

INGENIERÍA MECATRÓNICA



DI_CERO

DIEGO CERVANTES RODRÍGUEZ

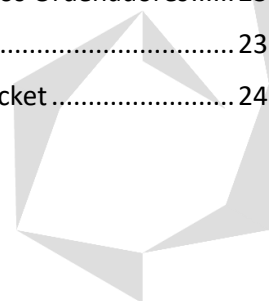
INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL

NI LABVIEW 2020 (32-BIT)

Data Socket: Conexión de
VIs de Manera Remota

Contenido

Introducción Teórica de LabVIEW:.....	2
Introducción al Entorno de LabVIEW:.....	2
Front Panel: Ventana Gris con la Interfaz del Programa	4
Block Diagram: Ventana Blanca con la Lógica del Programa (Bloques)	4
Front Panel o Block Diagram - Show Context Help: Descripción de Bloques	5
Front Panel y Block Diagram: Navegar de una Ventana a Otra	6
Block Diagram - Cambiar Nombre a los Bloques: Nombre de los elementos en el Front Panel	7
Block Diagram - Highlight Execution: Correr Más Lento el Programa.....	8
Coertion dot: Conversión Automática de Datos por Parte de LabVIEW	8
Block Diagram - Clean Up Diagram: Organizar Automáticamente los Bloques del VI	8
Programa: Conexión de VIs con el Protocolo Data Socket	9
Desarrollo del Programa: Transmisión y Recepción de Datos	9
DataSocket Server - Aplicación NI: Protocolo de Comunicación Entre Ordenadores.....	9
DataSocket Server: VI 1 - SLAVE: Programa que Recibe las Instrucciones de la otra VI.....	10
Front Panel - Waveform Chart: Ventana que Muestra una Señal (Dynamic Data)	10
Block Diagram - Bucle While: Ejecución Continua del Programa.....	11
DataSocket Server: VI 2 - MASTER: Programa que Ordena las Instrucciones a la otra VI	12
Block Diagram - Bucle While: Ejecución Continua del Programa.....	12
Block Diagram - Random Number: Creación de Número Aleatorio.....	12
Front Panel - Waveform Chart: Ventana que Muestra una Señal (Dynamic Data)	13
Block Diagram - Wait Until Next ms Multiple: Temporizador en milisegundos.....	14
Ejecución del Programa: Compilación sin el Data Socket Activado	16
DataSocket Server: VI 2 - MASTER: Configuración para Mandar Datos al SLAVE.....	16
Front Panel - Waveform Chart: Ventana que Muestra una Señal (Dynamic Data)	17
Ejecución del Programa: Transmisión de Datos con el Data Socket Activado en el MASTER	19
DataSocket Server: VI 1 - SLAVE: Configuración para Recibir Datos del MASTER	19
Ejecución del Programa: Transmisión y Recepción de Datos con el Data Socket Activado	22
Ejecución del Programa: Transmisión y Recepción de Datos, Data Socket, Distintos Ordenadores.....	23
Símbolo del Sistema: ipconfig - Conocer la IP de la Computadora Actual.....	23
Consola: ping IP_Ordenador_MASTER - Conectar Computadoras con Data Socket	24



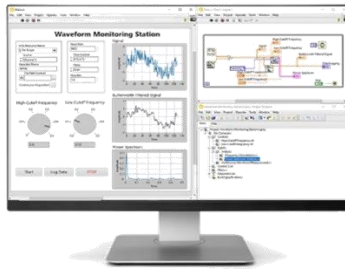
Introducción Teórica de LabVIEW:

LabView sirve para poder usar la computadora como instrumento de medición, monitoreo, control y análisis de procesos y operaciones, esto se hace a través de una frecuencia de muestreo que se relaciona con mediciones de los dispositivos digitales y tiene que ver con la señal de reloj de la tarjeta de desarrollo, indicando cada cuánto tiempo se hará un muestreo de cualquier señal del mundo real.

La diferencia entre los instrumentos virtuales de medición y los reales es más que nada el precio, ya que un osciloscopio cuesta alrededor de \$10,000 y se puede hacer la misma función con LabView y un Arduino, que cuesta alrededor de \$170, además de que es modular, esto implica que se pueden agregar o quitar funcionalidades. La mejor tarjeta de desarrollo para hacer esto es la de NI Instruments, que es la creadora de LabVIEW.

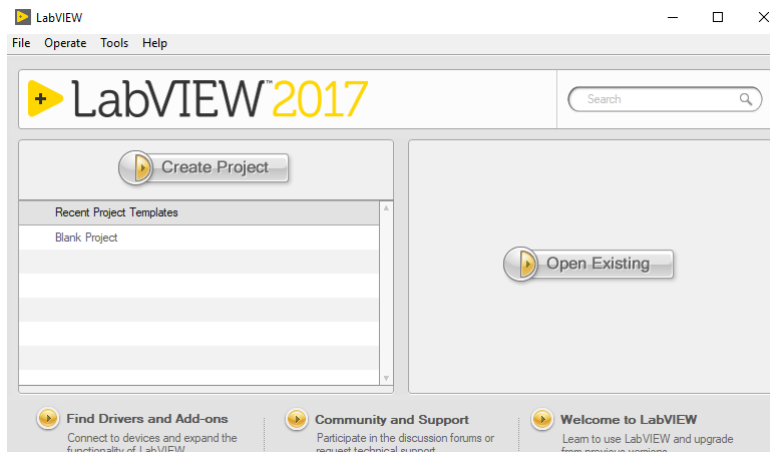
- **Instrumentación Tradicional:** El hardware es más usado, como por ejemplo con los circuitos integrados de un osciloscopio.
- **Instrumentación Virtual:** El software es el más utilizado y sus funciones son modulares, como lo es en una tarjeta de desarrollo de National Instruments.

La instrumentación virtual es empleada para la gestión de sistemas industriales y muy utilizado en compañías como: Ford, SpaceX, Accenture, Bosch, etc.

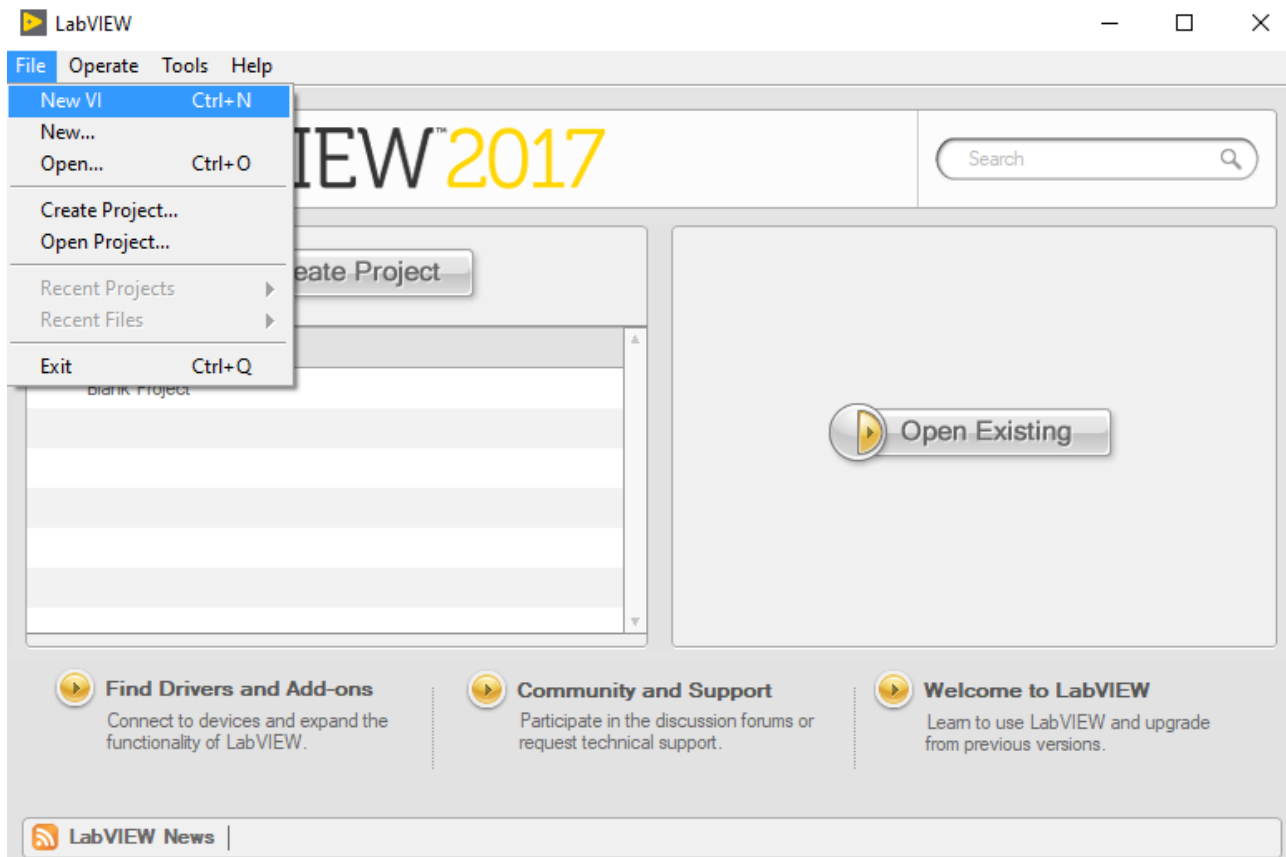


Introducción al Entorno de LabVIEW:

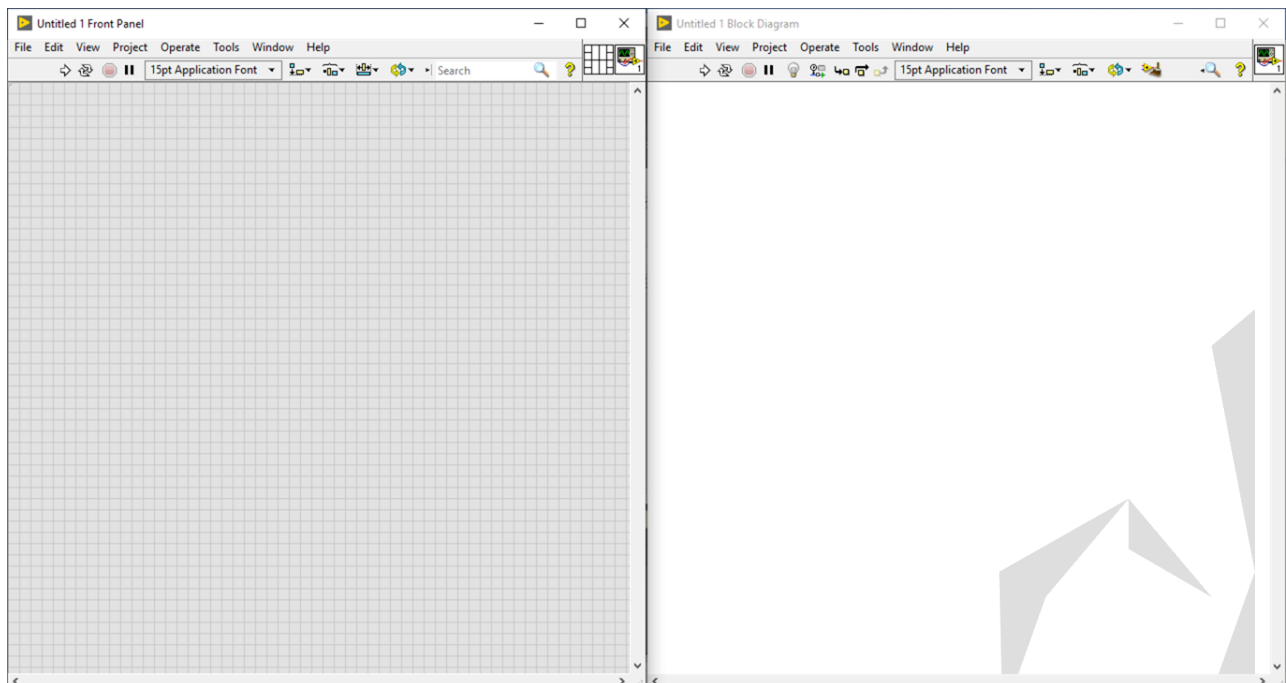
Un nuevo proyecto de LabView se abre por medio del botón de Create project que aparece inmediatamente cuando abra el programa.



VI se refiere a Virtual Instrument.

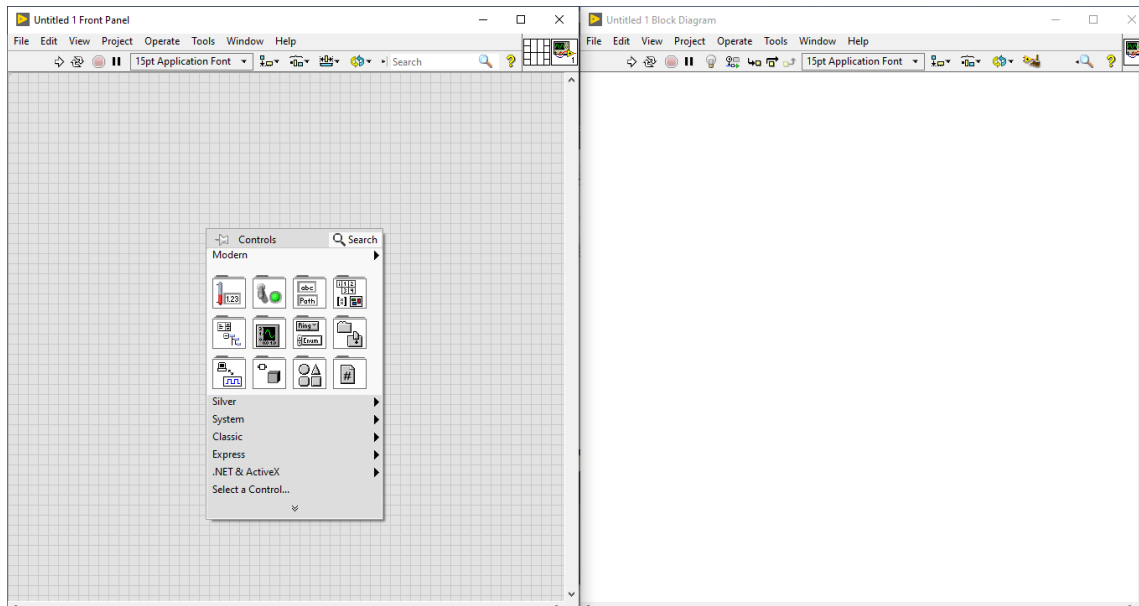


Al hacerlo me abrirá estas dos ventanas, en una de ellas se creará el programa con bloques (Ventana Block Diagram) y en la otra se verá la interfaz (Ventana Front Panel).



