

**UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



*Una Institución Adventista*

**Evaluación de la contaminación del aire (partículas de polvo, CO<sub>2</sub>) con  
sensores de bajo costo en el Mercado Internacional Túpac Amaru,  
Juliaca – Perú**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Por:

Yaneth Champa Huamán

Asesor:

Ing. Juan Eduardo Vigo Rivera

**Juliaca, diciembre 2019**

## **DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA DEL INFORME DE TESIS**

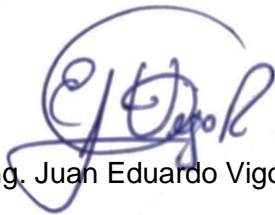
Ing. Juan Eduardo Vigo Rivera, de la facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

### **DECLARO:**

Que el presente de investigación titulado: **“EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE (PARTÍCULAS DE POLVO, CO<sub>2</sub>) CON SENSORES DE BAJO COSTO EN EL MERCADO INTERNACIONAL TÚPAC AMARU, JULIACA-PERÚ”** constituye la memoria que presenta de la Bachiller **Yaneth Champa Huamán** para obtener el título Profesional de Ingeniería Ambiental ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Juliaca, a los 30 días del mes de diciembre del año 2019.



Ing. Juan Eduardo Vigo Rivera



074

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiari, a 30 día(s) del mes de diciembre del año 2019 siendo las 14:00 horas, se reunieron en el Salón de Grados y Títulos de la Universidad Peruana Unión, Filial Juliaca, bajo la dirección del Señor Presidente del jurado: Msc. Rose Adeline Gallata Chura, el secretario: Msc. Jael Galla Galla y los demás miembros: Ing. Verónica Naydeli Pasi Mamani y el asesor: Ing. Juan Eduardo Vigo Rivera

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada: Evaluación de la contaminación del aire (partículas de polvo, CO2) con sensores de bajo costo en el Mercado Internacional Tipac Amaru, Juliaca - Puno de el(los)/a(las) bachiller(es): a) Yareth Champa Huamán b)

..... conducente a la obtención del título profesional de Ingeniero Ambiental (Nombre del Título Profesional)

con mención en..... El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (los)/a(la)/las candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el(los)/a(la)/las candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato (a): Yareth Champa Huamán

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>14</u>	<u>C</u>	<u>Septable</u>	<u>Bueno</u>

Candidato (b): .....

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(\*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al(los)/a(la)/las candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

[Firma] Presidente  
[Firma] Asesor  
[Firma] Candidato/a (a)  
[Firma] Miembro  
[Firma] Secretario  
[Firma] Miembro  
[Firma] Candidato/a (b)

## **DEDICATORIA**

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este momento.  
A mis queridos padres: Elías Champa y Silveria Huamán, por su apoyo incondicional y quienes son mi mayor motivo de superación.

A mis hermanas: Melissa y Maryori Luz y a mis dos sobrinos Josepmir y Liam Alexander por estar apoyándome siempre, por la confianza y por compartir todos mis éxitos.

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestra alma mater, la Universidad Peruana Unión y al Programa Nacional de Beca y Crédito Educativo PRONABEC, por brindarme la oportunidad de estudiar en una casa superior de estudios.

A mis padres y familiares quienes en todo momento han sido el soporte necesario para concluir con cada ciclo de este trabajo.

Al Ing. Juan Eduardo Vigo Rivera, mi asesor, por haber brindado su apoyo incondicional y asesoramiento en la elaboración del presente trabajo de investigación.

## Índice

<b>RESUMEN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ASBTRACT</b> .....	<b>xiv</b>
<b>CAPITULO I</b> .....	<b>15</b>
<b>EL PROBLEMA</b> .....	<b>15</b>
1.1. Identificación del problema .....	15
1.2. Justificación.....	16
1.3. Presuposición filosófica .....	17
1.4. Objetivos .....	18
1.4.1. Objetivo general.....	18
1.4.2. Objetivos específicos.....	18
<b>CAPITULO II</b> .....	<b>19</b>
<b>REVISIÓN DE LA LITERATURA</b> .....	<b>19</b>
2.1. Fundamentos del objeto de estudio .....	19
2.3. Clasificación de los contaminantes.....	21
2.4. Principales contaminantes del aire .....	22
2.5. Factores que influye en el transporte y dispersión .....	25
2.6. Plataforma Arduino.....	26
2.7. Sensor de partículas de polvo modelo GP2Y1010AUOF .....	27
2.9. Métodos para la acción del objeto de estudio .....	31
2.9.3. Descripción de los métodos .....	32
2.10. Selección de métodos para la calidad de aire .....	33
2.11. Resultados anteriores de investigación.....	33
2.11.1. Antecedentes internacionales .....	33
2.11.2. Antecedentes nacionales .....	34

2.11.3. Antecedentes locales.....	35
2.12. Marco legal.....	36
2.12.1. Normas nacionales .....	36
<b>CAPITULO III .....</b>	<b>39</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>39</b>
3.1. Descripción del lugar de ejecución.....	39
3.1.1. Datos de ubicación del lugar experimental .....	39
3.1.2. Tipo de investigación .....	40
3.1.3. Diseño de investigación.....	40
3.2. Desarrollo del proyecto de investigación.....	40
3.2.1. Determinación de los puntos de monitoreo .....	40
3.2.2. Escala de medición de la calidad de aire .....	41
3.3. Materiales.....	41
3.4. Diseño y construcción de la red de sensores.....	43
3.4.1. Diagrama de flujo .....	43
3.4.2. Diseño y construcción del circuito y la placa.....	45
3.5. Implementación de plataforma de sensores electrónicos.....	46
3.5.1. Sensor de partículas de polvo modelo GP2Y1010AUOF .....	47
3.5.2. Sensor de dióxido de carbono MQ 135.....	47
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>50</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>50</b>
4.1. Determinación de la concentración de contaminantes del aire.....	50
4.2. Describir las fuentes de contaminación aledañas .....	55
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>57</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>57</b>

5.1. Conclusiones .....	57
5.2. Recomendaciones.....	57
<b>Bibliografía .....</b>	<b>59</b>
ANEXOS.....	62



## Índice de Tablas

Tabla 1. Principales contaminantes primarios y secundarios presentes en el aire. ....	22
Tabla 2. Tamaño de partículas .....	23
Tabla 3. Especificaciones técnicas del sensor MQ135 .....	29
Tabla 4. Definición de escalas para la realización de monitoreo ambientales .....	32
Tabla 5. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad del Aire (ECA aire).....	28
Tabla 6. Sensores arduinos usados para el sistema de monitoreo .....	41
Tabla 7. Ubicación del área de investigación .....	42
Tabla 8. Materiales de implementación las plataformas de los sensores.....	35
Tabla 9. Valores promedio de los contaminantes monitoreados .....	55
Tabla 10. Fuentes de contaminantes aledañas a los nodos de monitoreo.....	55

## Índice de Figuras

Figura 1. Emisiones mundiales de CO <sub>2</sub> relacionadas con la energía, 1990-2021 .....	20
Figura 2. Comparación de material particulado PM).....	23
Figura 3. Arduino UNO Rev3 .....	26
Figura 4. Dimensiones del sensor de GP2Y1010AUOF.....	28
Figura 5. Conexión del sistema del sensor de GP2Y1010AUOF.....	28
Figura 6. Conexión del sensor MQ135 a una placa Arduino.....	30
Figura 7. Configuración del sensor MQ135.....	31
Figura 8. Curvas de sensibilidad del sensor MQ135.....	39
Figura 9. Evolución de la concentración diaria de CO <sub>2</sub> , en Izaña .....	40
Figura 10. Lugares donde se instaló un nodo de monitoreo con sensores arduinos.....	42
Figura 11. Diagrama de flujo de la secuencia de los nodos de monitoreo. ....	43
Figura 12. Metodología de Instalación.....	44
Figura 13. Diagrama de las pistas realizadas en programa EAGLE.....	45
Figura 14. Diseño de circuito en placa de fibra de vidrio.....	46
Figura 15. Plataforma de sensores.....	47
Figura 16. Sensor de CO <sub>2</sub> , MQ135.....	48
Figura 17. Panel solar y baterías .....	49
Figura 18. Comportamiento del dióxido de carbono de los cuatro nodos monitoreados .....	52
Figura 19. Comportamiento de las partículas de polvo de los cuatro nodos monitoreados en el Mercado Internacional Túpac Amaru .....	53
Figura 20. Densidad de polvo en el Mercado Internacional Túpac Amaru .....	54
Figura 21. Fuentes de contaminación aledañas del punto del monitoreo .....	55
Figura 22. Ubicación de las fuentes de contaminación aledañas del punto del monitoreo....	58

## Índice de Anexos

Anexo A. Conexiones de las placas electrónicas - Diagrama de conexión de la configuración de lectura de medición de sensores .....	50
Anexo B. Base de datos .....	64
Anexo C. Datos meteorológicos del mes de octubre (2019) .....	52
Anexo D. Datos meteorológicos del mes de noviembre (2019) .....	92
Anexo E. Panel Fotografico.....	93

## Símbolos Utilizados

ARDUINO	: Es una plataforma de electrónica basada en software y hardware
CO <sub>2</sub>	: Dióxido de carbono
CMNUCC	: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
DIGESA	: Dirección General de Salud Ambiental
ECA	: Estándar de Calidad Ambiental
GEI	: Gases de Efecto Invernadero
MINAM	: Ministerio del Ambiente
OMS	: Organización Mundial de la Salud
OMM	: Organización Meteorológica Mundial
PM <sub>2.5</sub>	: Material particulado con diámetro menor a 2.5 micras
PM10	: Material particulado con diámetro menor a 10 micras
PROTOBOARD	: Placa de pruebas o placa de inserción
ppm	: Partes por millón
SENAMHI	: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
µg/m <sup>3</sup>	: Microgramo por metro cúbico

## RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar de la contaminación del aire (partículas de polvo, CO<sub>2</sub>), empleando sensores de bajo costo, instalados en cuatro nodos en inmediaciones del Mercado Internacional de Túpac Amaru en la ciudad de Juliaca, como parte de la metodología se construyó las plataformas Arduino Nano con sensores de bajo costo. En esta investigación se analizó un conjunto de datos que contiene 1440 lecturas por cada nodo en 24 horas de cada parámetro monitoreado. Los resultados obtenidos del comportamiento de las partículas de polvo donde los datos se encuentran en su mayoría por debajo del Estándares de Calidad Ambiental (D.S. N° 003-2017- MINAM) de 25 µg/m<sup>3</sup>; pero para la norma mexicana NOM-025-SSA1-2014 la mayor cantidad de valores están por encima de los 12 µg/m<sup>3</sup> que es el valor límite anual; para la concentración de CO<sub>2</sub> los cuatros Nodos monitoreados superan los 300 ppm y casi todos superan los 400 ppm que son los valores habituales del aire exterior según la norma española NTP 549. Por lo tanto, se espera que esta investigación pueda servir de herramienta para futuras investigaciones.

**Palabra clave:** contaminación del aire, sensores, software arduino, CO<sub>2</sub>, partículas de polvo.

## ASBTRACT

The objective of the research was to evaluate air pollution (dust particles, CO<sub>2</sub>), using low-cost sensors, installed in nodes in the vicinity of the Túpac Amaru International Market in the city of Juliaca, as part of the methodology the platforms were built Arduino Nano with inexpensive sensors. In this research, a data set containing 1440 readings for each node in 24 hours of each monitored parameter was analyzed. The results obtained from the behavior of dust particles where the data are mostly below the Environmental Quality Standards (DS No. 003-2017-MINAM) of 25 µg / m<sup>3</sup>; but for the Mexican standard NOM-025-SSA1-2014, the greatest number of values are above 12 µg / m<sup>3</sup>, which is the annual limit value; For CO<sub>2</sub> concentration, the four monitored Nodes exceed 300 ppm and almost all exceed 400 ppm, which are the usual values for outdoor air according to the Spanish standard NTP 549. Therefore, it is expected that this investigation can serve as a tool for future research..

