

Practicario de Visualización y Control de Procesos

Nombre: _____ Grupo: _____

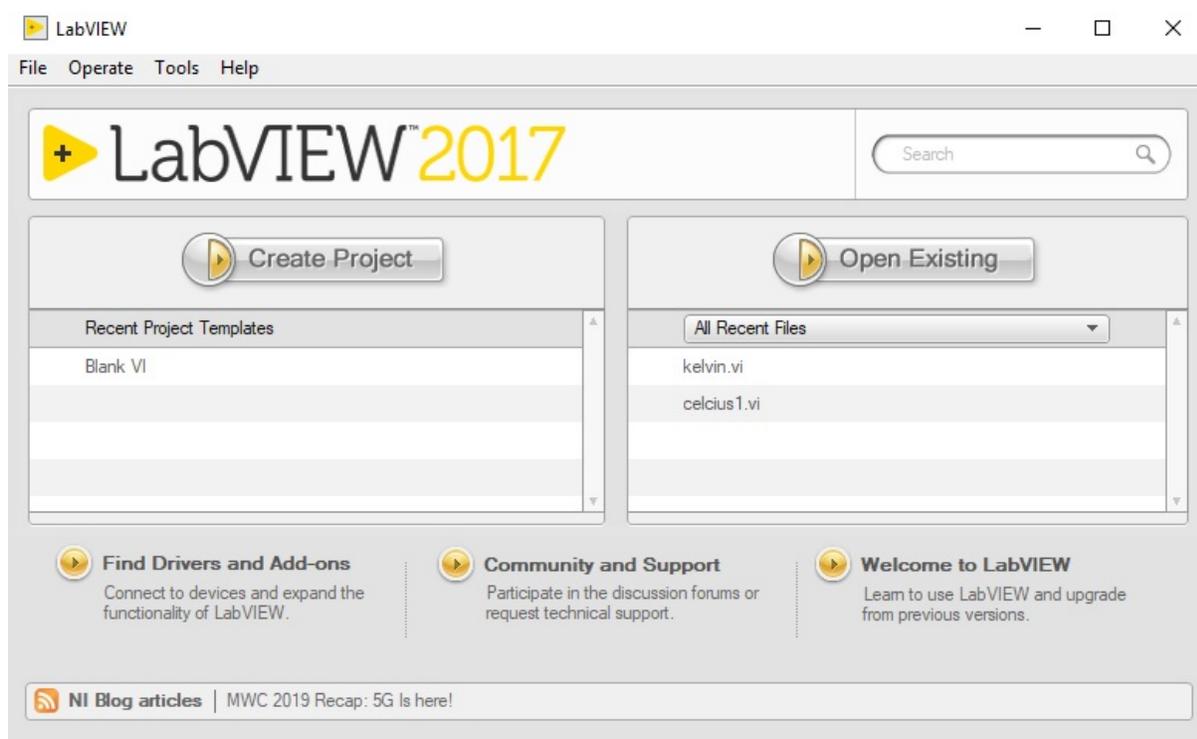
Prof.Dr.Enrique García Trinidad
Tecnológico Nacional de México
Tecnológico de Estudios Superiores de Huixquilucan
`enrique.g.t@huixquilucan.tecnm.mx`

Actividad 1

Elabore un programa en LabVIEW que permita conectar a un termómetro, un tanque y dos controles de sintonía de manera tal que cuando varíen su valor, el nuevo valor adquirido se refleje en los indicadores tipo termómetro y en el tipo tanque.

Solución:

Cuando se ejecuta LabVIEW por primera vez aparece una pantalla similar a la siguiente:



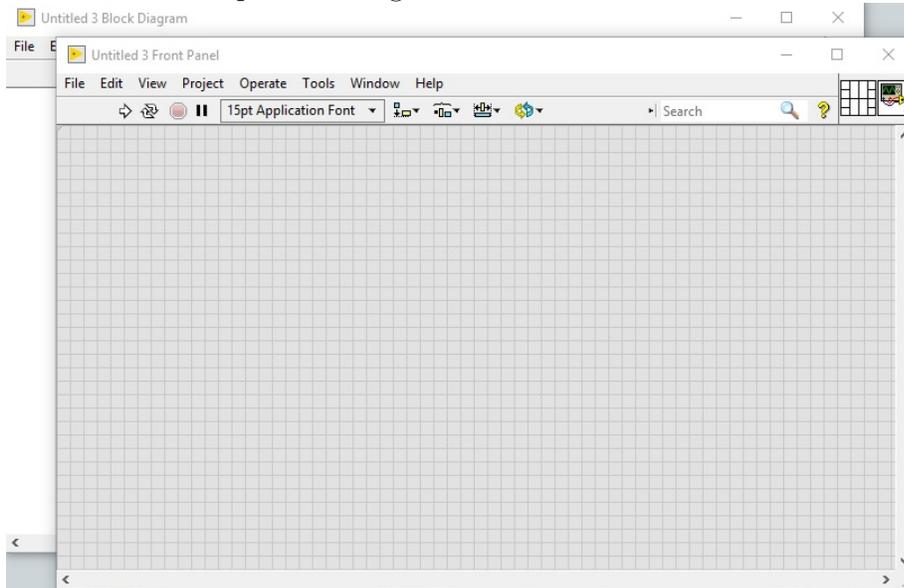
En esa pantalla podemos seleccionar varias opciones entre las cuales están el abrir un nuevo Instrumento Virtual New VI, abrir uno ya existente, buscar ejemplos, demos,

tutoriales, etc.

