.

Distinto en la versión 3.5: Las invocaciones de función aceptan cualquier número de desempaqueados `*` y `**`, los argumentos posicionales pueden seguir a desempaqueados de iterable (`*`) y los argumentos de palabra clave pueden seguir a desempaqueados de diccionario (`*`). Originalmente propuesto por [PEP 448](#).

Una invocación siempre retorna algún valor, posiblemente `None`, a no ser que genere una excepción. Cómo se calcula este valor depende del tipo del objeto invocable.

Si es—

#### una función definida por el usuario:

The code block for the function is executed, passing it the argument list. The first thing the code block will do is bind the formal parameters to the arguments; this is described in section *Definiciones de funciones*. When the code block executes a `return` statement, this specifies the return value of the function call. If execution reaches the end of the code block without executing a `return` statement, the return value is `None`.

#### una función o método incorporado:

El resultado depende del intérprete; ver built-in-funcs para las descripciones de funciones y métodos incorporados.

#### un objeto de clase:

Se retorna una nueva instancia de esa clase.

#### un método de una instancia de clase:

Se invoca la función definida por el usuario correspondiente, con una lista de argumentos con un largo uno mayor que la lista de argumentos de la invocación: la instancia se convierte en el primer argumento.

#### una instancia de clase:

The class must define a `__call__()` method; the effect is then the same as if that method was called.

## 6.4 Expresión await

Suspende la ejecución de *coroutine* o un objeto *awaitable*. Puede ser usado sólo dentro de una *coroutine function*.

```
await_expr ::= "await" primary
```

Added in version 3.5.



## 6.5 El operador de potencia

El operador de potencia se vincula más estrechamente que los operadores unarios a su izquierda; se vincula con menos fuerza que los operadores unarios a su derecha. La sintaxis es:

```
power ::= (await_expr | primary) ["**" u_expr]
```

Por lo tanto, en una secuencia sin paréntesis de operadores unarios y de potencia, los operadores son evaluados desde la derecha a la izquierda (este no se constriñe al orden de evaluación para los operandos): `-1**2` resulta en `-1`.

El operador de potencia tiene las mismas semánticas que la función incorporada `pow()` cuando se invoca con dos argumentos: este `yield` su argumento de la izquierda elevado a la potencia de su argumento de la derecha. Los argumentos numéricos se convierten primero en un tipo común y el resultado es de ese tipo.

Para operandos `int`, el resultado tiene el mismo tipo que los operandos a no ser que el segundo argumento sea negativo; en ese caso, todos los argumentos son convertidos a `float` y se entrega un resultado `float`. Por ejemplo, `10**2` retorna `100`, pero `10**-2` retorna `0.01`.

Elevar `0.0` a una potencia negativa resulta en un `ZeroDivisionError`. Elevar un número negativo a una potencia fraccional resulta en un número `complex`. (En versiones anteriores se genera un `ValueError`.)

This operation can be customized using the special `__pow__()` and `__rpow__()` methods.

## 6.6 Aritmética unaria y operaciones bit a bit

Toda la aritmética unaria y las operaciones bit a bit tienen la misma prioridad:

```
u_expr ::= power | "-" u_expr | "+" u_expr | "~" u_expr
```

The unary `-` (minus) operator yields the negation of its numeric argument; the operation can be overridden with the `__neg__()` special method.

The unary `+` (plus) operator yields its numeric argument unchanged; the operation can be overridden with the `__pos__()` special method.

The unary `~` (invert) operator yields the bitwise inversion of its integer argument. The bitwise inversion of `x` is defined as `-(x+1)`. It only applies to integral numbers or to custom objects that override the `__invert__()` special method.

En todos los tres casos, si el argumento no tiene el tipo apropiado, se genera una excepción `TypeError`.

## 6.7 Operaciones aritméticas binarias

Las operaciones aritméticas binarias tienen los niveles convencionales de prioridad. Tenga en cuenta que algunas de esas operaciones también aplican a ciertos tipos no numéricos. Aparte del operador de potencia, hay sólo dos niveles, uno para operadores multiplicativos y uno para aditivos:

```
m_expr ::= u_expr | m_expr "*" u_expr | m_expr "@" m_expr |
           m_expr "/" u_expr | m_expr "/" u_expr |
           m_expr "%" u_expr
a_expr ::= m_expr | a_expr "+" m_expr | a_expr "-" m_expr
```

El operador `*` (multiplicación) `yield` el producto de sus argumentos. Los argumentos pueden ser ambos números, o un argumento debe ser un entero y el otro debe ser una secuencia. En el primer caso, los números se convierten a un tipo común y luego son multiplicados. En el segundo caso, se realiza una repetición de secuencia; un factor de repetición negativo `yield` una secuencia vacía.

This operation can be customized using the special `__mul__()` and `__rmul__()` methods.

El operador `@` (en) está destinado a ser usado para multiplicación de matrices. Ningún tipo incorporado en Python implementa este operador.

This operation can be customized using the special `__matmul__()` and `__rmatmul__()` methods.

Added in version 3.5.

Los operadores `/` (división) y `//` (división entera a la baja) producen el cociente de sus argumentos. Los argumentos numéricos son primero convertidos a un tipo común. La división entre enteros producen un número de punto flotante, mientras que la división entera a la baja entre enteros resulta en un entero; el resultado es aquel de una división matemática con la función “floor” aplicada al resultado. Dividir entre 0 genera la excepción `ZeroDivisionError`.

The division operation can be customized using the special `__truediv__()` and `__rtruediv__()` methods. The floor division operation can be customized using the special `__floordiv__()` and `__rfloordiv__()` methods.

The `%` (modulo) operator yields the remainder from the division of the first argument by the second. The numeric arguments are first converted to a common type. A zero right argument raises the `ZeroDivisionError` exception. The arguments may be floating-point numbers, e.g., `3.14%0.7` equals `0.34` (since `3.14` equals `4*0.7 + 0.34`). The modulo operator always yields a result with the same sign as its second operand (or zero); the absolute value of the result is strictly smaller than the absolute value of the second operand<sup>1</sup>.

El operador de división entera a la baja y el de módulo están conectados por la siguiente identidad: `x == (x//y)*y + (x%y)`. La división entera a la baja y el módulo también están conectadas por la función incorporada `divmod()`: `divmod(x, y) == (x//y, x%y)`.<sup>2</sup>

Adicionalmente a realizar la operación módulo en números, el operador `%` también está sobrecargado por objetos cadena de caracteres para realizar formateo de cadenas al estilo antiguo (también conocido como interpolación). La sintaxis para el formateo de cadenas está descrita en la Referencia de la Biblioteca de Python, sección `old-string-formatting`.

The *modulo* operation can be customized using the special `__mod__()` and `__rmod__()` methods.

The floor division operator, the modulo operator, and the `divmod()` function are not defined for complex numbers. Instead, convert to a floating-point number using the `abs()` function if appropriate.

El operador `+` (adición) yield la suma de sus argumentos. Los argumentos deben ser ambos números o ambas secuencias del mismo tipo. En el primer caso, los números son convertidos a un tipo común y luego sumados. En el segundo caso, las secuencias son concatenadas.

This operation can be customized using the special `__add__()` and `__radd__()` methods.

El operador `-` (resta) yield la diferencia de sus argumentos. Los argumentos numéricos son primero convertidos a un tipo común.

This operation can be customized using the special `__sub__()` and `__rsub__()` methods.

## 6.8 Operaciones de desplazamiento

Las operaciones de desplazamiento tienen menos prioridad que las operaciones aritméticas:

```
shift_expr ::= a_expr | shift_expr ("<<" | ">>") a_expr
```

Estos operadores aceptan enteros como argumentos. Ellos desplazan el primer argumento a la izquierda o derecha el número de dígitos dados por el segundo argumento.

The left shift operation can be customized using the special `__lshift__()` and `__rlshift__()` methods. The right shift operation can be customized using the special `__rshift__()` and `__rrshift__()` methods.

Un desplazamiento de  $n$  bits hacia la derecha se define como una división entera a la baja entre `pow(2, n)`. Un desplazamiento de  $n$  bits hacia la izquierda se define como una multiplicación por `pow(2, n)`.

---

<sup>1</sup> Mientras `abs(x%y) < abs(y)` es matemáticamente verdadero, para números de punto flotante puede no ser verdadero numéricamente debido al redondeo. Por ejemplo, y asumiendo una plataforma en la cual un número de punto flotante de Python es un número de doble precisión IEEE 754, a fin de que `-1e-100 % 1e100` tenga el mismo signo que `1e100`, el resultado calculado es `-1e-100 + 1e100`, el cual es numéricamente exactamente igual a `1e100`. La función `math.fmod()` retorna un resultado cuyo signo concuerda con el signo del primer argumento en su lugar, y por ello retorna `-1e-100` en este caso. La aproximación más apropiada depende de su aplicación.

<sup>2</sup> Si  $x$  está muy cerca de un entero exacto múltiple de  $y$ , es posible para  $x//y$  que sea uno mayor que  $(x-x%y)//y$  debido al redondeo. En tales casos, Python retorna el último resultado, a fin de preservar que `divmod(x, y)[0] * y + x % y` sea muy cercano a  $x$ .

## 6.9 Operaciones bit a bit binarias

Cada una de las tres operaciones de bits binarias tienen diferente nivel de prioridad:

```
and_expr ::= shift_expr | and_expr "&" shift_expr
xor_expr ::= and_expr | xor_expr "^" and_expr
or_expr  ::= xor_expr | or_expr "|" xor_expr
```

The `&` operator yields the bitwise AND of its arguments, which must be integers or one of them must be a custom object overriding `__and__()` or `__rand__()` special methods.

The `^` operator yields the bitwise XOR (exclusive OR) of its arguments, which must be integers or one of them must be a custom object overriding `__xor__()` or `__rxor__()` special methods.

The `|` operator yields the bitwise (inclusive) OR of its arguments, which must be integers or one of them must be a custom object overriding `__or__()` or `__ror__()` special methods.

## 6.10 Comparaciones

A diferencia de C, todas las operaciones de comparación en Python tienen la misma prioridad, la cual es menor que la de cualquier operación aritmética, de desplazamiento o bit a bit. También, a diferencia de C, expresiones como `a < b < c` tienen la interpretación convencional en matemáticas:

```
comparison ::= or_expr (comp_operator or_expr) *
comp_operator ::= "<" | ">" | "==" | ">=" | "<=" | "!="
               | "is" ["not"] | ["not"] "in"
```

Las comparaciones yield valores booleanos: `True` o `False`. Personalizado: dfn: los *métodos de comparación enriquecidos* pueden retornar valores no booleanos. En este caso, Python llamará a `bool()` en dicho valor en contextos booleanos.

Las comparaciones pueden ser encadenadas arbitrariamente, ej., `x < y <= z` es equivalente a `x < y and y <= z`, excepto que `y` es evaluado sólo una vez (pero en ambos casos `z` no es evaluado para nada cuando `x < y` se encuentra que es falso).

Formalmente, si `a`, `b`, `c`, ..., `y`, `z` son expresiones y `op1`, `op2`, ..., `opN` son operadores de comparación, entonces `a op1 b op2 c ... y opN z` es equivalente a `a op1 b and b op2 c and ... y opN z`, excepto que cada expresión es evaluada como mucho una vez.

Tenga en cuenta que `a op1 b op2 c` no implica ningún tipo de comparación entre `a` y `c`, por lo que, por ejemplo, `x < y > z` es perfectamente legal (aunque quizás no es bonito).

### 6.10.1 Comparaciones de valor

Los operadores `<`, `>`, `==`, `>=`, `<=`, `y !=` comparan los valores de dos objetos. Los objetos no necesitan ser del mismo tipo.

El capítulo *Objetos, valores y tipos* afirma que los objetos tienen un valor (en adición al tipo e identidad). El valor de un objeto es una noción bastante abstracta en Python: Por ejemplo, no existe un método de acceso canónico para el valor de un objeto. Además, no se requiere que el valor de un objeto deba ser construido de una forma particular, ej. compuesto de todos sus atributos de datos. Los operadores de comparación implementan una noción particular de lo que es el valor de un objeto. Uno puede pensar en ellos definiendo el valor de un objeto indirectamente, mediante su implementación de comparación.

Because all types are (direct or indirect) subtypes of `object`, they inherit the default comparison behavior from `object`. Types can customize their comparison behavior by implementing *rich comparison methods* like `__lt__()`, described in *Personalización básica*.

El comportamiento predeterminado para comparación de igualdad (`==` y `!=`) se basa en la identidad de los objetos. Por lo tanto, la comparación de instancias con la misma identidad resulta en igualdad, y la comparación de igualdad de instancias con diferentes entidades resulta en desigualdad. Una motivación para este comportamiento predeterminado es el deseo de que todos los objetos sean reflexivos (ej. `x is y` implica `x == y`).

No se provee un orden de comparación por defecto (`<`, `>`, `<=`, and `>=`); un intento genera `TypeError`. Una motivación para este comportamiento predeterminado es la falta de una invariante similar como para la igualdad.

El comportamiento de la comparación de igualdad predeterminado, que instancias con diferentes identidades siempre son desiguales, puede estar en contraste a que los tipos que necesitarán que tengan una definición sensata de valor de objeto e igualdad basada en el valor. Tales tipos necesitarán personalizar su comportamiento de comparación y, de hecho, un número de tipos incorporados lo han realizado.

La siguiente lista describe el comportamiento de comparación de los tipos incorporados más importantes.

- Números de tipos numéricos incorporadas (`typesnumeric`) y tipos de la biblioteca estándar `fractions.Fraction` y `decimal.Decimal` pueden ser comparados consigo mismos y entre sus tipos, con la restricción de que números complejos no soportan orden de comparación. Dentro de los límites de los tipos involucrados, se comparan matemáticamente (algorítmicamente) correctos sin pérdida de precisión.

Los valores no-un-número `float('NaN')` y `decimal.Decimal('NaN')` son especiales. Cualquier comparación ordenada de un número a un no-un-número es falsa. Una implicación contraintuitiva es que los valores no-un-número son iguales a sí mismos. Por ejemplo, si `x = float('NaN')`, `3 < x`, `x < 3` y `x == x` son todos falso, mientras `x != x` es verdadero. Este comportamiento cumple con IEEE 754.

- `None` and `NotImplemented` are singletons. **PEP 8** advises that comparisons for singletons should always be done with `is` or `is not`, never the equality operators.
- Las secuencias binarias (instancias de `bytes` o `bytearray`) pueden ser comparadas entre sí y con otros tipos. Ellas comparan lexicográficamente utilizando los valores numéricos de sus elementos.
- Las cadenas de caracteres (instancias de `str`) comparan lexicográficamente usando los puntos de códigos numéricos Unicode (el resultado de la función incorporada `ord()`) o sus caracteres.<sup>3</sup>

Las cadenas de caracteres y las secuencias binarias no pueden ser comparadas directamente.

- Las secuencias (instancias de `tuple`, `list`, o `range`) pueden ser comparadas sólo entre cada uno de sus tipos, con la restricción de que los rangos no soportan comparación de orden. Comparación de igualdad entre esos tipos resulta en desigualdad y la comparación de orden entre esos tipos genera `TypeError`.

Las secuencias comparan lexicográficamente usando comparación de sus correspondientes elementos. Los contenedores incorporados asumen que los objetos idénticos son iguales a sí mismos. Eso les permite omitir las pruebas de igualdad para objetos idénticos para mejorar el rendimiento y mantener sus invariantes internos.

La comparación lexicográfica entre colecciones incorporadas funciona de la siguiente forma:

- Para que dos colecciones sean comparadas iguales, ellas deben ser del mismo tipo, tener el mismo largo, y cada para de elementos correspondientes deben comparar iguales (por ejemplo, `[1, 2] == (1, 2)` es falso debido a que el tipo no es el mismo).
- Las colecciones que soportan comparación de orden son ordenadas igual que sus primeros elementos desiguales (por ejemplo, `[1, 2, x] <= [1, 2, y]` tiene el mismo valor que `x <= y`). Si un elemento correspondiente no existe, la colección más corta es ordenada primero (por ejemplo, `[1, 2] < [1, 2, 3]` es verdadero).
- Las asignaciones (instancias de `dict`) se comparan iguales si y solo si tienen pares (`key`, `value`) iguales. La comparación equitativa de las claves y los valores impone la reflexividad.

Comparaciones de orden (`<`, `>`, `<=`, and `>=`) generan `TypeError`.

- Conjuntos (instancias de `set` o `frozenset`) pueden ser comparadas entre sí y entre sus tipos.

---

<sup>3</sup> El estándar Unicode distingue entre *code points* (ej. U+0041) y *abstract characters* (ej. «LETRA MAYÚSCULA LATINA A»). Mientras la mayoría de caracteres abstractos en Unicode sólo son representados usando un punto de código, hay un número de caracteres abstractos que pueden adicionalmente ser representados usando una secuencia de más de un punto de código. Por ejemplo, el caracter abstracto «LETRA MAYÚSCULA C LATINA CON CEDILLA» puede ser representado como un único *precomposed character* en la posición de código U+00C7, o como una secuencia de un *base character* en la posición de código U+0043 (LETRA MAYÚSCULA C LATINA), seguida de un *combining character* en la posición de código U+0327 (CEDILLA COMBINADA).

Los operadores de comparación comparan en cadenas de caracteres al nivel de puntos de código Unicode. Esto puede ser contraintuitivo para humanos. Por ejemplo, `"\u00C7" == "\u0043\u0327"` es `False`, incluso aunque ambas cadenas presenten el mismo caracter abstracto «LETRA MAYÚSCULA C LATINA CON CEDILLA».

Para comparar cadenas al nivel de caracteres abstractos (esto es, de una forma intuitiva para humanos), usa `unicodedata.normalize()`.

Elas definen operadores de comparación de orden con la intención de comprobar subconjuntos y superconjuntos. Tales relaciones no definen ordenaciones completas (por ejemplo, los dos conjuntos  $\{1, 2\}$  y  $\{2, 3\}$  no son iguales, ni subconjuntos ni superconjuntos uno de otro). Acordemente, los conjuntos no son argumentos apropiados para funciones que dependen de ordenación completa (por ejemplo, `min()`, `max()` y `sorted()` producen resultados indefinidos dados una lista de conjuntos como entradas).

La comparación de conjuntos refuerza la reflexibilidad de sus elementos.

- La mayoría de los otros tipos incorporados no tienen métodos de comparación implementados, por lo que ellos heredan el comportamiento de comparación predeterminado.

Las clases definidas por el usuario que personalizan su comportamiento de comparación deben seguir algunas reglas de consistencia, si es posible:

- La comparación de igualdad debe ser reflexiva. En otras palabras, los objetos idénticos deben comparar iguales:

`x is y` implica `x == y`

- La comparación debe ser simétrica. En otras palabras, las siguientes expresiones deben tener el mismo resultado:

`x == y` y `y == x`

`x != y` y `y != x`

`x < y` y `y > x`

`x <= y` y `y >= x`

- La comparación debe ser transitiva. Los siguientes ejemplos (no exhaustivos) ilustran esto:

`x > y` and `y > z` implica `x > z`

`x < y` and `y <= z` implica `x < z`

- La comparación inversa debe resultar en la negación booleana. En otras palabras, las siguientes expresiones deben tener el mismo resultado:

`x == y` y `not x != y`

`x < y` y `not x >= y` (para ordenación completa)

`x > y` y `not x <= y` (para ordenación completa)

Las últimas dos expresiones aplican a colecciones completamente ordenadas (ej. a secuencias, pero no a conjuntos o mapeos). Vea también el decorador `total_ordering()`.

- La función `hash()` debe ser consistente con la igualdad. Los objetos que son iguales deben tener el mismo valor de hash o ser marcados como inhashables.

Python no fuerza a cumplir esas reglas de coherencia. De hecho, los valores no-un-número son un ejemplo para no seguir esas reglas.

## 6.10.2 Operaciones de prueba de membresía

Los operadores `in` y `not in` comprueban membresía. `x in s` evalúa a `True` si `x` es un miembro de `s` y `False` en caso contrario. `x not in s` retorna la negación de `x in s`. Todas las secuencias incorporadas y tipos conjuntos soportan esto, así como diccionarios, para los cuales `in` comprueba si un diccionario tiene una clave dada. Para tipos contenedores como `list`, `tuple`, `set`, `frozenset`, `dict` o `collections.deque`, la expresión `x in y` es equivalente a `any(x is e or x == e for e in y)`.

Para los tipos cadenas de caracteres y bytes, `x in y` es `True` si y sólo si `x` es una subcadena de `y`. Una comprobación equivalente es `y.find(x) != -1`. Las cadenas de caracteres vacías siempre son consideradas como subcadenas de cualquier otra cadena de caracteres, por lo que `"" in "abc"` retornará `True`.

For user-defined classes which define the `__contains__()` method, `x in y` returns `True` if `y.__contains__(x)` returns a true value, and `False` otherwise.

For user-defined classes which do not define `__contains__()` but do define `__iter__()`, `x in y` is `True` if some value `z`, for which the expression `x is z or x == z` is true, is produced while iterating over `y`. If an exception is raised during the iteration, it is as if `in` raised that exception.

Lastly, the old-style iteration protocol is tried: if a class defines `__getitem__()`, `x in y` is `True` if and only if there is a non-negative integer index `i` such that `x is y[i] or x == y[i]`, and no lower integer index raises the `IndexError` exception. (If any other exception is raised, it is as if `in` raised that exception).

El operador `not in` es definido para tener el valor de veracidad inverso de `in`.

### 6.10.3 Comparaciones de identidad

Los operadores `is` y `is not` comprueban la identidad de un objeto. `x is y` es verdadero si y sólo si `x` e `y` son el mismo objeto. La identidad de un Objeto se determina usando la función `id()`. `x is not y` yield el valor de veracidad inverso.<sup>4</sup>

## 6.11 Operaciones booleanas

```
or_test ::= and_test | or_test "or" and_test
and_test ::= not_test | and_test "and" not_test
not_test ::= comparison | "not" not_test
```

En el contexto de operaciones booleanas, y también cuando las declaraciones de flujo de control utilizan expresiones, los siguientes valores se interpretan como falsos: `False`, `None`, cero numérico de todos los tipos y cadenas y contenedores vacíos (incluidas cadenas, tuplas, listas, diccionarios), conjuntos y conjuntos congelados). Todos los demás valores se interpretan como verdaderos. Los objetos definidos por el usuario pueden personalizar su valor de verdad proporcionando un método `__bool__()`.

El operador `not` yield `True` si su argumento es falso, `False` si no.

La expresión `x and y` primero evalúa `x`; si `x` es falso, se retorna su valor; de otra forma, `y` es evaluado y se retorna el valor resultante.

La expresión `x or y` primero evalúa `x`; si `x` es verdadero, se retorna su valor; de otra forma, `y` es evaluado y se retorna el valor resultante.

Tenga en cuenta que ni `and` ni `or` restringen el valor y el tipo que retornan a `False` y `True`, sino retornan el último argumento evaluado. Esto es útil a veces, ej., si `s` es una cadena de caracteres que debe ser remplazada por un valor predeterminado si está vacía, la expresión `s or 'foo'` yield el valor deseado. Debido a que `not` tiene que crear un nuevo valor, retorna un valor booleano indiferentemente del tipo de su argumento (por ejemplo, `not 'foo'` produce `False` en lugar de `' '`.)

## 6.12 Expresiones de asignación

```
assignment_expression ::= [identifier ":" "="] expression
```

Una expresión de asignación (a veces también llamada «expresión con nombre» o «morsa») asigna un `expression` a un `identifier`, al mismo tiempo que devuelve el valor de el expresión.

Un caso de uso común es cuando se manejan expresiones regulares coincidentes:

```
if matching := pattern.search(data):
    do_something(matching)
```

O, al procesar un flujo de archivos en fragmentos:

```
while chunk := file.read(9000):
    process(chunk)
```

---

<sup>4</sup> Debido a la recolección automática de basura, listas libres y a la naturaleza dinámica de los descriptores, puede notar un comportamiento aparentemente inusual en ciertos usos del operador `is`, como aquellos involucrando comparaciones entre métodos de instancia, o constantes. Compruebe su documentación para más información.

Assignment expressions must be surrounded by parentheses when used as expression statements and when used as sub-expressions in slicing, conditional, lambda, keyword-argument, and comprehension-if expressions and in `assert`, `with`, and `assignment` statements. In all other places where they can be used, parentheses are not required, including in `if` and `while` statements.

Added in version 3.8: Vea [PEP 572](#) para más detalles sobre las expresiones de asignación.

## 6.13 Expresiones condicionales

```
conditional_expression ::= or_test ["if" or_test "else" expression]
expression              ::= conditional_expression | lambda_expr
```

Las expresiones condicionales (a veces denominadas un «operador ternario») tienen la prioridad más baja que todas las operaciones de Python.

La expresión `x if C else y` primero evalúa la condición, `C` en lugar de `x`. Si `C` es verdadero, `x` es evaluado y se retorna su valor; en caso contrario, `y` es evaluado y se retorna su valor.

Vea [PEP 308](#) para más detalles sobre expresiones condicionales.

## 6.14 Lambdas

```
lambda_expr ::= "lambda" [parameter_list] ":" expression
```

Las expresiones `lambda` (a veces denominadas formas `lambda`) son usadas para crear funciones anónimas. La expresión `lambda parameters: expression` yield un objeto de función. El objeto sin nombre se comporta como un objeto función con:

```
def <lambda>(parameters):
    return expression
```

Vea la sección [Definiciones de funciones](#) para la sintaxis de listas de parámetros. Tenga en cuenta que las funciones creadas con expresiones `lambda` no pueden contener sentencias ni anotaciones.

## 6.15 Listas de expresiones

```
starred_expression      ::= ["*"] or_expr
flexible_expression     ::= assignment_expression | starred_expression
flexible_expression_list ::= flexible_expression ("," flexible_expression)* [","]
starred_expression_list ::= starred_expression ("," starred_expression)* [","]
expression_list         ::= expression ("," expression)* [","]
yield_list              ::= expression_list | starred_expression "," [starred_expression_list]
```

Excepto cuando son parte de un despliegue de lista o conjunto, una lista de expresión conteniendo al menos una coma yield una tupla. El largo de la tupla es el número de expresiones en la lista. Las expresiones son evaluadas de izquierda a derecha.

Un asterisco `*` denota *iterable unpacking*. Su operando deben ser un *iterable*. El iterable es expandido en una secuencia de elementos, los cuales son incluidos en la nueva tupla, lista o conjunto en el lugar del desempaquetado.

Added in version 3.5: Desempaquetado iterable en listas de expresiones, originalmente propuesto por [PEP 488](#).

Added in version 3.11: Any item in an expression list may be starred. See [PEP 646](#).

A trailing comma is required only to create a one-item tuple, such as `1,`; it is optional in all other cases. A single expression without a trailing comma doesn't create a tuple, but rather yields the value of that expression. (To create an empty tuple, use an empty pair of parentheses: `()`.)



## 6.16 Orden de evaluación

Python evalúa las expresiones de izquierda a derecha. Note que mientras se evalúa una asignación, la parte derecha es evaluada antes que la parte izquierda.

En las siguientes líneas, las expresiones serán evaluadas en el orden aritmético de sus sufijos:

```
expr1, expr2, expr3, expr4
(expr1, expr2, expr3, expr4)
{expr1: expr2, expr3: expr4}
expr1 + expr2 * (expr3 - expr4)
expr1(expr2, expr3, *expr4, **expr5)
expr3, expr4 = expr1, expr2
```

## 6.17 Prioridad de operador

La siguiente tabla resume la precedencia de operadores en Python, desde la precedencia más alta (más vinculante) hasta la precedencia más baja (menos vinculante). Los operadores en el mismo cuadro tienen la misma prioridad. A menos que la sintaxis se proporcione explícitamente, los operadores son binarios. Los operadores en el mismo cuadro se agrupan de izquierda a derecha (excepto la exponenciación y las expresiones condicionales, que se agrupan de derecha a izquierda).

Tenga en cuenta que las comparaciones, comprobaciones de membresía y las comprobaciones de identidad tienen la misma prioridad y una característica de encadenado de izquierda a derecha como son descritas en la sección *Comparaciones*.

Operador	Descripción
(expressions...), [expressions..., {key: value...}, {expressions...}	Expresión de enlace o entre paréntesis, despliegues de lista, diccionario y conjunto
x[index], x[index:index], x(arguments...), x.attribute	Subscripción, segmentación, invocación, referencia de atributo
<code>await x</code>	Expresión await
**	Exponenciación <sup>5</sup>
+x, -x, ~x	NOT positivo, negativo, bit a bit
*, @, /, //, %	Multiplicación, multiplicación de matrices, división, división entera a la baja, resto (módulo) <sup>6</sup>
+, -	Adición y sustracción
<<, >>	Desplazamientos
&	AND bit a bit
^	XOR bit a bit
	OR bit a bit
<code>in</code> , <code>not in</code> , <code>is</code> , <code>is not</code> , <code>&lt;</code> , <code>&lt;=</code> , <code>&gt;</code> , <code>&gt;=</code> , <code>!=</code> , <code>==</code>	Comparaciones, incluyendo comprobaciones de membresía y de identidad
<code>not x</code>	Booleano NOT
<code>and</code>	Booleano AND
<code>or</code>	Booleano OR
<code>if - else</code>	Expresión condicional
<code>lambda</code>	Expresión lambda
<code>:=</code>	Expresión de asignación

<sup>5</sup> El operador de potencia \*\* vincula con menos fuerza que un operador unario aritmético uno bit a bit en su derecha, esto significa que `2**-1` es `0.5`.

<sup>6</sup> El operador % también es usado para formateo de cadenas; aplica la misma prioridad.



Notas al pie



---

## Declaraciones simples

---

Una declaración simple se compone dentro de una sola línea lógica. Pueden producirse varias declaraciones simples en una sola línea separada por punto y coma. La sintaxis de las declaraciones simples es:

```
simple_stmt ::= expression_stmt
            | assert_stmt
            | assignment_stmt
            | augmented_assignment_stmt
            | annotated_assignment_stmt
            | pass_stmt
            | del_stmt
            | return_stmt
            | yield_stmt
            | raise_stmt
            | break_stmt
            | continue_stmt
            | import_stmt
            | future_stmt
            | global_stmt
            | nonlocal_stmt
            | type_stmt
```

### 7.1 Declaraciones de tipo expresión

Las declaraciones de tipo expresión son usadas (en su mayoría interactivamente) para computar y escribir un valor, o (usualmente) para llamar a un método (una función que no retorna un resultado significativo; en Python, los métodos retornan el valor `None`). Otros usos de las declaraciones de tipo expresión son permitidas y ocasionalmente útiles. La sintaxis para una declaración de tipo expresión es:

```
expression_stmt ::= starred_expression
```

Una declaración de tipo expresión evalúa la lista de expresiones (que puede ser una única expresión).

En modo interactivo, si el valor no es `None`, es convertido a cadena de caracteres usando la función built-in `repr()` y la cadena resultante es escrita en la salida estándar en una línea por si sola (excepto si el resultado es `None`, entonces el procedimiento llamado no produce ninguna salida.)

## 7.2 Declaraciones de asignación

Las declaraciones de asignación son usadas para (volver a) unir nombres a valores y para modificar atributos o elementos de objetos mutables:

```
assignment_stmt ::= (target_list "=") + (starred_expression | yield_expression)
target_list      ::= target ("," target) * [","]
target          ::= identifier
                  | "(" [target_list] ")"
                  | "[" [target_list] "]"
                  | attributeref
                  | subscription
                  | slicing
                  | "*" target
```

(Ver sección [Primarios](#) para las definiciones de sintaxis para *attributeref*, *subscription*, y *slicing*.)

Una declaración de asignación evalúa la lista de expresiones (recuerda que ésta puede ser una única expresión o una lista separada por comas, la última produce una tupla) y asigna el único objeto resultante a cada una de las listas de objetivos, de izquierda a derecha.

Las asignaciones son definidas recursivamente dependiendo de la forma del objetivo (lista). Cuando el objetivo es parte de un objeto mutable (una referencia a un atributo, una subscripción o un segmento), el objeto mutable finalmente debe realizar la asignación y decidir sobre su validez, y puede lanzar una excepción si la asignación no es aceptable. Las reglas observadas por varios tipos y las excepciones lanzadas se dan con la definición de los tipos de objeto (ver sección [Jerarquía de tipos estándar](#)).

La asignación de un objeto a una lista de destino, opcionalmente entre paréntesis o corchetes, se define de forma recursiva de la siguiente manera.

- Si la lista de destino es un único objeto sin terminar en coma, opcionalmente entre paréntesis, el objeto es asignado a ese objetivo.
- Sino:
  - Si la lista de objetivos contiene un objetivo prefijado con un asterisco, llamado objetivo “destacado”: El objeto debe ser iterable con al menos tantos elementos como objetivos en la lista de objetivos, menos uno. Los primeros elementos del iterable se asignan, de izquierda a derecha, a los objetivos antes del objetivo destacado. Los elementos finales del iterable se asignan a los objetivos después del objetivo destacado. Luego se asigna una lista de los elementos restantes en el iterable al objetivo destacado (la lista puede estar vacía).
  - Sino: el objeto debe ser iterable con el mismo número de elementos que los elementos en la lista de objetivos, y los elementos son asignados a sus respectivos objetivos de izquierda a derecha.

La asignación de un objeto a un único objetivo se define a continuación de manera recursiva.

- Si el objetivo es un identificador (nombre):
  - Si el nombre no ocurre en una declaración *global* o *nonlocal* en el actual bloque de código: el nombre es unido al objeto del actual espacio de nombres local.
  - Por otra parte: el nombre es unido al objeto en el nombre de espacio global o el nombre de espacio exterior determinado por *nonlocal*, respectivamente.

El nombre se vuelve a unir si ya ha estado unido. Esto puede hacer que el recuento de referencia para el objeto previamente vinculado al nombre llegue a cero, provocando que el objeto se desasigne y se llame a su destructor (si tiene uno).

- Si el destino es una referencia de atributo: se evalúa la expresión primaria en la referencia. Debe producir un objeto con atributos asignables; si este no es el caso, una excepción `TypeError` es lanzada. Luego se le pide a ese objeto que asigne el objeto asignado al atributo dado; si no puede realizar la tarea, lanza una excepción (generalmente pero no necesariamente `AttributeError`).

Nota: Si el objeto es una instancia de clase y la referencia de atributo ocurre en ambos lados del operador de asignación, la expresión del lado derecho, `a.x` puede acceder a un atributo de instancia o (si no existe un

atributo de instancia) a una clase atributo. El objetivo del lado izquierdo `a.x` siempre se establece como un atributo de instancia, creándolo si es necesario. Por lo tanto, las dos ocurrencias de `a.x` no necesariamente se refieren al mismo atributo: si la expresión del lado derecho se refiere a un atributo de clase, el lado izquierdo crea un nuevo atributo de instancia como el objetivo de la asignación:

```
class Cls:
    x = 3                # class variable
inst = Cls()
inst.x = inst.x + 1     # writes inst.x as 4 leaving Cls.x as 3
```

Esta descripción no se aplica necesariamente a los atributos del descriptor, como las propiedades creadas con `property()`.

- Si el objetivo es una suscripción: se evalúa la expresión primaria en la referencia. Debe producir un objeto de secuencia mutable (como una lista) o un objeto de mapeo (como un diccionario). A continuación, se evalúa la expresión del subíndice.

