



1.a. (0.5 puntos) Con 4 bits,

- (i) ¿Cuántos **números distintos** pueden expresarse?
 $2^4 = 16$
Un bit es un dígito binario. Con 4 dígitos binarios pueden expresarse $2^4 = 16$ números distintos, aunque con algunas representaciones pueden expresarse menos números, por ejemplo, cuando utilizamos el bit más significativo como signo, en cuyo caso el cero se puede representar como +0 y -0.
- (ii) ¿Cuál es el **rango de valores** que puede expresarse si representan números **positivos**?
En binario: [0000, 1111] ó [0, 1111]. En base 10: [0, 15]
- (iii) ¿Cuál es el **rango de valores** que pueden expresarse en representación binaria con **complemento a 2 para números negativos**?
En binario: [1000, 0111]. En base 10: [-8, 7]

Expresa los rangos en binario y en sus equivalentes en base 10.

1.b. (0.5 puntos) Completa los huecos de la siguiente tabla con las equivalencias en las respectivas bases:

Decimal	Binario con complemento a 2 (8 bits)
-23	11101001
90	01011010

$23 \begin{array}{r} 11 \\ 11 \end{array} \begin{array}{r} | \\ 2 \end{array}$
 $1 \begin{array}{r} 11 \\ 5 \\ 1 \end{array} \begin{array}{r} | \\ 2 \\ 2 \end{array}$
 $0 \begin{array}{r} 1 \\ 1 \end{array} \begin{array}{r} | \\ 2 \\ 0 \end{array}$
 $01011010 = 2^6 + 2^4 + 2^3 + 2^2 = 64 + 16 + 8 + 2 = 90$

10111 con 8 bits: 00010111
 Complementado a 1: 11101000
 Sumando 1: 1
 Complementado a 2: 11101001 = -23

2. (4 puntos) **Diseñar** (diagrama de flujo) y **codificar** un programa VB que **lea** un Documento Nacional de Identidad (DNI) como una cadena de caracteres y lo **valide**, mostrando un mensaje "Correcto" o "Incorrecto" como resultado.

Un DNI correcto contiene 8 dígitos decimales y una letra de control.

La letra de control se calcula de la siguiente manera:

- Obtener el resto de la división entera del número de 8 dígitos entre 23 y sumarle 1
- El valor obtenido indica la posición de la letra de control en la siguiente cadena: "TRWAGMYFPDXBNJZSQVHLCKE". Suponer que está definida como una constante llamada cad_ctrl (para no tener que andar copiándola).

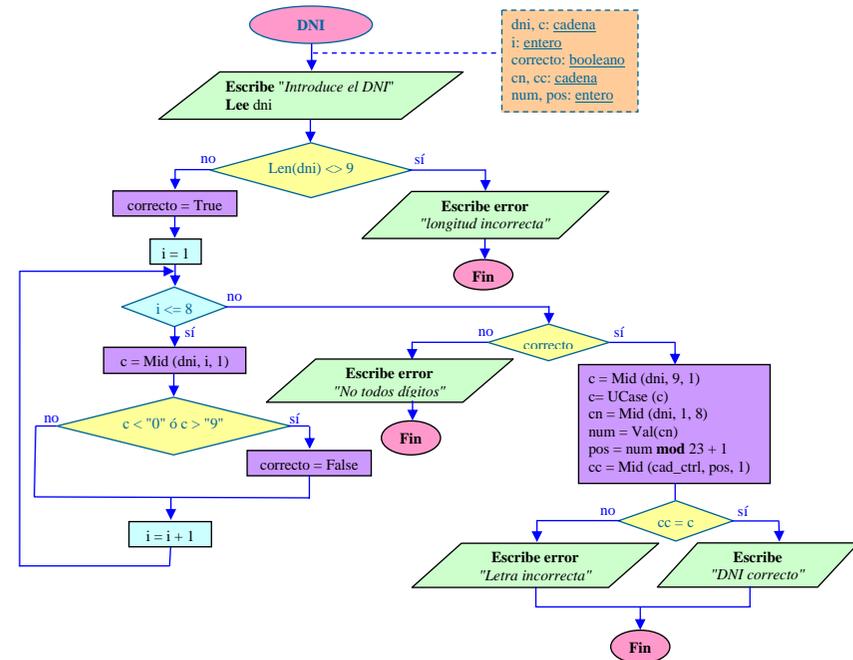
Ejemplos:



DNI	Resto + 1	Letra	Resultado
1r	1+1=2	R	Incorrecto (no tiene 9 caracteres)
00000000T	0+1=1	T	Correcto
-1234567j	-	-	Incorrecto (no 8 dígitos decimales)
00000001t	1+1=2	R	Incorrecto (no coinciden las letras)
00000001r	1+1=2	R	Correcto
00000045	22+1=23	E	Incorrecto (no hay letra)

Los controles a realizar son los siguientes:

- La longitud de la cadena de caracteres es 9
- Los ocho primeros caracteres son dígitos decimales
- El carácter noveno coincide con la letra calculada según el algoritmo propuesto





```
Private Sub cmdDNI_Click()
    Dim dni As String
    Dim c As String
    Dim i As Integer
    Dim correcto As Boolean
    Dim cn As String
    Dim cc As String
    Dim num As Integer
    Dim pos As Integer

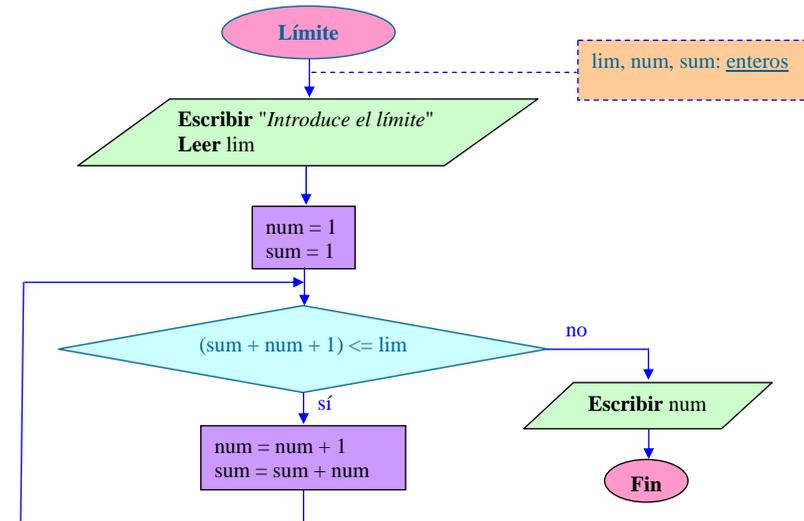
    dni = InputBox ("Introduce el DNI")
    If Len(dni) <> 9 Then
        MsgBox ("Error: longitud incorrecta")
    Else
        correcto = True
        ' Verificar los ocho dígitos decimales
        For i = 1 To 8 Step 1
            c = Mid(dni, i, 1)
            If c < "0" Or c > "9" Then
                correcto = False
            End If
        Next i

        If correcto Then
            c = Mid(dni, 9, 1) 'Tomamos la letra de control
            c = UCase(c) 'La convertimos a mayúscula
            cn = Mid(dni, 1, 8) 'Obtenemos la cadena de los 8 dígitos
            num = Val (cn) 'Obtenemos el número de los 8 dígitos
            pos = num Mod 23 + 1 'Calculamos la posición
            cc = Mid("TRWAGMYFPDXBNJZSQVHLCKE", pos, 1) 'cc = Mid (cad_ctrl, pos, 1)
            If cc = c Then
                MsgBox ("Es correcto")
            Else
                MsgBox ("Error: letra incorrecta")
            End If
        Else
            MsgBox ("Error: no hay 8 dígitos")
        End If
    End If
End Function
```



3. (2 puntos) Diseñar (diagrama de flujo) y codificar un programa VB que, dado un entero positivo **límite** leído por teclado, obtenga el **mayor** número **num** para el que se cumpla:

$$1 + 2 + 3 + \dots + \text{num} \leq \text{límite}$$



```
Private Sub Command1_Click()
    Dim lim As Integer
    Dim num As Integer
    Dim sum As Integer

    lim = InputBox("Introduce el valor límite")
    num = 1
    sum = 1
    While (sum + num + 1) <= lim
        num = num + 1
        sum = sum + num
    Wend
    MsgBox ("Límite: " & lim & ". Número: " & num)
End Sub
```

