$$T(m) = \begin{cases} cte_1 & \text{si } m=1 \\ 2T\left(\frac{m}{2}\right) + cte_2 & \text{si } m>1 \end{cases}$$

PASO 1. $2T\left(\frac{m}{2}\right) + C_2$ si $m=2$ LLAMADO RECURSIVO 1

PASO 2: $2^2\left(2T\left(\frac{\frac{m}{2}}{2}\right) + C_2\right) + C_2$ si $m=3$ LLAMADO RECURSIVO 2

$2^2\left(T\left(\frac{m}{2^2}\right) + 2C_2\right) + C_2$

$2^2\left(T\left(\frac{m}{2^2}\right) + 3C_2\right)$

PASO 3: $2^2\left(2T\left(\frac{m}{2^3}\right) + C_2\right) + 3C_2$

$2^3\left(T\left(\frac{m}{2^3}\right) + 2C_2\right) + 3C_2$

$2^3\left(T\left(\frac{m}{2^3}\right) + 5C_2\right)$

PASO GENERAL: $2^k \; T\left(\frac{m}{2^k}\right) + \left(\left(2cte_2 \cdot k\right) - 1\right)$

IGUALAMOS CON EL CASO BASE

$\frac{m}{2^k} = 1$ $\qquad O(\log_2(m))$

$m = 2^k$

$\log_2(m) = k$

$T(m) \; 2^{\log_2(m)} \; T\left(\frac{m}{2^{\log_2(m)}}\right) + \left(\left(2cte_2 \cdot \log_2(m) - 1\right)\right)$

$m \quad 1 \quad m + \left(2C_2 \cdot \log_2(m) - 1\right)$

RESPUESTA FINAL: $O(m)$ ✓

Eje 10

1) $T(n) \begin{cases} 2 & \text{si } n=1 \\ T(n-1)+n & \text{si } n \geq 2 \end{cases}$

PASO 1: $T(n) = T(n-1) + n$ si $n=2$ LLAMADO RECURSIVO 1

REEMPLAZO $n-1$ DONDE VEA n

PASO 2: $T(n) = [T(n-1-1) + n-1] + n$ LLAMADO RECURSIVO 2

$T(n) = [T(n-2) + (n-1)] + n$

$T(n) = T(n-2) + 2n - 1$

PASO 3: $T(n) = [T(n-2-1) + n-1] + 2n - 1$

$T(n-3) + 3n - 2$

PASO GENÉRICO: $T(n-k) + kn - (k-1) = T(n)$

IGUALAMOS SOLO A $T(n)$ CON EL CASO BASE

$n-k = 1$

$n-1 = k$

REEMPLAZAMOS k EN EL CASO GENÉRICO:

$T(n-(n-1)) + ((n-1) \cdot n) - (n-1-1) = T(n) \to O(n^2)$

$T(1)$ TENDRÍA QUE VALER 2. ESTÁ BIEN.

$T(1) = (1-(1-1)) + (1-1) \cdot 1 - (1-1-1)$

$1 - 0 + 0 \cdot 1 - 1 + 2$

$1 - 1 + 2 = \boxed{2}$

$$T(m)=\begin{cases}3 & \text{si } m=1\\ 27\,T\left(\frac{m}{3}\right)+m^3 & \text{si } m\geq 2\end{cases}$$

PASO 1: $27\,T\left(\frac{m}{3}\right)+m^3$ si $m=2$ LLAMADO RECURSIVO 1

REEMPLAZAMOS DONDE APARECE m, PONEMOS $\frac{m}{3}$

PASO 2: $27\left[27T\left(\frac{\frac{m}{3}}{3}\right)+\left(\frac{m}{3}\right)^3\right]+m^3$ si $m=3$ LLAMADO RECURSIVO 2

$$27\left[27T\left(\frac{m}{3^2}\right)+\frac{m^3}{3^3}\right]+m^3$$

$$27^2\,T\left(\frac{m}{3^2}\right)+27\frac{m^3}{3^3}+m^3$$

COMO $3^3=27$, SIMPLIFICAMOS DENOMINADOR

$$27^2\,T\left(\frac{m}{3^2}\right)+m^3+m^3$$

$$27^2\,T\left(\frac{m}{3^2}\right)+2m^3$$

PASO 3:

