

Arquitectura de los navegadores .....	2
<b>Origen y evolución de los navegadores web.</b> .....	2
❖ ¿Qué es un navegador web? .....	2
❖ Historia de los navegadores antiguos .....	2
❖ Uso de navegadores: los más utilizados de 2024 en todo el mundo .....	5
❖ Navegadores más utilizados en España en 2024 .....	6
<b>Componentes. Diferentes motores de renderización</b> .....	7
❖ El motor de renderización del navegador web .....	7
❖ ¿Cómo funcionan los motores de renderizado? .....	8
▪ Analiza el código .....	8
▪ Crea el árbol de renderizado .....	8
▪ Layout y pintado .....	8
❖ Motores de renderizado populares .....	8
❖ ¿Por qué es importante conocer el motor de renderizado? .....	9
¿Qué es el DOM? El significado del Modelo de Objeto de Documento en JavaScript .....	9
Construcción, diseño y pintura del árbol de representación .....	11
<b>Bibliografía:</b> .....	13

# Arquitectura de los navegadores

## Origen y evolución de los navegadores web.

### ❖ ¿Qué es un navegador web?

Un navegador web es un software que permite acceder a internet, buscar y ver información, trabajar y acceder a todo tipo de servicios, a través de una conexión con internet. Gracias al uso del Protocolo de Transferencia de Hipertexto, HTTP, esa información, es decir, las imágenes, textos y vídeos, se comparte y se muestra en un formato que pueda verse en cualquier navegador.

Así, los navegadores reciben los datos de los servidores y los interpretan en código HTML, el lenguaje universal que utilizan los programadores para diseñar sitios web. De esta forma se presenta el contenido en la pantalla del dispositivo utilizado (ordenador, tableta o smartphone), para que el usuario pueda continuar navegando en la World Wide Web.

En la actualidad existen varios navegadores web o browsers, y cada uno de ellos tiene su propia historia y técnicas especiales que los diferencian del resto. No obstante, los estándares web publicados por el W3C, organismo mundial encargado de desarrollar protocolos web, permiten que la información que tiene cada página web se adapte para ser visible en todos los navegadores, aunque sea de forma diferente.

### ❖ Historia de los navegadores antiguos

Los navegadores son aplicaciones que facilitan a los usuarios su interacción con internet, son como una gran recopilación de hipertextos, y su historia está unida a la World Wide Web.

Los comienzos de los navegadores antiguos se sitúan en el momento en el que Tim Berners – Lee, un científico de la computación hipertextual, creó a finales de 1990 el primer servidor web y el primer navegador, denominado World Wide Web cuando trabajaba en el CERN. Aunque era bastante sofisticado y gráfico para la época, solo funcionaba en estaciones de NeXT Computer Inc., empresa fundada por Steve Jobs. A pesar de que fue toda una innovación, en aquel momento los navegadores no llegaron a ser realmente populares.

- **Mosaic.** En 1993 con la llegada de internet a gobiernos, universidades y grandes empresas, surgió Mosaic, el segundo navegador web gráfico disponible para sitios web. Fue creado en el Centro Nacional de Aplicaciones de Supercomputación (NCSA), en la Universidad de Illinois Urbana-Champaign, y diseñado por Marc Andreessen. Inicialmente, solo funcionaba en estaciones de trabajo Unix y se desarrolló para el sistema Microsoft Windows, pero ha sido considerado el primer navegador con relevancia, puesto que el NCSA desarrolló después versiones adaptables para tanto para Windows y Macintosh.
- **Netscape Navigator.** En 1994 llegó Netscape Navigator, el primer navegador web comercial creado por la compañía Netscape Communications. Era totalmente gratuito para todos los usuarios no comerciales. Este desarrollo marcó el inicio de la competitividad entre browsers, una lucha marcada, sobre todo, por Microsoft y Netscape. En 1997 la compañía lanzó Netscape Navigator 2.0, el primer navegador con lenguaje de Java script en las páginas web.
- **Opera.** La empresa noruega Opera Software creó este navegador en 1994. Su uso es gratuito desde el lanzamiento de su versión 8.50. Ha sido reconocido por su velocidad, seguridad

y estandarización, y además cuenta con un lenguaje internacional en constante evolución. Es compatible con los sistemas operativos Microsoft Windows, Mac OSX y GNU/Linux, entre otros.