**Keywords:** Air pollution, sensors, Arduino, CO<sub>2</sub> dust particles.

## **CAPITULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1. Identificación del problema**

El componente ambiental aire, que los seres humanos, plantas y animales respiramos, está compuesto básicamente de 21% de oxígeno, 78% de nitrógeno y 1% de otros contaminantes que existen en pequeñas cantidades ( $\text{CO}_2$ , Ar, Ne, He, H,  $\text{CH}_4$ ). Las actividades del ser humano han cambiado su composición debido a la introducción de otros contaminantes, tales como: CO,  $\text{SO}_x$ , COV, PM,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$  y otros. Pues, la contaminación ambiental puede tener grandes riesgos o problemas lo cual afecta a la salud humana y ecosistemas (CEPIS /OMS, 1999). La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2016), comparó la calidad del aire de 3 mil ciudades en 103 países y menciona que 80% de las personas que residen en zonas urbanas están más expuesto a altos niveles de la contaminación atmosférica.

América Latina años atrás no fue considerado una de las regiones más contaminadas. Sin embargo, hoy en día tiene ciudades con peor calidad del aire. Estas son las ciudades más contaminadas: Lima, Perú ( $88 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de  $\text{PM}_{10}$ ); Santa Gertrudes, Brasil ( $95 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de  $\text{PM}_{10}$ ); Monterrey, México ( $86 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de  $\text{PM}_{10}$ ); La Paz, Bolivia ( $82 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de  $\text{PM}_{10}$ ); Rancagua y Coyhaique, ambas en Chile ( $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de  $\text{PM}_{10}$ ); Andacoyo, Chile ( $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de  $\text{PM}_{10}$ ) (OMS, 2016).

El Perú emite cada día a la atmósfera 380,000 toneladas de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), lo que equivale a 138 millones de toneladas por año, contribuyendo así a tener mayor calentamiento global (MINAM, 2014). Al exponerse al material particulado, en Lima mueren más de 6 000 personas/año y los gastos de salud representan un aproximado de US\$ 300 millones de dólares (MINAM, 2011). En la ciudad de Juliaca, según el Informe nacional de la calidad del aire (2013-2014), se registraron durante el monitoreo los siguientes parámetros:

CO, COV, NO<sub>x</sub> y el material particulado (PM<sub>2,5</sub>-PM<sub>10</sub>), las concentraciones excedieron el valor establecido en los ECA, donde un gran porcentaje de los contaminantes liberados son por fuentes móviles como fijas y entre otros fuentes (MINAM, 2014).

En la actualidad, el incremento del parque automotor en la ciudad de Juliaca, sumado a la circunvalación de vehículos antiguos sin revisión técnica o de segundo uso, y las ladrilleras son los principales causantes de la contaminación del aire, también el aumento de la actividad económica de la región que conlleva a elevados niveles de emisión de contaminantes y de otras fuentes, produciendo gases contaminantes como el dióxido de carbono CO<sub>2</sub>, monóxido de carbono CO, dióxido de nitrógeno NO<sub>2</sub>, óxidos de nitrógeno NO<sub>x</sub>, el dióxido de sulfuro y partículas de otros materiales que impactan a la troposfera, y por otra parte afectan directamente a la salud del ser humano y al ecosistema. Los que más sufren son las personas que están enfermos del corazón o pulmón; por lo tanto, los más afectados son los niños y los de edad con un mayor riesgo de tener enfermedades por la contaminación de aire y de otros componentes del ambiente.

El Mercado Internacional Túpac Amaru de la ciudad de Juliaca, sobrelleva el deterioro de la calidad de aire a los que están expuestos los comerciantes y habitantes originado por el incremento del parque automotor, pollerías a leña, talleres metálicos, construcciones civiles y comerciantes ambulantes entre otros. Por lo tanto, estas fuentes generan gran cantidad de material particulado (polvo), óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, dióxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles y otras afines a estas, que tienen efectos negativos en las personas y en las plantas causando diversas enfermedades, especialmente los que están expuestos a material particulado es de mayor peligrosidad al ser 100% respirables, además tienen a permanecer mayor tiempo en los pulmones.

## **1.2. Justificación**

En la actualidad la ciudad de Juliaca presenta un crecimiento en las principales fuentes de contaminación donde a simple vista podemos apreciar que existe una emisión elevada de material particulado, gases contaminantes, como en procesos industriales, uso de chimeneas a leña y unidades vehiculares de transporte público, así como transporte privado y una gran envergadura comercial como es el caso representativo de la ciudad de Juliaca, asimismo en la que se aprecia una crisis de áreas verdes por habitante, son causas principales de la degradación del ambiente. Los problemas que se dan son por falta de conocimiento, concientización, deterioro de organización y la carencia de una cultura ambiental, a esto se



suma la desidia por parte de las autoridades para remediar la situación, convirtiéndose así en una ciudad totalmente contaminada por emisiones de gases contaminantes.

En el área de estudio que es el Mercado Internacional Túpac Amaru de la ciudad de Juliaca, se ha incrementado la afluencia de parque automotor, la conglomeración de tiendas comerciales, restaurante, pollerías a leña, hoteles, comerciantes ambulantes entre otros, que en todo momento del día vienen contaminando con emisiones de gases, material particulado y de esta manera afecta a la población aledaña y a los usuarios que concurren al mercado. Los gases generados y el material particulado pueden perturbar el trabajo, descanso, sueño; dañar pulmones y provocar otras reacciones psicológicas o fisiológicas, tal vez patológicas, por tanto, las poblaciones aledañas al mercado están expuesta a estos problemas. Finalmente, este trabajo de investigación proporciona una herramienta para la gestión de la calidad del aire, los resultados del estudio darán a conocer la magnitud de la carga de contaminación en el área. También para que las autoridades puedan tomar esta investigación para proponer alternativas de prevención y podemos así alcanzar los estándares de calidad ambiental del Aire.

### **1.3. Presuposición filosófica**

Génesis 1: 26-28, menciona que a todos a los seres humanos Dios nos dio la responsabilidad y el orden de hacerse compromiso del cuidado de su creación. Asimismo, indica en el texto bíblico “ejerza dominio”, ya que Dios proporcionó un encargo al ser humano para proteger y conservar todo lo creado, de esta manera cada uno de nosotros seremos llamados a rendir cuentas de como la hemos protegido y usado. Ya que la tierra está en peligro debido al uso indiscriminado de los recursos naturales, para tener beneficios a través de ellos y presenta un alto grado de contaminación negativamente sin ningún control, uno de los problemas son la contaminación del aire generado de grandes industrias, comerciales, quema de fósiles, emisiones vehiculares, quemas agrícolas, mal manejo de residuos sólidos, generando consigo impactos ambientales negativos que se afectan directamente la salud de la humanidad y del ambiente.

Génesis 1:26, Dios nos entregó la tierra a todos los hombres con el fin de conservar, cuidar y protegerla a los peces del mar, a las aves, a todos los animales de la tierra, a todos los reptiles e insectos, no más bien el creador de los universos entrego la tierra para destruirla, sino que, entrego el medio ambiente, los recursos naturales para ejercer una mayordomía responsable y proteger en su nombre.

Finalmente, disfrutar de un ambiente muy saludable y limpio, con la siguiente investigación se busca generar información que promueve esta causa y mejorar la calidad de vida de las personas, con una responsabilidad de administrar correctamente el cuidado del medio ambiente (agua, aire, suelo, flora y fauna), como un encargo que Dios nos ha otorgado.

#### **1.4. Objetivos**

##### **1.4.1. Objetivo general**

- Evaluar de la contaminación del aire (partículas de polvo, CO<sub>2</sub>) con sensores de bajo costo en el Mercado Internacional Túpac Amaru, Juliaca-Perú

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Determinar los valores de los contaminantes de partículas de polvo y dióxido de carbono.
- Describir las fuentes de contaminación aledañas a los puntos de muestreo.

## **CAPITULO II**

### **REVISIÓN DE LA LITERATURA**

#### **2.1. Fundamentos del objeto de estudio**

##### **2.1.1. Aire**

El aire puro es la mezcla de gases, vapor de agua, partículas sólidas y líquidas con diferentes tamaños desde nanómetros hasta 0,5 milímetros, los cuales en su conjunto rodea a la esfera terrestre, Organización Mundial de la Salud (OMS, 2016).

##### **2.1.2. Calidad del aire en el mundo**

La contaminación atmosférica es un problema general más grande a nivel mundial por los niveles de emisión, que viene a ser la concentración de un contaminante presente en la atmosfera, ya que su presencia está en todas las sociedades, independientemente del desarrollo socioeconómico y es un fenómeno que ocasiona problemas directamente a la salud del ser humano, al ecosistema y a los componentes del medio ambiente (suelo, agua, aire). Son emitidos a la atmósfera en grandes cantidades de partículas con diferente escalas y gases nocivos, al mismo modo produce la composición química de la atmósfera cambiando el clima, originándose lluvia ácida o deteriorando la capa de ozono (Mogrovejo Tenecela, 2015).

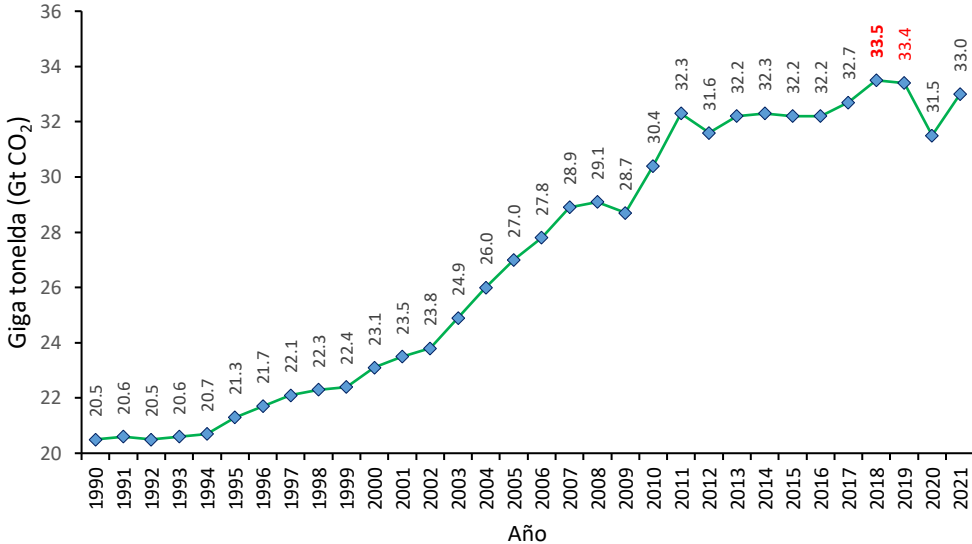
##### **2.1.3. Contaminación del aire**

El termino la contaminación del aire tiene diferentes términos, aunque muchos autores definen es la presencia de sustancias nocivas en la atmósfera que alteran la calidad del aire, de modo implica riesgo, daño o molestia grave para la salud de la población y a diferentes ecosistemas. Uno de los principales contaminantes emitidos por las actividades androgénicas, la minería, el trabajo industrial, el transporte y uso de energías como combustibles fósiles, que, en su mayoría, producen monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre que daña directamente la vegetación (Ubilla y Yohannessen, 2017).

Bermúdez (2010) indica que, los contaminantes se clasifican en sólidos, líquidos y gaseosos. Los agentes sólidos provienen de los residuos sólidos provocando alteraciones negativas en suelo, aire y del agua. Los agentes líquidos emanan las aguas negras, los derrames de combustible derivados del petróleo y los desechos industriales, los cuales dañan a los componentes de medio ambiente y con ello provocan la muerte de las especies. Otros contaminantes de forma gaseosos corresponden a aquellas fuentes de quema de combustibles como la gasolina que producen monóxido de carbono y la ignición del petróleo, generándose los óxidos de nitrógeno y azufre.

Según, la Agencia Internacional de Energía (IEA) en los últimos 20 años el crecimiento de emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel mundial relaciona a la producción de energético (carbón, petróleo y gas) se ha ido incrementando, a partir 2010 se superó las 30 Gt de emisiones de CO<sub>2</sub>, siendo los picos más altos los años 2018 (33.5 Gt) y 2019 (33.4 GT) que supera las 33 Gt de CO<sub>2</sub> de emisiones, hasta abril del 2021 ya se tenía 30 Gt de emisiones de CO<sub>2</sub> (Ver figura 1).

