

FUNDAMENTOS DE TICs

Conversión a formato de Punto Flotante



Para convertir un número real a un formato en punto o coma flotante, se tiene que seguir una serie de pasos que garantizan el éxito. Veámoslo con un ejemplo:

Se desea convertir a formato de punto flotante al número en base hexadecimal

- 13A,7C_H

Para ello siempre debe conocerse la **norma de formato de punto flotante** que va a ser utilizada:

NORMA DE FORMATO DE PUNTO FLOTANTE

para este ejemplo

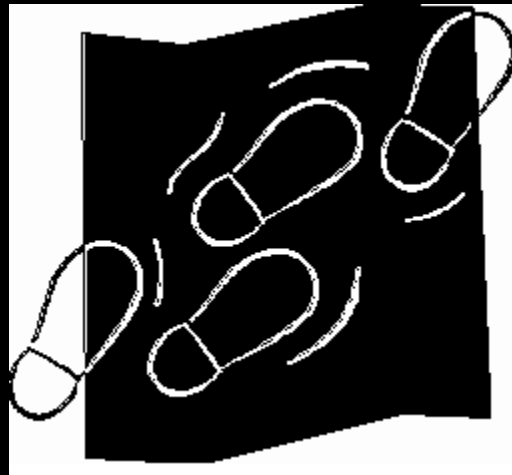
- ✓ **TOTAL DE BITS:** 32 bits para la representación
- ✓ **NORMALIZACIÓN:** Coma a la izquierda del MSB
(*bit más significativo*)
- ✓ **1º BIT:** implícito (no se escribe).
- ✓ **SIGNO:** 1 bit. **0** = POSITIVO. **1** = NEGATIVO.
- ✓ **EXPONENTE:** en exceso **128** (ocupa 8 bits)
- ✓ **MANTISA:** en complemento a la base menos uno
(**para los negativos**).



Utilizá esta lista de elementos de la norma para hacer tus ejercicios!!!!



¿¿¿Cuáles son los pasos a seguir para cambiar a formato de punto flotante???



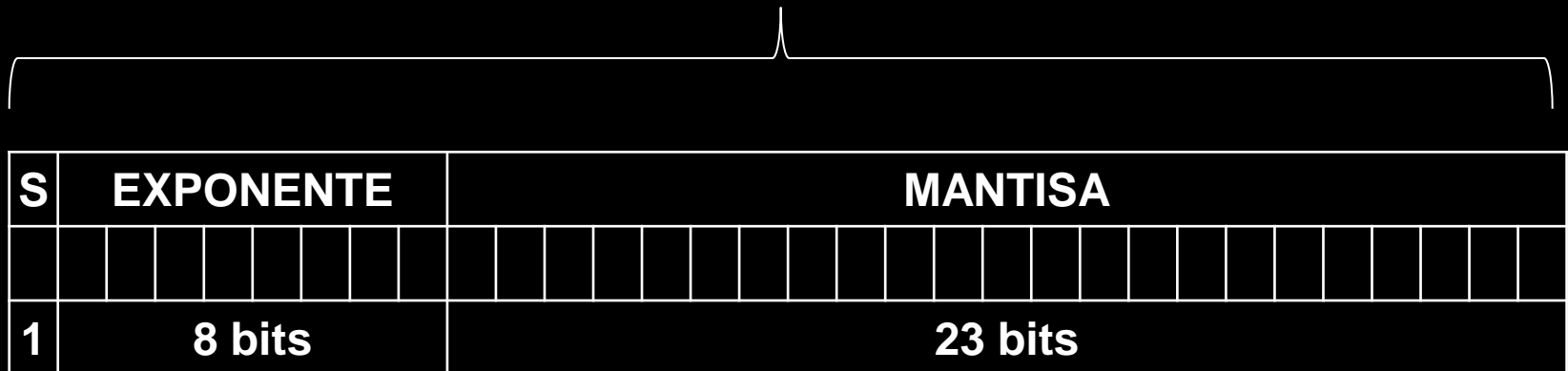
Puede compararse con el armado de un rompecabezas



**Se trata de modificar el número y rearmarlo
ubicando CADA COSA EN SU LUGAR.**

**Aquí se presenta la plantilla base diseñada de
acuerdo a la norma**

32 bits



S = SIGNO: 1 bit

1º Paso

El primer paso es pasar el número a binario, es decir, a base dos (si no estuviera ya en esta base).
Para hacerlo podemos utilizar de ser posible el método de pasaje directo.