- **Internet Explorer.** El navegador web Internet Explorer (IE) fue desarrollado por Microsoft Windows en 1995. A finales de los 90 y principios de los 2000, se convirtió en el browser más popular. Tal y como indica la compañía tecnológica, llegó a tener cuotas de utilización de 95 % entre 2002 y 2003. No obstante, su popularidad fue disminuyendo con los años, puesto que la competencia desarrolló navegadores con una renovada estética, como es el caso de Google Chrome.
- **Google Chrome.** En la historia de los navegadores no puede faltar Chrome y fue desarrollado por Google en 2008. Está formado por unos complicados componentes e infraestructuras de código abierto, como el motor renderizado Blink, y según la empresa, es el navegador más usado del mundo, ya que cuenta con unos 3.400 millones de usuarios. Con este browser el usuario puede sincronizar marcadores y ajustar todos sus dispositivos, emplear productos específicos y obtener resultados personalizados al introducir el texto.
- **Mozilla.** Fue creado por Dave Hyatt y Blake Ross como un ensayo informático, y toma como antepasado directo al Mosaic. La primera versión fue publicada el 9 de noviembre de 2004. Progresivamente, fue avanzando hasta convertirse en uno de los navegadores más utilizados de internet, con una cuota de empleo cerca al 30 % en todo el mundo, según fuentes oficiales de la compañía. Este explorador ha tenido gran popularidad en Alemania y Polonia, con un porcentaje de uso del 60 % y 47 % respectivamente.
- **Safari.** Este navegador viene instalado de forma predeterminada en los dispositivos conectados de Apple y fue lanzado el 7 de enero de 2003. Según sus desarrolladores es el más estable y avanzado de todos, y consume menos batería

que Chrome y Mozilla sus principales competidores. Es totalmente gratuito y tiene complementos de seguridad que ofrecen una navegación privada.

## ❖ **Uso de navegadores: los más utilizados de 2024 en todo el mundo**

Los usuarios mundiales de Internet alcanzan los 5.350 millones en el año 2024, un 66,2% de la población de todo el planeta. Con respecto a 2023 se han incrementado 97 millones de personas, lo que supone un 1,8% de subida, según datos del informe Digital 2024.

De acuerdo con las cifras del mismo estudio, podemos extraer cuáles son navegadores más utilizados en la actualidad:

- **Chrome** lidera, con muchísima diferencia, esta clasificación. Prácticamente dos de cada tres búsquedas se hacen a través del navegador de Google, concretamente el 64,7%. Una posición de liderazgo a la que ha ido escalando desde 2013, cuando el porcentaje era un 35,8%.
- **Safari** ocupa la segunda posición con casi uno de cada cinco usuarios del total de navegadores. En concreto, un 18,59% del total y con un crecimiento del 1,6% respecto al año anterior.
- El podio lo completa **Microsoft Edge**, sucesor de Internet Explorer, con un 4,98% y un elevado incremento del 17,3% respecto al año anterior.
- En cuarta posición se coloca **Firefox**, de la Fundación Mozilla, que tras subir un 11,3% alcanza el 3,35% del uso.
- Ligeramente por debajo se sitúa **Opera**, con un 2,86%, aunque con un importante incremento del 27,1%.
- Por detrás, **Samsung Internet** se queda en un 2,60% acumulando un 14,8% de descenso.
- Finalmente, el estudio recoge los datos de **UC Browser** que cuenta con una cuota del 0,87% tras un descenso del 49,4%.

- Otros navegadores acumulan un 2,07% del total, aunque con un descenso superior al 25% en su conjunto.



## ❖ Navegadores más utilizados en España en 2024

En una línea relativamente similar a la mundial, en España es Chrome el navegador más utilizado con muchísima diferencia. De hecho, la distancia entre el primero y el segundo es todavía mayor, puesto que 72,7% del navegador de Google frente al 15,8% de Safari.

Muy por detrás, Edge y Samsung Internet aglutinan el 3,3% y 3,2% respectivamente, por encima de Firefox y Opera que con un 2,7% y un 2% respectivamente quedan relegados a la quinta y sexta posición.



## Componentes. Diferentes motores de renderización

### ❖ El motor de renderización del navegador web

El **motor de renderización del navegador web**, también conocido como motor de *layout*, es un componente clave de los navegadores web. Es el **encargado de transformar el código HTML y CSS que nos devuelve un servidor en una representación visual en pantalla.**

Además de hacer que las páginas web se vean bien, los motores de renderización también son vitales para la optimización del rendimiento. Un **motor de renderización eficiente puede hacer que las páginas se carguen más rápido y que la**

**interacción con el sitio sea más fluida**, lo que mejora la experiencia del usuario.

## ❖ **¿Cómo funcionan los motores de renderizado?**

- **Analiza el código**

Primero, **el motor de renderización del navegador web** toma el código HTML y lo descompone, analizándolo para entender su estructura. A esto se le conoce como *parsing*. Al mismo tiempo, realiza un proceso similar con el código CSS asociado. Ambos procesos derivan en la creación de dos estructuras, llamadas árbol DOM y árbol CSSOM, respectivamente.