Si el primario es un objeto de secuencia mutable (como una lista), el subíndice debe producir un número entero. Si es negativo, se le suma la longitud de la secuencia. El valor resultante debe ser un número entero no negativo menor que la longitud de la secuencia, y se le pide a la secuencia que asigne el objeto asignado a su elemento con ese índice. Si el índice está fuera de rango, `IndexError` se lanza (la asignación a una secuencia suscrita no puede agregar nuevos elementos a una lista).

If the primary is a mapping object (such as a dictionary), the subscript must have a type compatible with the mapping's key type, and the mapping is then asked to create a key/value pair which maps the subscript to the assigned object. This can either replace an existing key/value pair with the same key value, or insert a new key/value pair (if no key with the same value existed).

For user-defined objects, the `__setitem__()` method is called with appropriate arguments.

- Si el destino es un rebanado (*slicing*): la expresión principal de la referencia es evaluada. Debería producir un objeto de secuencia mutable (como una lista). El objeto asignado debe ser un objeto de secuencia del mismo tipo. A continuación, se evalúan las expresiones de límite superior e inferior, en la medida en que estén presentes; los valores predeterminados son cero y la longitud de la secuencia. Los límites deben evaluarse a números enteros. Si alguno de los límites es negativo, se le suma la longitud de la secuencia. Los límites resultantes se recortan para que se encuentren entre cero y la longitud de la secuencia, inclusive. Finalmente, se solicita al objeto de secuencia que reemplace el segmento con los elementos de la secuencia asignada. La longitud del corte puede ser diferente de la longitud de la secuencia asignada, cambiando así la longitud de la secuencia objetivo, si la secuencia objetivo lo permite.

En la implementación actual, se considera que la sintaxis de los objetivos es la misma que la de las expresiones y se rechaza la sintaxis no válida durante la fase de generación del código, lo que genera mensajes de error menos detallados.

Aunque la definición de asignación implica que las superposiciones entre el lado izquierdo y el lado derecho son 'simultáneas' (por ejemplo, `a, b = b, a` intercambia dos variables), las superposiciones *dentro* de la colección de las variables asignadas ocurren de izquierda a derecha, lo que a veces genera confusión. Por ejemplo, el siguiente programa imprime `[0, 2]`:

```
x = [0, 1]
i = 0
i, x[i] = 1, 2          # i is updated, then x[i] is updated
print(x)
```

## Ver también

### PEP 3132 - Desembalaje Iterable Extendido

La especificación para la función `*target`.

## 7.2.1 Declaraciones de asignación aumentada

La asignación aumentada es la combinación, en una sola declaración, de una operación binaria y una declaración de asignación:

```
augmented_assignment_stmt ::= augtarget augop (expression_list | yield_expression)
augtarget                  ::= identifier | attributeref | subscription | slicing
augop                     ::= "+=" | "-=" | "*=" | "@=" | "/=" | "//=" | "%=" | "**="
                           | ">=" | "<=" | "&=" | "^=" | "|="
```

(Ver sección *Primarios* para la definición de la sintaxis de los tres últimos símbolos.)

Una asignación aumentada evalúa el destino (que, a diferencia de las declaraciones de asignación normales, no puede ser un desempaquetado) y la lista de expresiones, realiza la operación binaria específica del tipo de asignación en los dos operandos y asigna el resultado al destino original. El objetivo sólo se evalúa una vez.

An augmented assignment statement like `x += 1` can be rewritten as `x = x + 1` to achieve a similar, but not exactly equal effect. In the augmented version, `x` is only evaluated once. Also, when possible, the actual operation is performed *in-place*, meaning that rather than creating a new object and assigning that to the target, the old object is modified instead.

A diferencia de las asignaciones normales, las asignaciones aumentadas evalúan el lado izquierdo *antes* de evaluar el lado derecho. Por ejemplo, `a[i] += f(x)` primero busca `a[i]`, entonces evalúa `f(x)` y realiza la suma, y finalmente, vuelve a escribir el resultado en `a[i]`.

Con la excepción de la asignación a tuplas y múltiples objetivos en una sola instrucción, la asignación realizada por las instrucciones de asignación aumentada se maneja de la misma manera que las asignaciones normales. De manera similar, con la excepción del posible comportamiento *in situ*, la operación binaria realizada por la asignación aumentada es la misma que las operaciones binarias normales.

Para destinos que son referencias a atributos, lo mismo que *caveat about class and instance attributes* se aplica para asignaciones regulares.

## 7.2.2 Declaraciones de asignación anotadas

Asignación *Annotation* es la combinación, en una única declaración, de una variable o anotación de atributo y una declaración de asignación opcional:

```
annotated_assignment_stmt ::= augtarget ":" expression
                           ["=" (starred_expression | yield_expression)]
```

The difference from normal *Declaraciones de asignación* is that only a single target is allowed.

The assignment target is considered «simple» if it consists of a single name that is not enclosed in parentheses. For simple assignment targets, if in class or module scope, the annotations are evaluated and stored in a special class or module attribute `__annotations__` that is a dictionary mapping from variable names (mangled if private) to evaluated annotations. This attribute is writable and is automatically created at the start of class or module body execution, if annotations are found statically.

If the assignment target is not simple (an attribute, subscript node, or parenthesized name), the annotation is evaluated if in class or module scope, but not stored.

Si se anota un nombre en el ámbito de una función, este nombre es local para ese ámbito. Las anotaciones nunca se evalúan y almacenan en ámbitos de función.

If the right hand side is present, an annotated assignment performs the actual assignment before evaluating annotations (where applicable). If the right hand side is not present for an expression target, then the interpreter evaluates the target except for the last `__setitem__()` or `__setattr__()` call.

### Ver también

#### PEP 526 - Sintaxis para anotaciones de variable

La propuesta que agregó sintaxis para anotar los tipos de variables (incluidas variables de clase y variables de instancia), en lugar de expresarlas a través de comentarios.

**PEP 484 - Indicadores de tipo**

La propuesta que agregó el módulo `typing` para proporcionar una sintaxis estándar para las anotaciones de tipo para ser utilizadas en herramientas de análisis estático e IDEs.

Distinto en la versión 3.8: Now annotated assignments allow the same expressions in the right hand side as regular assignments. Previously, some expressions (like un-parenthesized tuple expressions) caused a syntax error.

## 7.3 La declaración `assert`

Las declaraciones de afirmación son una forma conveniente de insertar afirmaciones de depuración en un programa:

```
assert_stmt ::= "assert" expression [", " expression]
```

La forma simple, `assert expression`, es equivalente a

```
if __debug__:
    if not expression: raise AssertionError
```

La forma extendida, `assert expression1, expression2`, es equivalente a

```
if __debug__:
    if not expression1: raise AssertionError(expression2)
```

These equivalences assume that `__debug__` and `AssertionError` refer to the built-in variables with those names. In the current implementation, the built-in variable `__debug__` is `True` under normal circumstances, `False` when optimization is requested (command line option `-O`). The current code generator emits no code for an `assert` statement when optimization is requested at compile time. Note that it is unnecessary to include the source code for the expression that failed in the error message; it will be displayed as part of the stack trace.

Asignaciones a `__debug__` son ilegales. El valor para la variable se determina cuando arranca el intérprete.

## 7.4 La declaración `pass`

```
pass_stmt ::= "pass"
```

`pass` es una operación nula — cuando se ejecuta, no sucede nada. Es útil como marcador de posición cuando se requiere una declaración sintácticamente, pero no es necesario ejecutar código, por ejemplo:

```
def f(arg): pass      # a function that does nothing (yet)

class C: pass         # a class with no methods (yet)
```

## 7.5 La declaración `del`

```
del_stmt ::= "del" target_list
```

La eliminación se define de forma recursiva de manera muy similar a la forma en que se define la asignación. En lugar de explicarlo con todos los detalles, aquí hay algunas sugerencias.

La eliminación de una lista de objetivos elimina cada objetivo de forma recursiva, de izquierda a derecha.

La eliminación de un nombre elimina la vinculación de ese nombre del espacio de nombres local o global, dependiendo de si el nombre aparece en una declaración `global` en el mismo bloque de código. Si el nombre no está vinculado, se lanzará una excepción `NameError`.

La supresión de referencias de atributo, suscripciones y rebanadas se pasa al objeto primario involucrado; la eliminación de una rebanada es en general equivalente a la asignación de una rebanada vacía del tipo correcto (pero incluso esto está determinado por el objeto rebanado).

Distinto en la versión 3.2: Anteriormente era ilegal eliminar un nombre del espacio de nombres local si aparece como una variable libre en un bloque anidado.

## 7.6 La declaración `return`

```
return_stmt ::= "return" [expression_list]
```

El `return` sólo puede ocurrir sintácticamente anidado en una definición de función, no dentro de una definición de clase anidada.

Si una lista de expresiones es presente, ésta es evaluada, sino es substituida por `None`.

`return` deja la llamada a la función actual con la lista de expresiones (o `None`) como valor de retorno.

Cuando `return` pasa el control de una sentencia `try` con una cláusula `finally`, esa cláusula `finally` se ejecuta antes de dejar realmente la función.

En una función generadora, la declaración `return` indica que el generador ha acabado y hará que `StopIteration` se lance. El valor retornado (si lo hay) se utiliza como argumento para construir `StopIteration` y se convierte en el atributo `StopIteration.value`.

En una función de generador asíncrono, una declaración `return` vacía indica que el generador asíncrono ha acabado y va a lanzar un `StopAsyncIteration`. Una declaración `return` no vacía es un error de sintaxis en una función generadora asíncrona.

## 7.7 La declaración `yield`

```
yield_stmt ::= yield_expression
```

A `yield` statement is semantically equivalent to a `yield expression`. The `yield` statement can be used to omit the parentheses that would otherwise be required in the equivalent `yield expression` statement. For example, the `yield` statements

```
yield <expr>
yield from <expr>
```

son equivalentes a las funciones que producen declaraciones

```
(yield <expr>)
(yield from <expr>)
```

Yield expressions and statements are only used when defining a *generator* function, and are only used in the body of the generator function. Using `yield` in a function definition is sufficient to cause that definition to create a generator function instead of a normal function.

Para todos los detalles de la semántica de `yield`, referirse a la sección *Expresiones yield*.

## 7.8 La declaración `raise`

```
raise_stmt ::= "raise" [expression ["from" expression]]
```

Si no hay expresiones presentes, `raise` vuelve a lanzar la excepción que se está manejando actualmente, que también se conoce como *excepción activa*. Si actualmente no hay una excepción activa, se lanza una excepción `RuntimeError` que indica que se trata de un error.

De lo contrario, `raise` evalúa la primera expresión como el objeto de excepción. Debe ser una subclase o una instancia de `BaseException`. Si es una clase, la instancia de excepción se obtendrá cuando sea necesario creando una instancia de la clase sin argumentos.

El *type* de la excepción es la instancia de la clase excepción, el *value* es la propia instancia.



A traceback object is normally created automatically when an exception is raised and attached to it as the `__traceback__` attribute. You can create an exception and set your own traceback in one step using the `with_traceback()` exception method (which returns the same exception instance, with its traceback set to its argument), like so:

```
raise Exception("foo occurred").with_traceback(tracebackobj)
```

The `from` clause is used for exception chaining: if given, the second *expression* must be another exception class or instance. If the second expression is an exception instance, it will be attached to the raised exception as the `__cause__` attribute (which is writable). If the expression is an exception class, the class will be instantiated and the resulting exception instance will be attached to the raised exception as the `__cause__` attribute. If the raised exception is not handled, both exceptions will be printed:

```
>>> try:
...     print(1 / 0)
... except Exception as exc:
...     raise RuntimeError("Something bad happened") from exc
...
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 2, in <module>
    print(1 / 0)
    ~~~~
ZeroDivisionError: division by zero

The above exception was the direct cause of the following exception:

Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 4, in <module>
    raise RuntimeError("Something bad happened") from exc
RuntimeError: Something bad happened
```

A similar mechanism works implicitly if a new exception is raised when an exception is already being handled. An exception may be handled when an *except* or *finally* clause, or a *with* statement, is used. The previous exception is then attached as the new exception's `__context__` attribute:

```
>>> try:
...     print(1 / 0)
... except:
...     raise RuntimeError("Something bad happened")
...
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 2, in <module>
    print(1 / 0)
    ~~~~
ZeroDivisionError: division by zero

During handling of the above exception, another exception occurred:

Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 4, in <module>
    raise RuntimeError("Something bad happened")
RuntimeError: Something bad happened
```

Exception chaining can be explicitly suppressed by specifying `None` in the `from` clause:

```
>>> try:
...     print(1 / 0)
... except:
```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```
...     raise RuntimeError("Something bad happened") from None
...
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 4, in <module>
RuntimeError: Something bad happened
```

Se puede encontrar información adicional sobre excepciones en la sección [Excepciones](#), e información sobre manejo de excepciones en la sección [La sentencia try](#).

Distinto en la versión 3.3: `None` ahora es permitido como `Y` en `raise X from Y`.

Added the `__suppress_context__` attribute to suppress automatic display of the exception context.

Distinto en la versión 3.11: Si el rastreo de la excepción activa se modifica en una cláusula `except`, una instrucción `raise` posterior vuelve a generar la excepción con el rastreo modificado. Anteriormente, la excepción se volvía a generar con el rastreo que tenía cuando se detectó.

## 7.9 La declaración `break`

```
break_stmt ::= "break"
```

`break` solo puede ocurrir sintácticamente anidado en un bucle `for` o `while`, pero no anidado en una función o definición de clase dentro de ese bucle.

Termina el bucle adjunto más cercano, omitiendo la cláusula `else` opcional si el bucle tiene una.

Si un bucle `for` es terminado por `break`, el objetivo de control de bucle mantiene su valor actual.

Cuando `break` pasa el control de una sentencia `try` con una cláusula `finally`, esa cláusula `finally` se ejecuta antes de dejar realmente el bucle.

## 7.10 La declaración `continue`

```
continue_stmt ::= "continue"
```

`continue` sólo puede ocurrir sintácticamente anidado en el ciclo `for` o `while`, pero no anidado en una función o definición de clase dentro de ese ciclo. Continúa con la siguiente iteración del bucle envolvente más cercano.

Cuando `continue` pasa el control de una sentencia `try` con una cláusula `finally`, esa cláusula `finally` se ejecuta antes de empezar realmente el siguiente ciclo del bucle.

## 7.11 La declaración `import`

```
import_stmt      ::= "import" module ["as" identifier] ("," module ["as" identifier])*
                  | "from" relative_module "import" identifier ["as" identifier]
                  | "from" relative_module "import" "(" identifier ["as" identifier]
                  | "from" relative_module "import" "(" identifier ["as" identifier])* [","] ")"
                  | "from" relative_module "import" "*"
module           ::= (identifier ".")* identifier
relative_module  ::= "."* module | "."+
```

La declaración básica de importación (sin la cláusula `from`) es ejecutada en 2 pasos:

1. encontrar un módulo, cargarlo e inicializarlo en caso de ser necesario
2. define un nombre o nombres en el espacio de nombres local para el alcance donde ocurre la instrucción `import`.

Cuando la declaración contiene varias cláusulas (separadas por comas), los dos pasos se llevan a cabo por separado para cada cláusula, como si las cláusulas se hubieran separado en declaraciones de importación individuales.

The details of the first step, finding and loading modules, are described in greater detail in the section on the *import system*, which also describes the various types of packages and modules that can be imported, as well as all the hooks that can be used to customize the import system. Note that failures in this step may indicate either that the module could not be located, *or* that an error occurred while initializing the module, which includes execution of the module's code.

Si el módulo solicitado se recupera correctamente, estará disponible en el espacio de nombres local de una de estas tres formas:

- Si el nombre del módulo va seguido de `as`, entonces el nombre siguiente `as` está vinculado directamente al módulo importado.
- Si no se especifica ningún otro nombre y el módulo que se está importando es un módulo de nivel superior, el nombre del módulo se enlaza en el espacio de nombres local como una referencia al módulo importado
- Si el módulo que se está importando *no* es un módulo de nivel superior, entonces el nombre del paquete de nivel superior que contiene el módulo se enlaza en el espacio de nombres local como una referencia al paquete de nivel superior. Se debe acceder al módulo importado utilizando su nombre calificado completo en lugar de directamente

La forma `from` usa un complejo un poco más complicado:

1. encuentra el módulo especificado en la cláusula `from`, cargando e inicializándolo si es necesario;
2. para cada uno de los identificadores especificados en la cláusula `import`:
  1. compruebe si el módulo importado tiene un atributo con ese nombre
  2. de lo contrario, intente importar un submódulo con ese nombre y luego verifique el módulo importado nuevamente para ese atributo
  3. si el atributo no se encuentra, `ImportError` es lanzada.
  4. de lo contrario, una referencia a ese valor se almacena en el espacio de nombres local, usando el nombre en la cláusula `as` si ésta está presente, de lo contrario usando el nombre del atributo

Ejemplos:

```
import foo                # foo imported and bound locally
import foo.bar.baz        # foo, foo.bar, and foo.bar.baz imported, foo bound
                           ↳ locally
import foo.bar.baz as fbb # foo, foo.bar, and foo.bar.baz imported, foo.bar.baz
                           ↳ bound as fbb
from foo.bar import baz    # foo, foo.bar, and foo.bar.baz imported, foo.bar.baz
                           ↳ bound as baz
from foo import attr       # foo imported and foo.attr bound as attr
```

Si la lista de identificadores se reemplaza por una estrella (`*`), todos los nombres públicos definidos en el módulo se enlazan en el espacio de nombres local para el ámbito donde ocurre la declaración `import`.

Los *nombres públicos* definidos por un módulo se determinan al verificar el espacio de nombres del módulo en busca de una variable llamada `__all__`; si se define, debe ser una secuencia de cadenas que son nombres definidos o importados por ese módulo. Los nombres dados en `__all__` se consideran públicos y se requiere que existan. Si `__all__` no está definido, el conjunto de nombres públicos incluye todos los nombres que se encuentran en el espacio de nombres del módulo que no comienzan con un carácter de subrayado (`'_'`). `__all__` debe contener la API pública completa. Su objetivo es evitar la exportación accidental de elementos que no forman parte de la API (como los módulos de biblioteca que se importaron y utilizaron dentro del módulo).

La forma de importación comodín — `from module import *` — sólo se permite a nivel módulo. Intentar usarlo en una definición de clase o función lanza una `SyntaxError`.

Al especificar qué módulo importar, no es necesario especificar el nombre absoluto del módulo. Cuando un módulo o paquete está contenido dentro de otro paquete, es posible realizar una importación relativa dentro del mismo

paquete superior sin tener que mencionar el nombre del paquete. Al usar puntos iniciales en el módulo o paquete especificado después de *from*, puede especificar qué tan alto recorrer la jerarquía actual del paquete sin especificar nombres exactos. Un punto inicial significa el paquete actual donde existe el módulo que realiza la importación. Dos puntos significan un nivel de paquete. Tres puntos son dos niveles, etc. Entonces, si ejecuta `from . import mod` de un módulo en el paquete `pkg` terminará importando `pkg.mod`. Si ejecuta `from ..subpkg2 import mod` desde dentro de `pkg.subpkg1`, importará `pkg.subpkg2.mod`. La especificación para las importaciones relativas está contenida en la sección [Paquete Importaciones relativas](#).

`importlib.import_module()` se proporciona para soportar aplicaciones que determinan dinámicamente los módulos a cargar.

Lanza un `auditing event import` con argumentos `module`, `filename`, `sys.path`, `sys.meta_path`, `sys.path_hooks`.

### 7.11.1 Declaraciones Futuras

Una *future statement* es una directiva para el compilador para indicar que un módulo en particular debe compilarse usando la sintaxis o semántica que estará disponible en una versión futura específica de Python donde la característica se convierte en estándar.

La declaración futura está destinada a facilitar la migración a futuras versiones de Python que introducen cambios incompatibles en el lenguaje. Permite el uso de las nuevas funciones por módulo antes del lanzamiento en el que la función se convierte en estándar.

```
future_stmt ::= "from" "__future__" "import" feature ["as" identifier]
              ("," feature ["as" identifier])*
              | "from" "__future__" "import" "(" feature ["as" identifier]
              ("," feature ["as" identifier])* [","] ")"
feature      ::= identifier
```

Una declaración futura debe aparecer cerca de la parte superior del módulo. Las únicas líneas que pueden aparecer antes de una declaración futura son:

- el docstring del módulo (si hay),
- comentarios,
- líneas en blanco, y
- otras declaraciones futuras.

La única característica en Python 3.7 que requiere el uso la declaración futuro es `annotations`.

108/5000 Python 3 aún reconoce todas las características históricas habilitadas por la declaración futura. La lista incluye `absolute_import`, `division`, `generators`, `generator_stop`, `unicode_literals`, `print_function`, `nested_scopes` y `with_statement`. Todos son redundantes porque siempre están habilitados y solo se conservan para compatibilidad con versiones anteriores.

Una declaración futura se reconoce y se trata especialmente en el momento de la compilación: los cambios en la semántica de las construcciones centrales a menudo se implementan generando código diferente. Incluso puede darse el caso de que una nueva característica introduzca una nueva sintaxis incompatible (como una nueva palabra reservada), en cuyo caso el compilador puede necesitar analizar el módulo de manera diferente. Tales decisiones no pueden postergarse hasta el tiempo de ejecución.

Para cualquier versión dada, el compilador sabe qué nombres de características se han definido y lanza un error en tiempo de compilación si una declaración futura contiene una característica que no conoce.

La semántica del tiempo de ejecución directo es la misma que para cualquier declaración de importación: hay un módulo estándar `__future__`, que se describe más adelante, y se importará de la forma habitual en el momento en que se ejecute la declaración futura.

La interesante semántica del tiempo de ejecución depende de la característica específica habilitada por la declaración futura.

Notar que no hay nada especial a cerca de la declaración:

```
import __future__ [as name]
```

Esa no es una declaración futura; es una declaración de importación ordinaria sin restricciones especiales de semántica o sintaxis.

Code compiled by calls to the built-in functions `exec()` and `compile()` that occur in a module `M` containing a future statement will, by default, use the new syntax or semantics associated with the future statement. This can be controlled by optional arguments to `compile()` — see the documentation of that function for details.

Una declaración futura escrita en una prompt interactiva del intérprete entrará en vigencia durante el resto de la sesión de dicho intérprete. Si un intérprete se inicia con la opción `-i`, se le pasa un nombre de script para ejecutar, y el script incluye una declaración futura, ésta estará en efecto en la sesión interactiva iniciada después de que se ejecute el script.

#### Ver también

##### PEP 236 - Vuelta al `__future__`

La propuesta original para el mecanismo `__future__`.

## 7.12 La declaración `global`

```
global_stmt ::= "global" identifier ("," identifier)*
```

The `global` statement causes the listed identifiers to be interpreted as globals. It would be impossible to assign to a global variable without `global`, although free variables may refer to globals without being declared global.

The `global` statement applies to the entire scope of a function or class body. A `SyntaxError` is raised if a variable is used or assigned to prior to its global declaration in the scope.

**\*\* Nota del programador: \*\*** `global` es una directiva para el analizador. Se aplica solo al código analizado al mismo tiempo que la declaración `global`. En particular, una declaración `global` contenida en una cadena u objeto de código suministrado a la función incorporada `exec()` no afecta el bloque de código *que contiene* la llamada a la función, y el código contenido en dicha función una cadena no se ve afectada por la declaración `global` en el código que contiene la llamada a la función. Lo mismo se aplica a las funciones `eval()` y `compile()`.

## 7.13 La declaración `nonlocal`

```
nonlocal_stmt ::= "nonlocal" identifier ("," identifier)*
```

When the definition of a function or class is nested (enclosed) within the definitions of other functions, its nonlocal scopes are the local scopes of the enclosing functions. The `nonlocal` statement causes the listed identifiers to refer to names previously bound in nonlocal scopes. It allows encapsulated code to rebind such nonlocal identifiers. If a name is bound in more than one nonlocal scope, the nearest binding is used. If a name is not bound in any nonlocal scope, or if there is no nonlocal scope, a `SyntaxError` is raised.

The `nonlocal` statement applies to the entire scope of a function or class body. A `SyntaxError` is raised if a variable is used or assigned to prior to its nonlocal declaration in the scope.

#### Ver también

##### PEP 3104 - Acceso a Nombres de Ámbitos externos

La especificación para la declaración `nonlocal`.

**Programmer's note:** `nonlocal` is a directive to the parser and applies only to code parsed along with it. See the note for the `global` statement.

## 7.14 The `type` statement

```
type_stmt ::= 'type' identifier [type_params] "=" expression
```

The `type` statement declares a type alias, which is an instance of `typing.TypeAliasType`.

For example, the following statement creates a type alias:

```
type Point = tuple[float, float]
```

This code is roughly equivalent to:

```
annotation-def VALUE_OF_Point():  
    return tuple[float, float]  
Point = typing.TypeAliasType("Point", VALUE_OF_Point())
```

`annotation-def` indicates an *annotation scope*, which behaves mostly like a function, but with several small differences.

The value of the type alias is evaluated in the annotation scope. It is not evaluated when the type alias is created, but only when the value is accessed through the type alias's `__value__` attribute (see *Evaluación perezosa*). This allows the type alias to refer to names that are not yet defined.

Type aliases may be made generic by adding a *type parameter list* after the name. See *Alias de tipo genérico* for more.

`type` is a *soft keyword*.

Added in version 3.12.

 **Ver también**

### PEP 695 - Type Parameter Syntax

Introduced the `type` statement and syntax for generic classes and functions.

---

## Sentencias compuestas

---

Las sentencias compuestas contienen (grupos de) otras sentencias; estas afectan o controlan la ejecución de esas otras sentencias de alguna manera. En general, las sentencias compuestas abarcan varias líneas, aunque en representaciones simples una sentencia compuesta completa puede estar contenida en una línea.

Las sentencias *if*, *while* y *for* implementan construcciones de control de flujo tradicionales. *try* especifica gestores de excepción o código de limpieza para un grupo de sentencias, mientras que las sentencias *with* permite la ejecución del código de inicialización y finalización alrededor de un bloque de código. Las definiciones de función y clase también son sentencias sintácticamente compuestas.

Una sentencia compuesta consta de una o más “cláusulas”. Una cláusula consta de un encabezado y una “suite”. Los encabezados de cláusula de una declaración compuesta particular están todos en el mismo nivel de indentación. Cada encabezado de cláusula comienza con una palabra clave de identificación única y termina con dos puntos. Una suite es un grupo de sentencias controladas por una cláusula. Una suite puede ser una o más sentencias simples separadas por punto y coma en la misma línea como el encabezado, siguiendo los dos puntos del encabezado, o puede ser una o puede ser una o más declaraciones indentadas en líneas posteriores. Solo la última forma de una suite puede contener sentencias compuestas anidadas; lo siguiente es ilegal, principalmente porque no estaría claro a qué cláusula *if* seguido de la cláusula *else* hace referencia:

```
if test1: if test2: print(x)
```

También tenga en cuenta que el punto y coma se une más apretado que los dos puntos en este contexto, de modo que en el siguiente ejemplo, todas o ninguna de las llamadas `print()` se ejecutan:

```
if x < y < z: print(x); print(y); print(z)
```

Resumiendo:

```
compound_stmt ::= if_stmt
                | while_stmt
                | for_stmt
                | try_stmt
                | with_stmt
                | match_stmt
                | funcdef
                | classdef
                | async_with_stmt
                | async_for_stmt
                | async_funcdef
```

```
suite          ::= stmt_list NEWLINE | NEWLINE INDENT statement+ DEDENT
statement     ::= stmt_list NEWLINE | compound_stmt
stmt_list     ::= simple_stmt (";" simple_stmt)* [";"]
```

Tenga en cuenta que las sentencias siempre terminan en un `NEWLINE` posiblemente seguida de `DEDENT`. También tenga en cuenta que las cláusulas de continuación opcionales siempre comienzan con una palabra clave que no puede iniciar una sentencia, por lo tanto, no hay ambigüedades (el problema de “colgado `if`” se resuelve en Python al requerir que las sentencias anidadas `if` deben estar indentadas).

El formato de las reglas gramaticales en las siguientes secciones coloca cada cláusula en una línea separada para mayor claridad.

## 8.1 La sentencia `if`

La sentencia `if` se usa para la ejecución condicional:

```
if_stmt ::= "if" assignment_expression ":" suite
         ("elif" assignment_expression ":" suite)*
         ["else" ":" suite]
```

Selecciona exactamente una de las suites evaluando las expresiones una por una hasta que se encuentre una verdadera (vea la sección *Operaciones booleanas* para la definición de verdadero y falso); entonces esa suite se ejecuta (y ninguna otra parte de la sentencia `if` se ejecuta o evalúa). Si todas las expresiones son falsas, se ejecuta la suite de cláusulas `else`, si está presente.

## 8.2 La sentencia `while`

La sentencia `while` se usa para la ejecución repetida siempre que una expresión sea verdadera:

```
while_stmt ::= "while" assignment_expression ":" suite
             ["else" ":" suite]
```

Esto prueba repetidamente la expresión y, si es verdadera, ejecuta la primera suite; si la expresión es falsa (que puede ser la primera vez que se prueba), se ejecuta el conjunto de cláusulas `else`, si está presente, y el bucle termina.

La sentencia `break` ejecutada en la primera suite termina el bucle sin ejecutar la suite de cláusulas `else`. La sentencia `continue` ejecutada en la primera suite omite el resto de la suite y vuelve a probar la expresión.

## 8.3 La sentencia `for`

La sentencia `for` se usa para iterar sobre los elementos de una secuencia (como una cadena de caracteres, tupla o lista) u otro objeto iterable:

```
for_stmt ::= "for" target_list "in" starred_list ":" suite
           ["else" ":" suite]
```

La expresión `starred_list` se evalúa una vez; debería producir un objeto *iterable*. Se crea un *iterator* para ese iterable. A continuación, el primer elemento proporcionado por el iterador se asigna a la lista de destino utilizando las reglas estándar para las asignaciones (consulte *Declaraciones de asignación*) y se ejecuta la suite. Esto se repite para cada elemento proporcionado por el iterador. Cuando se agota el iterador, se ejecuta el conjunto de la cláusula `else`, si está presente, y el ciclo termina.

La sentencia `break` ejecutada en la primera suite termina el bucle sin ejecutar el conjunto de cláusulas `else`. La sentencia `continue` ejecutada en la primera suite omite el resto de las cláusulas y continúa con el siguiente elemento, o con la cláusula `else` si no hay un elemento siguiente.

El bucle `for` realiza asignaciones a las variables en la lista. Esto sobrescribe todas las asignaciones anteriores a esas variables, incluidas las realizadas en la suite del bucle `for`:



```

for i in range(10):
    print(i)
    i = 5          # this will not affect the for-loop
                  # because i will be overwritten with the next
                  # index in the range

```

Los nombres en la lista no se eliminan cuando finaliza el bucle, pero si la secuencia está vacía, el bucle no les habrá asignado nada. Sugerencia: el tipo incorporado `range()` representa secuencias aritméticas inmutables de números enteros; por ejemplo, iterar sobre `range(3)` genera sucesivamente 0, 1, y luego 2.

Distinto en la versión 3.11: Los elementos destacados ahora están permitidos en la lista de expresiones.

## 8.4 La sentencia `try`

La sentencia `try` especifica controladores de excepciones y/o código de limpieza para un grupo de sentencias:

```

try_stmt ::= try1_stmt | try2_stmt | try3_stmt
try1_stmt ::= "try" ":" suite
              ("except" [expression ["as" identifier]] ":" suite)+
              ["else" ":" suite]
              ["finally" ":" suite]
try2_stmt ::= "try" ":" suite
              ("except" "*" expression ["as" identifier] ":" suite)+
              ["else" ":" suite]
              ["finally" ":" suite]
try3_stmt ::= "try" ":" suite
              "finally" ":" suite

```

Se puede encontrar información adicional sobre las excepciones en la sección [Excepciones](#), e información sobre el uso de la sentencia `raise`, para lanzar excepciones se puede encontrar en la sección [La declaración `raise`](#).

### 8.4.1 Cláusula `except`

Las cláusulas `except` especifican uno o más controladores de excepciones. Cuando no se produce ninguna excepción en la cláusula `try`, no se ejecuta ningún controlador de excepciones. Cuando ocurre una excepción en la suite `try`, se inicia una búsqueda de un controlador de excepciones. Esta búsqueda inspecciona las cláusulas `except` a su vez hasta que se encuentra una que coincida con la excepción. Una cláusula `except` sin expresión, si está presente, debe ser la última; coincide con cualquier excepción.

Para una cláusula de `except` con una expresión, la expresión debe evaluar a un tipo de excepción o un tupla de tipos de excepciones. La excepción generada coincide con una cláusula `:keyword:except` cuya expresión evalúa a la clase o una *clase base no virtual* del objeto excepción, o una tupla que contiene dicha clase.

Si ninguna cláusula `except` coincide con la excepción, la búsqueda de un controlador de excepciones continúa en el código circundante y en la pila de invocaciones.<sup>1</sup>

Si la evaluación de una expresión en el encabezado de una cláusula `except` genera una excepción, la búsqueda original de un controlador se cancela y comienza una búsqueda de la nueva excepción en el código circundante y en la pila de llamadas (se trata como si toda la sentencia `try` generara la excepción).

Cuando se encuentra una cláusula `except` coincidente, la excepción se asigna al destino especificado después de la palabra clave `as` en esa cláusula `except`, si está presente, y se ejecuta el conjunto de la cláusula `except`. Todas las cláusulas `except` deben tener un bloque ejecutable. Cuando se alcanza el final de este bloque, la ejecución continúa normalmente después de la instrucción `try` completa. (Esto significa que si existen dos controladores anidados para la misma excepción y la excepción se produce en la cláusula `try` del controlador interno, el controlador externo no controlará la excepción).

<sup>1</sup> La excepción se propaga a la pila de invocación a menos que haya una cláusula `finally` que provoque otra excepción. Esa nueva excepción hace que se pierda la anterior.

Quando se ha asignado una excepción mediante `as target`, se borra al final de la cláusula `except`. Esto es como si

```
except E as N:
    foo
```

fue traducido a

```
except E as N:
    try:
        foo
    finally:
        del N
```

Esto significa que la excepción debe asignarse a un nombre diferente para poder hacer referencia a ella después de la cláusula `except`. Las excepciones se borran porque con el rastreo adjunto, forman un ciclo de referencia con el marco de la pila, manteniendo todos los locales en ese marco vivos hasta que ocurra la próxima recolección de elementos no utilizados.

Antes de que se ejecute el conjunto de una cláusula `except`, la excepción se almacena en el módulo `sys`, donde puede ser accesible desde dentro del cuerpo de la cláusula `except` llamando a la `sys.excepcion()`. Cuando se sale de un *handler* de excepciones, la excepción almacenada en el módulo `sys` se restablece a su valor anterior:

```
>>> print(sys.exception())
None
>>> try:
...     raise TypeError
... except:
...     print(repr(sys.exception()))
...     try:
...         raise ValueError
...     except:
...         print(repr(sys.exception()))
...         print(repr(sys.exception()))
...
TypeError()
ValueError()
TypeError()
>>> print(sys.exception())
None
```

### 8.4.2 Cláusula except\*

La(s) cláusula(s) `except*` se utilizan para manejar `ExceptionGroups`. El tipo de excepción para la coincidencia se interpreta como en el caso de `except`, pero en el caso de los grupos de excepción podemos tener coincidencias parciales cuando el tipo coincide con algunas de las excepciones del grupo. Esto significa que se pueden ejecutar varias cláusulas `except*`, cada una de las cuales maneja parte del grupo de excepciones. Cada cláusula se ejecuta como máximo una vez y maneja un grupo de excepciones de todas las excepciones coincidentes. Cada excepción en el grupo es manejada por una cláusula `except*` como máximo, la primera que coincida.