En nuestro ejemplo:

-	1	3	A	,	7	C _H
↓	↓	↓	↓	↓	↓	
-0001	0011	1010	,	0111	1100	₂



No olvidar considerar el signo del número!!!!



2º Paso

El segundo paso es normalizar el número en base dos. Para ello se debe considerar la regla de normalización enunciada en el ejercicio.

En este caso la regla es normalizar con la coma a la izquierda del bit más significativo (MSB).

En nuestro ejemplo:

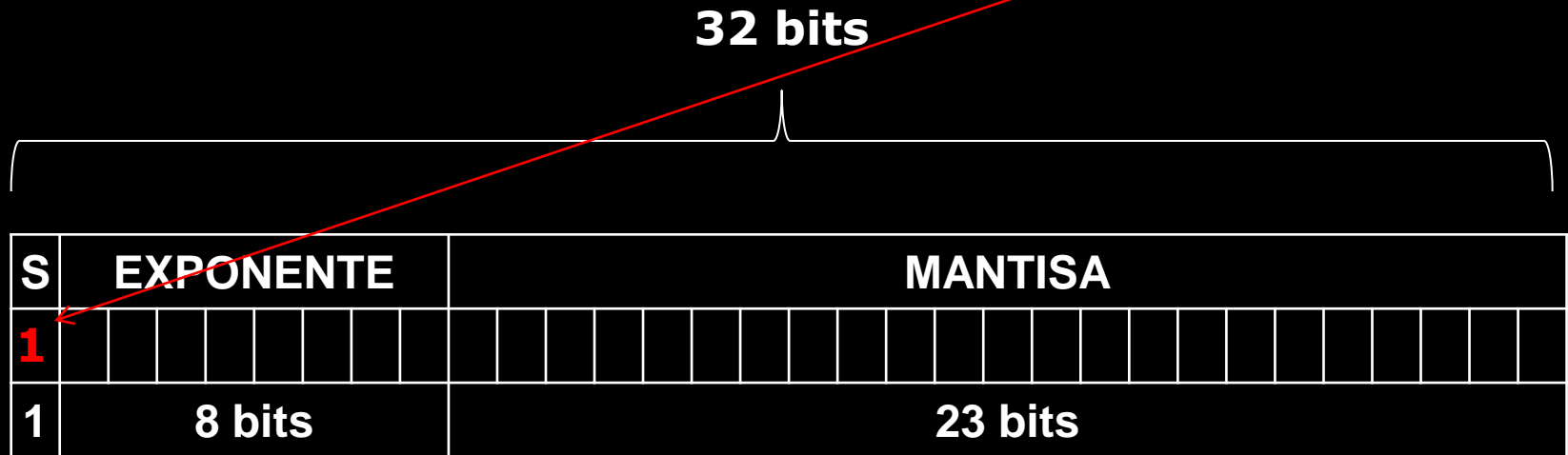
$$\text{- } 0,1001110100111100 \times 2^{+9}$$

No olvidar el signo de la mantisa!!!

Base del sistema binario

Considerar el signo del exponente

Vamos ubicando las partes en la plantilla.
Ubicamos el signo del número.
En este caso es un número NEGATIVO, por lo tanto el valor del signo según la norma es 1



S = SIGNO: 1 bit

3º Paso

Ahora, a ocuparse del exponente!!! Si bien no está enunciado explícitamente, al tener un **exceso de 128**, nos indica que la **cantidad de bits** a utilizar para el exponente **es ocho** (recordar que 128 es igual a 2^7 y las potencias comienzan desde cero...).

La fórmula para el exponente es:

$$E = XS + p$$

Donde:

E es el exponente resultante
XS es el exceso
P es la potencia a la que está elevada la base.

