



**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA ESCUELA  
DE INGENIERÍA CIVIL Y GERENCIA DE CONSTRUCCIONES**

**TEMA:**

**DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE BAJO COSTO PARA MEDICIÓN DE  
CAUDALES DE AGUA PARA PLANTAS DE TRATAMIENTO DE SISTEMAS  
RURALES.**

**Trabajo de Grado previo a la obtención del título de:  
Ingeniero civil con énfasis en Gerencia de Construcciones**

**Autores:**

**Andrés Ricardo Galarza Crespo  
Sebastián Santiago Guillén Palacios**

**Director:**

**Josué Bernardo Larriva Vásquez**

**Cuenca-Ecuador**

**2022**

**DEDICATORIA**

*El presente trabajo de titulación se lo quiero dedicar con mucho aprecio a toda mi familia, en especial a mi padre Vicente Galarza y a mi madre Marlene Crespo, que siempre me han brindado su apoyo y su amor a lo largo de toda mi vida.*

*A mi hermano Francisco, por estar siempre a mi lado apoyándome en este camino de mi vida, y a los grandes amigos que pude conocer en esta carrera.*

*También dedico a Lizbeth Heras por siempre apoyarme y acompañarme en todo este camino tan largo de mi carrera, por siempre darme ánimos de seguir avanzando.*

*Andrés Ricardo Galarza Crespo*

**DEDICATORIA**

*El presente trabajo dedico a mis padres Ana Isabel y Oswaldo, por haberme apoyado en los momentos más difíciles, por sus consejos y comprensión que me permiten ser la persona que soy actualmente.*

*A mis abuelos Rosendo, Zaida, Arturo y Laura que han sido un ejemplo a seguir para mis padres y sobre todo un pilar para mí; ya que me inculcaron desde el primer momento valores y principios que he tomado y los seguiré tomando a lo largo de mi vida.*

*A mis tíos, primos, amigos y todas aquellas personas que han sido de fundamental importancia para mi desarrollo íntegro y personal. Personas en las cuales he puesto mi total confianza.*

*Sebastián.*

## AGRADECIMIENTOS

*Agradecemos a Dios quien nos ha bendecido para poder crecer tanto en el ámbito académico y humano.*

*A nuestras familias, al ser un pilar esencial a lo largo de nuestra vida, que supieron apoyarnos en momentos buenos como malos. Especialmente a nuestros padres y hermanos que siempre nos dieron ánimos y confianza para poder alcanzar nuestras metas.*

*Al Ing. Josué Larriva, nuestro tutor de tesis, quien siempre nos apoyó y enseñó tanto como profesor y tutor de tesis para nuestra formación académica y en especial quien nos ayudó con todo su conocimiento para la plena realización de este trabajo.*

*A nuestro tribunal conformado por el Ing. Javier Fernández de Córdova, la Ing. Patricia Palacios y el Ing. Josué Larriva, quienes nos brindaron tanto tiempo como conocimiento para la realización de este trabajo en la última etapa de universitaria.*

*A todas las personas, amigos y compañeros, que nos apoyaron durante toda esta etapa universitaria compartiendo buenos y malos momentos.*

*Andrés y Sebastián*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	I
<i>DEDICATORIA</i> .....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	IV
ÍNDICE DE TABLAS .....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VIII
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	X
RESUMEN .....	XI
ABSTRACT.....	XII
Introducción .....	1
Objetivo General .....	3
Objetivos Específicos .....	3
Problemática .....	4
Motivación. ....	5
CAPÍTULO 1 .....	6
MARCO TEÓRICO.....	6
1.1 Caudal de agua.....	6
1.2 Medidor de caudales .....	6
1.3 Hidrometría .....	6
1.4 Aguas residuales .....	7
1.5 Composición de las aguas residuales .....	8
1.6 Principales inconvenientes con las aguas residuales:.....	8
1.7 Planta de tratamiento de aguas residuales .....	9
1.8 Tipos de aforos en canales abiertos:.....	9

1.9 Elección de medidor:.....	12
CAPÍTULO 2 .....	14
METODOLOGÍA.....	14
2.1 Lugar de medición .....	14
2.2 Medidores utilizados para la comparación de datos .....	15
2.2.1 Medidor por ultrasonido .....	15
2.2.2 Distancias mínimas y máximas de medición .....	16
2.2.3 Especificaciones técnicas.....	16
2.3 Toma de datos.....	17
CAPÍTULO 3 .....	18
PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	18
3.1 Descripción del Prototipo:.....	18
3.2 Diseño y Construcción del Prototipo: .....	18
3.2.1 Microcontrolador Arduino UNO:.....	18
3.2.2 Sensor Ultrasonido: .....	19
3.2.3 Módulo Lector micro SD card y tarjeta microSD card: .....	20
3.2.4 Reloj: .....	20
3.2.6 Regulador de voltaje 5 voltios y cargador: .....	21
3.2.7 Sensor de Temperatura Lm35.....	22
3.2.8 Estructura de la instalación del medidor.....	22
3.3 Días de medición .....	22
3.4 Formula para determinar el caudal del canal.....	23
3.5 Resultados obtenidos cada día.....	24
Fuente: Elaboración propia.....	31
Fuente: Elaboración propia.....	32
3.6 Índice de Nash .....	33

Tabla 1. Tabla de ajuste índice de Nash .....	33
3.7 Costo del medidor .....	35
Tabla 2: Costo total del medidor por ultrasonido. ....	35
CAPÍTULO 4 .....	37
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	37
4.1 Conclusiones .....	37
4.2 Recomendaciones: .....	38
BIBLIOGRAFÍA.....	38
Anexos .....	40

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de ajuste índice de Nash .....	33
Tabla 2: Costo total del medidor por ultrasonido. ....	35



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Imagen 1: Estructura de la planta de tratamiento de aguas residuales de Ucubamba	14
Figura 2. Viga de acero con el medidor ultrasónico de la planta de tratamiento de agua de Ucubamba.	17
Figura 3. Microcontrolador Arduino UNO	19
Figura 4. Ultrasónico HC-SR04	19
Figura 5. Módulo lector micro SD card	20
Figura 6. Reloj CON EL DS1307	21
Figura 7. Regulador de voltaje	21
Figura 8. Sensor de temperatura	22
Figura 9. Medidor acabado	22
Figura 10. Resultados día viernes 13-05 sin depurar	24
Figura 11. Resultados día viernes 13-05 depurados	25
Figura 12. Resultados del día sábado 14-05 sin depurar	25
Figura 13. Resultados del día sábado 14-05 depurados	26
Figura 14. Resultados del día domingo 16-05 sin depurar	27
Figura 15. Resultados del domingo 15-05 depurados	27
Figura 16. Resultados del día lunes 16-05 sin depurar	28
Figura 17. Resultados del día lunes 16-05 depurados	28
Figura 18. Resultados del día martes 17-05 sin depurar	29
Figura 19. Resultados del día martes 17-05 depurados	29
Figura 20. Resultados del día miércoles 18-05 sin depurar	30
Figura 21. Resultados del día miércoles 18-05 depurados	30
Figura 22. Resultados del día jueves 19-05 sin depurar	31
Figura 23. Resultados del día jueves 19-05 depurados	31

Figura 24. Resultados del día viernes 20-05 sin depurar. ....32

Figura 25. Resultados del día viernes 20-05 depurados. ....32

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 2.1 .....	15
Ecuación 2.2.....	15
Ecuación 2.3 .....	15
Ecuación 3.1.....	22
Ecuación 3.2.....	23
Ecuación 3.3.....	32

**DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE BAJO COSTO PARA MEDICIÓN DE CAUDALES  
DE AGUA PARA PLANTAS DE TRATAMIENTO DE SISTEMAS RURALES.**

**RESUMEN**

El propósito de este estudio se elabora con un medidor de caudales más económico usando un mecanismo de ultrasonido, comparándolo con el medidor por ultrasonido existente en la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Cuenca. El objetivo es calibrar de la mejor manera el medidor de caudales elaborado para que nuestros resultados arrojados sean similares a las mediciones del medidor existente en la planta de tratamiento; para así obtener por medio del calado de agua la cantidad de caudal que pasa por el canal analizado. El cual es un dato de gran utilidad para el desarrollo de obras civiles y sobre todo reducir tiempos y evitar usar métodos tradicionales que paran la automatización de procesos teniendo costos altos al largo plazo.

**Palabras claves:** medidor, ultrasonido, caudal, cantidad.



Ing. José Vázquez C. , M.Sc.

**Director de Escuela**

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Andrés Ricardo Galarza Crespo".

Andrés Ricardo Galarza Crespo

**Autor**

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Ing. Josué Bernardo Larriva V.". Below the signature is a rectangular stamp with the text "Firma electrónica por: JOSUE BERNARDO LARRIVA V." and the name "Ing. Josué Bernardo Larriva V." printed below the stamp.

Ing. Josué Bernardo Larriva V.

**Director del Trabajo de Titulación**

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Sebastián Santiago Guillén Palacios".

Sebastián Santiago Guillén Palacios

**Autor**

**DESIGN OF A LOW- COST PROTOTYPE FOR WATER FLOWS FOR TREATMENT PLANTS OF  
RURAL SYSTEMS**

**ABSTRACT**

The purpose of this study is the elaboration of a more economic flow meter using an ultrasound mechanism, comparing it with the existing ultrasound meter in the wastewater treatment plant of the city of Cuenca. With the objective that our results of the depth of the flow in the ultrasound are similar to the measurements of the meter used; to obtain the amount of flow that passes through the analyzed channel. Which is beneficial data for the development of civil works and above all to reduce times and avoid using traditional methods that stop the automation of processes having high costs in the long term.

**Keywords:** measurer, ultrasound, flow, amount.



Ing. José Vázquez C. , M.Sc.

**Director de Escuela**

Translated by:

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Andrés Ricardo Galarza Crespo".

Andrés Ricardo Galarza Crespo

**Autor**

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Josué Bernardo Larriva V.". Below the signature is a printed name: "Ing. Josué Bernardo Larriva V." with a horizontal line underneath.

**Director del Trabajo de Titulación**

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Sebastián Santiago Guillén Palacios".

Sebastián Santiago Guillén Palacios

**Autor**



**Diseño de un prototipo de bajo costo para medición de caudales de agua  
para plantas de tratamiento de sistemas rurales.**

**Introducción**

Ecuador al ser un país con gran cantidad de agua dulce, posee muchos ríos que atraviesan el territorio ecuatoriano, surgiendo así la necesidad de medir los caudales de estos, indispensables para el desarrollo de obras civiles dentro de nuestro entorno.

El ser humano siempre ha tenido la necesidad de conocer las cantidades de agua que fluyen en los ríos, con fines de aprovechamiento, de prevención o de mitigación de los daños causados por las inundaciones. Además, el calentamiento global está generando un cambio climático que influye, entre otros aspectos, en los patrones de lluvia y en la disponibilidad de los recursos hídricos. Por ello se hace necesario el monitoreo permanente de las cuencas hidrográficas para detectar alteraciones y tomar los correctivos adecuados.

Cuenca, tiene un gran número de ríos que lo atraviesan como lo es el Tarqui, Machángara, Tomebamba y el Yanuncay. Por ende, es muy importante tener un medidor de caudales que sea eficiente en la toma de datos y pueda proporcionar de una manera más rápida la cantidad de caudal que está pasando en tiempos reales.

Considerando la situación económica que atraviesa el país en estos tiempos, resulta dificultoso conseguir medidores de caudal de alta tecnología debido a sus precios elevados y su poca comercialización en el mercado local; provocando que las garantías sean difíciles de hacer efectivas.

El presente trabajo, tiene como finalidad poder crear un medidor de caudal que sea accesible económicamente para nuestro país asemejándose a los medidores que existe en el mercado internacional en el ámbito de las comodidades que pueden dar estos medidores a comparación de los medidores antiguos que se usan en el medio local.

Las aguas residuales son las aguas que contienen impurezas que vienen de destinos tanto domésticos como industriales. Las mismas tienen gran cantidad de desechos contaminantes las cuales pueden afectar la salud de los seres vivos y los ecosistemas. Las mismas es muy importante que sean tratadas en plantas de tratamiento para poder disminuir su contaminación.

### **Objetivo General**

Elaborar un medidor de caudales confiable, viable y económico que sea automatizado para la obtención de resultados y recolección de datos de una manera práctica y ágil.

### **Objetivos Específicos**

- Utilizar la tecnología existente en el país para la elaboración de un medidor de caudal similar a los disponibles en los mercados internacionales.
- Obtener un medidor de caudales eficiente y confiable en la toma de datos.
- Disminuir los tiempos de tabulación de datos.
- Obtener las variaciones de caudal en un tiempo determinado.



### **Problemática**

Debido a los grandes costos que se necesitan para adquirir estos tipos de medidores no existentes en el mercado local, por lo cual; es necesario usar métodos tradicionales de medición de caudales lo cual aumenta los tiempos de medición ya que para este tipo se necesita de una persona que esté tomando medidas constantemente.

**Motivación.**

El presente trabajo de titulación que fue motivo a la innovación de un medidor de caudal a bajo costo para nuestro país ya que los medidores que existen en el mercado actualmente tienen costos elevados y su mantenimiento es complicado ya que estos equipos solo existen en países del extranjero que exigen una garantía con sus propios técnicos realicen el mantenimiento de los equipos lo cual incrementa el costo de la vida útil del equipo.

## CAPÍTULO 1

### MARCO TEÓRICO

#### **1.1 Caudal de agua**

Volumen de agua que fluye a través de una sección transversal en una unidad de tiempo, y puede ser expresada en metros cúbicos por segundo m<sup>3</sup>/s o litros por segundos (Alvarado, 2017).

#### **1.2 Medidor de caudales**

Los instrumentos que realizan la medida de un caudal se nombran medidor de caudales (García Gutiérrez, n.d).

#### **1.3 Hidrometría**

La Hidrometría se encarga de medir, guardar, calcular y examinar los volúmenes de agua que transitan en una sección transversal de un río, canal o tubería en la unidad de tiempo (Alvarado, 2017).

La hidrometría permite estar al tanto los datos de caudales y volúmenes en forma pertinente y clara. Además, permite lograr una mayor eficiencia en la programación, ejecución y evaluación del manejo integral del agua. (Organización Meteorológica Mundial, 2011).

#### 1.4 Aguas residuales

Las aguas residuales son aquellas que, mediante uso del hombre, simbolizan un riesgo y deben ser eliminadas, debido a que contienen gran cantidad de sustancias y microorganismos (García et al., n.d.). Dentro de las aguas residuales se pueden especificar en las siguientes:

- **Aguas residuales domésticas o llamadas aguas negras:** Proceden de las heces y orina humanas, del aseo personal y de la cocina y de la limpieza del hogar. Suelen contener gran cantidad de materia orgánica y microorganismos, también restos de utensilios de limpieza y grasa (García et al., n.d.).
- **Aguas blancas:** Pueden ser de origen atmosférico o del baldeo y limpieza de calles, parques y otros lugares públicos. Dentro de lugares donde las precipitaciones atmosféricas son muy cuantiosas, se pueden evacuar por separado para que no inunden los sistemas de filtrado (García et al., n.d.).
- **Aguas residuales industriales:** Proviene de los procesamientos en fábricas y corporaciones industriales y contienen varios productos y subproductos de origen mineral, químico, vegetal o animal. Dependiendo de cada actividad varía su composición (García et al., n.d.).
- **Aguas residuales agrícolas:** De origen de labores agrícolas dentro de zonas rurales, para riego agrícola con o sin tratamiento previo (García et al., n.d.).

### **1.5 Composición de las aguas residuales**

Dentro de las aguas residuales, aproximadamente un 99.9% es agua y el resto está constituido por materia sólida. Además, los residuos sólidos se conforman por materia mineral y materia orgánica. La materia mineral deriva de los subproductos eliminados durante la vida cotidiana y de la calidad de las aguas de suministro. Por otro lado, la materia orgánica procede únicamente de la actividad humana y está formada por materia carbonácea, proteínas y grasas. (Rojas, 2002)

### **1.6 Principales inconvenientes con las aguas residuales:**

**Malos olores y sabores:** Producidos por la diversidad de sustancias que acarrear como los productos de la descomposición de éstas, fundamentalmente en procesos anaerobios, en los que interviene la descomposición de materia orgánica, provocando desprendimiento de gases. Dentro de los más comunes se encuentran la propagación de microorganismos, los métodos de descomposición, la aparición de vegetación acuática, entre otros y la reducción de sulfatos a sulfuros, en condiciones anóxicas (García et al., n.d.).

**Acción tóxica:** Dentro del efecto y la consecuencia que tienen los residuos sobre la flora y fauna natural de aglomeraciones acuáticas receptoras y sobre los consumidores que manipulen esas aguas o se vean afectados por la acumulación de estas sustancias tóxicas dentro de la cadena alimentaria. Teniendo en cuenta que varias veces se utilizan

aguas residuales sin ningún tratamiento previo para el riego de verduras y hortalizas, conllevando un riesgo que cualquier persona consuma dicho alimento crudo, teniendo un contacto directo con contaminantes tóxicos o microorganismos (García et al., n.d.).

### **1.7 Planta de tratamiento de aguas residuales**

En su forma más simple, una planta de tratamiento de aguas residuales evacúa sólidos, reduce la materia orgánica y los contaminantes y restaura la presencia de oxígeno. Los sólidos contienen desde trapos y maderas, a arena y partículas pequeñas que se localizan en las aguas residuales. La disminución de la materia orgánica y de los contaminantes es llevada a cabo usando bacterias útiles y otros micro-organismos que se usan para consumir la materia orgánica en el agua residual. Las bacterias y los micro-organismos son luego separados del agua. La reparación del oxígeno es importante ya que el agua debe tener bastante oxígeno para sostener la vida (Tratamiento de Aguas Residuales, n.d.)

### **1.8 Tipos de aforos en canales abiertos:**

Dentro del aforo de canales se encuentran varios instrumentos para determinar el caudal de agua que transcurre por un canal; entre ellos:

-La medición de caudales usando regletas se lleva a cabo con ayuda de personal que observe y registre el calado de agua marcado en la escala de la regleta en un costado del canal, para posteriormente obtener el caudal del canal. El funcionamiento de la misma es muy sencillo ya que la base de la regleta se pone en el piso del aforo que deseamos medir y conforme suba o baje el nivel del agua se podrá observar la altura del agua que se adquirió ya que la misma va a reflejar en la regleta para obtener el caudal en base a una geometría conocida. Esta forma de medición es muy sencilla, pero requiere de una persona que este constantemente observando los datos de la regleta para poder anotarlos.

-El aforador Parshall es una estructura hidráulica que permite medir la cantidad de agua en canales abiertos los cuales se pueden mencionar flujo en ríos, canales de irrigación y/o de desagüe, salidas de alcantarillas, aguas residuales entre otros (CEDEÑO, 2020). El mismo tiene una geometría tal que obliga al flujo a pasar por diferentes regímenes para determinar el caudal con una medición de carga

La misma tiene una textura lisa la cual evita obstrucciones del líquido que pasa por la misma por acumulación de sedimentos que podrían estar presentes en el agua o sólidos. Es muy eficiente la canaleta parshall a comparación de los otros canales ya que requiere una sola medida de carga para poder determinar el caudal (Aponte, 2019).

-Las mediciones por medio de sensores infrarrojos se componen de transmisores infrarrojos IR con los cuales el uno emite mientras que el otro transmisor recibe la energía

enviada; por lo tanto; al rebotar contra el espejo de agua de un canal se obtiene el calado de agua, necesario para obtener el caudal que transcurre por el canal.

Suelen emplearse en las mediciones de nivel continua de líquidos; debido a que el sensor crea una indicación digital de las medidas obtenidas en varias magnitudes relativas y absolutas; así como, en diferentes unidades de medición. Algunos sensores indican sus resultados en porcentajes, pero en la mayoría de casos, estos sensores de nivel envían el valor en forma de tensión para que posteriormente poderlo transformar en la unidad de medida en la que se trabajará.(Rechner, n.d.)

Se instala el distanciómetro o sensor laser sobre una base, orientándolo con un ángulo de incidencia de aproximadamente 30 hasta 70 grados, con el fin de apuntar hacia el espejo de agua. Resultados de un distanciómetro comercial con un costo elevado, logra estimar un tirante con una incertidumbre de  $\pm 10$  cm, sabiendo que el agua a medir tiene una superficie suficientemente turbia. Por lo que se considera poco precisa pero aun así se considera para el monitoreo de tirantes de embalses de tierra o lagos donde su superficie sea turbia o también en embalses con aguas residuales. (Serge Tamari, 2014)

-La medición utilizando sensores de ultrasonido contienen dos transductores, que por medio de uno de ellos emite un sonido ultrasónico y transcurre un tiempo para que este sonido rebote en algún cuerpo y el otro transductor reciba su rebote; por lo tanto, la distancia obtenida es conforme al tiempo en que se demore en receptar la onda o sonido emitido.



La utilización de estos sensores es considerada una solución económica dentro de la medición de niveles en líquidos y sólidos granulados. Dentro de estas mediciones se especializa por una codificación y montaje sencillos; por lo tanto, una utilización más rápida y segura con un costo de mantenimiento bajo y una larga vida útil.

Entre las ventajas más visibles dentro de las mediciones con el sensor ultrasónico se encuentran:

- Tener una medición sin interacción ni mantenimiento continuo.
  
- Una medición indiferente a las características del producto, tal como el valor de la constante dieléctrica o la densidad.
  
- Calibración sin llenado o descarga.
  
- Tener auto limpieza debido al diafragma oscilante del sensor ultrasónico (Endress+Hauser, n.d.)

### **1.9 Elección de medidor:**

Teniendo en cuenta que dentro del mercado nacional no se logró obtener un sensor infrarrojo que rebote el espejo de agua para poder obtener el calado de un canal; se optó

por desarrollar el medidor utilizando sensores ultrasónicos debido a que se generaba mayor confianza y tenía las especificaciones necesarias para realizar las mediciones de una manera eficiente y confiable.

## CAPÍTULO 2

### METODOLOGÍA

#### 2.1 Lugar de medición

El lugar donde se va a realizar las mediciones con los 2 medidores de caudales es en la planta de tratamiento de aguas residuales Ucubamba, el cual se encuentra en la provincia del Azuay, a las afueras de la ciudad de Cuenca. Esta planta trata el 95% de todas las aguas residuales de la ciudad. Esta planta de tratamiento tiene un caudal de entrada medio de 1800 l/s. La planta de tratamiento consta de 6 lagunas las cuales se dividen en 3 grupos: las cuales son las lagunas aeradas, facultativas y de maduración (ETAPA EP).

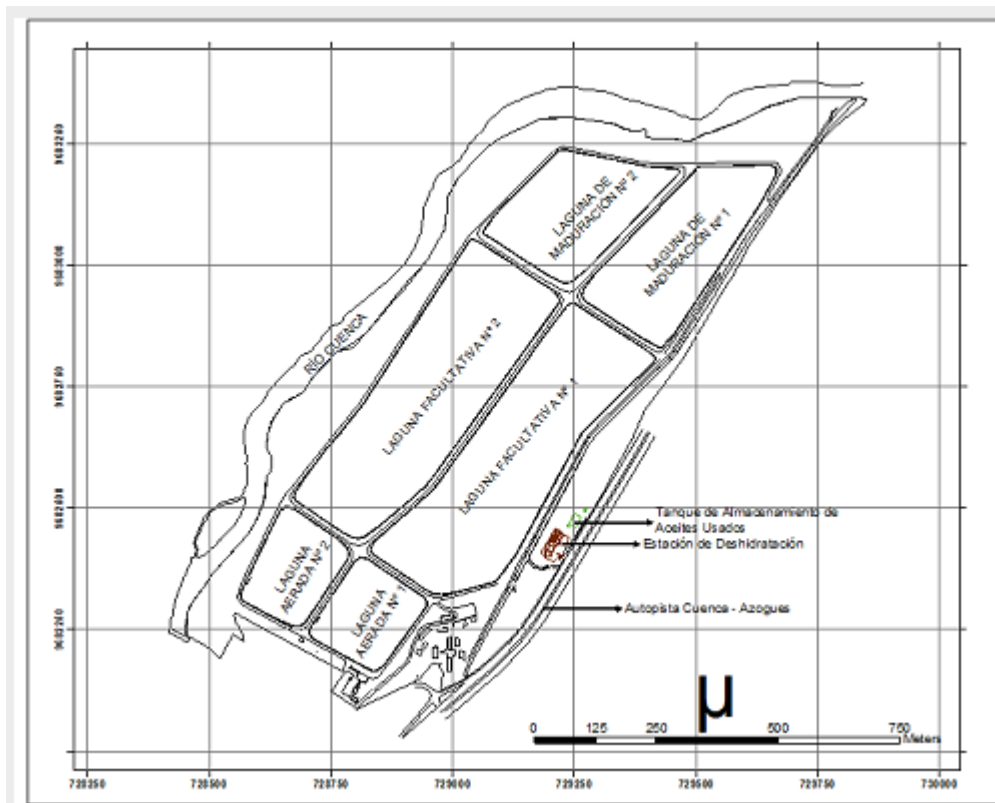


Figura 1. Imagen 1: Estructura de la planta de tratamiento de aguas residuales de Ucubamba

Fuente: (ETAPA EP).

