- 1. Cálculo del opuesto en complemento a 2
  - · Algoritmo:

El opuesto de un número en complemento a 2 es su complemento a 2

- · Ejemplos:
  - $-2_{10}$  con 5 dígitos es 11110, su opuesto es  $2_{10}$  (00010)
  - $\cdot$  12<sub>10</sub> con 5 dígitos es 01100, su opuesto es -12<sub>10</sub> (10100)

- 2. Suma en Complemento a 2
  - · Algoritmo:

Sumar en binario puro (excepto cuando ambos son positivos o negativos):

- · Si no hay acarreo final, el resultado es negativo.
- Si hay acarreo final, el resultado es positivo (se desprecia el acarreo).
- · Ejemplos:
  - Si n=8, x=63, y=-28
    - · 63 en complemento a 2 es 00111111
    - -28 en complemento a 2 es 11100100  $28_{10} = 00011100_2 (8 \text{ bits})$

- 2. Suma en Complemento a 2
  - · Ejemplos: (Continuación)

28 en complemento a 1 es 11100011

$$1_2 + 11100011_2 = 11100100_2$$

·Se suma

$$\begin{array}{c} 0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\\ \underline{1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0} \\ I\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1 \end{array}$$

- El resultado es 00100011 ( $00100011_2 = 35_{10}$ ).
- Si n=9, x=-75, y=40; x+y = 111011101 que es  $-35_{10}$

#### · Suma

- Los dos números en una suma se denominan sumandos.
- El resultado es la suma.
- Cuando se suman dos números binarios con signo pueden producirse cuatro casos:
  - 1. Ambos números son positivos.
  - 2. El número positivo es mayor que el negativo en valor absoluto.
  - 3. El número negativo es mayor que el positivo en valor absoluto.
  - 4. Ambos números son negativos.

- · Suma
  - Ambos números son positivos:

$$\begin{array}{c}
00000111 & 7 \\
+ 00000100 & +4 \\
\hline
00001011 & 11
\end{array}$$

- La suma es positiva y, por tanto, es un número binario real (no complementado).

#### Suma

- El número positivo es mayor que el número negativo en valor absoluto:

$$\begin{array}{c} 00001111 & 15 \\ + 11111010 & -6 \\ \hline \text{Acarreo que} & 100001001 & 9 \\ \text{se descarta} \end{array}$$

- El bit de acarreo final no se tiene en cuenta. La suma es positiva y, por tanto es un número binario real (no complementado).

#### · Suma

- El número negativo es mayor que el número positivo en valor absoluto:

$$\begin{array}{r} 00010000 & 16 \\ + 11101000 & + -24 \\ \hline 111111000 & -8 \end{array}$$

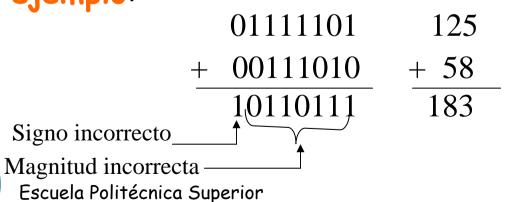
- La suma es negativa y, por tanto, está en complemento a 2.

- · Suma
  - Ambos números son negativos:

- El bit de acarreo final no se tiene en cuenta. La suma es negativa y, por tanto, está en complemento a 2.

- · Condición de desbordamiento (overflow)
- Cuando se suman dos números y el número de bits requerido para representar la suma excede al número de bits de los dos números, se produce un desbordamiento que se indica mediante un bit de signo incorrecto.
- Un desbordamiento se puede producir sólo cuando ambos números son positivos o negativos.

### · Por ejemplo:



#### Sustracción

- La sustracción es un caso especial de la suma.
- Por ejemplo, restar +6 (el sustraendo) de +9 (el minuendo) es equivalente a sumar -6 a +9.
- Básicamente la operación de la sustracción cambia el signo del sustraendo y le suma al minuendo.
- El resultado de una sustracción se denomina diferencia
  - · El signo de un número binario positivo o negativo se cambia calculando su complemento a 2.
  - Para restar dos números con signo se calcula el complemento a 2 del sustraendo y se suman descartando cualquier bit de acarreo final.