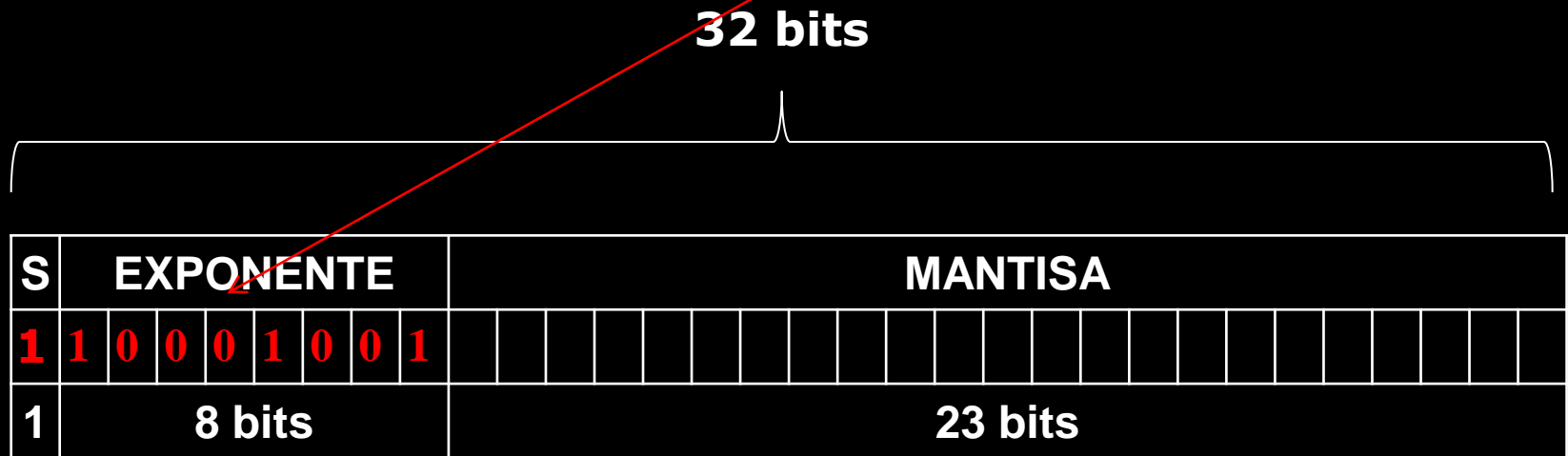
En nuestro ejemplo:

$$E = XS + p \quad \longrightarrow \quad E = 128 + 9 = 137$$

En binario y con ocho bits:

$$137_D = 10001001_2$$

**Seguimos ubicando las partes en la plantilla.
En este momento ubicamos el exponente.**



S = SIGNO: 1 bit

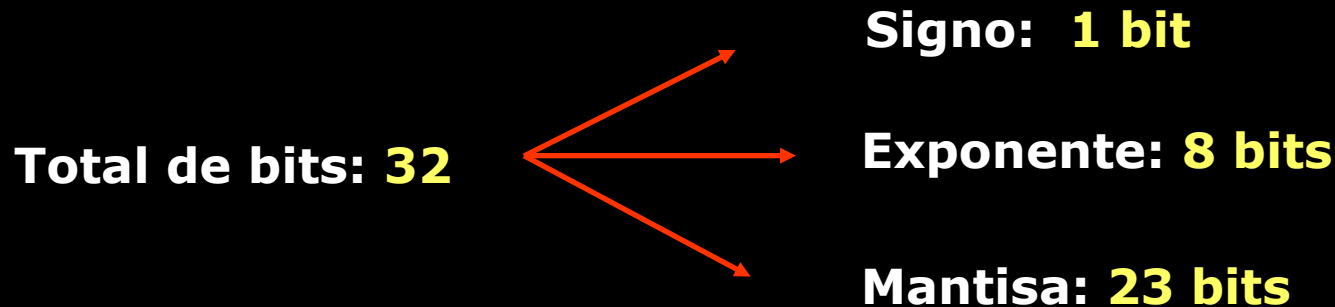
4º Paso

Como ya resolvimos el exponente, lo que nos queda es la ***mantisa***.

En nuestro ejemplo:

- **10011101001111100**

Lo primero a tener en cuenta es cuántos bits nos quedan para representar la mantisa.