## 2.2 Medidores utilizados para la comparación de datos

Para la comparación de resultados, utilizaremos el medidor por ultrasonido que se encuentra en la planta de tratamiento de aguas residuales de Ucubamba. Este se encuentra en el cajón de llegada - by - pass compuerta de admisión.

### 2.2.1 Medidor por ultrasonido

Es un dispositivo que mide la altura del agua por medio de ondas ultrasónicas, el mismo emite la onda ultrasónica y recibe la onda reflejada del espejo de agua, este tiempo que demora en regresar la onda se mide para poder determinar la cota del agua.

$$Velocidad = \frac{distancia\ recorrida}{tiempo} \quad \text{Ecuación 2.1}$$

La onda de salida tiene la velocidad del sonido que es de 340m/s pero esta la vamos a transformar a cm/us (centímetros/microsegundos), y el tiempo es el tiempo en que se demora en llegar el ultrasonido al objeto y regresar al sensor. Con estos datos primero transformamos los 340 m/s en cm/us.

$$\frac{340m}{s} * \frac{1s}{1000000us} * \frac{100cm}{1m} \quad \text{Ecuación 2.2}$$

Ya con el valor determinado, despejamos de la ecuación 2.1 la distancia recorrida.

$$\text{distancia recorrida} = \text{Velocidad} * \text{tiempo} \qquad \text{Ecuación 2.3}$$

Con esta ecuación vamos a poder determinar la distancia entre el espejo de agua y el equipo de ultrasonido en función del tiempo que dure en llegar la onda al objeto y regresar al sensor.

### **2.2.2 Distancias mínimas y máximas de medición**

Para tener una correcta medición de la cota del agua, la distancia mínima que debe existir entre el sensor y la lámina de agua debe ser de 2 cm y la máxima distancia que puede existir es de 450 cm.

### **2.2.3 Especificaciones técnicas**

- Voltaje: el voltaje para su correcto funcionamiento es de 5v.
- Precisión: la precisión del medidor es de +-3mm.
- Ángulo: el ángulo de apertura es de 15°.
- Frecuencia: la frecuencia con la que trabaja es de 40KHz (kilohercio).
- Duración mínima de disparo: es de 10us.
- Duración entre tiempo de disparos: la duración es de 50us.

### 2.3 Toma de datos

La toma de datos se realizó colocando el medidor en una viga metálica existente en la planta de tratamiento de aguas residuales de Ucubamba que se encuentra en el cajón de llegada by-pass compuerta de admisión la cual la atraviesa a lo ancho del canal de agua. Donde en la misma se encuentra el medidor de ultrasonido correspondiente a ETAPA EP para poder comparar los datos obtenidos de este medidor con el nuestro.



Figura 2. Viga de acero con el medidor ultrasónico de la planta de tratamiento de agua de Ucubamba.

Fuente: Elaboración propia.

## CAPÍTULO 3

### PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

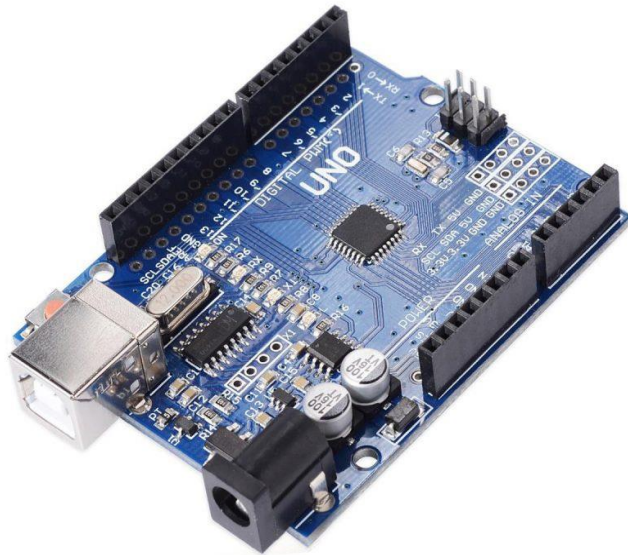
#### **3.1 Descripción del Prototipo:**

En este apartado se describen los componentes utilizados para la elaboración del medidor de caudales de agua para plantas de tratamiento de sistemas rurales mediante un sensor ultrasónico.

#### **3.2 Diseño y Construcción del Prototipo:**

##### **3.2.1 Microcontrolador Arduino UNO:**

Utilizado para poder programar al sensor de ultrasonido, recolectar datos y procesarlos. En el cual se controla un micro SD utilizado para el almacenamiento de datos; el reloj para la obtención de los datos de cada medición tanto fecha y hora y así mismo el sensor de temperatura para poder corregir las lecturas en el momento de cambios de temperatura del ambiente.



**Figura 3. Microcontrolador Arduino UNO**

Fuente: (AV Electronics, n.d.)

### 3.2.2 Sensor Ultrasonido:

Dicho sensor será de gran utilidad para obtener las mediciones de la cota o nivel de agua del canal a medir para posteriormente con este dato obtener el caudal instantáneo en ese punto.



**Figura 4. Ultrasonico HC-SR04**

Fuente: (AV Electronics, n.d.)



### 3.2.3 Módulo Lector micro SD card y tarjeta microSD card:

Utilizado para poder colocar la memoria microSD, la cual almacenará todas las mediciones conjuntamente con sus fechas y temperaturas del ambiente para poder procesar y analizar dichos datos.



Figura 5. Módulo lector micro SD card

Fuente: (AV Electronics, n.d.)

### 3.2.4 Reloj:

Su funcionamiento será para disponer de fecha y hora en el momento de cada medición del sensor ultrasonido. Modulo rtc 1307 conjuntamente con un cristal que en total como fuente de energía ocupa una pila de litio

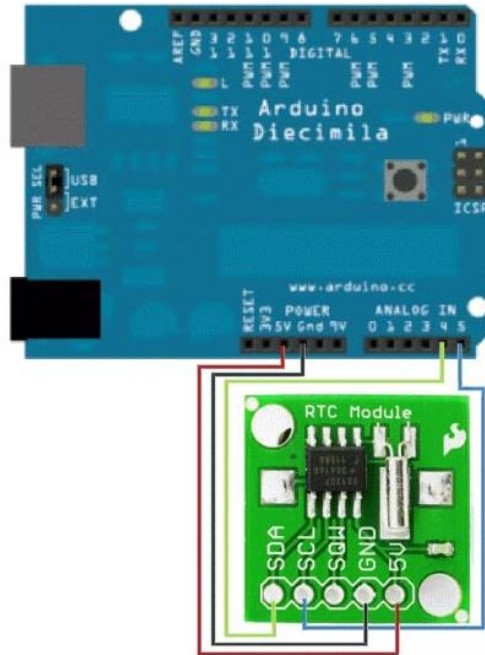


Figura 6. Reloj CON EL DS1307

Fuente: (Electrónica Práctica Aplicada, n.d.)

### 3.2.6 Regulador de voltaje 5 voltios y cargador:

Nos brindará el almacenamiento y energía disponible para poder operar el medidor conjuntamente con todos sus accesorios. Además, brindará ayuda para controlar un flujo de cinco voltios constantes permitiendo funcionar en perfecto estado sin importar las alteraciones de corriente eléctrica donde trabajará.



Figura 7. Regulador de voltaje

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.7 Sensor de Temperatura Lm35.

Con el sensor de temperatura, este va a recopilar con las mediciones la temperatura del ambiente y posteriormente poder hacer la corrección de la medida conforme a los cambios de temperatura que existía en el momento de la medición.



**Figura 8. Sensor de temperatura**  
Fuente: Elaboración propia

### 3.2.8 Estructura de la instalación del medidor.

En la siguiente ilustración se evidenciará como queda terminado el medidor realizado.



**Figura 9. Medidor acabado.**  
Fuente: Elaboración propia

## 3.3 Días de medición

Para la comparación de resultados se tomó medidas desde el día viernes 13 de mayo del 2022 a las 12:00pm hasta el viernes 20 de mayo 13:15pm. Estas mediciones se

realizaron cada 15 minutos por todo el tiempo mencionado. En cada medición nos reflejaba la altura que se encontraba el espejo del agua con respecto al medidor y la temperatura ambiente que existía.

### **3.4 Formula para determinar el caudal del canal.**

Para poder determinar el caudal de agua que pasaba por el canal con la altura del agua, se tuvo que sacar cual es la altura del agua con la siguiente formula:

Altura del calado de agua= 181cm-distancia entre medidor y espejo del agua-30cm

**Ecuación. 3.1**

181cm es la distancia que existe entre el medidor al piso del canal.

Los 30cm es porque existe en el canal un vertedero de 30cm de alto el cual no se considera en la ecuación para poder determinar el caudal de agua en la ecuación 3.2.

Se pudo saber con la siguiente formula proporcionada por ETAPA, en la cual el caudal del agua depende de la altura de la misma.

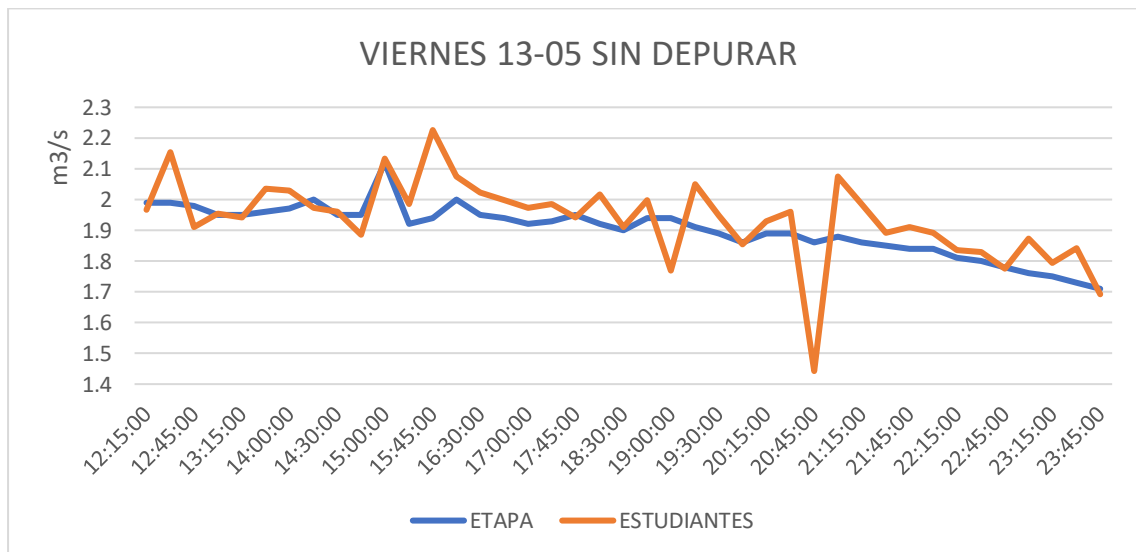
$$Q(\text{m}^3/\text{s})=(1.775+(0.221*H/30))*2.4*((H/100)+0.001)^{1.5} \quad \text{Ecuación 3.2}$$

H en cm

Con dicha ecuación se podrá determinar el caudal de agua con las medidas que nos proporcionaba nuestro medidor y a su vez poder comparar nuestras mediciones con las de la planta de tratamiento de aguas servidas de Ucubamba.

### 3.5 Resultados obtenidos cada día.

Para poder representar los resultados de las mediciones en los diferentes días, se realizaron gráficos de líneas comparando los resultados obtenidos con el medidor de ETAPA y nuestro medidor. Para los resultados se tuvo un sesgo de que todos los datos que tengan un porcentaje de error mayores al 6% entre los 2 medidores sean inválidos, porque existe una alteración en el ambiente que cambia la medición de nuestro medidor como puede ser lluvia, neblina y otros factores externos que puedan alterar la onda del ultrasonido.



**Figura 10. Resultados día viernes 13-05 sin depurar**  
 Fuente: Elaboración propia

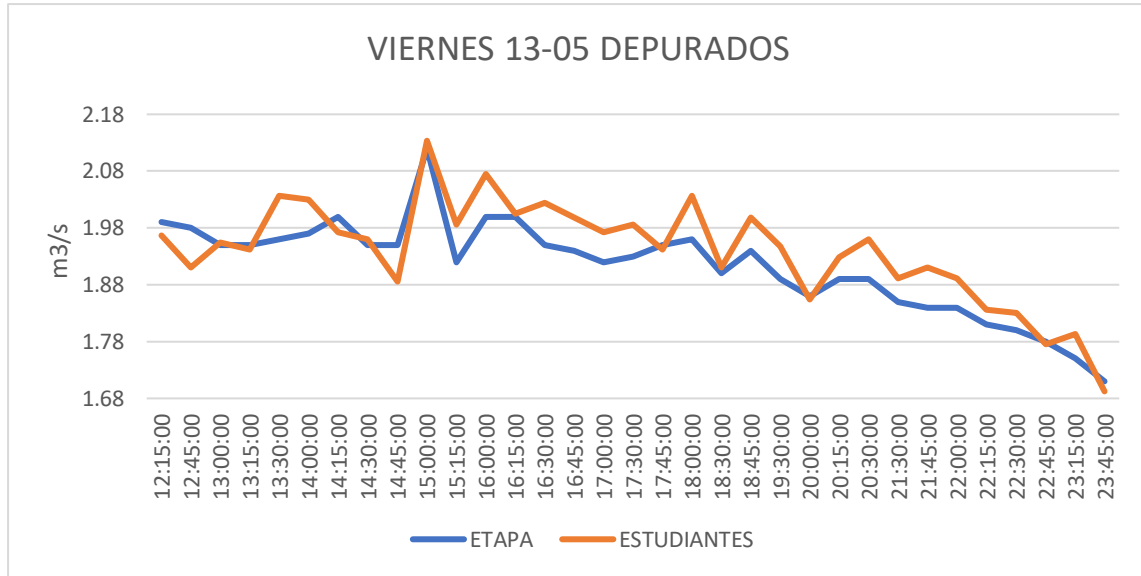


Figura 11. Resultados día viernes 13-05 depurados

Fuente: Elaboración propia.

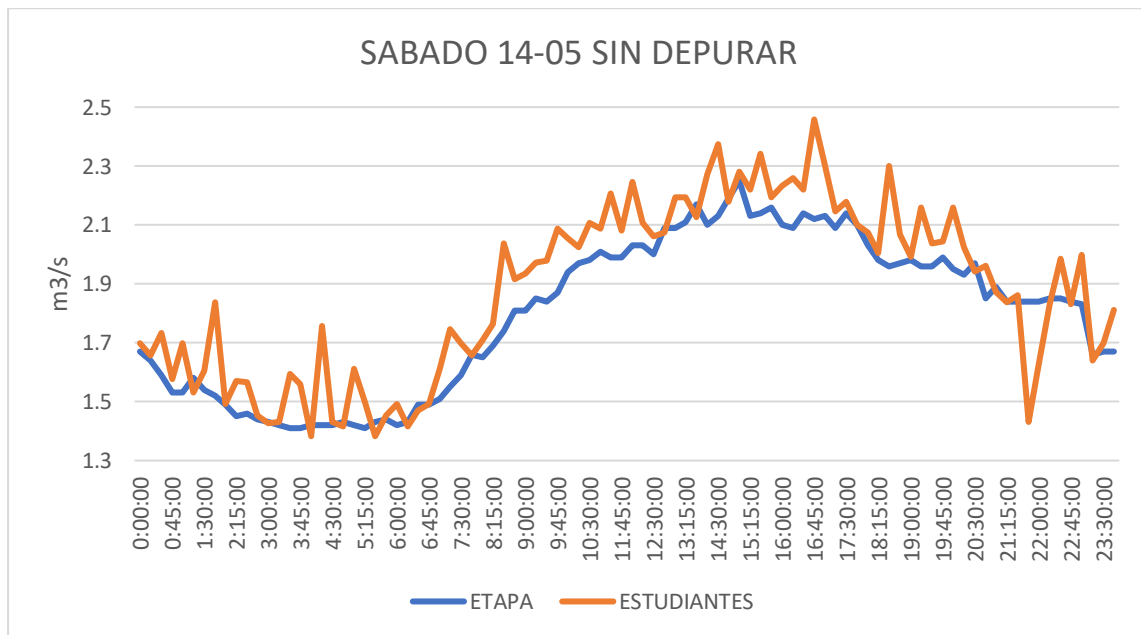


Figura 12. Resultados del día sábado 14-05 sin depurar

Fuente: Elaboración propia

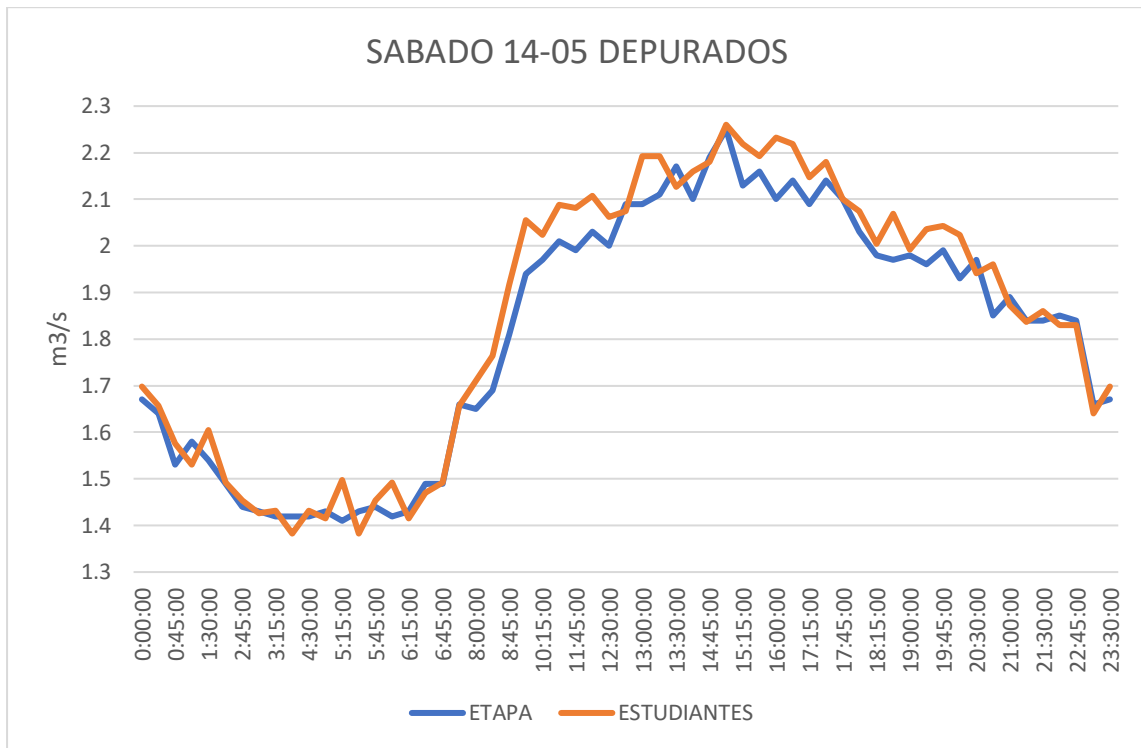


Figura 13. Resultados del día sábado 14-05 depurados

Fuente: Elaboración propia

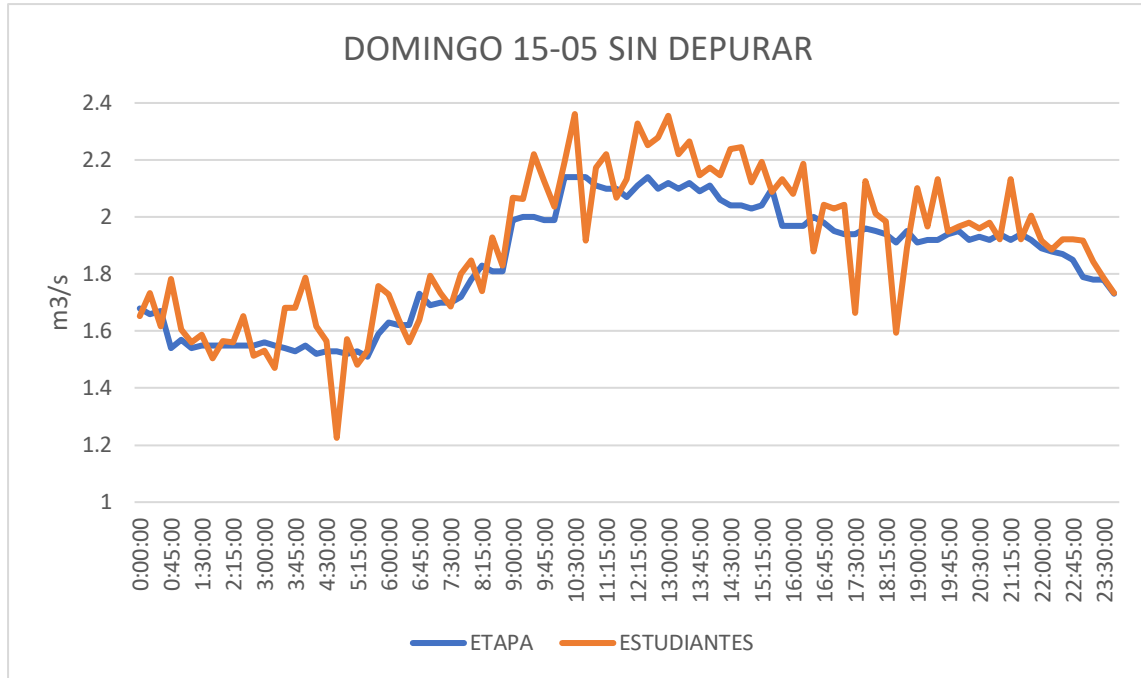


Figura 14. Resultados del día domingo 16-05 sin depurar

Fuente: Elaboración propia.

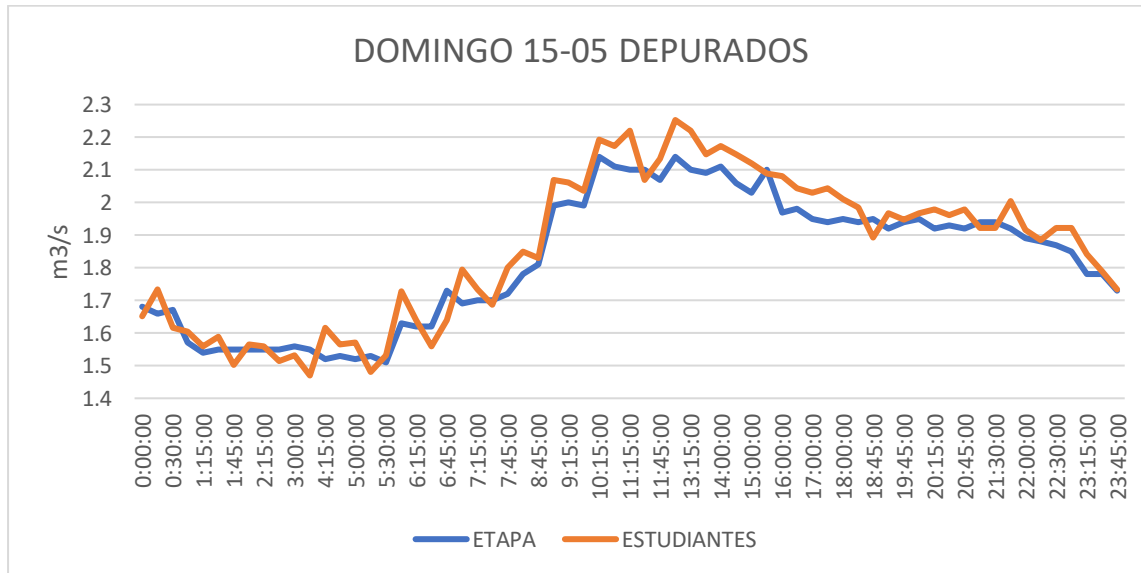


Figura 15. Resultados del domingo 15-05 depurados.

Fuente: Elaboración propia.