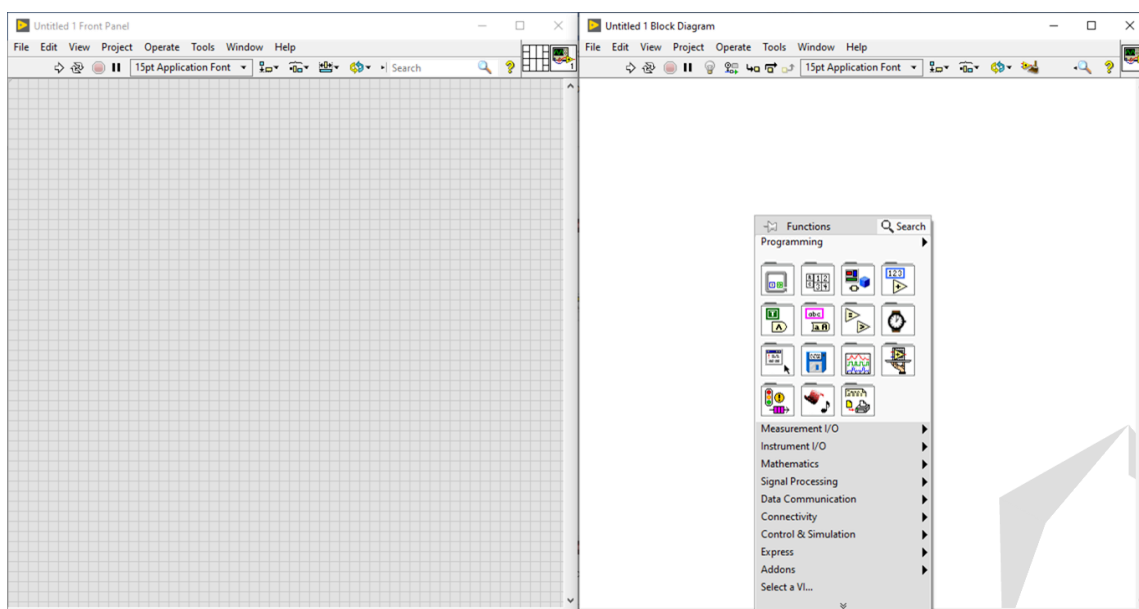
Front Panel: Ventana Gris con la Interfaz del Programa

En la ventana gris llamada **Front Panel**, es donde se observa la interfaz del Programa y se cuenta con el **control palette** que sirve para poder añadir elementos gráficos a la interfaz y aparece dando clic derecho en la pantalla gris. Si no aparece la otra ventana (blanca) por default, se debe seleccionar la opción **Window → Show Block Diagram** y con ello aparecerá.



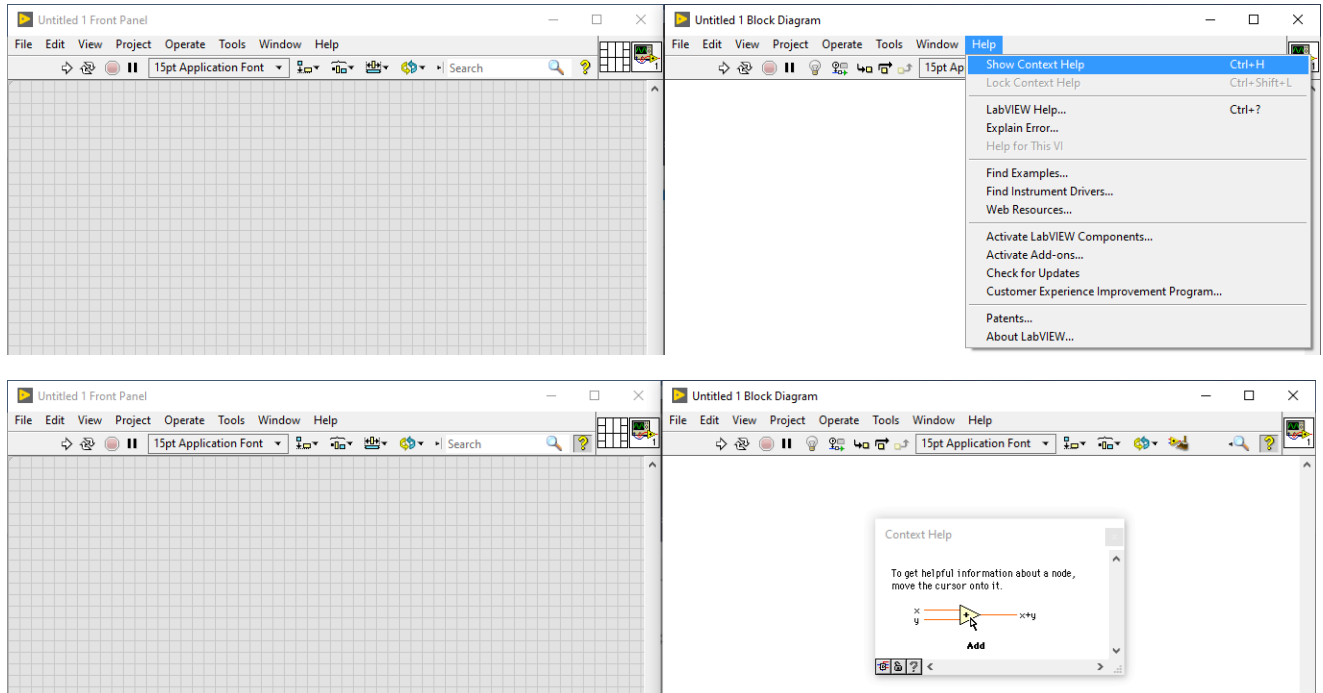
Block Diagram: Ventana Blanca con la Lógica del Programa (Bloques)

En la ventana blanca llamada **Block Diagram** aparece la **paleta de funciones** que sirve para introducir los elementos de programación en forma de bloques que se conectarán entre ellos y describirán la función del programa, aparece dando clic derecho en la pantalla gris. Si no aparece la ventana gris se debe seleccionar la opción **Windows → Show Front Panel** y con ello aparecerá.



Front Panel o Block Diagram - Show Context Help: Descripción de Bloques

Seleccionando la opción de Help → Show Context Help, aparecerá una ventana emergente que explicará las propiedades de los bloques que se puede seleccionar, mostrando una descripción de su función, imágenes explicativas y significado de sus pines de entrada y salida.



Las funciones o subrutinas son los elementos más básicos que pueden existir en LabView, dentro de ellas existe un código de bloque propio que describe sus funciones, pero además se cuenta con otros elementos:

VIs Express, VIs y Funciones

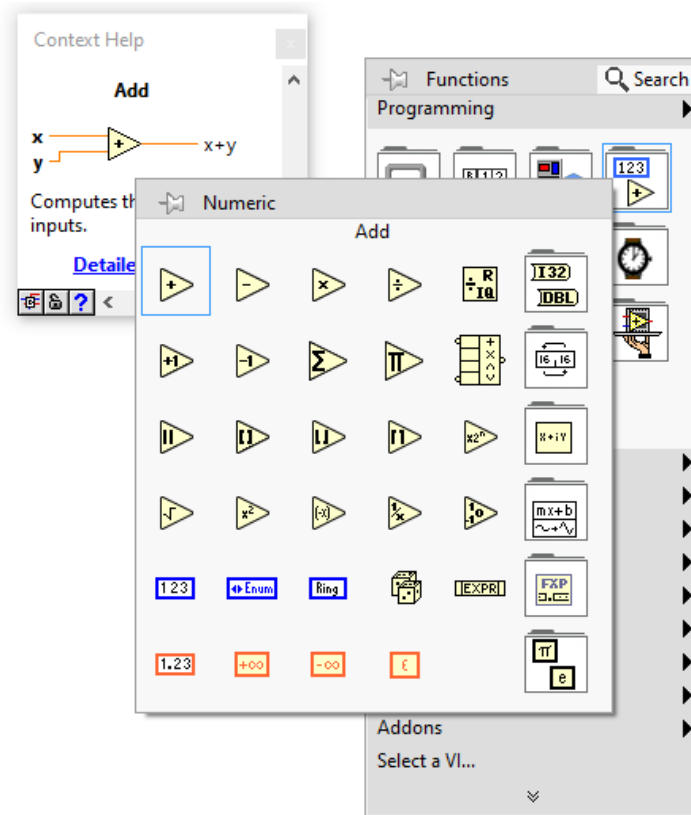


- **VIs Expreso:** VIs interactivos con pagina de dialogo configurable
- **VIs estándar:** VIs modulares y personalizables mediante cableado
- **Funciones:** Elementos fundamentales de operación de LabVIEW; no contiene panel frontal o diagrama de bloque



Función

En un bloque de código, las **terminales que aparezcan en negritas** son las que a fuerza deben estar **conectadas a algo**, las que no estén en negritas no deben estar conectadas a nada forzosamente.

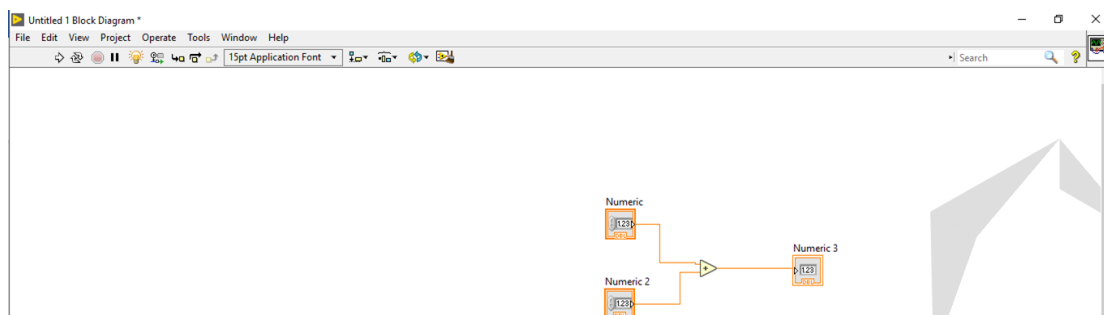


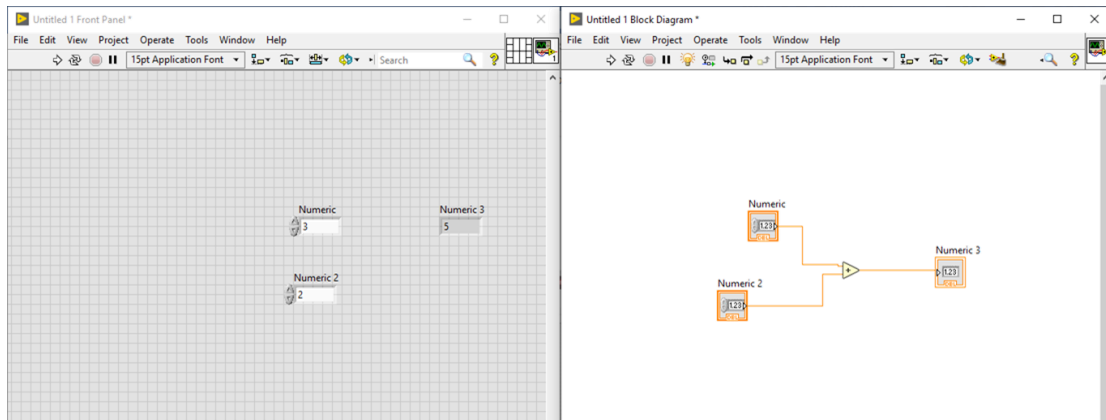
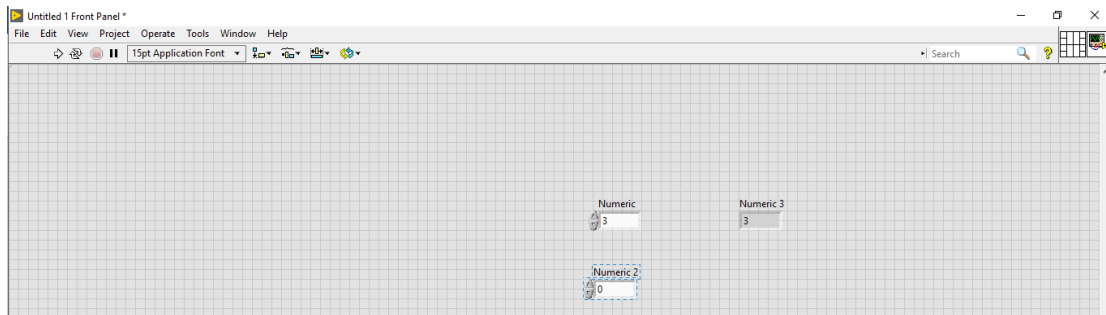
El programa es autocompilable, es decir que se corre por sí solo, por lo que si la flechita aparece rota es porque hay un error en el programa.



Front Panel y Block Diagram: Navegar de una Ventana a Otra

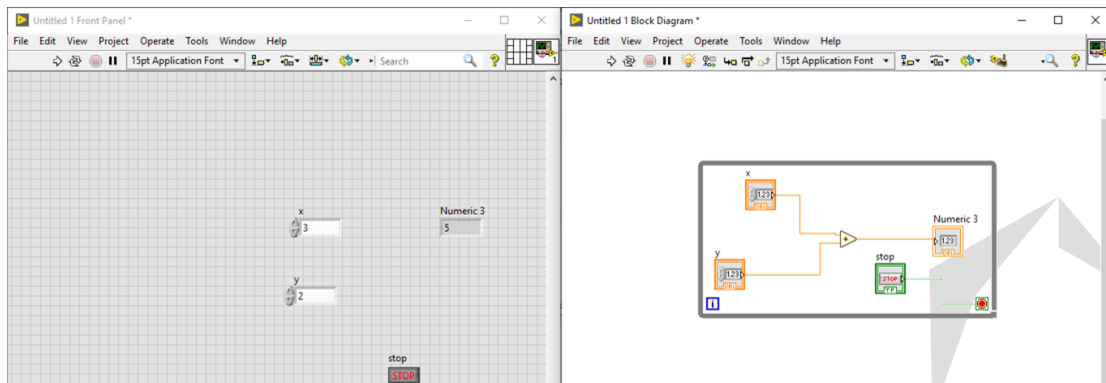
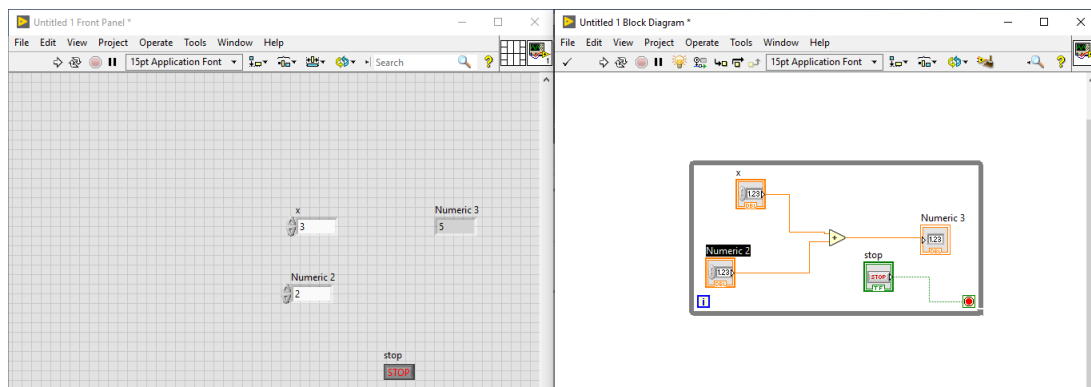
Al dar doble clic en el bloque de la pantalla blanca, me llevará al punto donde se encuentra el mismo bloque, pero en la pantalla gris.