Alternativamente puede obtenerse num + 1 dentro del bucle, con lo que el resultado será el "num - 1" así obtenido:



```
Private Sub Command1_Click()
    Dim lim As Integer
    Dim num As Integer
    Dim sum As Integer

    lim = InputBox("Introduce el valor limite")
    num = 1
    sum = 1
    While sum <= lim
        num = num + 1
        sum = sum + num
    Wend
    MsgBox ("Límite: " & lim & ". Número: " & num - 1)
End Sub
```

4. (3 puntos) En un centro de dietética nos piden un programa con las especificaciones siguientes:

- a. Escribir una **función** VB que calcule el índice de masa corporal (IMC) a partir del peso y la altura, según la fórmula siguiente:

$$IMC = \frac{\text{Peso}}{\text{Altura}^2} \text{ kg/m}^2$$

```
Function CalculaImc(ByVal p As Double, ByVal a As Double) As Double
    CalculaImc = p / a ^ 2
End Function
```

- b. Escribir una **función** VB que reciba un IMC y devuelva la clasificación, según la siguiente tabla:

Menor de 18,5	<i>Peso insuficiente</i>
Entre 18,5 y 25	<i>Peso normal</i>
Entre 25 y 30	<i>Sobrepeso</i>
Entre 30 y 40	<i>Obesidad</i>
Mayor de 40	<i>Obesidad mórbida</i>

```
Function ClasificaciónImc(ByVal imc As Double) As String
    Select Case imc
        Case Is < 18.5
            ClasificaciónImc = "Peso insuficiente"
        Case Is < 25
            ClasificaciónImc = "Peso normal"
        Case Is < 30
            ClasificaciónImc = "Sobrepeso"
        Case Is < 40
            ClasificaciónImc = "Obesidad"
        Case Is >= 40
            ClasificaciónImc = "Obesidad mórbida"
    End Select
End Function
```



- c. Escribir el **programa** VB que pida el peso y la altura de un usuario, calcule el IMC y escriba la clasificación, llamando a las funciones de los apartados anteriores. El programa deberá verificar que el peso y la altura sean numéricos. Incluir el procedimiento para salir.

Interfaz:

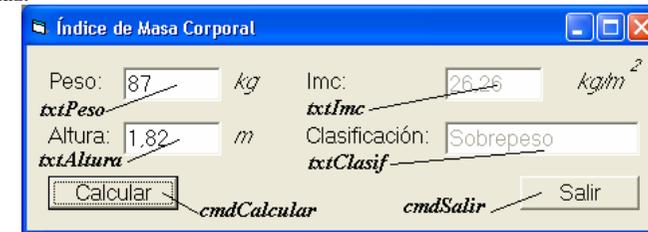


Figura 1. Objetos presentes en la interfaz

```
Private Sub cmdCalcular_Click()
    Dim p As Double
    Dim a As Double
    Dim imc As Double

    If Not IsNumeric(txtPeso.Text) Then
        MsgBox ("El peso incorrecto")
    ElseIf Not IsNumeric(txtAltura.Text) Then
        MsgBox ("La altura es incorrecta")
    Else
        p = txtPeso.Text
        a = txtAltura.Text
        imc = CalculaImc(p, a)
        txtImc.Text = Format(imc, "0.00") 'Format no necesario
        txtClasif.Text = ClasificaciónImc(imc)
    End If
End Sub

Private Sub cmdSalir_Click()
    End
End Sub
```

Mid (ByVal cad As String, ByVal ini As Long, [ByVal lon As Long]) As String	Subcadena desde <i>ini</i> hasta la longitud <i>lon</i> indicada, o hasta el final de la cadena si no se indica
Len (ByVal cad As String) As Integer	Longitud de la cadena <i>cad</i>
Val (ByVal cad As String) As Integer	Valor numérico de una cadena
Ucase (ByVal cad As String) As String	Convierte la <i>cad</i> a Mayúsculas o Minúsculas.
Lcase (ByVal cad As String) As String	

Tabla 1. Ayuda de funciones Visual Basic