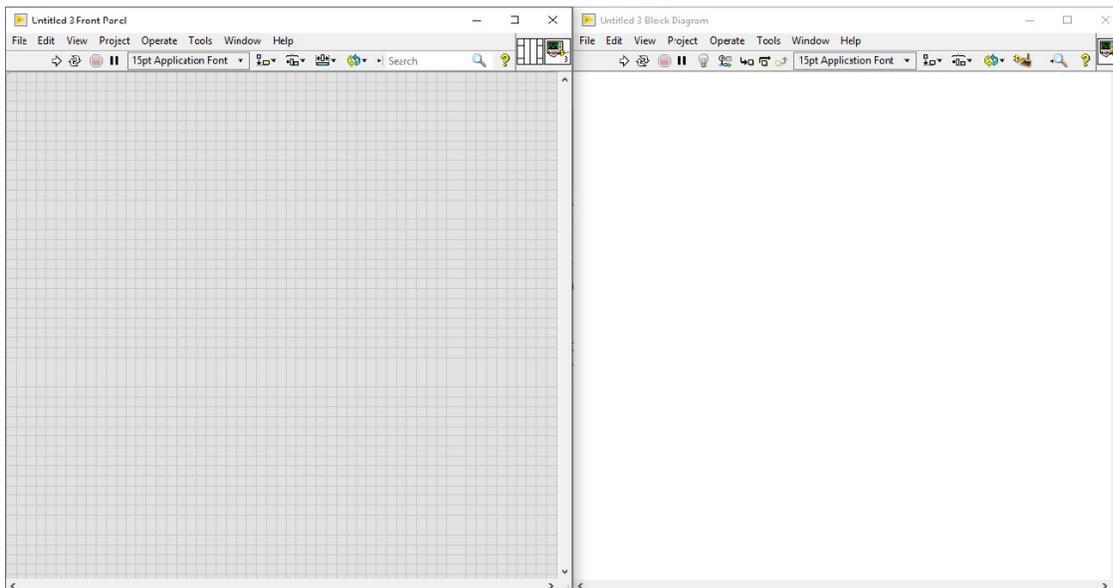
Para crear un nuevo programa (VI) damos clic en el botón



A continuación aparece la siguiente ventana:

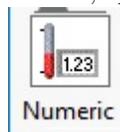


La primera pantalla que aparece es el **Front Panel** (Panel Frontal) o ventana de diseño de la aplicación mientras que la que aparece en segundo plano es el **Block Diagram** (Diagrama de Bloques) o ventana de flujo de programa. Recuerde que puede conmutar entre una y otra ventana. Compruébelo con la combinación **Ctrl+E**. Muchas veces es conveniente organizar las dos ventanas de forma tal que dividan la pantalla cada una en una mitad. Esto facilita el desarrollo del programa. Para lograr dicha distribución LabVIEW dispone de la combinación **Ctrl+T** (también se puede realizar mediante la opción del menú **Window>Tile Left and Right**). Una vez que se realiza esta acción se obtiene la siguiente distribución:

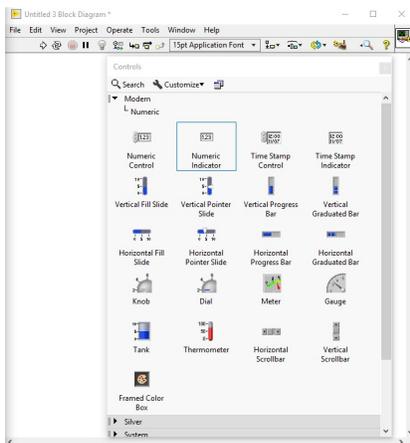


Ya estamos listo para comenzar a darle solución al ejercicio.

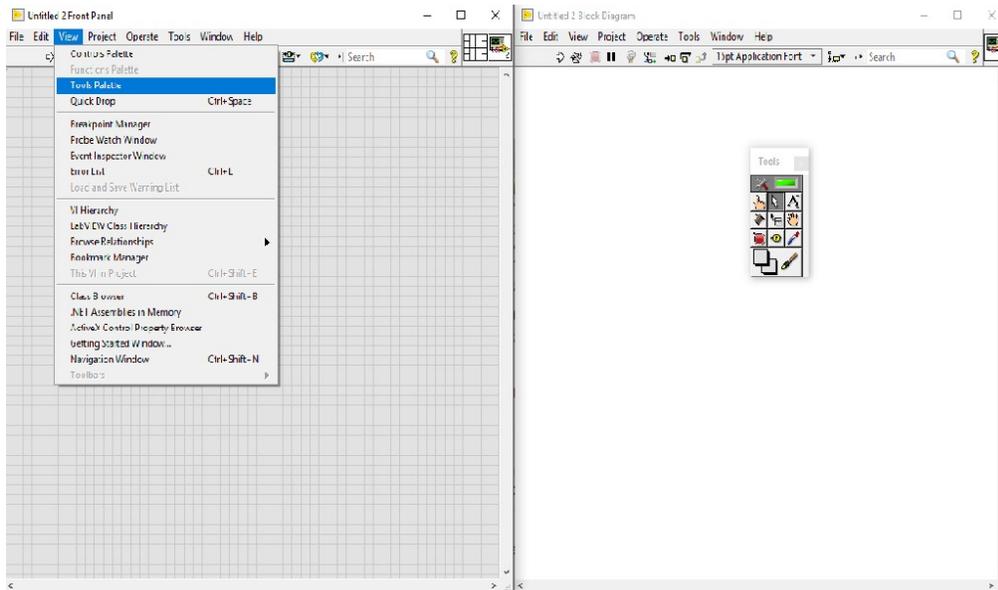
Primero seleccionemos los controles que podremos. Para ello seleccionamos mediante un clic la ventana izquierda (Front Panel) y a continuación damos clic derecho. Debe aparecer un menú emergente llamado **Controls**. Seleccionamos en **Controls** la primera de las opciones, que se llama **Numerics** y se representa en el menú **Controls**



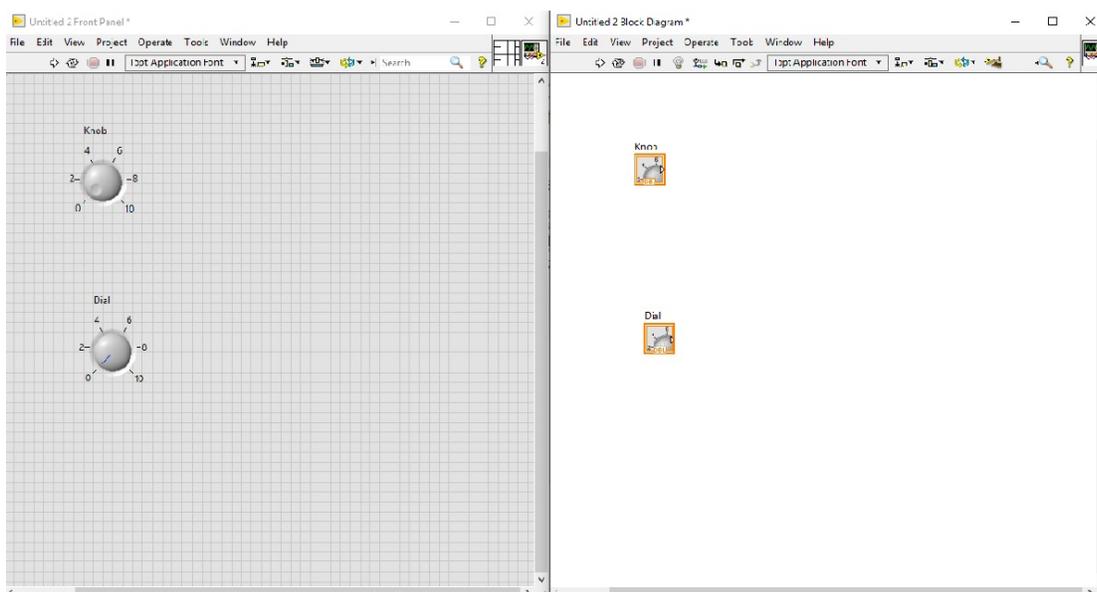
con el símbolo . Aparecerá algo similar a la siguiente imagen al darle clic:



Los controles tipo sintonía son los que se identifican por Knob y Dial. Son los primeros que aparecen en la tercera fila de la pantalla anterior. Para incorporarlos a nuestro Panel Frontal simplemente los seleccionamos (el tipo de cursor debe ser el de selección que se comentó en conferencia) que es el que por defecto debemos tener en estos momentos. Si no es ese el que tenemos podemos cambiarlo, visualizando la ventana de herramientas **View/Show Tools Palette** y seleccionando el mencionado tipo de cursor. El procedimiento se muestra en las dos ventanas siguientes (el cursor seleccionado aparece hundido en comparación con el resto)



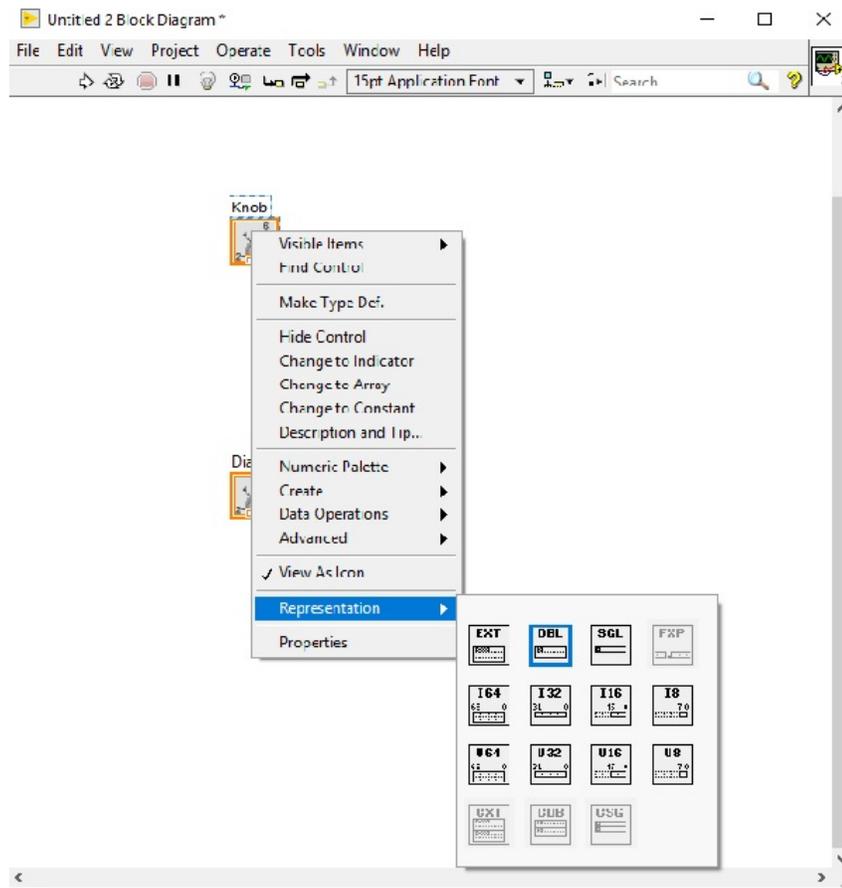
Continuando con la idea original de insertar los controles en el Panel Frontal, seleccionamos los de tipo sintonía (1ero y segundo de la tercera fila) en la Paleta o Ventana Numeric mostrada en las figuras precedentes. La selección se realiza dando clic encima del de interés y colocándolo en el Panel Frontal (de la forma usual con que se hace esto en lenguajes visuales como el C++ Builder). Después de realizada la operación las pantallas deben tener una apariencia como sigue (se muestra el segmento de interés de las ventanas):



Note que a medida que se introducen los controles en el Panel Frontal en la pantalla del Diagrama (figura anterior) van apareciendo variables asociadas a los controles. Dichas variables se identifican con un nombre (el mismo del control, de manera que si se cambia en el control se cambia en la pantalla de Diagrama). En dependencia del tipo de elemento numérico que se seleccione las variables declaradas serán de escritura (fijan valores) o de lectura (reciben valores). En este caso los controles del Panel Frontal tienen variables de escritura. Es fácil identificar cuando una variable es de lectura o escritura pues LabVIEW nos lo indica con una especie de flecha, que indica la dirección del flujo de los datos. En el ejemplo anterior ambas variables



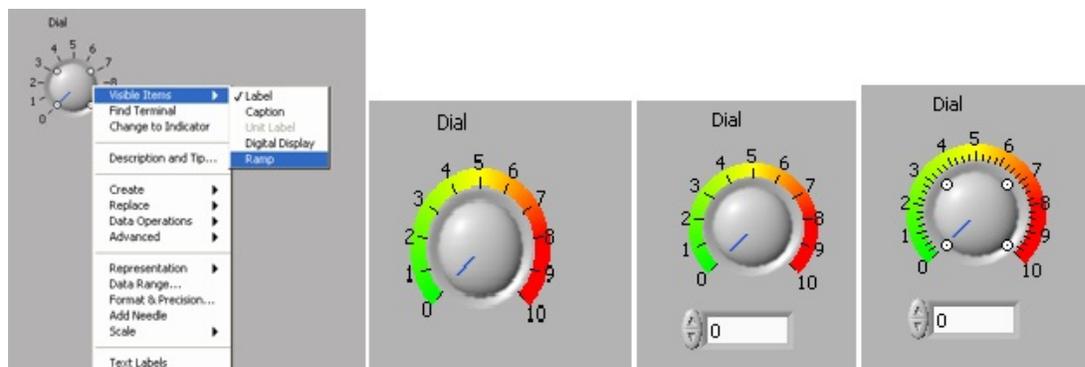
están representadas con los símbolos . Note que en dicho símbolo aparece la flecha indicando salida, o sea, escritura. En el símbolo anterior también se puede leer la cadena DBL que nos dice de que tipo de datos es esa variable. Cuando se estudien los tipos de datos simples veremos que este tipo (que por defecto tienen los controles) es el tipo Double. Los tipos de datos que se definen por defecto pueden cambiarse. Para ello seleccionamos la variable en la pantalla de Diagrama y damos clic derecho. En el menú emergente que aparece buscamos la opción **Representation**:



Note que hay varios tipos de datos. El que actualmente está seleccionado aparece encerrado en un recuadro azul como en la figura anterior. Si se quiere seleccionar otro basta con seleccionarlo con clic izquierdo. Observe que en dependencia de la variable se podrá seleccionar para ella distintas representaciones o tipos de datos, pero no todos. En este caso hay varios tipos de datos que aparecen en gris (los últimos), indicándonos que no se admiten esos tipos para el actual elemento o control. Hagamos un cambio, y del tipo DBL por defecto que tiene llevémoslo a U8 que es un tipo de dato entero corto sin signo (8 bits, de 0 a 255 como posibles valores). Para ello seleccionamos en el menú de **Representation** el elemento identificado como U8. Los cambios se manifiestan en la pantalla de diagrama cambiando el color de la variable para indicar el otro tipo (cada tipo tiene un color). Debemos obtener:



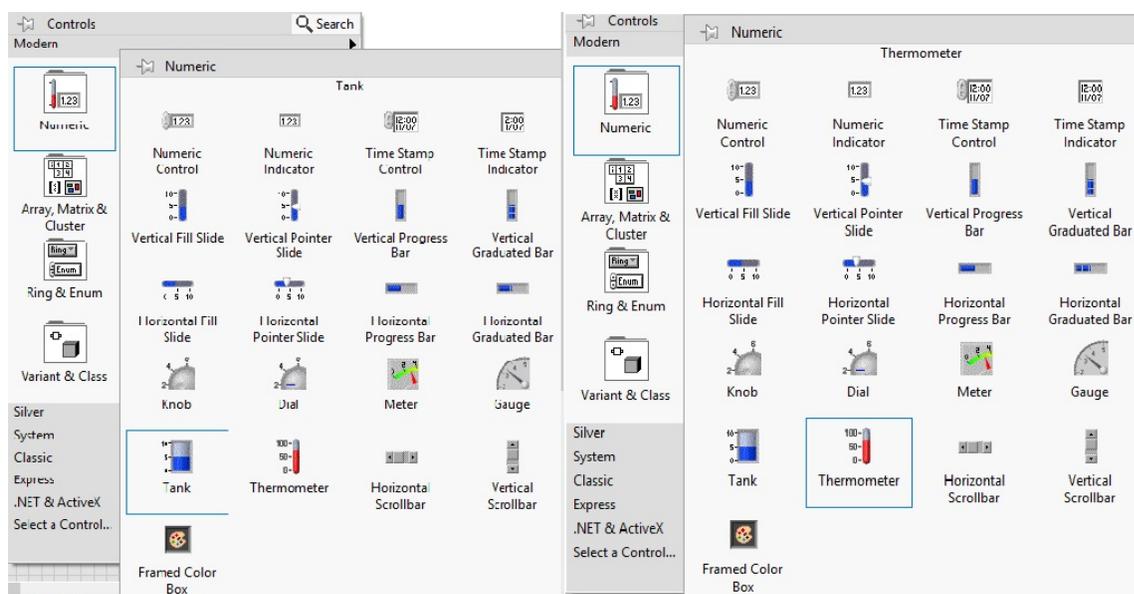
Note que en el Panel Frontal la escala del control también cambió para adaptarse al nuevo tipo de variable (por ejemplo, no tiene valores decimales pues es del tipo entero). De igual forma (clic derecho sobre el control) la apariencia del control en el Panel Frontal y su escala se puede modificar, así como algunas de sus propiedades. En las figuras que aparecen a continuación se ponen algunos ejemplos:



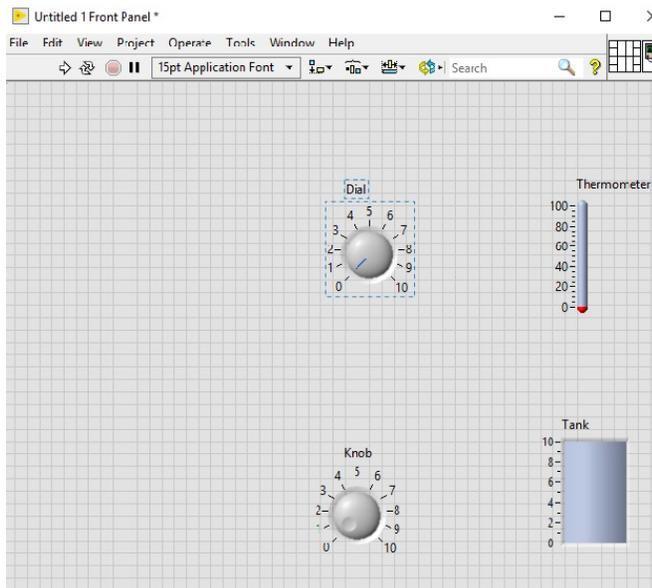
Otras opciones incluyen escalas logarítmicas (**Mapping**), espaciado arbitrario o uniforme, etc. El control también se puede redimensionar, o sea, el tamaño y posición inicial que aparece en el Panel Frontal son atributos que se pueden modificar en tiempo de diseño. Cada control lo indica de una manera fácil de identificar, usualmente mediante un rectángulo que encierra al control o parte de este durante el movimiento del mouse sobre el elemento.

Note que se han señalado cuatro esquinas. Moviendo el puntero del mouse para cualquiera de esas esquinas se puede modificar el radio de la circunferencia que representa el control de sintonía. El resto de los elementos del control, excepto la etiqueta (en este caso `Dial`), se redimensionan al redimensionarse la circunferencia.