```
>>> try:
...     raise ExceptionGroup("eg",
...         [ValueError(1), TypeError(2), OSError(3), OSError(4)])
... except* TypeError as e:
...     print(f'caught {type(e)} with nested {e.exceptions}')
... except* OSError as e:
...     print(f'caught {type(e)} with nested {e.exceptions}')
... 
```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```

caught <class 'ExceptionGroup'> with nested (TypeError(2),)
caught <class 'ExceptionGroup'> with nested (OSError(3), OSError(4))
+ Exception Group Traceback (most recent call last):
|   File "<stdin>", line 2, in <module>
|   ExceptionGroup: eg
+-+----- 1 -----
|   ValueError: 1
+-----

```

Cualquier excepción restante que no haya sido manejada por ninguna cláusula `except*` se vuelve a lanzar al final, junto con todas las excepciones que se lanzaron desde dentro de las cláusulas `except*`. Si esta lista contiene más de una excepción a relanzar, se combinan en un grupo de excepciones.

Si la excepción generada no es un grupo de excepciones y su tipo coincide con una de las cláusulas `except*`, un grupo de excepciones la captura y la encapsula con una cadena de mensaje vacía.

```

>>> try:
...     raise BlockingIOError
... except* BlockingIOError as e:
...     print(repr(e))
...
ExceptionGroup('', (BlockingIOError()))

```

Una cláusula `except*` debe tener una expresión coincidente; no puede ser `except*:.`  Además, esta expresión no puede contener tipos de excepción grupal. porque esto tendría semánticas ambiguas.

No se puede mezclar `except` y `except*` en el mismo `try`. `break`, `continue` y `return` no puede aparecer en una cláusula `except*`.

### 8.4.3 La sentencia `else`

La cláusula opcional `else` se ejecuta si el flujo de control sale de la suite `try`, no se produjo ninguna excepción, y no se ejecutó la sentencia `return`, `continue` o `break`. Las excepciones en la cláusula `else` no se gestionaron con las cláusulas precedentes `except`.

### 8.4.4 Cláusula `finally`

Si `finally` está presente, especifica un controlador de “limpieza”. Se ejecuta la cláusula `try`, incluidas las cláusulas `except` y `else`. Si ocurre una excepción en cualquiera de las cláusulas y no se maneja, la excepción se guarda temporalmente. Se ejecuta la cláusula `finally`. Si hay una excepción guardada, se vuelve a generar al final de la cláusula `finally`. Si la cláusula `finally` genera otra excepción, la excepción guardada se establece como el contexto de la nueva excepción. Si la cláusula `finally` ejecuta una sentencia `return`, `break` o `continue`, la excepción guardada se descarta:

```

>>> def f():
...     try:
...         1/0
...     finally:
...         return 42
...
>>> f()
42

```

La información de excepción no está disponible para el programa durante la ejecución de la cláusula `finally`.

Cuando se ejecuta una sentencia `return`, `break` o `continue` en el conjunto `try` de una sentencia `try...finally`, la cláusula `finally` también se ejecuta “al salir”.

El valor de retorno de una función está determinado por la última instrucción `return` ejecutada. Dado que la cláusula `finally` siempre se ejecuta, una sentencia `return` ejecutada en la cláusula `finally` siempre será la última en ejecutarse:

```
>>> def foo():
...     try:
...         return 'try'
...     finally:
...         return 'finally'
...
>>> foo()
'finally'
```

Distinto en la versión 3.8: Antes de Python 3.8, una declaración `continue` era ilegal en la cláusula `finally` debido a un problema con la implementación.

## 8.5 La sentencia `with`

La sentencia `with` se usa para ajustar la ejecución de un bloque con métodos definidos por un administrador de contexto (ver sección *Gestores de Contexto en la Declaración `with`*). Esto permite que los patrones de uso comunes `try...except...finally` se encapsulen para una reutilización conveniente.

```
with_stmt          ::= "with" ( "(" with_stmt_contents "," "?" ")" | with_stmt_contents ) ":" suite
with_stmt_contents ::= with_item ("," with_item)*
with_item          ::= expression ["as" target]
```

La ejecución de la sentencia `with` con un «item» se realiza de la siguiente manera:

1. La expresión de contexto (la expresión dada en `with_item`) se evalúa para obtener un administrador de contexto.
2. El administrador de contexto `__enter__()` se carga para su uso posterior.
3. El administrador de contexto `__exit__()` se carga para su uso posterior.
4. Se invoca el método `__enter__()` del administrador de contexto.
5. Si se incluyó el destino en la declaración `with`, se le asigna el valor de retorno de `__enter__()`.

### Nota

La declaración `with` garantiza que si el método `__enter__()` regresa sin error, entonces siempre se llamará a `__exit__()`. Por lo tanto, si se produce un error durante la asignación a la lista de destino, se trataría de la misma manera que si el error ocurriera dentro del suite. Consulte el paso 7 a continuación.

6. La suite se ejecuta.
7. Se invoca el método `__exit__()` del administrador de contexto. Si una excepción causó la salida de la suite, su tipo, valor y rastreo se pasan como argumentos a `__exit__()`. De lo contrario, se proporcionan tres argumentos `None`.

Si se salió de la suite debido a una excepción, y el valor de retorno del método `__exit__()` fue falso, la excepción se vuelve a plantear. Si el valor de retorno era verdadero, la excepción se suprime y la ejecución continúa con la declaración que sigue a la declaración `with`.

Si se salió de la suite por cualquier motivo que no sea una excepción, el valor de retorno de `__exit__()` se ignora y la ejecución continúa en la ubicación normal para el tipo de salida que se tomó.

El siguiente código:

```
with EXPRESSION as TARGET:
    SUITE
```

es semánticamente equivalente a:

```
manager = (EXPRESSION)
enter = type(manager).__enter__
exit = type(manager).__exit__
value = enter(manager)
hit_except = False

try:
    TARGET = value
    SUITE
except:
    hit_except = True
    if not exit(manager, *sys.exc_info()):
        raise
finally:
    if not hit_except:
        exit(manager, None, None, None)
```

Con más de un elemento, los administradores de contexto se procesan como si varias sentencias *with* estuvieran anidadas:

```
with A() as a, B() as b:
    SUITE
```

es semánticamente equivalente a:

```
with A() as a:
    with B() as b:
        SUITE
```

También puedes escribir administradores de contexto de múltiples ítems en múltiples líneas si los ítems están entre paréntesis. Por ejemplo:

```
with (
    A() as a,
    B() as b,
):
    SUITE
```

Distinto en la versión 3.1: Soporte para múltiples expresiones de contexto.

Distinto en la versión 3.10: Soporte para el uso de paréntesis de agrupación para separar la declaración en múltiples líneas.

### Ver también

#### PEP 343 - La sentencia «with»

La especificación, antecedentes y ejemplos de la sentencia de Python *with*.

## 8.6 La sentencia `match`

Added in version 3.10.

La declaración `match` es usada para coincidencia de patrones. Sintaxis:

```
match_stmt ::= 'match' subject_expr ":" NEWLINE INDENT case_block+ DEDENT
subject_expr ::= star_named_expression "," star_named_expressions?
```

```

                                | named_expression
case_block ::= 'case' patterns [guard] ":" block

```

**i Nota**

Esta sección utiliza comillas simples para denotar las *palabras clave suaves*.

La coincidencia de patrones toma un patrón como entrada (delante de `case`) y un valor de búsqueda (delante de `match`). El patrón (que puede contener subpatrones) es comparado con el valor de búsqueda. Los resultados son:

- Una coincidencia exitosa o fallida (también llamada éxito o fracaso de un patrón).
- Una posible vinculación de los valores coincidentes con un nombre. Los requisitos previos para esto se discuten abajo.

Las palabras clave `match` y `case` son *palabras clave suaves*.

**➡ Ver también**

- **PEP 634** – Coincidencia de patrones estructurales: Especificación
- **PEP 636** – Coincidencia de patrones estructurales: Tutorial

## 8.6.1 Resumen

A continuación, un resumen del flujo lógico de una declaración de coincidencia:

1. Se evalúa la expresión `subject_expr` y se obtiene un valor sujeto resultante. Si la expresión contiene una coma, se construye una tupla utilizando las reglas estándar.
2. Se intenta coincidir cada patrón en un `case_block` con el valor sujeto. Las reglas específicas para el éxito o el fracaso se describen abajo. El intento de coincidencia también puede enlazar algunos o todos los nombres independientes dentro del patrón. Las reglas precisas de enlace de patrones varían según el tipo de patrón y se especifican a continuación. **Los enlaces de nombre realizados durante una coincidencia de patrones exitosa sobreviven al bloque ejecutado y se pueden usar después de la declaración de coincidencia.**

**i Nota**

Durante las coincidencias de patrones fallidas, algunos subpatrones pueden tener éxito. No confíe en que los enlaces se realicen para una coincidencia fallida. Por el contrario, no confíe en que las variables permanezcan sin cambios después de una coincidencia fallida. El comportamiento exacto depende de la implementación y puede variar. Esta es una decisión intencional para permitir que diferentes implementaciones añadan optimizaciones.

3. Si el patrón es exitoso, se evalúa la protección correspondiente (si está presente). En este caso se garantiza que todos los enlaces de nombres han ocurrido.
  - Si la protección se evalúa como verdadera o no existe, se ejecuta el `block` dentro de `case_block`.
  - En caso contrario, se intenta con el siguiente `case_block` como se ha descrito anteriormente.
  - Si no hay más bloques de casos, la declaración de coincidencia se completa.

**i Nota**

Por lo general, los usuarios no deben confiar en que se evalúe un patrón. Dependiendo de la implementación, el intérprete puede almacenar en caché los valores o utilizar otras optimizaciones que omitan las evaluaciones repetidas.

Un ejemplo de declaración de coincidencia:

```
>>> flag = False
>>> match (100, 200):
...     case (100, 300): # No coinciden: 200 != 300
...         print('Case 1')
...     case (100, 200) if flag: # Coinciden, pero la guardia falla
...         print('Case 2')
...     case (100, y): # Coinciden, y vincula `y` a 200
...         print(f'Case 3, y: {y}')
...     case _: # Patrón no se intentó
...         print('Case 4, I match anything!')
...
Case 3, y: 200
```

En este caso, `if flag` es una protección. Lea más sobre eso en la siguiente sección.

## 8.6.2 Protecciones

`guard ::= "if" named_expression`

Una `guard` (que es parte del `case`) debe ser exitosa para que el código dentro de `case` sea ejecutado. Toma la forma: `if` seguida de una expresión.

El flujo lógico de un bloque `case` con una `guard` es el siguiente:

1. Se comprueba que el patrón del bloque `case` fue exitoso. Si el patrón falló, el `guard` no se evalúa y se comprueba el siguiente bloque `case`.
2. Si el patrón tuvo éxito, se evalúa el `guard`.
  - Si la condición del `guard` es verdadera, se selecciona el bloque de ese caso.
  - Si la condición del `guard` es falsa, el bloque de ese caso no es seleccionado.
  - Si el `guard` lanza una excepción durante la evaluación, se levanta la excepción.

Se permite que las protecciones tengan efectos secundarios, ya que son expresiones. La evaluación de la protección debe ir desde el primer al último bloque de casos, uno a la vez, saltando los bloques de casos cuyo(s) patrón(es) no tenga(n) éxito. (Es decir, la evaluación de las protecciones debe realizarse en orden.) La evaluación de las protecciones debe detenerse una vez que se selecciona un bloque de casos.

## 8.6.3 Bloques de Casos Irrefutables

Un bloque de casos irrefutable es un bloque de casos que coincide con todo. Una declaración de coincidencia puede tener como máximo un bloque de casos irrefutable, y debe ser el último.

Un bloque de casos se considera irrefutable si no tiene protección y su patrón es irrefutable. Un patrón se considera irrefutable si podemos demostrar, solo por su sintaxis, que siempre tendrá éxito. Solo los siguientes patrones son irrefutables:

- *patrones AS* cuyo lado izquierdo es irrefutable
- *Patrones OR* que contienen al menos un patrón irrefutable
- *Patrones de captura*
- *Patrones comodín*
- patrones irrefutables entre paréntesis

## 8.6.4 Patrones

### **i** Nota

Esta sección utiliza notaciones gramaticales más allá del estándar EBNF:

- la notación `SEP . RULE+` es la abreviación de `RULE (SEP RULE) *`
- la notación `!RULE` es la abreviación de una aserción de anticipación negativa

La sintaxis de nivel superior para patrones es:

```
patterns      ::= open_sequence_pattern | pattern
pattern       ::= as_pattern | or_pattern
closed_pattern ::= | literal_pattern
               | capture_pattern
               | wildcard_pattern
               | value_pattern
               | group_pattern
               | sequence_pattern
               | mapping_pattern
               | class_pattern
```

Las descripciones a continuación incluirán una descripción «en términos simples» de lo que hace un patrón con fines ilustrativos (créditos a Raymond Hettinger por un documento que inspiró la mayoría de las descripciones). Tenga en cuenta que estas descripciones tienen únicamente fines ilustrativos y que **may not** refleja la implementación subyacente. Además, no cubren todos los formularios válidos.

### Patrones OR

Un patrón OR son dos o más patrones separados por barras verticales `|`. Sintaxis:

```
or_pattern ::= "|" . closed_pattern+
```

Solo el subpatrón final puede ser *irrefutable*, y cada subpatrón debe vincular el mismo conjunto de nombres para evitar ambigüedades.

Un patrón OR hace coincidir cada uno de sus subpatrones a su vez con el valor del sujeto, hasta que uno tiene éxito. Entonces, el patrón OR se considera exitoso. De lo contrario, si ninguno de los subpatrones tiene éxito, el patrón OR falla.

En términos simples, `P1 | P2 | ...` intentará igualar `P1`, si falla, intentará igualar `P2`, teniendo éxito inmediatamente si alguno tiene éxito, fallando en caso contrario.

### patrones AS

Un patrón AS coincide con un patrón OR a la izquierda de la palabra clave `as` con un sujeto. Sintaxis:

```
as_pattern ::= or_pattern "as" capture_pattern
```

Si el patrón OR falla, el patrón AS falla. De lo contrario, el patrón AS vincula al sujeto con el nombre a la derecha de la palabra clave `as` y tiene éxito. `capture_pattern` no puede ser un `_`.

En términos simples, `P as NAME` coincidirá con `P` y, en caso de éxito, establecerá `NAME = <subject>`.

### Patrones literales

Un patrón literal corresponde a la mayoría de *literals* en Python. Sintaxis:

```
literal_pattern ::= signed_number
                  | signed_number "+" NUMBER
                  | signed_number "-" NUMBER
```



```

| strings
| "None"
| "True"
| "False"
signed_number ::= ["-"] NUMBER

```

La regla `strings` y el token `NUMBER` se definen en *standard Python grammar*. Se admiten cadenas entre comillas triples. Se admiten cadenas sin formato y cadenas de bytes. *f-strings* no es compatible.

Los formularios `signed_number '+' NUMBER` y `signed_number '-' NUMBER` son para expresar *complex numbers*; requieren un número real a la izquierda y un número imaginario a la derecha. P.ej. `3 + 4j`.

En términos simples, `LITERAL` solo tendrá éxito si `<subject> == LITERAL`. Para los singleton `None`, `True` y `False`, se utiliza el operador *is*.

## Patrones de captura

Un patrón de captura vincula el valor del sujeto a un nombre. Sintaxis:

```
capture_pattern ::= !'_' NAME
```

Un solo guión bajo `_` no es un patrón de captura (esto es lo que expresa `! '_'`). En su lugar, se trata como un *wildcard\_pattern*.

En un patrón dado, un nombre dado solo se puede vincular una vez. P.ej. `case x, x: ...` no es válido mientras `case [x] | x: ...` está permitido.

Los patrones de captura siempre tienen éxito. El enlace sigue las reglas de alcance establecidas por el operador de expresión de asignación en [PEP 572](#); el nombre se convierte en una variable local en el alcance de la función contenedora más cercana, a menos que haya una declaración *global* o *nonlocal* aplicable.

En términos simples, `NAME` siempre tendrá éxito y establecerá `NAME = <subject>`.

## Patrones comodín

Un patrón comodín siempre tiene éxito (coincide con cualquier cosa) y no vincula ningún nombre. Sintaxis:

```
wildcard_pattern ::= '_'
```

`_` es un *soft keyword* dentro de cualquier patrón, pero solo dentro de patrones. Es un identificador, como de costumbre, incluso dentro de las expresiones de sujeto `match`, `guard` y bloques `case`.

En términos simples, `_` siempre tendrá éxito.

## Patrones de valor

Un patrón de valor representa un valor con nombre en Python. Sintaxis:

```

value_pattern ::= attr
attr          ::= name_or_attr "." NAME
name_or_attr  ::= attr | NAME

```

El nombre con puntos en el patrón se busca usando el estándar Python *name resolution rules*. El patrón tiene éxito si el valor encontrado se compara con el valor del sujeto (usando el operador de igualdad `==`).

En términos simples, `NAME1.NAME2` solo tendrá éxito si `<subject> == NAME1.NAME2`

### Nota

Si el mismo valor ocurre varias veces en la misma declaración de coincidencia, el intérprete puede almacenar en caché el primer valor encontrado y reutilizarlo en lugar de repetir la misma búsqueda. Este caché está estrictamente vinculado a una ejecución determinada de una declaración de coincidencia determinada.

## Patrones de grupo

Un patrón de grupo permite a los usuarios agregar paréntesis alrededor de los patrones para enfatizar la agrupación deseada. De lo contrario, no tiene sintaxis adicional. Sintaxis:

```
group_pattern ::= "(" pattern ")"
```

En términos simples, `(P)` tiene el mismo efecto que `P`.

## Patrones de secuencia

Un patrón de secuencia contiene varios subpatrones para hacer coincidir con elementos de secuencia. La sintaxis es similar al desempaqueado de una lista o tupla.

```
sequence_pattern      ::= "[" [maybe_sequence_pattern] "]"
                        | "(" [open_sequence_pattern] ")"
open_sequence_pattern ::= maybe_star_pattern "," [maybe_sequence_pattern]
maybe_sequence_pattern ::= "," .maybe_star_pattern+ "," "?"
maybe_star_pattern   ::= star_pattern | pattern
star_pattern          ::= "*" (capture_pattern | wildcard_pattern)
```

No hay diferencia si se utilizan paréntesis o corchetes para los patrones de secuencia (es decir, `(...)` vs `[...]`).

### Nota

Un solo patrón encerrado entre paréntesis sin una coma final (por ejemplo, `(3 | 4)`) es un *group pattern*. Mientras que un solo patrón encerrado entre corchetes (por ejemplo, `[3 | 4]`) sigue siendo un patrón de secuencia.

A lo sumo, un subpatrón de estrella puede estar en un patrón de secuencia. El subpatrón de estrella puede ocurrir en cualquier posición. Si no hay ningún subpatrón de estrella, el patrón de secuencia es un patrón de secuencia de longitud fija; de lo contrario, es un patrón de secuencia de longitud variable.

El siguiente es el flujo lógico para hacer coincidir un patrón de secuencia con un valor de sujeto:

1. Si el valor del sujeto no es una secuencia<sup>2</sup>, el patrón de secuencia falla.
2. Si el valor del sujeto es una instancia de `str`, `bytes` o `bytearray`, el patrón de secuencia falla.
3. Los pasos subsiguientes dependen de si el patrón de secuencia es de longitud fija o variable.

Si el patrón de secuencia es de longitud fija:

1. Si la longitud de la secuencia del sujeto no es igual al número de subpatrones, el patrón de secuencia falla.
2. Los subpatrones del patrón de secuencia se hacen coincidir con sus elementos correspondientes en la secuencia del sujeto de izquierda a derecha. El emparejamiento se detiene tan pronto como falla un subpatrón. Si todos los subpatrones tienen éxito en hacer coincidir su elemento correspondiente, el patrón de secuencia tiene éxito.

<sup>2</sup> En la coincidencia de patrones, una secuencia se define como una de las siguientes:

- una clase que hereda de `collections.abc.Sequence`
- una clase de Python que se ha registrado como `collections.abc.Sequence`
- una clase incorporada que tiene su conjunto de bits (CPython) `Py_TPFLAGS_SEQUENCE`
- una clase que hereda de cualquiera de los anteriores

Las siguientes clases de biblioteca estándar son secuencias:

- `array.array`
- `collections.deque`
- `list`
- `memoryview`
- `range`
- `tuple`

### Nota

Los valores de sujeto de tipo `str`, `bytes` y `bytearray` no coinciden con los patrones de secuencia.

De lo contrario, si el patrón de secuencia es de longitud variable:

1. Si la longitud de la secuencia del sujeto es menor que el número de subpatrones sin estrella, el patrón de secuencia falla.
2. Los subpatrones principales no en estrella se emparejan con sus elementos correspondientes como para las secuencias de longitud fija.
3. Si el paso anterior tiene éxito, el subpatrón en estrella coincide con una lista formada por los elementos restantes del sujeto, excluyendo los elementos restantes correspondientes a los subpatrones que no son en estrella que siguen el subpatrón en estrella.
4. Los subpatrones restantes que no son estrellas se emparejan con sus elementos temáticos correspondientes, como para una secuencia de longitud fija.

#### **i** Nota

La longitud de la secuencia del sujeto se obtiene a través de `len()` (es decir, a través del protocolo `__len__()`). El intérprete puede almacenar en caché esta longitud de manera similar a *value patterns*.

En términos simples, `[P1, P2, P3, ..., P<N>]` solo coincide si ocurre todo lo siguiente:

- comprobar que `<subject>` es una secuencia
- `len(subject) == <N>`
- `P1` coincide con `<subject>[0]` (tenga en cuenta que esta coincidencia también puede vincular nombres)
- `P2` coincide con `<subject>[1]` (tenga en cuenta que esta coincidencia también puede vincular nombres)
- ... y así sucesivamente para el patrón/elemento correspondiente.

## Patrones de mapeo

Un patrón de asignación contiene uno o más patrones clave-valor. La sintaxis es similar a la construcción de un diccionario. Sintaxis:

```
mapping_pattern      ::= "{" [items_pattern] "}"
items_pattern        ::= ", ".key_value_pattern+ ", "?
key_value_pattern    ::= (literal_pattern | value_pattern) ":" pattern
                      | double_star_pattern
double_star_pattern ::= "***" capture_pattern
```

Como máximo, un patrón de estrella doble puede estar en un patrón de mapeo. El patrón de estrella doble debe ser el último subpatrón del patrón de mapeo.

No se permiten claves duplicadas en patrones de mapeo. Las claves literales duplicadas lanzarán un `SyntaxError`. Dos claves que de otro modo tendrían el mismo valor lanzarán un `ValueError` en tiempo de ejecución.

El siguiente es el flujo lógico para hacer coincidir un patrón de mapeo con un valor de sujeto:

1. Si el valor del sujeto no es una asignación<sup>3</sup>, el patrón de asignación falla.
2. Si cada clave dada en el patrón de mapeo está presente en el mapeo del sujeto, y el patrón para cada clave coincide con el elemento correspondiente del mapeo del sujeto, el patrón de mapeo tiene éxito.
3. Si se detectan claves duplicadas en el patrón de mapeo, el patrón se considera inválido. Se lanza un `SyntaxError` para valores literales duplicados; o un `ValueError` para claves con nombre del mismo valor.

<sup>3</sup> En la coincidencia de patrones, un mapeo se define como uno de los siguientes:

- una clase que hereda de `collections.abc.Mapping`
- una clase de Python que se ha registrado como `collections.abc.Mapping`
- una clase incorporada que tiene su conjunto de bits (CPython) `Py_TPFLAGS_MAPPING`
- una clase que hereda de cualquiera de los anteriores

Las clases de biblioteca estándar `dict` y `types.MappingProxyType` son asignaciones.

**i Nota**

Los pares clave-valor se hacen coincidir utilizando la forma de dos argumentos del método `get()` del sujeto de asignación. Los pares clave-valor coincidentes ya deben estar presentes en la asignación y no deben crearse sobre la marcha a través de `__missing__()` o `__getitem__()`.

En términos simples, `{KEY1: P1, KEY2: P2, ... }` solo coincide si ocurre todo lo siguiente:

- comprobar `<subject>` es un mapeo
- `KEY1 in <subject>`
- `P1` coincide con `<subject>[KEY1]`
- ... y así sucesivamente para el par correspondiente de KEY / patrón.

**Patrones de clase**

Un patrón de clase representa una clase y sus argumentos posicionales y de palabras clave (si los hay). Sintaxis:

```
class_pattern      ::= name_or_attr "(" [pattern_arguments ", "?" ] ")"
pattern_arguments  ::= positional_patterns [", " keyword_patterns]
                    | keyword_patterns
positional_patterns ::= ", ".pattern+
keyword_patterns   ::= ", ".keyword_pattern+
keyword_pattern    ::= NAME "=" pattern
```

La misma palabra clave no debe repetirse en los patrones de clase.

El siguiente es el flujo lógico para hacer coincidir un patrón de clase con un valor de materia:

1. Si `name_or_attr` no es una instancia del `type` incorporado, genere `TypeError`.
2. Si el valor del sujeto no es una instancia de `name_or_attr` (probado a través de `isinstance()`), el patrón de clase falla.
3. Si no hay argumentos de patrón, el patrón tiene éxito. De lo contrario, los pasos siguientes dependen de si están presentes patrones de argumentos de posición o de palabras clave.

Para varios tipos integrados (especificados a continuación), se acepta un único subpatrón posicional que coincidirá con todo el tema; para estos tipos, los patrones de palabras clave también funcionan como para otros tipos.

Si solo hay patrones de palabras clave, se procesan de la siguiente manera, uno por uno:

I. La palabra clave se busca como un atributo del tema.

- Si esto lanza una excepción distinta de `AttributeError`, la excepción aparece.
- Si esto lanza `AttributeError`, el patrón de clase ha fallado.
- De lo contrario, el subpatrón asociado con el patrón de palabra clave se compara con el valor del atributo del sujeto. Si esto falla, el patrón de clase falla; si esto tiene éxito, la coincidencia continúa con la siguiente palabra clave.

II. Si todos los patrones de palabras clave tienen éxito, el patrón de clase tiene éxito.

Si hay algún patrón posicional presente, se convierte en patrones de palabras clave utilizando el atributo `__match_args__` en la clase `name_or_attr` antes de hacer coincidir:

I. Se llama el equivalente de `getattr(cls, "__match_args__", ())`.

- Si esto lanza una excepción, la excepción surge.
- Si el valor retornado no es una tupla, la conversión falla y se lanza `TypeError`.
- Si hay más patrones posicionales que `len(cls.__match_args__)`, se lanza `TypeError`.

- De lo contrario, el patrón posicional `i` se convierte en un patrón de palabra clave utilizando `__match_args__[i]` como palabra clave. `__match_args__[i]` debe ser una cadena; si no, se lanza `TypeError`.
- Si hay palabras clave duplicadas, se lanza `TypeError`.

#### Ver también

*Personalización de argumentos posicionales en la coincidencia de patrones de clase*

**II. Una vez que todos los patrones posicionales se hayan convertido en patrones de palabras clave,** la coincidencia procede como si solo hubiera patrones de palabras clave.

Para los siguientes tipos integrados, el manejo de subpatrones posicionales es diferente:

- `bool`
- `bytearray`
- `bytes`
- `dict`
- `float`
- `frozenset`
- `int`
- `list`
- `set`
- `str`
- `tuple`

Estas clases aceptan un solo argumento posicional, y el patrón allí se compara con el objeto completo en lugar de con un atributo. Por ejemplo, `int(0|1)` coincide con el valor `0`, pero no con el valor `0.0`.

En términos simples, `CLS(P1, attr=P2)` solo coincide si ocurre lo siguiente:

- `isinstance(<subject>, CLS)`
- convierta `P1` en un patrón de palabra clave usando `CLS.__match_args__`
- Para cada argumento de palabra clave `attr=P2`:
  - `hasattr(<subject>, "attr")`
  - `P2` coincide con `<subject>.attr`
- ... y así sucesivamente para el par de patrón / argumento de palabra clave correspondiente.

#### Ver también

- **PEP 634** – Coincidencia de patrones estructurales: Especificación
- **PEP 636** – Coincidencia de patrones estructurales: Tutorial

## 8.7 Definiciones de funciones

Una definición de función define una función objeto determinada por el usuario (consulte la sección *Jerarquía de tipos estándar*):

```
funcdef ::= [decorators] "def" funcname [type_params] "(" [parameter_list] ")"
```

```

                                ["->" expression] ":" suite
decorators                      ::= decorator+
decorator                      ::= "@" assignment_expression NEWLINE
parameter_list                 ::= defparameter ("," defparameter)* "," "/" ["," [parameter_list_no_posonly
                                | parameter_list_no_posonly]
parameter_list_no_posonly     ::= defparameter ("," defparameter)* "[" [parameter_list_starargs]
                                | parameter_list_starargs
parameter_list_starargs       ::= "*" [star_parameter] ("," defparameter)* "[" [parameter_star_kwargs]
                                | "*" ("," defparameter)+ "[" [parameter_star_kwargs]
                                | parameter_star_kwargs
parameter_star_kwargs         ::= "*" parameter [","]
parameter                      ::= identifier ":" expression
star_parameter                 ::= identifier ":" ["*"] expression
defparameter                   ::= parameter "=" expression
funcname                       ::= identifier

```

Una definición de función es una sentencia ejecutable. Su ejecución vincula el nombre de la función en el espacio de nombres local actual a un objeto de función (un contenedor alrededor del código ejecutable para la función). Este objeto de función contiene una referencia al espacio de nombres global actual como el espacio de nombres global que se utilizará cuando se llama a la función.

La definición de la función no ejecuta el cuerpo de la función; esto se ejecuta solo cuando se llama a la función.<sup>4</sup>

Una definición de función puede estar envuelta por una o más expresiones *decorator*. Las expresiones de decorador se evalúan cuando se define la función, en el ámbito que contiene la definición de la función. El resultado debe ser invocable, la cual se invoca con el objeto de función como único argumento. El valor retornado está vinculado al nombre de la función en lugar del objeto de la función. Se aplican múltiples decoradores de forma anidada. Por ejemplo, el siguiente código

```

@f1(arg)
@f2
def func(): pass

```

es más o menos equivalente a

```

def func(): pass
func = f1(arg)(f2(func))

```

excepto que la función original no está vinculada temporalmente al nombre `func`.

Distinto en la versión 3.9: Las funciones se pueden decorar con cualquier *assignment\_expression* válido. Anteriormente, la gramática era mucho más restrictiva; ver **PEP 614** para más detalles.

Una lista de *parámetros del tipo* se puede dar entre corchetes entre el nombre de la función y el paréntesis de apertura para su lista de parámetros. Esto indica a los verificadores de tipo estático que la función es genérica. En ejecución, los parámetros de tipo pueden recuperarse del atributo `__type_params__`. Consulte *Funciones genéricas* para más información.

Distinto en la versión 3.12: Los parámetros de tipo lista son nuevos en Python 3.12.

Cuando uno o más *parameters* tienen la forma *parameter* = *expression*, se dice que la función tiene «valores de parámetros predeterminados». Para un parámetro con un valor predeterminado, el correspondiente *argument* puede omitirse desde una llamada, en cuyo caso se sustituye el valor predeterminado del parámetro. Si un parámetro tiene un valor predeterminado, todos los parámetros siguientes hasta el «\*» también deben tener un valor predeterminado — esta es una restricción sintáctica que la gramática no expresa.

**Los valores de los parámetros predeterminados se evalúan de izquierda a derecha cuando se ejecuta la definición de la función.** Esto significa que la expresión se evalúa una vez, cuando se define la función, y que se utiliza el mismo valor «precalculado» para cada llamada. Esto es especialmente importante para entender cuando un parámetro predeterminado es un objeto mutable, como una lista o un diccionario: si la función modifica el objeto (por

<sup>4</sup> Una cadena de caracteres literal que aparece como la primera declaración en el cuerpo de la función se transforma en el atributo `__doc__` y por lo tanto en *docstring* de la función.

ejemplo, al agregar un elemento a una lista), el valor predeterminado está en efecto modificado. Esto generalmente no es lo que se pretendía. Una forma de evitar esto es usar `None` como valor predeterminado y probarlo explícitamente en el cuerpo de la función, por ejemplo:

```
def whats_on_the_telly(penguin=None):
    if penguin is None:
        penguin = []
    penguin.append("property of the zoo")
    return penguin
```

La semántica de llamadas de función se describe con más detalle en la sección [Invocaciones](#). Una llamada a la función siempre asigna valores a todos los parámetros mencionados en la lista de parámetros, ya sea desde argumentos de posición, desde argumentos por palabra clave o desde valores predeterminados. Si está presente la forma «`*identifier`», se inicializa en una tupla que recibe cualquier parámetro posicional excedente, por defecto en la tupla vacía. Si el formulario «`**identifier`» está presente, se inicializa a una nueva asignación ordenada que recibe cualquier exceso de argumentos por palabra clave, por defecto a una nueva asignación vacía del mismo tipo. Los parámetros después de «`*`» o «`*identifier`» son parámetros solo por palabra clave y solo pueden pasarse con argumentos de palabras claves usadas.

Distinto en la versión 3.8: La sintaxis del parámetro de función / se puede utilizar para indicar parámetros de posición únicamente. Consulte [PEP 570](#) para obtener más detalles.

Los parámetros pueden tener *annotation* de la forma «`: expression`» que sigue al nombre del parámetro. Cualquier parámetro puede tener una anotación, incluso las de la forma `*identifier` o `** identifier`. (Como caso especial, parámetros de la forma `*identifier` puede tener una anotación «`: *expression`».) Las funciones pueden tener una anotación «`return`» de la forma «`-> expression`» después de la lista de parámetros. Estas anotaciones pueden ser cualquier expresión válida de Python. La presencia de anotaciones no cambia la semántica de una función. Los valores de anotación están disponibles como valores de un diccionario con los nombres de los parámetros como claves en el atributo `__annotations__` del objeto de la función. Si se usa `annotations` importada desde `__future__`, las anotaciones se conservan como cadenas de caracteres en tiempo de ejecución que permiten la evaluación pospuesta. De lo contrario, se evalúan cuando se ejecuta la definición de la función. En este caso, las anotaciones pueden evaluarse en un orden diferente al que aparecen en el código fuente.

Distinto en la versión 3.11: Parámetros de la forma «`*identifier`» puede tener una anotación «`: *expression`». Consulte [PEP 646](#).

También es posible crear funciones anónimas (funciones no vinculadas a un nombre), para uso inmediato en expresiones. Utiliza expresiones lambda, descritas en la sección [Lambdas](#). Tenga en cuenta que la expresión lambda es simplemente una abreviatura para una definición de función simplificada; una función definida en una sentencia «`def`» puede pasarse o asignarse a otro nombre al igual que una función definida por una expresión lambda. La forma «`def`» es en realidad más poderosa ya que permite la ejecución de múltiples sentencias y anotaciones.