Observamos que tenemos 17 bits, es decir que nos faltan 6 bits. Como NO PUEDE HABER BLANCOS EN LA REPRESENTACIÓN, **rellenamos el faltante con ceros:**

- 1001110100111100 000000

Solamente después de haber completado la cantidad de bits, pasamos a **complementar** la mantisa ***si correspondiera.***



**Sólo se complementan
las mantisas NEGATIVAS!!!**



Entonces complementamos a la base menos uno, según dice la norma. Pero la norma dice que el bit más significativo es **IMPLÍCITO**. Esto quiere decir que *no se representa*.

Al faltar este bit se *debe agregar un bit a la derecha para mantener el tamaño de la mantisa*.

- ~~100111010011111000000000~~ 0

$C_B - 1$

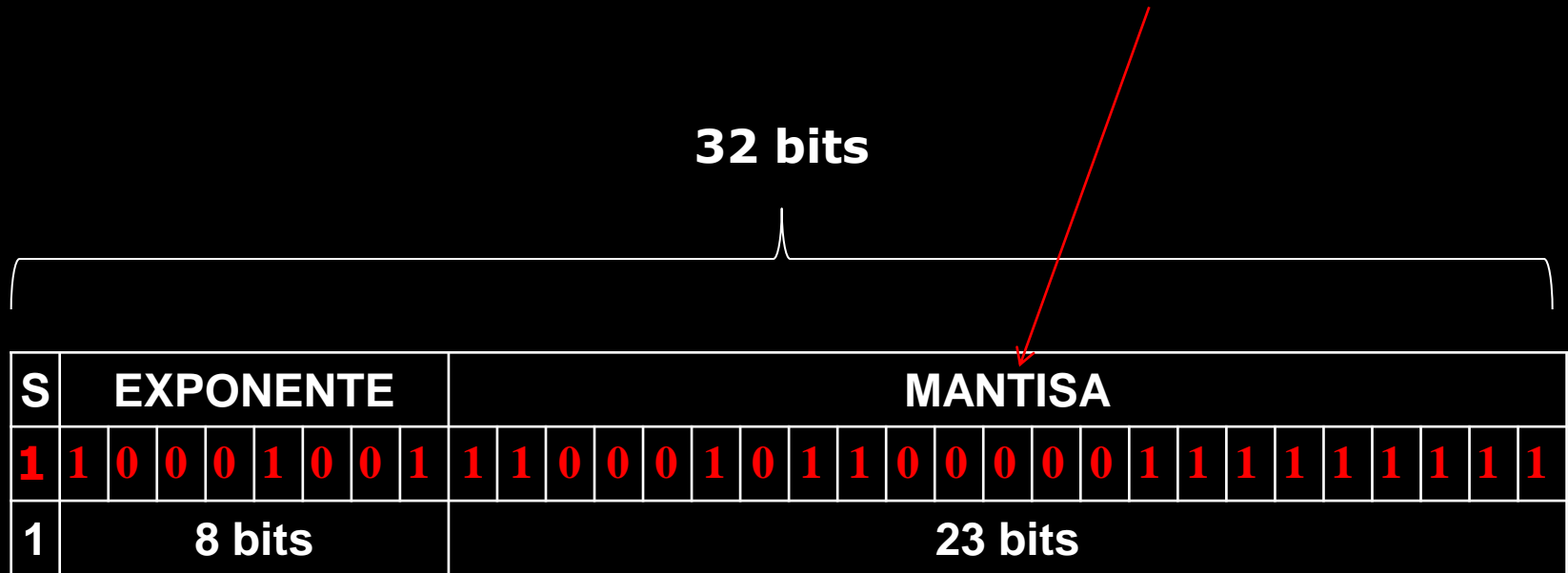
11000101100000111111111

Atención!!!

Solamente se deja de representar el signo cuando se evalúa la mantisa.

5º Paso

Finalizamos ubicando la mantisa obtenida.



S = SIGNO: 1 bit

Entonces la representación del número

-13A,7C_H

es

11000100111000101100000111111111



Ejemplo 2:

Considerando el mismo número del ejemplo anterior, se modificarán algunas de las características de la norma a utilizarse.