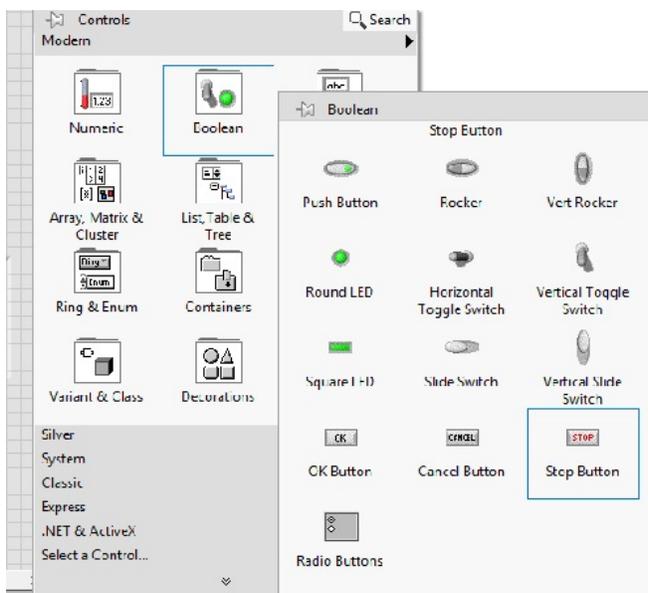
Hasta este punto se han situado en la pantalla los elementos gráficos que harán la función de controles. Ahora corresponde seleccionar los indicadores que mostrarán su valor de acuerdo a los controles. Estos indicadores están situados en la misma paleta, o sea en la paleta de controles numéricos. En este caso utilizaremos el indicador `Tank` y el `Thermometer`, que se seleccionan de la siguiente manera:



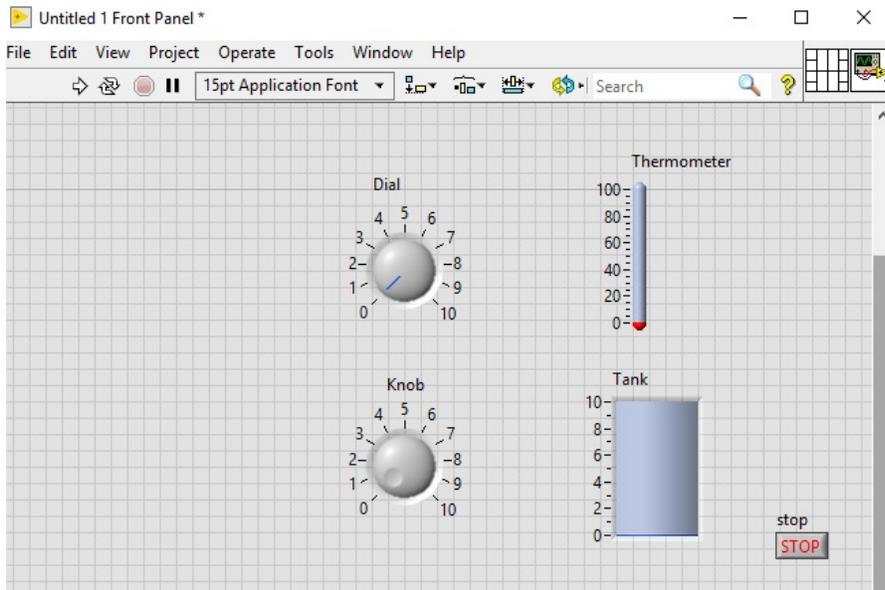
Para luego obtener el siguiente diseño:



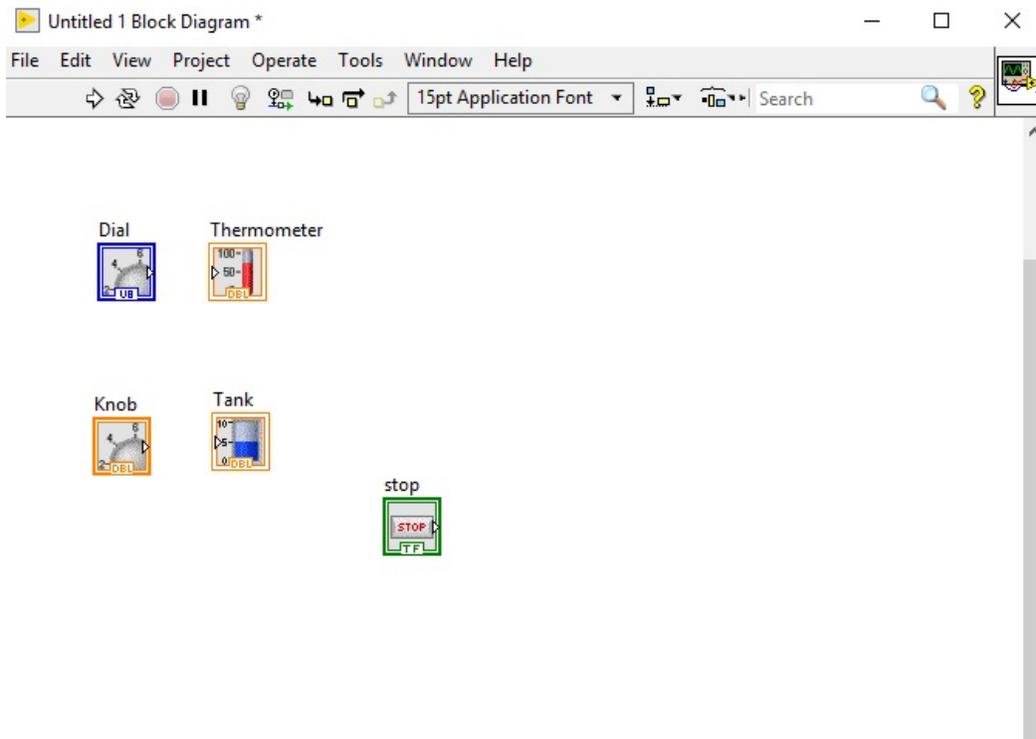
Para terminar y como se ha mencionado en las clases, debemos colocar un botón que permita a los usuarios terminar la aplicación. Para ello debemos seleccionar este control de la paleta de funciones numéricas. Esto se realiza de la siguiente forma:



El diseño final del Panel Frontal queda:



Ahora corresponde trabajar en la ventana del diagrama en bloques. Para ello podemos utilizar las teclas de acceso rápido `Ctrl+E`. En esta ventana debemos utilizar el lenguaje de programación G para establecer la lógica de nuestra aplicación. Antes de comenzar tenemos las cinco variables que corresponden a los cinco controles que hemos colocado en la pantalla. El código luce de la siguiente forma:

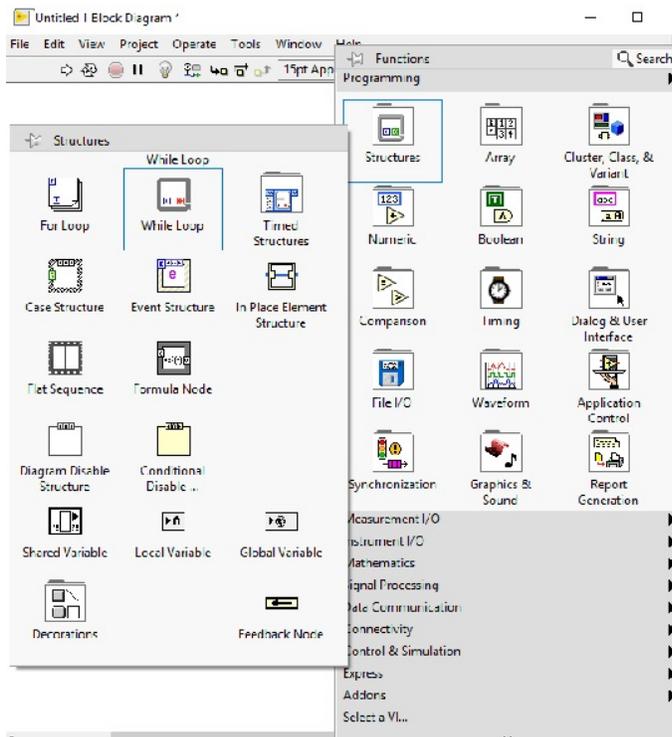


El primer código G que debemos programar es el necesario para comenzar y terminar la aplicación. Para ello se tiene el control Stop Button representado por la

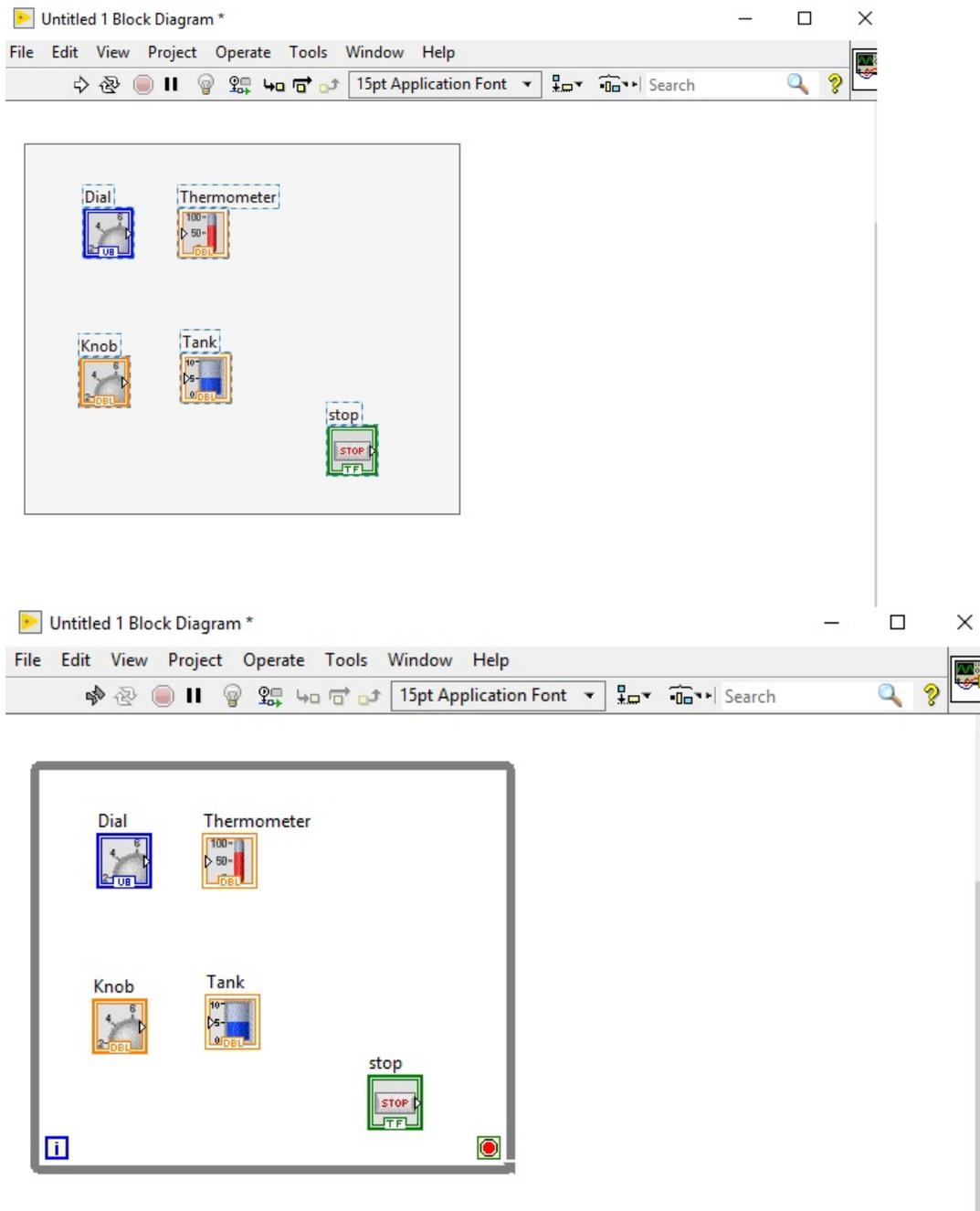
variable booleana `stop` (verde ) , en la ventana del diagrama. Mientras esta variable sea verdadera se debe ejecutar nuestro programa. En caso contrario debe terminar la aplicación. Esta situación se modela en programación a través de un ciclo `While`.

Para incorporar un ciclo `While` a nuestra aplicación se selecciona en la paleta de

funciones el boton:  y luego se busca la opción `While loop`.