**Nota del programador:** Las funciones son objetos de la primera-clase. Una sentencia «`def`» ejecutada dentro de una definición de función define una función local que se puede retornar o pasar. Las variables libres utilizadas en la función anidada pueden acceder a las variables locales de la función que contiene el `def`. Vea la sección [Nombres y vínculos](#) para más detalles.

#### ➡ Ver también

##### **PEP 3107 - Anotaciones de funciones**

La especificación original para anotaciones de funciones.

##### **PEP 484 - Sugerencias de tipo**

Definición de un significado estándar para anotaciones: sugerencias de tipo.

##### **PEP 526 - Sintaxis para anotaciones variables**

Capacidad para escribir anotaciones de tipo para declaraciones de variables, incluidas variables de clase y variables de instancia.

##### **PEP 563 - Evaluación pospuesta de anotaciones**

Admite referencias directas dentro de las anotaciones conservando las anotaciones en forma de cadena de

caracteres en tiempo de ejecución en lugar de una evaluación apresurada.

### PEP 318 - Decoradores para Funciones y Métodos

Decoradores de función y método se introdujeron en [PEP 3129](#).

## 8.8 Definiciones de clase

Una definición de clase define un objeto de clase (ver sección *Jerarquía de tipos estándar*):

```
classdef      ::= [decorators] "class" classname [type_params] [inheritance] ":" suite
inheritance   ::= "(" [argument_list] ")"
classname    ::= identifier
```

Una definición de clase es una sentencia ejecutable. La lista de herencia generalmente proporciona una lista de clases base (consulte *Metaclasses* para usos más avanzados), por lo que cada elemento de la lista debe evaluar a un objeto de clase que permita la subclasificación. Las clases sin una lista de herencia heredan, por defecto, de la clase base `object`; por lo tanto,

```
class Foo:
    pass
```

es equivalente a

```
class Foo(object):
    pass
```

La suite de la clase se ejecuta en un nuevo marco de ejecución (ver *Nombres y vínculos*), usando un espacio de nombres local recién creado y el espacio de nombres global original. (Por lo general, el bloque contiene principalmente definiciones de funciones). Cuando la suite de la clase finaliza la ejecución, su marco de ejecución se descarta pero se guarda su espacio de nombres local.<sup>5</sup> Luego se crea un objeto de clase utilizando la lista de herencia para las clases base y el espacio de nombres local guardado para el diccionario de atributos. El nombre de la clase está vinculado a este objeto de clase en el espacio de nombres local original.

El orden en que se definen los atributos en el cuerpo de la clase se conserva en el `__dict__` de la nueva clase. Tenga en cuenta que esto es confiable solo justo después de crear la clase y solo para las clases que se definieron utilizando la sintaxis de definición.

La creación de clases se puede personalizar en gran medida usando *metaclasses*.

Las clases también se pueden decorar: al igual que cuando se decoran funciones,

```
@f1(arg)
@f2
class Foo: pass
```

es más o menos equivalente a

```
class Foo: pass
Foo = f1(arg)(f2(Foo))
```

Las reglas de evaluación para las expresiones de decorador son las mismas que para los decoradores de funciones. El resultado se vincula al nombre de la clase.

Distinto en la versión 3.9: Las clases se pueden decorar con cualquier *assignment\_expression* válido. Anteriormente, la gramática era mucho más restrictiva; ver [PEP 614](#) para más detalles.

Una lista de *parámetros del tipo* definida inmediatamente después de un nombre de clase debe ir entre corchetes. Esto indica a los verificadores de tipo estático que la clase es genérica. En ejecución, el tipo de parámetros puede retirarse del atributo de la clase `__type_params__`. Para más información consulte *Clases genéricas*.

<sup>5</sup> Una cadena de caracteres literal que aparece como la primera declaración en el cuerpo de la clase se transforma en el elemento del espacio de nombre `__doc__` y, por lo tanto, de la clase *docstring*.



Distinto en la versión 3.12: Los parámetros de tipo lista son nuevos en Python 3.12.

**\*\* Nota del programador: \*\*** Las variables definidas en la definición de la clase son atributos de clase; son compartidos por instancias. Los atributos de instancia se pueden establecer en un método con `self.name = value`. Se puede acceder a los atributos de clase e instancia a través de la notación `«self.name»`, y un atributo de instancia oculta un atributo de clase con el mismo nombre cuando se accede de esta manera. Los atributos de clase se pueden usar como valores predeterminados para los atributos de instancia, pero el uso de valores mutables puede generar resultados inesperados. *Descriptors* se puede usar para crear variables de instancia con diferentes detalles de implementación.

#### ➡ Ver también

##### PEP 3115 - Metaclasses en Python 3000

La propuesta que cambió la declaración de metaclasses a la sintaxis actual y la semántica de cómo se construyen las clases con metaclasses.

##### PEP 3129 - Decoradores de clase

La propuesta que agregó decoradores de clase. Los decoradores de funciones y métodos se introdujeron en PEP 318.

## 8.9 Corrutinas

Added in version 3.5.

### 8.9.1 Definición de la función corrutina

```
async_funcdef ::= [decorators] "async" "def" funcname "(" [parameter_list] ")"
                ["->" expression] ":" suite
```

La ejecución de corrutinas de Python se puede suspender y reanudar en muchos puntos (consulte *coroutine*). Las expresiones `await`, `async for` y `async with` solo se pueden utilizar en el cuerpo de una función de corrutina.

Las funciones definidas con la sintaxis `async def` siempre son funciones de corrutina, incluso si no contienen palabras claves `await` o `async`.

Es un error del tipo `SyntaxError` usar una expresión `yield from` dentro del cuerpo de una función de corrutina.

Un ejemplo de una función corrutina:

```
async def func(param1, param2):
    do_stuff()
    await some_coroutine()
```

Distinto en la versión 3.7: `await` y `async` ahora son palabras clave; anteriormente solo se los trataba como tales dentro del cuerpo de una función de rutina.

### 8.9.2 La sentencia `async for`

```
async_for_stmt ::= "async" for_stmt
```

Un *asynchronous iterable* proporciona un método `__aiter__` que retorna directamente un *asynchronous iterator*, que puede llamar a código asíncronico en su método `__anext__`.

La sentencia `async for` permite una iteración apropiada sobre iteradores asíncronicos.

El siguiente código:

```
async for TARGET in ITER:
    SUITE
else:
    SUITE2
```

Es semánticamente equivalente a:

```

iter = (ITER)
iter = type(iter).__aiter__(iter)
running = True

while running:
    try:
        TARGET = await type(iter).__anext__(iter)
    except StopAsyncIteration:
        running = False
    else:
        SUITE
else:
    SUITE2

```

Consulte también `__aiter__()` y `__anext__()` para obtener más detalles.

Es un error del tipo `SyntaxError` usar una sentencia `async for` fuera del cuerpo de una función de corrutina.

### 8.9.3 La sentencia `async with`

```
async_with_stmt ::= "async" with_stmt
```

Un *asynchronous context manager* es un *context manager* que puede suspender la ejecución en sus métodos *enter* y *exit*.

El siguiente código:

```

async with EXPRESSION as TARGET:
    SUITE

```

es semánticamente equivalente a:

```

manager = (EXPRESSION)
aenter = type(manager).__aenter__
aexit = type(manager).__aexit__
value = await aenter(manager)
hit_except = False

try:
    TARGET = value
    SUITE
except:
    hit_except = True
    if not await aexit(manager, *sys.exc_info()):
        raise
finally:
    if not hit_except:
        await aexit(manager, None, None, None)

```

Consulte también `__aenter__()` y `__aexit__()` para obtener más detalles.

Es un error del tipo `SyntaxError` usar una sentencia `async with` fuera del cuerpo de una función de corrutina.

#### Ver también

##### PEP 492 - Corrutinas con sintaxis `async` y `await`

La propuesta que convirtió a las corrutinas en un concepto independiente adecuado en Python, y agregó una sintaxis de soporte.

## 8.10 Listas de tipo parámetro

Added in version 3.12.

Distinto en la versión 3.13: Compatibilidad para valores predeterminados se añadió (Consulte [PEP 696](#)).

```

type_params ::= "[" type_param ("," type_param)* "]"
type_param  ::= typevar | typevartuple | paramspec
typevar     ::= identifier (":" expression)? ("=" expression)?
typevartuple ::= "*" identifier ("=" expression)?
paramspec   ::= "*" identifier ("=" expression)?

```

*Functions* (incluyendo *coroutines*), *classes* y *type aliases* debe contener un parámetro de tipo lista:

```

def max[T](args: list[T]) -> T:
    ...

async def amax[T](args: list[T]) -> T:
    ...

class Bag[T]:
    def __iter__(self) -> Iterator[T]:
        ...

    def add(self, arg: T) -> None:
        ...

type ListOrSet[T] = list[T] | set[T]

```

Semánticamente, esto indica que la función, clase, o alias de tipo es genérico sobre una variable. Esta información es principalmente usada por verificadores de tipo estático, y en ejecución, los objetos genéricos se comportan de forma muy similar a sus homólogos no genéricos.

Los tipos de parámetros son declarados entre corchetes (`[]`) inmediatamente después del nombre de la función, clase o alias. El tipo de parámetro es accesible en el ámbito del objeto genérico, pero no en otro lugar. Así, después de una declaración `def func[T]() : pass`, el nombre `T` no está disponible en el ámbito del módulo. A continuación, se describe con más precisión la semántica de los objetos genéricos. El ámbito de los parámetros de tipo se modela con una función especial (técnicamente, una *ámbito de anotación*) que envuelve la creación del objeto genérico.

Funciones genéricas, clases y aliases de tipo tienen un atributo `__type_params__` que lista sus parámetros de tipo.

Los tipos de parámetros son de tres tipos:

- `typing.TypeVar`, introducido por un nombre plano (p.j., `T`). Sistemáticamente, esto representa un único tipo para un verificador de tipos.
- `typing.TypeVarTuple`, introducido por un nombre precedido de un asterisco (p.j., `*Ts`). Semánticamente, representa una tupla de cualquier número de tipos.
- `typing.ParamSpec`, introducido por un nombre precedido de dos asteriscos (p.j., `*P`). Semánticamente, representa los parámetros de una llamada.

Las declaraciones `typing.TypeVar` pueden definir *bounds* y *constraints* con dos puntos (`:`) seguidos de una expresión. Una sola expresión después de los dos puntos indica un límite (por ejemplo, `T: int`). Semánticamente, esto significa que `typing.TypeVar` solo puede representar tipos que sean un subtipo de este límite. Una tupla de expresiones entre paréntesis después de los dos puntos indica un conjunto de restricciones (por ejemplo, `T: (str, bytes)`). Cada miembro de la tupla debe ser un tipo (de nuevo, esto no se aplica en tiempo de ejecución). Las variables de tipo restringido solo pueden tomar uno de los tipos de la lista de restricciones.

Para `typing.TypeVars` declarados utilizando la sintaxis de lista de parámetros de tipo, los límites y restricciones no se evalúan cuando se crea el objeto genérico, sino solo cuando se accede explícitamente al valor a través de los atributos `__bound__` y `__constraints__`. Para ello, los límites o restricciones se evalúan en un *ámbito de anotación* separado.

`typing.TypeVarTuple` y `typing.ParamSpec` no pueden tener límites ni restricciones.

Los tres sabores de parámetros de tipo también pueden tener un *valor predeterminado*, lo que se usa cuando el parámetro de tipo no se proporciona explícitamente. Esto se añade adjuntando un solo signo igual (=) seguido por una expresión. Como los límites y restricciones del tipo variables, el valor predeterminado no se evalúa cuando el objeto se crea, solamente cuando se accede el atributo `__default__` del parámetro del tipo. Con este fin, el valor predeterminado se evalúa en un *ámbito de anotación* separado. Si no se especifica un valor predeterminado para un parámetro de tipo, el atributo `__default__` se establece en el objeto de centinela especial `typing.NoDefault`.

El siguiente ejemplo indica el conjunto completo de declaraciones de parámetros de tipo permitidas:

```
def overly_generic[
    SimpleTypeVar,
    TypeVarWithDefault = int,
    TypeVarWithBound: int,
    TypeVarWithConstraints: (str, bytes),
    *SimpleTypeVarTuple = (int, float),
    **SimpleParamSpec = (str, bytearray),
] (
    a: SimpleTypeVar,
    b: TypeVarWithDefault,
    c: TypeVarWithBound,
    d: Callable[SimpleParamSpec, TypeVarWithConstraints],
    *e: SimpleTypeVarTuple,
): ...
```

### 8.10.1 Funciones genéricas

Las funciones genéricas son declaradas de la siguiente forma:

```
def func[T](arg: T): ...
```

Esta sintaxis es equivalente a:

```
annotation-def TYPE_PARAMS_OF_func():
    T = typing.TypeVar("T")
    def func(arg: T): ...
    func.__type_params__ = (T,)
    return func
func = TYPE_PARAMS_OF_func()
```

Aquí `annotation-def` indica un *ámbito de anotación*, que en realidad no está vinculado a ningún nombre en tiempo de ejecución. (Se ha tomado otra libertad en la traducción: la sintaxis no pasa por el acceso a atributos en el módulo `typing`, sino que crea una instancia de `typing.TypeVar` directamente).

Las anotaciones de las funciones genéricas se evalúan dentro del ámbito de anotación utilizado para declarar los parámetros de tipo, pero no así los valores por defecto y los decoradores de la función.

El siguiente ejemplo ilustra las reglas de alcance para estos casos, así como para otros tipos de parámetros de tipo:

```
@decorator
def func[T: int, *Ts, **P](*args: *Ts, arg: Callable[P, T] = some_default):
    ...
```

Excepto para la *lazy-evaluation* del `TypeVar` vinculada, esto es equivalente a:

```

DEFAULT_OF_arg = some_default

annotation-def TYPE_PARAMS_OF_func():

    annotation-def BOUND_OF_T():
        return int
    # In reality, BOUND_OF_T() is evaluated only on demand.
    T = typing.TypeVar("T", bound=BOUND_OF_T())

    Ts = typing.TypeVarTuple("Ts")
    P = typing.ParamSpec("P")

    def func(*args: *Ts, arg: Callable[P, T] = DEFAULT_OF_arg):
        ...

    func.__type_params__ = (T, Ts, P)
    return func
func = decorator(TYPE_PARAMS_OF_func())

```

Los nombres en mayúsculas como `DEFAULT_OF_arg` no se vinculan en tiempo de ejecución.

## 8.10.2 Clases genéricas

Las clases genéricas son declaradas de la siguiente forma:

```
class Bag[T]: ...
```

Esta sintaxis es equivalente a:

```

annotation-def TYPE_PARAMS_OF_Bag():
    T = typing.TypeVar("T")
    class Bag(typing.Generic[T]):
        __type_params__ = (T,)
        ...
    return Bag
Bag = TYPE_PARAMS_OF_Bag()

```

Aquí de nuevo `annotation-def` (no es una palabra clave real) indica un *ámbito de anotación*, y el nombre `TYPE_PARAMS_OF_Bag` no está vinculado en tiempo de ejecución.

Las clases genéricas heredan implícitamente de `typing.Generic`. Las clases base y los argumentos de palabra clave de las clases genéricas se evalúan dentro del ámbito del tipo para los parámetros de tipo, y los decoradores se evalúan fuera de ese ámbito. Esto se ilustra con este ejemplo:

```

@decorator
class Bag(Base[T], arg=T): ...

```

Esto es equivalente a:

```

annotation-def TYPE_PARAMS_OF_Bag():
    T = typing.TypeVar("T")
    class Bag(Base[T], typing.Generic[T], arg=T):
        __type_params__ = (T,)
        ...
    return Bag
Bag = decorator(TYPE_PARAMS_OF_Bag())

```

### 8.10.3 Alias de tipo genérico

La declaración `type` también se puede usar para crear un alias de tipo genérico:

```
type ListOrSet[T] = list[T] | set[T]
```

Excepto para la *evaluación perezosa* del valor, esto es equivalente a:

```
annotation-def TYPE_PARAMS_OF_ListOrSet():
    T = typing.TypeVar("T")

    annotation-def VALUE_OF_ListOrSet():
        return list[T] | set[T]
        # In reality, the value is lazily evaluated
        return typing.TypeAliasType("ListOrSet", VALUE_OF_ListOrSet(), type_params=(T,
↪))
ListOrSet = TYPE_PARAMS_OF_ListOrSet()
```

Aquí, `annotation-def` (no es una palabra clave real) indica un *ámbito de anotación*. Los nombres en mayúsculas como `TYPE_PARAMS_OF_ListOrSet` no están vinculados en tiempo de ejecución.

#### Notas al pie

---

## Componentes de nivel superior

---

El intérprete de Python puede obtener su entrada de varias fuentes: de un script que se le pasa como entrada estándar o como argumento del programa, escrito interactivamente, de un archivo fuente de módulo, etc. Este capítulo proporciona la sintaxis utilizada en estos casos.

### 9.1 Programas completos de Python

Si bien una especificación de lenguaje no necesita prescribir cómo se invoca al intérprete de lenguaje, es útil tener una noción de un programa completo de Python. Un programa completo de Python se ejecuta en un entorno mínimamente inicializado: todos los módulos estándar e integrados están disponibles, pero ninguno ha sido inicializado, excepto `sys` (varios servicios del sistema), `builtins` (funciones integradas, excepciones y `Ninguno`) y `__main__`. Este último se utiliza para proporcionar el espacio de nombres local y global para la ejecución del programa completo.

La sintaxis de un programa completo de Python es la entrada de archivos, que se describe en la siguiente sección.

El intérprete también puede invocarse en modo interactivo; en este caso, no lee ni ejecuta un programa completo, sino que lee y ejecuta una instrucción (posiblemente compuesta) a la vez. El entorno inicial es idéntico al de un programa completo; cada instrucción se ejecuta en el espacio de nombres de `__main__`.

Se puede pasar un programa completo al intérprete en tres formas: con la opción `-c string` de línea de comando, como un archivo pasado como primer argumento de línea de comando o como entrada estándar. Si el archivo o la entrada estándar es un dispositivo tty, el intérprete ingresa al modo interactivo; de lo contrario, ejecuta el archivo como un programa completo.

### 9.2 Entrada de archivo

Todas las entradas leídas de archivos no interactivos tienen la misma forma:

```
file_input ::= (NEWLINE | statement)*
```

Esta sintaxis se utiliza en las siguientes situaciones:

- al analizar un programa completo de Python (desde un archivo o desde una cadena);
- al analizar un módulo;
- al analizar una cadena pasada a la función: `exec()`;

## 9.3 Entrada interactiva

La entrada en modo interactivo se analiza utilizando la siguiente gramática:

```
interactive_input ::= [stmt_list] NEWLINE | compound_stmt NEWLINE
```

Tenga en cuenta que una declaración compuesta (de nivel superior) debe ir seguida de una línea en blanco en modo interactivo; esto es necesario para ayudar al analizador sintáctico a detectar el final de la entrada.

## 9.4 Entrada de expresión

`eval()` se utiliza para la entrada de expresiones. Ignora los espacios en blanco iniciales. El argumento de cadena para `eval()` debe tener la siguiente forma:

```
eval_input ::= expression_list NEWLINE*
```



## Especificación completa de la gramática

Esta es la gramática completa de Python, derivada directamente de la gramática utilizada para generar el analizador CPython (ver [Grammar/python.gram](#)). La versión aquí omite detalles relacionados con la generación de código y la recuperación de errores.

The notation is a mixture of **EBNF** and **PEG**. In particular, `&` followed by a symbol, token or parenthesized group indicates a positive lookahead (i.e., is required to match but not consumed), while `!` indicates a negative lookahead (i.e., is required *not* to match). We use the `|` separator to mean PEG's «ordered choice» (written as `/` in traditional PEG grammars). See **PEP 617** for more details on the grammar's syntax.

```
# PEG grammar for Python

# ===== START OF THE GRAMMAR =====

# General grammatical elements and rules:
#
# * Strings with double quotes (") denote SOFT KEYWORDS
# * Strings with single quotes (') denote KEYWORDS
# * Upper case names (NAME) denote tokens in the Grammar/Tokens file
# * Rule names starting with "invalid_" are used for specialized syntax errors
#   - These rules are NOT used in the first pass of the parser.
#   - Only if the first pass fails to parse, a second pass including the invalid
#     rules will be executed.
#   - If the parser fails in the second phase with a generic syntax error, the
#     location of the generic failure of the first pass will be used (this avoids
#     reporting incorrect locations due to the invalid rules).
#   - The order of the alternatives involving invalid rules matter
#     (like any rule in PEG).
#
# Grammar Syntax (see PEP 617 for more information):
#
# rule_name: expression
#   Optionally, a type can be included right after the rule name, which
#   specifies the return type of the C or Python function corresponding to the
#   rule:
```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```

# rule_name[return_type]: expression
#   If the return type is omitted, then a void * is returned in C and an Any in
#   Python.
# e1 e2
#   Match e1, then match e2.
# e1 | e2
#   Match e1 or e2.
#   The first alternative can also appear on the line after the rule name for
#   formatting purposes. In that case, a | must be used before the first
#   alternative, like so:
#       rule_name[return_type]:
#           | first_alt
#           | second_alt
# ( e )
#   Match e (allows also to use other operators in the group like '(e)*')
# [ e ] or e?
#   Optionally match e.
# e*
#   Match zero or more occurrences of e.
# e+
#   Match one or more occurrences of e.
# s.e+
#   Match one or more occurrences of e, separated by s. The generated parse tree
#   does not include the separator. This is otherwise identical to (e (s e)*).
# &e
#   Succeed if e can be parsed, without consuming any input.
# !e
#   Fail if e can be parsed, without consuming any input.
# ~
#   Commit to the current alternative, even if it fails to parse.
# &&e
#   Eager parse e. The parser will not backtrack and will immediately
#   fail with SyntaxError if e cannot be parsed.
#

# STARTING RULES
# =====

file: [statements] ENDMARKER
interactive: statement_newline
eval: expressions NEWLINE* ENDMARKER
func_type: '(' [type_expressions] ')' '->' expression NEWLINE* ENDMARKER

# GENERAL STATEMENTS
# =====

statements: statement+

statement: compound_stmt | simple_stmts

statement_newline:
    | compound_stmt NEWLINE
    | simple_stmts
    | NEWLINE
    | ENDMARKER

```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```

simple_stmts:
    | simple_stmt ';' NEWLINE # Not needed, there for speedup
    | ';' .simple_stmt+ [';'] NEWLINE

# NOTE: assignment MUST precede expression, else parsing a simple assignment
# will throw a SyntaxError.
simple_stmt:
    | assignment
    | type_alias
    | star_expressions
    | return_stmt
    | import_stmt
    | raise_stmt
    | 'pass'
    | del_stmt
    | yield_stmt
    | assert_stmt
    | 'break'
    | 'continue'
    | global_stmt
    | nonlocal_stmt

compound_stmt:
    | function_def
    | if_stmt
    | class_def
    | with_stmt
    | for_stmt
    | try_stmt
    | while_stmt
    | match_stmt

# SIMPLE STATEMENTS
# =====

# NOTE: annotated_rhs may start with 'yield'; yield_expr must start with 'yield'
assignment:
    | NAME ':' expression ['=' annotated_rhs ]
    | '(' single_target ')'
      | single_subscript_attribute_target ':' expression ['=' annotated_rhs ]
    | (star_targets '=' )+ (yield_expr | star_expressions) !=' [TYPE_COMMENT]
    | single_target augassign ~ (yield_expr | star_expressions)

annotated_rhs: yield_expr | star_expressions

augassign:
    | '+='
    | '-='
    | '*='
    | '@='
    | '/='
    | '%='
    | '&='
    | '|='
    | '^='
    | '<='

```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```

| '>='
| '**='
| '//='

return_stmt:
| 'return' [star_expressions]

raise_stmt:
| 'raise' expression ['from' expression ]
| 'raise'

global_stmt: 'global' ', '.NAME+

nonlocal_stmt: 'nonlocal' ', '.NAME+

del_stmt:
| 'del' del_targets &('; ' | NEWLINE)

yield_stmt: yield_expr

assert_stmt: 'assert' expression [',' expression ]

import_stmt:
| import_name
| import_from

# Import statements
# -----

import_name: 'import' dotted_as_names
# note below: the ('.' | '...') is necessary because '...' is tokenized as ELLIPSIS
import_from:
| 'from' ('.' | '...')* dotted_name 'import' import_from_targets
| 'from' ('.' | '...')+ 'import' import_from_targets
import_from_targets:
| '(' import_from_as_names [',' ] ')'
| import_from_as_names !','
| '*'
import_from_as_names:
| ', '.import_from_as_name+
import_from_as_name:
| NAME ['as' NAME ]
dotted_as_names:
| ', '.dotted_as_name+
dotted_as_name:
| dotted_name ['as' NAME ]
dotted_name:
| dotted_name '.' NAME
| NAME

# COMPOUND STATEMENTS
# =====

# Common elements
# -----

```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```

block:
    | NEWLINE INDENT statements DEDENT
    | simple_stmts

decorators: ('@' named_expression NEWLINE )+

# Class definitions
# -----

class_def:
    | decorators class_def_raw
    | class_def_raw

class_def_raw:
    | 'class' NAME [type_params] ['(' [arguments] ')'] ':' block

# Function definitions
# -----

function_def:
    | decorators function_def_raw
    | function_def_raw

function_def_raw:
    | 'def' NAME [type_params] '(' [params] ')' ['->' expression] ':' [func_type_
↪comment] block
    | 'async' 'def' NAME [type_params] '(' [params] ')' ['->' expression] ':' '_
↪[func_type_comment] block

# Function parameters
# -----

params:
    | parameters

parameters:
    | slash_no_default param_no_default* param_with_default* [star_etc]
    | slash_with_default param_with_default* [star_etc]
    | param_no_default+ param_with_default* [star_etc]
    | param_with_default+ [star_etc]
    | star_etc

# Some duplication here because we can't write (',' | '&')',
# which is because we don't support empty alternatives (yet).

slash_no_default:
    | param_no_default+ '/' ','
    | param_no_default+ '/' '&')'

slash_with_default:
    | param_no_default* param_with_default+ '/' ','
    | param_no_default* param_with_default+ '/' '&')'

star_etc:
    | '*' param_no_default param_maybe_default* [kwds]
    | '*' param_no_default_star_annotation param_maybe_default* [kwds]
    | '*' ',' param_maybe_default+ [kwds]

```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```

    | kwds

kwds:
    | ''' param_no_default

# One parameter. This *includes* a following comma and type comment.
#
# There are three styles:
# - No default
# - With default
# - Maybe with default
#
# There are two alternative forms of each, to deal with type comments:
# - Ends in a comma followed by an optional type comment
# - No comma, optional type comment, must be followed by close paren
# The latter form is for a final parameter without trailing comma.
#

param_no_default:
    | param ',' TYPE_COMMENT?
    | param TYPE_COMMENT? &')'
param_no_default_star_annotation:
    | param_star_annotation ',' TYPE_COMMENT?
    | param_star_annotation TYPE_COMMENT? &')'
param_with_default:
    | param default ',' TYPE_COMMENT?
    | param default TYPE_COMMENT? &')'
param_maybe_default:
    | param default? ',' TYPE_COMMENT?
    | param default? TYPE_COMMENT? &')'
param: NAME annotation?
param_star_annotation: NAME star_annotation
annotation: ':' expression
star_annotation: ':' star_expression
default: '=' expression | invalid_default

# If statement
# -----

if_stmt:
    | 'if' named_expression ':' block elif_stmt
    | 'if' named_expression ':' block [else_block]
elif_stmt:
    | 'elif' named_expression ':' block elif_stmt
    | 'elif' named_expression ':' block [else_block]
else_block:
    | 'else' ':' block

# While statement
# -----

while_stmt:
    | 'while' named_expression ':' block [else_block]

# For statement
# -----

```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```

for_stmt:
    | 'for' star_targets 'in' ~ star_expressions ':' [TYPE_COMMENT] block [else_
↪block]
    | 'async' 'for' star_targets 'in' ~ star_expressions ':' [TYPE_COMMENT] block_
↪[else_block]

# With statement
# -----

with_stmt:
    | 'with' '(' ','.with_item+ ',' '?' ')' ':' [TYPE_COMMENT] block
    | 'with' ','.with_item+ ':' [TYPE_COMMENT] block
    | 'async' 'with' '(' ','.with_item+ ',' '?' ')' ':' block
    | 'async' 'with' ','.with_item+ ':' [TYPE_COMMENT] block

with_item:
    | expression 'as' star_target &(',' | ')') ':'
    | expression

# Try statement
# -----

try_stmt:
    | 'try' ':' block finally_block
    | 'try' ':' block except_block+ [else_block] [finally_block]
    | 'try' ':' block except_star_block+ [else_block] [finally_block]

# Except statement
# -----

except_block:
    | 'except' expression ['as' NAME] ':' block
    | 'except' ':' block
except_star_block:
    | 'except' '*' expression ['as' NAME] ':' block
finally_block:
    | 'finally' ':' block

# Match statement
# -----

match_stmt:
    | "match" subject_expr ':' NEWLINE INDENT case_block+ DEDENT

subject_expr:
    | star_named_expression ',' star_named_expressions?
    | named_expression

case_block:
    | "case" patterns guard? ':' block

guard: 'if' named_expression

patterns:

```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```

    | open_sequence_pattern
    | pattern

pattern:
    | as_pattern
    | or_pattern

as_pattern:
    | or_pattern 'as' pattern_capture_target

or_pattern:
    | '|' .closed_pattern+

closed_pattern:
    | literal_pattern
    | capture_pattern
    | wildcard_pattern
    | value_pattern
    | group_pattern
    | sequence_pattern
    | mapping_pattern
    | class_pattern

# Literal patterns are used for equality and identity constraints
literal_pattern:
    | signed_number !('+' | '-')
    | complex_number
    | strings
    | 'None'
    | 'True'
    | 'False'

# Literal expressions are used to restrict permitted mapping pattern keys
literal_expr:
    | signed_number !('+' | '-')
    | complex_number
    | strings
    | 'None'
    | 'True'
    | 'False'

complex_number:
    | signed_real_number '+' imaginary_number
    | signed_real_number '-' imaginary_number

signed_number:
    | NUMBER
    | '-' NUMBER

signed_real_number:
    | real_number
    | '-' real_number

real_number:
    | NUMBER

```

(continúe en la próxima página)



(proviene de la página anterior)

```

imaginary_number:
    | NUMBER

capture_pattern:
    | pattern_capture_target

pattern_capture_target:
    | !"" NAME !('.' | '(' | '=')

wildcard_pattern:
    | ""

value_pattern:
    | attr !('.' | '(' | '=')

attr:
    | name_or_attr '.' NAME

name_or_attr:
    | attr
    | NAME

group_pattern:
    | '(' pattern ')'

sequence_pattern:
    | '[' maybe_sequence_pattern? ']'
    | '(' open_sequence_pattern? ')'

open_sequence_pattern:
    | maybe_star_pattern ',' maybe_sequence_pattern?

maybe_sequence_pattern:
    | ','.maybe_star_pattern+ ','?

maybe_star_pattern:
    | star_pattern
    | pattern

star_pattern:
    | '*' pattern_capture_target
    | '*' wildcard_pattern

mapping_pattern:
    | '{' '}'
    | '{' double_star_pattern ','? '}'
    | '{' items_pattern ',' double_star_pattern ','? '}'
    | '{' items_pattern ','? '}'

items_pattern:
    | ','.key_value_pattern+

key_value_pattern:
    | (literal_expr | attr) ':' pattern

double_star_pattern:

```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```

    | ''' pattern_capture_target

class_pattern:
    | name_or_attr '(' ')'
    | name_or_attr '(' positional_patterns ',' '?' ')'
    | name_or_attr '(' keyword_patterns ',' '?' ')'
    | name_or_attr '(' positional_patterns ',' keyword_patterns ',' '?' ')'

positional_patterns:
    | ','.pattern+

keyword_patterns:
    | ','.keyword_pattern+

keyword_pattern:
    | NAME '=' pattern

# Type statement
# -----

type_alias:
    | "type" NAME [type_params] '=' expression

# Type parameter declaration
# -----

type_params:
    | invalid_type_params
    | '[' type_param_seq ']'

type_param_seq: ','.type_param+ [',']

type_param:
    | NAME [type_param_bound] [type_param_default]
    | * NAME [type_param_starred_default]
    | *** NAME [type_param_default]

type_param_bound: ':' expression
type_param_default: '=' expression
type_param_starred_default: '=' star_expression

# EXPRESSIONS
# -----

expressions:
    | expression '(' expression )+ [',']
    | expression ','
    | expression

expression:
    | disjunction 'if' disjunction 'else' expression
    | disjunction
    | lambda_def

yield_expr:
    | 'yield' 'from' expression

```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```

    | 'yield' [star_expressions]

star_expressions:
    | star_expression (',' star_expression )+ [',' ]
    | star_expression ','
    | star_expression

star_expression:
    | '*' bitwise_or
    | expression

star_named_expressions: ','.star_named_expression+ [',' ]

star_named_expression:
    | '*' bitwise_or
    | named_expression

assignment_expression:
    | NAME ':' ~ expression

named_expression:
    | assignment_expression
    | expression ':' '='

disjunction:
    | conjunction ('or' conjunction )+
    | conjunction

conjunction:
    | inversion ('and' inversion )+
    | inversion

inversion:
    | 'not' inversion
    | comparison

# Comparison operators
# -----

comparison:
    | bitwise_or compare_op_bitwise_or_pair+
    | bitwise_or

compare_op_bitwise_or_pair:
    | eq_bitwise_or
    | noteq_bitwise_or
    | lte_bitwise_or
    | lt_bitwise_or
    | gte_bitwise_or
    | gt_bitwise_or
    | notin_bitwise_or
    | in_bitwise_or
    | isnot_bitwise_or
    | is_bitwise_or

eq_bitwise_or: '==' bitwise_or

```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```

noteq_bitwise_or:
    | ('!=' ) bitwise_or
lte_bitwise_or: '<=' bitwise_or
lt_bitwise_or: '<' bitwise_or
gte_bitwise_or: '>=' bitwise_or
gt_bitwise_or: '>' bitwise_or
notin_bitwise_or: 'not' 'in' bitwise_or
in_bitwise_or: 'in' bitwise_or
isnot_bitwise_or: 'is' 'not' bitwise_or
is_bitwise_or: 'is' bitwise_or

```

```

# Bitwise operators
# -----

```

```

bitwise_or:
    | bitwise_or '|' bitwise_xor
    | bitwise_xor

```

```

bitwise_xor:
    | bitwise_xor '^' bitwise_and
    | bitwise_and

```

```

bitwise_and:
    | bitwise_and '&' shift_expr
    | shift_expr

```

```

shift_expr:
    | shift_expr '<<' sum
    | shift_expr '>>' sum
    | sum

```

```

# Arithmetic operators
# -----

```

```

sum:
    | sum '+' term
    | sum '-' term
    | term

```

```

term:
    | term '*' factor
    | term '/' factor
    | term '//' factor
    | term '%' factor
    | term '@' factor
    | factor