Se desea convertir a formato de punto flotante al número en base hexadecimal

- 13A,7C_H

Para ello siempre debe conocerse la **norma de formato de punto flotante** que va a ser utilizada:

NORMA DE FORMATO DE PUNTO FLOTANTE **para el ejemplo 2**

- ✓ **TOTAL DE BITS:** 32 bits para la representación
- ✓ **NORMALIZACIÓN:** Coma a la **derecha** del MSB
(*bit más significativo*)
- ✓ **1º BIT:** **no implícito** (se escribe).
- ✓ **SIGNO:** 1 bit. **0** = POSITIVO. **1** = NEGATIVO.
- ✓ **EXPONENTE:** en exceso **128**
- ✓ **MANTISA:** en complemento a la base menos uno.



1º Paso

El primer paso es pasar el número a binario, es decir, a base dos (si no estuviera ya en esta base).
Para hacerlo podemos utilizar de ser posible el método de pasaje directo.

En nuestro ejemplo:

-	1	3	A	,	7	C _H
↓	↓	↓	↓	↓	↓	
-0001	0011	1010	,	0111	1100	₂



Similar al método realizado en el ejemplo 1



2º Paso

El segundo paso es normalizar el número en base dos. Para ello se debe considerar la regla de normalización enunciada en el **ejemplo 2**.

En este caso la regla es normalizar con la coma a la **derecha** del bit más significativo (MSB).

En nuestro **ejemplo 2**:

- 1,001110100111100 x 2⁺⁸

No olvidar el signo de la mantisa!!!

Base del sistema binario

Considerar el signo del exponente

3º Paso

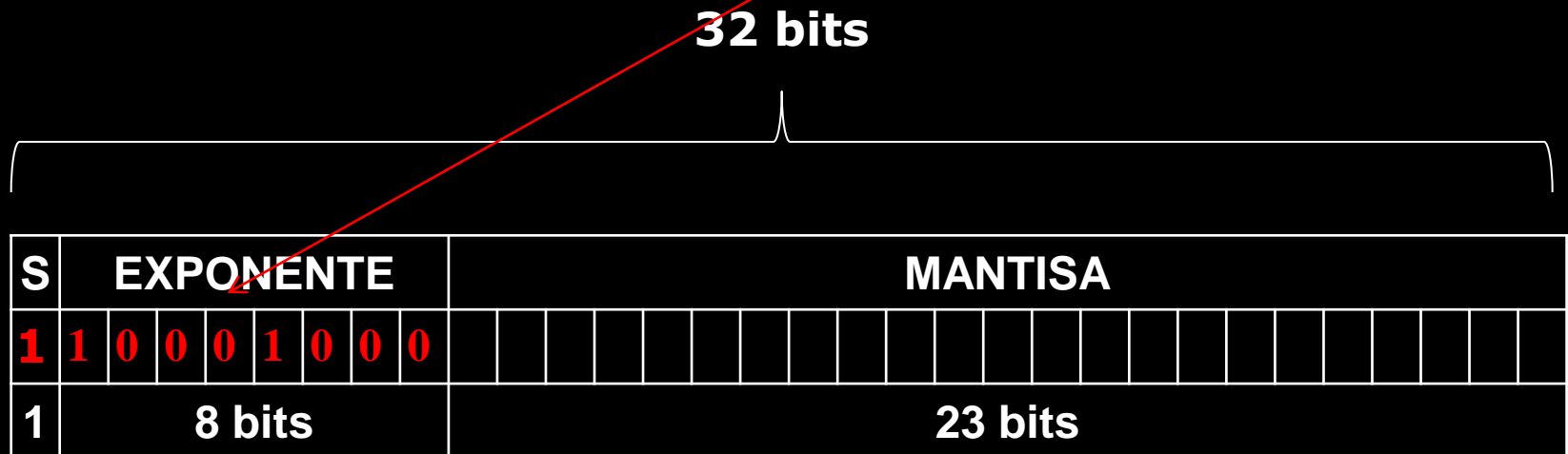
En nuestro **ejemplo 2**:

$$E = XS + p \longrightarrow E = 128 + 8 = \mathbf{136}$$

En binario y con ocho bits:

$$\mathbf{136_D = 10001000_2}$$

**Seguimos ubicando las partes en la plantilla.
En este momento ubicamos el exponente.**



S = SIGNO: 1 bit

4º Paso

Observamos que tenemos 17 bits, es decir que nos faltan 6 bits. Como **NO PUEDE HABER BLANCOS EN LA REPRESENTACIÓN**, **rellenamos el faltante con ceros:**