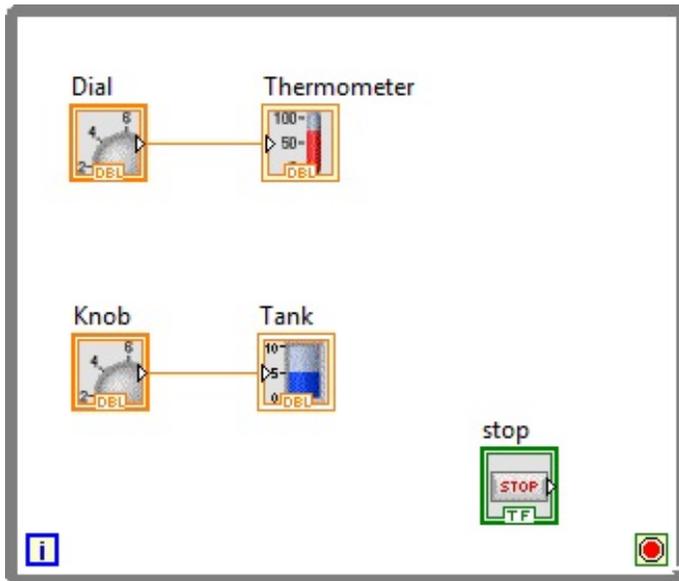


Una vez que se seleccione, debe irse a la pantalla del diagrama. Ahora el cursor de la aplicación cambia para indicarle que usted debe seleccionar el área que ocupará el ciclo, esto se realiza arrastrando el ratón de manera que seleccione el área necesaria, como ilustra la siguiente pantalla. Al finalizar se obtiene la siguiente estructura de programa G:



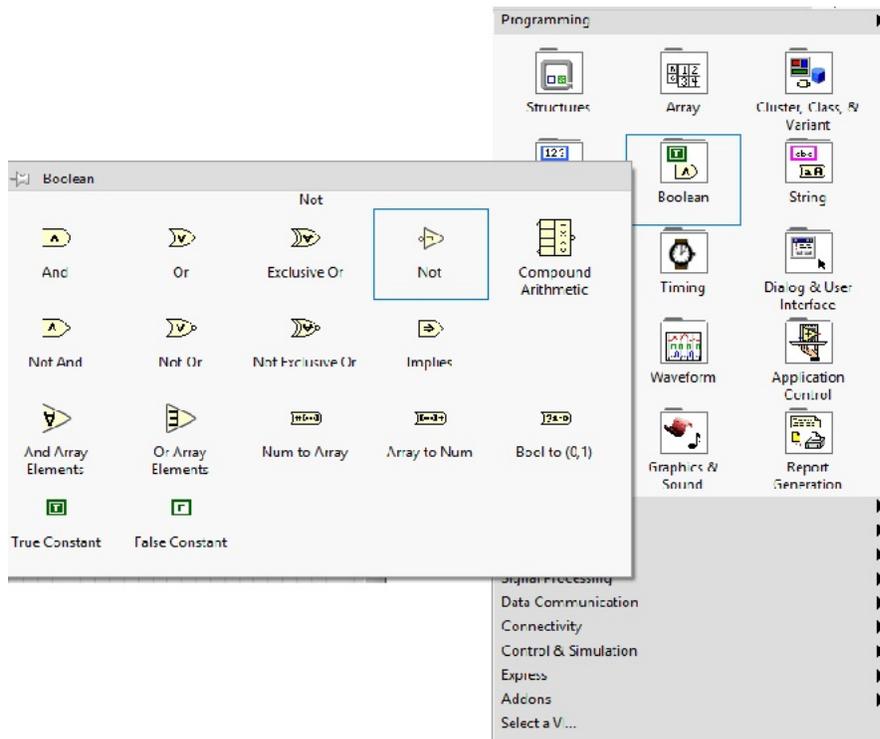
Para finalizar el programa solo nos resta realizar las asignaciones correspondientes. Es fácil darse cuenta de que las variables que corresponden a los controles deben ser

asignadas a las variables que representan a los indicadores. Para ello debemos utilizar el cursor  que se puede obtener utilizando la tecla Tab  o seleccionándolo directamente en la paleta de herramientas **Tools Palette**. Una vez conectados el código queda como sigue:

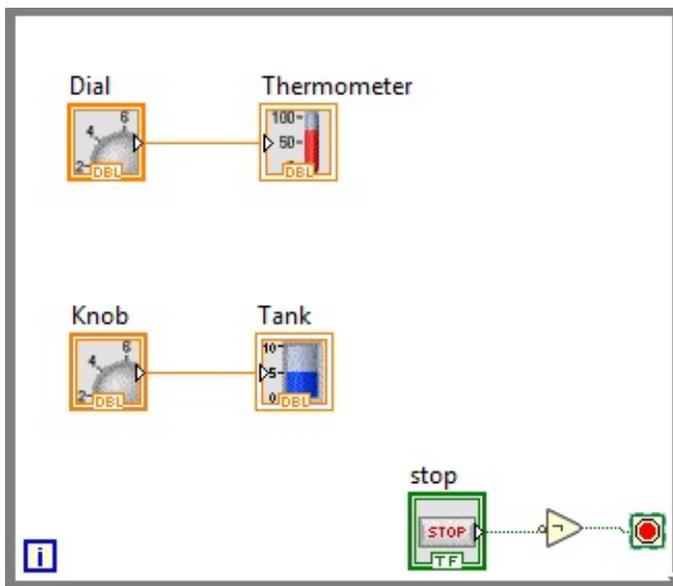


Note que el flujo de los datos va desde el control hacia el indicador y note también que la representación gráfica de ambas variables pese a ser del mismo tipo de datos no es igual: el borde es más grueso en los controles que en los indicadores, así como la flecha es de salida en los primeros y de entrada en los segundos.