$$27^2\left[27T\left(\frac{m}{3^3}\right)+\left(\frac{m}{3}\right)^3\right]+2m^3$$ LLAMADO RECURSIVO 3

$$27^3\left[T\left(\frac{m}{3^3}\right)+27\,\frac{m^3}{3^3}\right]+2m^3$$

SIMPLIFICAMOS EL 27 CON EL 3^3

$$27^3\left[T\left(\frac{m}{3^3}\right)+m^3+2m^3\right.$$

$$27^3\left[T\left(\frac{m}{3^3}\right)+3m^3\right.$$

PASO GENERAL

$$27^k\,T\left(\frac{m}{3^k}\right)+km^3$$

IGUALAMOS $T(m)$ CON EL CASO BASE, PARA ENCONTRAR EL ORDEN

$$\frac{m}{3^k}=1 \quad \rightarrow \text{CASO BASE}$$

$$3^k=m$$

$$\log_3(k)=\log_3(m)$$

$$k=\log_3(m)$$

SE REEMPLAZA k EN EL CASO GENERAL

$$27^{\log_3(n)}\, T\left(\frac{n}{3^{\log_3(n)}}\right) + \log_3(n) \cdot n^3$$

$$27^{\log_3(n)}\, T(1) + \log_3(n) \cdot n^3$$

$$27^{\log_3(n)} \cdot 3 + \log_3(n) \cdot n^3$$

$$\boxed{T(n) = n^3 + 3 + \log_3(n) \cdot n^3}$$

F)

```
INT i,J;
INT x= 1;
```
$\} C_1$

```
FOR( i=0 ; i <= m^2 ; i = i+2)
    FOR( J=m ; J >= 1; J -= m/4)
        x++;   -> C2
```

FOR EXTERNO

CORTA CUANDO $i = m^2+1$

ITERACION	INDICE
0	$i=0$
1	$i=2$
2	$i=4$
3	$i=6$
K	$i=2*K$

$$2*K = m^2+1$$

$$K = \frac{m^2+1}{2}$$

FOR INTERNO

CORTA CUANDO $J = 0$

ITERACION	INDICE
0	$J = m$
1	$J = m - 1/4 = 3m/4$
2	$J = m - 1/4 - 1/4 = m/2$
3	$J = m - 1/4 - 1/4 - 1/4 = m/4$
4	$J = 0$
K	= EL FOR SOLO ITERA 4 VECES

$$T(m)\ C_1 \sum_{i=1}^{\frac{m^2+1}{2}} \left[C_2 \sum_{J=1}^{4} \right]$$

$$T(m) = C_1 \sum_{i=1}^{\frac{m^2+1}{2}} 4C_2$$

$$T(m) = (C_1 + 4C_2) \cdot \left(\frac{m^2+1}{2}\right)$$

PODEMOS VER QUE ES $O(m^2)$

E)
```
FOR(INT i=0; i<n; i++)
    FOR(INT J=0; J<n; J++)
        SUM++   → C1
FOR(INT i=0; i<n; i++)
    SUM++;      → C2
```

PRIMER FOR
CORTA CUANDO $i=n$

ITERACION	INDICE
0	$i=0$
1	$i=1$
2	$i=2$
3	$i=3$
K	$i=k$

$K=n$

FOR INTERNO
CORTA CUANDO $J=n$

ITERACION	INDICE
0	$J=0$
1	$J=1$
2	$J=2$
3	$J=3$
K	$J=K$

$K=n$

TERCER FOR
CORTA CUANDO $i=n$

ITERACION	INDICE
0	$i=0$
1	$i=1$
2	$i=2$
k	$i=K$

$K=n$

$$T(n) \sum_{i=1}^{n} \left[\sum_{J=1}^{n} c_1 + \sum_{i=1}^{n} c_2 \right]$$

$$T(n) \sum_{i=1}^{n} \left[c_1 \sum_{J=1}^{n} + c_2 \sum_{i=1}^{n} \right]$$

$$T(n) \sum_{i=1}^{n} \left[c_1 \cdot n + C_2 \cdot n \right]$$

$$T(n) = n \cdot (nC_1 + nC_2)$$

$$= n^2 c_1 + n^2 c_2$$

$$O(n^2)$$

c) FOR(INT i = ∅; i < m ; i++)