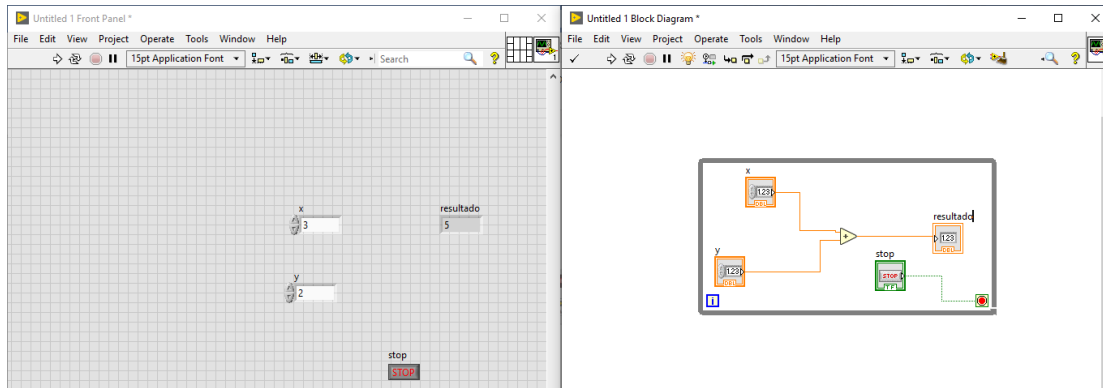




Block Diagram - Cambiar Nombre a los Bloques: Nombre de los elementos en el Front Panel

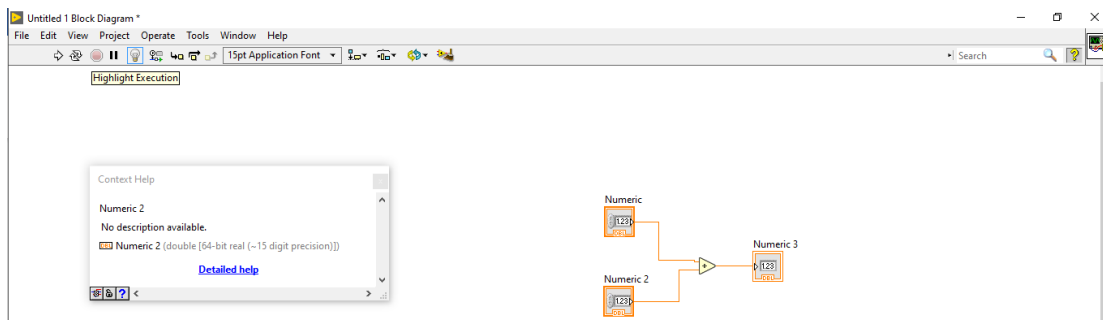
El nombre de los elementos de las interfaces se puede cambiar desde el Block Diagram, cambiándole literal el nombre a los bloques.





Block Diagram - Highlight Execution: Correr Más Lento el Programa

Podemos presionar el foquito del menú superior para ver el funcionamiento de programa de manera más lenta.

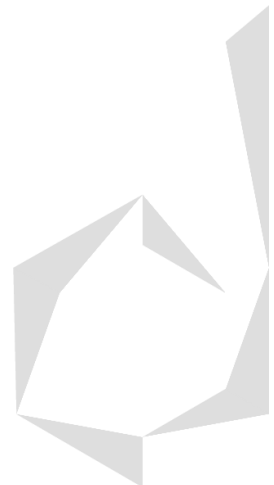


Coertion dot: Conversión Automática de Datos por Parte de LabVIEW

Aparece un punto rojo en la terminal del bloque llamado coercion dot, este lo que me dice es que los tipos de datos en la conexión son distintos, por lo que LabVIEW está forzando una conversión de un tipo de dato a otro, el problema es que en este tipo de conversión yo no sé si se están perdiendo datos, por eso debemos evitar el uso de coercion dots porque usa direcciones de memoria o recursos de la computadora sin que yo tenga control de ellos.

Block Diagram - Clean Up Diagram: Organizar Automáticamente los Bloques del VI

Con el botón de Clean Up Diagram que se encuentra en la parte superior derecha del Block Diagram se organizan mejor y de forma automática mis elementos.



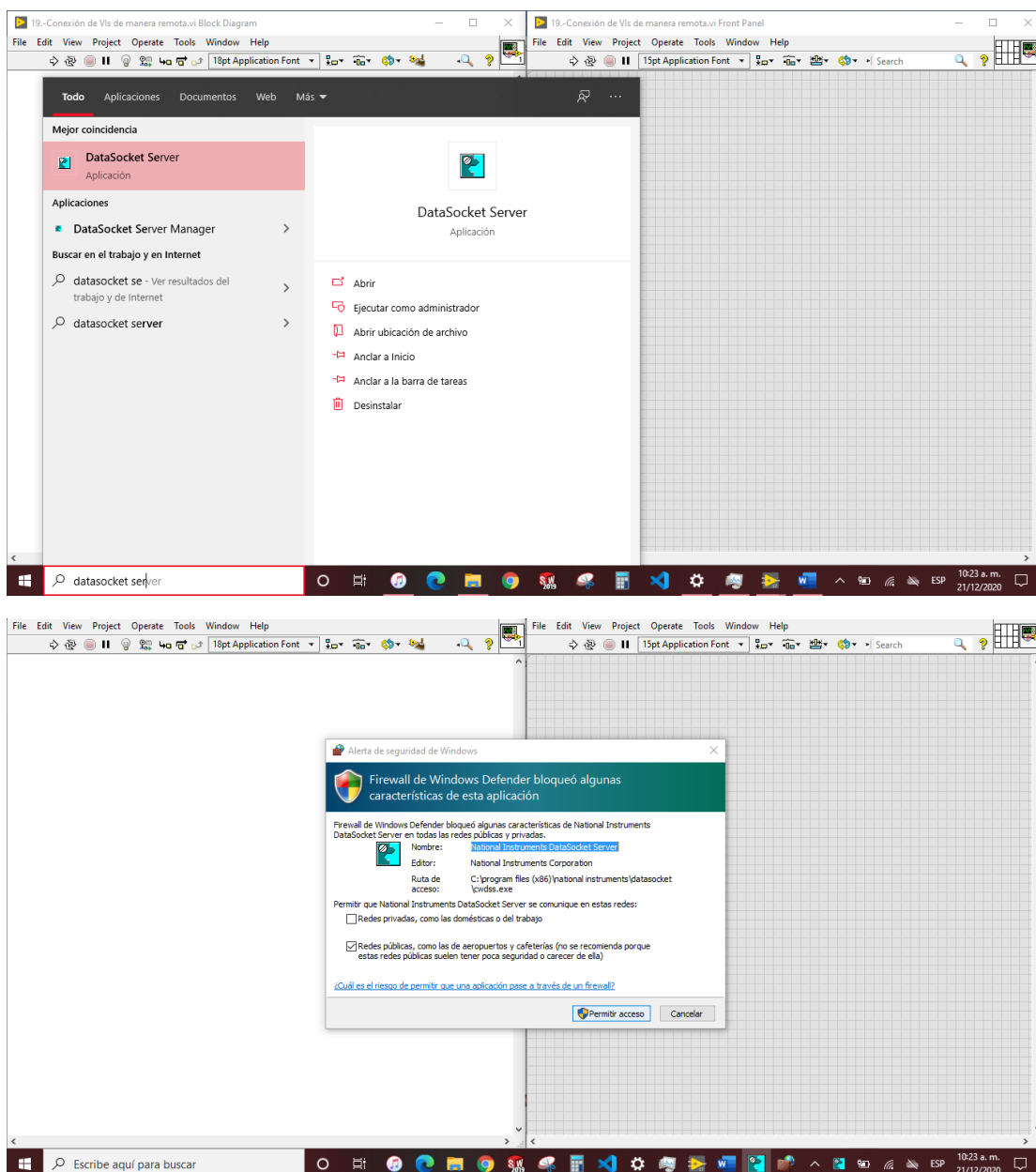
Programa: Conexión de VIs con el Protocolo Data Socket

Se conectarán dos VIs (programas de LabVIEW) distintas por medio del protocolo Data Socket.

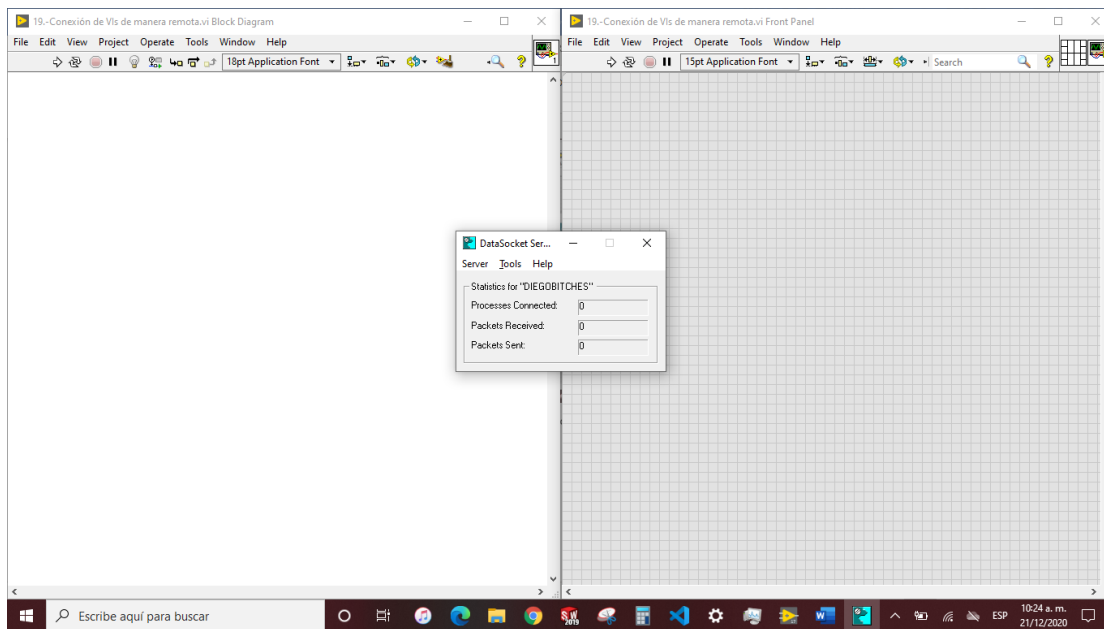
Desarrollo del Programa: Transmisión y Recepción de Datos

DataSocket Server - Aplicación NI: Protocolo de Comunicación Entre Ordenadores

Vamos a utilizar la herramienta de **DataSocket Server** perteneciente a National Instruments que es la empresa creadora de LabVIEW para activar el protocolo de Data Socket en nuestro ordenador, que es utilizado para comunicar dos computadoras, aunque en este caso se utilizará a usar la misma computadora y su servidor local.



La herramienta de **DataSocket Server** nos va a activar el protocolo Data Socket Server que activará en la computadora un servidor local específico.



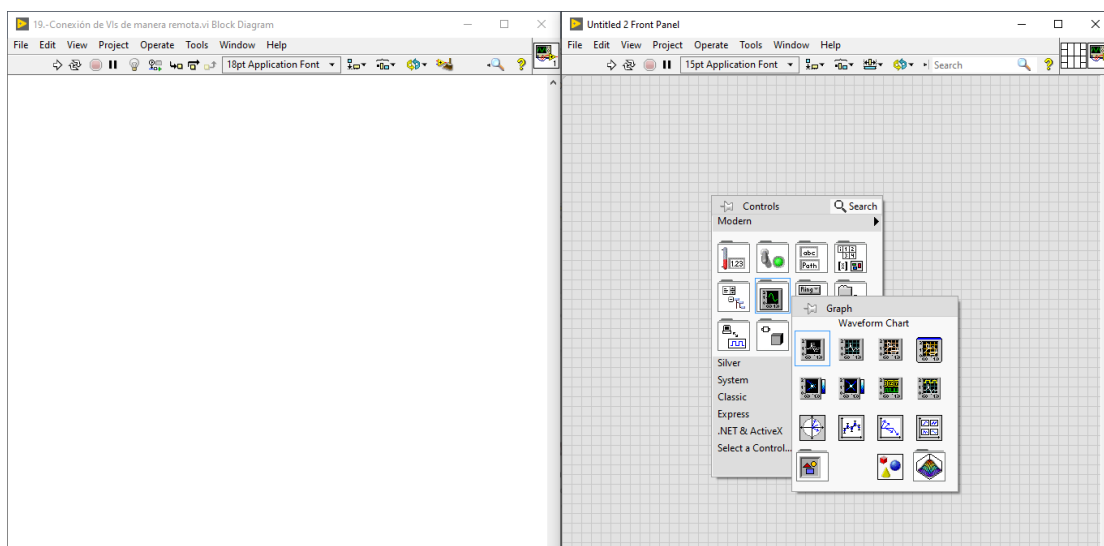
Esto no cambia la configuración del servidor local en mi computadora, solo determina el protocolo por medio del cual accedemos al servidor local de la computadora, en este caso usaremos el DSTP (Data Socket Transport Protocol), la dirección IP del servidor local en la computadora es 127.0.0.1 o localhost.