- **Crea el árbol de renderizado**

Estos dos árboles se combinan para crear el árbol de renderizado, que es esencialmente una representación de cómo se debería ver la página web.

- **Layout y pintado**

Luego, el motor de renderización del navegador web determina la ubicación y el tamaño de cada elemento en la página (esto se llama *layout* o *reflow*). Por último, pinta cada elemento en la pantalla en el proceso de pintado.

## ❖ **Motores de renderizado populares**

Cada navegador tiene su propio motor de renderizado. Google Chrome y Microsoft Edge, por ejemplo, utilizan Blink, mientras que Firefox usa Gecko. Los motores de renderizado no solo se usan en navegadores web, sino también en algunos clientes de correo electrónico y otros programas que necesitan presentar información de la web.



## ❖ ¿Por qué es importante conocer el motor de renderizado?

Comprender **cómo funciona el motor de renderización del navegador web** es fundamental para cualquier desarrollador web. Con este conocimiento, puedes optimizar tus sitios para que se carguen y se rendericen más rápido, de modo que ofrecerás una mejor experiencia a los usuarios.

## ¿Qué es el DOM? El significado del Modelo de Objeto de Documento en JavaScript

DOM significa Document Object Model, en español sería Modelo de Objetos del Documento. Es una interfaz de programación que nos permite crear, cambiar, o remover elementos del documento. También podemos agregar eventos a esos elementos para hacer más dinámica nuestra página.

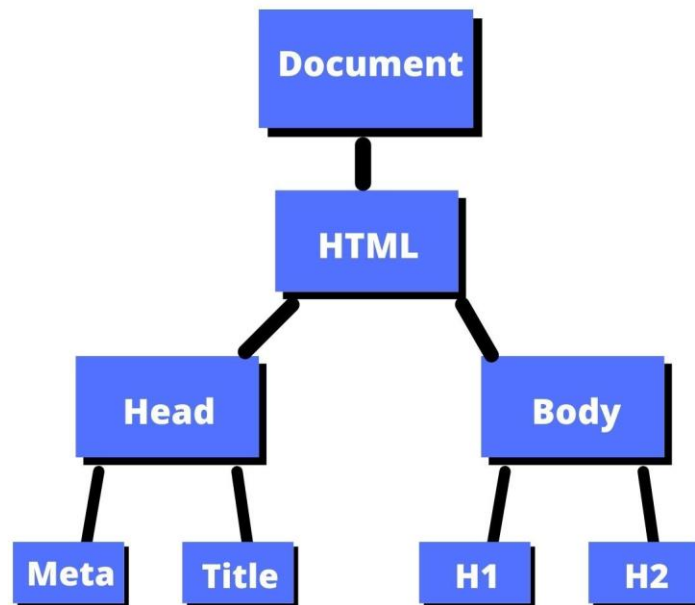
El DOM visualiza el documento de HTML como un árbol de tres nodos. Un nodo representa un documento de HTML.

Echemos un vistazo a este código de HTML para entender mejor la estructura de árbol del DOM.

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
  <head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
```