```

```

factor:
    | '+' factor
    | '-' factor
    | '~' factor
    | power

```

```

power:
    | await_primary '**' factor
    | await_primary

```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```

# Primary elements
# -----

# Primary elements are things like "obj.something.something", "obj[something]",
↪ "obj(something)", "obj" ...

await_primary:
    | 'await' primary
    | primary

primary:
    | primary '.' NAME
    | primary genexp
    | primary '(' [arguments] ')'
    | primary '[' slices ']'
    | atom

slices:
    | slice !','
    | ','. (slice | starred_expression)+ [',']

slice:
    | [expression] ':' [expression] [':' [expression] ]
    | named_expression

atom:
    | NAME
    | 'True'
    | 'False'
    | 'None'
    | strings
    | NUMBER
    | (tuple | group | genexp)
    | (list | listcomp)
    | (dict | set | dictcomp | setcomp)
    | '...'

group:
    | '(' (yield_expr | named_expression) ')'

# Lambda functions
# -----

lambdef:
    | 'lambda' [lambda_params] ':' expression

lambda_params:
    | lambda_parameters

# lambda_parameters etc. duplicates parameters but without annotations
# or type comments, and if there's no comma after a parameter, we expect
# a colon, not a close parenthesis. (For more, see parameters above.)
#
lambda_parameters:
    | lambda_slash_no_default lambda_param_no_default* lambda_param_with_default*_

```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```

→ [lambda_star_etc]
    | lambda_slash_with_default lambda_param_with_default* [lambda_star_etc]
    | lambda_param_no_default+ lambda_param_with_default* [lambda_star_etc]
    | lambda_param_with_default+ [lambda_star_etc]
    | lambda_star_etc

lambda_slash_no_default:
    | lambda_param_no_default+ '/' ','
    | lambda_param_no_default+ '/' & ':'

lambda_slash_with_default:
    | lambda_param_no_default* lambda_param_with_default+ '/' ','
    | lambda_param_no_default* lambda_param_with_default+ '/' & ':'

lambda_star_etc:
    | '*' lambda_param_no_default lambda_param_maybe_default* [lambda_kwds]
    | '*' ',' lambda_param_maybe_default+ [lambda_kwds]
    | lambda_kwds

lambda_kwds:
    | '**' lambda_param_no_default

lambda_param_no_default:
    | lambda_param ','
    | lambda_param & ':'

lambda_param_with_default:
    | lambda_param default ','
    | lambda_param default & ':'

lambda_param_maybe_default:
    | lambda_param default? ','
    | lambda_param default? & ':'

lambda_param: NAME

# LITERALS
# =====

fstring_middle:
    | fstring_replacement_field
    | FSTRING_MIDDLE
fstring_replacement_field:
    | '{' annotated_rhs '='? [fstring_conversion] [fstring_full_format_spec] '}'
fstring_conversion:
    | "!" NAME
fstring_full_format_spec:
    | ':' fstring_format_spec*
fstring_format_spec:
    | FSTRING_MIDDLE
    | fstring_replacement_field
fstring:
    | FSTRING_START fstring_middle* FSTRING_END

string: STRING
strings: (fstring|string)+

list:
    | '[' [star_named_expressions] ']'

```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```

tuple:
    | '(' [star_named_expression ',' [star_named_expressions] ] ')'

set: '{' star_named_expressions '}'

# Dicts
# -----

dict:
    | '{' [double_starred_kvpairs] '}'

double_starred_kvpairs: ','.double_starred_kvpair+ [',' ]

double_starred_kvpair:
    | '**' bitwise_or
    | kvpair

kvpair: expression ':' expression

# Comprehensions & Generators
# -----

for_if_clauses:
    | for_if_clause+

for_if_clause:
    | 'async' 'for' star_targets 'in' ~ disjunction ('if' disjunction ) *
    | 'for' star_targets 'in' ~ disjunction ('if' disjunction ) *

listcomp:
    | '[' named_expression for_if_clauses ']'

setcomp:
    | '{' named_expression for_if_clauses '}'

genexp:
    | '(' ( assignment_expression | expression !':' '=' ) for_if_clauses ')'

dictcomp:
    | '{' kvpair for_if_clauses '}'

# FUNCTION CALL ARGUMENTS
# =====

arguments:
    | args [' ',''] &')'

args:
    | ','. (starred_expression | ( assignment_expression | expression !':' '=' ) !'=') +_
↪ [' ','' kwargs ]
    | kwargs

kwargs:
    | ','.kwarg_or_starred+ ' ','' ','.kwarg_or_double_starred+
    | ','.kwarg_or_starred+

```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```

    | ','.kwarg_or_double_starred+

starred_expression:
    | '*' expression

kwarg_or_starred:
    | NAME '=' expression
    | starred_expression

kwarg_or_double_starred:
    | NAME '=' expression
    | '**' expression

# ASSIGNMENT TARGETS
# =====

# Generic targets
# -----

# NOTE: star_targets may contain *bitwise_or, targets may not.
star_targets:
    | star_target !','
    | star_target (',' star_target)* [',' ]

star_targets_list_seq: ','.star_target+ [',' ]

star_targets_tuple_seq:
    | star_target (',' star_target)+ [',' ]
    | star_target ','

star_target:
    | '*' (!'*' star_target)
    | target_with_star_atom

target_with_star_atom:
    | t_primary '.' NAME !t_lookahead
    | t_primary '[' slices ']' !t_lookahead
    | star_atom

star_atom:
    | NAME
    | '(' target_with_star_atom ')'
    | '(' [star_targets_tuple_seq] ')'
    | '[' [star_targets_list_seq] ']'

single_target:
    | single_subscript_attribute_target
    | NAME
    | '(' single_target ')'

single_subscript_attribute_target:
    | t_primary '.' NAME !t_lookahead
    | t_primary '[' slices ']' !t_lookahead

t_primary:
    | t_primary '.' NAME &t_lookahead

```

(continúe en la próxima página)



(proviene de la página anterior)

```

| t_primary '[' slices ']' &t_lookahead
| t_primary genexp &t_lookahead
| t_primary '(' [arguments] ')' &t_lookahead
| atom &t_lookahead

t_lookahead: '(' | '[' | '.'

# Targets for del statements
# -----

del_targets: ','.del_target+ [',']

del_target:
| t_primary '.' NAME !t_lookahead
| t_primary '[' slices ']' !t_lookahead
| del_t_atom

del_t_atom:
| NAME
| '(' del_target ')'
| '(' [del_targets] ')'
| '[' [del_targets] ']'

# TYPING ELEMENTS
# -----

# type_expressions allow */** but ignore them
type_expressions:
| ','.expression+ ', ' '*' expression ', ' '**' expression
| ','.expression+ ', ' '*' expression
| ','.expression+ ', ' '**' expression
| '*' expression ', ' '**' expression
| '*' expression
| '**' expression
| ','.expression+

func_type_comment:
| NEWLINE TYPE_COMMENT &(NEWLINE INDENT)    # Must be followed by indented block
| TYPE_COMMENT

# ===== END OF THE GRAMMAR =====

# ===== START OF INVALID RULES =====

```



>>>

The default Python prompt of the *interactive* shell. Often seen for code examples which can be executed interactively in the interpreter.

...

Puede referirse a:

- The default Python prompt of the *interactive* shell when entering the code for an indented code block, when within a pair of matching left and right delimiters (parentheses, square brackets, curly braces or triple quotes), or after specifying a decorator.
- La constante incorporada `Ellipsis`.

### clase base abstracta

Las clases base abstractas (ABC, por sus siglas en inglés *Abstract Base Class*) complementan al *duck-typing* brindando una forma de definir interfaces con técnicas como `hasattr()` que serían confusas o sutilmente erróneas (por ejemplo con *magic methods*). Las ABC introduce subclases virtuales, las cuales son clases que no heredan desde una clase pero aún así son reconocidas por `isinstance()` y `issubclass()`; vea la documentación del módulo `abc`. Python viene con muchas ABC incorporadas para las estructuras de datos (en el módulo `collections.abc`), números (en el módulo `numbers`), flujos de datos (en el módulo `io`), buscadores y cargadores de importaciones (en el módulo `importlib.abc`). Puede crear sus propios ABCs con el módulo `abc`.

### anotación

Una etiqueta asociada a una variable, atributo de clase, parámetro de función o valor de retorno, usado por convención como un *type hint*.

Las anotaciones de variables no pueden ser accedidas en tiempo de ejecución, pero las anotaciones de variables globales, atributos de clase, y funciones son almacenadas en el atributo especial `__annotations__` de módulos, clases y funciones, respectivamente.

Consulte *variable annotation*, *function annotation*, **PEP 484** y **PEP 526**, que describen esta funcionalidad. Consulte también *annotations-howto* para conocer las mejores prácticas sobre cómo trabajar con anotaciones.

### argumento

Un valor pasado a una *function* (o *method*) cuando se llama a la función. Hay dos clases de argumentos:

- *argumento nombrado*: es un argumento precedido por un identificador (por ejemplo, `nombre=`) en una llamada a una función o pasado como valor en un diccionario precedido por `**`. Por ejemplo 3 y 5 son argumentos nombrados en las llamadas a `complex()`:

```
complex(real=3, imag=5)
complex(**{'real': 3, 'imag': 5})
```

- *argumento posicional* son aquellos que no son nombrados. Los argumentos posicionales deben aparecer al principio de una lista de argumentos o ser pasados como elementos de un *iterable* precedido por \*. Por ejemplo, 3 y 5 son argumentos posicionales en las siguientes llamadas:

```
complex(3, 5)
complex(*(3, 5))
```

Los argumentos son asignados a las variables locales en el cuerpo de la función. Vea en la sección *Invocaciones* las reglas que rigen estas asignaciones. Sintácticamente, cualquier expresión puede ser usada para representar un argumento; el valor evaluado es asignado a la variable local.

Vea también el *parameter* en el glosario, la pregunta frecuente la diferencia entre argumentos y parámetros, y **PEP 362**.

#### administrador asincrónico de contexto

Un objeto que controla el entorno visible en una sentencia `async with` al definir los métodos `__aenter__()` y `__aexit__()`. Introducido por **PEP 492**.

#### generador asincrónico

Una función que retorna un *asynchronous generator iterator*. Es similar a una función corrutina definida con `async def` excepto que contiene expresiones `yield` para producir series de variables usadas en un ciclo `async for`.

Usualmente se refiere a una función generadora asincrónica, pero puede referirse a un *iterador generador asincrónico* en ciertos contextos. En aquellos casos en los que el significado no está claro, usar los términos completos evita la ambigüedad.

Una función generadora asincrónica puede contener expresiones `await` así como sentencias `async for`, y `async with`.

#### iterador generador asincrónico

Un objeto creado por una función *asynchronous generator*.

Este es un *asynchronous iterator* el cual cuando es llamado usa el método `__anext__()` retornando un objeto a la espera (*awaitable*) el cual ejecutará el cuerpo de la función generadora asincrónica hasta la siguiente expresión `yield`.

Each `yield` temporarily suspends processing, remembering the execution state (including local variables and pending try-statements). When the *asynchronous generator iterator* effectively resumes with another *awaitable* returned by `__anext__()`, it picks up where it left off. See **PEP 492** and **PEP 525**.

#### iterable asincrónico

Un objeto, que puede ser usado en una sentencia `async for`. Debe retornar un *asynchronous iterator* de su método `__aiter__()`. Introducido por **PEP 492**.

#### iterador asincrónico

Un objeto que implementa los métodos `__aiter__()` y `__anext__()`. `__anext__()` debe retornar un objeto *awaitable*. `async for` resuelve los esperables retornados por un método de iterador asincrónico `__anext__()` hasta que lanza una excepción `StopAsyncIteration`. Introducido por **PEP 492**.

#### atributo

Un valor asociado a un objeto al que se suele hacer referencia por su nombre utilizando expresiones punteadas. Por ejemplo, si un objeto `o` tiene un atributo `a` se referenciaría como `o.a`.

Es posible dar a un objeto un atributo cuyo nombre no sea un identificador definido por *Identificadores y palabras clave*, por ejemplo usando `setattr()`, si el objeto lo permite. Dicho atributo no será accesible utilizando una expresión con puntos, y en su lugar deberá ser recuperado con `getattr()`.

#### a la espera

Un objeto que puede utilizarse en una expresión `await`. Puede ser una *corutina* o un objeto con un método `__await__()`. Véase también **PEP 492**.

**BDFL**

Sigla de *Benevolent Dictator For Life*, benevolente dictador vitalicio, es decir [Guido van Rossum](#), el creador de Python.

**archivo binario**

A *file object* able to read and write *bytes-like objects*. Examples of binary files are files opened in binary mode ('rb', 'wb' or 'rb+'), `sys.stdin.buffer`, `sys.stdout.buffer`, and instances of `io.BytesIO` and `gzip.GzipFile`.

Vea también *text file* para un objeto archivo capaz de leer y escribir objetos `str`.

**referencia prestada**

En la API C de Python, una referencia prestada es una referencia a un objeto, donde el código usando el objeto no posee la referencia. Se convierte en un puntero colgante si se destruye el objeto. Por ejemplo, una recolección de basura puede eliminar el último *strong reference* del objeto y así destruirlo.

Se recomienda llamar a `Py_INCREF()` en la *referencia prestada* para convertirla en una *referencia fuerte* in situ, excepto cuando el objeto no se puede destruir antes del último uso de la referencia prestada. La función `Py_NewRef()` se puede utilizar para crear una nueva *referencia fuerte*.

**objetos tipo binarios**

Un objeto que soporta `bufferobjects` y puede exportar un búfer C-*contiguous*. Esto incluye todas los objetos `bytes`, `bytearray`, y `array.array`, así como muchos objetos comunes `memoryview`. Los objetos tipo binarios pueden ser usados para varias operaciones que usan datos binarios; éstas incluyen compresión, salvar a archivos binarios, y enviarlos a través de un socket.

Algunas operaciones necesitan que los datos binarios sean mutables. La documentación frecuentemente se refiere a éstos como «objetos tipo binario de lectura y escritura». Ejemplos de objetos de búfer mutables incluyen a `bytearray` y `memoryview` de la `bytearray`. Otras operaciones que requieren datos binarios almacenados en objetos inmutables («objetos tipo binario de sólo lectura»); ejemplos de éstos incluyen `bytes` y `memoryview` del objeto `bytes`.

**bytecode**

El código fuente Python es compilado en *bytecode*, la representación interna de un programa python en el intérprete CPython. El *bytecode* también es guardado en caché en los archivos `.pyc` de tal forma que ejecutar el mismo archivo es más fácil la segunda vez (la recompilación desde el código fuente a *bytecode* puede ser evitada). Este «lenguaje intermedio» deberá correr en una *virtual machine* que ejecute el código de máquina correspondiente a cada *bytecode*. Note que los *bytecodes* no tienen como requisito trabajar en las diversas máquina virtuales de Python, ni de ser estable entre versiones Python.

Una lista de las instrucciones en *bytecode* está disponible en la documentación de el módulo `dis`.

**callable**

Un callable es un objeto que puede ser llamado, posiblemente con un conjunto de argumentos (véase *argument*), con la siguiente sintaxis:

```
callable(argument1, argument2, argumentN)
```

Una *function*, y por extensión un *method*, es un callable. Una instancia de una clase que implementa el método `__call__()` también es un callable.

**retrollamada**

Una función de subrutina que se pasa como un argumento para ejecutarse en algún momento en el futuro.

**clase**

Una plantilla para crear objetos definidos por el usuario. Las definiciones de clase normalmente contienen definiciones de métodos que operan una instancia de la clase.

**variable de clase**

Una variable definida en una clase y prevista para ser modificada sólo a nivel de clase (es decir, no en una instancia de la clase).

**closure variable**

A *free variable* referenced from a *nested scope* that is defined in an outer scope rather than being resolved at

runtime from the globals or builtin namespaces. May be explicitly defined with the `nonlocal` keyword to allow write access, or implicitly defined if the variable is only being read.

For example, in the `inner` function in the following code, both `x` and `print` are *free variables*, but only `x` is a *closure variable*:

```
def outer():
    x = 0
    def inner():
        nonlocal x
        x += 1
        print(x)
    return inner
```

Due to the `codeobject.co_freevars` attribute (which, despite its name, only includes the names of closure variables rather than listing all referenced free variables), the more general *free variable* term is sometimes used even when the intended meaning is to refer specifically to closure variables.

### número complejo

Una extensión del sistema familiar de número reales en el cual los números son expresados como la suma de una parte real y una parte imaginaria. Los números imaginarios son múltiplos de la unidad imaginaria (la raíz cuadrada de  $-1$ ), usualmente escrita como  $i$  en matemáticas o  $j$  en ingeniería. Python tiene soporte incorporado para números complejos, los cuales son escritos con la notación mencionada al final.; la parte imaginaria es escrita con un sufijo  $j$ , por ejemplo,  $3+1j$ . Para tener acceso a los equivalentes complejos del módulo `math` module, use `cmath`. El uso de números complejos es matemática bastante avanzada. Si no le parecen necesarios, puede ignorarlos sin inconvenientes.

### context

This term has different meanings depending on where and how it is used. Some common meanings:

- The temporary state or environment established by a *context manager* via a *with* statement.
- The collection of keyvalue bindings associated with a particular `contextvars.Context` object and accessed via `ContextVar` objects. Also see *context variable*.
- A `contextvars.Context` object. Also see *current context*.

### context management protocol

The `__enter__()` and `__exit__()` methods called by the *with* statement. See [PEP 343](#).

### administrador de contextos

An object which implements the *context management protocol* and controls the environment seen in a *with* statement. See [PEP 343](#).

### variable de contexto

A variable whose value depends on which context is the *current context*. Values are accessed via `contextvars.ContextVar` objects. Context variables are primarily used to isolate state between concurrent asynchronous tasks.

### contiguo

Un búfer es considerado contiguo con precisión si es *C-contiguo* o *Fortran contiguo*. Los búferes cero dimensionales con C y Fortran contiguos. En los arreglos unidimensionales, los ítems deben ser dispuestos en memoria uno siguiente al otro, ordenados por índices que comienzan en cero. En arreglos unidimensionales C-contiguos, el último índice varía más velozmente en el orden de las direcciones de memoria. Sin embargo, en arreglos Fortran contiguos, el primer índice vería más rápidamente.

### corrutina

Las corrutinas son una forma más generalizadas de las subrutinas. A las subrutinas se ingresa por un punto y se sale por otro punto. Las corrutinas pueden ser iniciadas, finalizadas y reanudadas en muchos puntos diferentes. Pueden ser implementadas con la sentencia `async def`. Vea además [PEP 492](#).

### función corrutina

Un función que retorna un objeto *coroutine*. Una función corrutina puede ser definida con la sentencia `async`

`def`, y puede contener las palabras claves `await`, `async for`, y `async with`. Las mismas son introducidas en [PEP 492](#).

### CPython

La implementación canónica del lenguaje de programación Python, como se distribuye en [python.org](#). El término «CPython» es usado cuando es necesario distinguir esta implementación de otras como *Jython* o *IronPython*.

### current context

The [context](#) (`contextvars.Context` object) that is currently used by `ContextVar` objects to access (get or set) the values of [context variables](#). Each thread has its own current context. Frameworks for executing asynchronous tasks (see [asyncio](#)) associate each task with a context which becomes the current context whenever the task starts or resumes execution.

### decorador

Una función que retorna otra función, usualmente aplicada como una función de transformación empleando la sintaxis `@envoltorio`. Ejemplos comunes de decoradores son `classmethod()` y `staticmethod()`.

La sintaxis del decorador es meramente azúcar sintáctico, las definiciones de las siguientes dos funciones son semánticamente equivalentes:

```
def f(arg):
    ...
f = staticmethod(f)

@staticmethod
def f(arg):
    ...
```

El mismo concepto existe para clases, pero son menos usadas. Vea la documentación de [function definitions](#) y [class definitions](#) para mayor detalle sobre decoradores.

### descriptor

Any object which defines the methods `__get__()`, `__set__()`, or `__delete__()`. When a class attribute is a descriptor, its special binding behavior is triggered upon attribute lookup. Normally, using `a.b` to get, set or delete an attribute looks up the object named `b` in the class dictionary for `a`, but if `b` is a descriptor, the respective descriptor method gets called. Understanding descriptors is a key to a deep understanding of Python because they are the basis for many features including functions, methods, properties, class methods, static methods, and reference to super classes.

Para obtener más información sobre los métodos de los descriptores, consulte [Implementando descriptores](#) o Guía práctica de uso de los descriptores.

### diccionario

An associative array, where arbitrary keys are mapped to values. The keys can be any object with `__hash__()` and `__eq__()` methods. Called a hash in Perl.

### comprensión de diccionarios

Una forma compacta de procesar todos o parte de los elementos en un iterable y retornar un diccionario con los resultados. `results = {n: n ** 2 for n in range(10)}` genera un diccionario que contiene la clave `n` asignada al valor `n ** 2`. Ver [Despliegues para listas, conjuntos y diccionarios](#).

### vista de diccionario

Los objetos retornados por los métodos `dict.keys()`, `dict.values()`, y `dict.items()` son llamados vistas de diccionarios. Proveen una vista dinámica de las entradas de un diccionario, lo que significa que cuando el diccionario cambia, la vista refleja éstos cambios. Para forzar a la vista de diccionario a convertirse en una lista completa, use `list(dictview)`. Vea [dict-views](#).

### docstring

A string literal which appears as the first expression in a class, function or module. While ignored when the suite is executed, it is recognized by the compiler and put into the `__doc__` attribute of the enclosing class, function or module. Since it is available via introspection, it is the canonical place for documentation of the object.

**tipado de pato**

Un estilo de programación que no revisa el tipo del objeto para determinar si tiene la interfaz correcta; en vez de ello, el método o atributo es simplemente llamado o usado («Si se ve como un pato y grazna como un pato, debe ser un pato»). Enfatizando las interfaces en vez de hacerlo con los tipos específicos, un código bien diseñado pues tener mayor flexibilidad permitiendo la sustitución polimórfica. El tipado de pato *duck-typing* evita usar pruebas llamando a `type()` o `isinstance()`. (Nota: si embargo, el tipado de pato puede ser complementado con *abstract base classes*. En su lugar, generalmente pregunta con `hasattr()` o *EAFP*.

**EAFP**

Del inglés *Easier to ask for forgiveness than permission*, es más fácil pedir perdón que pedir permiso. Este estilo de codificación común en Python asume la existencia de claves o atributos válidos y atrapa las excepciones si esta suposición resulta falsa. Este estilo rápido y limpio está caracterizado por muchas sentencias *try* y *except*. Esta técnica contrasta con estilo *LBYL* usual en otros lenguajes como C.

**expresión**

Una construcción sintáctica que puede ser evaluada, hasta dar un valor. En otras palabras, una expresión es una acumulación de elementos de expresión tales como literales, nombres, accesos a atributos, operadores o llamadas a funciones, todos ellos retornando valor. A diferencia de otros lenguajes, no toda la sintaxis del lenguaje son expresiones. También hay *statements* que no pueden ser usadas como expresiones, como la *while*. Las asignaciones también son sentencias, no expresiones.

**módulo de extensión**

Un módulo escrito en C o C++, usando la API para C de Python para interactuar con el núcleo y el código del usuario.

**f-string**

Son llamadas *f-strings* las cadenas literales que usan el prefijo `'f'` o `'F'`, que es una abreviatura para *formatted string literals*. Vea también **PEP 498**.

**objeto archivo**

An object exposing a file-oriented API (with methods such as `read()` or `write()`) to an underlying resource. Depending on the way it was created, a file object can mediate access to a real on-disk file or to another type of storage or communication device (for example standard input/output, in-memory buffers, sockets, pipes, etc.). File objects are also called *file-like objects* or *streams*.

Existen tres categorías de objetos archivo: crudos *raw* *archivos binarios*, con búfer *archivos binarios* y *archivos de texto*. Sus interfaces son definidas en el módulo `io`. La forma canónica de crear objetos archivo es usando la función `open()`.

**objetos tipo archivo**

Un sinónimo de *file object*.

**codificación del sistema de archivos y manejador de errores**

Controlador de errores y codificación utilizado por Python para decodificar bytes del sistema operativo y codificar Unicode en el sistema operativo.

La codificación del sistema de archivos debe garantizar la decodificación exitosa de todos los bytes por debajo de 128. Si la codificación del sistema de archivos no proporciona esta garantía, las funciones de API pueden lanzar `UnicodeError`.

Las funciones `sys.getfilesystemencoding()` y `sys.getfilesystemencodeerrors()` se pueden utilizar para obtener la codificación del sistema de archivos y el controlador de errores.

La *codificación del sistema de archivos y el manejador de errores* se configuran al inicio de Python mediante la función `PyConfig_Read()`: consulte los miembros `filesystem_encoding` y `filesystem_errors` de `PyConfig`.

Vea también *locale encoding*.

**buscador**

Un objeto que trata de encontrar el *loader* para el módulo que está siendo importado.

There are two types of finder: *meta path finders* for use with `sys.meta_path`, and *path entry finders* for use with `sys.path_hooks`.

See *Buscadores y cargadores* and `importlib` for much more detail.



**división entera a la baja**

Una división matemática que se redondea hacia el entero menor más cercano. El operador de la división entera a la baja es `//`. Por ejemplo, la expresión `11 // 4` evalúa 2 a diferencia del `2.75` retornado por la verdadera división de números flotantes. Note que `(-11) // 4` es `-3` porque es `-2.75` redondeado *para abajo*. Ver [PEP 238](#).

**free threading**

A threading model where multiple threads can run Python bytecode simultaneously within the same interpreter. This is in contrast to the *global interpreter lock* which allows only one thread to execute Python bytecode at a time. See [PEP 703](#).

**free variable**

Formally, as defined in the *language execution model*, a free variable is any variable used in a namespace which is not a local variable in that namespace. See *closure variable* for an example. Pragmatically, due to the name of the `codeobject.co_freevars` attribute, the term is also sometimes used as a synonym for *closure variable*.

**función**

Una serie de sentencias que retornan un valor al que las llama. También se le puede pasar cero o más *argumentos* los cuales pueden ser usados en la ejecución de la misma. Vea también *parameter*, *method*, y la sección *Definiciones de funciones*.

**anotación de función**

Una *annotation* del parámetro de una función o un valor de retorno.

Las anotaciones de funciones son usadas frecuentemente para *indicadores de tipo*, por ejemplo, se espera que una función tome dos argumentos de clase `int` y también se espera que retorne dos valores `int`:

```
def sum_two_numbers(a: int, b: int) -> int:
    return a + b
```

La sintaxis de las anotaciones de funciones son explicadas en la sección *Definiciones de funciones*.

Consulte *variable annotation* y [PEP 484](#), que describen esta funcionalidad. Consulte también *annotations-howto* para conocer las mejores prácticas sobre cómo trabajar con anotaciones.

**`__future__`**

Un *future statement*, `from __future__ import <feature>`, indica al compilador que compile el módulo actual utilizando una sintaxis o semántica que se convertirá en estándar en una versión futura de Python. El módulo `__future__` documenta los posibles valores de *feature*. Al importar este módulo y evaluar sus variables, puede ver cuándo se agregó por primera vez una nueva característica al lenguaje y cuándo se convertirá (o se convirtió) en la predeterminada:

```
>>> import __future__
>>> __future__.division
_Feature((2, 2, 0, 'alpha', 2), (3, 0, 0, 'alpha', 0), 8192)
```

**recolección de basura**

El proceso de liberar la memoria de lo que ya no está en uso. Python realiza recolección de basura (*garbage collection*) llevando la cuenta de las referencias, y el recogedor de basura cíclico es capaz de detectar y romper las referencias cíclicas. El recogedor de basura puede ser controlado mediante el módulo `gc`.

**generador**

Una función que retorna un *generator iterator*. Luce como una función normal excepto que contiene la expresión `yield` para producir series de valores utilizables en un bucle *for* o que pueden ser obtenidas una por una con la función `next()`.

Usualmente se refiere a una función generadora, pero puede referirse a un *iterador generador* en ciertos contextos. En aquellos casos en los que el significado no está claro, usar los términos completos evita la ambigüedad.

**iterador generador**

Un objeto creado por una función *generator*.

Each `yield` temporarily suspends processing, remembering the execution state (including local variables and

pending try-statements). When the *generator iterator* resumes, it picks up where it left off (in contrast to functions which start fresh on every invocation).

### expresión generadora

An *expression* that returns an *iterator*. It looks like a normal expression followed by a `for` clause defining a loop variable, range, and an optional `if` clause. The combined expression generates values for an enclosing function:

```
>>> sum(i*i for i in range(10))           # sum of squares 0, 1, 4, ... 81
285
```

### función genérica

Una función compuesta de muchas funciones que implementan la misma operación para diferentes tipos. Qué implementación deberá ser usada durante la llamada a la misma es determinado por el algoritmo de despacho.

Vea también la entrada de glosario *single dispatch*, el decorador `functools singledispatch()`, y [PEP 443](#).

### tipos genéricos

Un *type* que se puede parametrizar; normalmente un *container class* como `list` o `dict`. Usado para *type hints* y *annotations*.

Para más detalles, véase generic alias types, [PEP 483](#), [PEP 484](#), [PEP 585](#), y el módulo `typing`.

### GIL

Vea *global interpreter lock*.

### bloqueo global del intérprete

Mecanismo empleado por el intérprete *CPython* para asegurar que sólo un hilo ejecute el *bytecode* Python por vez. Esto simplifica la implementación de CPython haciendo que el modelo de objetos (incluyendo algunos críticos como `dict`) están implícitamente a salvo de acceso concurrente. Bloqueando el intérprete completo se simplifica hacerlo multi-hilos, a costa de mucho del paralelismo ofrecido por las máquinas con múltiples procesadores.

Sin embargo, algunos módulos de extensión, tanto estándar como de terceros, están diseñados para liberar el GIL cuando se realizan tareas computacionalmente intensivas como la compresión o el *hashing*. Además, el GIL siempre es liberado cuando se hace entrada/salida.

As of Python 3.13, the GIL can be disabled using the `--disable-gil` build configuration. After building Python with this option, code must be run with `-X gil=0` or after setting the `PYTHON_GIL=0` environment variable. This feature enables improved performance for multi-threaded applications and makes it easier to use multi-core CPUs efficiently. For more details, see [PEP 703](#).

### hash-based pyc

Un archivo cache de *bytecode* que usa el *hash* en vez de usar el tiempo de la última modificación del archivo fuente correspondiente para determinar su validez. Vea *Invalidación del código de bytes en caché*.

### hashable

An object is *hashable* if it has a hash value which never changes during its lifetime (it needs a `__hash__()` method), and can be compared to other objects (it needs an `__eq__()` method). Hashable objects which compare equal must have the same hash value.

Ser *hashable* hace a un objeto utilizable como clave de un diccionario y miembro de un set, porque éstas estructuras de datos usan los valores de hash internamente.

La mayoría de los objetos inmutables incorporados en Python son *hashables*; los contenedores mutables (como las listas o los diccionarios) no lo son; los contenedores inmutables (como tuplas y conjuntos *frozensets*) son *hashables* si sus elementos son *hashables*. Los objetos que son instancias de clases definidas por el usuario son *hashables* por defecto. Todos se comparan como desiguales (excepto consigo mismos), y su valor de hash está derivado de su función `id()`.

### IDLE

Un Entorno Integrado de Desarrollo y Aprendizaje para Python. idle es un editor básico y un entorno de intérprete que se incluye con la distribución estándar de Python.

**immortal**

*Immortal objects* are a CPython implementation detail introduced in [PEP 683](#).

If an object is immortal, its *reference count* is never modified, and therefore it is never deallocated while the interpreter is running. For example, `True` and `None` are immortal in CPython.

**immutable**

Un objeto con un valor fijo. Los objetos inmutables son números, cadenas y tuplas. Éstos objetos no pueden ser alterados. Un nuevo objeto debe ser creado si un valor diferente ha de ser guardado. Juegan un rol importante en lugares donde es necesario un valor de hash constante, por ejemplo como claves de un diccionario.

**ruta de importación**

Una lista de las ubicaciones (o *entradas de ruta*) que son revisadas por *path based finder* al importar módulos. Durante la importación, ésta lista de localizaciones usualmente viene de `sys.path`, pero para los subpaquetes también puede incluir al atributo `__path__` del paquete padre.

**importar**

El proceso mediante el cual el código Python dentro de un módulo se hace alcanzable desde otro código Python en otro módulo.

**importador**

Un objeto que buscan y lee un módulo; un objeto que es tanto *finder* como *loader*.

**interactivo**

Python has an interactive interpreter which means you can enter statements and expressions at the interpreter prompt, immediately execute them and see their results. Just launch `python` with no arguments (possibly by selecting it from your computer's main menu). It is a very powerful way to test out new ideas or inspect modules and packages (remember `help(x)`). For more on interactive mode, see [tut-interac](#).

**interpretado**

Python es un lenguaje interpretado, a diferencia de uno compilado, a pesar de que la distinción puede ser difusa debido al compilador a *bytecode*. Esto significa que los archivos fuente pueden ser corridos directamente, sin crear explícitamente un ejecutable que es corrido luego. Los lenguajes interpretados típicamente tienen ciclos de desarrollo y depuración más cortos que los compilados, sin embargo sus programas suelen correr más lentamente. Vea también *interactive*.

**apagado del intérprete**

Cuando se le solicita apagarse, el intérprete Python ingresa a un fase especial en la cual gradualmente libera todos los recursos reservados, como módulos y varias estructuras internas críticas. También hace varias llamadas al *recolector de basura*. Esto puede disparar la ejecución de código de destructores definidos por el usuario o *weakref callbacks*. El código ejecutado durante la fase de apagado puede encontrar varias excepciones debido a que los recursos que necesita pueden no funcionar más (ejemplos comunes son los módulos de bibliotecas o los artefactos de advertencias *warnings machinery*).

La principal razón para el apagado del intérprete es que el módulo `__main__` o el script que estaba corriendo termine su ejecución.

**iterable**

An object capable of returning its members one at a time. Examples of iterables include all sequence types (such as `list`, `str`, and `tuple`) and some non-sequence types like `dict`, *file objects*, and objects of any classes you define with an `__iter__()` method or with a `__getitem__()` method that implements *sequence* semantics.

Iterables can be used in a *for* loop and in many other places where a sequence is needed (`zip()`, `map()`, ...). When an iterable object is passed as an argument to the built-in function `iter()`, it returns an iterator for the object. This iterator is good for one pass over the set of values. When using iterables, it is usually not necessary to call `iter()` or deal with iterator objects yourself. The *for* statement does that automatically for you, creating a temporary unnamed variable to hold the iterator for the duration of the loop. See also *iterator*, *sequence*, and *generator*.

**iterador**

An object representing a stream of data. Repeated calls to the iterator's `__next__()` method (or passing it to the built-in function `next()`) return successive items in the stream. When no more data are available a `StopIteration` exception is raised instead. At this point, the iterator object is exhausted and any further calls to its `__next__()` method just raise `StopIteration` again. Iterators are required to have an `__iter__()`

method that returns the iterator object itself so every iterator is also iterable and may be used in most places where other iterables are accepted. One notable exception is code which attempts multiple iteration passes. A container object (such as a `list`) produces a fresh new iterator each time you pass it to the `iter()` function or use it in a `for` loop. Attempting this with an iterator will just return the same exhausted iterator object used in the previous iteration pass, making it appear like an empty container.

Puede encontrar más información en [typeiter](#).

**Detalles de implementación de CPython:** CPython does not consistently apply the requirement that an iterator define `__iter__()`. And also please note that the free-threading CPython does not guarantee the thread-safety of iterator operations.

### función clave

Una función clave o una función de colación es un invocable que retorna un valor usado para el ordenamiento o clasificación. Por ejemplo, `locale.strxfrm()` es usada para producir claves de ordenamiento que se adaptan a las convenciones específicas de ordenamiento de un *locale*.