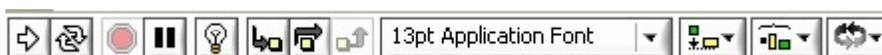
Finalmente debemos conectar el control booleano a la condición de salida del ciclo **While** . Para ello debemos utilizar un **negador** ya que el botón por defecto está en falso. Para ello se utilizan los operadores booleanos que se encuentran en la paleta de funciones según se muestra debajo:



Al conectarlos queda de la siguiente forma:



Con ello queda resuelto el problema planteado. Sin embargo, ahora debemos correr la aplicación, para ello se debe utilizar la barra de botones colocada en la ventana del diagrama:

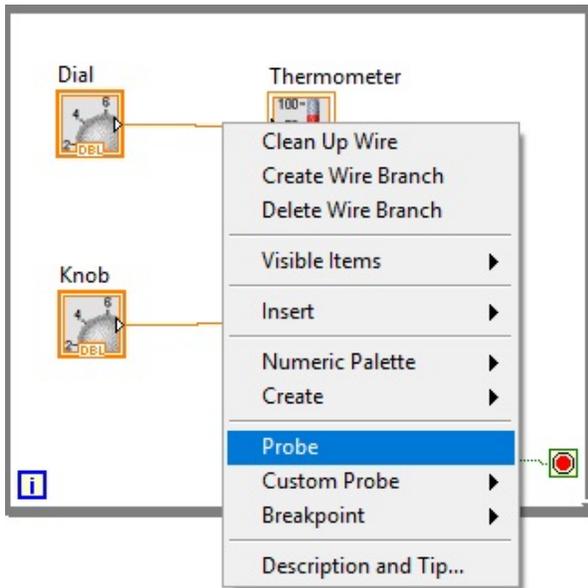


El botón  permite ejecutar la aplicación, mientras que el botón  permite terminar de ejecutar la aplicación.

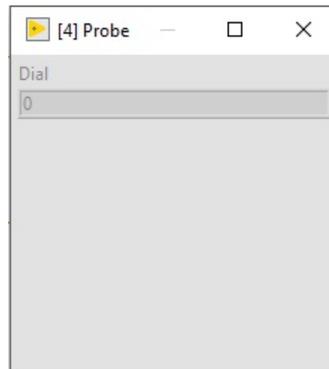
Para realizar una pausa debemos utilizar el botón  luego podemos utilizar los botones  para ejecutar paso a paso la aplicación. El primero ejecuta instrucción por instrucción, entrando en las funciones si las hubiera, mientras que el segundo si encontrara una función, la ejecuta como si fuera un solo paso. El tercer tipo de botón termina la ejecución paso a paso.

Un botón muy interesante es  que ejecuta la aplicación de manera continua pero introduciendo una demora entre instrucción e instrucción para que pueda depurarse la aplicación. Además, se puede observar los valores asignados a las variables y funciones, así como los valores devueltos por estas.

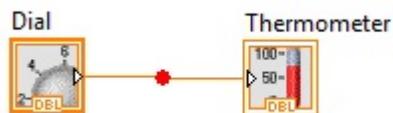
Si quisiéramos utilizar una ventana de depuración se debe situar el ratón en una de las conexiones o asignaciones relacionadas con la variable que se debe depurar y dar clic derecho: A continuación, seleccionar la opción **Probe** como se muestra a continuación:



Luego se ve el valor de la variable en una ventana contextual como la siguiente:



Si en el paso anterior a este hubiéramos seleccionado la opción **Set Breakpoint** entonces el código se ve de la siguiente forma:



Y la aplicación se ejecutará hasta este punto, interrumpiéndose antes de realizar la asignación.

Entrega del reporte de actividades

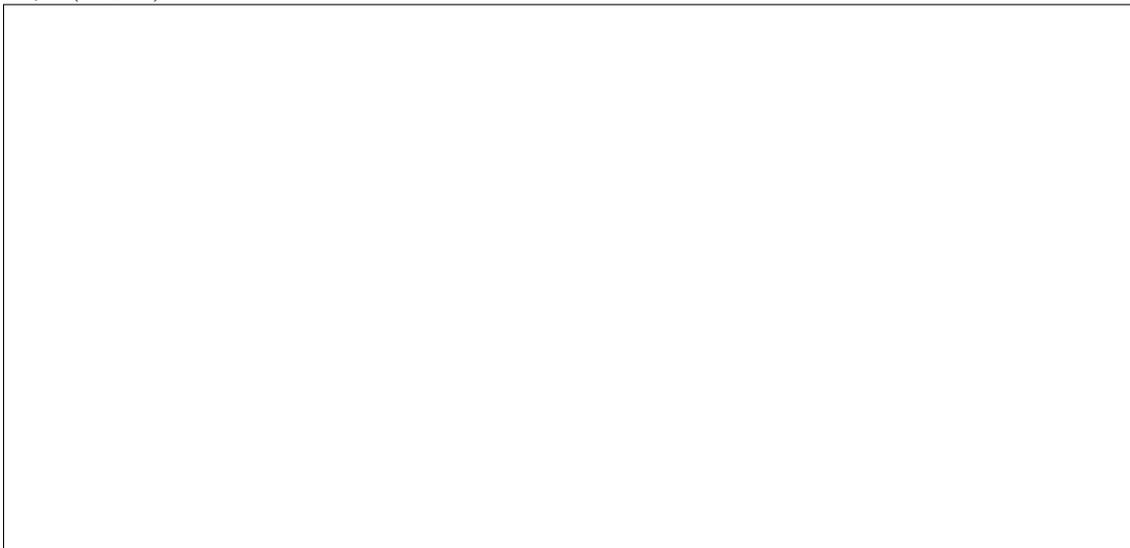
El reporte deberá ser entregado vía MS TEAMS en formato PDF, junto con un video del Instrumento Virtual funcionando, en la fecha establecida por el profesor. El reporte tiene un valor de 100pts.

Entrega del video

Subir a la plataforma MS TEAMS en la actividad correspondiente un video corto mostrando el funcionamiento del Instrumento Virtual desarrollado en este ejercicio.(20pts)

Panel Frontal y Diagrama de Bloques

Realice una captura de la pantalla del Panel Frontal y péguelo en la siguiente caja:(35pts)



Realice una captura de la pantalla del Diagrama de bloques y péguelo en la siguiente caja:(35pts)

Conclusiones

Redacte de manera breve los puntos más relevantes que le aportaron los conocimientos explorados a lo largo de la actividad.(10pts)

Evaluación del desempeño

| Actividad: | Video | Panel Frontal | Diagrama de bloques | Conclusiones | Total |
|--------------|-------|---------------|---------------------|--------------|-------|
| Puntos: | 20 | 35 | 35 | 10 | 100 |
| Calificación | | | | | |