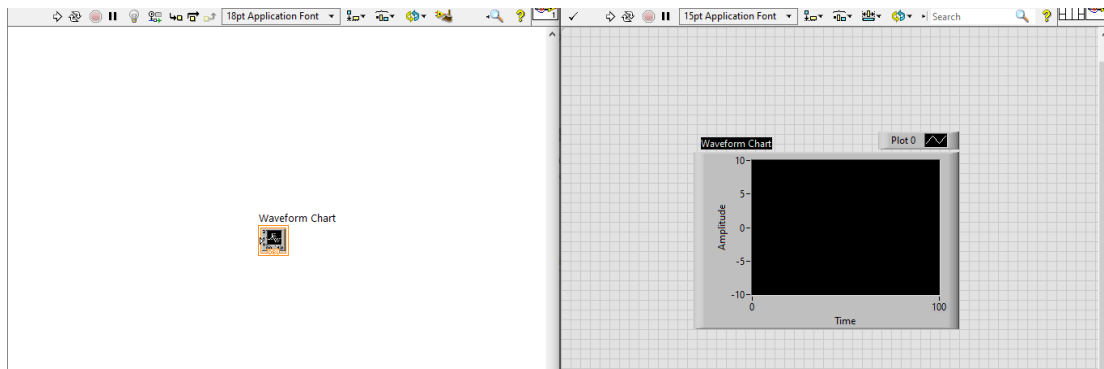
Para este programa entonces crearé 2 VIs diferentes, donde una VI obedecerá a la otra:

DataSocket Server: VI 1 - SLAVE: Programa que Recibe las Instrucciones de la otra VI

Front Panel - Waveform Chart: Ventana que Muestra una Señal (Dynamic Data)

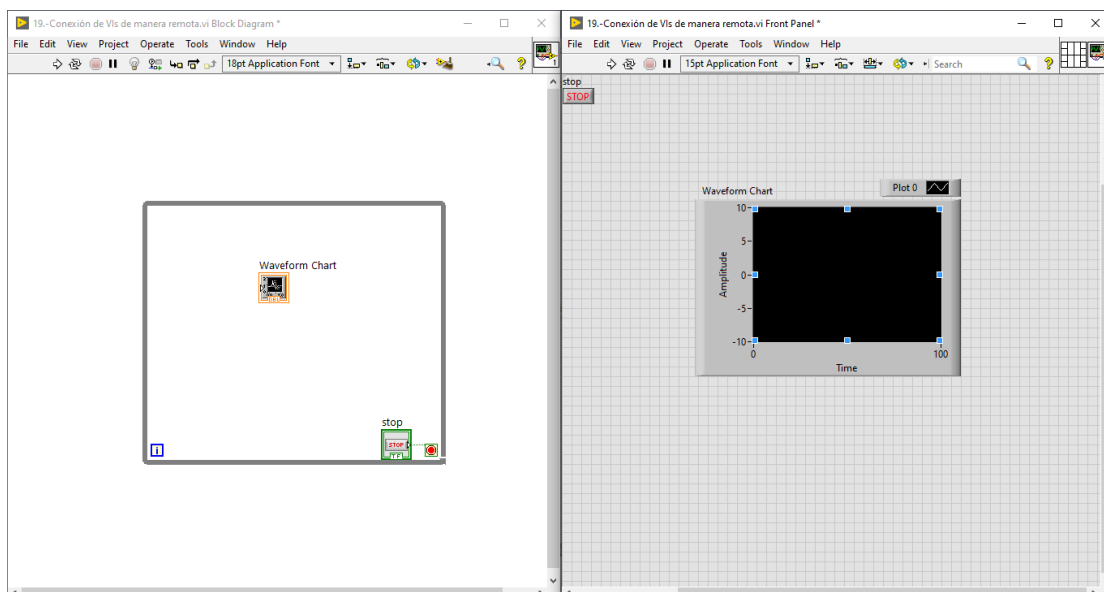
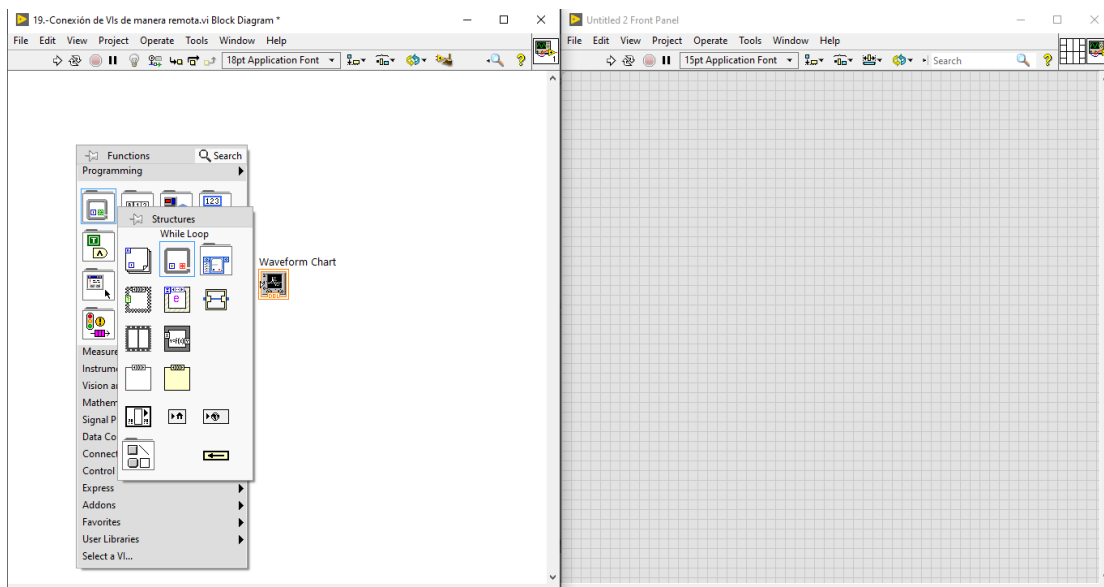
El Waveform Chart muestra gráficas de tipo Dynamic Data, las cuales son señales virtuales o reales, lo cual simplemente significa que son datos que cambian a través del tiempo.





Block Diagram - Bucle While: Ejecución Continua del Programa

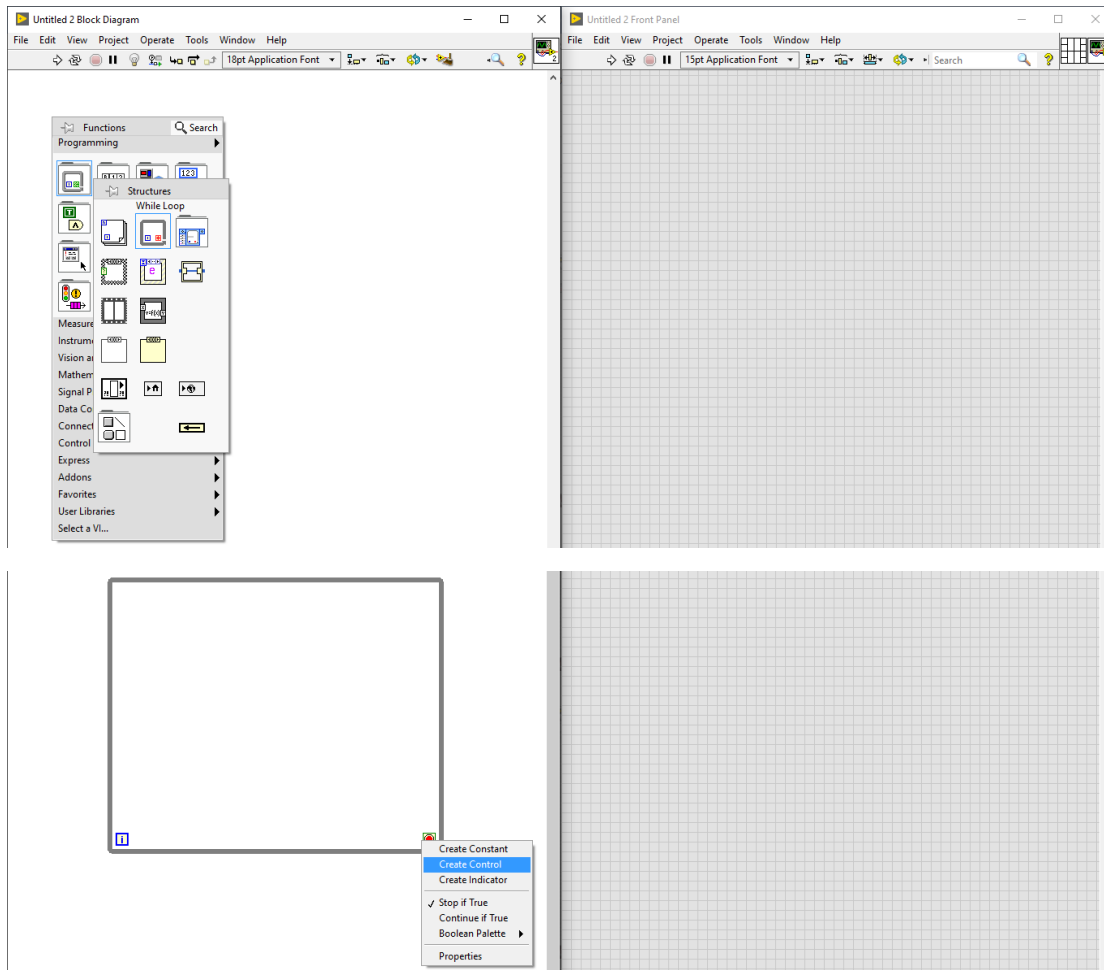
El ciclo while hace que el programa se ejecute hasta que dé clic en el botón de STOP.



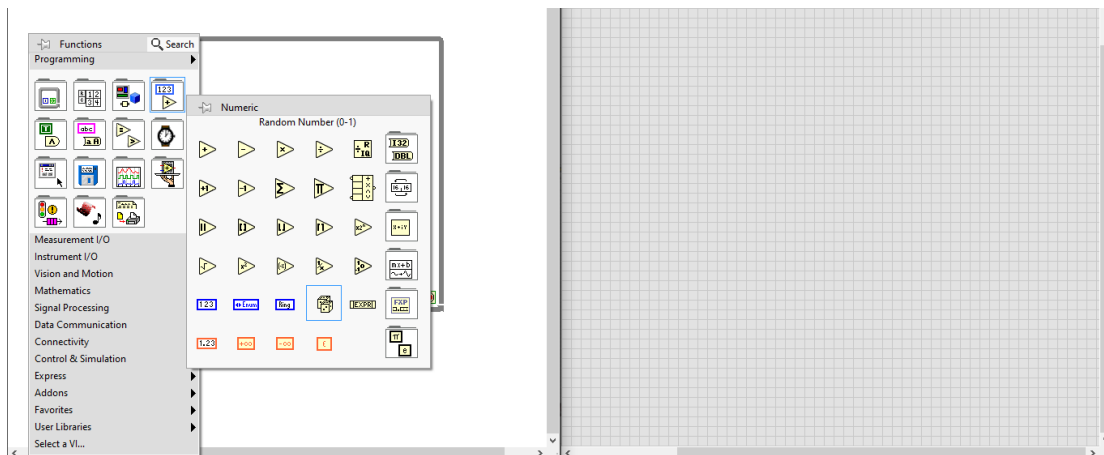
DataSocket Server: VI 2 - MASTER: Programa que Ordena las Instrucciones a la otra VI

Block Diagram - Bucle While: Ejecución Continua del Programa

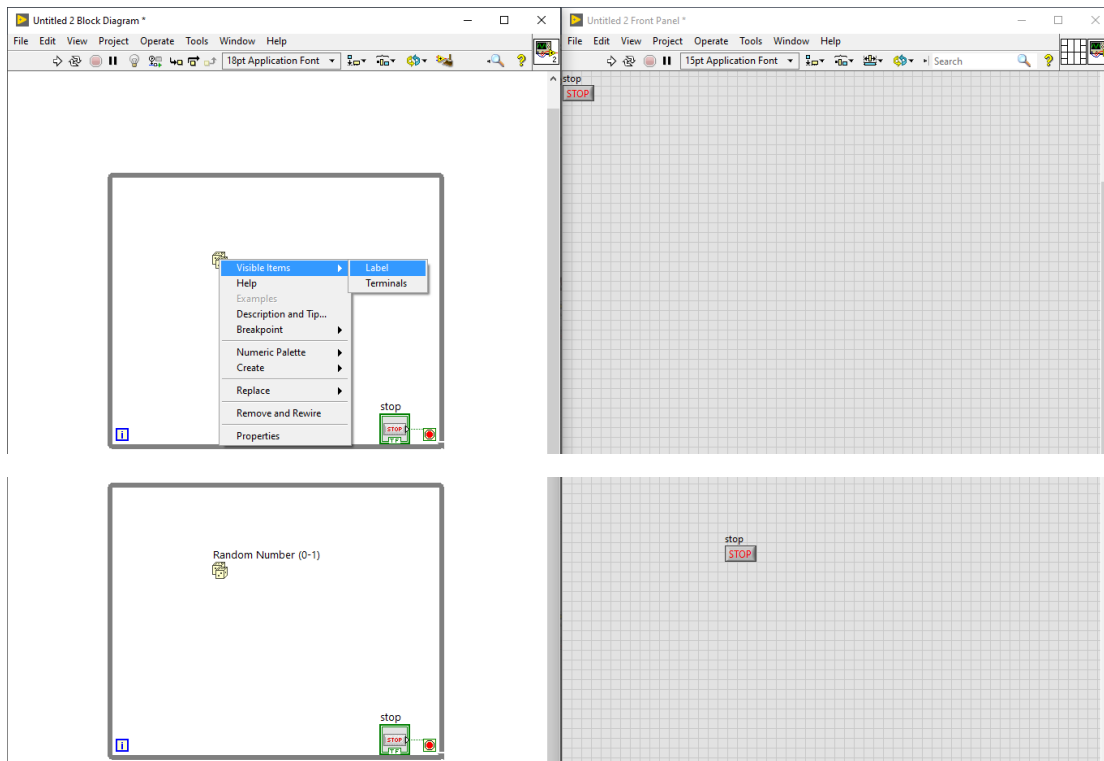
El ciclo while hace que el programa se ejecute hasta que dé clic en el botón de STOP.



Block Diagram - Random Number: Creación de Número Aleatorio

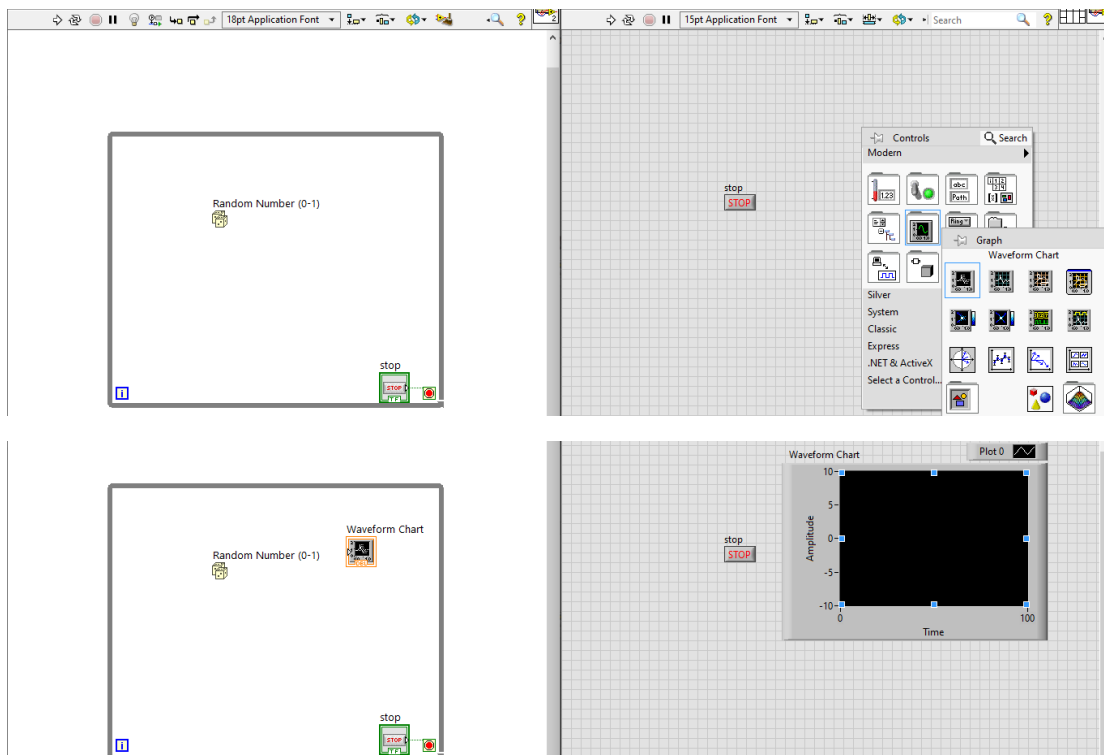


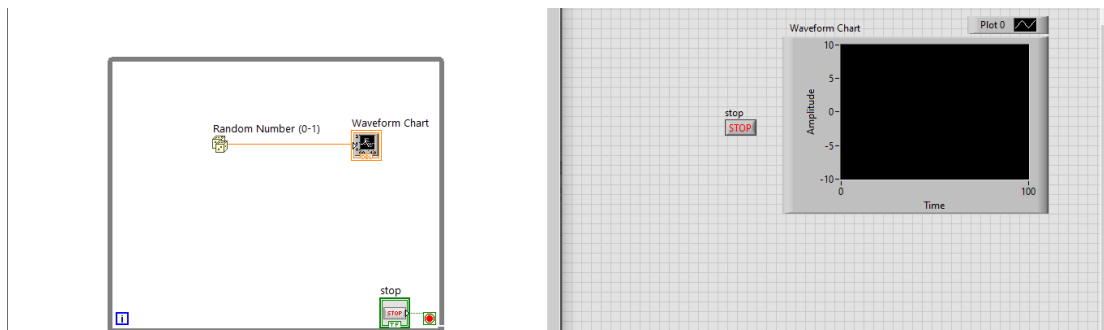
Mostrar nombre del bloque: Clic derecho → Visible Items → Label.