**Figura 1**  
**Emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía, 1990-2021**



Nota: Actualización 19 de abril de 2021. Adaptado de IEA, (2021)

## 2.2. Origen de los contaminantes

Los contaminantes del aire provienen de fuentes diversas. Los procesos naturales y las actividades de la humanidad. Sin embargo, según la naturaleza de la fuente emisora se clasifican en biogénicas o antropogénicas (Mihelcic y Zimmerman, 2012).

- a) **Fuentes biogénicas:** son aquellos contaminantes producidos por los fenómenos propios de la naturaleza. Tales como las erosiones, los incendios forestales, las erupciones volcánicas, la descomposición de la vegetación y entre otros.
- b) **Fuentes antropogénicas:** corresponden a aquellos originados por las actividades o intervenciones que realizan la humanidad, sea originado por las industrias, los vehículos o en el hogar. Se clasifican en tres grupos: las fuentes fijas, las fuentes móviles y las fuentes fugitivas.
- c) **Las fuentes fijas:** se ubican en una zona determinada, definido e inamovible. Son generados por la quema de combustibles producto de actividades industriales, grifos, restaurantes, domésticos, vertederos y residenciales.
- d) **Las fuentes móviles:** corresponden a aquellas fuentes que, si pueden moverse, asimismo si considera o está asociado las emisiones de gases en tubos de escape, desgaste de frenos neumáticos de distintos tipos de transporte motorizado, como automóviles, camiones, buses y motocicletas.
- e) **Las fuentes fugitivas:** son correspondidos a emisiones que no son canalizadas, tales como aquellas provenientes del tránsito de vehículos por calles sin pavimentar, de la construcción y entre otras.

## 2.3. Clasificación de los contaminantes

La contaminación del aire es considerada a sustancias o forma de energía que puede provocar algún daño o desequilibrio en un ecosistema, a los materiales o en un ser vivo. Debido a su origen de los contaminantes, se clasifican en dos grupos: los primarios y secundarios (Villasante, 2000).

- **Contaminantes primarios**

Son aquellos que proceden directamente de las fuentes de emisión, como por ejemplo chimeneas industriales, calefacción domiciliarios y tubos de escape de automóviles.

- **Contaminantes secundarios**

Son aquellos que se producen reacciones químicas en la atmósfera y pueden suceder en dos o más contaminantes primarios y de elementos propios de atmósfera.

**Tabla 1*****Principales contaminantes primarios y secundarios presentes en el aire***

<b>Contaminantes primarios</b>	<b>Contaminantes secundarios</b>
Monóxido de carbono (CO)	O <sub>3</sub> (troposférico)
Compuestos nitrogenados (NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> , O)	Hidrocarburos oxidados
Compuestos azufrados (SO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> )	Aerosoles orgánicos secundarios
Material particulado (PM <sub>2,5</sub> , PM <sub>10</sub> )	Sulfatos
Hidrocarburos	Nitratos
Metales	Material particulado secundario

Fuente: Mihelcic y Zimmerman ( 2012)

**2.4. Principales contaminantes del aire****2.4.1. Material particulado (PM)**

Martin (2005) expresa que el material particulado del ambiente está compuesta de una mezcla de diferentes dimensiones y composición química de partículas. Debido que las partículas difieren según sus fuentes de emisión, formas, tamaños, mecanismos de formación y composición química, se caracterizan por sus propiedades físicas y químicas. Mientras las propiedades físicas tienen efecto sobre el transporte y se almacenan en el sistema respiratorio humano y la composición química de las partículas genera problemas muy perjudiciales a la salud de las personas.

De igual forma, el material particulado se clasifica por su tamaño, diámetro, características lo cual depende de la intensidad de sus impactos. Respecto en nuestro país tenemos dos tamaños para su clasificación: partículas de diámetros menores a 10 micrones conocido como PM<sub>10</sub> y de diámetro menores a 2,5 micrones conocidas como PM<sub>2,5</sub>.

**Figura 2**  
**Comparación de material particulado (PM)**



Fuente: Martin (2005)

Arellano Díaz y Guzmán Pantoja (2011) define que el material particulado del aire es una mezcla complicada de sustancias orgánicas e inorgánicas que son considerados en dos grupos, tal como se observa en la tabla 2.

**Tabla 2**  
**Tamaño de partículas**

Descripción de Grupo	Composición	Tamaño de partículas	
		OMS	USEPA (PM <sub>10</sub> )
<b>Gruesas</b>	Polvo, tierra, depósitos.	>2.5 um	> 10 um
	Aerosoles, partículas de combustión, vapores de compuestos volátiles, metales.	<2.5 um	<10 um
<b>Finas</b>			

Fuente: Mihelcic y Zimmerman (2012).

A continuación, los usos de carbón, gas, petróleo, madera en incineradores, calderas, motores, actividades de construcción y elaboración de cemento, tiene un impacto al medio ambiente ya que liberan partículas desde menores de 10 micras, 2.5 micras y 1 micra se podría decir una millonésima de un metro, pues al ingresar mediante vía respiratoria puede provocar diferentes daños como en el tejido pulmonar, mortalidad prematura y también afecta en gran

mayoría a los niños, a personas a mayor de edad, asmáticas y con afecciones cardíacas en el Informe Nacional de la calidad de aire 2013-2014 MINAM (MINAM, 2014).

Además de los gases, la atmosfera contiene una gran variedad de partículas, sólidas y líquidas, cuyo tamaño varía desde unos cuantos hasta nanómetros hasta 0,5 milímetros. Las partículas más pequeñas (>2,5 mm) permanecen en el aire por periodos largos y forman un aerosol moderadamente estable. En cambio, las partículas grandes se pierden más rápidamente debido a que su peso hace que se sedimenta con velocidad mayor (OMS, 2005).

#### **2.4.2. Monóxido de carbono (CO)**

Es considerado como uno de los contaminantes que más aumento en las últimas décadas y se encuentra en cantidad de concentración en la atmósfera. Debido que es un gas inflamable, insípido e incoloro producto de la combustión incompleta de los combustibles al existir una cantidad insuficiente de oxígeno, dando un resultado CO en vez de CO<sub>2</sub>. Se produce principalmente de los vehículos a motor y los procesos industriales son responsables aproximadamente el 80 % de estas emisiones a la atmósfera. Del mismo modo, también se produce al interior del hogar por la combustión residencial de leña para calefacción, cocinas y entre otros; en el informe de Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente (Villasante, 2000).

#### **2.4.3. Óxidos de nitrógeno (NOx)**

Este componente químico proviene de la quema de maderas y combustibles fósiles, como gasolina carbón y gas natural.

Los óxidos del gas nitrógeno (NOx) incluyen: 1) Óxido nítrico (NO), 2) Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), 3) Trióxido de nitrógeno (NO<sub>3</sub>), 4) Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) y 5) Pentóxido de nitrógeno (N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

Pues, que el sector de transporte constituye la fuente principal de emisión NO<sub>x</sub>. Uno de los ejemplos que podemos mencionar es el uso de motores con diésel en los vehículos que emiten una mayor cantidad de contaminantes causando daño en la salud humana y que afecta distintamente a cada ambiente (Encinas Malagón, 2011).

#### **2.4.4. Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)**

El dióxido de carbono es un compuesto inorgánico ya que esta enlazado de un átomo de carbono y de dos átomos de oxígeno (Medina Valtierra, 2010).





Cuando el gas CO<sub>2</sub> se localiza en una mayor concentración adentro de un campo cerrado es peligroso porque puede transportar al aire que anteriormente llevaba el área y causar asfixia en un suceso extremo. También, el CO<sub>2</sub> es un compuesto inorgánico que del mismo modo se produce en los motores de los automóviles ya que contiene combustión de gas, gasolina o diésel (Medina Valtierra, 2010).

La forma en la que las plantas lo absorben es mediante el proceso de fotosíntesis, siendo es muy importante para que exista vida en el planeta tierra. El CO<sub>2</sub> no tiene efectos tóxicos para el ser humano, pero contribuye al efecto invernadero al hacer presencia en la atmósfera y permitir el ingreso de rayos del sol. Tiene presencia en la troposfera con un componente aproximadamente de 3500 partes por millón (ppm) (Villate Barrera et al., 2018)

## **2.5. Factores que influye en el transporte y dispersión**

En los estudios ambientales los parámetros meteorológicos que se utilizan para la evaluación son los siguientes: velocidad del viento, la estabilidad atmosférica, la radiación solar, la precipitación y entres otros factores. Estos parámetros mayormente se obtienen del SENAMHI (Cicone et al., 2007) .

### **2.5.1. Velocidad del viento**

Es el movimiento con una dirección horizontal se conoce como el viento. Mientras mayor sea la velocidad del viento, menor será la concentración de contaminantes. El viento mayormente se produce de la distribución de las presiones atmosféricas (IDEAM, 2019).

### **2.5.2. La estabilidad atmosférica**

Es el movimiento de forma vertical y puede afectar la dispersión de los contaminantes del aire. Por lo general el aire más cerca de la superficie de la tierra es más caliente durante el día debido a la absorción de la energía solar (IDEAM, 2018).

#### **2.5.2.1. La radiación solar**

Se denomina en la formación de ozono, al cual se permite la reacción de vapores orgánicas con los óxidos de nitrógeno (IDEAM, 2018).

#### **2.5.2.2. La precipitación**

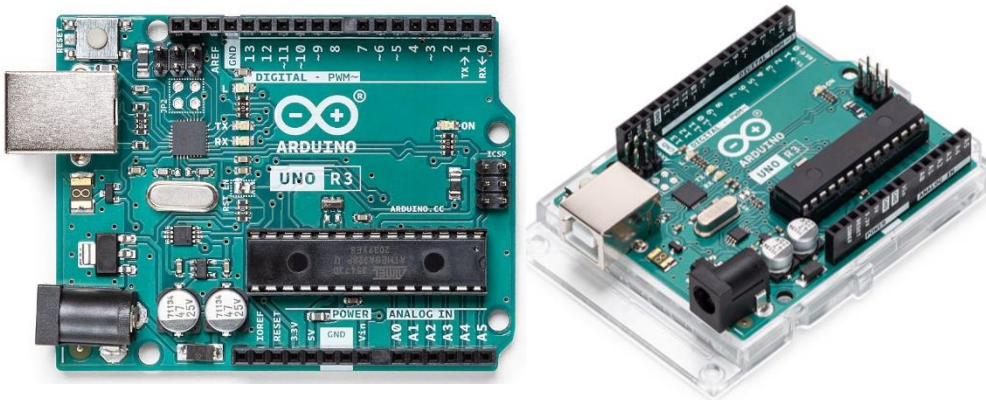
Su presencia en el ambiente tiene beneficios, ya que lava partículas contaminantes del aire y ayuda a reducir las partículas descendientes de diferentes fuentes de la contaminación (IDEAM, 2018).

## 2.6. Plataforma Arduino

Es una plataforma de creación de prototipo electrónica de código abierto, es un prototipo que agiliza el cambio de parámetros de diseño del hardware y software (Erazo et al., 2017). Las placas de Arduino pueden recibir entradas y pueden convertirse en salidas relevantes. Además, contiene un USB para comunicarse con la PC y un chip microcontrolador ATMEGA (Upadhy & Desai, 2018).

**Figura 3**

### **Arduino UNO Rev3**



**Fuente:** Arduino, (2020)

**a) Familia de Arduino:** tenemos los siguientes tipos de Arduino de la más grande a los más pequeños.

- Arduino UNO
- Arduino mega 2560
- Arduino pro (ligero y practico)
- Arduino fio (programación XBee)
- Arduino mini (pequeño, ideal para protobard)
- Arduino bluetooth (programación vía bluetooth)
- Arduino mega ADK (para conectar el Android)
- Arduino LYiiPad (para artistas y maneja e-textiles)
- Arduino nano (un pequeño poderoso)
- Arduino serial (el inicio del proyecto Arduino)
- Arduino Leonardo (el más joven y económico)

**b) Expandir el Arduino con los shields:** Un shields o escudo es una placa que permite expandir funcionalidades a tu Arduino, con los cuales puedes conectar motores o a la red celular, a una red WiFi, a una red Internet o tener un MP3 en el Arduino, son los siguientes:

- Celular
- Internet
- Proto
- GPS
- WiFi
- LCD a color
- USB
- Motores CD
- SD card

Los sensores basados en fenómenos eléctricos, magnéticos u ópticos adoptan una estructura general que se componen de tres etapas (Velásquez Costa, 2010):

- **Sensor o captador.** Efectúa la conversión de las variaciones de una magnitud física en variaciones de una magnitud eléctrica o magnética.
- **Etapa de tratamiento de la señal.** Puede o no existir, se encarga de efectuar el filtrado, amplificación y comparación de la señal mediante circuitos electrónicos.
- **Etapa de salida.** Está formada por los circuitos de amplificación, conversión o conmutación necesarios en la puesta en forma de la señal de salida.