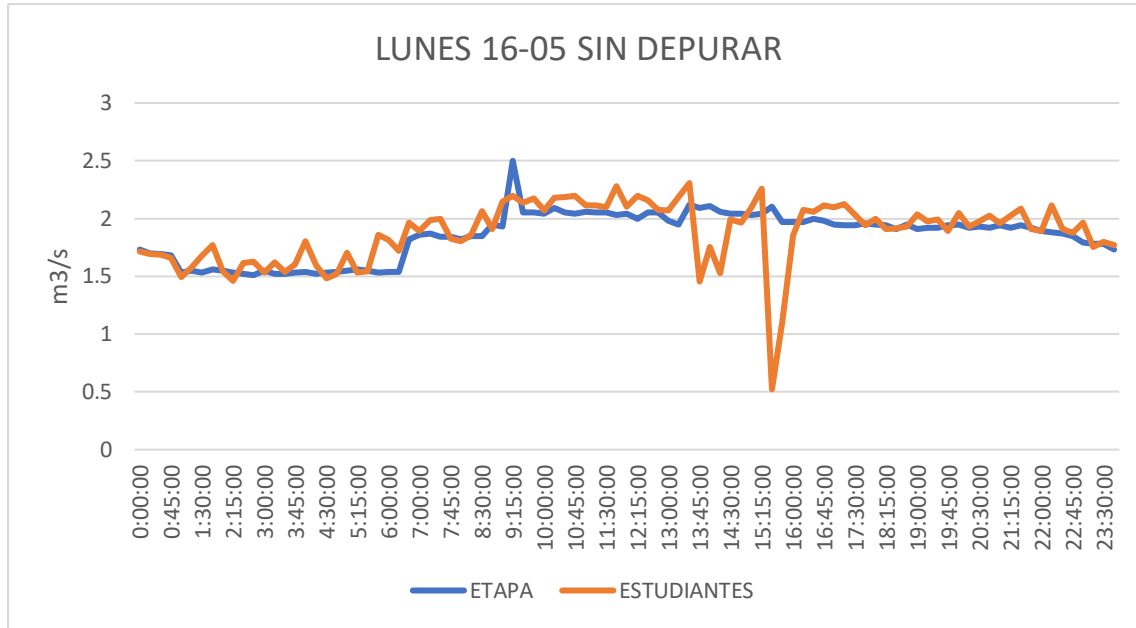


Figura 16. Resultados del día lunes 16-05 sin depurar.

Fuente: Elaboración propia.

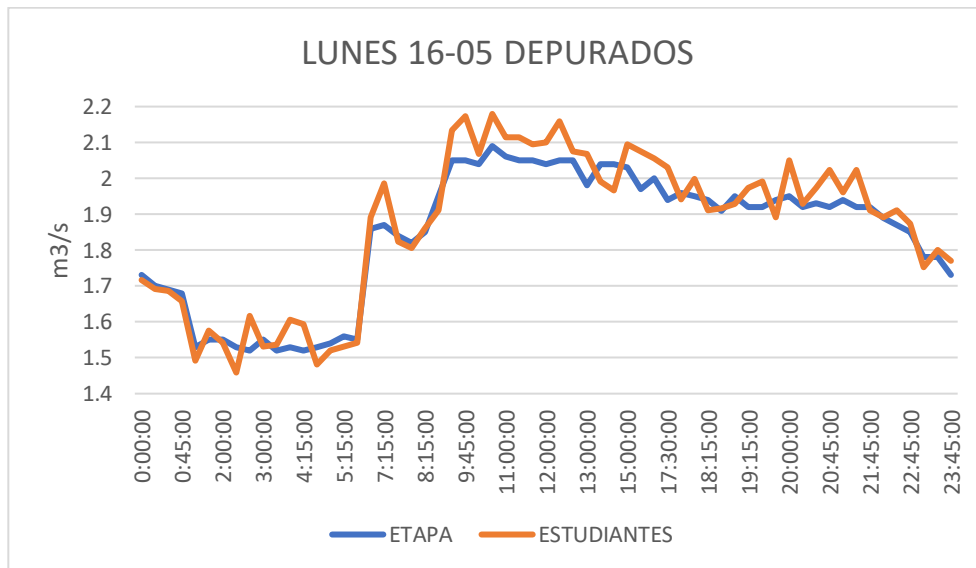


Figura 17. Resultados del día lunes 16-05 depurados.

Fuente: Elaboración propia.

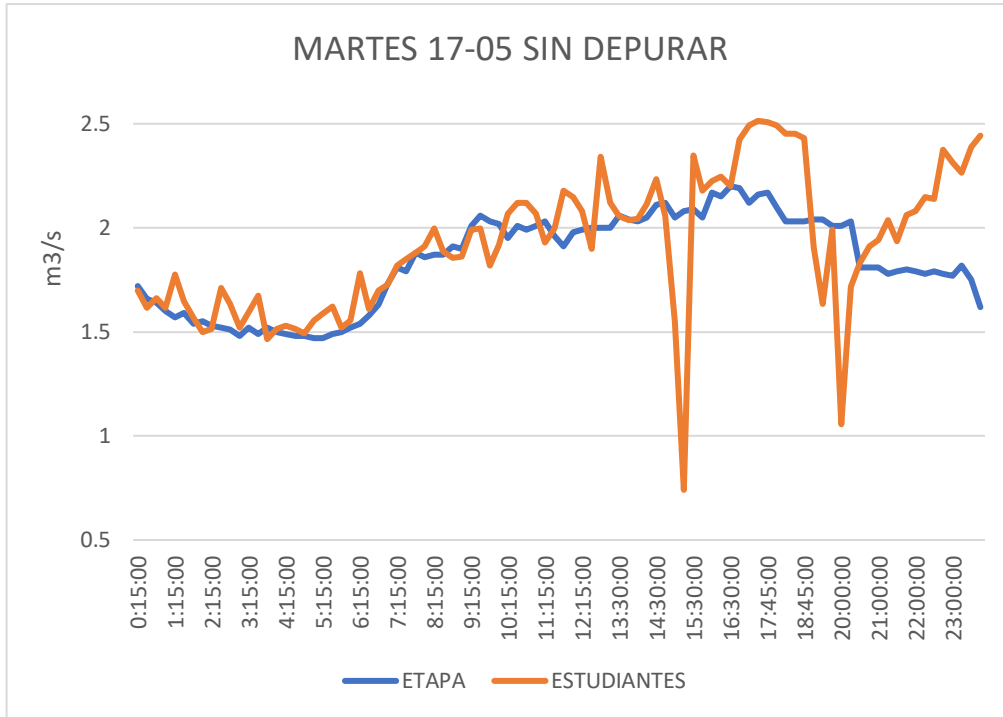


Figura 18. Resultados del día martes 17-05 sin depurar.

Fuente: Elaboración propia.

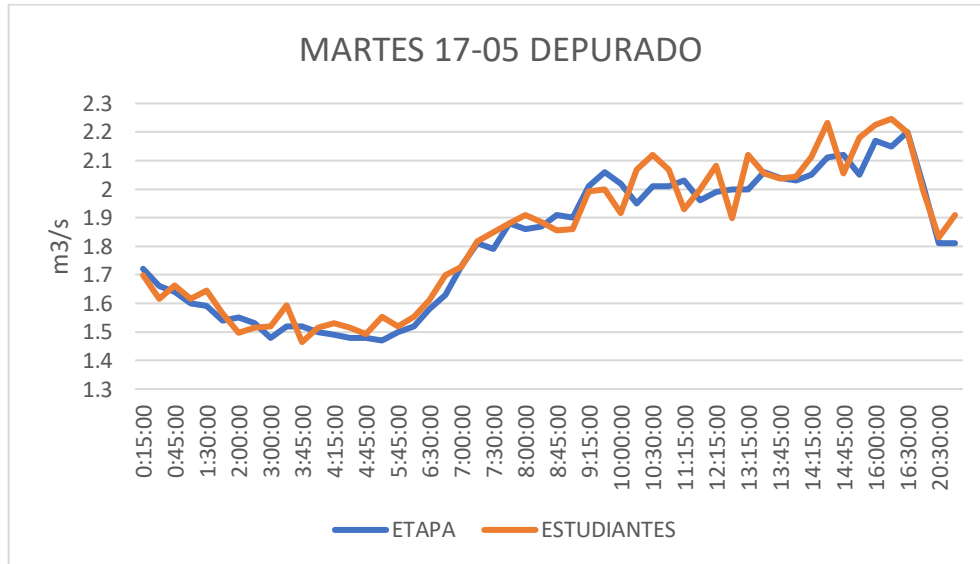
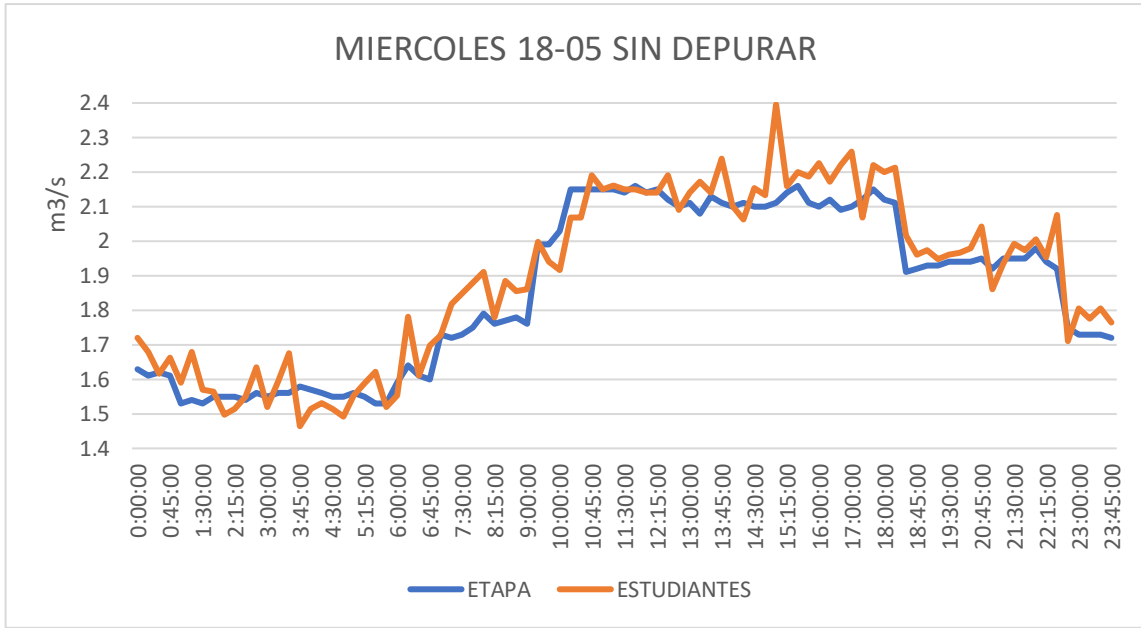


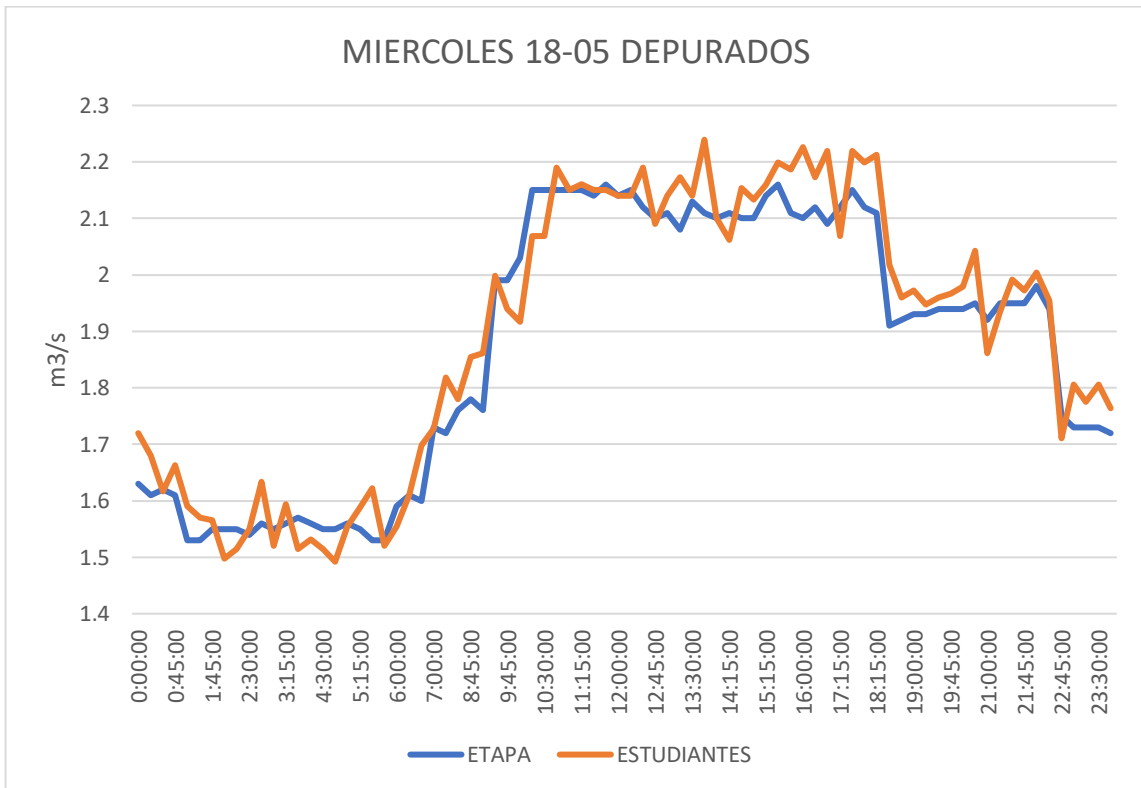
Figura 19. Resultados del día martes 17-05 depurados.

Fuente: Elaboración propia.



**Figura 20. Resultados del día miércoles 18-05 sin depurar.**

Fuente: Elaboración propia.



**Figura 21. Resultados del día miércoles 18-05 depurados.**

Fuente: Elaboración propia.

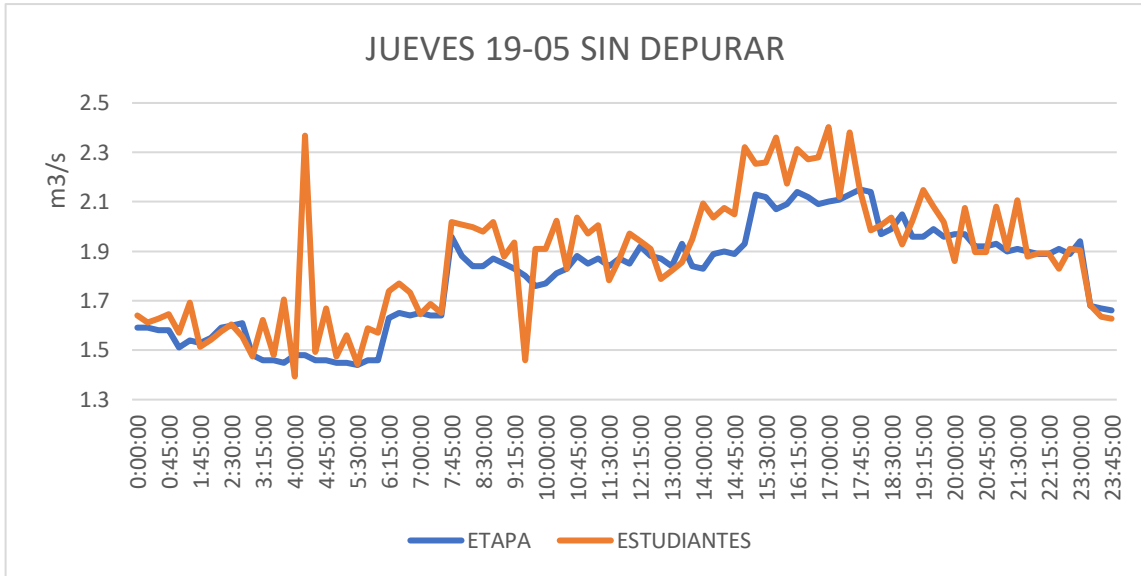


Figura 22. Resultados del día jueves 19-05 sin depurar.

Fuente: Elaboración propia.

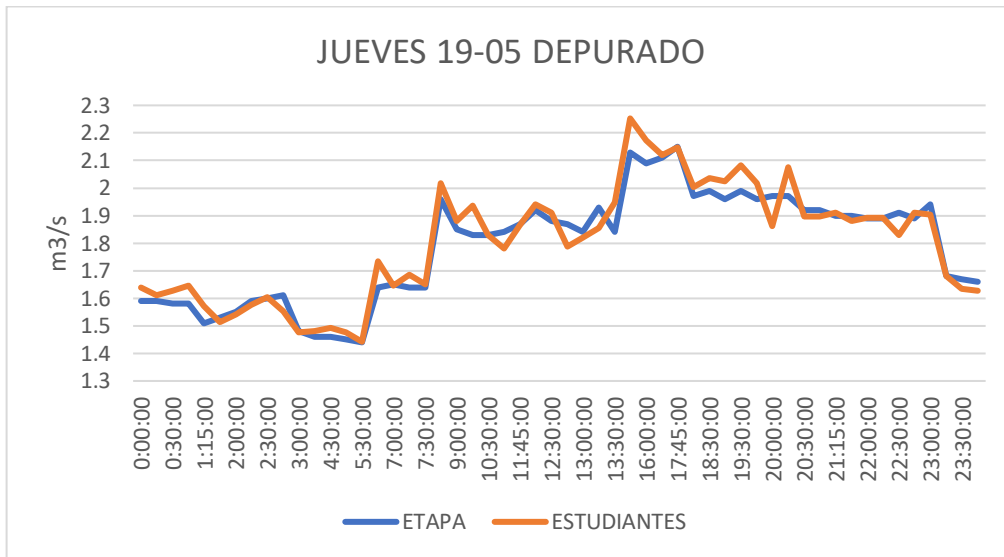


Figura 23. Resultados del día jueves 19-05 depurados.

Fuente: Elaboración propia.

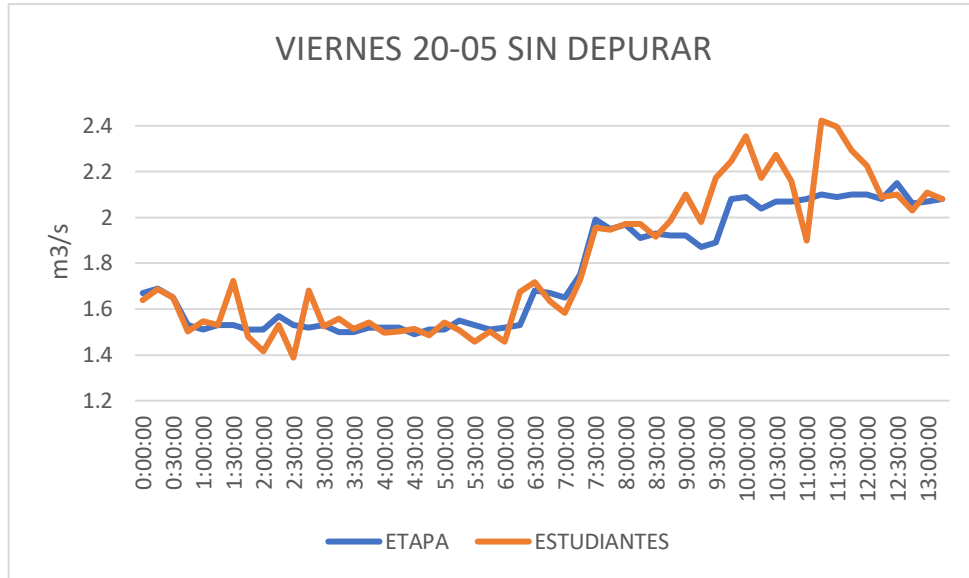


Figura 24. Resultados del día viernes 20-05 sin depurar.

Fuente: Elaboración propia.

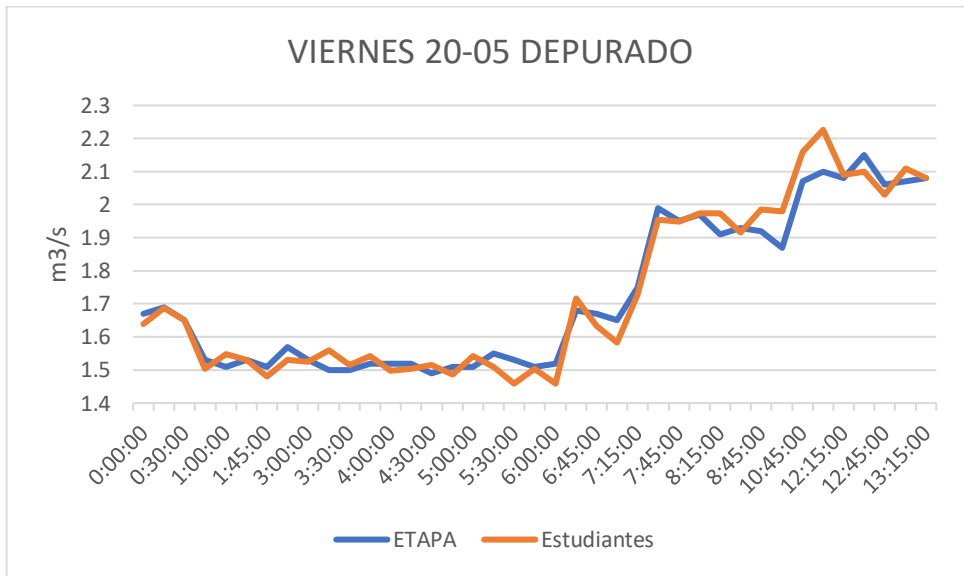


Figura 25. Resultados del día viernes 20-05 depurados.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.6 Índice de Nash

“El criterio de Nash-Sutcliffe es importante ya que es uno de los más usados en modelos hidrológicos porque expresa un criterio de ajuste de acuerdo al valor referencial obtenido y así mismo de acuerdo a su variabilidad se puede igualmente calibrar, es decir, modificando parámetros significativos en el modelo para que los resultados arrojados se parezcan a los observados y así optimizar el modelo” (Cabrera, n.d.).

Para poder determinar el índice de Nash debemos realizar la siguiente ecuación:

$$E = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (Q_{sim,i} - Q_i)^2}{\sum_{i=1}^n (Q_i - \bar{Q})^2}$$

**Ecuación. 3.3**

Donde:

$Q_{sim}$  es el caudal propio.

$Q_i$  es el caudal de ETAPA.

$\bar{Q}$  es el caudal medio de ETAPA en cada día.

Para este índice existe una tabla que indica de acuerdo al índice de Nash, que tan certero es nuestro modelo de aproximación.

**Tabla 1. Tabla de ajuste índice de Nash**

<b>E</b>	<b>Ajuste</b>
<0.2	Insuficiente
0.2 – 0.4	Satisfactorio
0.4 – 0.6	Bueno
0.6 -0.8	Muy bueno
> 0.8	Excelente

Fuente: (Cabrera, n.d.).

Con la ecuación 3.2 pudimos determinar el E de cada día de las mediciones los cuales se obtuvieron los siguientes datos:

- El día viernes 13 de mayo se obtuvo un E de 0.96.
- El día sábado 14 de mayo se obtuvo un E de 0.95.
- El día domingo 15 de mayo se obtuvo un E de 0.88.
- El día lunes 16 de mayo se obtuvo un E de 0.93.
- El día martes 17 de mayo se obtuvo un E de 0.93.
- El día miércoles 18 de mayo se obtuvo un E de 0.92.
- EL día jueves 19 de mayo se obtuvo un E de 0.93.
- EL día viernes 20 de mayo se obtuvo un E de 0.96.

Si sacamos el promedio de todos los días, tendremos como resultado que nuestro E es de 0.933 el cual representa a excelente ya que esta entre el rango mayor a 0.8 como lo indica en la tabla 1.

### 3.7 Costo del medidor

Costo Medidor Ultrasonido			
Ítem	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Microcontrolador Arduino UNO	1	25	25
Sensor Ultrasonido	1	4.5	4.5
Módulo Lector micro SD card	1	5.5	5.5
Tarjeta microSD card(16GB)	1	6.5	6.5
Reloj	1	5	5
Regulador de voltaje 5 voltios	1	22	22
Cargador	1	20	20
Sensor de Temperatura Lm35	1	4.5	4.5
Mano de obra	17 horas	8	136
Otros	1	25	25
Total (\$)			254

Tabla 2: Costo total del medidor por ultrasonido.

Como podemos observar, el medidor tiene un costo en todos sus implementos sumamente pequeño a comparación de los otros medidores existentes en los mercados de medidores de caudal, por lo tanto, tendríamos que es muy factible el medidor ya que sus resultados son muy exactos y con costos muy bajos. Un medidor por ultrasonido que se encuentra en los mercados internacionales se encuentra en un promedio de los \$1500. Esto significa que el medidor realizado equivale al 17% del precio de los medidores en los mercados internacionales.



Para el mantenimiento y el cuidado del medidor, es muy importante que en los lugares donde se van a realizar las respectivas mediciones sean en lugares controlados donde el agua no alcance al medidor ya sea por la lluvia o por el mismo caudal de agua que se requiere medir. Antes de cada medición tener en cuenta que los orificios del medidor donde sale la onda no este obstaculizado.