- 1001110100111100 000000

Solamente después de haber completado la cantidad de bits, pasamos a **complementar** la mantisa ***si correspondiera.***



**Sólo se complementan
las mantisas NEGATIVAS!!!**



Entonces complementamos a la base menos uno, según dice la norma. Pero la norma dice que el bit más significativo es **NO IMPLÍCITO**. Esto quiere decir que **se representa**.

- 10011101001111100000000

$C_B - 1$

Complemento a 1

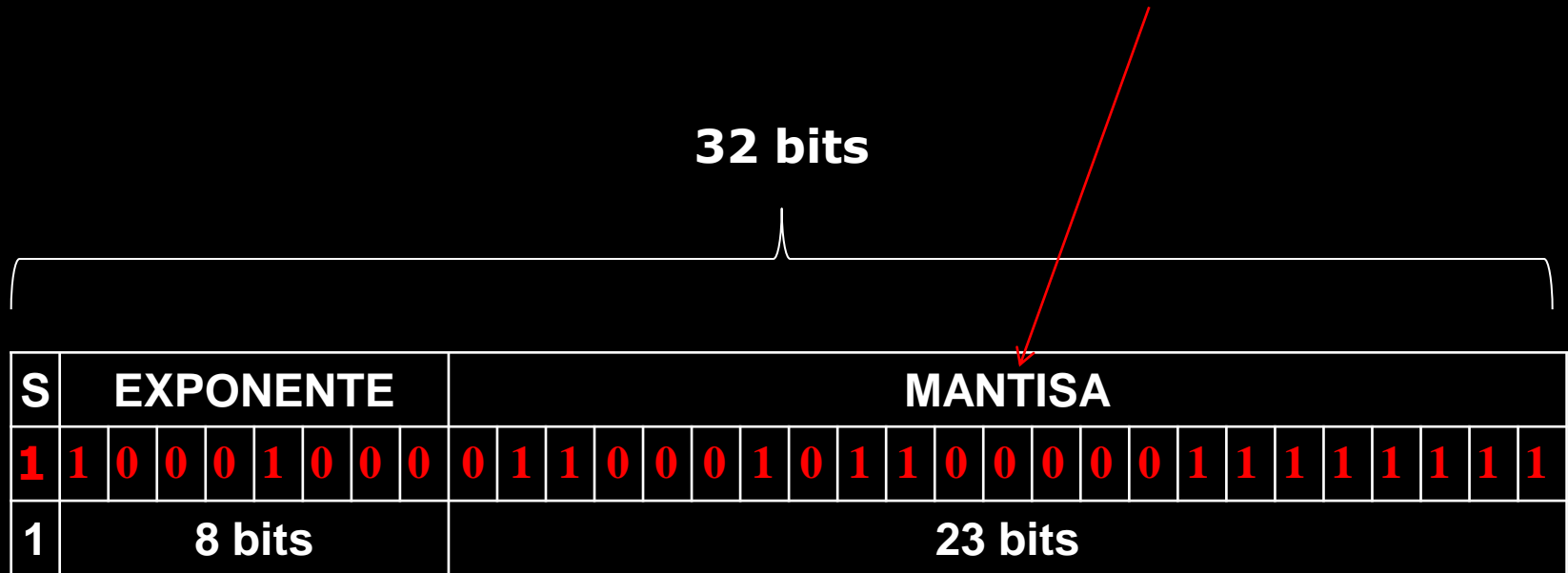
01100010110000011111111

Atención!!!

Solamente se deja de representar el signo cuando se evalúa la mantisa.

5º Paso

Finalizamos ubicando la mantisa obtenida.



S = SIGNO: 1 bit

Entonces la representación del número

-13A,7C_H

es

11000100001100010110000011111111