## **2.7. Sensor de partículas de polvo modelo GP2Y1010AUOF**

Es un sensor de polvo analógico de la forma SHARP, que trabaja por el principio de reflexión de la luz. Es un sensor que monitorea automático y también se conoce como purificador del aire. El sensor como elementos cuenta con un diodo emisor de infrarrojos (IRED) (ProyectosconArduino, 2020).

### **2.7.1. Características de GP2Y1010AUOF**

- Compacto paquete delgado (46 × 30 × 17,6 mm)
- Con la aplicación del sistema de salida de pulso, el dispositivo puede detectar incluso el polvo de una sola casa.
- Se puede distinguir el polvo de la casa y el humo del cigarrillo.



### 2.7.2. Método de montaje de los sensores

- La salida del sensor puede verse afectada cuando la luz exterior atraviesa el polvo a través del orificio en el lado impreso.
- Con el fin de evitar cualquier influencia de luz externa, por favor localice la cara impresa del sensor mirando hacia el interior de la aplicación.
- Tenga en cuenta la contextura y el mecanismo del equipo para que el polvo grande no entre en el interior del sensor.

### 2.8. Sensor de dióxido de carbono modelo MQ135

El sensor de CO<sub>2</sub> MQ135 es un sensor de gas, tiene como elemento una capa de óxido de estaño revestida por una malla de gasa de acero inoxidable, también proporciona la detección de diferentes gases contaminantes provenientes de diversas fuentes. El MQ135 posee 6 pines (Ortiz Arciniega, 2017).

El sensor MQ135 tiene una resistencia que varía según las partes por millón de CO<sub>2</sub> que se encuentran en el aire, el rango es de 30 a 200 KΩ. En la tabla 3 contiene las características más importantes del sensor MQ135 y la conexión a una placa Arduino se observa en la figura 6.

**Tabla 3**

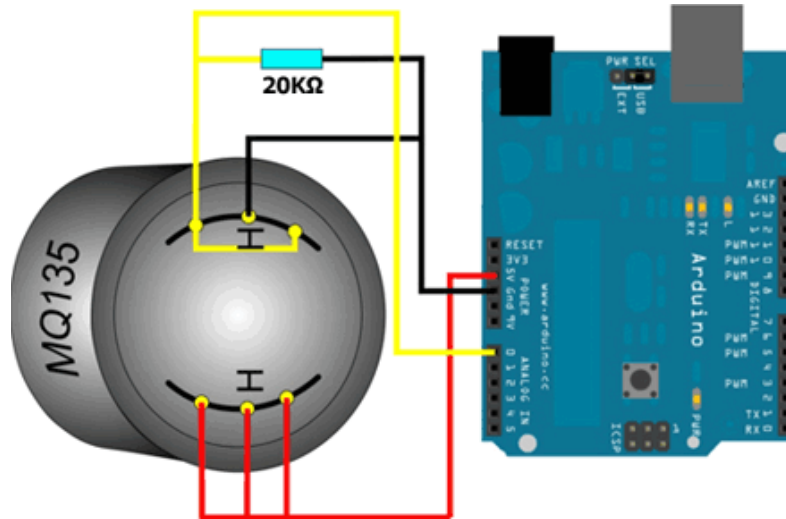
#### ***Especificaciones técnicas del sensor MQ135***

<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	
<b>Parámetro</b>	<b>Descripción</b>
Voltaje operativo	De 2.5V a 5V
Corriente de operación	160mA
Disipación de potencia	<900mW
Temperatura de operación	-10°C a 45°C
Humedad de operación	<65%
Temperatura de almacenamiento	-20°C a 70°C
Rango de medición	10-10000ppm de CO <sub>2</sub>
Margen de error	±100ppm
Tiempo de respuesta	<10 segundos
Estabilidad	No calculada
Fiabilidad	Alta

**Fuente: Vistrónica, (2020)**

**Figura 6**

**Conexión del sensor MQ135 a una placa Arduino**

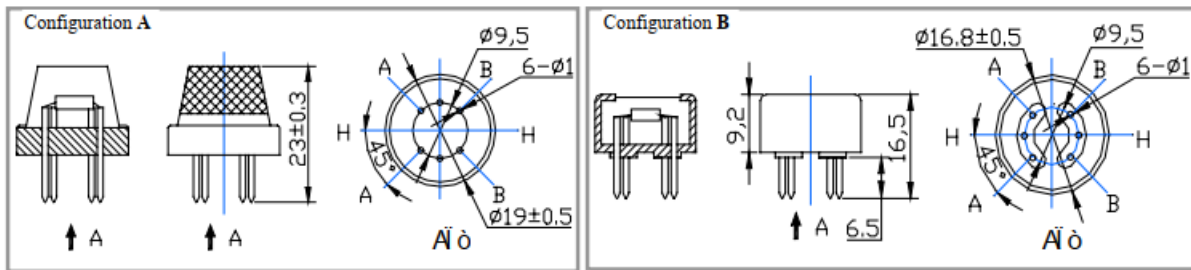


Fuente: Vistrónica (2020)

La estructura y configuración del sensor de gas MQ-135 se muestra en la figura 7.

**Figura 7**

**Configuración del sensor MQ135**

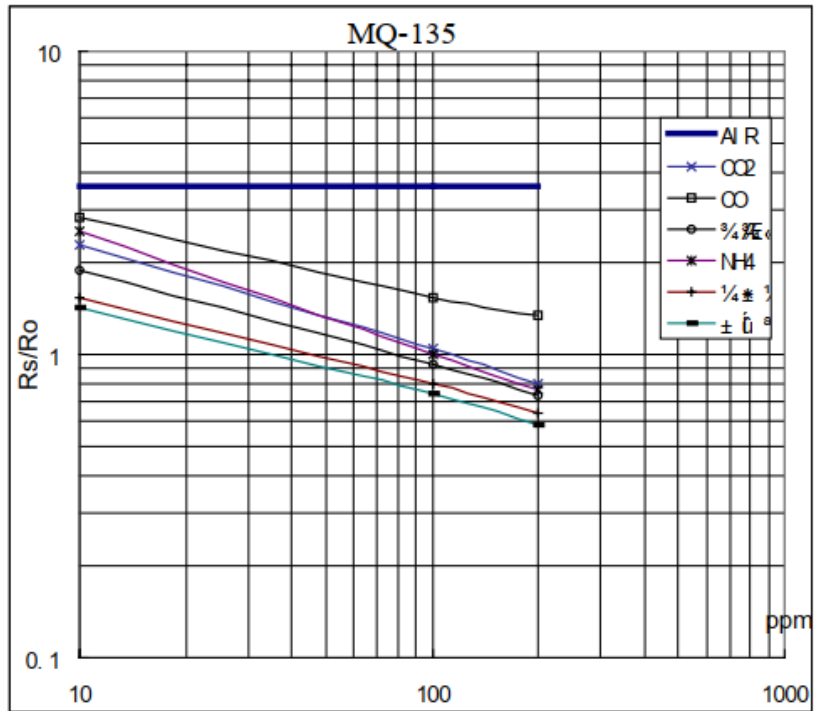


Fuente: Vistrónica (2020)

El circuito de medición de parámetros eléctricos se ilustra en la Figura 8.

**Figura 8**

**Curvas de sensibilidad del sensor MQ135**



Fuente: Vistrónica (2020)

## 2.9. Métodos para la acción del objeto de estudio

### 2.9.1. Diseño de monitoreo

El diseño y la planificación del monitoreo de la calidad del aire depende de los objetivos que se apetecen de alcanzar, la disponibilidad de recurso (humanos, económicos y tiempo), también de los contaminantes que se van a medir, y el equipamiento necesario, periodo de monitoreo, calidad de la información (MINAM, 2014).

### 2.9.2. Escalas del monitoreo

Las escalas y dimensiones para el monitoreo de la calidad del aire deben ser relacionado con los objetivos de la medición en un lugar y representativa, para facilitar la localización física de las estaciones del monitoreo.

**Tabla 4**

***Definición de escalas para la realización de monitoreo ambientales***

<b>Categorías de escala</b>	<b>Definición</b>
Microescala	Define las concentraciones en volúmenes de aire asociados con dimensiones de área de algunos metros hasta 100 metros.
Escala media	Define concentraciones típicas de áreas que pueden comprender dimensiones desde 100 metros hasta 0.5 kilómetros.
Escala Local	Define concentraciones en un área con uso de suelo relativamente uniforme, cuyas dimensiones abarcan de 0.5 a 4.0 kilómetros.
Escala Urbana	Define todas las condiciones de una ciudad con dimensiones en un rango de 4 a 50 kilómetros.
Escala Regional	Define generalmente un área rural de geografía razonablemente homogénea y se extiende desde decenas hasta cientos de kilómetros.
Escala Nacional o Global	Las mediciones que corresponden a esta escala representan concentraciones características de la nación o del mundo como un todo.

**Fuente:** Digesa (2005).

### **2.9.3. Descripción de los métodos**

Según las guías de la calidad del aire de la OMS (2005), los métodos se pueden dividir en cuatro tipos genéricos con diferentes costos, los cuales son:

- **Muestreadores pasivos**

Es un método simple y eficaz en funciones donde se almacena una muestra integrada durante un determinado tiempo entre una semana y un mes. Las económicas investigaciones se pueden muestrear en varios puntos del área con fin de identificar los lugares críticos con una alta densidad de concentración de contaminantes.

- **Muestreadores activos**

Son aquellas muestras de contaminantes recolectados por dos medios físicos o químicos para su respectivo análisis ya sea en laboratorio.



- **Analizadores automáticos**

Este método puede medir de alta resolución en un único punto para varios contaminantes (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, PM y COVA). Las muestras se analizan en línea y en tiempo real.

- **Sensores remotos**

Son instrumentos desarrollados que se usan para monitorear de varias fuentes de la contaminación en tiempo real. Los datos se obtienen mediante la integración entre el detector y una fuente de luz. Para adquirir datos significativos es importante desarrollar un buen procedimiento apropiado para la calibración y administración de datos ya que estos métodos requieren de mucho cuidado especialmente en parte de la calibración de los materiales y para conseguir datos significativos.

## **2.10. Selección de métodos para la calidad de aire**

La selección de métodos para el monitoreo del aire se realiza de acuerdo al artículo 9° del protocolo de calidad de aire aprobada por (Digesa, 2005), son los siguientes:

- a. Selectividad:** el método consiste en determinar un contaminante sin ser obstruido por otros componentes.
- b. Especificidad:** es el grado para detectar en concentración mínima por un sistema de monitoreo.
- c. Sensibilidad:** consiste en mediciones donde la tasa o amplitud de la lectura del sistema de muestreo a los cambios de los valores de la calidad del aire.
- d. Precisión:** es la serie de medidas aplicando un método bajo costo determinadas.

## **2.11. Resultados anteriores de investigación**

### **2.11.1. Antecedentes internacionales**

Hasenfratz et al. (2015) realizaron una investigación sobre la obtención de mapas de contaminación del aire urbano de alta resolución utilizando nodos de sensores móviles en la ciudad de Zurich (Suiza), donde evaluarán las partículas ultrafinas con un resolución espacial que contiene más de 50 millones de datos en un periodo de dos años, empleando nodos móviles con sensores instalados en la parte superior de los vehículos de transporte público dentro de la ciudad de Zurich, Suiza. Con los datos desarrollaron modelos de regresión del uso de la tierra para crear mapas de contaminación con una alta resolución espacial de

100x100 m. Esta investigación concluye que el material particulado se incrementa durante la semana (lunes a sábado) que en los fines de semana (domingo) debido a los mayores volúmenes de tráfico y otras afines a estas.