```
<meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="ie=edge">
<title>Estructura de árbol del DOM</title>
</head>
<body>
  <h1>Estructura de árbol del DOM</h1>
  <h2>Aprende sobre el DOM</h2>
</body>
</html>
```

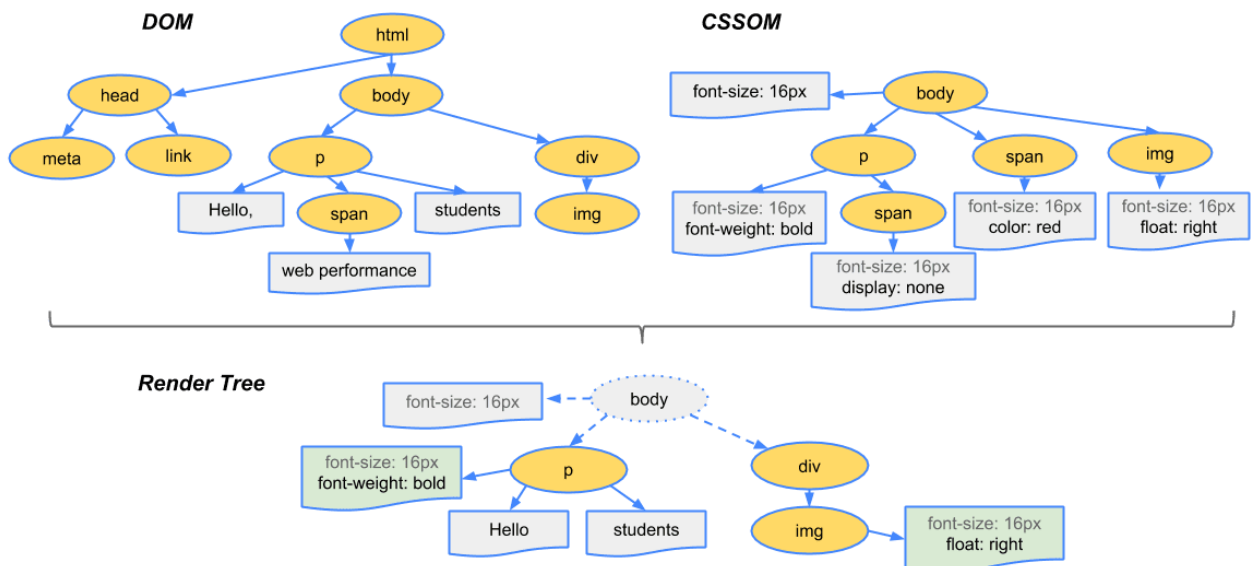
Nuestro documento se llama nodo raíz y contiene un nodo hijo el cual es el elemento `<html>`. El elemento `<html>` contiene dos hijos los cuales son los elementos `<head>` y `<body>`. Ambos elementos `<head>` y `<body>` tienen hijos propios. Aquí hay otra forma de visualizar este árbol de nodos.



Podemos acceder a estos elementos en el documento y hacer cambios a ellos usando JavaScript.

# Construcción, diseño y pintura del árbol de representación

Los árboles de CSSOM y DOM se combinan en un árbol de renderización, que luego se usa para calcular el diseño de cada elemento visible y funciona como entrada en el proceso de pintura que renderiza los píxeles en la pantalla. Optimizar cada uno de estos pasos es fundamental para lograr un rendimiento de renderización óptimo.



Para construir el árbol de renderización, el navegador realiza, aproximadamente, lo siguiente:

1. Comenzando por la raíz del árbol del DOM, recorre cada nodo visible.
- Algunos nodos no son visibles (por ejemplo, etiquetas de secuencias de comandos, metaetiquetas, etc.) y se omiten porque no se reflejan en el resultado renderizado.
- Algunos nodos se ocultan a través de CSS y también se omiten del árbol de representación; por ejemplo, el nodo de intervalo (en el

ejemplo anterior) no aparece en el árbol de representación porque hay una regla explícita que establece la propiedad "display: none" en él.

2. Para cada nodo visible, busca las reglas adecuadas de CSSOM y aplícalas.
3. Emite nodos visibles con contenido y sus estilos calculados.

**Nota:** A modo de aclaración, ten en cuenta que **visibility: hidden** es diferente de **display: none**. El primero hace que el elemento sea invisible, pero el elemento ocupa espacio en el diseño (es decir, se renderiza como un cuadro vacío), mientras que el segundo (**display: none**) quita el elemento por completo del árbol de renderización de modo que sea invisible y no forme parte del diseño.

El resultado final es un árbol de representación que contiene la información de contenido y estilo de todo el contenido visible en la pantalla. **Una vez implementado el árbol de renderización, podemos continuar con la etapa de "diseño".**

Hasta este punto, calculamos qué nodos deberían ser visibles y sus estilos calculados, pero no calculamos su posición y tamaño exactos dentro del viewport del dispositivo: esa es la etapa de "diseño", también conocida como "reprocesamiento".

A continuación, se incluye un resumen rápido de los pasos del navegador:

1. Procesa el lenguaje de marcado HTML y crea el árbol del DOM.
2. Procesar el lenguaje de marcado CSS y crear el árbol del CSSOM
3. Combina el DOM y el CSSOM en un árbol de representación.
4. Ejecuta el diseño en el árbol de renderización para calcular la geometría de cada nodo.

## 5. Pintar los nodos individuales en la pantalla

Es posible que nuestra página de demostración parezca simple, pero requiere bastante trabajo. Si se modificara el DOM o el CSSOM, tendrías que repetir el proceso para determinar qué píxeles se deberían volver a representar en la pantalla.

**La *optimización de la ruta de renderización crítica* es el proceso de minimizar la cantidad total de tiempo empleado en los pasos 1 a 5 de la secuencia anterior.** De esta manera, se renderiza contenido en la pantalla lo más rápido posible y también se reduce el tiempo entre las actualizaciones de la pantalla después de la renderización inicial; es decir, se logran frecuencias de actualización más altas para el contenido interactivo.

## Bibliografía:

<https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/historia-evolucion-navegadores-web/>

<https://keepcoding.io/blog/motor-de-renderizacion-del-navegador-web/>

<https://www.freecodecamp.org/espanol/news/que-es-el-dom-el-significado-del-modelo-de-objeto-de-documento-en-javascript/>

<https://web.dev/articles/critical-rendering-path/render-tree-construction?hl=es-419>