

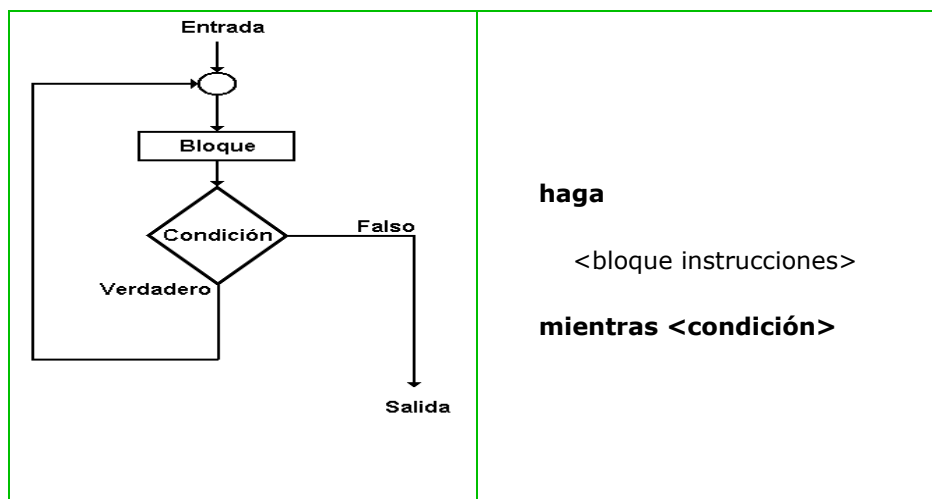
## 1. ESTRUCTURAS DE REPETICIÓN

### CICLO HAGA-MIENTRAS

El **ciclo haga-mientras** es similar al **ciclo mientras**, la diferencia radica en el momento de evaluación de la condición.

En el **ciclo haga-mientras** la condición se evalúa después de ejecutar el bloque de instrucciones, por lo tanto, el bloque se ejecuta por lo menos una vez. Este bloque se ejecuta nuevamente si la condición evalúa a verdadero, y no se ejecuta más si se evalúa como falso.

La forma general del ciclo haga-mientras es la siguiente:



Donde, <bloque instrucciones> es el conjunto de instrucciones que se ejecuta y <condición> es la expresión lógica que determina si el bloque se ejecuta. Si la <condición> se evalúa como **verdadero** el bloque es ejecutado de nuevo y si es evaluada como **falso** no es ejecutado. Después de ejecutar el bloque de acciones se evalúa la <condición>.

### Ejemplos

**Ejemplo 1.** El problema de calcular la suma de los números naturales desde 1 hasta n (enunciado anteriormente), se puede solucionar usando el **ciclo hacer-mientras**. A continuación se describe el algoritmo solución:

```

1 n: entero /* se define la variable para el número */
2 suma: entero /* se define la variable para la suma */
3 i: entero /* se define la variable para recorrer los números entre 0 y n */

4 escribir ( "Ingrese el número: " )
5 leer (n) /* lee el primer número */
6 suma :=0 /* inicia la suma en cero */

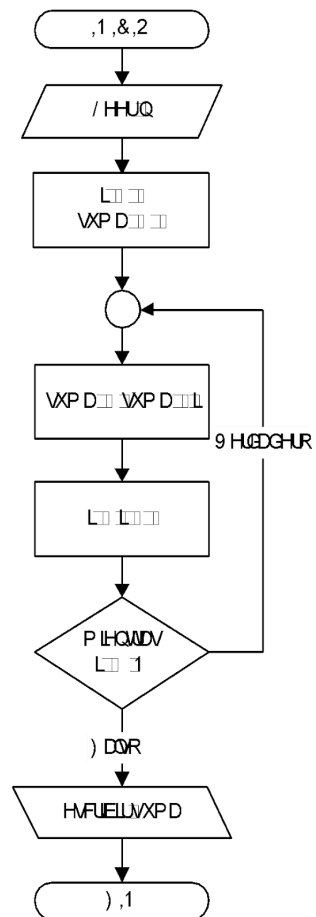
7 i :=0 /* empieza la variable que recorre los números en 0 */

8 haga
9   suma := suma + i /* en cada iteración suma el número i */
10  i := i + 1 /* incrementa i en 1 para tomar el siguiente número en la próxima iteración */
11  mientras (i <= n)

12 escribir ( "La suma es: ", suma )

```

### Diagrama de Flujo:



**Ejemplo 2.** Realizar un programa que le presente un menú al usuario con las siguientes opciones:

1. Leer dos números,
2. Sumar los dos números leídos,
3. Restarle al primer número el segundo,
4. Multiplicar los dos números,
5. Dividir el primer número dado por el segundo,
6. Imprimir el número resultado de la última operación realizada y 0. Para terminar.

Después de que el usuario determine la operación a realizar el programa debe realizarla. Se debe garantizar que el usuario haya ingresado los dos números antes de poder realizar cualquier operación y que no se puede imprimir un resultado sin la realización de una operación.

### **ANÁLISIS DEL PROBLEMA:**

<b>Variables Conocidas</b>	La opción escogida por el usuario y dos números reales.
<b>Variables Desconocidas</b>	Un número real o un texto.
<b>Condiciones</b>	El número buscado es el resultado de la última operación realizada sobre los números dados. En el caso que no se ingresarán datos o no se hubiere realizado una operación, se debe presentar un mensaje de error.