Upadhyaya y Desai (2018) realizaron una investigación con el fin de implementar una red inalámbrica de sensores para monitorear y controlar factores ambientales utilizando plataforma Arduino”. Monitorearon la temperatura y humedad, con la finalidad de dar resultado sobre las condiciones de humedad en entorno, controlando mediante la activación de un sistema de refrigeración. El sistema estuvo interconectado con el módulo GSM para captura el cambio en la temperatura a través del sensor y activar el sistema de enfriamiento.

Perugachi Cahueñas y Cocha Telenchana (2019) realizaron un estudio de medición de la calidad del aire dentro de la ciudad de Riobamba en el Ecuador usando sensores pasivos. Monitorearon el dióxido de azufre, el dióxido de nitrógeno, el benceno, el tolueno, el etilbenceno, los xilenos y el ozono. El estudio tenía como finalidad plantear alternativas de prevención y control de la calidad del aire. Los resultados son dados el promedio de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, tolueno, xileno y etilbenceno en todos los años de monitoreo no sobrepasa a la Norma Ecuatoriano de Calidad del Aire, ni supero los estándares de la Guía de la OMS, respecto al benceno, se registro con máximos datos en el año 2009, con una concentración de 6,86 µg/m<sup>3</sup> en la estación noroeste en el área de estudio y de 8,36 µg/m<sup>3</sup> en la estación sureste destacando con más alta de concentración de contaminante, por lo tanto superó la norma Ecuatoriana.

Gaviria G. et al., 2012, realizaron un estudio en la ciudad de Medellín con el fin de encontrar evidencias estadísticas de cómo la “probabilidad de presentar un síntoma o enfermedad está relacionado con la exposición, la susceptibilidad y la respuesta social de individuos expuestos a la contaminación por material particulado”. Para esto, se tomó encuestas a mil individuos en el centro de Medellín, que fueron analizados con 27 modelos para las siguientes variables: presenta un síntoma o enfermedad, presenta un síntoma “Leve” y presenta una enfermedad “grave”. En esta estudio se evidencia que los individuos expuestos presentan problemas en la salud.

### **2.11.2. Antecedentes nacionales**

Saavedra Vargas (2014) desarrolló un estudio con el objeto de realizar un análisis de nuevos escenarios de emisión de contaminación del parque automotor generados en un ambiente de tráfico vehicular en la ciudad de Lima, donde se estimó las emisiones de los vehículos durante un recorrido de 1.41 Km en una de las principales avenidas a la hora de

mayor congestión empleando la metodología chilena Modem. para luego crear nuevos escenarios de emisión de contaminantes al modificar las principales variables relacionadas al proceso como lo son; la velocidad promedio, uso de nuevos combustible y tecnologías (gas natural vehicular y vehículos híbridos) y la implementación de convertidores catalíticos. Así mismo, se compararon las emisiones obtenidas con las producidas en un ambiente libre de congestión vehicular para cuantificar la magnitud de este fenómeno. Encontrándose que las emisiones generados de tráfico ascendieron a 18407.0 kg/año y las emisiones vehiculares descienden 2.7, 3.4, y 2.3 % del parque automotor ya que son reemplazados por vehículos a gas natural, diésel y entre otros.

Guevara Reátegui (2017) determinó la concentración de partículas menores de 2.5 microgramos de los Jr. Alfonso Ugarte y Jr. Victoria Vásquez del Distrito de Morales, Región de San Martín. Para las mediciones se utilizó un equipo Hivol PM<sub>2.5</sub> y el tipo de investigación no es experimental descriptivo. La evaluación se realizó del 03 al 14 de octubre del 2016 y las concentraciones es (12.8 µg/m<sup>3</sup>, 20.8 µg/m<sup>3</sup>, 14.2 µg/m<sup>3</sup>, 10.7 µg/m<sup>3</sup> y 22.5 µg/m<sup>3</sup>, 18.4 µg/m<sup>3</sup>, 19.2 µg/m<sup>3</sup>, 12.7 µg/m<sup>3</sup>), por lo tanto, estos valores no excedieron de referencia 25 µg/m<sup>3</sup> establecida por norma de calidad de aire D.S. N°. 003, 2008 MINAM.

### **2.11.3. Antecedentes locales**

Huanca Aracayo (2016) realizó un estudio en la ciudad de Juliaca, con el objeto de identificar las actividades antropogénicas en relación al material particulado con diámetros menores o iguales a PM<sub>2.5</sub> micrómetros". En el estudio empleo dos equipos Hi-Vol. de marca THERMO con filtros de microfibra de cuarzo. El monitoreo se hizo en 9 estaciones con la fecha del 7 al 12 de abril, cubriendo un área de 50.62 km<sup>2</sup>. En el cual se obtuvo como resultados: CA-01 (salida Arequipa) 57.3 µg/m<sup>3</sup>, CA-04 (Salida Cusco) 19.9 µg/m<sup>3</sup>, CA-05 (Circunvalación Este) 54.9 µg/m<sup>3</sup>, CA-06 (Salida Huancané) 27.1 µg/m<sup>3</sup>, CA-07 (Salida Huata) 26.4 µg/m<sup>3</sup>, CA-08 (Salida Puno) 19.6 µg/m<sup>3</sup>, CA-09 (Plaza Bolognesi) 54.7 µg/m<sup>3</sup>. Asimismo, obteniendo como resultado que la zona más contaminado con material particulado (PM<sub>2.5</sub>) fue la zona centro con un promedio de 55.63 ± 1.44 µg/m<sup>3</sup> y la zona Sur – Este con 24.36 ± 4.14 µg/m<sup>3</sup>, y por último el área Oeste con una concentración de 19.80 ± 0.45 µg/m<sup>3</sup>. Por tanto, nos indica serios problemas ambientales para la salud humana y ecosistema.

Flores Yucra (2017) realizó un estudio donde determinó el nivel de contaminación de gases emitidos (CO<sub>2</sub>, CO), las emisiones de combustión del parque automotor utilizando el equipo analizador de gases E-5500 y la evaluación se realizó en 16 puntos, obteniendo como resultados de monóxido de carbono (CO) con una concentración de 100 ppm a 1088 ppm. Por

tanto, las emisiones de gases de la ciudad de Puno manifiestan un comportamiento por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

## **2.12. Marco legal**

### **2.12.1. Normas nacionales**

- **Constitución política del Perú**

El numeral 22 del artículo 2 de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tenemos derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

- **Ley N° 28611 “Ley General del Ambiente”**

Proteger el medio ambiente, así como sus componentes (agua, suelo, aire. ecosistema), con el fin de mejorar la calidad de vida del ser humano y lograr el desarrollo sostenible del país.

- **Decreto Supremo N°074-2001-PCM**

“Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental del aire” a través de la presente norma establece los estándares nacionales de calidad ambiental del aire (ECA) y los lineamientos de estrategias para alcanzarlos progresivamente y con el fin de proteger la salud.

- **Decreto Supremo N°003-2017 MINAM**

Reglamento de Estándares de calidad ambiental del aire (ECA). son un referente para los parámetros de material partículas PM 2.5. y 10 micras.

**Tabla 5****Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad del Aire (ECA aire)**

<b>Parámetro</b>	<b>Periodo</b>	<b>Valor (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Método de análisis</b>
Material Particulado con diámetro menor a 2.5 micras ( $\text{PM}_{2.5}$ )	24 horas	50	NE más de 7 vez al año	Separación Inercial/ filtración (Gravimetría)
	Anual	25	Media Aritmética Anual	
Material Particulado con diámetro menor a 10 micras $\text{PM}_{10}$	24 horas	100	NE más de 7 vez al año	Separación Inercial/ filtración (Gravimetría)
	Anual		Media Aritmética Anual	

**Fuente: D.S. N° 003-2017-MINAM**

### 2.12.2. Normas Internacionales

- **Norma Mexicana NOM-025-SSA1-2014**

La norma establece para efectos de protección de la salud de la población más vulnerable se establecen dos valores límite para las concentraciones ambientales de las  $\text{PM}_{2.5}$ . Límite de 24 horas de  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , como promedio de 24 horas. Límite anual de  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$  como promedio anual.

- **Notas Técnicas de Prevención NTP 549: El dióxido de carbono en la evaluación de la calidad del aire interior**

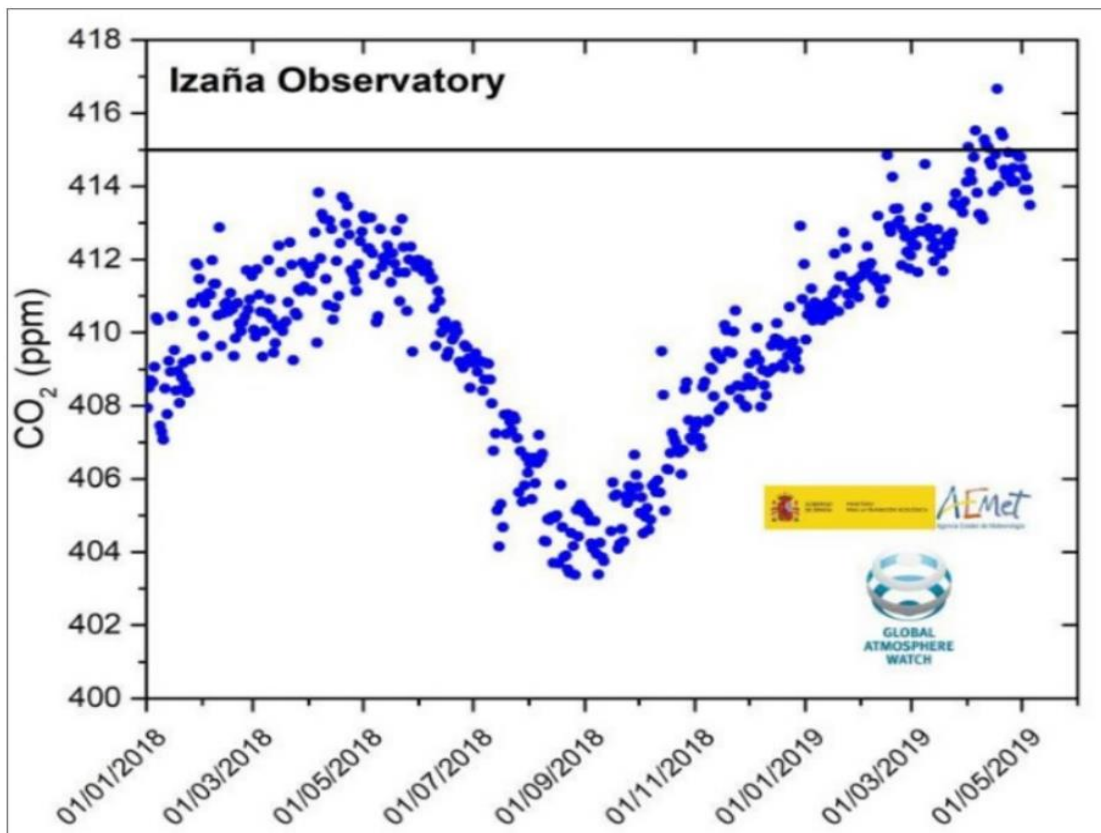
Que establece valores habituales del aire exterior 300 y 400 ppm para Dióxido de Carbono, y 550 en zonas urbanas.

- **La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)**

Según, el observatorio de Vigilancia Atmosférica Global de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) en Izaña ha registrado el récord histórico de las mediciones de concentración de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), con 415 ppm (partes por millón) ver en la figura 9. También, el observatorio Izaña demuestra que en los últimos años aumento la concentración de  $\text{CO}_2$  pasando de 2,3 ppm/año (EFE:Verde, 2019).