Cierta cantidad de herramientas de Python aceptan funciones clave para controlar como los elementos son ordenados o agrupados. Incluyendo a `min()`, `max()`, `sorted()`, `list.sort()`, `heapq.merge()`, `heapq.nsmallest()`, `heapq.nlargest()`, y `itertools.groupby()`.

Hay varias formas de crear una función clave. Por ejemplo, el método `str.lower()` puede servir como función clave para ordenamientos que no distingan mayúsculas de minúsculas. Como alternativa, una función clave puede ser realizada con una expresión *lambda* como `lambda r: (r[0], r[2])`. Además, `operator.attrgetter()`, `operator.itemgetter()` y `operator.methodcaller()` son tres constructores de funciones clave. Consulte [Sorting HOW TO](#) para ver ejemplos de cómo crear y utilizar funciones clave.

### argumento nombrado

Vea [argument](#).

### lambda

Una función anónima de una línea consistente en un sola *expression* que es evaluada cuando la función es llamada. La sintaxis para crear una función lambda es `lambda [parameters]: expression`

### LBYL

Del inglés *Look before you leap*, «mira antes de saltar». Es un estilo de codificación que prueba explícitamente las condiciones previas antes de hacer llamadas o búsquedas. Este estilo contrasta con la manera *EAFP* y está caracterizado por la presencia de muchas sentencias *if*.

En entornos multi-hilos, el método LBYL tiene el riesgo de introducir condiciones de carrera entre los hilos que están «mirando» y los que están «saltando». Por ejemplo, el código, `if key in mapping: return mapping[key]` puede fallar si otro hilo remueve *key* de *mapping* después del test, pero antes de retornar el valor. Este problema puede ser resuelto usando bloqueos o empleando el método EAFP.

### lexical analyzer

Formal name for the *tokenizer*; see [token](#).

### lista

A built-in Python *sequence*. Despite its name it is more akin to an array in other languages than to a linked list since access to elements is  $O(1)$ .

### comprensión de listas

Una forma compacta de procesar todos o parte de los elementos en una secuencia y retornar una lista como resultado. `result = ['{:04x}'.format(x) for x in range(256) if x % 2 == 0]` genera una lista de cadenas conteniendo números hexadecimales (0x..) entre 0 y 255. La cláusula *if* es opcional. Si es omitida, todos los elementos en `range(256)` son procesados.

### cargador

An object that loads a module. It must define the `exec_module()` and `create_module()` methods to implement the `Loader` interface. A loader is typically returned by a *finder*. See also:

- [Buscadores y cargadores](#)
- `importlib.abc.Loader`

- **PEP 302**

**codificación de la configuración regional**

En Unix, es la codificación de la configuración regional LC\_CTYPE. Se puede configurar con `locale.setlocale(locale.LC_CTYPE, new_locale)`.

En Windows, es la página de códigos ANSI (por ejemplo, "cp1252").

En Android y VxWorks, Python utiliza "utf-8" como codificación regional.

`locale.getencoding()` can be used to get the locale encoding.

Vea también *filesystem encoding and error handler*.

**método mágico**

Una manera informal de llamar a un *special method*.

**mapeado**

Un objeto contenedor que permite recupero de claves arbitrarias y que implementa los métodos especificados en la `collections.abc.Mapping` o `collections.abc.MutableMapping` abstract base classes. Por ejemplo, `dict`, `collections.defaultdict`, `collections.OrderedDict` y `collections.Counter`.

**meta buscadores de ruta**

Un *finder* retornado por una búsqueda de `sys.meta_path`. Los meta buscadores de ruta están relacionados a *buscadores de entradas de rutas*, pero son algo diferente.

Vea en `importlib.abc.MetaPathFinder` los métodos que los meta buscadores de ruta implementan.

**metacalse**

La clase de una clase. Las definiciones de clases crean nombres de clase, un diccionario de clase, y una lista de clases base. Las metaclasses son responsables de tomar estos tres argumentos y crear la clase. La mayoría de los objetos de un lenguaje de programación orientado a objetos provienen de una implementación por defecto. Lo que hace a Python especial que es posible crear metaclasses a medida. La mayoría de los usuario nunca necesitarán esta herramienta, pero cuando la necesidad surge, las metaclasses pueden brindar soluciones poderosas y elegantes. Han sido usadas para *loggear* acceso de atributos, agregar seguridad a hilos, rastrear la creación de objetos, implementar *singletons*, y muchas otras tareas.

Más información hallará en *Metaclasses*.

**método**

Una función que es definida dentro del cuerpo de una clase. Si es llamada como un atributo de una instancia de otra clase, el método tomará el objeto instanciado como su primer *argument* (el cual es usualmente denominado *self*). Vea *function* y *nested scope*.

**orden de resolución de métodos**

Method Resolution Order is the order in which base classes are searched for a member during lookup. See `python_2.3_mro` for details of the algorithm used by the Python interpreter since the 2.3 release.

**módulo**

Un objeto que sirve como unidad de organización del código Python. Los módulos tienen espacios de nombres conteniendo objetos Python arbitrarios. Los módulos son cargados en Python por el proceso de *importing*.

Vea también *package*.

**especificador de módulo**

Un espacio de nombres que contiene la información relacionada a la importación usada al leer un módulo. Una instancia de `importlib.machinery.ModuleSpec`.

See also *Module specs*.

**MRO**

Vea *method resolution order*.

**mutable**

Los objetos mutables pueden cambiar su valor pero mantener su `id()`. Vea también *immutable*.

**tupla nombrada**

La denominación «tupla nombrada» se aplica a cualquier tipo o clase que hereda de una tupla y cuyos elementos

indexables son también accesibles usando atributos nombrados. Este tipo o clase puede tener además otras capacidades.

Varios tipos incorporados son tuplas nombradas, incluyendo los valores retornados por `time.localtime()` y `os.stat()`. Otro ejemplo es `sys.float_info`:

```
>>> sys.float_info[1]                # indexed access
1024
>>> sys.float_info.max_exp            # named field access
1024
>>> isinstance(sys.float_info, tuple) # kind of tuple
True
```

Some named tuples are built-in types (such as the above examples). Alternatively, a named tuple can be created from a regular class definition that inherits from `tuple` and that defines named fields. Such a class can be written by hand, or it can be created by inheriting `typing.NamedTuple`, or with the factory function `collections.namedtuple()`. The latter techniques also add some extra methods that may not be found in hand-written or built-in named tuples.

### espacio de nombres

El lugar donde la variable es almacenada. Los espacios de nombres son implementados como diccionarios. Hay espacio de nombre local, global, e incorporado así como espacios de nombres anidados en objetos (en métodos). Los espacios de nombres soportan modularidad previniendo conflictos de nombramiento. Por ejemplo, las funciones `builtins.open` y `os.open()` se distinguen por su espacio de nombres. Los espacios de nombres también ayuda a la legibilidad y mantenibilidad dejando claro qué módulo implementa una función. Por ejemplo, escribiendo `random.seed()` o `itertools.islice()` queda claro que éstas funciones están implementadas en los módulos `random` y `itertools`, respectivamente.

### paquete de espacios de nombres

A *package* which serves only as a container for subpackages. Namespace packages may have no physical representation, and specifically are not like a *regular package* because they have no `__init__.py` file.

Namespace packages allow several individually installable packages to have a common parent package. Otherwise, it is recommended to use a *regular package*.

For more information, see **PEP 420** and *Paquetes de espacio de nombres*.

Vea también *module*.

### alcances anidados

La habilidad de referirse a una variable dentro de una definición encerrada. Por ejemplo, una función definida dentro de otra función puede referir a variables en la función externa. Note que los alcances anidados por defecto sólo funcionan para referencia y no para asignación. Las variables locales leen y escriben sólo en el alcance más interno. De manera semejante, las variables globales pueden leer y escribir en el espacio de nombres global. Con *nonlocal* se puede escribir en alcances exteriores.

### clase de nuevo estilo

Old name for the flavor of classes now used for all class objects. In earlier Python versions, only new-style classes could use Python's newer, versatile features like `__slots__`, descriptors, properties, `__getattr__()`, class methods, and static methods.

### objeto

Cualquier dato con estado (atributo o valor) y comportamiento definido (métodos). También es la más básica clase base para cualquier *new-style class*.

### optimized scope

A scope where target local variable names are reliably known to the compiler when the code is compiled, allowing optimization of read and write access to these names. The local namespaces for functions, generators, coroutines, comprehensions, and generator expressions are optimized in this fashion. Note: most interpreter optimizations are applied to all scopes, only those relying on a known set of local and nonlocal variable names are restricted to optimized scopes.

### paquete

Un *module* Python que puede contener submódulos o recursivamente, subpaquetes. Técnicamente, un paquete



es un módulo Python con un atributo `__path__`.

Vea también *regular package* y *namespace package*.

### parámetro

Una entidad nombrada en una definición de una *function* (o método) que especifica un *argument* (o en algunos casos, varios argumentos) que la función puede aceptar. Existen cinco tipos de argumentos:

- *posicional o nombrado*: especifica un argumento que puede ser pasado tanto como *posicional* o como *nombrado*. Este es el tipo por defecto de parámetro, como *foo* y *bar* en el siguiente ejemplo:

```
def func(foo, bar=None): ...
```

- *sólo posicional*: especifica un argumento que puede ser pasado sólo por posición. Los parámetros sólo posicionales pueden ser definidos incluyendo un carácter `/` en la lista de parámetros de la función después de ellos, como *posonly1* y *posonly2* en el ejemplo que sigue:

```
def func(posonly1, posonly2, /, positional_or_keyword): ...
```

- *sólo nombrado*: especifica un argumento que sólo puede ser pasado por nombre. Los parámetros sólo por nombre pueden ser definidos incluyendo un parámetro posicional de una sola variable o un simple `*` antes de ellos en la lista de parámetros en la definición de la función, como *kw\_only1* y *kw\_only2* en el ejemplo siguiente:

```
def func(arg, *, kw_only1, kw_only2): ...
```

- *variable posicional*: especifica una secuencia arbitraria de argumentos posicionales que pueden ser brindados (además de cualquier argumento posicional aceptado por otros parámetros). Este parámetro puede ser definido anteponiendo al nombre del parámetro `*`, como a *args* en el siguiente ejemplo:

```
def func(*args, **kwargs): ...
```

- *variable nombrado*: especifica que arbitrariamente muchos argumentos nombrados pueden ser brindados (además de cualquier argumento nombrado ya aceptado por cualquier otro parámetro). Este parámetro puede ser definido anteponiendo al nombre del parámetro con `**`, como *kwargs* en el ejemplo precedente.

Los parámetros puede especificar tanto argumentos opcionales como requeridos, así como valores por defecto para algunos argumentos opcionales.

Vea también el glosario de *argument*, la pregunta respondida en la diferencia entre argumentos y parámetros, la clase `inspect.Parameter`, la sección *Definiciones de funciones*, y **PEP 362**.

### entrada de ruta

Una ubicación única en el *import path* que el *path based finder* consulta para encontrar los módulos a importar.

### buscador de entradas de ruta

Un *finder* retornado por un invocable en `sys.path_hooks` (esto es, un *path entry hook*) que sabe cómo localizar módulos dada una *path entry*.

Vea en `importlib.abc.PathEntryFinder` los métodos que los buscadores de entradas de ruta implementan.

### gancho a entrada de ruta

A callable on the `sys.path_hooks` list which returns a *path entry finder* if it knows how to find modules on a specific *path entry*.

### buscador basado en ruta

Uno de los *meta buscadores de ruta* por defecto que busca un *import path* para los módulos.

### objeto tipo ruta

Un objeto que representa una ruta del sistema de archivos. Un objeto tipo ruta puede ser tanto una `str` como un `bytes` representando una ruta, o un objeto que implementa el protocolo `os.PathLike`. Un objeto que soporta el protocolo `os.PathLike` puede ser convertido a ruta del sistema de archivo de clase `str` o `bytes` usando la función `os.fspath()`; `os.fsdecode()` o `os.fsencode()` pueden emplearse para garantizar que retorne respectivamente `str` o `bytes`. Introducido por **PEP 519**.

**PEP**

Propuesta de mejora de Python, del inglés *Python Enhancement Proposal*. Un PEP es un documento de diseño que brinda información a la comunidad Python, o describe una nueva capacidad para Python, sus procesos o entorno. Los PEPs deberían dar una especificación técnica concisa y una fundamentación para las capacidades propuestas.

Los PEPs tienen como propósito ser los mecanismos primarios para proponer nuevas y mayores capacidad, para recoger la opinión de la comunidad sobre un tema, y para documentar las decisiones de diseño que se han hecho en Python. El autor del PEP es el responsable de lograr consenso con la comunidad y documentar las opiniones disidentes.

Vea [PEP 1](#).

**porción**

Un conjunto de archivos en un único directorio (posiblemente guardo en un archivo comprimido *zip*) que contribuye a un espacio de nombres de paquete, como está definido en [PEP 420](#).

**argumento posicional**

Vea [argument](#).

**API provisional**

Una API provisoria es aquella que deliberadamente fue excluida de las garantías de compatibilidad hacia atrás de la biblioteca estándar. Aunque no se esperan cambios fundamentales en dichas interfaces, como están marcadas como provisionales, los cambios incompatibles hacia atrás (incluso remover la misma interfaz) podrían ocurrir si los desarrolladores principales lo estiman. Estos cambios no se hacen gratuitamente – solo ocurrirán si fallas fundamentales y serias son descubiertas que no fueron vistas antes de la inclusión de la API.

Incluso para APIs provisionarias, los cambios incompatibles hacia atrás son vistos como una «solución de último recurso» - se intentará todo para encontrar una solución compatible hacia atrás para los problemas identificados.

Este proceso permite que la biblioteca estándar continúe evolucionando con el tiempo, sin bloquearse por errores de diseño problemáticos por períodos extensos de tiempo. Vea [PEP 411](#) para más detalles.

**paquete provisorio**

Vea [provisional API](#).

**Python 3000**

Apodo para la fecha de lanzamiento de Python 3.x (acuñada en un tiempo cuando llegar a la versión 3 era algo distante en el futuro.) También se lo abrevió como *Py3k*.

**Pythónico**

Una idea o pieza de código que sigue ajustadamente la convenciones idiomáticas comunes del lenguaje Python, en vez de implementar código usando conceptos comunes a otros lenguajes. Por ejemplo, una convención común en Python es hacer bucles sobre todos los elementos de un iterable con la sentencia *for*. Muchos otros lenguajes no tienen este tipo de construcción, así que los que no están familiarizados con Python podrían usar contadores numéricos:

```
for i in range(len(food)) :  
    print (food[i])
```

En contraste, un método Pythónico más limpio:

```
for piece in food:  
    print (piece)
```

**nombre calificado**

Un nombre con puntos mostrando la ruta desde el alcance global del módulo a la clase, función o método definido en dicho módulo, como se define en [PEP 3155](#). Para las funciones o clases de más alto nivel, el nombre calificado es el igual al nombre del objeto:

```
>>> class C:  
...     class D:  
...         def meth(self) :
```

(continúe en la próxima página)



(proviene de la página anterior)

```

...         pass
...
>>> C.__qualname__
'C'
>>> C.D.__qualname__
'C.D'
>>> C.D.meth.__qualname__
'C.D.meth'

```

Cuando es usado para referirse a los módulos, *nombre completamente calificado* significa la ruta con puntos completo al módulo, incluyendo cualquier paquete padre, por ejemplo, `email.mime.text`:

```

>>> import email.mime.text
>>> email.mime.text.__name__
'email.mime.text'

```

### contador de referencias

The number of references to an object. When the reference count of an object drops to zero, it is deallocated. Some objects are *immortal* and have reference counts that are never modified, and therefore the objects are never deallocated. Reference counting is generally not visible to Python code, but it is a key element of the *CPython* implementation. Programmers can call the `sys.getrefcount()` function to return the reference count for a particular object.

### paquete regular

Un *package* tradicional, como aquellos con un directorio conteniendo el archivo `__init__.py`.

Vea también *namespace package*.

### REPL

An acronym for the «read–eval–print loop», another name for the *interactive* interpreter shell.

### `__slots__`

Es una declaración dentro de una clase que ahorra memoria predeclarándo espacio para las atributos de la instancia y eliminando diccionarios de la instancia. Aunque es popular, esta técnica es algo dificultosa de lograr correctamente y es mejor reservarla para los casos raros en los que existen grandes cantidades de instancias en aplicaciones con uso crítico de memoria.

### secuencia

An *iterable* which supports efficient element access using integer indices via the `__getitem__()` special method and defines a `__len__()` method that returns the length of the sequence. Some built-in sequence types are `list`, `str`, `tuple`, and `bytes`. Note that `dict` also supports `__getitem__()` and `__len__()`, but is considered a mapping rather than a sequence because the lookups use arbitrary *hashable* keys rather than integers.

The `collections.abc.Sequence` abstract base class defines a much richer interface that goes beyond just `__getitem__()` and `__len__()`, adding `count()`, `index()`, `__contains__()`, and `__reversed__()`. Types that implement this expanded interface can be registered explicitly using `register()`. For more documentation on sequence methods generally, see *Common Sequence Operations*.

### comprensión de conjuntos

Una forma compacta de procesar todos o parte de los elementos en un iterable y retornar un conjunto con los resultados. `results = {c for c in 'abracadabra' if c not in 'abc'}` genera el conjunto de cadenas `{'r', 'd'}`. Ver *Despliegues para listas, conjuntos y diccionarios*.

### despacho único

Una forma de despacho de una *generic function* donde la implementación es elegida a partir del tipo de un sólo argumento.

### rebanada

Un objeto que contiene una porción de una *sequence*. Una rebanada es creada usando la notación de suscripto, `[]` con dos puntos entre los números cuando se ponen varios, como en `nombre_variable[1:3:5]`. La notación con corchete (suscrito) usa internamente objetos *slice*.

### soft deprecated

A soft deprecated API should not be used in new code, but it is safe for already existing code to use it. The API remains documented and tested, but will not be enhanced further.

Soft deprecation, unlike normal deprecation, does not plan on removing the API and will not emit warnings.

See [PEP 387: Soft Deprecation](#).

### método especial

Un método que es llamado implícitamente por Python cuando ejecuta ciertas operaciones en un tipo, como la adición. Estos métodos tienen nombres que comienzan y terminan con doble barra baja. Los métodos especiales están documentados en *Nombres especiales de método*.

### sentencia

Una sentencia es parte de un conjunto (un «bloque» de código). Una sentencia tanto es una *expression* como alguna de las varias sintaxis usando una palabra clave, como *if*, *while* o *for*.

### static type checker

An external tool that reads Python code and analyzes it, looking for issues such as incorrect types. See also *type hints* and the `typing` module.

### referencia fuerte

En la API de C de Python, una referencia fuerte es una referencia a un objeto que es propiedad del código que mantiene la referencia. La referencia fuerte se toma llamando a `Py_INCREF()` cuando se crea la referencia y se libera con `Py_DECREF()` cuando se elimina la referencia.

La función `Py_NewRef()` se puede utilizar para crear una referencia fuerte a un objeto. Por lo general, se debe llamar a la función `Py_DECREF()` en la referencia fuerte antes de salir del alcance de la referencia fuerte, para evitar filtrar una referencia.

Consulte también *borrowed reference*.

### codificación de texto

Una cadena de caracteres en Python es una secuencia de puntos de código Unicode (en el rango U+0000–U+10FFFF). Para almacenar o transferir una cadena de caracteres, es necesario serializarla como una secuencia de bytes.

La serialización de una cadena de caracteres en una secuencia de bytes se conoce como «codificación», y la recreación de la cadena de caracteres a partir de la secuencia de bytes se conoce como «decodificación».

Existe una gran variedad de serializaciones de texto codecs, que se denominan colectivamente «codificaciones de texto».

### archivo de texto

Un *file object* capaz de leer y escribir objetos `str`. Frecuentemente, un archivo de texto también accede a un flujo de datos binario y maneja automáticamente el *text encoding*. Ejemplos de archivos de texto que son abiertos en modo texto (`'r'` o `'w'`), `sys.stdin`, `sys.stdout`, y las instancias de `io.StringIO`.

Vea también *binary file* por objeto de archivos capaces de leer y escribir *objeto tipo binario*.

### token

A small unit of source code, generated by the *lexical analyzer* (also called the *tokenizer*). Names, numbers, strings, operators, newlines and similar are represented by tokens.

The `tokenize` module exposes Python's lexical analyzer. The `token` module contains information on the various types of tokens.

### cadena con triple comilla

Una cadena que está enmarcada por tres instancias de comillas («») o apostrofes ("). Aunque no brindan ninguna funcionalidad que no está disponible usando cadenas con comillas simple, son útiles por varias razones. Permiten incluir comillas simples o dobles sin escapar dentro de las cadenas y pueden abarcar múltiples líneas sin el uso de caracteres de continuación, haciéndolas particularmente útiles para escribir docstrings.

### tipo

The type of a Python object determines what kind of object it is; every object has a type. An object's type is accessible as its `__class__` attribute or can be retrieved with `type(obj)`.

### alias de tipos

Un sinónimo para un tipo, creado al asignar un tipo a un identificador.

Los alias de tipos son útiles para simplificar los *indicadores de tipo*. Por ejemplo:

```
def remove_gray_shades(
    colors: list[tuple[int, int, int]]) -> list[tuple[int, int, int]]:
    pass
```

podría ser más legible así:

```
Color = tuple[int, int, int]

def remove_gray_shades(colors: list[Color]) -> list[Color]:
    pass
```

Vea `typing` y [PEP 484](#), que describen esta funcionalidad.

### indicador de tipo

Una *annotation* que especifica el tipo esperado para una variable, un atributo de clase, un parámetro para una función o un valor de retorno.

Type hints are optional and are not enforced by Python but they are useful to *static type checkers*. They can also aid IDEs with code completion and refactoring.

Los indicadores de tipo de las variables globales, atributos de clase, y funciones, no de variables locales, pueden ser accedidos usando `typing.get_type_hints()`.

Vea `typing` y [PEP 484](#), que describen esta funcionalidad.

### saltos de líneas universales

Una manera de interpretar flujos de texto en la cual son reconocidos como finales de línea todas siguientes formas: la convención de Unix para fin de línea `'\n'`, la convención de Windows `'\r\n'`, y la vieja convención de Macintosh `'\r'`. Vea [PEP 278](#) y [PEP 3116](#), además de `bytes.splitlines()` para usos adicionales.

### anotación de variable

Una *annotation* de una variable o un atributo de clase.

Cuando se anota una variable o un atributo de clase, la asignación es opcional:

```
class C:
    field: 'annotation'
```

Las anotaciones de variables son frecuentemente usadas para *type hints*: por ejemplo, se espera que esta variable tenga valores de clase `int`:

```
count: int = 0
```

La sintaxis de la anotación de variables está explicada en la sección *Declaraciones de asignación anotadas*.

Consulte *function annotation*, [PEP 484](#) y [PEP 526](#), que describen esta funcionalidad. Consulte también *annotations-howto* para conocer las mejores prácticas sobre cómo trabajar con anotaciones.

### entorno virtual

Un entorno cooperativamente aislado de ejecución que permite a los usuarios de Python y a las aplicaciones instalar y actualizar paquetes de distribución de Python sin interferir con el comportamiento de otras aplicaciones de Python en el mismo sistema.

Vea también `venv`.

### máquina virtual

Una computadora definida enteramente por software. La máquina virtual de Python ejecuta el *bytecode* generado por el compilador de *bytecode*.

### **Zen de Python**

Un listado de los principios de diseño y la filosofía de Python que son útiles para entender y usar el lenguaje. El listado puede encontrarse ingresando «`import this`» en la consola interactiva.

---

### About this documentation

---

Python's documentation is generated from [reStructuredText](#) sources using [Sphinx](#), a documentation generator originally created for Python and now maintained as an independent project.

El desarrollo de la documentación y su cadena de herramientas es un esfuerzo enteramente voluntario, al igual que Python. Si tu quieres contribuir, por favor revisa la página [reporting-bugs](#) para más información de cómo hacerlo. Los nuevos voluntarios son siempre bienvenidos!

Agradecemos a:

- Fred L. Drake, Jr., the creator of the original Python documentation toolset and author of much of the content;
- el proyecto [Docutils](#) para creación de reStructuredText y la suite Docutils;
- Fredrik Lundh por su proyecto Referencia Alternativa de Python del que Sphinx obtuvo muchas buenas ideas.

### B.1 Contributors to the Python documentation

Muchas personas han contribuido para el lenguaje de Python, la librería estándar de Python, y la documentación de Python. Revisa [Misc/ACKS](#) la distribución de Python para una lista parcial de contribuidores.

Es solamente con la aportación y contribuciones de la comunidad de Python que Python tiene tan fantástica documentación – Muchas gracias!



## Historia y Licencia

### C.1 Historia del software

Python was created in the early 1990s by Guido van Rossum at Stichting Mathematisch Centrum (CWI, see <https://www.cwi.nl>) in the Netherlands as a successor of a language called ABC. Guido remains Python's principal author, although it includes many contributions from others.

In 1995, Guido continued his work on Python at the Corporation for National Research Initiatives (CNRI, see <https://www.cnri.reston.va.us>) in Reston, Virginia where he released several versions of the software.

In May 2000, Guido and the Python core development team moved to BeOpen.com to form the BeOpen PythonLabs team. In October of the same year, the PythonLabs team moved to Digital Creations, which became Zope Corporation. In 2001, the Python Software Foundation (PSF, see <https://www.python.org/psf/>) was formed, a non-profit organization created specifically to own Python-related Intellectual Property. Zope Corporation was a sponsoring member of the PSF.

All Python releases are Open Source (see <https://opensource.org> for the Open Source Definition). Historically, most, but not all, Python releases have also been GPL-compatible; the table below summarizes the various releases.

Lanzamiento	Derivado de	Año	Dueño/a	GPL-compatible? (1)
0.9.0 hasta 1.2	n/a	1991-1995	CWI	sí
1.3 hasta 1.5.2	1.2	1995-1999	CNRI	sí
1.6	1.5.2	2000	CNRI	no
2.0	1.6	2000	BeOpen.com	no
1.6.1	1.6	2001	CNRI	yes (2)
2.1	2.0+1.6.1	2001	PSF	no
2.0.1	2.0+1.6.1	2001	PSF	sí
2.1.1	2.1+2.0.1	2001	PSF	sí
2.1.2	2.1.1	2002	PSF	sí
2.1.3	2.1.2	2002	PSF	sí
2.2 y superior	2.1.1	2001-ahora	PSF	sí

#### **i** Nota

- (1) GPL-compatible doesn't mean that we're distributing Python under the GPL. All Python licenses, unlike the GPL, let you distribute a modified version without making your changes open source. The GPL-compatible

licenses make it possible to combine Python with other software that is released under the GPL; the others don't.

- (2) According to Richard Stallman, 1.6.1 is not GPL-compatible, because its license has a choice of law clause. According to CNRI, however, Stallman's lawyer has told CNRI's lawyer that 1.6.1 is «not incompatible» with the GPL.

Gracias a los muchos voluntarios externos que han trabajado bajo la dirección de Guido para hacer posibles estos lanzamientos.

## C.2 Términos y condiciones para acceder o usar Python

Python software and documentation are licensed under the Python Software Foundation License Version 2.

Starting with Python 3.8.6, examples, recipes, and other code in the documentation are dual licensed under the PSF License Version 2 and the *Zero-Clause BSD license*.

Parte del software incorporado en Python está bajo diferentes licencias. Las licencias se enumeran con el código correspondiente a esa licencia. Consulte *Licencias y reconocimientos para software incorporado* para obtener una lista incompleta de estas licencias.

### C.2.1 PYTHON SOFTWARE FOUNDATION LICENSE VERSION 2

1. This LICENSE AGREEMENT is between the Python Software Foundation ("PSF"), and the Individual or Organization ("Licensee") accessing and otherwise using this software ("Python") in source or binary form and its associated documentation.
2. Subject to the terms and conditions of this License Agreement, PSF hereby grants Licensee a nonexclusive, royalty-free, world-wide license to reproduce, analyze, test, perform and/or display publicly, prepare derivative works, distribute, and otherwise use Python alone or in any derivative version, provided, however, that PSF's License Agreement and PSF's notice of copyright, i.e., "Copyright © 2001-2024 Python Software Foundation; All Rights Reserved" are retained in Python alone or in any derivative version prepared by Licensee.
3. In the event Licensee prepares a derivative work that is based on or incorporates Python or any part thereof, and wants to make the derivative work available to others as provided herein, then Licensee hereby agrees to include in any such work a brief summary of the changes made to ↪Python.
4. PSF is making Python available to Licensee on an "AS IS" basis. PSF MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED. BY WAY OF EXAMPLE, BUT NOT LIMITATION, PSF MAKES NO AND DISCLAIMS ANY REPRESENTATION OR WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE OR THAT THE USE OF PYTHON WILL NOT INFRINGE ANY THIRD PARTY RIGHTS.
5. PSF SHALL NOT BE LIABLE TO LICENSEE OR ANY OTHER USERS OF PYTHON FOR ANY INCIDENTAL, SPECIAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR LOSS AS A RESULT OF MODIFYING, DISTRIBUTING, OR OTHERWISE USING PYTHON, OR ANY DERIVATIVE THEREOF, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY THEREOF.
6. This License Agreement will automatically terminate upon a material breach of its terms and conditions.
7. Nothing in this License Agreement shall be deemed to create any relationship

(continúe en la próxima página)



(proviene de la página anterior)

of agency, partnership, or joint venture between PSF and Licensee. This License Agreement does not grant permission to use PSF trademarks or trade name in a trademark sense to endorse or promote products or services of Licensee, or any third party.

8. By copying, installing or otherwise using Python, Licensee agrees to be bound by the terms and conditions of this License Agreement.

## C.2.2 ACUERDO DE LICENCIA DE BEOPEN.COM PARA PYTHON 2.0

### ACUERDO DE LICENCIA DE CÓDIGO ABIERTO DE BEOPEN PYTHON VERSIÓN 1

1. This LICENSE AGREEMENT is between BeOpen.com ("BeOpen"), having an office at 160 Saratoga Avenue, Santa Clara, CA 95051, and the Individual or Organization ("Licensee") accessing and otherwise using this software in source or binary form and its associated documentation ("the Software").
2. Subject to the terms and conditions of this BeOpen Python License Agreement, BeOpen hereby grants Licensee a non-exclusive, royalty-free, world-wide license to reproduce, analyze, test, perform and/or display publicly, prepare derivative works, distribute, and otherwise use the Software alone or in any derivative version, provided, however, that the BeOpen Python License is retained in the Software, alone or in any derivative version prepared by Licensee.
3. BeOpen is making the Software available to Licensee on an "AS IS" basis. BEOPEN MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED. BY WAY OF EXAMPLE, BUT NOT LIMITATION, BEOPEN MAKES NO AND DISCLAIMS ANY REPRESENTATION OR WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE OR THAT THE USE OF THE SOFTWARE WILL NOT INFRINGE ANY THIRD PARTY RIGHTS.
4. BEOPEN SHALL NOT BE LIABLE TO LICENSEE OR ANY OTHER USERS OF THE SOFTWARE FOR ANY INCIDENTAL, SPECIAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR LOSS AS A RESULT OF USING, MODIFYING OR DISTRIBUTING THE SOFTWARE, OR ANY DERIVATIVE THEREOF, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY THEREOF.
5. This License Agreement will automatically terminate upon a material breach of its terms and conditions.
6. This License Agreement shall be governed by and interpreted in all respects by the law of the State of California, excluding conflict of law provisions. Nothing in this License Agreement shall be deemed to create any relationship of agency, partnership, or joint venture between BeOpen and Licensee. This License Agreement does not grant permission to use BeOpen trademarks or trade names in a trademark sense to endorse or promote products or services of Licensee, or any third party. As an exception, the "BeOpen Python" logos available at <http://www.pythonlabs.com/logos.html> may be used according to the permissions granted on that web page.
7. By copying, installing or otherwise using the software, Licensee agrees to be bound by the terms and conditions of this License Agreement.

### C.2.3 ACUERDO DE LICENCIA CNRI PARA PYTHON 1.6.1

1. This LICENSE AGREEMENT is between the Corporation for National Research Initiatives, having an office at 1895 Preston White Drive, Reston, VA 20191 ("CNRI"), and the Individual or Organization ("Licensee") accessing and otherwise using Python 1.6.1 software in source or binary form and its associated documentation.
2. Subject to the terms and conditions of this License Agreement, CNRI hereby grants Licensee a nonexclusive, royalty-free, world-wide license to reproduce, analyze, test, perform and/or display publicly, prepare derivative works, distribute, and otherwise use Python 1.6.1 alone or in any derivative version, provided, however, that CNRI's License Agreement and CNRI's notice of copyright, i.e., "Copyright © 1995-2001 Corporation for National Research Initiatives; All Rights Reserved" are retained in Python 1.6.1 alone or in any derivative version prepared by Licensee. Alternately, in lieu of CNRI's License Agreement, Licensee may substitute the following text (omitting the quotes): "Python 1.6.1 is made available subject to the terms and conditions in CNRI's License Agreement. This Agreement together with Python 1.6.1 may be located on the internet using the following unique, persistent identifier (known as a handle): 1895.22/1013. This Agreement may also be obtained from a proxy server on the internet using the following URL: <http://hdl.handle.net/1895.22/1013>".
3. In the event Licensee prepares a derivative work that is based on or incorporates Python 1.6.1 or any part thereof, and wants to make the derivative work available to others as provided herein, then Licensee hereby agrees to include in any such work a brief summary of the changes made to Python 1.6.1.
4. CNRI is making Python 1.6.1 available to Licensee on an "AS IS" basis. CNRI MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED. BY WAY OF EXAMPLE, BUT NOT LIMITATION, CNRI MAKES NO AND DISCLAIMS ANY REPRESENTATION OR WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE OR THAT THE USE OF PYTHON 1.6.1 WILL NOT INFRINGE ANY THIRD PARTY RIGHTS.
5. CNRI SHALL NOT BE LIABLE TO LICENSEE OR ANY OTHER USERS OF PYTHON 1.6.1 FOR ANY INCIDENTAL, SPECIAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR LOSS AS A RESULT OF MODIFYING, DISTRIBUTING, OR OTHERWISE USING PYTHON 1.6.1, OR ANY DERIVATIVE THEREOF, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY THEREOF.
6. This License Agreement will automatically terminate upon a material breach of its terms and conditions.
7. This License Agreement shall be governed by the federal intellectual property law of the United States, including without limitation the federal copyright law, and, to the extent such U.S. federal law does not apply, by the law of the Commonwealth of Virginia, excluding Virginia's conflict of law provisions. Notwithstanding the foregoing, with regard to derivative works based on Python 1.6.1 that incorporate non-separable material that was previously distributed under the GNU General Public License (GPL), the law of the Commonwealth of Virginia shall govern this License Agreement only as to issues arising under or with respect to Paragraphs 4, 5, and 7 of this License Agreement. Nothing in this License Agreement shall be deemed to create any relationship of agency, partnership, or joint venture between CNRI and Licensee. This License Agreement does not grant permission to use CNRI trademarks or trade name in a trademark sense to endorse or promote products or services of Licensee, or any third party.

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

8. By clicking on the "ACCEPT" button where indicated, or by copying, installing or otherwise using Python 1.6.1, Licensee agrees to be bound by the terms and conditions of this License Agreement.