## CAPÍTULO 4

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 Conclusiones

Con este trabajo de titulación podemos llegar a las conclusiones de que el medidor diseñado por nosotros tiene una confiabilidad excelente de acuerdo al índice de Nash, ya que del mismo sus mediciones se asemejan significativamente a las mediciones del medidor de la planta de tratamiento de aguas residuales de Cuenca. Por lo cual, podemos dar por conclusión de que el medidor cumple con los objetivos planteados inicialmente en este trabajo debido a que el medidor tiene un costo pequeño a comparación con los medidores existentes en el país y sus mediciones son confiables a comparación de los mismos.

Podemos también determinar que si se pudo realizar un medidor confiable con la tecnología que existe en el país y que tenga un funcionamiento excelente como los medidores que tienen costos sumamente altos a comparación del nuestro y que existen en el mercado internacional.

Por otro lado, logramos obtener la disminución de tiempo al momento de poder tener las mediciones de los caudales, debido a que el tiempo fue sumamente pequeño por lo que el programa arrojaba ya los datos procesados del medidor con distancia, fecha y hora de la medición.

En base a los resultados obtenidos, teniendo en cuenta que las mediciones fueron realizadas en aguas residuales, las cuales tienen mayor turbiedad en comparación del agua potable; por lo tanto, se tendrían resultados más precisos si se ejecutan las mediciones en agua potable.

Por último, se puede programar los tiempos de medición de acuerdo a la necesidad de cada persona y situación, para poder determinar las variaciones de caudal cada cierto tiempo requerido.

## **4.2 Recomendaciones:**

Para la obtención de datos de una manera correcta se deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Se utilizará un regulador de voltaje, debido a que el arduino necesita que la fuente sea alimentada con 5 voltios y si solo se utiliza un reductor de voltaje a 5 voltios, las líneas eléctricas tienen variaciones de voltaje que causarán que las medidas obtenidas sean erróneas.
- Asegurarse que, si la zona donde se van a hacer las mediciones tiene ambientes agresivos, proteger bien a los circuitos para evitar un deterioro muy rápido.
- Tener en cuenta los cambios bruscos de temperatura para poder corregir las mediciones del medidor; por lo tanto, es importante que el medidor ultrasónico tenga un sensor de temperatura.
- En zonas donde exista abundante neblina y precipitación, es preferible realizar un recubrimiento al sensor para obtener mediciones que no se alteren con estos factores externos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Aguilar-Barojas, Saraí (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. Salud en Tabasco, 11(1-2),333-338.[fecha de Consulta 1 de Febrero de 2022]. ISSN: 1405-2091. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>

Alvarado, E. (2017). *Manual de mediciones de Caudal*. Ciudad de Guatemala.

AV Electronics. (n.d.). Retrieved April 26, 2022, from <https://avelectronics.cc/producto/uno-r3-ch340/>

Aponte, C. (2019). *DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA CANALETA PARSHALL PARA EL LABORATORIO DE HIDRÁULICA DE LA UNIVERSIDAD SANTO TÓMÁS SEDE CENTRAL*. Bogota

Cabrera, J. (n.d.). *Calibración de Modelos Hidrológicos*.

CEDEÑO RODRÍGUEZ SHARON JOSSENKA(2020). "ANÁLISIS DE UN CANAL PARSHALL MEDIANTE UN MODELO HIDRÁULICO DE LABORATORIO.Jipijapa.UNESUM.Facultad de Ciencias Tecnicas.65pg

Chow, V. T., & Saldarriaga, J. G. (1994). *Hidráulica de Canales Abiertos*. Santafé de Bogotá, Colombia: McGraw Hil. Obtenido de *Hidráulica de Canales Abiertos*.

*Electrónica Práctica Aplicada*. (n.d.). Retrieved April 26, 2022, from <https://www.diarioelectronicohoy.com/blog/reloj-con-el-ds1307>

*ETAPA EP - Servicios de Telefonía, Televisión, Internet, Agua Potable, Alcantarillado de Cuenca - Ecuador > Información > Saneamiento > Plantas de tratamiento de aguas residuales Ucubamba*. (n.d.). Retrieved March 24, 2022, from

<https://www.etapa.net.ec/informacion/saneamiento/plantas-de-tratamiento-de-aguas-residuales-ucubamba>

García Gutiérrez, L. (n.d.). *TEORÍA DE LA MEDICIÓN DE CAUDALES Y VOLÚMENES DE AGUA E INSTRUMENTAL NECESARIO DISPONIBLE EN EL MERCADO.*

García, M. E., Pérez, J. A., & Generalidades, L. (n.d.). *AGUAS RESIDUALES. COMPOSICIÓN.*

Organización Meteorológica Mundial. (2011). Guía de prácticas hidrológicas. OMM-No. 168 (Sexta ed., Vol. I). Ginebra

*Rechner Sensors.* (n.d.). Retrieved June 7, 2022, from [https://www.rechner-sensors.com/es/documentacion/knowledge/el-sensor-de-nivel#Qu%C3%A9\\_tipos\\_de\\_sensores\\_de\\_nivel\\_existen\\_y\\_c%C3%B3mo\\_funcionan](https://www.rechner-sensors.com/es/documentacion/knowledge/el-sensor-de-nivel#Qu%C3%A9_tipos_de_sensores_de_nivel_existen_y_c%C3%B3mo_funcionan)

Rojas, R. (n.d.). *Curso Internacional “GETI ÓN I NTEGRAL DE TRATAMI ENTO DE AGUAS RESI DUALES” 25 al 27 de setiembre de 2002 Conferencia Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales CONTENI DO.*

*Sensor de ultrasonido para la medición de nivel | Endress+Hauser.* (n.d.). Retrieved June 7, 2022, from <https://www.es.endress.com/es/instrumentacion-campo/medicion-nivel/medicion-nivel-ultrasonidos-sin-contacto>

Serge Tamari, L. B. (2014). Monitoreo del nivel del agua con un Lidar inclinado. IMTA.

*Tratamiento de Aguas Residuales.* (n.d.).

## Anexos

FECHA	Hora	DISTANCIA (mm)	Dis. Ultrasonido(cm)	Dis. Ultrasonido-h. vertedero	Caudal (m3/s)
13/05/2022	12:00:00	969	84.1	54.1	2.08
13/05/2022	12:15:00	987	82.3	52.3	1.97
13/05/2022	12:30:00	958	85.2	55.2	2.15
13/05/2022	12:45:00	996	81.4	51.4	1.91
13/05/2022	13:00:00	989	82.1	52.1	1.95
13/05/2022	13:15:00	991	81.9	51.9	1.94
13/05/2022	13:30:00	976	83.4	53.4	2.04
13/05/2022	13:45:00	979	83.1	53.1	2.02
13/05/2022	14:00:00	977	83.3	53.3	2.03
13/05/2022	14:15:00	986	82.4	52.4	1.97
13/05/2022	14:30:00	988	82.2	52.2	1.96
13/05/2022	14:45:00	1000	81	51	1.89
13/05/2022	15:00:00	961	84.9	54.9	2.13
13/05/2022	15:15:00	984	82.6	52.6	1.99
13/05/2022	15:30:00	970	84	54	2.08
13/05/2022	15:45:00	947	86.3	56.3	2.23
13/05/2022	16:00:00	970	84	54	2.08
13/05/2022	16:15:00	981	82.9	52.9	2.00
13/05/2022	16:30:00	978	83.2	53.2	2.02
13/05/2022	16:45:00	982	82.8	52.8	2.00
13/05/2022	17:00:00	986	82.4	52.4	1.97
13/05/2022	17:15:00	977	83.3	53.3	2.03
13/05/2022	17:30:00	984	82.6	52.6	1.99
13/05/2022	17:45:00	991	81.9	51.9	1.94

13/05/2022	18:00:00	976	83.4	53.4	2.04
13/05/2022	18:15:00	979	83.1	53.1	2.02
13/05/2022	18:30:00	996	81.4	51.4	1.91
13/05/2022	18:45:00	982	82.8	52.8	2.00
13/05/2022	19:00:00	1019	79.1	49.1	1.77
13/05/2022	19:15:00	974	83.6	53.6	2.05
13/05/2022	19:30:00	990	82	52	1.95
13/05/2022	19:45:00	977	83.3	53.3	2.03
13/05/2022	20:00:00	1005	80.5	50.5	1.85
13/05/2022	20:15:00	993	81.7	51.7	1.93
13/05/2022	20:30:00	988	82.2	52.2	1.96
13/05/2022	20:45:00	1076	73.4	43.4	1.44
13/05/2022	21:00:00	970	84	54	2.08
13/05/2022	21:15:00	984	82.6	52.6	1.99
13/05/2022	21:30:00	999	81.1	51.1	1.89
13/05/2022	21:45:00	996	81.4	51.4	1.91
13/05/2022	22:00:00	999	81.1	51.1	1.89
13/05/2022	22:15:00	1008	80.2	50.2	1.84
13/05/2022	22:30:00	1009	80.1	50.1	1.83
13/05/2022	22:45:00	1018	79.2	49.2	1.78
13/05/2022	23:00:00	1002	80.8	50.8	1.87
13/05/2022	23:15:00	1015	79.5	49.5	1.79
13/05/2022	23:30:00	1007	80.3	50.3	1.84
13/05/2022	23:45:00	1032	77.8	47.8	1.69
14/05/2022	0:00:00	1031	77.9	47.9	1.70
14/05/2022	0:15:00	1038	77.2	47.2	1.66
14/05/2022	0:30:00	1025	78.5	48.5	1.73

14/05/2022	0:45:00	1052	75.8	45.8	1.58
14/05/2022	1:00:00	1031	77.9	47.9	1.70
14/05/2022	1:15:00	1060	75	45	1.53
14/05/2022	1:30:00	1047	76.3	46.3	1.61
14/05/2022	1:45:00	1008	80.2	50.2	1.84
14/05/2022	2:00:00	1067	74.3	44.3	1.49
14/05/2022	2:15:00	1053	75.7	45.7	1.57
14/05/2022	2:30:00	1054	75.6	45.6	1.57
14/05/2022	2:45:00	1074	73.6	43.6	1.45
14/05/2022	3:00:00	1079	73.1	43.1	1.43
14/05/2022	3:15:00	1078	73.2	43.2	1.43
14/05/2022	3:30:00	1049	76.1	46.1	1.59
14/05/2022	3:45:00	1055	75.5	45.5	1.56
14/05/2022	4:00:00	1087	72.3	42.3	1.38
14/05/2022	4:15:00	1021	78.9	48.9	1.76
14/05/2022	4:30:00	1078	73.2	43.2	1.43
14/05/2022	4:45:00	1081	72.9	42.9	1.42
14/05/2022	5:00:00	1046	76.4	46.4	1.61
14/05/2022	5:15:00	1066	74.4	44.4	1.50
14/05/2022	5:30:00	1087	72.3	42.3	1.38
14/05/2022	5:45:00	1074	73.6	43.6	1.45
14/05/2022	6:00:00	1067	74.3	44.3	1.49
14/05/2022	6:15:00	1081	72.9	42.9	1.42
14/05/2022	6:30:00	1071	73.9	43.9	1.47
14/05/2022	6:45:00	1067	74.3	44.3	1.49
14/05/2022	7:00:00	1046	76.4	46.4	1.61
14/05/2022	7:15:00	1023	78.7	48.7	1.75



14/05/2022	7:30:00	1031	77.9	47.9	1.70
14/05/2022	7:45:00	1038	77.2	47.2	1.66
14/05/2022	8:00:00	1029	78.1	48.1	1.71
14/05/2022	8:15:00	1020	79	49	1.76
14/05/2022	8:30:00	976	83.4	53.4	2.04
14/05/2022	8:45:00	995	81.5	51.5	1.92
14/05/2022	9:00:00	992	81.8	51.8	1.94
14/05/2022	9:15:00	986	82.4	52.4	1.97
14/05/2022	9:30:00	985	82.5	52.5	1.98
14/05/2022	9:45:00	968	84.2	54.2	2.09
14/05/2022	10:00:00	973	83.7	53.7	2.06
14/05/2022	10:15:00	978	83.2	53.2	2.02
14/05/2022	10:30:00	965	84.5	54.5	2.11
14/05/2022	10:45:00	968	84.2	54.2	2.09
14/05/2022	11:00:00	950	86	56	2.21
14/05/2022	11:15:00	959	85.1	55.1	2.15
14/05/2022	11:30:00	966	84.4	54.4	2.10
14/05/2022	11:45:00	969	84.1	54.1	2.08
14/05/2022	12:00:00	944	86.6	56.6	2.25
14/05/2022	12:15:00	965	84.5	54.5	2.11
14/05/2022	12:30:00	972	83.8	53.8	2.06
14/05/2022	12:45:00	970	84	54	2.08
14/05/2022	13:00:00	952	85.8	55.8	2.19
14/05/2022	13:15:00	952	85.8	55.8	2.19
14/05/2022	13:30:00	962	84.8	54.8	2.13
14/05/2022	13:45:00	940	87	57	2.27
14/05/2022	14:00:00	957	85.3	55.3	2.16

14/05/2022	14:15:00	949	86.1	56.1	2.21
14/05/2022	14:30:00	925	88.5	58.5	2.37
14/05/2022	14:45:00	954	85.6	55.6	2.18
14/05/2022	15:00:00	926	88.4	58.4	2.37
14/05/2022	15:15:00	948	86.2	56.2	2.22
14/05/2022	15:30:00	930	88	58	2.34
14/05/2022	15:45:00	952	85.8	55.8	2.19
14/05/2022	16:00:00	946	86.4	56.4	2.23
14/05/2022	16:15:00	942	86.8	56.8	2.26
14/05/2022	16:30:00	948	86.2	56.2	2.22
14/05/2022	16:45:00	913	89.7	59.7	2.46
14/05/2022	17:00:00	936	87.4	57.4	2.30
14/05/2022	17:15:00	959	85.1	55.1	2.15
14/05/2022	17:30:00	954	85.6	55.6	2.18
14/05/2022	17:45:00	966	84.4	54.4	2.10
14/05/2022	18:00:00	970	84	54	2.08
14/05/2022	18:15:00	981	82.9	52.9	2.00
14/05/2022	18:30:00	936	87.4	57.4	2.30
14/05/2022	18:45:00	971	83.9	53.9	2.07
14/05/2022	19:00:00	983	82.7	52.7	1.99
14/05/2022	19:15:00	957	85.3	55.3	2.16
14/05/2022	19:30:00	976	83.4	53.4	2.04
14/05/2022	19:45:00	975	83.5	53.5	2.04
14/05/2022	20:00:00	957	85.3	55.3	2.16
14/05/2022	20:15:00	978	83.2	53.2	2.02
14/05/2022	20:30:00	991	81.9	51.9	1.94
14/05/2022	20:45:00	988	82.2	52.2	1.96

14/05/2022	21:00:00	1002	80.8	50.8	1.87
14/05/2022	21:15:00	1008	80.2	50.2	1.84
14/05/2022	21:30:00	1004	80.6	50.6	1.86
14/05/2022	21:45:00	1078	73.2	43.2	1.43
14/05/2022	22:00:00	1043	76.7	46.7	1.63
14/05/2022	22:15:00	1009	80.1	50.1	1.83
14/05/2022	22:30:00	984	82.6	52.6	1.99
14/05/2022	22:45:00	1009	80.1	50.1	1.83
14/05/2022	23:00:00	982	82.8	52.8	2.00
14/05/2022	23:15:00	1041	76.9	46.9	1.64
14/05/2022	23:30:00	1031	77.9	47.9	1.70
14/05/2022	23:45:00	1012	79.8	49.8	1.81
15/05/2022	0:00:00	1039	77.1	47.1	1.65
15/05/2022	0:15:00	1025	78.5	48.5	1.73
15/05/2022	0:30:00	1045	76.5	46.5	1.62
15/05/2022	0:45:00	1017	79.3	49.3	1.78
15/05/2022	1:00:00	1047	76.3	46.3	1.61
15/05/2022	1:15:00	1055	75.5	45.5	1.56
15/05/2022	1:30:00	1050	76	46	1.59
15/05/2022	1:45:00	1065	74.5	44.5	1.50
15/05/2022	2:00:00	1054	75.6	45.6	1.57
15/05/2022	2:15:00	1055	75.5	45.5	1.56
15/05/2022	2:30:00	1039	77.1	47.1	1.65
15/05/2022	2:45:00	1063	74.7	44.7	1.51
15/05/2022	3:00:00	1060	75	45	1.53
15/05/2022	3:15:00	1071	73.9	43.9	1.47
15/05/2022	3:30:00	1034	77.6	47.6	1.68

15/05/2022	3:45:00	1034	77.6	47.6	1.68
15/05/2022	4:00:00	1016	79.4	49.4	1.79
15/05/2022	4:15:00	1045	76.5	46.5	1.62
15/05/2022	4:30:00	1054	75.6	45.6	1.57
15/05/2022	4:45:00	1117	69.3	39.3	1.23
15/05/2022	5:00:00	1053	75.7	45.7	1.57
15/05/2022	5:15:00	1069	74.1	44.1	1.48
15/05/2022	5:30:00	1060	75	45	1.53
15/05/2022	5:45:00	1021	78.9	48.9	1.76
15/05/2022	6:00:00	1026	78.4	48.4	1.73
15/05/2022	6:15:00	1041	76.9	46.9	1.64
15/05/2022	6:30:00	1055	75.5	45.5	1.56
15/05/2022	6:45:00	1041	76.9	46.9	1.64
15/05/2022	7:00:00	1015	79.5	49.5	1.79
15/05/2022	7:15:00	1025	78.5	48.5	1.73
15/05/2022	7:30:00	1033	77.7	47.7	1.69
15/05/2022	7:45:00	1014	79.6	49.6	1.80
15/05/2022	8:00:00	1006	80.4	50.4	1.85
15/05/2022	8:15:00	1052	75.8	45.8	1.58
15/05/2022	8:30:00	993	81.7	51.7	1.93
15/05/2022	8:45:00	1009	80.1	50.1	1.83
15/05/2022	9:00:00	971	83.9	53.9	2.07
15/05/2022	9:15:00	972	83.8	53.8	2.06
15/05/2022	9:30:00	948	86.2	56.2	2.22
15/05/2022	9:45:00	962	84.8	54.8	2.13
15/05/2022	10:00:00	976	83.4	53.4	2.04
15/05/2022	10:15:00	952	85.8	55.8	2.19

15/05/2022	10:30:00	927	88.3	58.3	2.36
15/05/2022	10:45:00	995	81.5	51.5	1.92
15/05/2022	11:00:00	955	85.5	55.5	2.17
15/05/2022	11:15:00	948	86.2	56.2	2.22
15/05/2022	11:30:00	971	83.9	53.9	2.07
15/05/2022	11:45:00	961	84.9	54.9	2.13
15/05/2022	12:00:00	936	87.4	57.4	2.30
15/05/2022	12:15:00	932	87.8	57.8	2.33
15/05/2022	12:30:00	943	86.7	56.7	2.25
15/05/2022	12:45:00	939	87.1	57.1	2.28
15/05/2022	13:00:00	928	88.2	58.2	2.35
15/05/2022	13:15:00	948	86.2	56.2	2.22
15/05/2022	13:30:00	941	86.9	56.9	2.27
15/05/2022	13:45:00	959	85.1	55.1	2.15
15/05/2022	14:00:00	955	85.5	55.5	2.17
15/05/2022	14:15:00	959	85.1	55.1	2.15
15/05/2022	14:30:00	945	86.5	56.5	2.24
15/05/2022	14:45:00	944	86.6	56.6	2.25
15/05/2022	15:00:00	963	84.7	54.7	2.12
15/05/2022	15:15:00	952	85.8	55.8	2.19
15/05/2022	15:30:00	968	84.2	54.2	2.09
15/05/2022	15:45:00	961	84.9	54.9	2.13
15/05/2022	16:00:00	969	84.1	54.1	2.08
15/05/2022	16:15:00	953	85.7	55.7	2.19
15/05/2022	16:30:00	1001	80.9	50.9	1.88
15/05/2022	16:45:00	975	83.5	53.5	2.04
15/05/2022	17:00:00	977	83.3	53.3	2.03

15/05/2022	17:15:00	975	83.5	53.5	2.04
15/05/2022	17:30:00	1037	77.3	47.3	1.66
15/05/2022	17:45:00	962	84.8	54.8	2.13
15/05/2022	18:00:00	980	83	53	2.01
15/05/2022	18:15:00	984	82.6	52.6	1.99
15/05/2022	18:30:00	1049	76.1	46.1	1.59
15/05/2022	18:45:00	999	81.1	51.1	1.89
15/05/2022	19:00:00	966	84.4	54.4	2.10
15/05/2022	19:15:00	987	82.3	52.3	1.97
15/05/2022	19:30:00	961	84.9	54.9	2.13
15/05/2022	19:45:00	990	82	52	1.95
15/05/2022	20:00:00	987	82.3	52.3	1.97
15/05/2022	20:15:00	985	82.5	52.5	1.98
15/05/2022	20:30:00	988	82.2	52.2	1.96
15/05/2022	20:45:00	985	82.5	52.5	1.98
15/05/2022	21:00:00	994	81.6	51.6	1.92
15/05/2022	21:15:00	961	84.9	54.9	2.13
15/05/2022	21:30:00	994	81.6	51.6	1.92
15/05/2022	21:45:00	981	82.9	52.9	2.00
15/05/2022	22:00:00	995	81.5	51.5	1.92
15/05/2022	22:15:00	1000	81	51	1.89
15/05/2022	22:30:00	994	81.6	51.6	1.92
15/05/2022	22:45:00	994	81.6	51.6	1.92
15/05/2022	23:00:00	995	81.5	51.5	1.92
15/05/2022	23:15:00	1007	80.3	50.3	1.84
15/05/2022	23:30:00	1016	79.4	49.4	1.79
15/05/2022	23:45:00	1025	78.5	48.5	1.73

16/05/2022	0:00:00	1028	78.2	48.2	1.72
16/05/2022	0:15:00	1032	77.8	47.8	1.69
16/05/2022	0:30:00	1033	77.7	47.7	1.69
16/05/2022	0:45:00	1038	77.2	47.2	1.66
16/05/2022	1:00:00	1067	74.3	44.3	1.49
16/05/2022	1:15:00	1052	75.8	45.8	1.58
16/05/2022	1:30:00	1035	77.5	47.5	1.67
16/05/2022	1:45:00	1019	79.1	49.1	1.77
16/05/2022	2:00:00	1058	75.2	45.2	1.54
16/05/2022	2:15:00	1073	73.7	43.7	1.46
16/05/2022	2:30:00	1045	76.5	46.5	1.62
16/05/2022	2:45:00	1043	76.7	46.7	1.63
16/05/2022	3:00:00	1060	75	45	1.53
16/05/2022	3:15:00	1044	76.6	46.6	1.62
16/05/2022	3:30:00	1059	75.1	45.1	1.54
16/05/2022	3:45:00	1047	76.3	46.3	1.61
16/05/2022	4:00:00	1013	79.7	49.7	1.81
16/05/2022	4:15:00	1049	76.1	46.1	1.59
16/05/2022	4:30:00	1069	74.1	44.1	1.48
16/05/2022	4:45:00	1062	74.8	44.8	1.52
16/05/2022	5:00:00	1030	78	48	1.70
16/05/2022	5:15:00	1060	75	45	1.53
16/05/2022	5:30:00	1058	75.2	45.2	1.54
16/05/2022	5:45:00	1004	80.6	50.6	1.86
16/05/2022	6:00:00	1012	79.8	49.8	1.81
16/05/2022	6:15:00	1047	76.3	46.3	1.61
16/05/2022	6:30:00	1027	78.3	48.3	1.72

16/05/2022	6:45:00	987	82.3	52.3	1.97
16/05/2022	7:00:00	999	81.1	51.1	1.89
16/05/2022	7:15:00	984	82.6	52.6	1.99
16/05/2022	7:30:00	982	82.8	52.8	2.00
16/05/2022	7:45:00	1010	80	50	1.82
16/05/2022	8:00:00	1013	79.7	49.7	1.81
16/05/2022	8:15:00	1004	80.6	50.6	1.86
16/05/2022	8:30:00	972	83.8	53.8	2.06
16/05/2022	8:45:00	996	81.4	51.4	1.91
16/05/2022	9:00:00	959	85.1	55.1	2.15
16/05/2022	9:15:00	951	85.9	55.9	2.20
16/05/2022	9:30:00	961	84.9	54.9	2.13
16/05/2022	9:45:00	955	85.5	55.5	2.17
16/05/2022	10:00:00	971	83.9	53.9	2.07
16/05/2022	10:15:00	954	85.6	55.6	2.18
16/05/2022	10:30:00	953	85.7	55.7	2.19
16/05/2022	10:45:00	951	85.9	55.9	2.20
16/05/2022	11:00:00	964	84.6	54.6	2.11
16/05/2022	11:15:00	964	84.6	54.6	2.11
16/05/2022	11:30:00	967	84.3	54.3	2.09
16/05/2022	11:45:00	939	87.1	57.1	2.28
16/05/2022	12:00:00	966	84.4	54.4	2.10
16/05/2022	12:15:00	951	85.9	55.9	2.20
16/05/2022	12:30:00	957	85.3	55.3	2.16
16/05/2022	12:45:00	970	84	54	2.08
16/05/2022	13:00:00	971	83.9	53.9	2.07
16/05/2022	13:15:00	953	85.7	55.7	2.19