Figura 9

*Evolución de la concentración diaria de CO<sub>2</sub>, en Izaña.*



Fuente: EFE:Verde ( 2019)

## CAPITULO III MATERIALES Y MÉTODOS

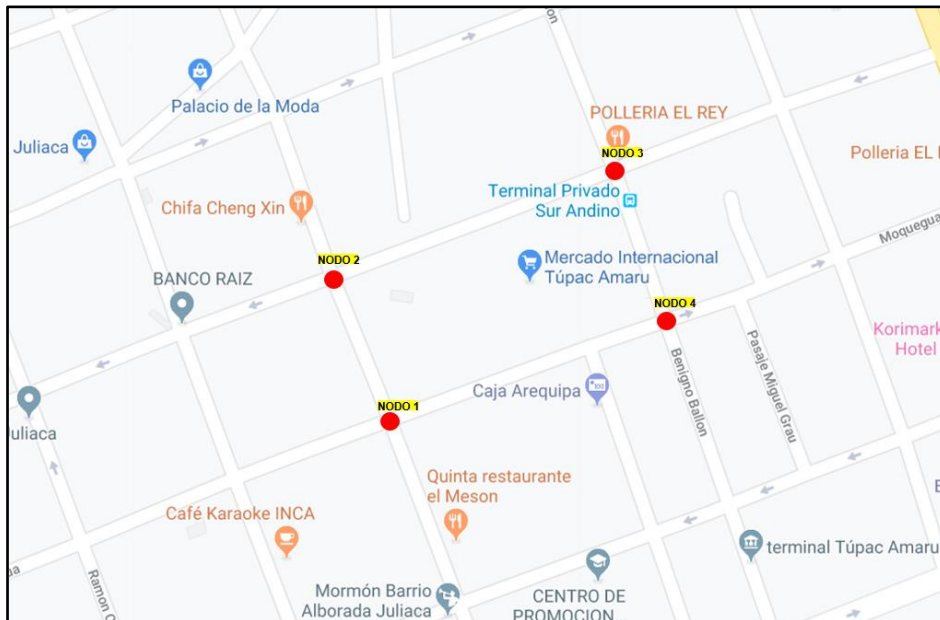
### 3.1. Descripción del lugar de ejecución

#### 3.1.1. Datos de ubicación del lugar experimental

Las mediciones se llevaron en las inmediaciones del Mercado Internacional Túpac Amaru en la ciudad de Juliaca, provincia de San Román, departamento de Puno. El mercado Internacional Túpac Amaru es un lugar público dedicados a la venta de todo tipo de productos como: calzados, neumáticas bicicletas, ropas, abarrotes, artefactos y otros tipos de producto. La figura 10 muestra los lugares donde se instaló los nodos de monitoreo con sensores Arduinos.

**Figura 10**

***Lugares donde se instaló un nodo de monitoreo con sensores arduinos***



### 3.1.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación es cuantitativo, debido que los datos serán recolectados de monitoreo de gases contaminantes y sometidos estadísticamente (Hernández Sampieri et al., 1997).

### 3.1.3. Diseño de investigación

El diseño es cuantitativo no experimental, descriptiva, ya que en esta investigación solo se está considerando analizar la concentración de partículas de polvo y CO<sub>2</sub> con los niveles de comparación de la normativa (Hernández Sampieri et al., 1997).

## 3.2. Desarrollo del proyecto de investigación

### 3.2.1. Determinación de los puntos de monitoreo

Para las consideraciones de los puntos de monitoreo se considera con diferentes fuentes de contaminación como mayor congestión de vehículos, uso de chimeneas de pollería a leña, gran densidad de vendedores de ambulantes, altitud correspondiente, a dirección de las casas, el mes de monitoreo y entre otros. Las concentraciones de los contaminantes de las partículas de polvo (PM<sub>2.5</sub>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), fueron monitoreado a través de sensores electrónicos con plataforma Arduino. En la tabla 6 se muestra los modelos y sus unidades de cada sensor.

**Tabla 6**

***Sensores arduinos usados para el sistema de monitoreo***

Medición	Modelo de sensor	Unidades
Partículas de polvo (PM <sub>2.5</sub> )	GP2Y1010AUOF	ug/m <sup>3</sup>
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	MQ 135	ppm

Sensor para CO<sub>2</sub>  
modelo MQ135



Sensor de partículas de polvo  
GP2Y1010AUOF





El área de investigación está compuesta por cuatro nodos de monitoreo alrededor del mercado internacional Túpac Amaru de Juliaca. A continuación, en la tabla 7, se presenta las coordenadas geográficas y en la figura 10, se observa los nodos de muestreo en el cual fueron instalados los sensores de contaminación atmosférica.

**Tabla 7**

***Ubicación del área de investigación***

Nodos	Lugares	Coordenada Geográficas UTM		
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (m)
Nodo 1	Jr. Moquegua- Jr. Raúl Porras Barrenechea	379107.916	8287213.887	3915.77
Nodo 2	Jr. Raúl Porras Barrenechea- Jr. Huancané	379157.832	8287213.689	3865.9
Nodo 3	Jr. Huancané- Jr. Benigno Ballón	379075.654	8287223.785	3869.55
Nodo 4	Jr. Moquegua- Jr. Benigno Ballón	379073.752	8287227.886	3841.33

**3.2.2. Escala de medición de la calidad de aire**

El protocolo de calidad de aire y gestión de datos elaborado por (DIGESA, 2005), existen seis escalas de monitoreo de calidad de aire. Por lo tanto, para la presente investigación se aplicó la escala Media que comprende de dimensiones desde 100 metros hasta 0.5 kilómetros, ya que, los cuatro nodos del alrededor del mercado internacional Túpac Amaru está dentro de las dimensiones.

**3.3. Materiales**

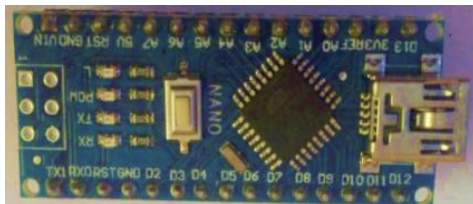
La tabla 8 se menciona los materiales que se utilizaron para implementar las plataformas de los sensores electrónicos de Arduino (sensor GP2Y1010AUOF y MQ 135). Asimismo, en la tabla se designan los materiales de campo para instalación de sensores.

**Tabla 8**

***Materiales de implementación las plataformas de los sensores***

- 
- Acido férrico
  - Alambre
  - Alicata
  - Arduino Nano
  - Batería de 10- 15 mAh marca Kliptreme
  - Cable de dato
  - Cable de USB tipo AB
  - Cajón de madera para cubrir los sensores
  - Computador Portátil
  - Cuaderno de campo
  - Hilo de estaño
  - Máquina de soldadura
  - Panel solar de 10W
  - Sensor GP2Y1010AUOF
  - Sensor MQ 135
- 

Arduino NANO



Microcontroladores (UC O MCU)



Reloj Modelo RTC DS 1302



Pantalla LCD a color



Hilo de estaño



Acido férrico



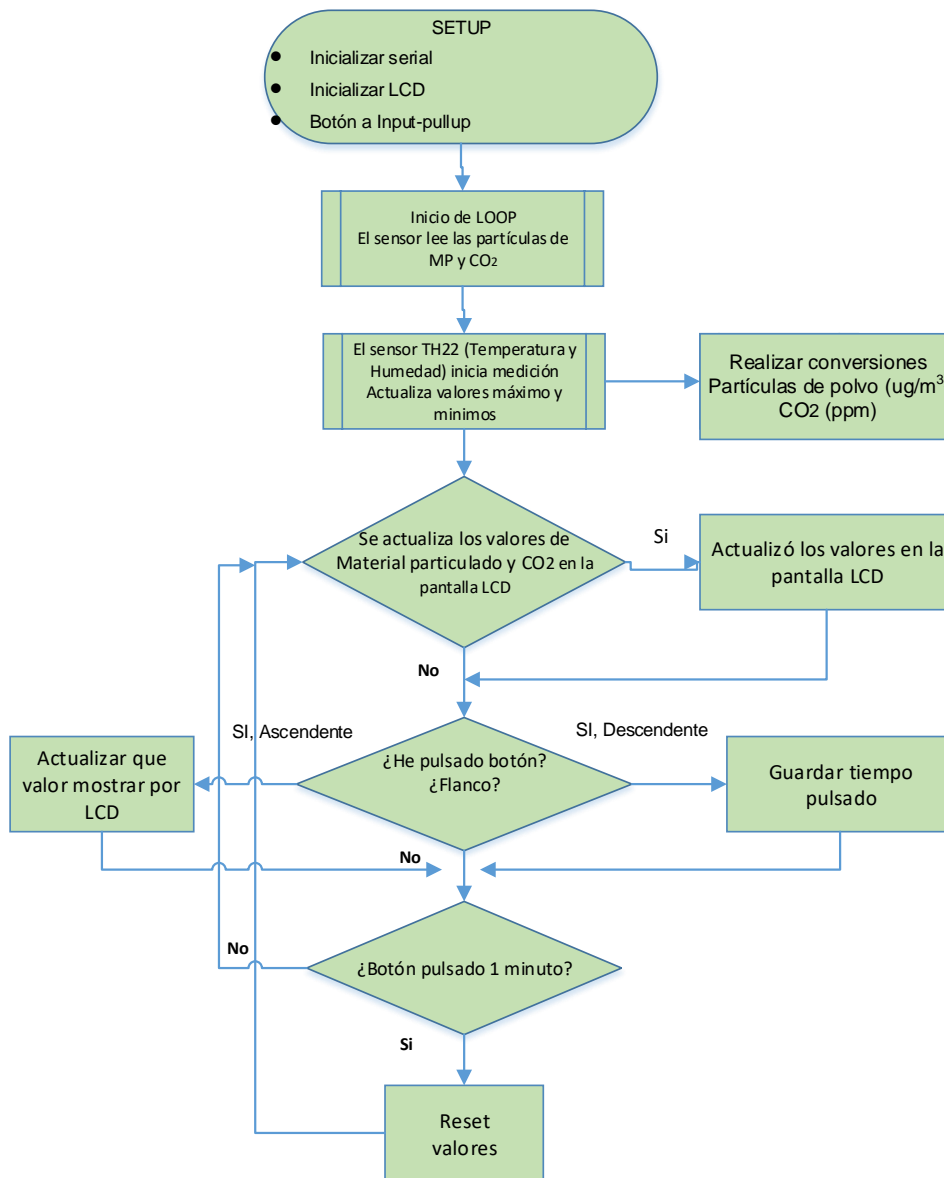
### 3.4. Diseño y construcción de la red de sensores