FOR(INT J = ∅ ; J < m ; J++)

SUM ++ ⟶ CTE

FOR EXTERNO		FOR INTERNO	
CORTA CUANDO $i = m$		CORTA CUANDO $J = m$	
ITERACION	INDICE	ITERACION	INDICE
0	$i = 0$	0	$i = 0$
1	$i = 1$	1	$i = 1$
2	$i = 2$	2	$i = 2$
3	$i = 3$	3	$i = 3$
K	$i = K$	K	$i = K$

$K = m$ $\qquad\qquad$ $k = m$

$$\sum_{i=1}^{m}\left[\sum_{J=1}^{m} CTE\right] = \sum_{i=1}^{m} m . CTE = CTE \sum_{i=1}^{m} m = CTE . (m . m)$$

$$= CTE . m^2$$

$O(m^2)$

EJE 7: A FOR(INT $i=\emptyset$; $i<m$; i++)

SUM ++

CORTA CUANDO $i=m$

ITERACIONES	INDICE
0	$i=0$
1	$i=1$
2	$i=2$
3	$i=3$
k	$i=k$

$$\sum_{i=1}^{m} cte = O(m)$$

B FOR(INT $\underset{CTE}{i=\emptyset}$; $i<m$; $i+=2$)

CORTA CUANDO $i=m$

ITERACION	INDICE
0	$i=0$
1	$i=2$
2	$i=4$
3	$i=6$
K	$i=k*2$

$k*2=m$

$K=\frac{m}{2}$

$$\sum_{i=1}^{m/2} cte_2 = O(m)$$

OTRA OPCION ES:

SE EJECUTA $m-1$ VECES

ITERACION	INDICE
1	$i=0$
2	$i=2$
3	$i=4$
4	$i=6$
K	$i=2\cdot(k-1)$

$2*(k-1)=m-1$

$k-1=\frac{m-1}{2}$

$k=\frac{m-1+1}{2}$

$k=\frac{m}{2}$

$$\sum_{i=0}^{\frac{m}{2}-1} cte_1 = O(m)$$

CONCLUSION: AMBAS SUMATORIAS SON EQUIVALENTES EN TERMINOS DE ORDEN.

$$\sum_{i=\emptyset}^{\frac{m}{2}-1} cte \approx \sum_{i=1}^{m} cte$$

$O(m)$ $O(m)$

PRACTICA
ANALISIS: EJE 6

A) ALGO 1 $O(\log_2(n^2))$

1 HORA : $n = 1024$

$\log_2(n)^2$ CON $n = 1024$ = $\log_2(1024)^2$ = 10^2 OPERACIONES
= 100

1 HORA — 100 OPERACIONES
4 HORAS — ?

400 . 1 = 400 OPERACIONES

$$\log_2(n)^2 = 400$$

$$\log_2(n) = \sqrt{400}$$

$$\log_2(n) = 20$$ { APLICAMOS log EN AMBOS LADOS

$$n = 2^{20}$$

RESPUESTA: EL MAYOR TAMAÑO QUE PUEDE EJECUTAR ALGO 1 CON 4HS ES $\boxed{2^{20}}$

B) 10.000 POR SEGUNDO
$T(n) = n^2$

CUANTOS SEGUNDOS TARDA PARA PROCESAR $n = 2000$?

$T(2000) = 2000^2$ = 4.000.000 OPERACIONES EN TOTAL

QUEREMOS SABER CUANTOS SEGUNDOS TARDARIA:

$$\frac{4.0\cancel{0}\cancel{0}.\cancel{000}}{1\cancel{0}.\cancel{000}} = 400 \text{ SEGUNDOS TARDARIA}$$