16/05/2022	13:30:00	935	87.5	57.5	2.31
16/05/2022	13:45:00	1074	73.6	43.6	1.45
16/05/2022	14:00:00	1022	78.8	48.8	1.75
16/05/2022	14:15:00	1061	74.9	44.9	1.53
16/05/2022	14:30:00	983	82.7	52.7	1.99
16/05/2022	14:45:00	987	82.3	52.3	1.97
16/05/2022	15:00:00	967	84.3	54.3	2.09
16/05/2022	15:15:00	942	86.8	56.8	2.26
16/05/2022	15:30:00	1279	53.1	23.1	0.52
16/05/2022	15:45:00	1142	66.8	36.8	1.10
16/05/2022	16:00:00	1005	80.5	50.5	1.85
16/05/2022	16:15:00	970	84	54	2.08
16/05/2022	16:30:00	973	83.7	53.7	2.06
16/05/2022	16:45:00	964	84.6	54.6	2.11
16/05/2022	17:00:00	967	84.3	54.3	2.09
16/05/2022	17:15:00	962	84.8	54.8	2.13
16/05/2022	17:30:00	977	83.3	53.3	2.03
16/05/2022	17:45:00	991	81.9	51.9	1.94
16/05/2022	18:00:00	982	82.8	52.8	2.00
16/05/2022	18:15:00	996	81.4	51.4	1.91
16/05/2022	18:30:00	995	81.5	51.5	1.92
16/05/2022	18:45:00	993	81.7	51.7	1.93
16/05/2022	19:00:00	976	83.4	53.4	2.04
16/05/2022	19:15:00	986	82.4	52.4	1.97
16/05/2022	19:30:00	983	82.7	52.7	1.99
16/05/2022	19:45:00	999	81.1	51.1	1.89
16/05/2022	20:00:00	974	83.6	53.6	2.05

16/05/2022	20:15:00	993	81.7	51.7	1.93
16/05/2022	20:30:00	986	82.4	52.4	1.97
16/05/2022	20:45:00	978	83.2	53.2	2.02
16/05/2022	21:00:00	988	82.2	52.2	1.96
16/05/2022	21:15:00	978	83.2	53.2	2.02
16/05/2022	21:30:00	968	84.2	54.2	2.09
16/05/2022	21:45:00	996	81.4	51.4	1.91
16/05/2022	22:00:00	999	81.1	51.1	1.89
16/05/2022	22:15:00	964	84.6	54.6	2.11
16/05/2022	22:30:00	996	81.4	51.4	1.91
16/05/2022	22:45:00	1002	80.8	50.8	1.87
16/05/2022	23:00:00	987	82.3	52.3	1.97
16/05/2022	23:15:00	1022	78.8	48.8	1.75
16/05/2022	23:30:00	1014	79.6	49.6	1.80
16/05/2022	23:45:00	1019	79.1	49.1	1.77
17/05/2022	0:00:00	1011	79.9	49.9	1.82
17/05/2022	0:15:00	1031	77.9	47.9	1.70
17/05/2022	0:30:00	1045	76.5	46.5	1.62
17/05/2022	0:45:00	1037	77.3	47.3	1.66
17/05/2022	1:00:00	1045	76.5	46.5	1.62
17/05/2022	1:15:00	1018	79.2	49.2	1.78
17/05/2022	1:30:00	1040	77	47	1.65
17/05/2022	1:45:00	1054	75.6	45.6	1.57
17/05/2022	2:00:00	1066	74.4	44.4	1.50
17/05/2022	2:15:00	1063	74.7	44.7	1.51
17/05/2022	2:30:00	1029	78.1	48.1	1.71
17/05/2022	2:45:00	1042	76.8	46.8	1.63

17/05/2022	3:00:00	1062	74.8	44.8	1.52
17/05/2022	3:15:00	1049	76.1	46.1	1.59
17/05/2022	3:30:00	1035	77.5	47.5	1.67
17/05/2022	3:45:00	1072	73.8	43.8	1.46
17/05/2022	4:00:00	1063	74.7	44.7	1.51
17/05/2022	4:15:00	1060	75	45	1.53
17/05/2022	4:30:00	1063	74.7	44.7	1.51
17/05/2022	4:45:00	1067	74.3	44.3	1.49
17/05/2022	5:00:00	1056	75.4	45.4	1.55
17/05/2022	5:15:00	1050	76	46	1.59
17/05/2022	5:30:00	1044	76.6	46.6	1.62
17/05/2022	5:45:00	1062	74.8	44.8	1.52
17/05/2022	6:00:00	1056	75.4	45.4	1.55
17/05/2022	6:15:00	1017	79.3	49.3	1.78
17/05/2022	6:30:00	1046	76.4	46.4	1.61
17/05/2022	6:45:00	1031	77.9	47.9	1.70
17/05/2022	7:00:00	1026	78.4	48.4	1.73
17/05/2022	7:15:00	1011	79.9	49.9	1.82
17/05/2022	7:30:00	1006	80.4	50.4	1.85
17/05/2022	7:45:00	1001	80.9	50.9	1.88
17/05/2022	8:00:00	996	81.4	51.4	1.91
17/05/2022	8:15:00	982	82.8	52.8	2.00
17/05/2022	8:30:00	1000	81	51	1.89
17/05/2022	8:45:00	1005	80.5	50.5	1.85
17/05/2022	9:00:00	1004	80.6	50.6	1.86
17/05/2022	9:15:00	983	82.7	52.7	1.99
17/05/2022	9:30:00	982	82.8	52.8	2.00

17/05/2022	9:45:00	1011	79.9	49.9	1.82
17/05/2022	10:00:00	995	81.5	51.5	1.92
17/05/2022	10:15:00	971	83.9	53.9	2.07
17/05/2022	10:30:00	963	84.7	54.7	2.12
17/05/2022	10:45:00	963	84.7	54.7	2.12
17/05/2022	11:00:00	971	83.9	53.9	2.07
17/05/2022	11:15:00	993	81.7	51.7	1.93
17/05/2022	11:30:00	982	82.8	52.8	2.00
17/05/2022	11:45:00	954	85.6	55.6	2.18
17/05/2022	12:00:00	959	85.1	55.1	2.15
17/05/2022	12:15:00	969	84.1	54.1	2.08
17/05/2022	12:30:00	998	81.2	51.2	1.90
17/05/2022	12:45:00	970	84	54	2.08
17/05/2022	13:00:00	930	88	58	2.34
17/05/2022	13:15:00	963	84.7	54.7	2.12
17/05/2022	13:30:00	973	83.7	53.7	2.06
17/05/2022	13:45:00	976	83.4	53.4	2.04
17/05/2022	14:00:00	975	83.5	53.5	2.04
17/05/2022	14:15:00	964	84.6	54.6	2.11
17/05/2022	14:30:00	946	86.4	56.4	2.23
17/05/2022	14:45:00	973	83.7	53.7	2.06
17/05/2022	15:00:00	1057	75.3	45.3	1.55
17/05/2022	15:15:00	1222	58.8	28.8	0.74
17/05/2022	15:30:00	929	88.1	58.1	2.35
17/05/2022	15:45:00	954	85.6	55.6	2.18
17/05/2022	16:00:00	947	86.3	56.3	2.23
17/05/2022	16:15:00	944	86.6	56.6	2.25

17/05/2022	16:30:00	951	85.9	55.9	2.20
17/05/2022	16:45:00	918	89.2	59.2	2.42
17/05/2022	17:00:00	913	89.7	59.7	2.46
17/05/2022	17:15:00	908	90.2	60.2	2.49
17/05/2022	17:30:00	905	90.5	60.5	2.51
17/05/2022	17:45:00	906	90.4	60.4	2.51
17/05/2022	18:00:00	908	90.2	60.2	2.49
17/05/2022	18:15:00	914	89.6	59.6	2.45
17/05/2022	18:30:00	914	89.6	59.6	2.45
17/05/2022	18:45:00	917	89.3	59.3	2.43
17/05/2022	19:00:00	913	89.7	59.7	2.46
17/05/2022	19:15:00	997	81.3	51.3	1.90
17/05/2022	19:30:00	1042	76.8	46.8	1.63
17/05/2022	19:45:00	983	82.7	52.7	1.99
17/05/2022	20:00:00	1151	65.9	35.9	1.06
17/05/2022	20:15:00	1028	78.2	48.2	1.72
17/05/2022	20:30:00	1009	80.1	50.1	1.83
17/05/2022	20:45:00	996	81.4	51.4	1.91
17/05/2022	21:00:00	991	81.9	51.9	1.94
17/05/2022	21:15:00	976	83.4	53.4	2.04
17/05/2022	21:30:00	992	81.8	51.8	1.94
17/05/2022	21:45:00	972	83.8	53.8	2.06
17/05/2022	22:00:00	969	84.1	54.1	2.08
17/05/2022	22:15:00	959	85.1	55.1	2.15
17/05/2022	22:30:00	960	85	55	2.14
17/05/2022	22:45:00	925	88.5	58.5	2.37
17/05/2022	23:00:00	934	87.6	57.6	2.31

17/05/2022	23:15:00	941	86.9	56.9	2.27
17/05/2022	23:30:00	923	88.7	58.7	2.39
17/05/2022	23:45:00	915	89.5	59.5	2.44
18/05/2022	0:00:00	917	89.3	59.3	1.72
18/05/2022	0:15:00	910	90	60	1.68
18/05/2022	0:30:00	912	89.8	59.8	1.62
18/05/2022	0:45:00	914	89.6	59.6	1.66
18/05/2022	1:00:00	914	89.6	59.6	1.59
18/05/2022	1:15:00	909	90.1	60.1	1.68
18/05/2022	1:30:00	912	89.8	59.8	1.57
18/05/2022	1:45:00	904	90.6	60.6	1.57
18/05/2022	2:00:00	904	90.6	60.6	1.50
18/05/2022	2:15:00	903	90.7	60.7	1.51
18/05/2022	2:30:00	902	90.8	60.8	1.55
18/05/2022	2:45:00	902	90.8	60.8	1.63
18/05/2022	3:00:00	902	90.8	60.8	1.52
18/05/2022	3:15:00	904	90.6	60.6	1.59
18/05/2022	3:30:00	908	90.2	60.2	1.67
18/05/2022	3:45:00	909	90.1	60.1	1.46
18/05/2022	4:00:00	909	90.1	60.1	1.51
18/05/2022	4:15:00	913	89.7	59.7	1.53
18/05/2022	4:30:00	915	89.5	59.5	1.51
18/05/2022	4:45:00	913	89.7	59.7	1.49
18/05/2022	5:00:00	911	89.9	59.9	1.55
18/05/2022	5:15:00	913	89.7	59.7	1.59
18/05/2022	5:30:00	910	90	60	1.62
18/05/2022	5:45:00	915	89.5	59.5	1.52

18/05/2022	6:00:00	917	89.3	59.3	1.55
18/05/2022	6:15:00	922	88.8	58.8	1.78
18/05/2022	6:30:00	932	87.8	57.8	1.61
18/05/2022	6:45:00	924	88.6	58.6	1.70
18/05/2022	7:00:00	933	87.7	57.7	1.73
18/05/2022	7:15:00	948	86.2	56.2	1.82
18/05/2022	7:30:00	918	89.2	59.2	1.85
18/05/2022	7:45:00	926	88.4	58.4	1.88
18/05/2022	8:00:00	921	88.9	58.9	1.91
18/05/2022	8:15:00	926	88.4	58.4	1.78
18/05/2022	8:30:00	927	88.3	58.3	1.89
18/05/2022	8:45:00	920	89	59	1.85
18/05/2022	9:00:00	941	86.9	56.9	1.86
18/05/2022	9:15:00	925	88.5	58.5	1.99
18/05/2022	9:30:00	940	87	57	2.00
18/05/2022	9:45:00	928	88.2	58.2	1.94
18/05/2022	10:00:00	926	88.4	58.4	1.92
18/05/2022	10:15:00	931	87.9	57.9	2.07
18/05/2022	10:30:00	971	83.9	53.9	2.07
18/05/2022	10:45:00	1055	75.5	45.5	2.19
18/05/2022	11:00:00	1067	74.3	44.3	2.15
18/05/2022	11:15:00	1078	73.2	43.2	2.16
18/05/2022	11:30:00	1126	68.4	38.4	2.15
18/05/2022	11:45:00	1285	52.5	22.5	2.15
18/05/2022	12:00:00	832	97.8	67.8	2.14
18/05/2022	12:15:00	944	86.6	56.6	2.14
18/05/2022	12:30:00	941	86.9	56.9	2.19

18/05/2022	12:45:00	937	87.3	57.3	2.09
18/05/2022	13:00:00	937	87.3	57.3	2.14
18/05/2022	13:15:00	955	85.5	55.5	2.17
18/05/2022	13:30:00	960	85	55	2.14
18/05/2022	13:45:00	945	86.5	56.5	2.24
18/05/2022	14:00:00	966	84.4	54.4	2.10
18/05/2022	14:15:00	972	83.8	53.8	2.06
18/05/2022	14:30:00	958	85.2	55.2	2.15
18/05/2022	14:45:00	961	84.9	54.9	2.13
18/05/2022	15:00:00	922	88.8	58.8	2.40
18/05/2022	15:15:00	957	85.3	55.3	2.16
18/05/2022	15:30:00	951	85.9	55.9	2.20
18/05/2022	15:45:00	953	85.7	55.7	2.19
18/05/2022	16:00:00	947	86.3	56.3	2.23
18/05/2022	16:15:00	955	85.5	55.5	2.17
18/05/2022	16:30:00	954	85.6	55.6	2.18
18/05/2022	16:45:00	948	86.2	56.2	2.22
18/05/2022	17:00:00	942	86.8	56.8	2.26
18/05/2022	17:15:00	971	83.9	53.9	2.07
18/05/2022	17:30:00	948	86.2	56.2	2.22
18/05/2022	17:45:00	948	86.2	56.2	2.22
18/05/2022	18:00:00	951	85.9	55.9	2.20
18/05/2022	18:15:00	949	86.1	56.1	2.21
18/05/2022	18:30:00	979	83.1	53.1	2.02
18/05/2022	18:45:00	988	82.2	52.2	1.96
18/05/2022	19:00:00	986	82.4	52.4	1.97
18/05/2022	19:15:00	990	82	52	1.95



18/05/2022	19:30:00	988	82.2	52.2	1.96
18/05/2022	19:45:00	987	82.3	52.3	1.97
18/05/2022	20:00:00	991	81.9	51.9	1.94
18/05/2022	20:15:00	985	82.5	52.5	1.98
18/05/2022	20:30:00	991	81.9	51.9	1.94
18/05/2022	20:45:00	975	83.5	53.5	2.04
18/05/2022	21:00:00	1004	80.6	50.6	1.86
18/05/2022	21:15:00	992	81.8	51.8	1.94
18/05/2022	21:30:00	983	82.7	52.7	1.99
18/05/2022	21:45:00	986	82.4	52.4	1.97
18/05/2022	22:00:00	981	82.9	52.9	2.00
18/05/2022	22:15:00	989	82.1	52.1	1.95
18/05/2022	22:30:00	970	84	54	2.08
18/05/2022	22:45:00	1029	78.1	48.1	1.71
18/05/2022	23:00:00	1013	79.7	49.7	1.81
18/05/2022	23:15:00	1018	79.2	49.2	1.78
18/05/2022	23:30:00	1013	79.7	49.7	1.81
18/05/2022	23:45:00	1020	79	49	1.76
19/05/2022	0:00:00	1041	76.9	46.9	1.64
19/05/2022	0:15:00	1046	76.4	46.4	1.61
19/05/2022	0:30:00	1043	76.7	46.7	1.63
19/05/2022	0:45:00	1040	77	47	1.65
19/05/2022	1:00:00	1030	78	48	1.70
19/05/2022	1:15:00	1053	75.7	45.7	1.57
19/05/2022	1:30:00	1032	77.8	47.8	1.69
19/05/2022	1:45:00	1063	74.7	44.7	1.51
19/05/2022	2:00:00	1058	75.2	45.2	1.54

19/05/2022	2:15:00	1052	75.8	45.8	1.58
19/05/2022	2:30:00	1047	76.3	46.3	1.61
19/05/2022	2:45:00	1056	75.4	45.4	1.55
19/05/2022	3:00:00	1070	74	44	1.48
19/05/2022	3:15:00	1044	76.6	46.6	1.62
19/05/2022	3:30:00	1069	74.1	44.1	1.48
19/05/2022	3:45:00	1030	78	48	1.70
19/05/2022	4:00:00	1085	72.5	42.5	1.39
19/05/2022	4:15:00	926	88.4	58.4	2.37
19/05/2022	4:30:00	1067	74.3	44.3	1.49
19/05/2022	4:45:00	1036	77.4	47.4	1.67
19/05/2022	5:00:00	1070	74	44	1.48
19/05/2022	5:15:00	1055	75.5	45.5	1.56
19/05/2022	5:30:00	1076	73.4	43.4	1.44
19/05/2022	5:45:00	1050	76	46	1.59
19/05/2022	6:00:00	1053	75.7	45.7	1.57
19/05/2022	6:15:00	1024	78.6	48.6	1.74
19/05/2022	6:30:00	1019	79.1	49.1	1.77
19/05/2022	6:45:00	1025	78.5	48.5	1.73
19/05/2022	7:00:00	1040	77	47	1.65
19/05/2022	7:15:00	1033	77.7	47.7	1.69
19/05/2022	7:30:00	1039	77.1	47.1	1.65
19/05/2022	7:45:00	979	83.1	53.1	2.02
19/05/2022	8:00:00	980.5	82.95	52.95	2.01
19/05/2022	8:15:00	982	82.8	52.8	2.00
19/05/2022	8:30:00	985	82.5	52.5	1.98
19/05/2022	8:45:00	979	83.1	53.1	2.02

19/05/2022	9:00:00	1001	80.9	50.9	1.88
19/05/2022	9:15:00	992	81.8	51.8	1.94
19/05/2022	9:30:00	1073	73.7	43.7	1.46
19/05/2022	9:45:00	996	81.4	51.4	1.91
19/05/2022	10:00:00	996	81.4	51.4	1.91
19/05/2022	10:15:00	978	83.2	53.2	2.02
19/05/2022	10:30:00	1009	80.1	50.1	1.83
19/05/2022	10:45:00	976	83.4	53.4	2.04
19/05/2022	11:00:00	986	82.4	52.4	1.97
19/05/2022	11:15:00	981	82.9	52.9	2.00
19/05/2022	11:30:00	1017	79.3	49.3	1.78
19/05/2022	11:45:00	1003	80.7	50.7	1.87
19/05/2022	12:00:00	986	82.4	52.4	1.97
19/05/2022	12:15:00	991	81.9	51.9	1.94
19/05/2022	12:30:00	996	81.4	51.4	1.91
19/05/2022	12:45:00	1016	79.4	49.4	1.79
19/05/2022	13:00:00	1010.5	79.95	49.95	1.82
19/05/2022	13:15:00	1005	80.5	50.5	1.85
19/05/2022	13:30:00	990	82	52	1.95
19/05/2022	13:45:00	982	82.8	52.8	2.00
19/05/2022	14:00:00	967	84.3	54.3	2.09
19/05/2022	14:15:00	976	83.4	53.4	2.04
19/05/2022	14:30:00	970	84	54	2.08
19/05/2022	14:45:00	974	83.6	53.6	2.05
19/05/2022	15:00:00	933	87.7	57.7	2.32
19/05/2022	15:15:00	943	86.7	56.7	2.25
19/05/2022	15:30:00	942	86.8	56.8	2.26

19/05/2022	15:45:00	927	88.3	58.3	2.36
19/05/2022	16:00:00	955	85.5	55.5	2.17
19/05/2022	16:15:00	934	87.6	57.6	2.31
19/05/2022	16:30:00	940	87	57	2.27
19/05/2022	16:45:00	939	87.1	57.1	2.28
19/05/2022	17:00:00	921	88.9	58.9	2.40
19/05/2022	17:15:00	963	84.7	54.7	2.12
19/05/2022	17:30:00	924	88.6	58.6	2.38
19/05/2022	17:45:00	959	85.1	55.1	2.15
19/05/2022	18:00:00	984	82.6	52.6	1.99
19/05/2022	18:15:00	981	82.9	52.9	2.00
19/05/2022	18:30:00	976	83.4	53.4	2.04
19/05/2022	18:45:00	993	81.7	51.7	1.93
19/05/2022	19:00:00	978	83.2	53.2	2.02
19/05/2022	19:15:00	959	85.1	55.1	2.15
19/05/2022	19:30:00	969	84.1	54.1	2.08
19/05/2022	19:45:00	979	83.1	53.1	2.02
19/05/2022	20:00:00	1004	80.6	50.6	1.86
19/05/2022	20:15:00	970	84	54	2.08
19/05/2022	20:30:00	998	81.2	51.2	1.90
19/05/2022	20:45:00	998	81.2	51.2	1.90
19/05/2022	21:00:00	969	84.1	54.1	2.08
19/05/2022	21:15:00	996	81.4	51.4	1.91
19/05/2022	21:30:00	965	84.5	54.5	2.11
19/05/2022	21:45:00	1001	80.9	50.9	1.88
19/05/2022	22:00:00	999	81.1	51.1	1.89
19/05/2022	22:15:00	999	81.1	51.1	1.89

19/05/2022	22:30:00	1009	80.1	50.1	1.83
19/05/2022	22:45:00	996	81.4	51.4	1.91
19/05/2022	23:00:00	997	81.3	51.3	1.90
19/05/2022	23:15:00	1034	77.6	47.6	1.68
19/05/2022	23:30:00	1042	76.8	46.8	1.63
19/05/2022	23:45:00	1043	76.7	46.7	1.63
20/05/2022	0:00:00	1041	76.9	46.9	1.64
20/05/2022	0:15:00	1033	77.7	47.7	1.69
20/05/2022	0:30:00	1039	77.1	47.1	1.65
20/05/2022	0:45:00	1065	74.5	44.5	1.50
20/05/2022	1:00:00	1057	75.3	45.3	1.55
20/05/2022	1:15:00	1060	75	45	1.53
20/05/2022	1:30:00	1027	78.3	48.3	1.72
20/05/2022	1:45:00	1069	74.1	44.1	1.48
20/05/2022	2:00:00	1081	72.9	42.9	1.42
20/05/2022	2:15:00	1060	75	45	1.53
20/05/2022	2:30:00	1086	72.4	42.4	1.39
20/05/2022	2:45:00	1034	77.6	47.6	1.68
20/05/2022	3:00:00	1061	74.9	44.9	1.53
20/05/2022	3:15:00	1055	75.5	45.5	1.56
20/05/2022	3:30:00	1063	74.7	44.7	1.51
20/05/2022	3:45:00	1058	75.2	45.2	1.54
20/05/2022	4:00:00	1066	74.4	44.4	1.50
20/05/2022	4:15:00	1065	74.5	44.5	1.50
20/05/2022	4:30:00	1063	74.7	44.7	1.51
20/05/2022	4:45:00	1068	74.2	44.2	1.49
20/05/2022	5:00:00	1058	75.2	45.2	1.54

20/05/2022	5:15:00	1064	74.6	44.6	1.51
20/05/2022	5:30:00	1073	73.7	43.7	1.46
20/05/2022	5:45:00	1065	74.5	44.5	1.50
20/05/2022	6:00:00	1073	73.7	43.7	1.46
20/05/2022	6:15:00	1035	77.5	47.5	1.67
20/05/2022	6:30:00	1028	78.2	48.2	1.72
20/05/2022	6:45:00	1042	76.8	46.8	1.63
20/05/2022	7:00:00	1051	75.9	45.9	1.58
20/05/2022	7:15:00	1026	78.4	48.4	1.73
20/05/2022	7:30:00	989	82.1	52.1	1.95
20/05/2022	7:45:00	990	82	52	1.95
20/05/2022	8:00:00	986	82.4	52.4	1.97
20/05/2022	8:15:00	986	82.4	52.4	1.97
20/05/2022	8:30:00	995	81.5	51.5	1.92
20/05/2022	8:45:00	984	82.6	52.6	1.99
20/05/2022	9:00:00	966	84.4	54.4	2.10
20/05/2022	9:15:00	985	82.5	52.5	1.98
20/05/2022	9:30:00	955	85.5	55.5	2.17
20/05/2022	9:45:00	944	86.6	56.6	2.25
20/05/2022	10:00:00	928	88.2	58.2	2.35
20/05/2022	10:15:00	955	85.5	55.5	2.17
20/05/2022	10:30:00	940	87	57	2.27
20/05/2022	10:45:00	957	85.3	55.3	2.16
20/05/2022	11:00:00	998	81.2	51.2	1.90
20/05/2022	11:15:00	918	89.2	59.2	2.42
20/05/2022	11:30:00	922	88.8	58.8	2.40
20/05/2022	11:45:00	937	87.3	57.3	2.29