Front Panel - Waveform Chart: Ventana que Muestra una Señal (Dynamic Data)

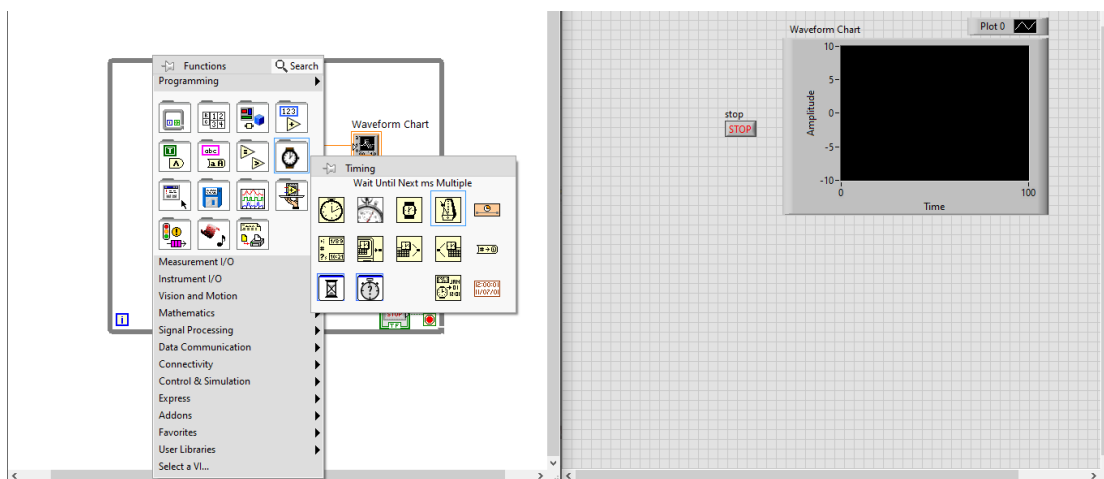
El Waveform Chart muestra gráficas de tipo Dynamic Data, las cuales son señales virtuales o reales.



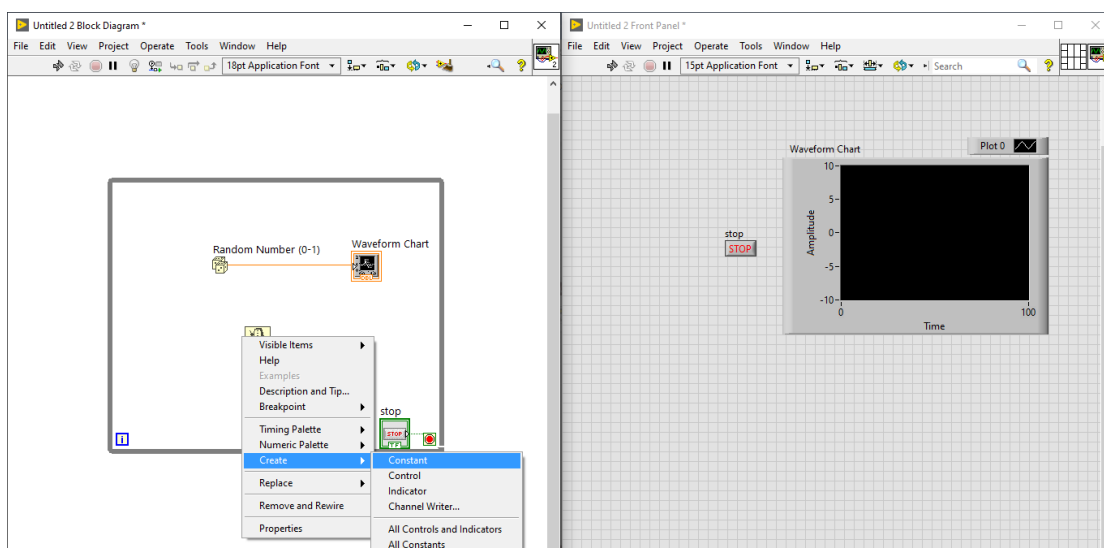


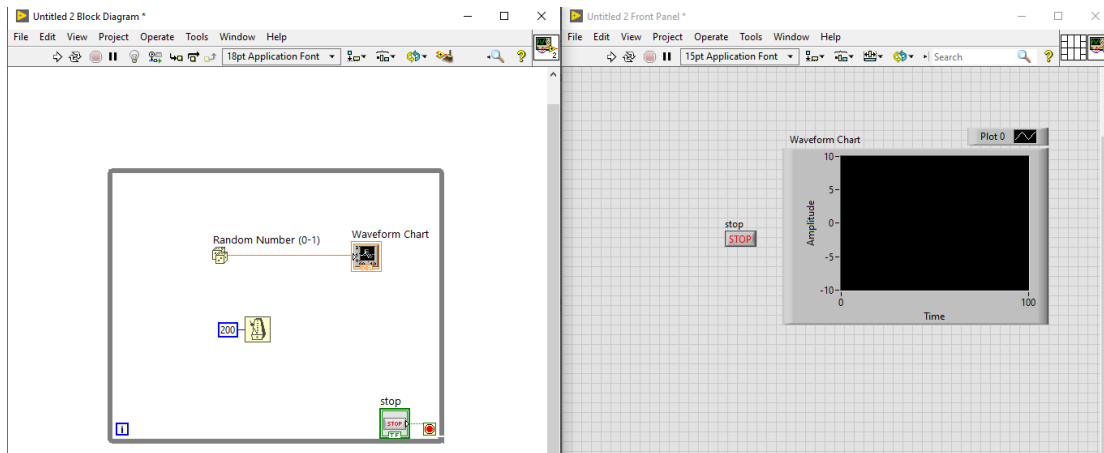
Block Diagram - Wait Until Next ms Multiple: Temporizador en milisegundos

El bloque de wait until se utiliza cuando se debe hacer un retraso de tiempo (delay) por ciertos segundos, para de esta manera parar la ejecución del programa por un cierto tiempo, en específico para que corra este bloque se debe crear una constante dando clic derecho sobre ella y declarando el tiempo en milisegundos.

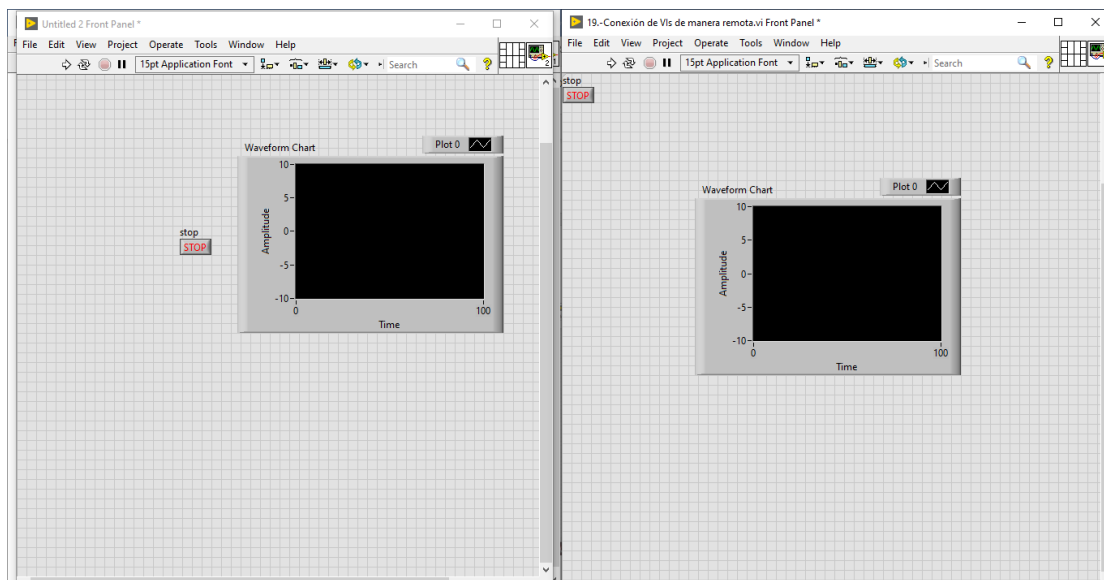
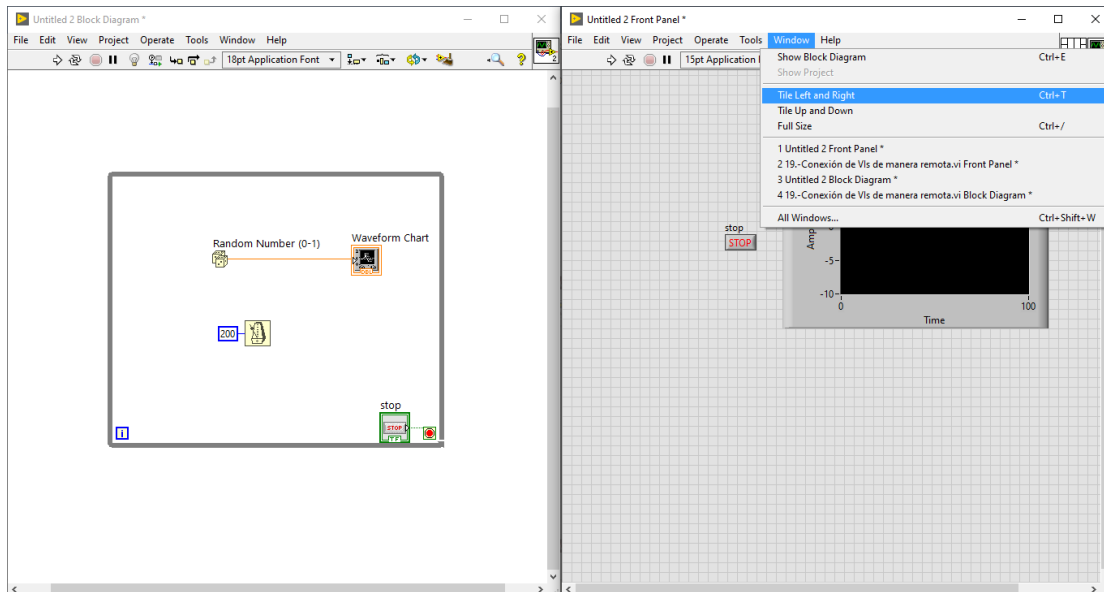


Crear una Constante para un Bloque: Clic derecho en la terminal del bloque de interés → Create → Constant. Esta constante debe ser igual a N = Tiempo en milisegundos del retraso.



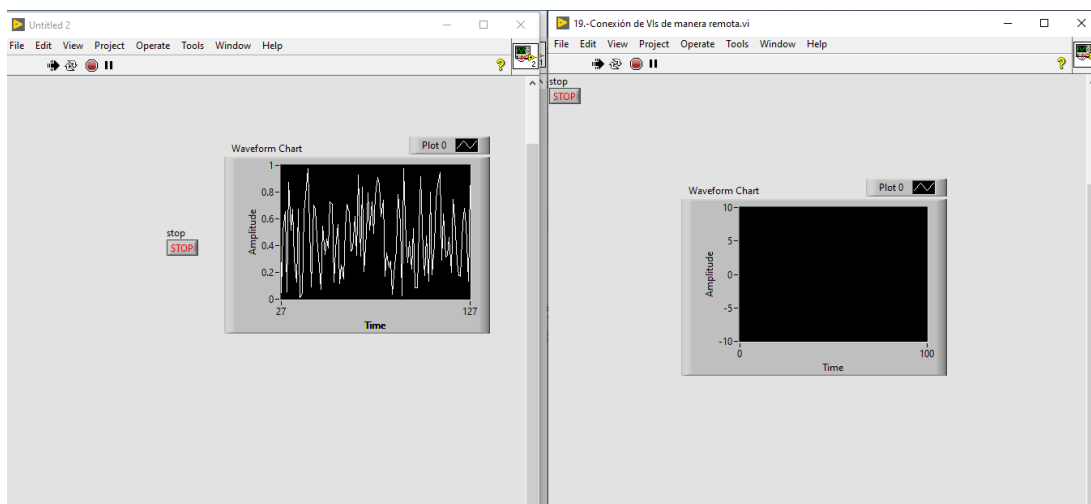
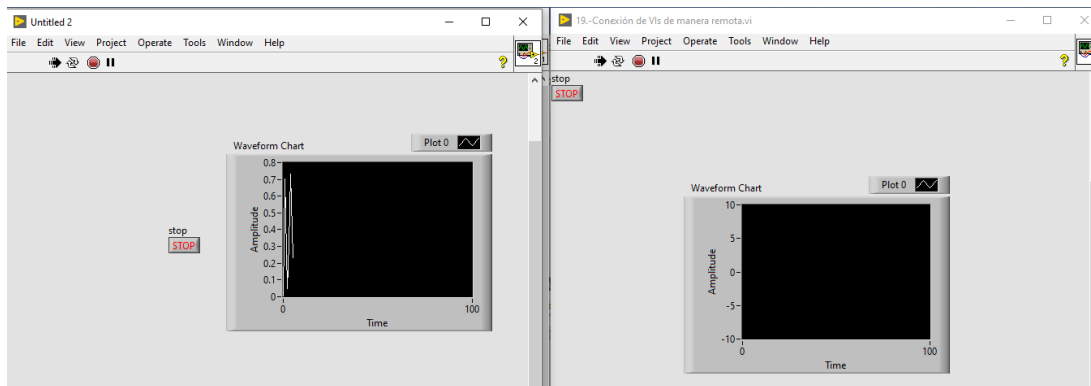


Alinear Ventanas de Block Diagram y Front Panel: Menú superior → Window → Tile Left and Right.