#### 3.4.1. Diagrama de flujo

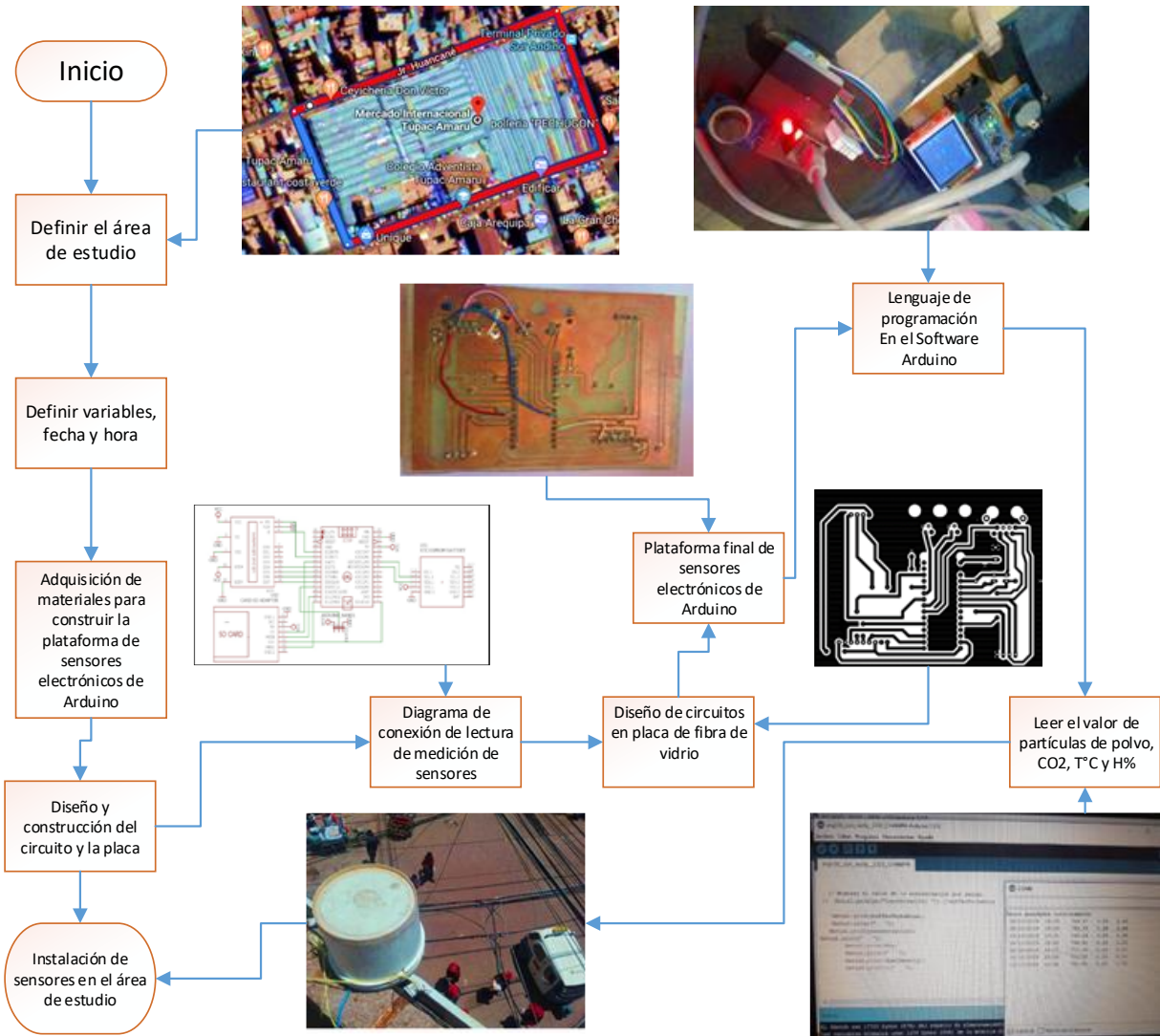
En esta sección se detallará como fue la construcción física del proyecto y la funcionalidad de la plataforma de sensores desarrollada, se ve en el siguiente diagrama.

Figura 11

*Diagrama de flujo de la secuencia de los nodos de monitoreo.*



**Figura 12**  
**Metodología de Instalación**

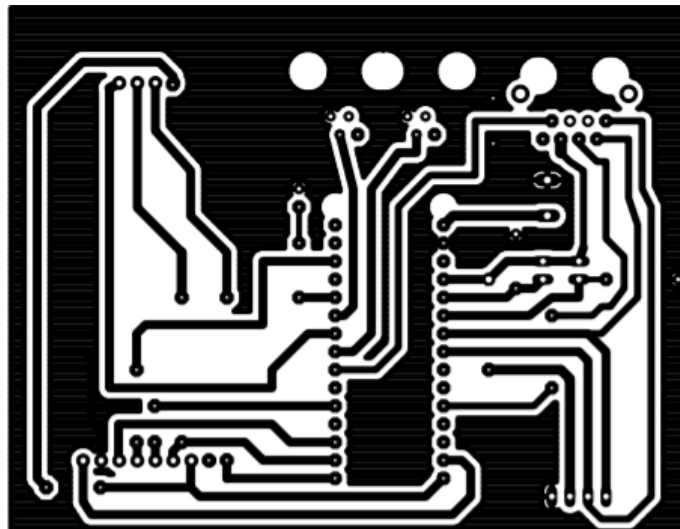


### 3.4.2. Diseño y construcción del circuito y la placa

Ver anexo A ilustra las conexiones de las placas electrónicas de configuración de medición que incluyen las placas de sensores, las placas USB a serie y la placa de alimentación. Una vez especificadas y mostradas las conexiones que se realizaron con los diferentes dispositivos se procede a la construcción de la placa. Para realizar este proceso se necesita dibujar las pistas que conecten los elementos utilizados. El diseño de las pistas se realizó mediante el uso del programa el EAGLE y puede visualizar las pistas del proyecto en la figura 13.

**Figura 13**

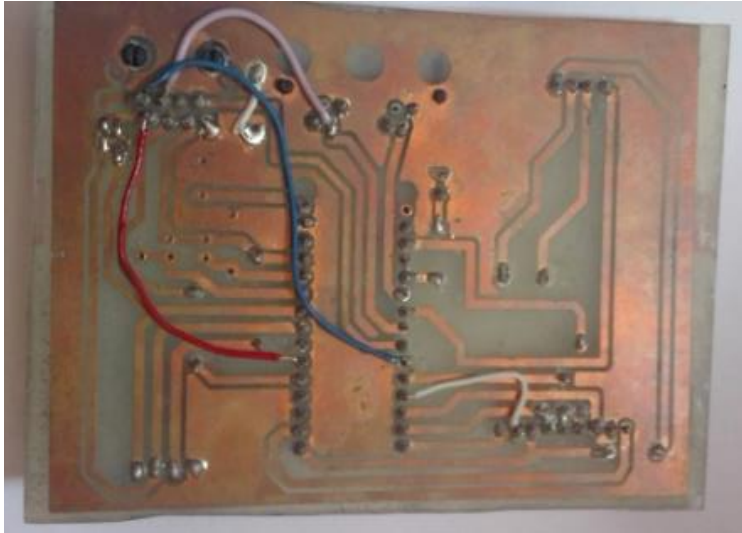
*Diagrama de las pistas realizadas en programa EAGLE*



El proceso de montaje y soldadura de los elementos se lo realizo de manera manual. El resultado final de la placa junto con los elementos se puede observar en la figura 12.

**Figura 14**

***Diseño de circuito en placa de fibra de vidrio***



### **3.5. Implementación de plataforma de sensores electrónicos**

La implementación de la red de sensores propuesta incluye sensores de partícula de polvo (GP2Y1010AUOF) y CO<sub>2</sub> (MQ 135) en las instalaciones donde se realiza el monitoreo. Los sensores están conectados con la placa de Arduino NANO. La programación en la placa Arduino convierte la salida analógica del sensor en forma digital. Los valores digitales de partículas de polvo y CO<sub>2</sub> se muestran en la pantalla LCD para grabar los datos en un archivo texto, pantalla táctil para visualización de datos. La configuración es alimentada de 5V y Reloj RTC, visualizar en la figura 15.

**Figura 15**

***Plataforma de sensores***



### 3.5.1. Sensor de partículas de polvo modelo GP2Y1010AUOF

La figura muestra el sensor modelo GP2Y1010UOF que detecta partículas de polvo y proporciona una salida de señal digital calibrada. Está conectado a un microcontrolador de 6 bits para un alto rendimiento que ofrece una excelente calidad, respuesta rápida y capacidad anti interrupción. Tiene un rango operativo de baja potencia (3V-5V). El componente es un paquete de una sola fila de 6 clavijas y la característica principal de este sensor es que los datos de partículas de polvo están disponibles en una sola clavija de datos del sensor. Son alimentados por dos baterías y un panel solar.

**Figura 16**

**Sensor de partículas de polvo SHARP GP2Y1010UOF**



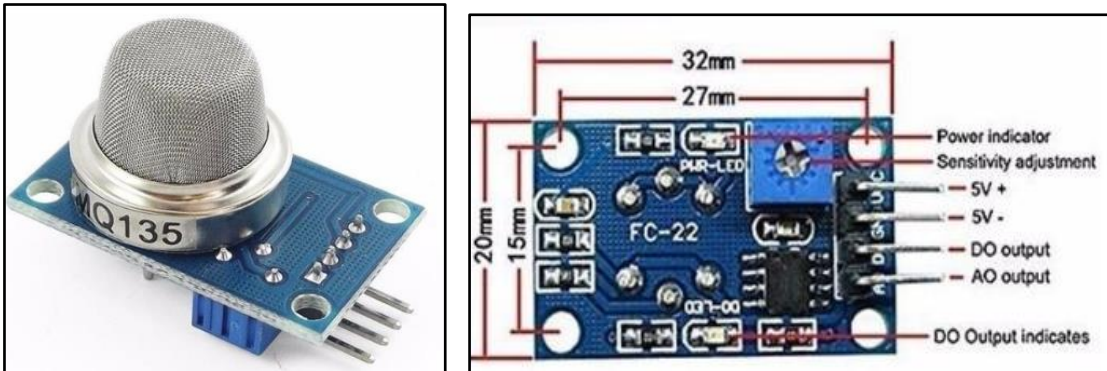
**Fuente: SHARP GP2Y1010UOF**

### 3.5.2. Sensor de dióxido de carbono MQ 135

La figura 17 muestra el sensor modelo MQ135 que detecta dióxido de carbono CO<sub>2</sub> en un rango de 10 a 10000 ppm y proporciona una salida de señal digital calibrada. Está conectado a un microcontrolador de 4 bits para un alto rendimiento que ofrece una excelente calidad y entre otros. Tiene un rango operativo de baja potencia (3V-5V).

**Figura 17**

**Sensor de CO<sub>2</sub>, MQ135**



**Fuente: MQ 135**

Para expresar los valores obtenidos del sensor MQ135 es necesario convertir los niveles de voltaje de la siguiente manera, la ecuación 1 muestra el cálculo de resistencia de carga.

- **Cálculo de la resistencia de carga**

$$R_l = R_s * e = \frac{\text{Log} \frac{\text{intercepto}}{\text{ppm en el aire limpio}}}{\text{pendiente}} \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde,  $R_s$  es la “resistencia superficial en el aire limpio”,  $R_l$  es la “resistencia de carga”.

- **Cálculo de la resistencia superficial**

$$R_s = \frac{V_c - V_{RI}}{V_{RL}} * R_l \quad \text{Ecuación 2}$$

Donde,  $R_s$  es la “Resistencia superficial”,  $V_c$  es el “Voltaje de entrada”,  $V_{RI}$  es el “Voltaje de salida” y  $R_l$  es la “Resistencia de carga”.

- **Cálculo en partículas por millón (ppm)** Para determinar el valor en partículas por millón se aplica la siguiente formula.

$$\text{PPM} = \text{Intercepto} * \frac{R_{s\text{pendiente}}}{R_0} \quad \text{Ecuación 3}$$

Donde  $R_s$  representa la “resistencia superficial”,  $R_0$  es la “Resistencia interna”.



### 3.6. Panel solar y Batería

Las pruebas generadas se llevan a cabo durante 24 horas, el comportamiento del consumo de energía de sensores es conectados con un panel solar de 10 W, el cual fue almacenado la energía en dos baterías para abastecer la energía de sensores durante la noche.

**Figura 17**

***Panel solar y baterías***



## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Según los objetivos de la investigación, se planteó la evaluación de la contaminación del aire (partículas de polvo, CO<sub>2</sub>) con sensores de bajo costo en el Mercado Internacional Túpac Amaru, Juliaca, para lo cual se realizó la construcción de plataforma Arduino con sensores electrónicos Arduino, los cuales se instalaron en 4 puntos de monitoreo denominados “nodos” para recolección de datos por 24 horas y evaluarlos con las normas nacional e internacional.

#### **4.1. Determinación de la concentración de contaminantes del aire.**

La tabla 9 muestra los valores promedios de los contaminantes monitoreados del aire con sensores arduinos del dióxido de carbono en mg/L y las partículas de polvo en ug/m<sup>3</sup>, 4 domingos consecutivos, un domingo en cada nodo en un periodo de 24 horas. Los nodos recolectaron 1440 datos para cada parámetro de monitoreo (ver anexo B).