20/05/2022	12:00:00	947	86.3	56.3	2.23
------------	----------	-----	------	------	------

Viernes-5-2022								
Hora	Caudal ETAPA	Caudal Estudiantes	Diferencia	Error	(Caudal estudiantes - Caudal ETAPA)	(Caudal estudiantes - Caudal ETAPA)^2	(Caudal ETAPA-caudal promedio)	(Caudal ETAPA-caudal promedio)^2
12:00:00	0							
12:15:00	1.99	1.97	0.01	1.19%	-0.023	0.001	0.077	0.006
12:30:00	1.99	2.15	-0.08	7.58%				
12:45:00	1.98	1.91	0.04	3.65%	-0.070	0.005	0.067	0.004
13:00:00	1.95	1.95	0.00	0.21%	0.004	0.000	0.037	0.001
13:15:00	1.95	1.94	0.00	0.44%	-0.009	0.000	0.037	0.001
13:30:00	1.96	2.04	-0.04	3.75%	0.076	0.006	0.047	0.002
13:45:00	0							
14:00:00	1.97	2.03	-0.03	2.96%	0.060	0.004	0.057	0.003
14:15:00	2	1.97	0.01	1.37%	-0.027	0.001	0.087	0.008
14:30:00	1.95	1.96	-0.01	0.53%	0.010	0.000	0.037	0.001
14:45:00	1.95	1.89	0.03	3.42%	-0.065	0.004	0.037	0.001
15:00:00	2.12	2.13	-0.01	0.63%	0.014	0.000	0.207	0.043
15:15:00	1.92	1.99	-0.03	3.30%	0.066	0.004	0.007	0.000
15:30:00	0							
15:45:00	1.94	2.23	-0.13	12.85%				
16:00:00	2	2.08	-0.04	3.62%	0.075	0.006	0.087	0.008
16:15:00	2	2.00	0.00	0.23%	0.005	0.000	0.087	0.008
16:30:00	1.95	2.02	-0.04	3.64%	0.074	0.005	0.037	0.001
16:45:00	1.94	2.00	-0.03	2.91%	0.058	0.003	0.027	0.001

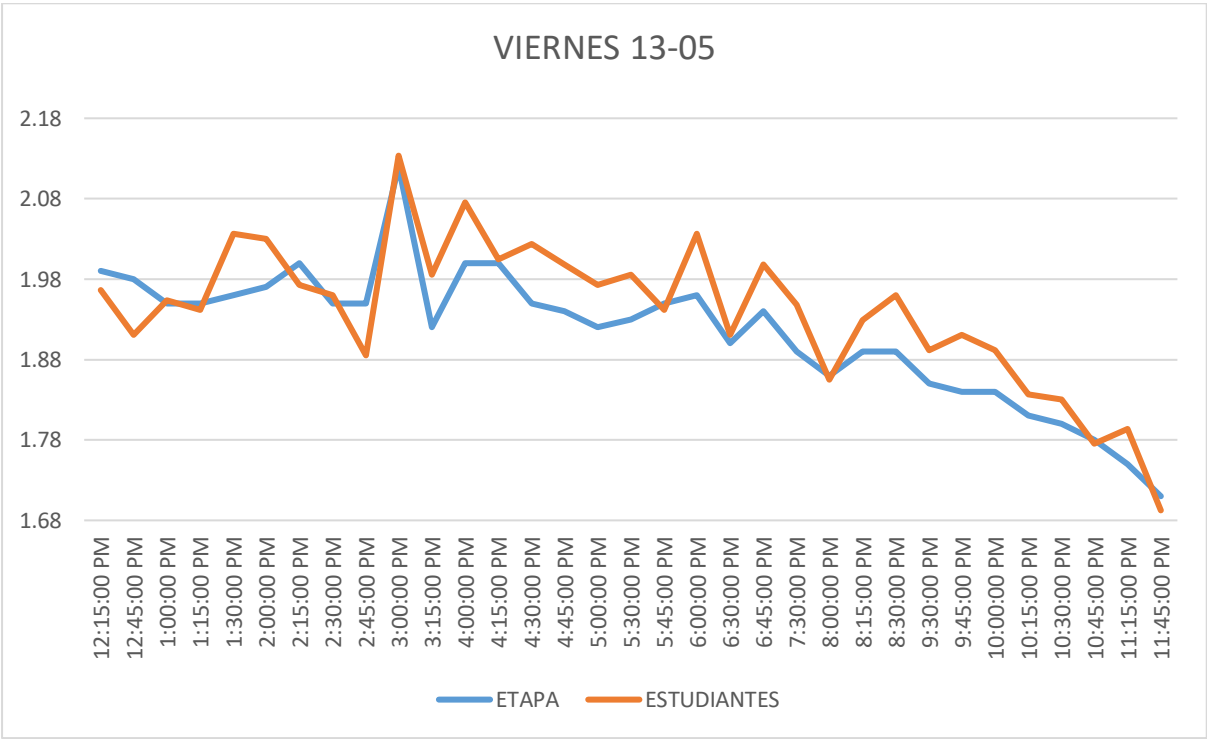
17:00:00	1.92	1.97	-0.03	2.68%	0.053	0.003	0.007	0.000
17:15:00	0				0.000	0.000	-1.913	3.661
17:30:00	1.93	1.99	-0.03	2.80%	0.056	0.003	0.017	0.000
17:45:00	1.95	1.94	0.00	0.44%	-0.009	0.000	0.037	0.001
18:00:00	1.96	2.04	-0.04	3.75%	0.076	0.006	0.047	0.002
18:15:00	1.92	2.02	-0.05	4.82%				
18:30:00	1.9	1.91	-0.01	0.54%	0.010	0.000	-0.013	0.000
18:45:00	1.94	2.00	-0.03	2.91%	0.058	0.003	0.027	0.001
19:00:00	1.94	1.77	0.10	9.62%				
19:15:00	1.91	2.05	-0.07	6.80%				
19:30:00	1.89	1.95	-0.03	2.96%	0.058	0.003	-0.023	0.001
19:45:00	1.88	2.03	-0.07	7.39%				
20:00:00	1.86	1.85	0.00	0.29%	-0.005	0.000	-0.053	0.003
20:15:00	1.89	1.93	-0.02	2.02%	0.039	0.002	-0.023	0.001
20:30:00	1.89	1.96	-0.04	3.59%	0.070	0.005	-0.023	0.001
20:45:00	1.86	1.44	0.29	28.96%				
21:00:00	1.88	2.08	-0.09	9.40%				
21:15:00	1.86	1.99	-0.06	6.32%				
21:30:00	1.85	1.89	-0.02	2.20%	0.042	0.002	-0.063	0.004
21:45:00	1.84	1.91	-0.04	3.68%	0.070	0.005	-0.073	0.005
22:00:00	1.84	1.89	-0.03	2.73%	0.052	0.003	-0.073	0.005
22:15:00	1.81	1.84	-0.01	1.43%	0.026	0.001	-0.103	0.011
22:30:00	1.8	1.83	-0.02	1.65%	0.030	0.001	-0.113	0.013
22:45:00	1.78	1.78	0.00	0.24%	-0.004	0.000	-0.133	0.018
23:00:00	1.76	1.87	-0.06	6.04%				
23:15:00	1.75	1.79	-0.02	2.44%	0.044	0.002	-0.163	0.027
23:30:00	1.73	1.84	-0.06	6.10%				



23:45:00	1.71	1.69	0.01	1.04%	-0.018	0.000	-0.203	0.041
----------	------	------	------	-------	--------	-------	--------	-------

Promedio caudal  
ETAPA 1.913333333

Indice de Nash 0.98



Sábado 14-5-2022

Hora	Caudal ETAPA	Caudal Estudiantes	Diferencia	Error	(Caudal estudiantes - Caudal ETAPA)	(Caudal estudiantes - Caudal ETAPA)^2	(Caudal ETAPA-caudal promedio)	(Caudal ETAPA-caudal promedio)^2
0:00:00	1.67	1.70	-0.017	2%	0.028	0.001	-0.143	0.021
0:15:00	1.64	1.66	-0.010	1%	0.017	0.000	-0.173	0.030
0:30:00	1.59	1.73	-0.083	8%				
0:45:00	1.53	1.58	-0.030	3%	0.047	0.002	-0.283	0.080
1:00:00	1.53	1.70	-0.099	10%				
1:15:00	1.58	1.53	0.032	3%	-0.049	0.002	-0.233	0.054
1:30:00	1.54	1.61	-0.041	4%	0.065	0.004	-0.273	0.075
1:45:00	1.52	1.84	-0.172	17%				
2:00:00	1.49	1.49	-0.001	0%	0.002	0.000	-0.323	0.104
2:15:00	1.45	1.57	-0.077	8%				
2:30:00	1.46	1.57	-0.067	7%				
2:45:00	1.44	1.45	-0.009	1%	0.013	0.000	-0.373	0.139
3:00:00	1.43	1.43	0.003	0%	-0.004	0.000	-0.383	0.147
3:15:00	1.42	1.43	-0.008	1%	0.011	0.000	-0.393	0.155
3:30:00	1.41	1.59	-0.115	12%				
3:45:00	1.41	1.56	-0.096	10%				
4:00:00	1.42	1.38	0.027	3%	-0.037	0.001	-0.393	0.155
4:15:00	1.42	1.76	-0.192	19%				
4:30:00	1.42	1.43	-0.008	1%	0.011	0.000	-0.393	0.155
4:45:00	1.43	1.42	0.011	1%	-0.015	0.000	-0.383	0.147
5:00:00	1.42	1.61	-0.119	12%				
5:15:00	1.41	1.50	-0.059	6%	0.088	0.008	-0.403	0.163
5:30:00	1.43	1.38	0.034	3%	-0.047	0.002	-0.383	0.147
5:45:00	1.44	1.45	-0.009	1%	0.013	0.000	-0.373	0.139

6:00:00	1.42	1.49	-0.048	5%	0.072	0.005	-0.393	0.155
6:15:00	1.43	1.42	0.011	1%	-0.015	0.000	-0.383	0.147
6:30:00	1.49	1.47	0.014	1%	-0.020	0.000	-0.323	0.104
6:45:00	1.49	1.49	-0.001	0%	0.002	0.000	-0.323	0.104
7:00:00	1.51	1.61	-0.063	6%				
7:15:00	1.55	1.75	-0.112	11%				
7:30:00	1.59	1.70	-0.064	6%				
7:45:00	1.66	1.66	0.002	0%	-0.003	0.000	-0.153	0.023
8:00:00	1.65	1.71	-0.035	4%	0.060	0.004	-0.163	0.027
8:15:00	1.69	1.76	-0.042	4%	0.074	0.005	-0.123	0.015
8:30:00	1.74	2.04	-0.146	15%				
8:45:00	1.81	1.92	-0.056	6%	0.106	0.011	-0.003	0.000
9:00:00	1.81	1.94	-0.065	6%				
9:15:00	1.85	1.97	-0.062	6%				
9:30:00	1.84	1.98	-0.070	7%				
9:45:00	1.87	2.09	-0.104	10%				
10:00:00	1.94	2.06	-0.056	6%	0.116	0.013	0.127	0.016
10:15:00	1.97	2.02	-0.027	3%	0.054	0.003	0.157	0.025
10:30:00	1.98	2.11	-0.060	6%				
10:45:00	2.01	2.09	-0.037	4%	0.078	0.006	0.197	0.039
11:00:00	1.99	2.21	-0.098	10%				
11:15:00	1.97	2.15	-0.082	8%				
11:30:00	0	2.10	-1.000	100%				
11:45:00	1.99	2.08	-0.044	4%	0.092	0.008	0.177	0.031
12:00:00	2.03	2.25	-0.096	10%				
12:15:00	2.03	2.11	-0.037	4%	0.077	0.006	0.217	0.047
12:30:00	2	2.06	-0.030	3%	0.062	0.004	0.187	0.035

12:45:00	2.09	2.08	0.007	1%	-0.015	0.000	0.277	0.077
13:00:00	2.09	2.19	-0.047	5%	0.103	0.011	0.277	0.077
13:15:00	2.11	2.19	-0.038	4%	0.083	0.007	0.297	0.088
13:30:00	2.17	2.13	0.020	2%	-0.043	0.002	0.357	0.127
13:45:00	2.1	2.27	-0.076	8%				
14:00:00	2.1	2.16	-0.028	3%	0.060	0.004	0.287	0.082
14:15:00	0	2.21	-1.000	100%				
14:30:00	2.13	2.37	-0.103	10%				
14:45:00	2.19	2.18	0.005	0%	-0.010	0.000	0.377	0.142
15:00:00	2.25	2.28	-0.013	1%	0.030	0.001	0.437	0.191
15:15:00	2.13	2.22	-0.040	4%	0.089	0.008	0.317	0.100
15:30:00	2.14	2.34	-0.086	9%				
15:45:00	2.16	2.19	-0.015	1%	0.033	0.001	0.347	0.120
16:00:00	2.1	2.23	-0.059	6%	0.133	0.018	0.287	0.082
16:15:00	2.09	2.26	-0.075	7%				
16:30:00	2.14	2.22	-0.036	4%	0.079	0.006	0.327	0.107
16:45:00	2.12	2.46	-0.138	14%				
17:00:00	2.13	2.30	-0.074	7%				
17:15:00	2.09	2.15	-0.026	3%	0.057	0.003	0.277	0.077
17:30:00	2.14	2.18	-0.018	2%	0.040	0.002	0.327	0.107
17:45:00	2.1	2.10	0.000	0%	0.001	0.000	0.287	0.082
18:00:00	2.03	2.08	-0.022	2%	0.045	0.002	0.217	0.047
18:15:00	1.98	2.00	-0.012	1%	0.025	0.001	0.167	0.028
18:30:00	1.96	2.30	-0.148	15%				
18:45:00	1.97	2.07	-0.048	5%	0.099	0.010	0.157	0.025
19:00:00	1.98	1.99	-0.006	1%	0.012	0.000	0.167	0.028
19:15:00	1.96	2.16	-0.092	9%				

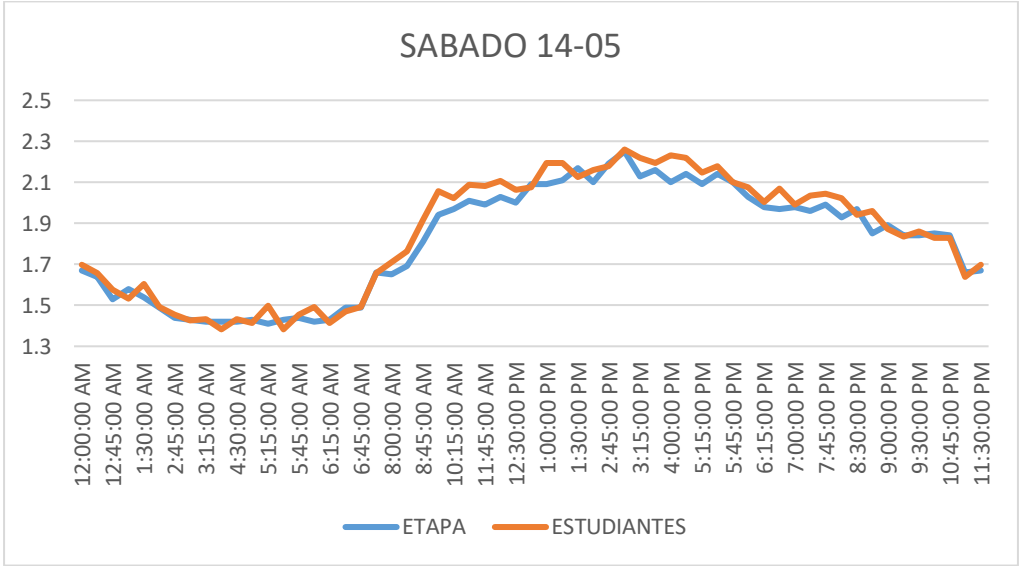
19:30:00	1.96	2.04	-0.038	4%	0.076	0.006	0.147	0.022
19:45:00	1.99	2.04	-0.026	3%	0.053	0.003	0.177	0.031
20:00:00	1.95	2.16	-0.097	10%				
20:15:00	1.93	2.02	-0.046	5%	0.094	0.009	0.117	0.014
20:30:00	1.97	1.94	0.015	1%	-0.029	0.001	0.157	0.025
20:45:00	1.85	1.96	-0.056	6%	0.110	0.012	0.037	0.001
21:00:00	1.89	1.87	0.009	1%	-0.017	0.000	0.077	0.006
21:15:00	1.84	1.84	0.002	0%	-0.004	0.000	0.027	0.001
21:30:00	1.84	1.86	-0.011	1%	0.021	0.000	0.027	0.001
21:45:00	1.84	1.43	0.285	29%				
22:00:00	1.84	1.63	0.130	13%				
22:15:00	1.85	1.83	0.011	1%	-0.020	0.000	0.037	0.001
22:30:00	1.85	1.99	-0.068	7%	0.136		0.037	
22:45:00	1.84	1.83	0.005	1%	-0.010	0.000	0.027	0.001
23:00:00	1.83	2.00	-0.084	8%				
23:15:00	1.66	1.64	0.012	1%	-0.020	0.000	-0.153	0.023
23:30:00	1.67	1.70	-0.017	2%	0.028	0.001	-0.143	0.021
23:45:00	1.67	1.81	-0.078	8%				

Promedio caudal  
ETAPA

1.81322034

Indice de NASH

0.95



Domingo 15-5-2022								
Hora	Caudal ETAPA	Caudal Estudiantes	Diferencia	Error	(Caudal estudiantes - Caudal ETAPA)	(Caudal estudiantes - Caudal ETAPA)^2	(Caudal ETAPA-caudal promedio)	(Caudal ETAPA-caudal promedio)^2

0:00:00	1.68	1.65	0.017	2%	-0.029	0.001	-0.144	0.021
0:15:00	1.66	1.73	-0.043	4%	0.074	0.005	-0.164	0.027
0:30:00	1.67	1.62	0.033	3%	-0.053	0.003	-0.154	0.024
0:45:00	1.54	1.78	-0.136	14%				
1:00:00	1.57	1.61	-0.022	2%	0.035	0.001	-0.254	0.065
1:15:00	1.54	1.56	-0.012	1%	0.019	0.000	-0.284	0.081
1:30:00	1.55	1.59	-0.024	2%	0.038	0.001	-0.274	0.075
1:45:00	1.55	1.50	0.031	3%	-0.047	0.002	-0.274	0.075
2:00:00	1.55	1.57	-0.010	1%	0.015	0.000	-0.274	0.075
2:15:00	1.55	1.56	-0.006	1%	0.009	0.000	-0.274	0.075
2:30:00	1.55	1.65	-0.061	6%				
2:45:00	1.55	1.51	0.024	2%	-0.036	0.001	-0.274	0.075
3:00:00	1.56	1.53	0.019	2%	-0.029	0.001	-0.264	0.070
3:15:00	1.55	1.47	0.055	5%	-0.080	0.006	-0.274	0.075
3:30:00	1.54	1.68	-0.084	8%				
3:45:00	1.53	1.68	-0.090	9%				
4:00:00	1.55	1.79	-0.133	13%				
4:15:00	1.52	1.62	-0.060	6%	0.097	0.009	-0.304	0.092
4:30:00	1.53	1.57	-0.022	2%	0.035	0.001	-0.294	0.086
4:45:00	1.53	1.23	0.249	25%				
5:00:00	1.52	1.57	-0.032	3%	0.051	0.003	-0.304	0.092
5:15:00	1.53	1.48	0.033	3%	-0.049	0.002	-0.294	0.086
5:30:00	1.51	1.53	-0.014	1%	0.021	0.000	-0.314	0.099
5:45:00	1.59	1.76	-0.095	10%				
6:00:00	1.63	1.73	-0.057	6%	0.098	0.010	-0.194	0.038
6:15:00	1.62	1.64	-0.012	1%	0.020	0.000	-0.204	0.042
6:30:00	1.62	1.56	0.039	4%	-0.061	0.004	-0.204	0.042

6:45:00	1.73	1.64	0.055	5%	-0.090	0.008	-0.094	0.009
7:00:00	1.69	1.79	-0.058	6%	0.104	0.011	-0.134	0.018
7:15:00	1.7	1.73	-0.020	2%	0.034	0.001	-0.124	0.015
7:30:00	1.7	1.69	0.008	1%	-0.013	0.000	-0.124	0.015
7:45:00	1.72	1.80	-0.044	4%	0.080	0.006	-0.104	0.011
8:00:00	1.78	1.85	-0.037	4%	0.069	0.005	-0.044	0.002
8:15:00	1.83	1.74	0.052	5%				
8:30:00	1.81	1.93	-0.062	6%				
8:45:00	1.81	1.83	-0.011	1%	0.020	0.000	-0.014	0.000
9:00:00	1.99	2.07	-0.038	4%	0.079	0.006	0.166	0.028
9:15:00	2	2.06	-0.030	3%	0.062	0.004	0.176	0.031
9:30:00	2	2.22	-0.099	10%				
9:45:00	1.99	2.13	-0.064	6%				
10:00:00	1.99	2.04	-0.023	2%	0.046	0.002	0.166	0.028
10:15:00	2.14	2.19	-0.024	2%	0.053	0.003	0.316	0.100
10:30:00	2.14	2.36	-0.094	9%				
10:45:00	2.14	1.92	0.117	12%				
11:00:00	2.11	2.17	-0.029	3%	0.063	0.004	0.286	0.082
11:15:00	2.1	2.22	-0.054	5%	0.119	0.014	0.276	0.076
11:30:00	2.1	2.07	0.015	2%	-0.031	0.001	0.276	0.076
11:45:00	2.07	2.13	-0.030	3%	0.064	0.004	0.246	0.061
12:00:00	0	2.30	-1.000	100%				
12:15:00	2.11	2.33	-0.093	9%				
12:30:00	2.14	2.25	-0.050	5%	0.113	0.013	0.316	0.100
12:45:00	2.1	2.28	-0.079	8%				
13:00:00	2.12	2.35	-0.100	10%				
13:15:00	2.1	2.22	-0.054	5%	0.119	0.014	0.276	0.076



13:30:00	2.12	2.27	-0.065	6%				
13:45:00	2.09	2.15	-0.026	3%	0.057	0.003	0.266	0.071
14:00:00	2.11	2.17	-0.029	3%	0.063	0.004	0.286	0.082
14:15:00	2.06	2.15	-0.040	4%	0.087	0.008	0.236	0.056
14:30:00	2.04	2.24	-0.089	9%				
14:45:00	2.04	2.25	-0.092	9%	0.206	0.042	0.216	0.047
15:00:00	2.03	2.12	-0.043	4%	0.090	0.008	0.206	0.042
15:15:00	2.04	2.19	-0.070	7%	0.153	0.023	0.216	0.047
15:30:00	2.1	2.09	0.006	1%				
15:45:00	1.97	2.13	-0.077	8%				
16:00:00	1.97	2.08	-0.054	5%	0.112	0.012	0.146	0.021
16:15:00	1.97	2.19	-0.099	10%				
16:30:00	2	1.88	0.064	6%				
16:45:00	1.98	2.04	-0.031	3%				
17:00:00	1.95	2.03	-0.039	4%				
17:15:00	1.94	2.04	-0.050	5%	0.103	0.011	0.116	0.013
17:30:00	1.94	1.66	0.166	17%				
17:45:00	1.96	2.13	-0.079	8%				
18:00:00	1.95	2.01	-0.030	3%	0.061	0.004	0.126	0.016
18:15:00	1.94	1.99	-0.023	2%	0.046	0.002	0.116	0.013
18:30:00	1.91	1.59	0.198	20%				
18:45:00	1.95	1.89	0.031	3%	-0.058	0.003	0.126	0.016
19:00:00	1.91	2.10	-0.091	9%				
19:15:00	1.92	1.97	-0.024	2%	0.047	0.002	0.096	0.009
19:30:00	1.92	2.13	-0.100	10%				
19:45:00	1.94	1.95	-0.004	0%	0.008	0.000	0.116	0.013
20:00:00	1.95	1.97	-0.008	1%	0.017	0.000	0.126	0.016