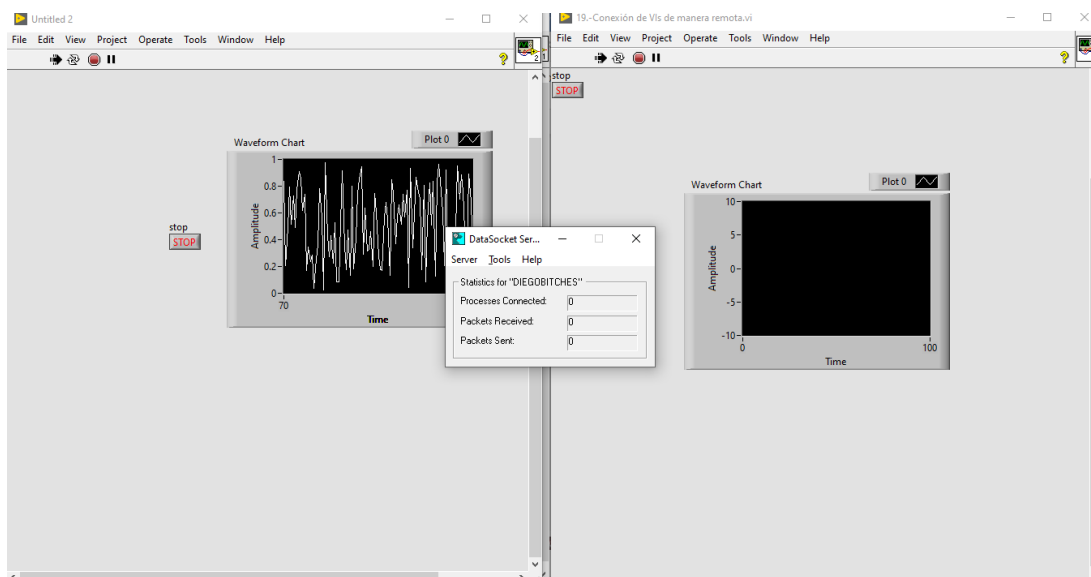


Ejecución del Programa: Compilación sin el Data Socket Activado

Al correr el esclavo (SLAVE: El 1er VI) y el maestro (MASTER: El 2do VI), no se conectarán los VI (programas de LabVIEW) todavía, ya que no se ha activado el protocolo Data Socket.

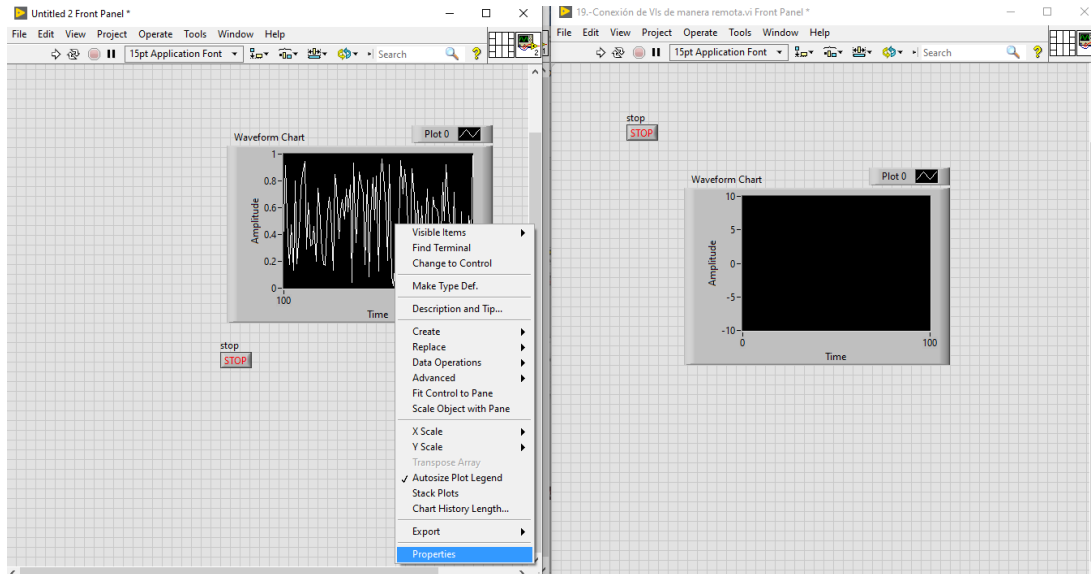


DataSocket Server: VI 2 - MASTER: Configuración para Mandar Datos al SLAVE

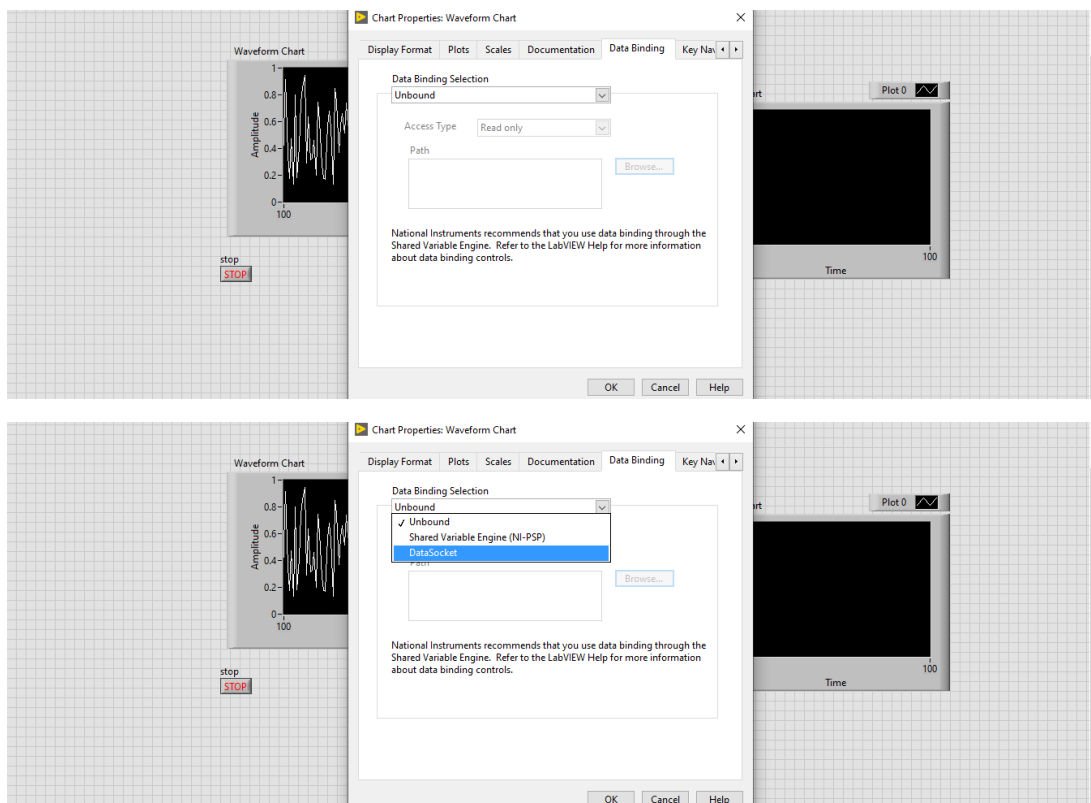


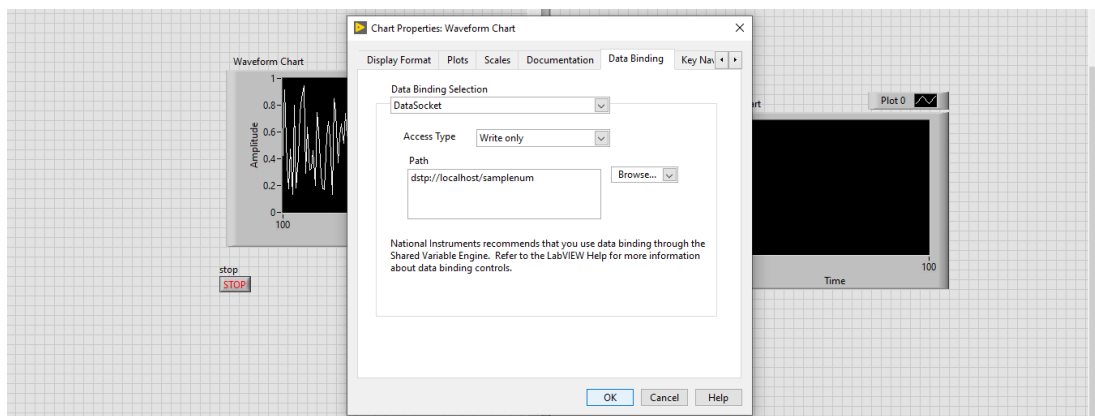
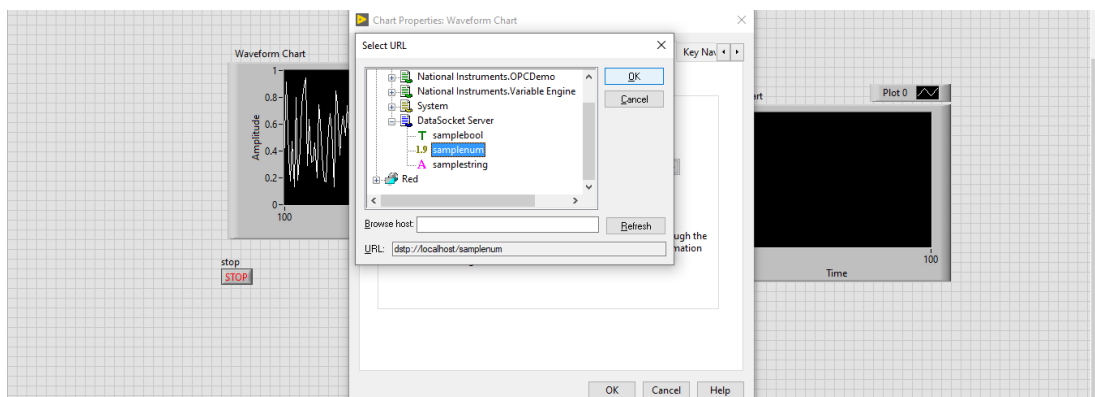
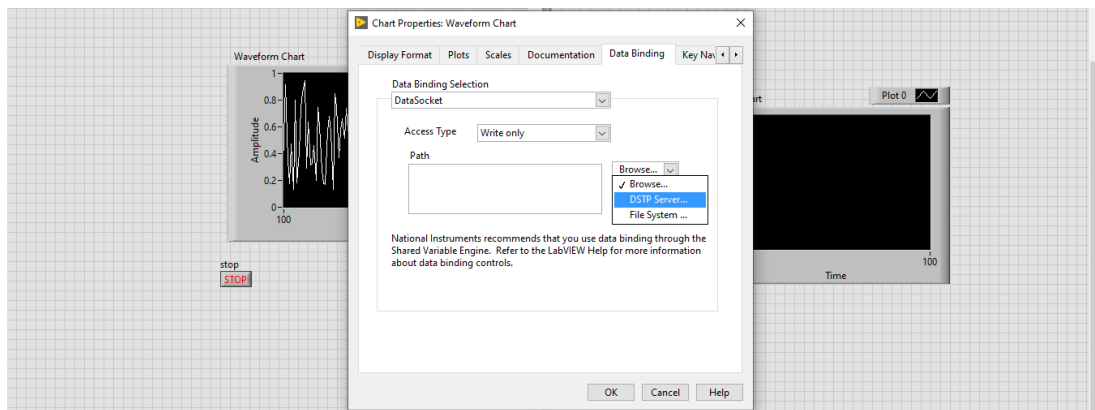
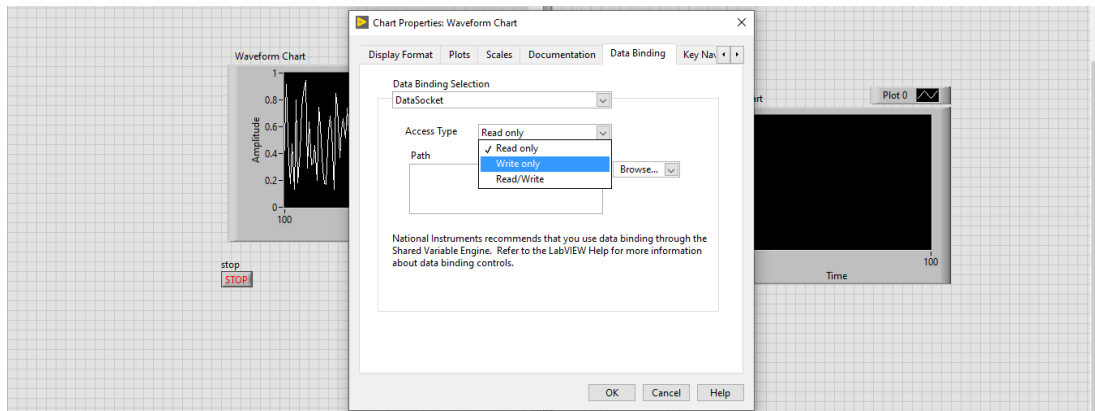
Front Panel - Waveform Chart: Ventana que Muestra una Señal (Dynamic Data)

El maestro (MASTER VI) es el que manda datos, para poder hacerlo debo configurar las propiedades de su Waveform Chart desde la ventana del Front Panel, esto se hace dando clic derecho sobre su ventana y seleccionando la opción de Properties:



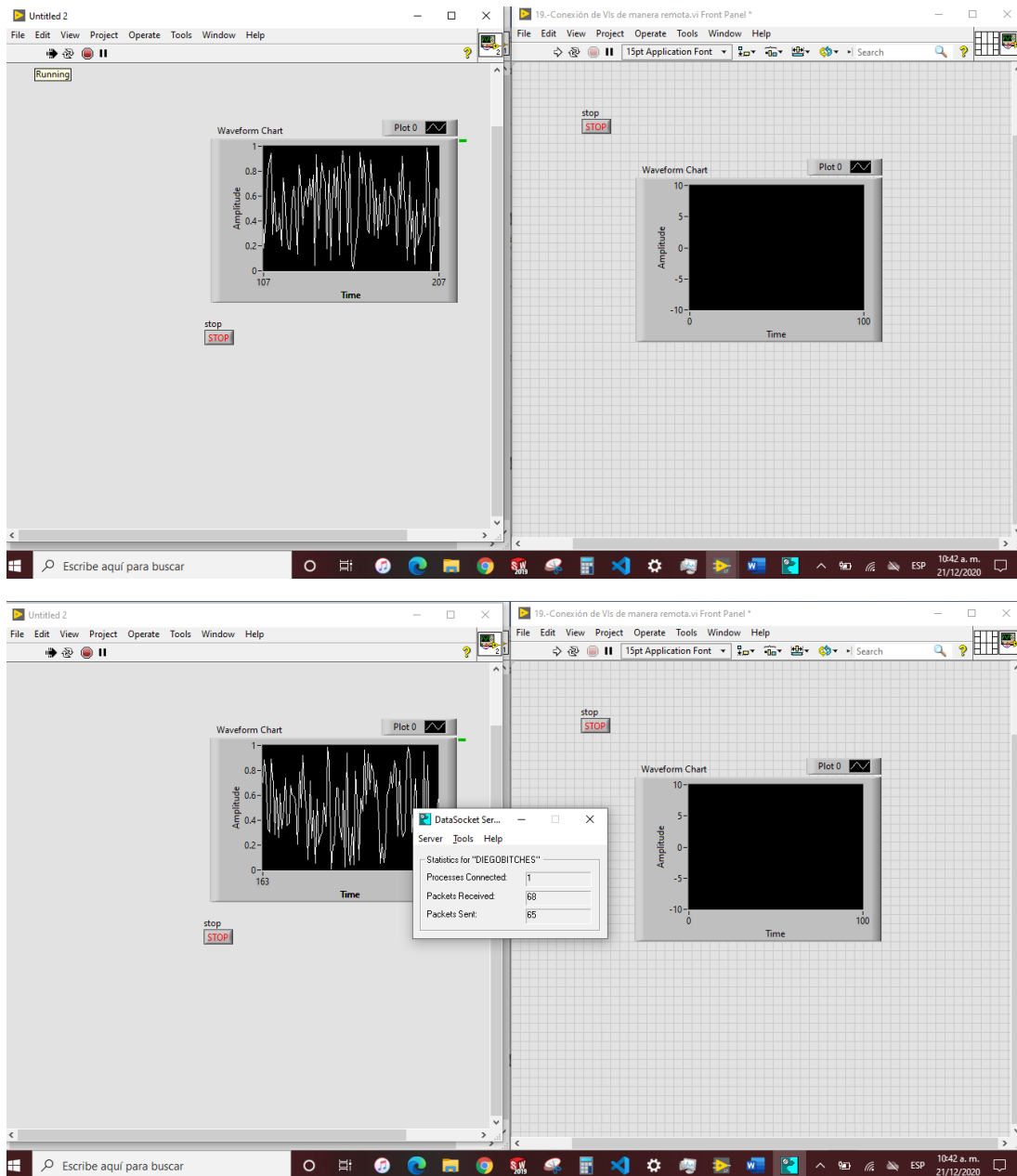
Para la configuración del MASTER se debe indicar que: Data Binding Selection → DataSocket, Access Type → Write Only, Path → DSTP Server (DataSocket Transfer Protocol Server) y Select URL → samplenum.





Ejecución del Programa: Transmisión de Datos con el Data Socket Activado en el MASTER

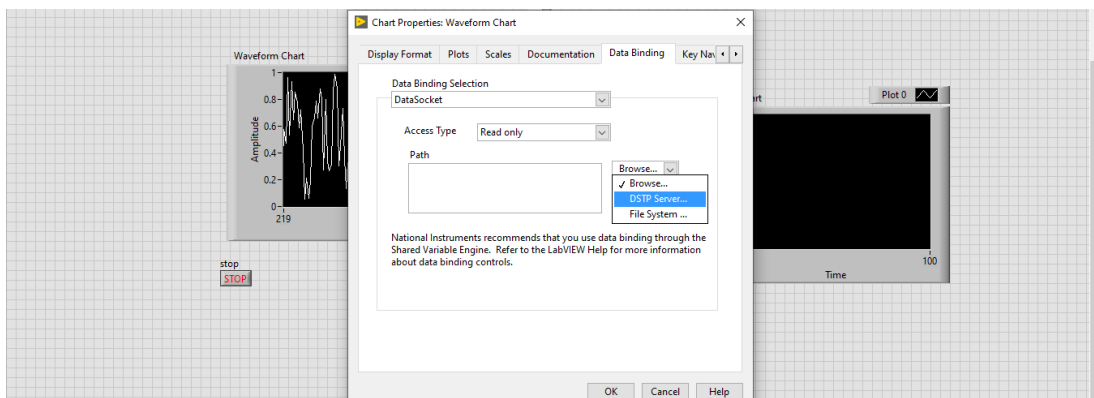
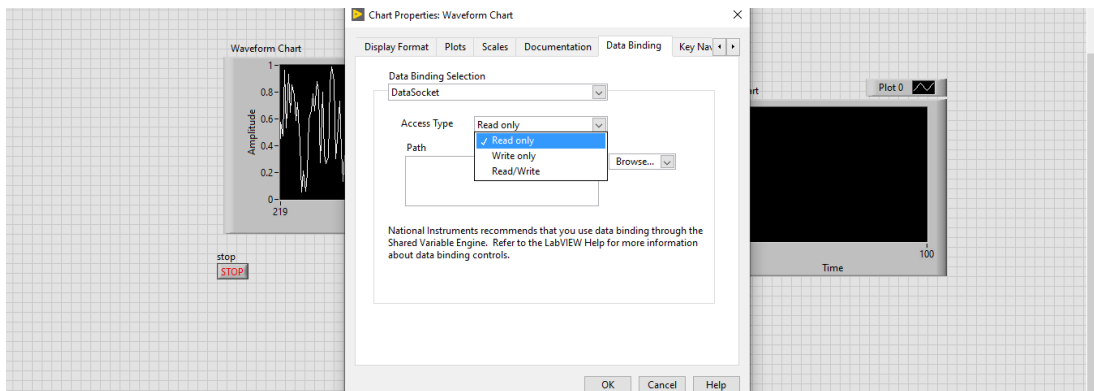
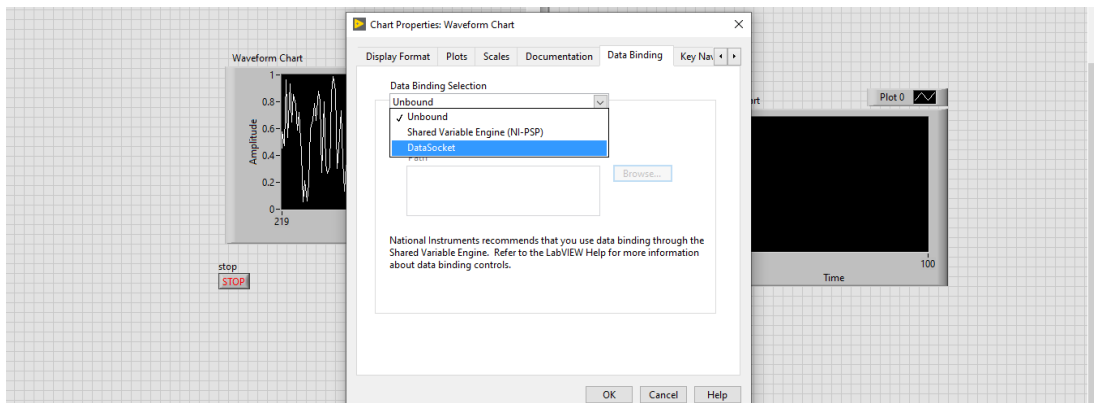
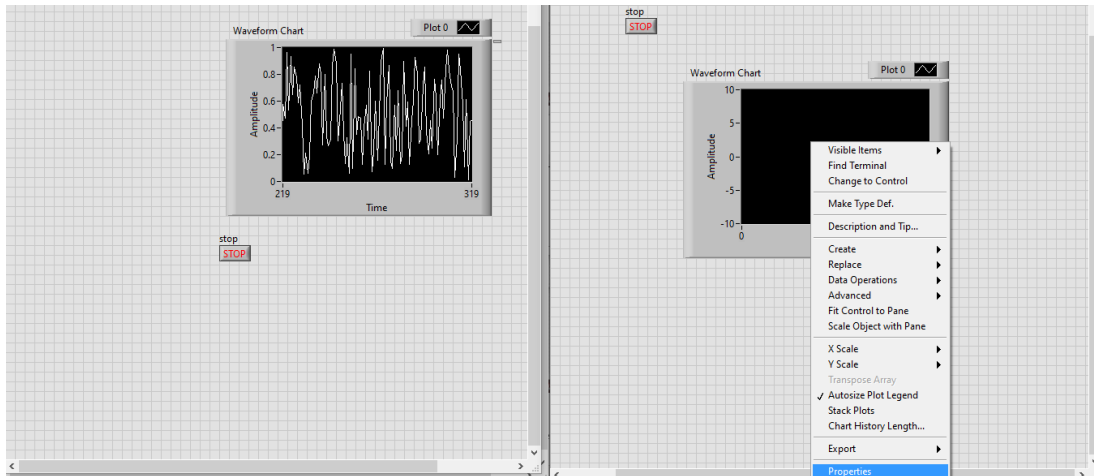
Al configurar correctamente el VI MASTER se prende un led verde alado de la esquina superior derecha de la gráfica del Waveform Chart que indica cuando se envían datos.

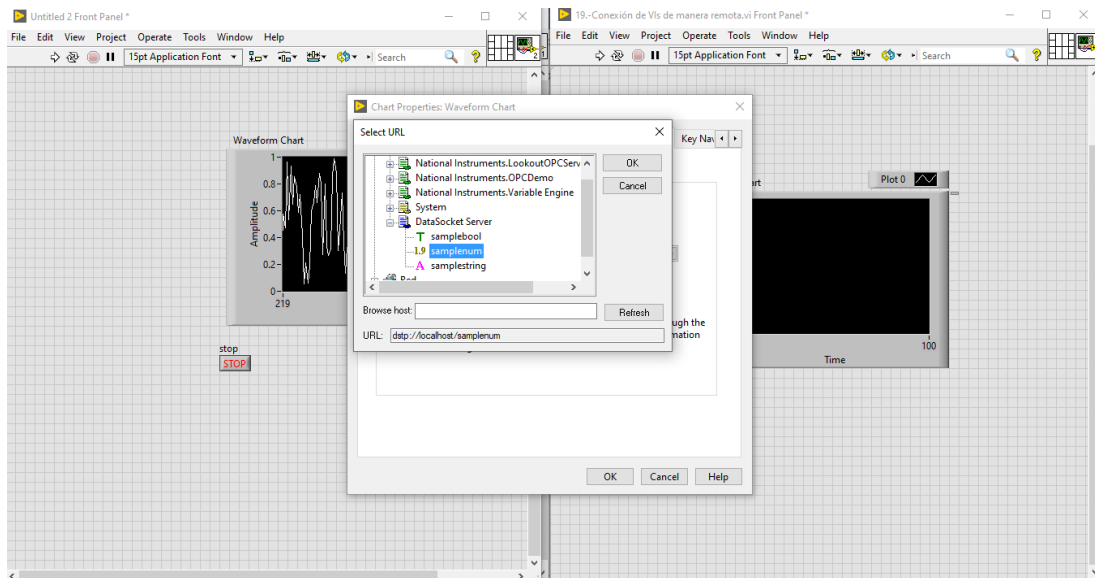


DataSocket Server: VI 1 - SLAVE: Configuración para Recibir Datos del MASTER

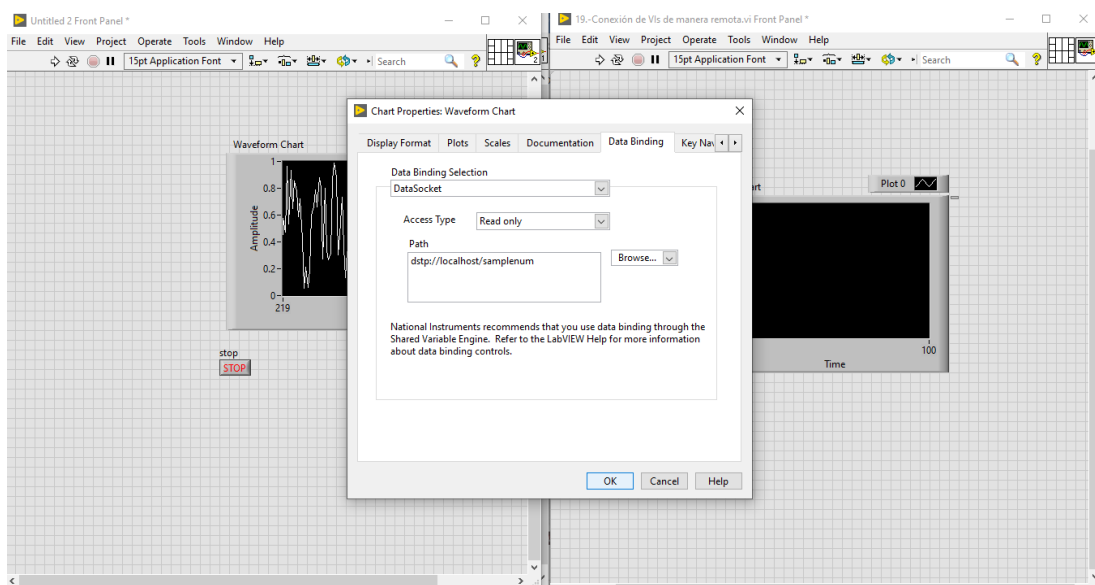
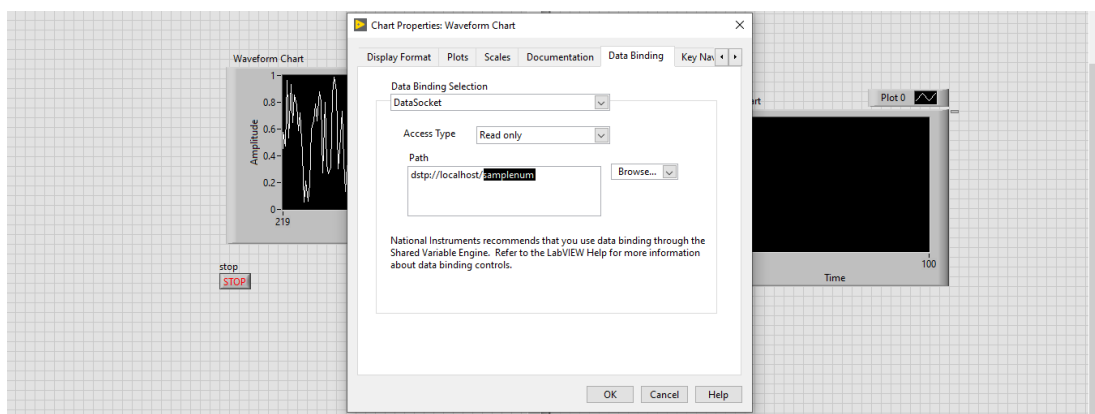
El esclavo (SLAVE VI) es el que recibe datos, para poder hacerlo debo configurar las propiedades de su Waveform Chart desde la ventana del Front Panel, esto se hace dando clic derecho sobre su ventana y seleccionando la opción de Properties:

Para la configuración del SLAVE se debe indicar que: Data Binding Selection → DataSocket, Access Type → Read Only, Path → DSTP Server (DataSocket Transfer Protocol Server) y Select URL → samplenum.