### **ESPECIFICACIÓN:**

<b>Entradas</b>	$a, b \in \text{Reales}$ ( $a, b$ son los números dados), opción $\in \text{Enteros}$ (opción es la operación deseada por el usuario).
<b>Salidas</b>	resp $\in \text{Reales}$ , (resp es el resultado de la última operación realizada sobre los números dados, si está existiera) y texto $\in \text{Cadenas}$ (texto es una cadena que indica que una operación no ha sido realizada, debido a que falta leer los datos o no se ha realizado operación alguna o el valor de la operación).
<b>Condiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>desconocido</b> si no se han leído <math>a</math> y <math>b</math></li> <li>• <b><math>a + b</math></b> si <math>a</math> y <math>b</math> se han leído y opción es 2.</li> <li>• <b><math>\text{resp} = a - b</math></b> si <math>a</math> y <math>b</math> se han leído y opción es 3.</li> <li>• <b><math>a * b</math></b> si <math>a</math> y <math>b</math> se han leído y opción es 4.</li> <li>• <b><math>a / b</math></b> si <math>a</math> y <math>b</math> se han leído y opción es 5.</li> <li>• <b>"Datos no leídos"</b> si no se han leído <math>a</math> y <math>b</math> y opción es 2, 3, 4, 5 y 6</li> <li>• <b>texto = "No se realizó operación"</b> si opción es 6 y resp es desconocido.</li> <li>• <b>"El resultado es:"</b>, resp. En otro caso.</li> </ul>

### **DISEÑO:**

#### **Primera División:**

**Inicio**

**hacer**

**Paso 1.** Presentar menú.

**Paso 2.** leer la opción.

**Paso 3.** Realizar la operación de acuerdo a la opción **mientras** opción sea diferente de terminar.

**Fin**

#### **Segunda División:**

**Inicio**  
**hacer**  
**Paso 1.** Presentar menú.  
**Paso 2.** leer la opción.  
**Paso 3. seleccionar** <opción> **de**  
**Paso 3.1.** si es 1  
**Paso 3.1.1.** leer los números  
**Paso 3.1.2.** Salir  
**Paso 3.2.** si es 2  
**Paso 3.2.1.** Sumar los números si ya han sido leídos  
**Paso 3.2.2.** Salir  
**Paso 3.3.** si es 3  
**Paso 3.3.1.** Restar los números si ya han sido leídos  
**Paso 3.3.2.** Salir  
**Paso 3.4.** si es 4  
**Paso 3.4.1.** Multiplicar los números si ya han sido leídos  
**Paso 3.4.2.** Salir  
**Paso 3.5.** si es 5  
**Paso 3.5.1.** Dividir los números si ya han sido leídos  
**Paso 3.5.2.** Salir  
**Paso 3.6.** si es 6  
**Paso 3.6.1.** Imprimir el resultado de la última operación, si ya se ha realizado una operación  
**Paso 3.6.2.** Salir  
**Paso 4.** Realizar la operación de acuerdo a la opción **mientras** opción sea diferente de terminar.  
**Fin**

#### División final:

**a, b, c:** **real**  
**datos\_leídos:** **booleano**  
**operacion\_realizada:** **booleano**

**datos\_leídos := falso**  
**operación\_realizada := falso**

**haga**

**escribir** ("Menú de operaciones" )  
**escribir** ( "0. Terminar" )  
**escribir** ( "1. Leer datos" )  
**escribir** ( "2. Sumar datos" )  
**escribir** ( "3. Restar datos" )  
**escribir** ( "4. Multiplicar datos" )  
**escribir** ( "5. Dividir datos" )  
**escribir** ( "6. Mostrar Resultado" )

**leer** (opcion)

**seleccionar** ( opcion) **de:**  
**caso 1:** **escribir** ("Ingrese el primer número")  
**leer** a  
**escribir** ("Ingrese el segundo número")  
**leer** b

**datos\_leídos := verdadero**  
**operacion\_realizada := falso**

```

caso 2: si ( datos_leidos ) entonces
    c := a + b
    operacion_realizada :=verdadero
sino
    escribir ("Error. no se han leído los datos *****" )

fin_si

caso 3: si ( datos_leidos ) entonces
    c := a - b
    operacion_realizada :=verdadero
sino
    escribir ("Error. no se han leído los datos *****" )
fin_si

caso 4: si ( datos_leidos ) entonces
    c := a * b
    operacion_realizada :=verdadero
sino
    escribir ("Error. no se han leído los datos *****" )
fin_si

caso 5: si ( datos_leidos ) entonces
    c := a / b
    operacion_realizada :=verdadero

sino
    escribir ("Error. no se han leído los datos *****" )

fin_si

caso6: si ( operacion_realizada ) entonces
    escribir ("El resultado de la última operación es:")
    escribir c
sino
    escribir ("Error. no se han leído los datos *****" )

fin_si

fin_seleccionar

mientras (opcion <>0)

```

## EJEMPLOS

```
[*] main.cpp
1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  int main(int argc, char** argv) {
6
7      int n; /* se define la variable para el número */
8      int suma; /* se define la variable para la suma */
9      int i; /* se define la variable para recorrer los números entre 0 y n */
10     cout<<"Ingrese el número: ";
11     cin>>n; /* lee el primer número */
12     suma =0; /* inicia la suma en cero */
13     i =0; /* empieza la variable que recorre los números en 0 */
14     do{
15         suma = suma + i; /* en cada iteración suma el número i */
16         i=i + 1; /* incrementa para la próxima iteración */
17     }while (i <= n);
18
19     cout<<"La suma es: "<<suma;
20
21     return 0;
22 }
```