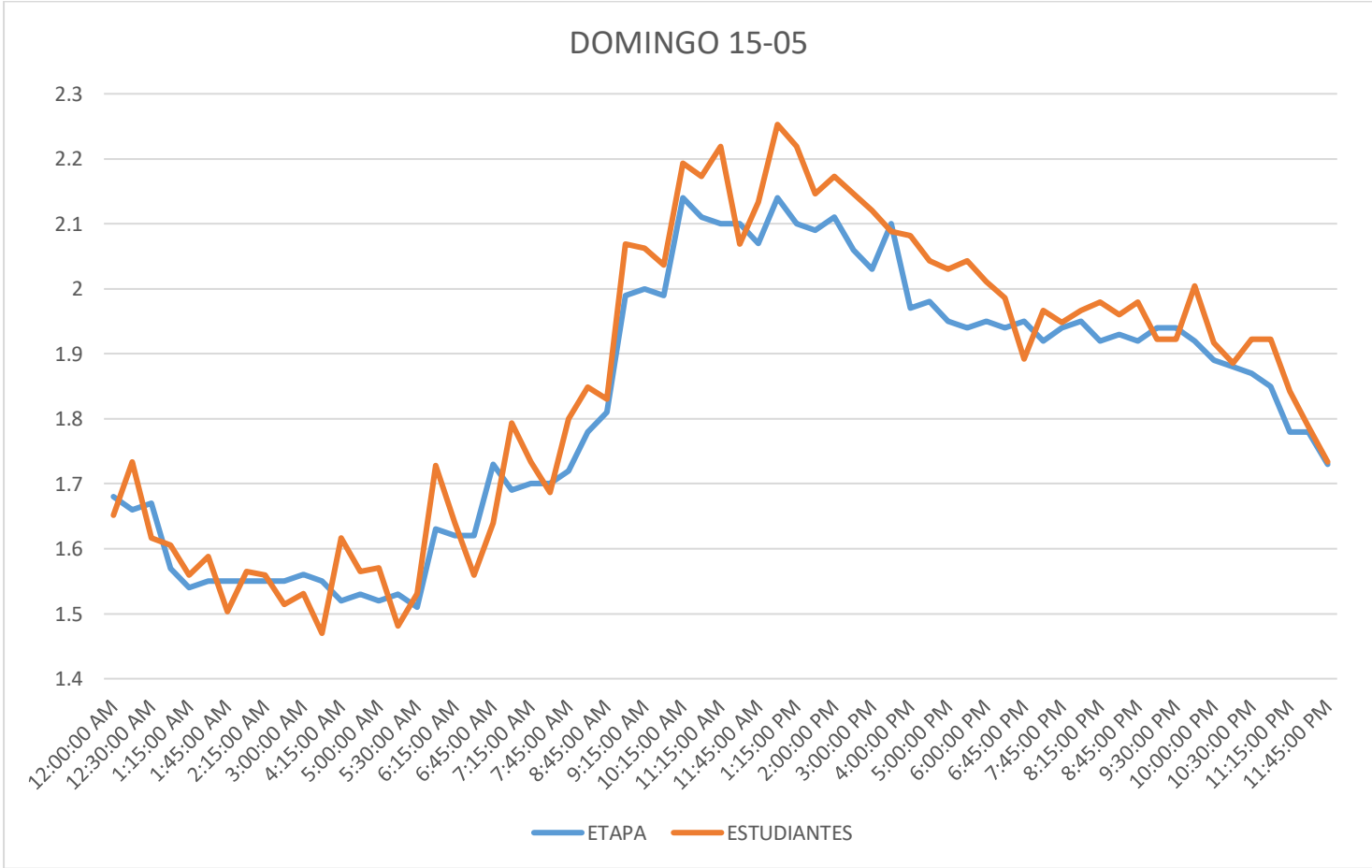
20:15:00	1.92	1.98	-0.030	3%	0.059	0.004	0.096	0.009
20:30:00	1.93	1.96	-0.015	2%	0.030	0.001	0.106	0.011
20:45:00	1.92	1.98	-0.030	3%	0.059	0.004	0.096	0.009
21:00:00	1.94	1.92	0.009	1%	-0.017	0.000	0.116	0.013
21:15:00	1.92	2.13	-0.100	10%				
21:30:00	1.94	1.92	0.009	1%	-0.017	0.000	0.116	0.013
21:45:00	1.92	2.00	-0.042	4%	0.085	0.007	0.096	0.009
22:00:00	1.89	1.92	-0.014	1%	0.026	0.001	0.066	0.004
22:15:00	1.88	1.89	-0.003	0%	0.005	0.000	0.056	0.003
22:30:00	1.87	1.92	-0.027	3%	0.053	0.003	0.046	0.002
22:45:00	1.85	1.92	-0.038	4%	0.073	0.005	0.026	0.001
23:00:00	1.79	1.92	-0.066	7%				
23:15:00	1.78	1.84	-0.034	3%	0.062	0.004	-0.044	0.002
23:30:00	1.78	1.79	-0.004	0%	0.008	0.000	-0.044	0.002
23:45:00	1.73	1.73	-0.002	0%	0.004	0.000	-0.094	0.009

Promedio caudal ETAPA

1.824

Indice de NASH

0.88



Lunes 16-5-2022

Hora	Caudal ETAPA	Caudal Estudiantes	Diferencia	Error	(Caudal estudiantes - Caudal ETAPA)	(Caudal estudiantes - Caudal ETAPA)^2	(Caudal ETAPA-caudal promedio)	(Caudal ETAPA-caudal promedio)^2
0:00:00	1.73	1.72	0.008	1%	-0.014	0.000	-0.112	0.013
0:15:00	1.7	1.69	0.004	0%	-0.008	0.000	0.000	0.000
0:30:00	1.69	1.69	0.002	0%	-0.003	0.000	-0.010	0.000
0:45:00	1.68	1.66	0.014	1%	-0.023	0.001	-0.020	0.000
1:00:00	1.53	1.49	0.025	3%	-0.038	0.001	-0.170	0.029
1:15:00	1.55	1.58	-0.017	2%	0.027	0.001	-0.150	0.023
1:30:00	1.53	1.67	-0.086	9%				
1:45:00	1.56	1.77	-0.119	12%				
2:00:00	1.55	1.54	0.005	0%	-0.008	0.000	-0.150	0.023
2:15:00	1.53	1.46	0.049	5%	-0.071	0.005	-0.170	0.029
2:30:00	1.52	1.62	-0.060	6%	0.097	0.009	-0.180	0.032
2:45:00	1.51	1.63	-0.073	7%				
3:00:00	1.55	1.53	0.012	1%	-0.019	0.000	-0.150	0.023
3:15:00	1.52	1.62	-0.063	6%				
3:30:00	1.52	1.54	-0.011	1%	0.017	0.000	-0.180	0.032
3:45:00	1.53	1.61	-0.047	5%	0.075	0.006	-0.170	0.029
4:00:00	1.54	1.81	-0.147	15%				
4:15:00	1.52	1.59	-0.046	5%	0.074	0.005	-0.180	0.032
4:30:00	1.53	1.48	0.033	3%	-0.049	0.002	-0.170	0.029
4:45:00	1.54	1.52	0.013	1%	-0.020	0.000	-0.160	0.026
5:00:00	1.55	1.70	-0.090	9%				
5:15:00	1.56	1.53	0.019	2%	-0.029	0.001	-0.140	0.020
5:30:00	1.55	1.54	0.005	0%	-0.008	0.000	-0.150	0.023
5:45:00	1.53	1.86	-0.178	18%				

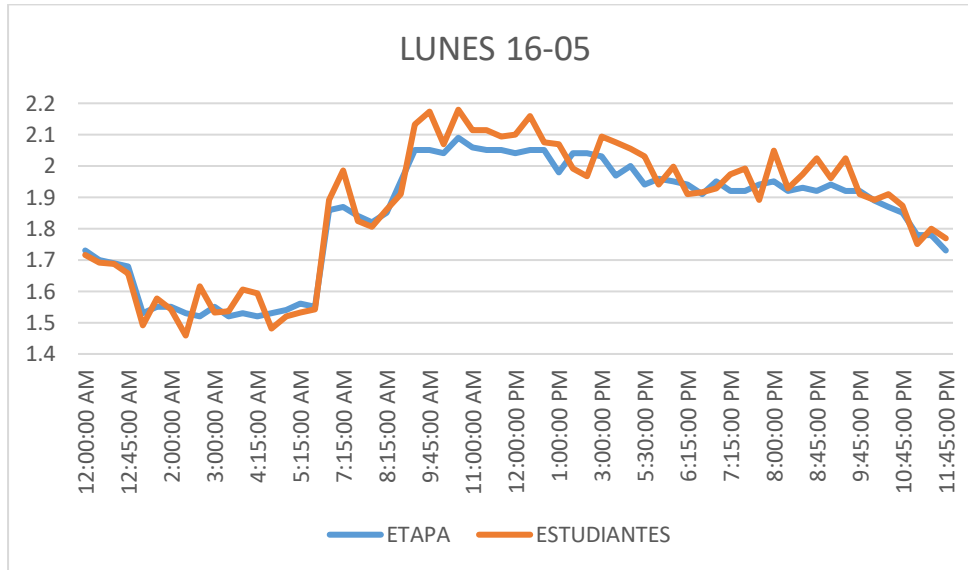
6:00:00	1.54	1.81	-0.150	15%				
6:15:00	0	1.61	-1.000	100%				
6:30:00	1.54	1.72	-0.106	11%				
6:45:00	1.82	1.97	-0.075	7%				
7:00:00	1.86	1.89	-0.017	2%	0.032	0.001	0.160	0.026
7:15:00	1.87	1.99	-0.058	6%	0.116	0.013	0.170	0.029
7:30:00	1.84	2.00	-0.079	8%				
7:45:00	1.84	1.82	0.009	1%	-0.016	0.000	0.140	0.020
8:00:00	1.82	1.81	0.008	1%	-0.014	0.000	0.120	0.014
8:15:00	1.85	1.86	-0.006	1%	0.011	0.000	0.150	0.023
8:30:00	1.85	2.06	-0.103	10%				
8:45:00	1.95	1.91	0.021	2%	-0.040	0.002	0.250	0.063
9:00:00	1.93	2.15	-0.101	10%	0.217	0.047	0.230	0.053
9:15:00	2.5	2.20	0.137	14%				
9:30:00	2.05	2.13	-0.039	4%	0.084	0.007	0.350	0.123
9:45:00	2.05	2.17	-0.057	6%	0.123	0.015	0.350	0.123
10:00:00	2.04	2.07	-0.014	1%	0.029	0.001	0.340	0.116
10:15:00	2.09	2.18	-0.041	4%	0.090	0.008	0.390	0.152
10:30:00	2.05	2.19	-0.062	6%				
10:45:00	2.04	2.20	-0.072	7%				
11:00:00	2.06	2.11	-0.026	3%	0.054	0.003	0.360	0.130
11:15:00	2.05	2.11	-0.030	3%	0.064	0.004	0.350	0.123
11:30:00	2.05	2.09	-0.021	2%	0.044	0.002	0.350	0.123
11:45:00	2.03	2.28	-0.110	11%				
12:00:00	2.04	2.10	-0.029	3%	0.061	0.004	0.340	0.116
12:15:00	2	2.20	-0.091	9%				
12:30:00	2.05	2.16	-0.051	5%	0.110	0.012	0.350	0.123

12:45:00	2.05	2.08	-0.012	1%	0.025	0.001	0.350	0.123
13:00:00	1.98	2.07	-0.043	4%	0.089	0.008	0.280	0.078
13:15:00	1.95	2.19	-0.108	11%				
13:30:00	2.12	2.31	-0.081	8%				
13:45:00	2.09	1.45	0.438	44%				
14:00:00	2.11	1.75	0.205	20%				
14:15:00	2.06	1.53	0.350	35%				
14:30:00	2.04	1.99	0.024	2%	-0.048	0.002	0.340	0.116
14:45:00	2.04	1.97	0.037	4%	-0.073	0.005	0.340	0.116
15:00:00	2.03	2.09	-0.031	3%	0.064	0.004	0.330	0.109
15:15:00	2.04	2.26	-0.097	10%				
15:30:00	2.1	0.52	3.025	303%				
15:45:00	1.97	1.10	0.790	79%				
16:00:00	1.97	1.85	0.062	6%				
16:15:00	1.97	2.08	-0.051	5%	0.105	0.011	0.270	0.073
16:30:00	2	2.06	-0.027	3%	0.056	0.003	0.300	0.090
16:45:00	1.98	2.11	-0.063	6%				
17:00:00	1.95	2.09	-0.069	7%				
17:15:00	1.94	2.13	-0.088	9%				
17:30:00	1.94	2.03	-0.044	4%	0.090	0.008	0.240	0.058
17:45:00	1.96	1.94	0.010	1%	-0.019	0.000	0.260	0.068
18:00:00	1.95	2.00	-0.024	2%	0.048	0.002	0.250	0.063
18:15:00	1.94	1.91	0.016	2%	-0.030	0.001	0.240	0.058
18:30:00	1.91	1.92	-0.003	0%	0.006	0.000	0.210	0.044
18:45:00	1.95	1.93	0.011	1%	-0.021	0.000	0.250	0.063
19:00:00	1.91	2.04	-0.062	6%				
19:15:00	1.92	1.97	-0.027	3%	0.053	0.003	0.220	0.048

19:30:00	1.92	1.99	-0.036	4%	0.072	0.005	0.220	0.048
19:45:00	1.94	1.89	0.026	3%	-0.048	0.002	0.240	0.058
20:00:00	1.95	2.05	-0.048	5%	0.099	0.010	0.250	0.063
20:15:00	1.92	1.93	-0.005	0%	0.009	0.000	0.220	0.048
20:30:00	1.93	1.97	-0.022	2%	0.043	0.002	0.230	0.053
20:45:00	1.92	2.02	-0.051	5%	0.104	0.011	0.220	0.048
21:00:00	1.94	1.96	-0.010	1%	0.020	0.000	0.240	0.058
21:15:00	1.92	2.02	-0.051	5%	0.104	0.011	0.220	0.048
21:30:00	1.94	2.09	-0.071	7%				
21:45:00	1.92	1.91	0.005	1%	-0.010	0.000	0.220	0.048
22:00:00	1.89	1.89	-0.001	0%	0.002	0.000	0.190	0.036
22:15:00	1.88	2.11	-0.111	11%				
22:30:00	1.87	1.91	-0.021	2%	0.040	0.002	0.170	0.029
22:45:00	1.85	1.87	-0.012	1%	0.023	0.001	0.150	0.023
23:00:00	1.79	1.97	-0.090	9%				
23:15:00	1.78	1.75	0.016	2%	-0.028	0.001	0.080	0.006
23:30:00	1.78	1.80	-0.011	1%	0.020	0.000	0.080	0.006
23:45:00	1.73	1.77	-0.022	2%	0.040	0.002	0.030	0.001

Promedio caudal ETAPA 1.84245902

Indice de Nash 0.93



Martes 17-5-2022								
Hora	Caudal ETAPA	Caudal Estudiantes	Diferencia	Error	(Caudal estudiantes - Caudal ETAPA)	(Caudal estudiantes - Caudal ETAPA)^2	(Caudal ETAPA-caudal promedio)	(Caudal ETAPA-caudal promedio)^2
0:00:00		1.82	-1.000	100%				
0:15:00	1.72	1.70	0.013	1%	-0.022	0.000	-0.095	0.009
0:30:00	1.66	1.62	0.027	3%	-0.043	0.002	-0.155	0.024
0:45:00	1.64	1.66	-0.014	1%	0.023	0.001	-0.175	0.031
1:00:00	1.6	1.62	-0.010	1%	0.017	0.000	-0.215	0.046
1:15:00	1.57	1.78	-0.116	12%				



1:30:00	1.59	1.65	-0.034	3%	0.056	0.003	-0.225	0.051
1:45:00	1.54	1.57	-0.016	2%	0.025	0.001	-0.275	0.076
2:00:00	1.55	1.50	0.035	3%	-0.052	0.003	-0.265	0.070
2:15:00	1.53	1.51	0.010	1%	-0.016	0.000	-0.285	0.081
2:30:00	1.52	1.71	-0.111	11%				
2:45:00	1.51	1.63	-0.076	8%				
3:00:00	1.48	1.52	-0.026	3%	0.040	0.002	-0.335	0.112
3:15:00	1.52	1.59	-0.046	5%	0.074	0.005	-0.295	0.087
3:30:00	1.49	1.67	-0.110	11%				
3:45:00	1.52	1.46	0.038	4%	-0.056	0.003	-0.295	0.087
4:00:00	1.5	1.51	-0.009	1%	0.014	0.000	-0.315	0.099
4:15:00	1.49	1.53	-0.027	3%	0.041	0.002	-0.325	0.106
4:30:00	1.48	1.51	-0.023	2%	0.034	0.001	-0.335	0.112
4:45:00	1.48	1.49	-0.008	1%	0.012	0.000	-0.335	0.112
5:00:00	1.47	1.55	-0.054	5%	0.084	0.007	-0.345	0.119
5:15:00	1.47	1.59	-0.074	7%				
5:30:00	1.49	1.62	-0.082	8%				
5:45:00	1.5	1.52	-0.013	1%	0.020	0.000	-0.315	0.099
6:00:00	1.52	1.55	-0.022	2%	0.034	0.001	-0.295	0.087
6:15:00	1.54	1.78	-0.136	14%				
6:30:00	1.58	1.61	-0.019	2%	0.031	0.001	-0.235	0.055
6:45:00	1.63	1.70	-0.040	4%	0.068	0.005	-0.185	0.034
7:00:00	1.73	1.73	0.001	0%	-0.002	0.000	-0.085	0.007
7:15:00	1.81	1.82	-0.004	0%	0.008	0.000	-0.005	0.000
7:30:00	1.79	1.85	-0.032	3%	0.059	0.003	-0.025	0.001
7:45:00	1.88	1.88	0.000	0%	-0.001	0.000	0.065	0.004
8:00:00	1.86	1.91	-0.026	3%	0.050	0.003	0.045	0.002

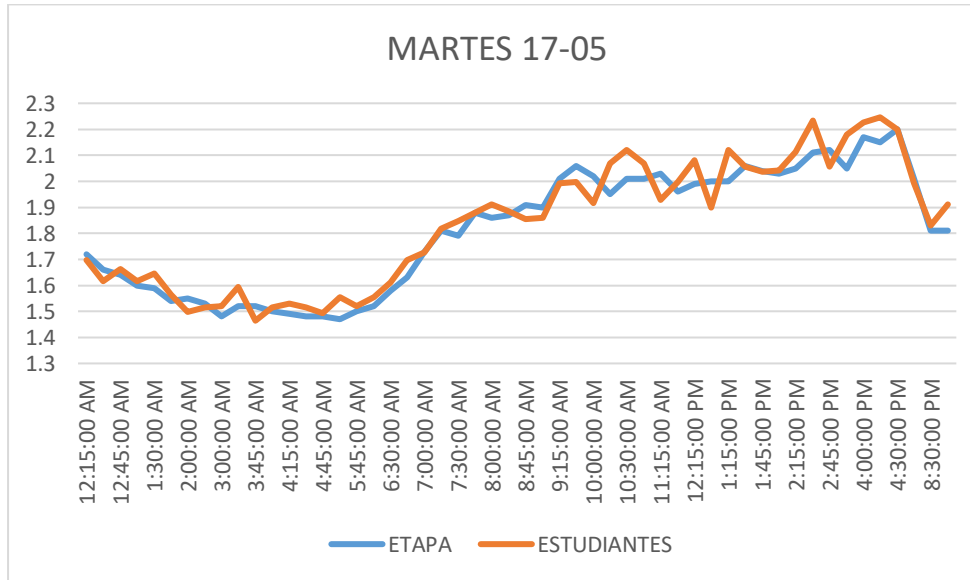
8:15:00	1.87	2.00	-0.064	6%				
8:30:00	1.87	1.89	-0.008	1%	0.015	0.000	0.055	0.003
8:45:00	1.91	1.85	0.030	3%	-0.055	0.003	0.095	0.009
9:00:00	1.9	1.86	0.021	2%	-0.039	0.002	0.085	0.007
9:15:00	2.01	1.99	0.009	1%	-0.018	0.000	0.195	0.038
9:30:00	2.06	2.00	0.031	3%	-0.062	0.004	0.245	0.060
9:45:00	2.03	1.82	0.117	12%				
10:00:00	2.02	1.92	0.054	5%	-0.104	0.011	0.205	0.042
10:15:00	1.95	2.07	-0.057	6%	0.119	0.014	0.135	0.018
10:30:00	2.01	2.12	-0.052	5%	0.110	0.012	0.195	0.038
10:45:00	1.99	2.12	-0.062	6%				
11:00:00	2.01	2.07	-0.028	3%	0.059	0.003	0.195	0.038
11:15:00	2.03	1.93	0.052	5%	-0.101	0.010	0.215	0.046
11:30:00	1.96	2.00	-0.019	2%	0.038	0.001	0.145	0.021
11:45:00	1.91	2.18	-0.124	12%				
12:00:00	1.98	2.15	-0.078	8%				
12:15:00	1.99	2.08	-0.044	4%	0.092	0.008	0.175	0.030
12:30:00	2	1.90	0.054	5%	-0.102	0.010	0.185	0.034
12:45:00	0	2.08	-1.000	100%				
13:00:00	2	2.34	-0.146	15%				
13:15:00	2	2.12	-0.057	6%	0.120	0.015	0.185	0.034
13:30:00	2.06	2.06	0.002	0%	-0.004	0.000	0.245	0.060
13:45:00	2.04	2.04	0.002	0%	-0.004	0.000	0.225	0.050
14:00:00	2.03	2.04	-0.006	1%	0.013	0.000	0.215	0.046
14:15:00	2.05	2.11	-0.030	3%	0.064	0.004	0.235	0.055
14:30:00	2.11	2.23	-0.055	5%	0.123	0.015	0.295	0.087
14:45:00	2.12	2.06	0.031	3%	-0.064	0.004	0.305	0.093

15:00:00	2.05	1.55	0.324	32%				
15:15:00	2.08	0.74	1.807	181%				
15:30:00	2.09	2.35	-0.110	11%				
15:45:00	2.05	2.18	-0.059	6%	0.130	0.017	0.235	0.055
16:00:00	2.17	2.23	-0.025	3%	0.056	0.003	0.355	0.126
16:15:00	2.15	2.25	-0.043	4%	0.096	0.009	0.335	0.112
16:30:00	2.2	2.20	0.000	0%	-0.001	0.000	0.385	0.148
16:45:00	2.19	2.42	-0.096	10%				
17:00:00	0							
17:15:00	2.12	2.49	0.14965642	15%				
17:30:00	2.16	2.51	0.14089363	14%				
17:45:00	2.17	2.51	0.13448841	13%				
18:00:00	2.1	2.49	0.15767853	16%				
18:15:00	2.03	2.45	0.17180001	17%				
18:30:00	2.03	2.45	0.17180001	17%				
18:45:00	2.03	2.43	0.16468406	16%				
19:00:00	0		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!				
19:15:00	2.04	1.90	0.07139193	7%				
19:30:00	2.04	1.63	0.24845522	25%				
19:45:00	2.01	1.99	0.00909621	1%	-0.018	0.000	0.195	0.038
20:00:00	2.01	1.06	0.90114465	90%				
20:15:00	2.03	1.72	0.1829586	18%				

20:30:00	1.81	1.83	-0.0110535	1%	0.020	0.000	-0.005	0.000
20:45:00	1.81	1.91	0.05249385	5%	0.100	0.010	-0.005	0.000
21:00:00	1.81	1.94	0.06772136	7%				
21:15:00	1.78	2.04	0.12593708	13%				
21:30:00	1.79	1.94	0.07504098	8%				
21:45:00	1.8	2.06	-0.1271232	13%				
22:00:00	1.79	2.08	0.14004468	14%				
22:15:00	1.78	2.15	0.17079153	17%				
22:30:00	1.79	2.14	0.16357945	16%				
22:45:00	1.78	2.37	0.25050857	25%				
23:00:00	1.77	2.31	0.23491466	23%				
23:15:00	1.82	2.27	0.19688283	20%				
23:30:00	1.75	2.39	0.26738604	27%				
23:45:00	1.62	2.44	0.33718729	34%				

Promedio caudal  
ETAPA 1.81538462

Indice de NASH 0.93



Miércoles 18-5-2022								
Hora	Caudal ETAPA	Caudal Estudiantes	Diferencia	Error	(Caudal estudiantes - Caudal ETAPA)	(Caudal estudiantes - Caudal ETAPA)^2	(Caudal ETAPA-caudal promedio)	(Caudal ETAPA-caudal promedio)^2
0:00:00	1.63	1.72	-0.052	5%	0.090	0.008	-0.242	0.059
0:15:00	1.61	1.68	-0.042	4%	0.070	0.005	-0.262	0.069
0:30:00	1.62	1.62	0.002	0%	-0.003	0.000	-0.252	0.064
0:45:00	1.61	1.66	-0.032	3%	0.053	0.003	-0.262	0.069
1:00:00	1.53	1.59	-0.038	4%	0.060	0.004	-0.342	0.117
1:15:00	1.54	1.68	-0.083	8%				