## C.2.4 ACUERDO DE LICENCIA CWI PARA PYTHON 0.9.0 HASTA 1.2

Copyright © 1991 - 1995, Stichting Mathematisch Centrum Amsterdam, The Netherlands. All rights reserved.

Permission to use, copy, modify, and distribute this software and its documentation for any purpose and without fee is hereby granted, provided that the above copyright notice appear in all copies and that both that copyright notice and this permission notice appear in supporting documentation, and that the name of Stichting Mathematisch Centrum or CWI not be used in advertising or publicity pertaining to distribution of the software without specific, written prior permission.

STICHTING MATHEMATISCH CENTRUM DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS SOFTWARE, INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS, IN NO EVENT SHALL STICHTING MATHEMATISCH CENTRUM BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.

## C.2.5 ZERO-CLAUSE BSD LICENSE FOR CODE IN THE PYTHON DOCUMENTATION

Permission to use, copy, modify, and/or distribute this software for any purpose with or without fee is hereby granted.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND THE AUTHOR DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS SOFTWARE INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, DIRECT, INDIRECT, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.

## C.3 Licencias y reconocimientos para software incorporado

Esta sección es una lista incompleta, pero creciente, de licencias y reconocimientos para software de terceros incorporado en la distribución de Python.

### C.3.1 Mersenne Twister

La extensión `C_random` subyacente al módulo `random` incluye código basado en una descarga de <http://www.math.sci.hiroshima-u.ac.jp/~m-mat/MT/MT2002/emt19937ar.html>. Los siguientes son los comentarios textuales del código original:

A C-program for MT19937, with initialization improved 2002/1/26.  
Coded by Takuji Nishimura and Makoto Matsumoto.

Before using, initialize the state by using `init_genrand(seed)`

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```
or init_by_array(init_key, key_length).
```

Copyright (C) 1997 - 2002, Makoto Matsumoto and Takuji Nishimura,  
All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without  
modification, are permitted provided that the following conditions  
are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright  
notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright  
notice, this list of conditions and the following disclaimer in the  
documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The names of its contributors may not be used to endorse or promote  
products derived from this software without specific prior written  
permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS  
"AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT  
LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR  
A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR  
CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL,  
EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO,  
PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR  
PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF  
LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING  
NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS  
SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

Any feedback is very welcome.

<http://www.math.sci.hiroshima-u.ac.jp/~m-mat/MT/emt.html>

email: m-mat @ math.sci.hiroshima-u.ac.jp (remove space)

## C.3.2 Sockets

El módulo `socket` usa las funciones, `getaddrinfo()`, y `getnameinfo()`, que están codificadas en archivos fuente separados del Proyecto WIDE, <http://www.wide.ad.jp/>.

Copyright (C) 1995, 1996, 1997, and 1998 WIDE Project.  
All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without  
modification, are permitted provided that the following conditions  
are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright  
notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright  
notice, this list of conditions and the following disclaimer in the  
documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the project nor the names of its contributors  
may be used to endorse or promote products derived from this software  
without specific prior written permission.

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```
THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE PROJECT AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND
ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE
IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE
ARE DISCLAIMED.  IN NO EVENT SHALL THE PROJECT OR CONTRIBUTORS BE LIABLE
FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL
DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS
OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION)
HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT
LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY
OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF
SUCH DAMAGE.
```

### C.3.3 Servicios de socket asincrónicos

Los módulos `test.support.asyncchat` y `test.support.asyncore` contienen el siguiente aviso:

```
Copyright 1996 by Sam Rushing
```

```
    All Rights Reserved
```

```
Permission to use, copy, modify, and distribute this software and
its documentation for any purpose and without fee is hereby
granted, provided that the above copyright notice appear in all
copies and that both that copyright notice and this permission
notice appear in supporting documentation, and that the name of Sam
Rushing not be used in advertising or publicity pertaining to
distribution of the software without specific, written prior
permission.
```

```
SAM RUSHING DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS SOFTWARE,
INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS, IN
NO EVENT SHALL SAM RUSHING BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT OR
CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS
OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT,
NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT OF OR IN
CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.
```

### C.3.4 Gestión de cookies

El módulo `http.cookies` contiene el siguiente aviso:

```
Copyright 2000 by Timothy O'Malley <timo@alum.mit.edu>
```

```
    All Rights Reserved
```

```
Permission to use, copy, modify, and distribute this software
and its documentation for any purpose and without fee is hereby
granted, provided that the above copyright notice appear in all
copies and that both that copyright notice and this permission
notice appear in supporting documentation, and that the name of
Timothy O'Malley not be used in advertising or publicity
pertaining to distribution of the software without specific, written
prior permission.
```

```
Timothy O'Malley DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS
```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```
SOFTWARE, INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY
AND FITNESS, IN NO EVENT SHALL Timothy O'Malley BE LIABLE FOR
ANY SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES
WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS,
WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS
ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR
PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.
```

### C.3.5 Seguimiento de ejecución

El módulo `trace` contiene el siguiente aviso:

```
portions copyright 2001, Autonomous Zones Industries, Inc., all rights...
err... reserved and offered to the public under the terms of the
Python 2.2 license.
Author: Zooko O'Whielacronx
http://zooko.com/
mailto:zooko@zooko.com

Copyright 2000, Mojam Media, Inc., all rights reserved.
Author: Skip Montanaro

Copyright 1999, Bioreason, Inc., all rights reserved.
Author: Andrew Dalke

Copyright 1995-1997, Automatrix, Inc., all rights reserved.
Author: Skip Montanaro

Copyright 1991-1995, Stichting Mathematisch Centrum, all rights reserved.

Permission to use, copy, modify, and distribute this Python software and
its associated documentation for any purpose without fee is hereby
granted, provided that the above copyright notice appears in all copies,
and that both that copyright notice and this permission notice appear in
supporting documentation, and that the name of neither Automatrix,
Bioreason or Mojam Media be used in advertising or publicity pertaining to
distribution of the software without specific, written prior permission.
```

### C.3.6 funciones `UUencode` y `UUdecode`

The `uu` codec contains the following notice:

```
Copyright 1994 by Lance Ellinghouse
Cathedral City, California Republic, United States of America.
    All Rights Reserved
Permission to use, copy, modify, and distribute this software and its
documentation for any purpose and without fee is hereby granted,
provided that the above copyright notice appear in all copies and that
both that copyright notice and this permission notice appear in
supporting documentation, and that the name of Lance Ellinghouse
not be used in advertising or publicity pertaining to distribution
of the software without specific, written prior permission.
LANCE ELLINGHOUSE DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO
THIS SOFTWARE, INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND
FITNESS, IN NO EVENT SHALL LANCE ELLINGHOUSE CENTRUM BE LIABLE
```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

FOR ANY SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.

Modified by Jack Jansen, CWI, July 1995:

- Use binascii module to do the actual line-by-line conversion between ascii and binary. This results in a 1000-fold speedup. The C version is still 5 times faster, though.
- Arguments more compliant with Python standard

### C.3.7 Llamadas a procedimientos remotos XML

El módulo `xmlrpc.client` contiene el siguiente aviso:

The XML-RPC client interface is

Copyright (c) 1999-2002 by Secret Labs AB  
Copyright (c) 1999-2002 by Fredrik Lundh

By obtaining, using, and/or copying this software and/or its associated documentation, you agree that you have read, understood, and will comply with the following terms and conditions:

Permission to use, copy, modify, and distribute this software and its associated documentation for any purpose and without fee is hereby granted, provided that the above copyright notice appears in all copies, and that both that copyright notice and this permission notice appear in supporting documentation, and that the name of Secret Labs AB or the author not be used in advertising or publicity pertaining to distribution of the software without specific, written prior permission.

SECRET LABS AB AND THE AUTHOR DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS SOFTWARE, INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS. IN NO EVENT SHALL SECRET LABS AB OR THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.

### C.3.8 test\_epoll

El módulo `test.test_epoll` contiene el siguiente aviso:

Copyright (c) 2001-2006 Twisted Matrix Laboratories.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

### C.3.9 Seleccionar kqueue

El módulo `select` contiene el siguiente aviso para la interfaz `kqueue`:

Copyright (c) 2000 Doug White, 2006 James Knight, 2007 Christian Heimes  
All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

### C.3.10 SipHash24

El archivo `Python/pyhash.c` contiene la implementación de Marek Majkowski del algoritmo SipHash24 de Dan Bernstein. Contiene la siguiente nota:

<MIT License>  
Copyright (c) 2013 Marek Majkowski <marek@popcount.org>

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

(continúe en la próxima página)



(proviene de la página anterior)

&lt;/MIT License&gt;

Original location:

<https://github.com/majek/csiphash/>

Solution inspired by code from:

Samuel Neves ([supercooper/crypto\\_auth/siphash24/little](https://github.com/supercooper/crypto_auth/siphash24/little))djb ([supercooper/crypto\\_auth/siphash24/little2](https://github.com/supercooper/crypto_auth/siphash24/little2))Jean-Philippe Aumasson (<https://131002.net/siphash/siphash24.c>)

### C.3.11 strtod y dtoa

El archivo `Python/dtoa.c`, que proporciona las funciones de C `dtoa` y `strtod` para la conversión de dobles C hacia y desde cadenas de caracteres, se deriva del archivo del mismo nombre por David M. Gay, actualmente disponible en <https://web.archive.org/web/20220517033456/http://www.netlib.org/fp/dtoa.c>. El archivo original, recuperado el 16 de marzo de 2009, contiene el siguiente aviso de licencia y derechos de autor:

```

/*****
 *
 * The author of this software is David M. Gay.
 *
 * Copyright (c) 1991, 2000, 2001 by Lucent Technologies.
 *
 * Permission to use, copy, modify, and distribute this software for any
 * purpose without fee is hereby granted, provided that this entire notice
 * is included in all copies of any software which is or includes a copy
 * or modification of this software and in all copies of the supporting
 * documentation for such software.
 *
 * THIS SOFTWARE IS BEING PROVIDED "AS IS", WITHOUT ANY EXPRESS OR IMPLIED
 * WARRANTY. IN PARTICULAR, NEITHER THE AUTHOR NOR LUCENT MAKES ANY
 * REPRESENTATION OR WARRANTY OF ANY KIND CONCERNING THE MERCHANTABILITY
 * OF THIS SOFTWARE OR ITS FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE.
 *****/

```

### C.3.12 OpenSSL

The modules `hashlib`, `posix` and `ssl` use the OpenSSL library for added performance if made available by the operating system. Additionally, the Windows and macOS installers for Python may include a copy of the OpenSSL libraries, so we include a copy of the OpenSSL license here. For the OpenSSL 3.0 release, and later releases derived from that, the Apache License v2 applies:

```

                Apache License
                Version 2.0, January 2004
                https://www.apache.org/licenses/

```

TERMS AND CONDITIONS FOR USE, REPRODUCTION, AND DISTRIBUTION

#### 1. Definitions.

"License" shall mean the terms and conditions for use, reproduction, and distribution as defined by Sections 1 through 9 of this document.

"Licensor" shall mean the copyright owner or entity authorized by the copyright owner that is granting the License.

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

"Legal Entity" shall mean the union of the acting entity and all other entities that control, are controlled by, or are under common control with that entity. For the purposes of this definition, "control" means (i) the power, direct or indirect, to cause the direction or management of such entity, whether by contract or otherwise, or (ii) ownership of fifty percent (50%) or more of the outstanding shares, or (iii) beneficial ownership of such entity.

"You" (or "Your") shall mean an individual or Legal Entity exercising permissions granted by this License.

"Source" form shall mean the preferred form for making modifications, including but not limited to software source code, documentation source, and configuration files.

"Object" form shall mean any form resulting from mechanical transformation or translation of a Source form, including but not limited to compiled object code, generated documentation, and conversions to other media types.

"Work" shall mean the work of authorship, whether in Source or Object form, made available under the License, as indicated by a copyright notice that is included in or attached to the work (an example is provided in the Appendix below).

"Derivative Works" shall mean any work, whether in Source or Object form, that is based on (or derived from) the Work and for which the editorial revisions, annotations, elaborations, or other modifications represent, as a whole, an original work of authorship. For the purposes of this License, Derivative Works shall not include works that remain separable from, or merely link (or bind by name) to the interfaces of, the Work and Derivative Works thereof.

"Contribution" shall mean any work of authorship, including the original version of the Work and any modifications or additions to that Work or Derivative Works thereof, that is intentionally submitted to Licensor for inclusion in the Work by the copyright owner or by an individual or Legal Entity authorized to submit on behalf of the copyright owner. For the purposes of this definition, "submitted" means any form of electronic, verbal, or written communication sent to the Licensor or its representatives, including but not limited to communication on electronic mailing lists, source code control systems, and issue tracking systems that are managed by, or on behalf of, the Licensor for the purpose of discussing and improving the Work, but excluding communication that is conspicuously marked or otherwise designated in writing by the copyright owner as "Not a Contribution."

"Contributor" shall mean Licensor and any individual or Legal Entity on behalf of whom a Contribution has been received by Licensor and subsequently incorporated within the Work.

2. Grant of Copyright License. Subject to the terms and conditions of this License, each Contributor hereby grants to You a perpetual, worldwide, non-exclusive, no-charge, royalty-free, irrevocable copyright license to reproduce, prepare Derivative Works of,

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

publicly display, publicly perform, sublicense, and distribute the Work and such Derivative Works in Source or Object form.

3. Grant of Patent License. Subject to the terms and conditions of this License, each Contributor hereby grants to You a perpetual, worldwide, non-exclusive, no-charge, royalty-free, irrevocable (except as stated in this section) patent license to make, have made, use, offer to sell, sell, import, and otherwise transfer the Work, where such license applies only to those patent claims licensable by such Contributor that are necessarily infringed by their Contribution(s) alone or by combination of their Contribution(s) with the Work to which such Contribution(s) was submitted. If You institute patent litigation against any entity (including a cross-claim or counterclaim in a lawsuit) alleging that the Work or a Contribution incorporated within the Work constitutes direct or contributory patent infringement, then any patent licenses granted to You under this License for that Work shall terminate as of the date such litigation is filed.
4. Redistribution. You may reproduce and distribute copies of the Work or Derivative Works thereof in any medium, with or without modifications, and in Source or Object form, provided that You meet the following conditions:
  - (a) You must give any other recipients of the Work or Derivative Works a copy of this License; and
  - (b) You must cause any modified files to carry prominent notices stating that You changed the files; and
  - (c) You must retain, in the Source form of any Derivative Works that You distribute, all copyright, patent, trademark, and attribution notices from the Source form of the Work, excluding those notices that do not pertain to any part of the Derivative Works; and
  - (d) If the Work includes a "NOTICE" text file as part of its distribution, then any Derivative Works that You distribute must include a readable copy of the attribution notices contained within such NOTICE file, excluding those notices that do not pertain to any part of the Derivative Works, in at least one of the following places: within a NOTICE text file distributed as part of the Derivative Works; within the Source form or documentation, if provided along with the Derivative Works; or, within a display generated by the Derivative Works, if and wherever such third-party notices normally appear. The contents of the NOTICE file are for informational purposes only and do not modify the License. You may add Your own attribution notices within Derivative Works that You distribute, alongside or as an addendum to the NOTICE text from the Work, provided that such additional attribution notices cannot be construed as modifying the License.

You may add Your own copyright statement to Your modifications and may provide additional or different license terms and conditions for use, reproduction, or distribution of Your modifications, or

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

for any such Derivative Works as a whole, provided Your use, reproduction, and distribution of the Work otherwise complies with the conditions stated in this License.

5. Submission of Contributions. Unless You explicitly state otherwise, any Contribution intentionally submitted for inclusion in the Work by You to the Licensor shall be under the terms and conditions of this License, without any additional terms or conditions. Notwithstanding the above, nothing herein shall supersede or modify the terms of any separate license agreement you may have executed with Licensor regarding such Contributions.
6. Trademarks. This License does not grant permission to use the trade names, trademarks, service marks, or product names of the Licensor, except as required for reasonable and customary use in describing the origin of the Work and reproducing the content of the NOTICE file.
7. Disclaimer of Warranty. Unless required by applicable law or agreed to in writing, Licensor provides the Work (and each Contributor provides its Contributions) on an "AS IS" BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied, including, without limitation, any warranties or conditions of TITLE, NON-INFRINGEMENT, MERCHANTABILITY, or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. You are solely responsible for determining the appropriateness of using or redistributing the Work and assume any risks associated with Your exercise of permissions under this License.
8. Limitation of Liability. In no event and under no legal theory, whether in tort (including negligence), contract, or otherwise, unless required by applicable law (such as deliberate and grossly negligent acts) or agreed to in writing, shall any Contributor be liable to You for damages, including any direct, indirect, special, incidental, or consequential damages of any character arising as a result of this License or out of the use or inability to use the Work (including but not limited to damages for loss of goodwill, work stoppage, computer failure or malfunction, or any and all other commercial damages or losses), even if such Contributor has been advised of the possibility of such damages.
9. Accepting Warranty or Additional Liability. While redistributing the Work or Derivative Works thereof, You may choose to offer, and charge a fee for, acceptance of support, warranty, indemnity, or other liability obligations and/or rights consistent with this License. However, in accepting such obligations, You may act only on Your own behalf and on Your sole responsibility, not on behalf of any other Contributor, and only if You agree to indemnify, defend, and hold each Contributor harmless for any liability incurred by, or claims asserted against, such Contributor by reason of your accepting any such warranty or additional liability.

END OF TERMS AND CONDITIONS

### C.3.13 expat

La extensión `pyexpat` se construye usando una copia incluida de las fuentes de expatriados a menos que la construcción esté configurada `--with-system-expat`:

```
Copyright (c) 1998, 1999, 2000 Thai Open Source Software Center Ltd
and Clark Cooper

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining
a copy of this software and associated documentation files (the
"Software"), to deal in the Software without restriction, including
without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish,
distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to
permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to
the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included
in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND,
EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF
MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT.
IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY
CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT,
TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE
SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.
```

### C.3.14 libffi

La extensión `C_ctypes` subyacente al módulo `ctypes` se construye usando una copia incluida de las fuentes de `libffi` a menos que la construcción esté configurada `--with-system-libffi`:

```
Copyright (c) 1996-2008 Red Hat, Inc and others.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining
a copy of this software and associated documentation files (the
"Software"), to deal in the Software without restriction, including
without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish,
distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to
permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to
the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included
in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND,
EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF
MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND
NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT
HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY,
WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM,
OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER
DEALINGS IN THE SOFTWARE.
```

### C.3.15 zlib

La extensión `zlib` se crea utilizando una copia incluida de las fuentes de `zlib` si la versión de `zlib` encontrada en el sistema es demasiado antigua para ser utilizada para la compilación:

```
Copyright (C) 1995-2011 Jean-loup Gailly and Mark Adler
```

```
This software is provided 'as-is', without any express or implied
warranty. In no event will the authors be held liable for any damages
arising from the use of this software.
```

```
Permission is granted to anyone to use this software for any purpose,
including commercial applications, and to alter it and redistribute it
freely, subject to the following restrictions:
```

1. The origin of this software must not be misrepresented; you must not claim that you wrote the original software. If you use this software in a product, an acknowledgment in the product documentation would be appreciated but is not required.
2. Altered source versions must be plainly marked as such, and must not be misrepresented as being the original software.
3. This notice may not be removed or altered from any source distribution.

```
Jean-loup Gailly      jloup@gzip.org
```

```
Mark Adler            madler@alumni.caltech.edu
```

### C.3.16 cfuhash

La implementación de la tabla hash utilizada por `tracemalloc` se basa en el proyecto `cfuhash`:

```
Copyright (c) 2005 Don Owens
All rights reserved.
```

```
This code is released under the BSD license:
```

```
Redistribution and use in source and binary forms, with or without
modification, are permitted provided that the following conditions
are met:
```

- \* Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- \* Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- \* Neither the name of the author nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

```
THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS
"AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT
LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS
FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE
COPYRIGHT OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT,
```

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

```
INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES
(INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR
SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION)
HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT,
STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE)
ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED
OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.
```

### C.3.17 libmpdec

La extensión `C_decimal` subyacente al módulo `decimal` se construye usando una copia incluida de la biblioteca `libmpdec` a menos que la construcción esté configurada `--with-system-libmpdec`:

```
Copyright (c) 2008–2020 Stefan Krah. All rights reserved.
```

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

### C.3.18 Conjunto de pruebas W3C C14N

El conjunto de pruebas C14N 2.0 en el paquete `test` (`Lib/test/xmltestdata/c14n-20/`) se recuperó del sitio web de W3C en <https://www.w3.org/TR/xml-c14n2-testcases/> y se distribuye bajo la licencia BSD de 3 cláusulas:

```
Copyright (c) 2013 W3C(R) (MIT, ERCIM, Keio, Beihang),
All Rights Reserved.
```

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- \* Redistributions of works must retain the original copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- \* Redistributions in binary form must reproduce the original copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- \* Neither the name of the W3C nor the names of its contributors may be

(continúe en la próxima página)

(proviene de la página anterior)

used to endorse or promote products derived from this work without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

### C.3.19 mimalloc

MIT License:

Copyright (c) 2018–2021 Microsoft Corporation, Daan Leijen

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

### C.3.20 asyncio

Parts of the `asyncio` module are incorporated from [uvloop 0.16](#), which is distributed under the MIT license:

Copyright (c) 2015–2021 MagicStack Inc. <http://magic.io>

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

(continúe en la próxima página)



(proviene de la página anterior)

```
THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND,  
EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF  
MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND  
NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE  
LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION  
OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION  
WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.
```

### C.3.21 Global Unbounded Sequences (GUS)

The file `Python/qsbr.c` is adapted from FreeBSD's «Global Unbounded Sequences» safe memory reclamation scheme in `subr_smr.c`. The file is distributed under the 2-Clause BSD License:

```
Copyright (c) 2019,2020 Jeffrey Roberson <jeff@FreeBSD.org>
```

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice unmodified, this list of conditions, and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