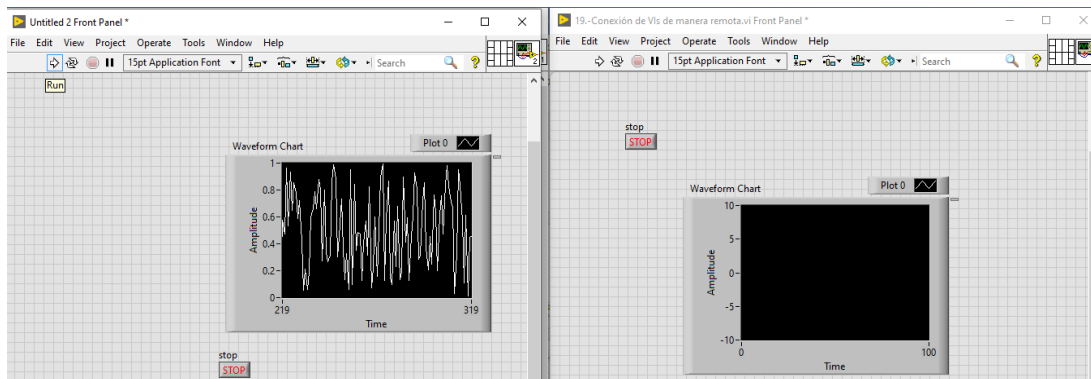




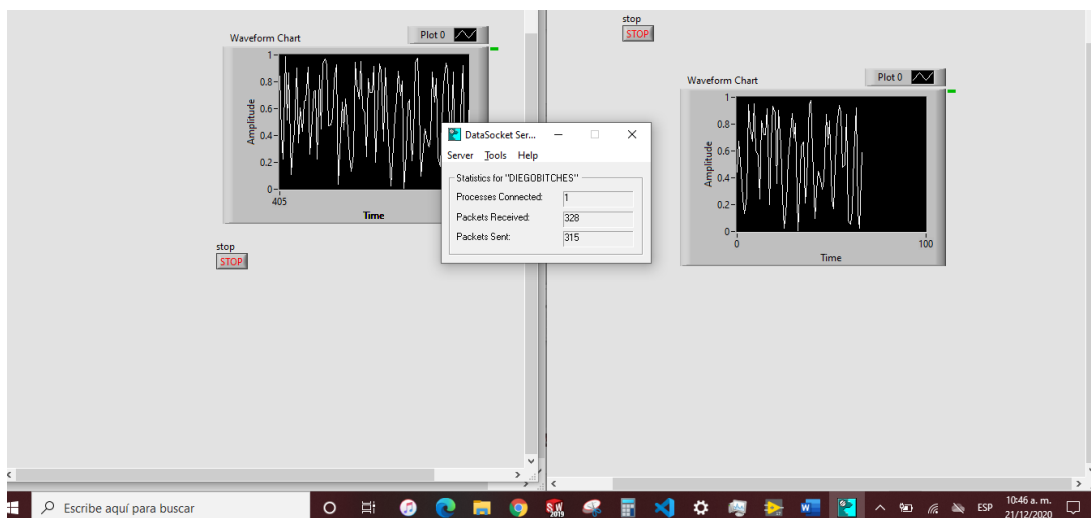
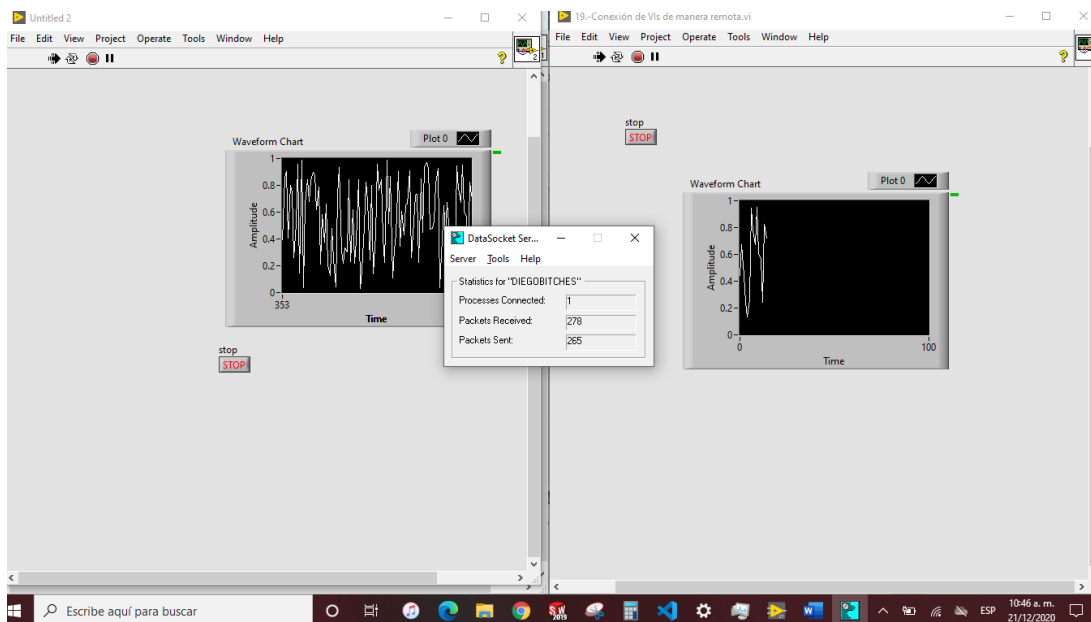
La URL indicada en el Path del esclavo (SLAVE) debe ser la misma que el del maestro (MASTER).



Ejecución del Programa: Transmisión y Recepción de Datos con el Data Socket Activado



Primero se corre el VI del MASTER, después se ejecuta el VI del SLAVE y ya con eso se estarán transmitiendo y recibiendo los datos entre programas.

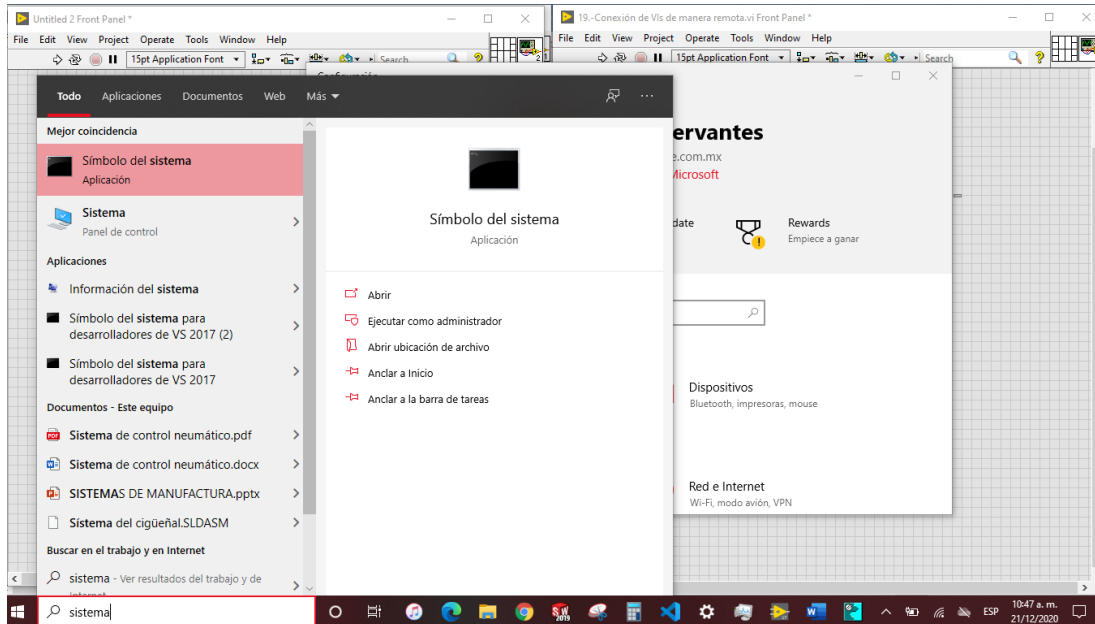


Ejecución del Programa: Transmisión y Recepción de Datos, Data Socket, Distintos Ordenadores

Si esto se realiza entre dos computadoras distintas, en vez de colocar el localhost en la URL del Path, se debe poner la IP de la computadora que tenga el programa MASTER, además de utilizarse dos comandos en consola para abrir la comunicación de Data Socket.

Símbolo del Sistema: ipconfig - Conocer la IP de la Computadora Actual

Para saber nuestra IP nos vamos a la consola CMDOS e introducimos la instrucción ipconfig para que nos muestre la dirección IP de nuestra computadora.



```
Símbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 10.0.22621.1265]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\diego>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Ethernet:

    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :

Adaptador de LAN inalámbrica Local Area Connection* 1:

    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :

Adaptador de LAN inalámbrica Local Area Connection* 2:

    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :

Adaptador de LAN inalámbrica Wi-Fi:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Dirección IPv6 . . . . . : 2806:2f0:9260:d2a5:c5e8:d308:9352:b817
    Dirección IPv6 temporal. . . . . : 2806:2f0:9260:d2a5:b111:cceb:b6af:6b14
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . . . : fe80::43d4:b05a:30b0:4d6f%10
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.1.102
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : fe80::1%10
    192.168.1.1

Adaptador de Ethernet Bluetooth Network Connection:

    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :

Adaptador de Ethernet vEthernet (WSL):
```


Consola: ping IP_Ordenador_MASTER - Conectar Computadoras con Data Socket

Una vez sabiendo la IP del dispositivo, con la instrucción ping conectamos las computadoras indicando su IP.

```
Selecionar Símbolo del sistema
Adaptador de Ethernet Ethernet 2:
Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
Sufijo DNS específico para la conexión. . :

Adaptador de LAN inalámbrica Wi-Fi:
Sufijo DNS específico para la conexión. . :
Dirección IPv6 . . . . . : 2806:104e:17:289f::2
Dirección IPv6 . . . . . : 2806:104e:17:289f:6847:2d76:2552:2e1d
Dirección IPv6 . . . . . : fd30:e98e:6f97:d000:6847:2d76:2552:2e1d
Dirección IPv6 temporal. . . . . : 2806:104e:17:289f:608d:986e:f25f:ad73
Dirección IPv6 temporal. . . . . : fd30:e98e:6f97:d000:608d:986e:f25f:ad73
Vínculo: dirección IPv6 local. . . . : fe80::6847:2d76:2552:2e1d%17
Dirección IPv4. . . . . : 192.168.1.82
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
Puerta de enlace predeterminada . . . : fe80::1%17
192.168.1.254

Adaptador de Ethernet Conexión de red Bluetooth:
Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
Sufijo DNS específico para la conexión. . :

C:\Users\diego>
```

```
Símbolo del sistema
Adaptador de Ethernet Ethernet 2:
Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
Sufijo DNS específico para la conexión. . :

Adaptador de LAN inalámbrica Wi-Fi:
Sufijo DNS específico para la conexión. . :
Dirección IPv6 . . . . . : 2806:104e:17:289f::2
Dirección IPv6 . . . . . : 2806:104e:17:289f:6847:2d76:2552:2e1d
Dirección IPv6 . . . . . : fd30:e98e:6f97:d000:6847:2d76:2552:2e1d
Dirección IPv6 temporal. . . . . : 2806:104e:17:289f:608d:986e:f25f:ad73
Dirección IPv6 temporal. . . . . : fd30:e98e:6f97:d000:608d:986e:f25f:ad73
Vínculo: dirección IPv6 local. . . . : fe80::6847:2d76:2552:2e1d%17
Dirección IPv4. . . . . : 192.168.1.82
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
Puerta de enlace predeterminada . . . : fe80::1%17
192.168.1.254

Adaptador de Ethernet Conexión de red Bluetooth:
Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
Sufijo DNS específico para la conexión. . :

C:\Users\diego>ping 192.168.1.70
```

```
Símbolo del sistema
Dirección IPv6 . . . . . : fd30:e98e:6f97:d000:6847:2d76:2552:2e1d
Dirección IPv6 temporal. . . . . : 2806:104e:17:289f:608d:986e:f25f:ad73
Dirección IPv6 temporal. . . . . : fd30:e98e:6f97:d000:608d:986e:f25f:ad73
Vínculo: dirección IPv6 local. . . . : fe80::6847:2d76:2552:2e1d%17
Dirección IPv4. . . . . : 192.168.1.82
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
Puerta de enlace predeterminada . . . : fe80::1%17
192.168.1.254

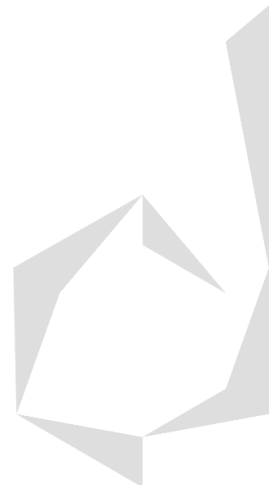
Adaptador de Ethernet Conexión de red Bluetooth:
Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
Sufijo DNS específico para la conexión. . :

C:\Users\diego>ping 192.168.1.70

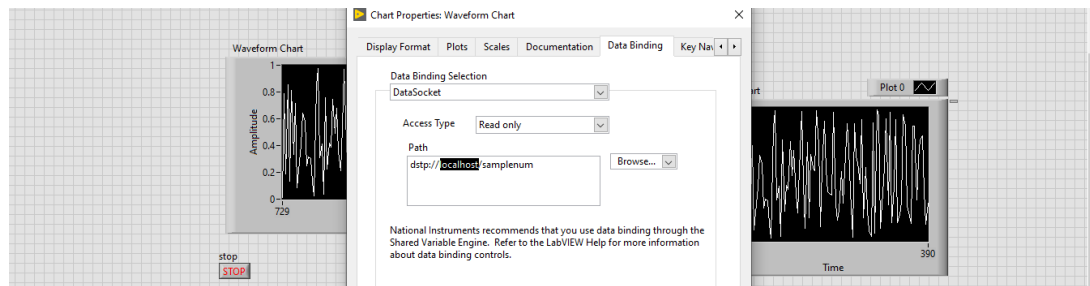
Haciendo ping a 192.168.1.70 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.1.82: Host de destino inaccesible.
Respuesta desde 192.168.1.82: Host de destino inaccesible.
Respuesta desde 192.168.1.82: Host de destino inaccesible.
Respuesta desde 192.168.1.82: Host de destino inaccesible.

Estadísticas de ping para 192.168.1.70:
Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
(0% perdidos),

C:\Users\diego>
```



En conclusión, después de utilizar los dos comandos anteriores en ambos ordenadores, en vez de poner localhost en la URL del Path incluida en las VIs, ponemos la IP del VI MASTER en ambos VIs.



Nota: Si apago el data socket server deja de mandar y recibir datos el programa.