1:30:00	1.53	1.57	-0.025	3%	0.040	0.002	-0.342	0.117
1:45:00	1.55	1.57	-0.010	1%	0.015	0.000	-0.322	0.104
2:00:00	1.55	1.50	0.035	3%	-0.052	0.003	-0.322	0.104
2:15:00	1.55	1.51	0.024	2%	-0.036	0.001	-0.322	0.104
2:30:00	1.54	1.55	-0.006	1%	0.010	0.000	-0.332	0.110
2:45:00	1.56	1.63	-0.045	5%	0.074	0.005	-0.312	0.098
3:00:00	1.55	1.52	0.020	2%	-0.030	0.001	-0.322	0.104
3:15:00	1.56	1.59	-0.021	2%	0.034	0.001	-0.312	0.098
3:30:00	1.56	1.67	-0.069	7%				
3:45:00	1.58	1.46	0.079	8%				
4:00:00	1.57	1.51	0.037	4%	-0.056	0.003	-0.302	0.091
4:15:00	1.56	1.53	0.019	2%	-0.029	0.001	-0.312	0.098
4:30:00	1.55	1.51	0.024	2%	-0.036	0.001	-0.322	0.104
4:45:00	1.55	1.49	0.039	4%	-0.058	0.003	-0.322	0.104
5:00:00	1.56	1.55	0.004	0%	-0.006	0.000	-0.312	0.098
5:15:00	1.55	1.59	-0.024	2%	0.038	0.001	-0.322	0.104
5:30:00	1.53	1.62	-0.057	6%	0.092	0.009	-0.342	0.117
5:45:00	1.53	1.52	0.007	1%	-0.010	0.000	-0.342	0.117
6:00:00	1.59	1.55	0.023	2%	-0.036	0.001	-0.282	0.080
6:15:00	1.64	1.78	-0.080	8%				
6:30:00	1.61	1.61	-0.001	0%	0.001	0.000	-0.262	0.069
6:45:00	1.6	1.70	-0.058	6%	0.098	0.010	-0.272	0.074
7:00:00	1.73	1.73	0.001	0%	-0.002	0.000	-0.142	0.020
7:15:00	1.72	1.82	-0.054	5%	0.098	0.010	-0.152	0.023
7:30:00	1.73	1.85	-0.064	6%				
7:45:00	1.75	1.88	-0.069	7%				
8:00:00	1.79	1.91	-0.063	6%				

8:15:00	1.76	1.78	-0.011	1%	0.020	0.000	-0.112	0.013
8:30:00	1.77	1.89	-0.061	6%				
8:45:00	1.78	1.85	-0.040	4%	0.075	0.006	-0.092	0.009
9:00:00	1.76	1.86	-0.054	5%	0.101	0.010	-0.112	0.013
9:15:00	0	1.99						
9:30:00	1.99	2.00	-0.004	0%	0.008	0.000	0.118	0.014
9:45:00	1.99	1.94	0.026	3%	-0.050	0.003	0.118	0.014
10:00:00	2.03	1.92	0.059	6%	-0.114	0.013	0.158	0.025
10:15:00	2.15	2.07	0.039	4%	-0.081	0.007	0.278	0.077
10:30:00	2.15	2.07	0.039	4%	-0.081	0.007	0.278	0.077
10:45:00	2.15	2.19	-0.018	2%	0.040	0.002	0.278	0.077
11:00:00	2.15	2.15	0.000	0.0%	0.000	0.000	0.278	0.077
11:15:00	2.15	2.16	-0.005	0.5%	0.010	0.000	0.278	0.077
11:30:00	2.14	2.15	-0.005	0.5%	0.010	0.000	0.268	0.072
11:45:00	2.16	2.15	0.005	0.5%	-0.010	0.000	0.288	0.083
12:00:00	2.14	2.14	0.000	0.0%	0.000	0.000	0.268	0.072
12:15:00	2.15	2.14	0.005	0.5%	-0.010	0.000	0.278	0.077
12:30:00	2.12	2.19	-0.032	3%	0.070	0.005	0.248	0.061
12:45:00	2.1	2.09	0.005	0%	-0.010	0.000	0.228	0.052
13:00:00	2.11	2.14	-0.014	1%	0.030	0.001	0.238	0.057
13:15:00	2.08	2.17	-0.043	4%	0.093	0.009	0.208	0.043
13:30:00	2.13	2.14	-0.005	0%	0.010	0.000	0.258	0.066
13:45:00	2.11	2.24	-0.058	6%	0.129	0.017	0.238	0.057
14:00:00	2.1	2.10	0.000	0%	0.001	0.000	0.228	0.052
14:15:00	2.11	2.06	0.023	2%	-0.048	0.002	0.238	0.057
14:30:00	2.1	2.15	-0.025	2%	0.053	0.003	0.228	0.052
14:45:00	2.1	2.13	-0.016	2%	0.034	0.001	0.228	0.052

15:00:00	2.11	2.40	-0.119	12%				
15:15:00	2.14	2.16	-0.009	1%	0.020	0.000	0.268	0.072
15:30:00	2.16	2.20	-0.018	2%	0.039	0.002	0.288	0.083
15:45:00	2.11	2.19	-0.035	3%	0.076	0.006	0.238	0.057
16:00:00	2.1	2.23	-0.057	6%	0.126	0.016	0.228	0.052
16:15:00	2.12	2.17	-0.024	2%	0.053	0.003	0.248	0.061
16:30:00	0	2.18	-1.000	100%				
16:45:00	2.09	2.22	-0.058	6%	0.129	0.017	0.218	0.047
17:00:00	2.1	2.26	-0.071	7%				
17:15:00	2.12	2.07	0.025	2%	-0.051	0.003	0.248	0.061
17:30:00	2.15	2.22	-0.031	3%	0.069	0.005	0.278	0.077
17:45:00	0	2.22	-1.000	100%				
18:00:00	2.12	2.20	-0.036	4%	0.079	0.006	0.248	0.061
18:15:00	2.11	2.21	-0.046	5%	0.103	0.011	0.238	0.057
18:30:00	1.91	2.02	-0.053	5%	0.107	0.012	0.038	0.001
18:45:00	1.92	1.96	-0.021	2%	0.040	0.002	0.048	0.002
19:00:00	1.93	1.97	-0.022	2%	0.043	0.002	0.058	0.003
19:15:00	1.93	1.95	-0.009	1%	0.018	0.000	0.058	0.003
19:30:00	1.94	1.96	-0.010	1%	0.020	0.000	0.068	0.005
19:45:00	1.94	1.97	-0.014	1%	0.027	0.001	0.068	0.005
20:00:00	0	1.94	-1.000	100%				
20:15:00	1.94	1.98	-0.020	2%	0.039	0.002	0.068	0.005
20:30:00	0	1.94	-1.000	100%				
20:45:00	1.95	2.04	-0.045	5%	0.093	0.009	0.078	0.006
21:00:00	1.92	1.86	0.032	3%	-0.059	0.004	0.048	0.002
21:15:00	1.95	1.94	0.008	1%	-0.015	0.000	0.078	0.006
21:30:00	1.95	1.99	-0.021	2%	0.042	0.002	0.078	0.006



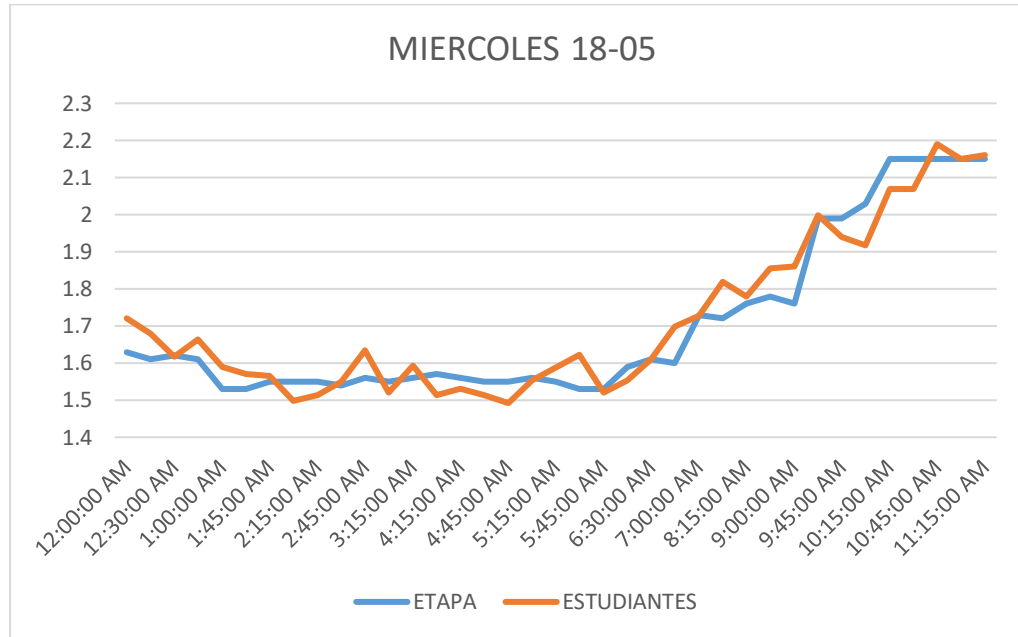
21:45:00	1.95	1.97	-0.012	1%	0.023	0.001	0.078	0.006
22:00:00	1.98	2.00	-0.012	1%	0.025	0.001	0.108	0.012
22:15:00	1.94	1.95	-0.007	1%	0.014	0.000	0.068	0.005
22:30:00	1.92	2.08	-0.075	7%				
22:45:00	1.75	1.71	0.023	2%	-0.040	0.002	-0.122	0.015
23:00:00	1.73	1.81	-0.042	4%	0.076	0.006	-0.142	0.020
23:15:00	1.73	1.78	-0.026	3%	0.046	0.002	-0.142	0.020
23:30:00	1.73	1.81	-0.042	4%	0.076	0.006	-0.142	0.020
23:45:00	1.72	1.76	-0.025	2%	0.044	0.002	-0.152	0.023

Promedio caudal  
ETAPA

1.87225

Indice de  
NASH

0.92



Jueves 19-5-2022								
Hora	Caudal ETAPA	Caudal Estudiantes	Diferencia	Error	(Caudal estudiantes - Caudal ETAPA)	(Caudal estudiantes - Caudal ETAPA) <sup>2</sup>	(Caudal ETAPA-caudal promedio)	(Caudal ETAPA-caudal promedio) <sup>2</sup>
0:00:00	1.59	1.64	-0.030	3%	0.050	0.002	-0.197	0.039
0:15:00	1.59	1.61	-0.013	1%	0.021	0.000	-0.197	0.039
0:30:00	1.58	1.63	-0.030	3%	0.048	0.002	-0.207	0.043
0:45:00	1.58	1.65	-0.040	4%	0.066	0.004	-0.207	0.043
1:00:00	0	1.70	-1.000	100%				

1:15:00	1.51	1.57	-0.039	4%	0.061	0.004	-0.277	0.077
1:30:00	1.54	1.69	-0.090	9%				
1:45:00	1.53	1.51	0.010	1%	-0.016	0.000	-0.257	0.066
2:00:00	1.55	1.54	0.005	0%	-0.008	0.000	-0.237	0.056
2:15:00	1.59	1.58	0.009	1%	-0.013	0.000	-0.197	0.039
2:30:00	1.6	1.61	-0.003	0%	0.005	0.000	-0.187	0.035
2:45:00	1.61	1.55	0.036	4%	-0.056	0.003	-0.177	0.031
3:00:00	1.48	1.48	0.003	0%	-0.005	0.000	-0.307	0.094
3:15:00	1.46	1.62	-0.100	10%				
3:30:00	1.46	1.48	-0.014	1%	0.021	0.000	-0.327	0.107
3:45:00	1.45	1.70	-0.149	15%				
4:00:00	1.48	1.39	0.062	6%				
4:15:00	1.48	2.37	-0.375	38%				
4:30:00	1.46	1.49	-0.021	2%	0.032	0.001	-0.327	0.107
4:45:00	1.46	1.67	-0.125	13%				
5:00:00	1.45	1.48	-0.017	2%	0.025	0.001	-0.337	0.114
5:15:00	1.45	1.56	-0.070	7%				
5:30:00	1.44	1.44	-0.002	0%	0.002	0.000	-0.347	0.121
5:45:00	1.46	1.59	-0.081	8%				
6:00:00	1.46	1.57	-0.071	7%				
6:15:00	1.63	1.74	-0.063	6%				
6:30:00	1.65	1.77	-0.068	7%				
6:45:00	1.64	1.73	-0.054	5%	0.094	0.009	-0.147	0.022
7:00:00	1.65	1.65	0.003	0%	-0.004	0.000	-0.137	0.019
7:15:00	1.64	1.69	-0.028	3%	0.047	0.002	-0.147	0.022
7:30:00	1.64	1.65	-0.007	1%	0.011	0.000	-0.147	0.022
7:45:00	1.96	2.02	-0.028	3%	0.057	0.003	0.173	0.030

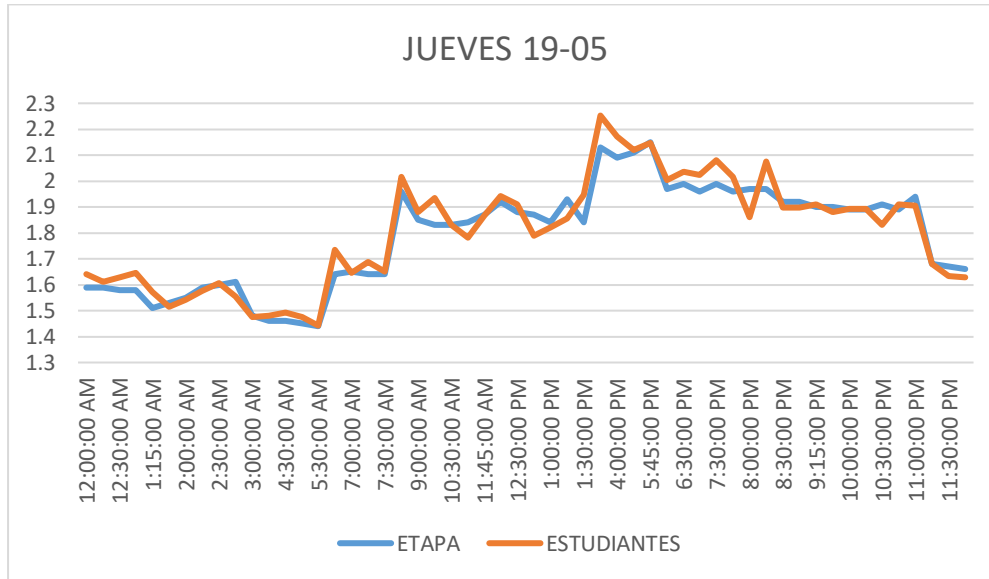
8:00:00	1.88	2.01	-0.064	6%				
8:15:00	1.84	2.00	-0.079	8%				
8:30:00	1.84	1.98	-0.070	7%				
8:45:00	1.87	2.02	-0.073	7%				
9:00:00	1.85	1.88	-0.016	2%	0.029	0.001	0.063	0.004
9:15:00	1.83	1.94	-0.054	5%	0.105	0.011	0.043	0.002
9:30:00	1.8	1.46	0.234	23%				
9:45:00	1.76	1.91	-0.079	8%				
10:00:00	1.77	1.91	-0.073	7%				
10:15:00	1.81	2.02	-0.106	11%				
10:30:00	1.83	1.83	0.000	0%	0.000	0.000	0.043	0.002
10:45:00	1.88	2.04	-0.077	8%				
11:00:00	1.85	1.97	-0.062	6%				
11:15:00	1.87	2.00	-0.067	7%				
11:30:00	1.84	1.78	0.033	3%	-0.058	0.003	0.053	0.003
11:45:00	1.87	1.87	0.002	0%	-0.003	0.000	0.083	0.007
12:00:00	1.85	1.97	-0.062	6%				
12:15:00	1.92	1.94	-0.011	1%	0.021	0.000	0.133	0.018
12:30:00	1.88	1.91	-0.016	2%	0.030	0.001	0.093	0.009
12:45:00	1.87	1.79	0.046	5%	-0.082	0.007	0.083	0.007
13:00:00	1.84	1.82	0.010	1%	-0.019	0.000	0.053	0.003
13:15:00	1.93	1.85	0.041	4%	-0.075	0.006	0.143	0.020
13:30:00	1.84	1.95	-0.055	6%	0.108	0.012	0.053	0.003
13:45:00	0	2.00	-1.000	100%				
14:00:00	1.83	2.09	-0.126	13%				
14:15:00	1.89	2.04	-0.072	7%				
14:30:00	1.9	2.08	-0.084	8%				

14:45:00	1.89	2.05	-0.078	8%				
15:00:00	1.93	2.32	-0.168	17%				
15:15:00	2.13	2.25	-0.054	5%	0.123	0.015	0.343	0.117
15:30:00	2.12	2.26	-0.062	6%				
15:45:00	2.07	2.36	-0.123	12%				
16:00:00	2.09	2.17	-0.038	4%	0.083	0.007	0.303	0.092
16:15:00	2.14	2.31	-0.075	7%				
16:30:00	2.12	2.27	-0.067	7%				
16:45:00	2.09	2.28	-0.083	8%				
17:00:00	2.1	2.40	-0.126	13%				
17:15:00	2.11	2.12	-0.005	0%	0.010	0.000	0.323	0.104
17:30:00	2.13	2.38	-0.106	11%				
17:45:00	2.15	2.15	0.002	0%	-0.003	0.000	0.363	0.132
18:00:00	2.14	1.99	0.078	8%				
18:15:00	1.97	2.00	-0.017	2%	0.035	0.001	0.183	0.033
18:30:00	1.99	2.04	-0.023	2%	0.046	0.002	0.203	0.041
18:45:00	2.05	1.93	0.063	6%				
19:00:00	1.96	2.02	-0.031	3%	0.064	0.004	0.173	0.030
19:15:00	1.96	2.15	-0.087	9%				
19:30:00	1.99	2.08	-0.044	4%	0.092	0.008	0.203	0.041
19:45:00	1.96	2.02	-0.028	3%	0.057	0.003	0.173	0.030
20:00:00	1.97	1.86	0.059	6%	-0.109			
20:15:00	1.97	2.08	-0.051	5%	0.105	0.011	0.183	0.033
20:30:00	1.92	1.90	0.012	1%	-0.022			
20:45:00	1.92	1.90	0.012	1%	-0.022	0.000	0.133	0.018
21:00:00	1.93	2.08	-0.073	7%				
21:15:00	1.9	1.91	-0.005	1%	0.010	0.000	0.113	0.013

21:30:00	1.91	2.11	-0.094	9%				
21:45:00	1.9	1.88	0.011	1%	-0.021	0.000	0.113	0.013
22:00:00	1.89	1.89	-0.001	0%	0.002	0.000	0.103	0.011
22:15:00	1.89	1.89	-0.001	0%	0.002	0.000	0.103	0.011
22:30:00	1.91	1.83	0.044	4%	-0.080	0.006	0.123	0.015
22:45:00	1.89	1.91	-0.011	1%	0.020	0.000	0.103	0.011
23:00:00	1.94	1.90	0.019	2%	-0.036	0.001	0.153	0.023
23:15:00	1.68	1.68	0.000	0%	0.001	0.000	-0.107	0.011
23:30:00	1.67	1.63	0.022	2%	-0.036	0.001	-0.117	0.014
23:45:00	1.66	1.63	0.020	2%	-0.032	0.001	-0.127	0.016

Promedio caudal  
ETAPA 1.7872222

Indice de  
NASH 0.93



Viernes 20-5-2022								
Hora	Caudal ETAPA	Caudal Estudiantes	Diferencia	Error	(Caudal estudiantes - Caudal ETAPA)	(Caudal estudiantes - Caudal ETAPA)^2	(Caudal ETAPA-caudal promedio)	(Caudal ETAPA-caudal promedio)^2
0:00:00	1.67	1.64	0.018	1.84%	-0.030	0.001	-0.055	0.003
0:15:00	1.69	1.69	0.002	0.21%	-0.003	0.000	-0.035	0.001
0:30:00	1.65	1.65	-0.001	0.09%	0.001	0.000	-0.075	0.006
0:45:00	1.53	1.50	0.018	1.78%	-0.027	0.001	-0.195	0.038
1:00:00	1.51	1.55	-0.025	2.46%	0.038	0.001	-0.215	0.046
1:15:00	1.53	1.53	-0.001	0.08%	0.001	0.000	-0.195	0.038
1:30:00	1.53	1.72	-0.111	11%				

1:45:00	1.51	1.48	0.020	1.96%	-0.029	0.001	-0.215	0.046
2:00:00	1.51	1.42	0.067	7%				
2:15:00	1.57	1.53	0.025	2.53%	-0.039	0.002	-0.155	0.024
2:30:00	1.53	1.39	0.102	10%				
2:45:00	1.52	1.68	-0.096	10%				
3:00:00	1.53	1.53	0.003	0.29%	-0.004	0.000	-0.195	0.038
3:15:00	1.5	1.56	-0.038	3.81%	0.059	0.004	-0.225	0.051
3:30:00	1.5	1.51	-0.009	0.95%	0.014	0.000	-0.225	0.051
3:45:00	1.52	1.54	-0.015	1.46%	0.022	0.001	-0.205	0.042
4:00:00	1.52	1.50	0.015	1.49%	-0.022	0.001	-0.205	0.042
4:15:00	1.52	1.50	0.011	1.12%	-0.017	0.000	-0.205	0.042
4:30:00	1.49	1.51	-0.016	1.61%	0.024	0.001	-0.235	0.055
4:45:00	1.51	1.49	0.016	1.58%	-0.024	0.001	-0.215	0.046
5:00:00	1.51	1.54	-0.021	2.11%	0.032	0.001	-0.215	0.046
5:15:00	1.55	1.51	0.027	2.73%	-0.041	0.002	-0.175	0.031
5:30:00	1.53	1.46	0.049	4.88%	-0.071	0.005	-0.195	0.038
5:45:00	1.51	1.50	0.005	0.45%	-0.007	0.000	-0.215	0.046
6:00:00	1.52	1.46	0.042	4.19%	-0.061	0.004	-0.205	0.042
6:15:00	1.53	1.67	-0.086	9%				
6:30:00	1.68	1.72	-0.021	2.10%	0.036	0.001	-0.045	0.002
6:45:00	1.67	1.63	0.022	2.20%	-0.036	0.001	-0.055	0.003
7:00:00	1.65	1.58	0.043	4.28%	-0.068	0.005	-0.075	0.006
7:15:00	1.75	1.73	0.013	1.28%	-0.022	0.000	0.025	0.001
7:30:00	1.99	1.95	0.018	1.84%	-0.036	0.001	0.265	0.070
7:45:00	1.95	1.95	0.001	0.12%	-0.002	0.000	0.225	0.051
8:00:00	1.97	1.97	-0.001	0.15%	0.003	0.000	0.245	0.060
8:15:00	1.91	1.97	-0.032	3.19%	0.063	0.004	0.185	0.034



8:30:00	1.93	1.92	0.007	0.70%	-0.014	0.000	0.205	0.042
8:45:00	1.92	1.99	-0.033	3.30%	0.066	0.004	0.195	0.038
9:00:00	1.92	2.10	-0.086	9%				
9:15:00	1.87	1.98	-0.055	5.52%	0.109	0.012	0.145	0.021
9:30:00	1.89	2.17	-0.130	13%				
9:45:00	2.08	2.25	-0.074	7%				
10:00:00	2.09	2.35	-0.112	11%				
10:15:00	2.04	2.17	-0.061	6%				
10:30:00	2.07	2.27	-0.089	9%				
10:45:00	2.07	2.16	-0.042	4.16%	0.090	0.008	0.345	0.119
11:00:00	2.08	1.90	0.096	10%				
11:15:00	2.1	2.42	-0.133	13%				
11:30:00	2.09	2.40	-0.128	13%				
11:45:00	2.1	2.29	-0.084	8%				
12:00:00	2.1	2.23	-0.057	6%	0.126	0.016	0.375	0.141
12:15:00	2.08	2.09	-0.005	0.48%	0.010	0.000	0.355	0.126
12:30:00	2.15	2.1	0.024	2.38%	-0.050	0.002	0.425	0.181
12:45:00	2.06	2.03	0.015	1.48%	-0.030	0.001	0.335	0.112
13:00:00	2.07	2.11	-0.019	1.90%	0.040	0.002	0.345	0.119
13:15:00	2.08	2.08	0.000	0.00%	0.000	0.000	0.355	0.126

Promedio caudal  
ETAPA 1.72487179

Indice de NASH 0.96