```
THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR "AS IS" AND ANY EXPRESS OR  
IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES  
OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED.  
IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT,  
INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT  
NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE,  
DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY  
THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT  
(INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF  
THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.
```



## APÉNDICE D

---

### Derechos de autor

---

Python y esta documentación es:

Copyright © 2001-2024 Python Software Foundation. All rights reserved.

Derechos de autor © 2000 BeOpen.com. Todos los derechos reservados.

Derechos de autor © 1995-2000 Corporation for National Research Initiatives. Todos los derechos reservados.

Derechos de autor © 1991-1995 Stichting Mathematisch Centrum. Todos los derechos reservados.

---

Consulte [Historia](#) y [Licencia](#) para obtener información completa sobre licencias y permisos.



## No alfabético

..., [155](#)

elipsis literal, [18](#)

...

literal de cadena de caracteres, [10](#)

' (*comilla simple*)

literal de cadena de caracteres, [10](#)

! (*exclamación*)

en literal de cadena de caracteres  
formateados, [12](#)

- (*menos*)

operador binario, [90](#)

operador unario, [89](#)

. (*punto*)

en literal numérico, [15](#)

referencia de atributo, [85](#)

! patterns, [120](#)

" (*comilla doble*)

literal de cadena de caracteres, [10](#)

"""

literal de cadena de caracteres, [10](#)

# (*hash*)

comentario, [5](#)

declaración de codificación de  
archivo de origen, [6](#)

% (*porcentaje*)

operador, [90](#)

%=

augmented assignment, [102](#)

& (*ampersand*)

operador, [91](#)

&=

augmented assignment, [102](#)

() (*paréntesis*)

display tupla, [78](#)

expresión generador, [80](#)

llamada, [86](#)

() (*parentheses*)

class definition, [128](#)

function definition, [125](#)

in assignment target list, [100](#)

\* (*asterisco*)

en listas de expresión, [95](#)

en llamadas de función, [87](#)

operador, [89](#)

\* (*asterisk*)

function definition, [127](#)

import statement, [107](#)

in assignment target list, [100](#)

\*\*

en displays de diccionario, [80](#)

en llamadas de función, [88](#)

function definition, [127](#)

operador, [89](#)

\*\*=

augmented assignment, [102](#)

\*=

augmented assignment, [102](#)

+ (*más*)

operador binario, [90](#)

operador unario, [89](#)

+=

augmented assignment, [102](#)

, (*coma*), [79](#)

en displays de diccionario, [80](#)

expresión lista, [79](#), [80](#), [95](#)

lista de argumento, [86](#)

rebanado, [86](#)

, (*comma*)

expression list, [103](#), [128](#)

identifier list, [109](#)

import statement, [106](#)

in target list, [100](#)

parameter list, [125](#)

with statement, [116](#)

/ (*barra diagonal*)

operador, [89](#)

/ (*slash*)

function definition, [127](#)

//

operador, [89](#)

//=

augmented assignment, [102](#)

/=

augmented assignment, [102](#)

0b

literal numero entero, [15](#)

0o  
    literal numero entero, 15  
0x  
    literal numero entero, 15  
: (*colon*)  
    annotated variable, 102  
    compound statement, 112, 113, 116, 117, 125, 128  
    function annotations, 127  
: (*dos puntos*)  
    en expresiones diccionario, 80  
    en literal de cadena de caracteres formateados, 12  
    expresión lambda, 95  
    rebanado, 86  
:= (*dos puntos igual*), 94  
; (*semicolon*), 111  
< (*menor*)  
    operador, 91  
<<  
    operador, 90  
<<=  
    augmented assignment, 102  
<=  
    operador, 91  
-=  
    augmented assignment, 102  
!=  
    operador, 91  
= (*equals*)  
    assignment statement, 100  
    function definition, 126  
= (*es igual a*)  
    definición de clase, 44  
= (*igual*)  
    en llamadas de función, 86  
= (*signo igual*)  
    para ayuda en la depuración usando literales de cadena, 12  
==  
    operador, 91  
->  
    function annotations, 127  
> (*mayor*)  
    operador, 91  
>=  
    operador, 91  
>>  
    operador, 90  
>>=  
    augmented assignment, 102  
>>>, 155  
@ (*arroba*)  
    operador, 89  
@ (*at*)  
    class definition, 128  
    function definition, 126  
[] (*paréntesis de corchete*)  
    expresión lista, 79  
    suscripciones, 85  
[] (*square brackets*)  
    in assignment target list, 100  
\ (*barra inversa*)  
    secuencia de escape, 11  
\\  
    secuencia de escape, 11  
\a  
    secuencia de escape, 11  
\b  
    secuencia de escape, 11  
\f  
    secuencia de escape, 11  
\n  
    secuencia de escape, 11  
\N  
    secuencia de escape, 11  
\r  
    secuencia de escape, 11  
\t  
    secuencia de escape, 11  
\u  
    secuencia de escape, 11  
\U  
    secuencia de escape, 11  
\v  
    secuencia de escape, 11  
\x  
    secuencia de escape, 11  
^ (*caret*)  
    operador, 91  
^=  
    augmented assignment, 102  
\_ (*guión bajo*)  
    en literal numérico, 15  
\_, identificadores, 9  
\_\_, identificadores, 9  
\_\_abs\_\_() (*método de object*), 52  
\_\_add\_\_() (*método de object*), 50  
\_\_aenter\_\_() (*método de object*), 57  
\_\_aexit\_\_() (*método de object*), 57  
\_\_aiter\_\_() (*método de object*), 57  
\_\_all\_\_ (*optional module attribute*), 107  
\_\_and\_\_() (*método de object*), 50  
\_\_anext\_\_() (*método de agen*), 84  
\_\_anext\_\_() (*método de object*), 57  
\_\_annotations\_\_ (*atributo de clase*), 28  
\_\_annotations\_\_ (*atributo de function*), 22  
\_\_annotations\_\_ (*atributo de module*), 27  
\_\_annotations\_\_ (*atributo de type*), 28  
\_\_annotations\_\_ (*atributo función*), 22  
\_\_annotations\_\_ (*atributo módulo*), 24  
\_\_await\_\_() (*método de object*), 55  
\_\_bases\_\_ (*atributo de clase*), 28  
\_\_bases\_\_ (*atributo de type*), 28  
\_\_bool\_\_() (*método de object*), 38  
\_\_bool\_\_() (*método objeto*), 49

- `__buffer__()` (método de object), 54
- `__bytes__()` (método de object), 36
- `__cached__` (atributo de module), 26
- `__cached__` (module attribute), 24
- `__call__()` (método de object), 48
- `__call__()` (método objeto), 88
- `__cause__` (exception attribute), 105
- `__ceil__()` (método de object), 52
- `__class__` (atributo de instancia), 29
- `__class__` (atributo de módulo), 40
- `__class__` (atributo de object), 29
- `__class__` (celda de método), 45
- `__class_getitem__()` (método de clase de object), 47
- `__classcell__`
  - (entrada de espacio de nombre de clase), 45
- `__closure__` (atributo de function), 22
- `__closure__` (atributo función), 22
- `__code__` (atributo de function), 22
- `__code__` (atributo función), 22
- `__complex__()` (método de object), 52
- `__contains__()` (método de object), 50
- `__context__` (exception attribute), 105
- `__debug__`, 103
- `__defaults__` (atributo de function), 22
- `__defaults__` (atributo función), 22
- `__del__()` (método de object), 35
- `__delattr__()` (método de object), 39
- `__delete__()` (método de object), 41
- `__delitem__()` (método de object), 50
- `__dict__` (atributo de clase), 28
- `__dict__` (atributo de function), 22
- `__dict__` (atributo de instancia), 29
- `__dict__` (atributo de module), 27
- `__dict__` (atributo de object), 29
- `__dict__` (atributo de type), 28
- `__dict__` (atributo función), 22
- `__dict__` (atributo módulo), 27
- `__dir__` (atributo de módulo), 40
- `__dir__()` (método de object), 39
- `__divmod__()` (método de object), 50
- `__doc__` (atributo de clase), 28
- `__doc__` (atributo de function), 22
- `__doc__` (atributo de method), 23
- `__doc__` (atributo de module), 27
- `__doc__` (atributo de type), 28
- `__doc__` (atributo función), 22
- `__doc__` (atributo método), 23
- `__doc__` (atributo módulo), 24
- `__enter__()` (método de object), 53
- `__eq__()` (método de object), 37
- `__exit__()` (método de object), 53
- `__file__` (atributo de module), 26
- `__file__` (atributo módulo), 24
- `__firstlineno__` (atributo de type), 28
- `__firstlineno__` (class attribute), 28
- `__float__()` (método de object), 52
- `__floor__()` (método de object), 52
- `__floordiv__()` (método de object), 50
- `__format__()` (método de object), 36
- `__func__` (atributo de method), 23
- `__func__` (atributo método), 23
- `__future__`, 161
  - future statement, 108
- `__ge__()` (método de object), 37
- `__get__()` (método de object), 40
- `__getattr__` (atributo de módulo), 40
- `__getattr__()` (método de object), 39
- `__getattribute__()` (método de object), 39
- `__getitem__()` (método de object), 49
- `__getitem__()` (método de objeto mapping), 34
- `__globals__` (atributo de function), 22
- `__globals__` (atributo función), 22
- `__gt__()` (método de object), 37
- `__hash__()` (método de object), 37
- `__iadd__()` (método de object), 52
- `__iand__()` (método de object), 52
- `__ifloordiv__()` (método de object), 52
- `__ilshift__()` (método de object), 52
- `__imatmul__()` (método de object), 52
- `__imod__()` (método de object), 52
- `__imul__()` (método de object), 52
- `__index__()` (método de object), 52
- `__init__()` (método de object), 35
- `__init_subclass__()` (método de clase de object), 43
- `__instancecheck__()` (método de type), 46
- `__int__()` (método de object), 52
- `__invert__()` (método de object), 52
- `__ior__()` (método de object), 52
- `__ipow__()` (método de object), 52
- `__irshift__()` (método de object), 52
- `__isub__()` (método de object), 52
- `__iter__()` (método de object), 50
- `__itruediv__()` (método de object), 52
- `__ixor__()` (método de object), 52
- `__kwdefaults__` (atributo de function), 22
- `__kwdefaults__` (atributo función), 22
- `__le__()` (método de object), 37
- `__len__()` (método de object), 49
- `__len__()` (método objeto mapping), 38
- `__length_hint__()` (método de object), 49
- `__loader__` (atributo de module), 26
- `__loader__` (module attribute), 24
- `__lshift__()` (método de object), 50
- `__lt__()` (método de object), 37
- `__main__`
  - module, 135
  - módulo, 60
- `__matmul__()` (método de object), 50
- `__missing__()` (método de object), 50
- `__mod__()` (método de object), 50
- `__module__` (atributo de clase), 28
- `__module__` (atributo de function), 22
- `__module__` (atributo de method), 23
- `__module__` (atributo de type), 28
- `__module__` (atributo función), 22
- `__module__` (atributo método), 23

\_\_mro\_\_ (atributo de type), 28  
\_\_mro\_entries\_\_ () (método de object), 44  
\_\_mul\_\_ () (método de object), 50  
\_\_name\_\_ (atributo de clase), 28  
\_\_name\_\_ (atributo de function), 22  
\_\_name\_\_ (atributo de method), 23  
\_\_name\_\_ (atributo de module), 25  
\_\_name\_\_ (atributo de type), 28  
\_\_name\_\_ (atributo función), 22  
\_\_name\_\_ (atributo método), 23  
\_\_name\_\_ (atributo módulo), 24  
\_\_ne\_\_ () (método de object), 37  
\_\_neg\_\_ () (método de object), 52  
\_\_new\_\_ () (método de object), 35  
\_\_next\_\_ () (método de generator), 82  
\_\_objclass\_\_ (atributo de object), 41  
\_\_or\_\_ () (método de object), 50  
\_\_package\_\_ (atributo de module), 25  
\_\_package\_\_ (module attribute), 24  
\_\_path\_\_ (atributo de module), 26  
\_\_path\_\_ (module attribute), 24  
\_\_pos\_\_ () (método de object), 52  
\_\_pow\_\_ () (método de object), 50  
\_\_prepare\_\_ (método de metaclass), 45  
\_\_qualname\_\_ (atributo de function), 22  
\_\_qualname\_\_ (atributo de type), 28  
\_\_radd\_\_ () (método de object), 51  
\_\_rand\_\_ () (método de object), 51  
\_\_rdivmod\_\_ () (método de object), 51  
\_\_release\_buffer\_\_ () (método de object), 54  
\_\_repr\_\_ () (método de object), 36  
\_\_reversed\_\_ () (método de object), 50  
\_\_rfloordiv\_\_ () (método de object), 51  
\_\_rlshift\_\_ () (método de object), 51  
\_\_rmatmul\_\_ () (método de object), 51  
\_\_rmod\_\_ () (método de object), 51  
\_\_rmul\_\_ () (método de object), 51  
\_\_ror\_\_ () (método de object), 51  
\_\_round\_\_ () (método de object), 52  
\_\_rpow\_\_ () (método de object), 51  
\_\_rrshift\_\_ () (método de object), 51  
\_\_rshift\_\_ () (método de object), 50  
\_\_rsub\_\_ () (método de object), 51  
\_\_rtruediv\_\_ () (método de object), 51  
\_\_rxor\_\_ () (método de object), 51  
\_\_self\_\_ (atributo de method), 23  
\_\_self\_\_ (atributo método), 23  
\_\_set\_\_ () (método de object), 41  
\_\_set\_name\_\_ () (método de object), 43  
\_\_setattr\_\_ () (método de object), 39  
\_\_setitem\_\_ () (método de object), 50  
\_\_slots\_\_, 169  
\_\_spec\_\_ (atributo de module), 25  
\_\_spec\_\_ (module attribute), 24  
\_\_static\_attributes\_\_ (atributo de type), 28  
\_\_static\_attributes\_\_ (class attribute), 28  
\_\_str\_\_ () (método de object), 36  
\_\_sub\_\_ () (método de object), 50

\_\_subclasscheck\_\_ () (método de type), 46  
\_\_subclasses\_\_ () (método de type), 29  
\_\_traceback\_\_ (exception attribute), 104  
\_\_truediv\_\_ () (método de object), 50  
\_\_trunc\_\_ () (método de object), 52  
\_\_type\_params\_\_ (atributo de clase), 28  
\_\_type\_params\_\_ (atributo de function), 22  
\_\_type\_params\_\_ (atributo de type), 28  
\_\_type\_params\_\_ (atributo función), 22  
\_\_xor\_\_ () (método de object), 50  
{} (llaves)  
    en literal de cadena de caracteres  
        formateados, 12  
{} (paréntesis de llave)  
    expresión conjunto, 80  
    expresión diccionario, 80  
| (barra vertical)  
    operador, 91  
|=  
    augmented assignment, 102  
~ (virgulilla)  
    operador, 89

## A

a la espera, 156  
abrir  
    Funciones incorporadas, 29  
abs  
    Funciones incorporadas, 52  
aclose () (método de agen), 85  
adición, 90  
administrador asincrónico de contexto, 156  
administrador de contextos, 158  
agrupación, 7  
agrupación de declaraciones, 7  
alcances anidados, 166  
alias de tipos, 171  
ambiente, 60  
ámbito, 59, 60  
análisis léxico, 5  
analizador, 5  
and  
    bit a bit, 91  
    operador, 94  
annotated  
    assignment, 102  
annotations  
    function, 127  
anónimo  
    función, 95  
anotación, 155  
anotación de función, 161  
anotación de variable, 171  
apagado del intérprete, 163  
API provisional, 168  
archivo binario, 157  
archivo de texto, 170  
argument



- function definition, 126
- argumento, **155**
  - función, 21
  - semántica de llamada, 86
- argumento nombrado, **164**
- argumento posicional, **168**
- aritméticas
  - conversión, 77
  - operación, binario, 89
  - operación, unario, 89
- arreglo
  - Módulo, 20
- arreglo de bytes, 20
- as
  - except clause, 113
  - import statement, 107
  - keyword, 106, 113, 116, 117
  - match statement, 117
  - with statement, 116
- AS pattern, OR pattern, capture pattern, wildcard pattern, 120
- ASCII, 4, 10
- asend() (*método de agen*), 84
- asignación
  - clase atributo, 27
  - declaración, 20
  - instancia de clase atributo, 29
- assert
  - statement, **103**
- AssertionError
  - exception, 103
- assertions
  - debugging, 103
- assignment
  - annotated, 102
  - attribute, 100
  - augmented, 102
  - expresiones, 94
  - slicing, 101
  - statement, 100
  - subscription, 101
  - target list, 100
- async
  - keyword, 129
- async def
  - statement, 129
- async for
  - comprensiones in, 79
  - statement, 129
- async with
  - statement, 130
- athrow() (*método de agen*), 85
- atom, 77
- atributo, 18, **156**
  - asignación, clase, 27
  - asignación, instancia de clase, 29
  - clase, 27
  - especial, 18

- genérico especial, 18
- instancia de clase, 29
- referencia, 85
- attribute
  - assignment, 100
  - deletion, 103
- AttributeError
  - excepción, 85
- augmented
  - assignment, 102
- await
  - comprensiones in, 79
  - keyword, 88, 129
- B**
- b'
  - literal bytes, 10
- b"
  - literal bytes, 10
- BDFL, **157**
- binario
  - aritméticas operación, 89
  - bit a bit operación, 91
- binding
  - global name, 109
  - name, 100, 106, 107, 125, 128
- bit a bit
  - and, 91
  - operación, binario, 91
  - operación, unario, 89
  - or, 91
  - xor, 91
- bloque, 59
  - código, 59
- bloqueo global del intérprete, **162**
- BNF, 4, 77
- booleano
  - Objetos, 19
- Booleano
  - operación, 94
- break
  - statement, **106, 112, 115**
- built-in function
  - compile, 109
  - eval, 109, 136
  - exec, 109
  - range, 113
  - repr, 99
- builtins
  - module, 135
- buscador, 67, **160**
  - find\_spec, 68
- buscador basado en ruta, **167**
- buscador de entradas de ruta, **167**
- byte, 20
- bytecode, 29, **157**
- bytes, 20
  - Funciones incorporadas, 36

## C

### C, 11

- lenguaje, 18, 19, 24, 91

### C Estándar, 11

- cadena con triple comilla, **170**

- cadena de caracteres

  - item, 86

  - literal formateado, 12

  - literal interpolado, 12

  - object, 85, 86

- cadena de caracteres con tres comillas, 10

- cadena de caracteres de documentación, 31

- cadena sin formato, 10

- cadenas de caracteres

  - `__format__()` (método objeto), 36

  - `__str__()` (método objeto), 36

  - conversión, 36

  - secuencias inmutables, 20

- call

  - procedure, 99

- callable, **157**

- caracter, 20, 86

- carácter barra invertida, 6

- carácter hash, 5

- cargador, **164**

- case

  - keyword, **117**

  - match, 117

- case block, 119

- C-contiguous, 158

- chaining

  - exception, 105

- chr

  - Funciones incorporadas, 20

- clase, **157**

  - atributo, 27

  - atributo asignación, 27

  - constructor, 35

  - cuerpo, 45

  - instancia, 29

  - Objetos, 27

- clase base abstracta, **155**

- clase de nuevo estilo, **166**

- class

  - definition, 104, 128

  - name, 128

  - object, 88, 128

  - statement, 128

- clause, 111

- `clear()` (método de frame), 33

- `close()` (método de coroutine), 56

- `close()` (método de generator), 83

- closure variable, **157**

- `co_argcount` (atributo de codeobject), 30

- `co_argcount` (atributo de objeto de código), 29

- `co_cellvars` (atributo de codeobject), 30

- `co_cellvars` (atributo de objeto de código), 29

- `co_code` (atributo de codeobject), 30

  - `co_code` (atributo de objeto de código), 29

  - `co_consts` (atributo de codeobject), 30

  - `co_consts` (atributo de objeto de código), 29

  - `co_filename` (atributo de codeobject), 30

  - `co_filename` (atributo de objeto de código), 29

  - `co_firstlineno` (atributo de codeobject), 30

  - `co_firstlineno` (atributo de objeto de código), 29

  - `co_flags` (atributo de codeobject), 30

  - `co_flags` (atributo de objeto de código), 29

  - `co_freevars` (atributo de codeobject), 30

  - `co_freevars` (atributo de objeto de código), 29

  - `co_kwonlyargcount` (atributo de codeobject), 30

  - `co_kwonlyargcount` (atributo de objeto de código), 29

  - `co_lines()` (método de codeobject), 31

  - `co_lnotab` (atributo de codeobject), 30

  - `co_lnotab` (atributo de objeto de código), 29

  - `co_name` (atributo de codeobject), 30

  - `co_name` (atributo de objeto de código), 29

  - `co_names` (atributo de codeobject), 30

  - `co_names` (atributo de objeto de código), 29

  - `co_nlocals` (atributo de codeobject), 30

  - `co_nlocals` (atributo de objeto de código), 29

  - `co_positions()` (método de codeobject), 31

  - `co_posonlyargcount` (atributo de codeobject), 30

  - `co_posonlyargcount` (atributo de objeto de código), 29

  - `co_qualname` (atributo de codeobject), 30

  - `co_qualname` (atributo de objeto de código), 29

  - `co_stacksize` (atributo de codeobject), 30

  - `co_stacksize` (atributo de objeto de código), 29

  - `co_varnames` (atributo de codeobject), 30

  - `co_varnames` (atributo de objeto de código), 29

  - codificación de la configuración

    - regional, **165**

  - codificación de texto, **170**

  - codificación del sistema de archivos y  
manejador de errores, **160**

- código

  - bloque, 59

- colecciones

  - Módulo, 20

- coma, 79

  - final, 95

- comentario, 5

- comienzo (atributo de objeto slice), 34

- command line, 135

- comparaciones, 37, 91

  - encadenamiento, 91

- compile

  - built-in function, 109

- complejo

  - Funciones incorporadas, 52

  - número, 19

  - Objetos, 19

- compound

  - statement, 111

- comprensión de conjuntos, **169**

- comprensión de diccionarios, **159**

comprensión de listas, **164**  
 comprensiones, **79**  
   diccionario, **80**  
   list, **79**  
   set, **80**  
 condicional  
   expresiones, **95**  
 Condicional  
   expresiones, **94**  
 conjunto  
   Objetos, **21**  
 conjunto congelado  
   Objetos, **21**  
 conjuntos de caracteres fuente, **6**  
 Consorcio de Unicode, **10**  
 constante, **10**  
 constructor  
   clase, **35**  
 contador de referencias, **169**  
 contenedores, **18, 27**  
 conteo de referencias, **17**  
 context, **158**  
 context management protocol, **158**  
 contiguo, **158**  
 continuación de línea, **6**  
 continue  
   statement, **106, 112, 115**  
 conversion  
   string, **99**  
 conversión  
   aritméticas, **77**  
   cadenas de caracteres, **36**  
 corrutina, **55, 158**  
   función, **24**  
 corutina, **81**  
 CPython, **159**  
 current context, **159**

## D

dangling  
   else, **112**  
 data  
   type, immutable, **78**  
 datos, **17**  
   Tipos, **18**  
 dbm.gnu  
   Módulo, **21**  
 dbm.ndbm  
   Módulo, **21**  
 de  
   declaración de importación, **59**  
 debugging  
   assertions, **103**  
 declaración  
   asignación, **20**  
   del, **35**  
   importar, **24**  
   try, **33**

  with, **53**  
 declaraciones de codificación (*archivo de origen*), **6**  
 decorador, **159**  
 DEDENT token, **7, 112**  
 def  
   statement, **125**  
 default  
   parameter value, **126**  
 definida por el usuario  
   función, **22**  
   función llamada, **88**  
   método, **23**  
 definition  
   class, **104, 128**  
   function, **104, 125**  
 del  
   declaración, **35**  
   statement, **103**  
 deletion  
   attribute, **103**  
   target, **103**  
   target list, **103**  
 delimitadores, **16**  
 descriptor, **159**  
 despacho único, **169**  
 desplazamientos  
   operación, **90**  
 destrozando  
   name, **78**  
 destructor, **35, 100**  
 diccionario, **159**  
   comprensiones, **80**  
   display, **80**  
   object, **80, 85**  
   Objetos, **21, 27, 38**  
 dictionary  
   object, **101**  
 display  
   diccionario, **80**  
   list, **79**  
   set, **80**  
 división, **89**  
 división entera a la baja, **161**  
 divmod  
   Funciones incorporadas, **51**  
 docstring, **128, 159**

## E

e  
   en literal numérico, **15**  
 EAFP, **160**  
 ejecución  
   marco, **59**  
   restringido, **62**  
 elif  
   keyword, **112**  
 Elipsis

- Objetos, 18
- else
  - dangling, 112
  - expresión condicional, 95
  - keyword, 106, 112, 113, 115
- encadenamiento
  - comparaciones, 91
- entero, 20
  - Objetos, 19
  - representación, 19
- entorno virtual, 171
- entrada de ruta, 167
- errores, 63
- espacio, 7
- espacio de nombre, 59
  - global, 22
  - Módulo, 24
- espacio de nombres, 166
- espacios en blanco del comienzo, 7
- especial
  - atributo, 18
  - atributo, genérico, 18
- especificador de módulo, 165
- estructura de línea, 5
- eval
  - built-in function, 109, 136
- evaluación
  - orden, 96
- exc\_info (*en el módulo sys*), 33
- excepción
  - AttributeError, 85
  - GeneratorExit, 83, 85
  - manejador, 33
  - NameError, 78
  - StopAsyncIteration, 84
  - StopIteration, 82
  - TypeError, 89
  - ValueError, 90
  - ZeroDivisionError, 89
- excepciones, 63
- except
  - keyword, 113
- except\_star
  - keyword, 114
- exception, 104
  - AssertionError, 103
  - chaining, 105
  - ImportError, 106
  - raising, 104
  - StopIteration, 104
- exclusivo
  - or, 91
- exec
  - built-in function, 109
- execution
  - frame, 128
  - stack, 33
- expresión, 160

- expresión con nombre, 94
- expresión de asignación, 94
- expresión generadora, 162
- expresiones, 77
  - assignment, 94
  - condicional, 95
  - Condicional, 94
  - lambda, 95
  - list, 95
  - operador, 80
  - yield, 81
- expression
  - lambda, 127
  - list, 99
  - statement, 99
- extensión
  - Módulo, 18

## F

- f'
  - literal de cadena de caracteres formateados, 11
- f"
  - literal de cadena de caracteres formateados, 11
- f-string, 160
- f\_back (*atributo de frame*), 32
- f\_builtins (*atributo de frame*), 32
- f\_code (*atributo de frame*), 32
- f\_globals (*atributo de frame*), 32
- f\_lasti (*atributo de frame*), 32
- f\_lineno (*atributo de frame*), 32, 33
- f\_locals (*atributo de frame*), 32
- f\_trace (*atributo de frame*), 32, 33
- f\_trace\_lines (*atributo de frame*), 32, 33
- f\_trace\_opcodes (*atributo de frame*), 32, 33
- Falso, 19
- final
  - coma, 95
- finalizador, 35
- finally
  - keyword, 104, 106, 113, 115
- find\_spec
  - buscador, 68
- float
  - Funciones incorporadas, 52
- floating-point
  - número, 19
  - Objetos, 19
- for
  - comprensiones in, 79
  - statement, 106, 112
- forma
  - lambda, 95
- Formas entre paréntesis, 78
- format () (*función incorporada*)
  - \_\_str\_\_ () (*método objeto*), 36
- Fortran contiguous, 158

- frame
  - execution, 128
  - Objetos, 32
- free threading, 161
- free variable, 161
- from
  - import statement, 107
  - keyword, 81, 106
  - yield de expresión, 82
- fstring, 12
- f-string, 12
- función, 161
  - anónimo, 95
  - argumento, 21
  - definida por el usuario, 22
  - llamada, 21, 88
  - llamada, definida por el usuario, 88
  - object, 88
  - Objetos, 22, 24
  - operador, 81
- función clave, 164
- función corrutina, 158
- función definida por el usuario
  - object, 88
  - Objetos, 22
- función genérica, 162
- función incorporado
  - llamada, 88
  - object, 88
- Funciones incorporadas
  - abrir, 29
  - abs, 52
  - bytes, 36
  - chr, 20
  - complejo, 52
  - divmod, 51
  - float, 52
  - hash, 38
  - identificación, 17
  - int, 52
  - len, 20, 21, 49
  - Objetos, 24
  - ord, 20
  - pow, 51
  - print, 36
  - round, 52
  - slice, 34
  - Tipos, 17, 44
- function
  - annotations, 127
  - definition, 104, 125
  - generator, 104
  - name, 125
  - object, 125
- future
  - statement, 108

## G

- gancho a entrada de ruta, 167
- ganchos
  - import, 68
  - meta, 68
  - path, 68
- generador, 161
  - función, 23
  - iterador, 23
  - Objetos, 31
- generador asincrónico, 156
- generador asíncrono
  - función, 24
  - iterador asíncrono, 24
  - object, 84
- generator
  - function, 104
  - iterator, 104
- GeneratorExit
  - excepción, 83, 85
- genérico
  - especial atributo, 18
- gestionar una excepción, 63
- gestor de contexto, 53
- gestor de excepciones, 63
- GIL, 162
- global
  - espacio de nombre, 22
  - name binding, 109
  - statement, 103, 109
- grammar, 4
- guard, 119

## H

- hash
  - Funciones incorporadas, 38
- hash-based pyc, 162
- hashable, 80, 162

## I

- identidad
  - prueba, 94
- identidad de un objeto, 17
- identificación
  - Funciones incorporadas, 17
- identificador, 78
- identificadores, 8
- IDLE, 162
- if
  - comprensiones in, 79
  - expresión condicional, 95
  - keyword, 117
  - statement, 112
- immortal, 163
- import
  - ganchos, 68
  - statement, 106
- import hooks, 68

- importador, **163**
- importar, **163**
  - declaración, 24
- ImportError
  - exception, 106
- in
  - keyword, 112
  - operador, 94
- inclusive
  - or, 91
- incorporado
  - método, 24
- INDENT token, 7
- indicador de tipo, **171**
- indices() (*método de slice*), 34
- inheritance, 128
- immutable, **163**
  - data type, 78
  - object, 78, 80
  - Objetos, 20
- input, 136
- instancia
  - clase, 29
  - llamada, 48, 88
  - object, 88
  - Objetos, 27, 29
- instancia de clase
  - atributo, 29
  - atributo asignación, 29
  - llamada, 88
  - object, 88
  - Objetos, 27, 29
- int
  - Funciones incorporadas, 52
- interactive mode, 135
- interactivo, **163**
- interpretado, **163**
- interpreter, 135
- inversión, 89
- invocable
  - Objetos, 21
- invocación, 21
- io
  - Módulo, 29
- irrefutable case block, 119
- is
  - operador, 94
- is not
  - operador, 94
- item
  - cadena de caracteres, 86
  - secuencia, 85
- iterable, **163**
  - unpacking, 95
- iterable asincrónico, **156**
- iterador, **163**
- iterador asincrónico, **156**
- iterador generador, **161**

- iterador generador asincrónico, **156**

## J

- j
  - en literal numérico, 15
- Java
  - lenguaje, 19
- jerarquía
  - Tipos, 18

## K

- keyword
  - as, 106, 113, 116, 117
  - async, 129
  - await, 88, 129
  - case, **117**
  - elif, 112
  - else, 106, 112, 113, 115
  - except, 113
  - except\_star, 114
  - finally, 104, 106, 113, 115
  - from, 81, 106
  - if, 117
  - in, 112
  - yield, 81

## L

- lambda, **164**
  - expresiones, 95
  - expression, 127
  - forma, 95
- lanzar una excepción, 63
- last\_traceback (*en el módulo sys*), 33
- LBYL, **164**
- len
  - Funciones incorporadas, 20, 21, 49
- lenguaje
  - C, 18, 19, 24, 91
  - Java, 19
- lexical analyzer, **164**
- lexical definitions, 4
- libre
  - variable, 60
- línea en blanco, 7
- línea física, 5, 6, 11
- líneas lógica, 5
- list
  - assignment, target, 100
  - comprensiones, 79
  - deletion target, 103
  - display, 79
  - expresiones, 95
  - expression, 99
  - object, 79, 85, 86, 101
  - target, 100, 112
  - vacío, 79
- lista, **164**
  - Objetos, 20

- literal, 10, 78
- literal binario, 15
- literal bytes, 10
- literal complejo, 15
- literal de cadena de caracteres, 10
- literal de cadena de caracteres formateados, 12
- literal de cadena de caracteres interpolado, 12
- literal decimal, 15
- literal hexadecimal, 15
- literal imaginario, 15
- literal numérico, 15
- literal numero entero, 15
- literal octal, 15
- literales de punto flotante, 15
- llamable
  - object, 86
- llamada, 86
  - definida por el usuario función, 88
  - función, 21, 88
  - función incorporado, 88
  - instancia, 48, 88
  - instancia de clase, 88
  - método, 88
  - método incorporado, 88
  - objeto de clase, 27, 88
- llave, 80
- loader, 67
- loop
  - statement, 106, 112
- loop control
  - target, 106

## M

- magic
  - método, 165
- makefile() (*método de socket*), 29
- manejador
  - excepción, 33
- manejo de errores, 63
- mapeado, 165
- mapeo
  - object, 85
- mapeos
  - Objetos, 21, 29
- mapping
  - object, 101
- máquina virtual, 171
- maquinaria de importación, 65
- marco
  - ejecución, 59
- más, 89
- match
  - case, 117
  - statement, 117
- membresía
  - prueba, 94

- menos, 89
- meta
  - ganchos, 68
- meta buscadores de ruta, 165
- meta hooks, 68
- metacalse, 165
- metaclasses, 44
- método, 165
  - definida por el usuario, 23
  - incorporado, 24
  - llamada, 88
  - magic, 165
  - object, 88
  - Objetos, 23, 24
  - special, 170
- método definido por el usuario
  - Objetos, 23
- método especial, 170
- método incorporado
  - llamada, 88
  - object, 88
  - Objetos, 24
- método mágico, 165
- modelo de ejecución, 59
- modelo de finalización, 63
- module
  - \_\_main\_\_, 135
  - builtins, 135
  - importing, 106
  - sys, 114, 135
- module spec, 67
- módulo, 90, 165
  - \_\_main\_\_, 60
  - object, 85
- Módulo
  - arreglo, 20
  - colecciones, 20
  - dbm.gnu, 21
  - dbm.ndbm, 21
  - espacio de nombre, 24
  - extensión, 18
  - io, 29
  - Objetos, 24
- módulo de extensión, 160
- MRO, 165
- mro() (*método de type*), 28
- multiplicación, 89
- multiplicación de matriz, 89
- mutable, 165
  - object, 100, 101
  - Objetos, 20

## N

- name, 78
  - binding, 100, 106, 107, 125, 128
  - binding, global, 109
  - class, 128
  - destrozando, 78

- function, 125
- rebinding, 100
- unbinding, 103
- NameError
  - excepción, 78
- NameError (*excepción incorporada*), 60
- namespace
  - package, 66
- negación, 89
- NEWLINE token, 5, 112
- nombre, 8, 59
  - vinculación de nombres, 59
- nombre calificado, 168
- nombres
  - privado, 78
- None
  - object, 99
  - Objetos, 18
- nonlocal
  - statement, 109
- not
  - operador, 94
- not in
  - operador, 94
- notation, 4
- NotImplemented
  - Objetos, 18
- null
  - operation, 103
- numérico
  - Objetos, 19, 29
- numero, 15
- número
  - complejo, 19
  - floating-point, 19
- número complejo, 158

## O

- object
  - cadena de caracteres, 85, 86
  - class, 88, 128
  - diccionario, 80, 85
  - dictionary, 101
  - función, 88
  - función definida por el usuario, 88
  - función incorporado, 88
  - function, 125
  - generador asíncrono, 84
  - immutable, 78, 80
  - instancia, 88
  - instancia de clase, 88
  - list, 79, 85, 86, 101
  - llamable, 86
  - mapeo, 85
  - mapping, 101
  - método, 88
  - método incorporado, 88
  - módulo, 85

- mutable, 100, 101
- None, 99
- operador, 80, 82
- secuencia, 85, 86, 94
- sequence, 101, 112
- set, 80
- traceback, 104, 114
- tuple, 85, 86, 95
- user-defined function, 125
- object.\_\_match\_args\_\_ (*variable incorporada*), 53
- object.\_\_slots\_\_ (*variable incorporada*), 42
- objeto, 166
- objeto archivo, 160
- objeto de clase
  - llamada, 27, 88
- objeto de código, 29
- objeto tipo ruta, 167
- Objetos, 17
  - booleano, 19
  - clase, 27
  - code, 29
  - complejo, 19
  - conjunto, 21
  - conjunto congelado, 21
  - diccionario, 21, 27, 38
  - Elipsis, 18
  - entero, 19
  - floating-point, 19
  - frame, 32
  - función, 22, 24
  - función definida por el usuario, 22
  - Funciones incorporadas, 24
  - generador, 31
  - immutable, 20
  - instancia, 27, 29
  - instancia de clase, 27, 29
  - invocable, 21
  - lista, 20
  - mapeos, 21, 29
  - método, 23, 24
  - método definido por el usuario, 23
  - método incorporado, 24
  - Módulo, 24
  - mutable, 20
  - None, 18
  - NotImplemented, 18
  - numérico, 19, 29
  - Secuencia immutable, 20
  - secuencia mutable, 20
  - Secuencias, 20, 29
  - slice, 49
  - tipo conjunto, 21
  - traceback, 33
  - tupla, 20
- Objetos inmutables, 17
- Objetos mutables, 17
- objetos que no se pueden acceder, 17
- objetos tipo archivo, 160



objetos tipo binarios, **157**

operación

binario aritméticas, **89**

binario bit a bit, **91**

Booleano, **94**

desplazamientos, **90**

potencia, **89**

unario aritméticas, **89**

unario bit a bit, **89**

operación de índice, **20**

operador

- (*menos*), **89, 90**

% (*porcentaje*), **90**

& (*ampersand*), **91**

\* (*asterisco*), **89**

\*\*, **89**

+ (*más*), **89, 90**

/ (*barra diagonal*), **89**

//, **89**

< (*menor*), **91**

<<, **90**

<=, **91**

!=, **91**

==, **91**

> (*mayor*), **91**

>=, **91**

>>, **90**

@ (*arroba*), **89**

^ (*caret*), **91**

| (*barra vertical*), **91**

~ (*virgulilla*), **89**

and, **94**

expresiones, **80**

función, **81**

in, **94**

is, **94**

is not, **94**

not, **94**

not in, **94**

object, **80, 82**

or, **94**

precedencia, **96**

sobrecarga, **34**

ternario, **95**

operador morsa, **94**

operadores, **16**

operation

null, **103**

optimized scope, **166**

or

bit a bit, **91**

exclusivo, **91**

inclusive, **91**

operador, **94**

ord

Funciones incorporadas, **20**

orden

evaluación, **96**

orden de resolución de métodos, **165**

output, **99**

standard, **99**

## P

package, **66**

namespace, **66**

porción, **66**

regular, **66**

palabra clave, **9**

palabra clave suave, **9**

palabra reservada, **9**

paquete, **166**

paquete de espacios de nombres, **166**

paquete provisorio, **168**

paquete regular, **169**

par llave/valor, **80**

parameter

function definition, **125**

value, default, **126**

parámetro, **167**

semántica de llamada, **87**

pass

statement, **103**

path

ganchos, **68**

path based finder, **72**

path hooks, **68**

pattern matching, **117**

PEP, **168**

pista de metacalse, **44**

popen() (*en el módulo os*), **29**

porción, **168**

package, **66**

potencia

operación, **89**

pow

Funciones incorporadas, **51**

precedencia

operador, **96**

primario, **85**

print

Funciones incorporadas, **36**

print() (*función incorporada*)

\_\_str\_\_() (*método objeto*), **36**

privado

nombres, **78**

procedure

call, **99**

program, **135**

prueba

identidad, **94**

membresía, **94**

Python 3000, **168**

Python Enhancement Proposals

PEP 1, **168**

PEP 8, **92**

PEP 236, **109**

PEP 238, 161  
PEP 252, 41  
PEP 255, 82  
PEP 278, 171  
PEP 302, 65, 76, 165  
PEP 308, 95  
PEP 318, 128, 129  
PEP 328, 76  
PEP 338, 76  
PEP 342, 82  
PEP 343, 53, 117, 158  
PEP 362, 156, 167  
PEP 366, 25, 76  
PEP 380, 82  
PEP 411, 168  
PEP 414, 11  
PEP 420, 65, 67, 71, 76, 166, 168  
PEP 443, 162  
PEP 448, 80, 88  
PEP 451, 76  
PEP 483, 162  
PEP 484, 46, 103, 127, 155, 161, 162, 171  
PEP 488, 95  
PEP 492, 56, 82, 130, 156, 158, 159  
PEP 498, 14, 160  
PEP 519, 167  
PEP 525, 82, 156  
PEP 526, 102, 127, 155, 171  
PEP 530, 79  
PEP 560, 44, 48  
PEP 562, 40  
PEP 563, 127  
PEP 570, 127  
PEP 572, 80, 95, 121  
PEP 585, 162  
PEP 614, 126, 128  
PEP 617, 137  
PEP 626, 32  
PEP 634, 54, 118, 125  
PEP 636, 118, 125  
PEP 646, 86, 95, 127  
PEP 649, 61  
PEP 683, 163  
PEP 688, 54  
PEP 695, 61, 110  
PEP 696, 61, 131  
PEP 703, 161, 162  
PEP 3104, 109  
PEP 3107, 127  
PEP 3115, 45, 129  
PEP 3116, 171  
PEP 3119, 46  
PEP 3120, 5  
PEP 3129, 128, 129  
PEP 3131, 8  
PEP 3132, 101  
PEP 3135, 46  
PEP 3147, 26

PEP 3155, 168  
PYTHON\_GIL, 162  
PYTHONHASHSEED, 38  
Pythónico, 168  
PYTHONNODEBUGRANGES, 31  
PYTHONPATH, 73

## R

`r'`  
literal de cadena de caracteres sin  
formato, 10  
`r"`  
literal de cadena de caracteres sin  
formato, 10  
`raise`  
statement, 104  
`raising`  
exception, 104  
`range`  
built-in function, 113  
`rebanada`, 86, 169  
`rebanado`, 86  
`rebanar`, 20  
`rebinding`  
name, 100  
recolección de basura, 17, 161  
`referencia`  
atributo, 85  
`referencia fuerte`, 170  
`referencia prestada`, 157  
`regular`  
package, 66  
`relative`  
import, 107  
`REPL`, 169  
`replace()` (*método de codeobject*), 32  
`repr`  
built-in function, 99  
`repr()` (*función incorporada*)  
`__repr__()` (*método objeto*), 36  
`representación`  
entero, 19  
`restringido`  
ejecución, 62  
`retrollamada`, 157  
`return`  
statement, 104, 115  
`round`  
Funciones incorporadas, 52  
ruta de importación, 163

## S

saltos de líneas universales, 171  
sangría, 7  
secuencia, 169  
item, 85  
object, 85, 86, 94  
secuencia de escape, 11

- secuencia de escape no reconocido, 12
  - Secuencia inmutable
    - Objetos, 20
  - secuencia mutable
    - Objetos, 20
  - Secuencias
    - Objetos, 20, 29
  - selección de artículos, 20
  - send() (*método de coroutine*), 56
  - send() (*método de generator*), 82
  - sentencia, 170
  - sequence
    - object, 101, 112
  - set
    - comprensiones, 80
    - display, 80
    - object, 80
  - simple
    - statement, 99
  - slice
    - Funciones incorporadas, 34
    - Objetos, 49
  - slicing
    - assignment, 101
  - sobrecarga
    - operador, 34
  - soft deprecated, 170
  - special
    - método, 170
  - stack
    - execution, 33
    - trace, 33
  - standard
    - output, 99
  - standard input, 135
  - start (*atributo objeto rebanada*), 86
  - statement
    - assert, 103
    - assignment, 100
    - assignment, annotated, 102
    - assignment, augmented, 102
    - async def, 129
    - async for, 129
    - async with, 130
    - break, 106, 112, 115
    - class, 128
    - compound, 111
    - continue, 106, 112, 115
    - def, 125
    - del, 103
    - expression, 99
    - for, 106, 112
    - future, 108
    - global, 103, 109
    - if, 112
    - import, 106
    - loop, 106, 112
    - match, 117
    - nonlocal, 109
    - pass, 103
    - raise, 104
    - return, 104, 115
    - simple, 99
    - try, 113
    - type, 110
    - while, 106, 112
    - with, 116
    - yield, 104
  - static type checker, 170
  - stderr (*en el módulo sys*), 29
  - stdin (*en el módulo sys*), 29
  - stdio, 29
  - stdout (*en el módulo sys*), 29
  - step (*atributo de objeto slice*), 34
  - step (*atributo objeto rebanada*), 86
  - stop (*atributo de objeto slice*), 34
  - stop (*atributo objeto rebanada*), 86
  - StopAsyncIteration
    - excepción, 84
  - StopIteration
    - excepción, 82
    - exception, 104
  - string
    - conversion, 99
  - subclase
    - tipos inmutables, 35
  - subscription
    - assignment, 101
  - suite, 111
  - suscripción, 20, 21
  - suscripciones, 85
  - Suscripciones, 90
  - syntax, 4
  - sys
    - module, 114, 135
  - sys.exc\_info, 33
  - sys.exception, 33
  - sys.last\_traceback, 33
  - sys.meta\_path, 68
  - sys.modules, 67
  - sys.path, 73
  - sys.path\_hooks, 73
  - sys.path\_importer\_cache, 73
  - sys.stderr, 29
  - sys.stdin, 29
  - sys.stdout, 29
  - SystemExit (*excepción incorporada*), 63
- ## T
- tabulador, 7
  - target, 100
    - deletion, 103
    - list, 100, 112
    - list assignment, 100
    - list, deletion, 103
    - loop control, 106

tb\_frame (*atributo de traceback*), 33, 34  
 tb\_lasti (*atributo de traceback*), 33, 34  
 tb\_lineno (*atributo de traceback*), 33, 34  
 tb\_next (*atributo de traceback*), 34  
 ternario  
     operador, 95  
 throw() (*método de coroutine*), 56  
 throw() (*método de generator*), 82  
 tipado de pato, 160  
 tipo, 170  
 tipo conjunto  
     Objetos, 21  
 tipo interno, 29  
 Tipos, 18  
     datos, 18  
     Funciones incorporadas, 17, 44  
     jerarquía, 18  
 Tipos de objeto, 17  
 tipos genéricos, 162  
 tipos inmutables  
     subclase, 35  
 tipos, interno, 29  
 token, 5, 170  
 trace  
     stack, 33  
 traceback  
     object, 104, 114  
     Objetos, 33  
 try  
     declaración, 33  
     statement, 113  
 tupla  
     Objetos, 20  
     único, 20  
     vacío, 20  
 tupla nombrada, 165  
 tuple  
     object, 85, 86, 95  
     vacío, 78  
 type  
     immutable data, 78  
     statement, 110  
 type parameters, 131  
 TypeError  
     excepción, 89

## U

u'  
     literal de cadena de caracteres, 10  
 u"  
     literal de cadena de caracteres, 10  
 unario  
     aritméticas operación, 89  
     bit a bit operación, 89  
 unbinding  
     name, 103  
 UnboundLocalError, 60  
 único

    tupla, 20  
 Unicode, 20  
 unión de líneas, 5, 6  
 UNIX, 135  
 unpacking  
     diccionario, 80  
     en llamadas de función, 87  
     iterable, 95  
 user-defined function  
     object, 125

## V

vacío  
     list, 79  
     tupla, 20  
     tuple, 78  
 valor, 80  
 valor de un objeto, 17  
 value  
     default parameter, 126  
 ValueError  
     excepción, 90  
 values  
     writing, 99  
 variable  
     libre, 60  
 variable de clase, 157  
 variable de contexto, 158  
 variables de entorno  
     PYTHON\_GIL, 162  
     PYTHONHASHSEED, 38  
     PYTHONNODEBUGRANGES, 31  
     PYTHONPATH, 73  
 Verdad, 19  
 vinculación de nombres  
     nombre, 59  
 vista de diccionario, 159

## W

while  
     statement, 106, 112  
 Windows, 135  
 with  
     declaración, 53  
     statement, 116  
 writing  
     values, 99

## X

xor  
     bit a bit, 91

## Y

yield  
     ejemplos, 83  
     expresiones, 81  
     keyword, 81  
     statement, 104

## Z

Zen de Python, [172](#)

ZeroDivisionError  
  excepción, [89](#)