**Tabla 9**

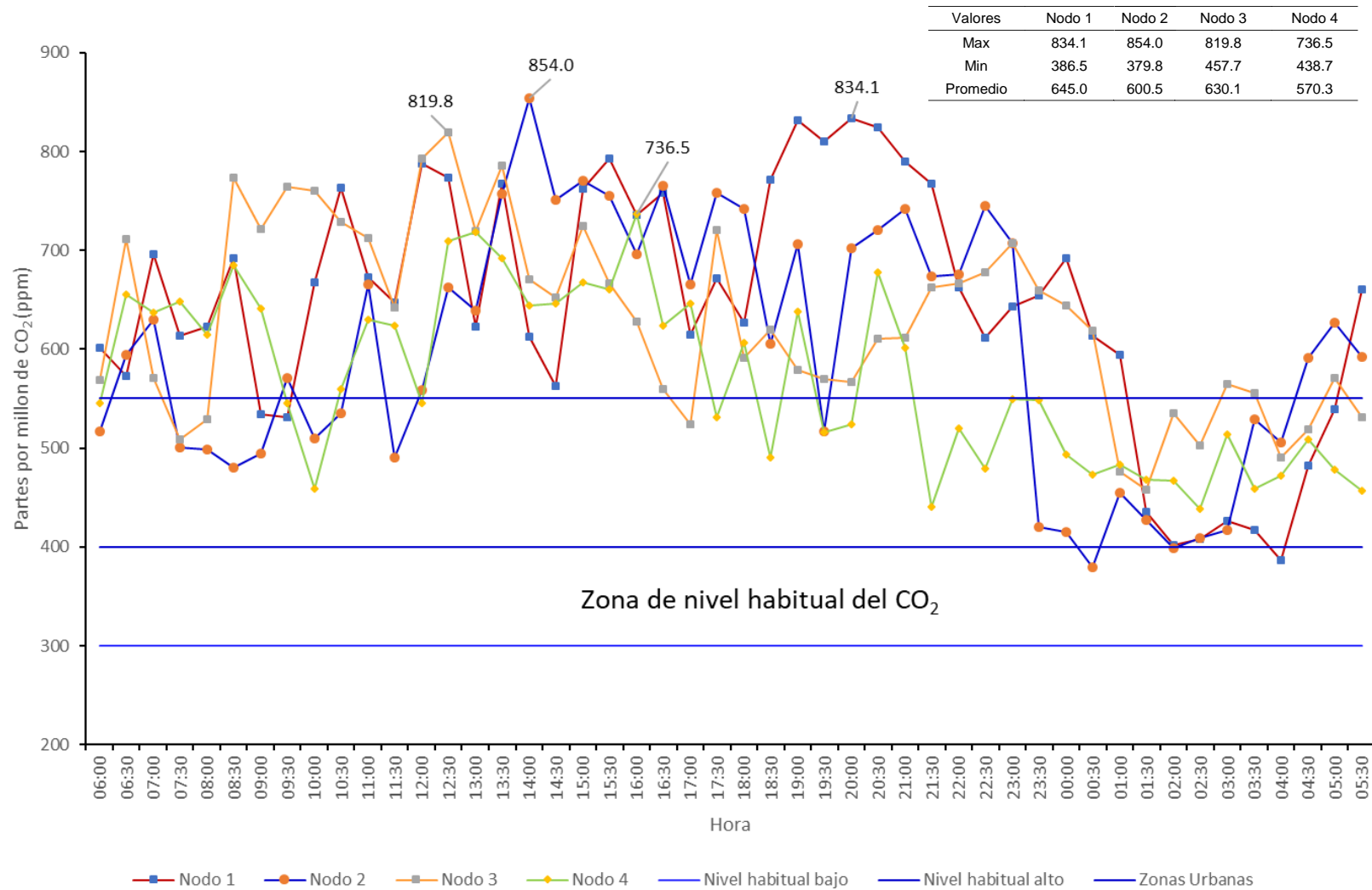
**Valores promedio de los contaminantes monitoreados**

Hora	Nodo 1		Nodo 2		Nodo 3		Nodo 4	
	CO <sub>2</sub> (ppm)	Partículas de polvo (ug/m <sup>3</sup> )	CO <sub>2</sub> (ppm)	Partículas de polvo (ug/m <sup>3</sup> )	CO <sub>2</sub> (ppm)	Partículas de polvo (ug/m <sup>3</sup> )	CO <sub>2</sub> (ppm)	Partículas de polvo (ug/m <sup>3</sup> )
06:00	601.0	15.3	517.3	12.5	569.0	12.1	545.0	12.5
06:30	573.3	19.3	594.4	15.6	711.3	18.3	655.8	18.5
07:00	696.3	19.5	629.6	16.8	570.7	25.0	636.8	22.2
07:30	613.2	21.7	500.4	16.3	508.7	27.1	648.2	23.8
08:00	623.3	21.3	498.8	21.1	529.0	26.2	615.0	23.4
08:30	691.6	18.9	480.5	20.9	773.4	25.1	685.3	23.5
09:00	533.7	25.9	494.7	19.7	721.4	26.1	641.0	22.6
09:30	531.1	25.8	571.0	23.8	764.8	23.9	545.2	22.3
10:00	667.6	26.4	509.9	24.7	760.4	23.8	458.8	22.1
10:30	763.8	26.4	535.3	25.1	728.3	22.5	560.0	23.1
11:00	673.2	23.9	665.3	21.8	712.5	22.5	630.2	21.1
11:30	646.8	25.2	490.3	24.2	642.3	22.3	624.2	23.8
12:00	787.4	24.1	558.6	23.6	792.8	20.1	545.5	22.0
12:30	773.3	25.0	662.3	24.9	819.8	21.3	709.6	16.2
13:00	622.8	23.7	638.8	24.1	720.0	18.8	719.0	21.0
13:30	767.0	25.4	756.9	25.0	785.5	23.8	692.3	16.2
14:00	613.0	24.7	854.0	26.1	670.6	25.2	644.6	25.2
14:30	562.3	22.7	750.8	26.1	652.3	24.2	646.0	26.0
15:00	762.5	26.3	770.6	26.1	724.8	26.6	667.6	26.1
15:30	792.6	26.4	755.6	24.7	666.5	27.0	660.7	26.2
16:00	735.6	24.5	696.5	25.0	628.3	23.4	736.5	25.3
16:30	758.4	22.2	765.5	24.7	559.4	22.1	624.1	24.4
17:00	614.2	18.3	665.9	19.8	523.8	19.4	646.3	21.3
17:30	671.9	16.1	758.4	23.1	720.8	19.8	531.6	18.5
18:00	627.1	14.0	741.7	24.6	591.4	14.3	606.3	15.3
18:30	771.8	11.2	605.1	25.3	619.6	15.0	490.1	22.7
19:00	831.9	9.4	706.0	24.0	579.2	11.3	638.0	21.9
19:30	810.7	8.5	517.3	21.2	569.5	9.0	515.8	21.9
20:00	834.1	7.3	702.2	21.0	566.5	7.8	523.9	15.4
20:30	824.5	9.8	720.6	18.5	611.0	6.4	677.9	8.9
21:00	790.1	7.3	741.8	23.4	611.2	15.2	601.1	8.5
21:30	767.1	6.6	673.6	26.1	662.6	22.2	440.1	6.3
22:00	662.3	4.7	676.2	26.5	666.2	18.0	520.0	6.2
22:30	611.4	6.5	744.9	25.0	677.6	20.8	479.5	5.9
23:00	643.4	4.9	707.7	22.4	706.9	17.5	549.9	4.5
23:30	654.1	3.7	419.7	20.0	659.6	15.1	548.9	8.6
00:00	691.6	3.4	415.5	24.1	644.0	14.5	493.6	6.2
00:30	613.8	2.0	379.8	18.6	618.3	13.1	473.3	1.8
01:00	593.9	2.9	455.1	13.3	476.3	13.8	483.3	4.0
01:30	435.6	2.4	426.8	11.4	457.7	11.1	467.6	3.4
02:00	402.2	2.5	399.0	12.2	534.8	7.7	466.6	3.6
02:30	408.0	2.2	408.7	14.0	503.1	6.7	438.7	4.8
03:00	426.4	2.1	417.2	15.4	565.0	7.1	513.3	3.8
03:30	416.7	3.6	529.6	15.5	555.6	10.0	458.9	6.2
04:00	386.5	4.1	505.6	6.7	490.4	11.3	472.3	6.2
04:30	482.8	6.7	591.1	10.1	518.9	11.3	509.0	10.6
05:00	539.7	7.8	626.6	10.9	571.0	13.7	478.3	12.3
05:30	660.5	10.3	592.0	10.6	530.7	12.6	456.616	9.736

La figura 18 muestra el comportamiento del dióxido de carbono durante el periodo de 24 horas de los cuatro nodos de monitoreo.

**Figura 18**

**Comportamiento del dióxido de carbono de los cuatro nodos monitoreados**

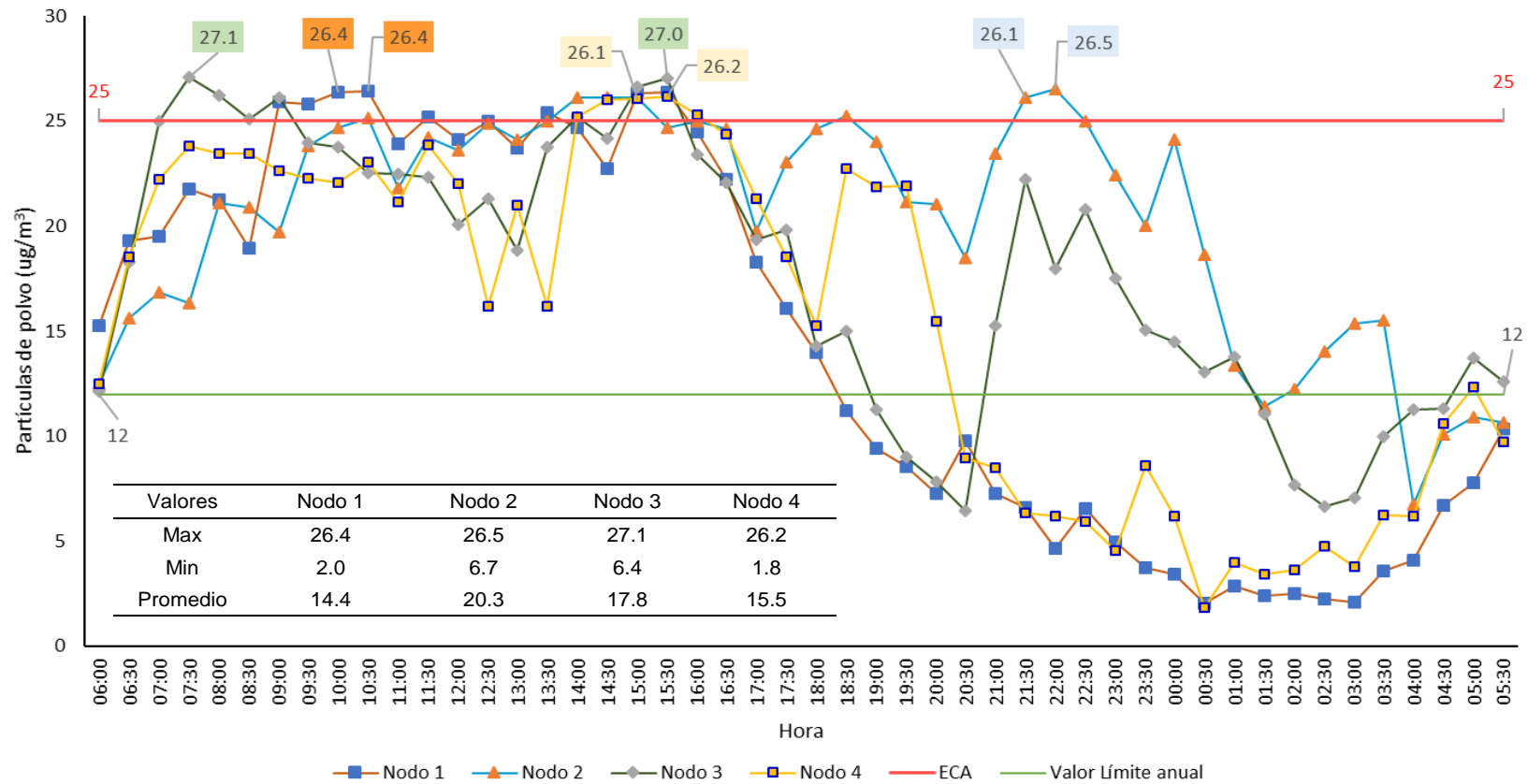


La figura 18 muestra que el Nodo 1 presente mayor concentración promedio de CO<sub>2</sub> (645.0 mg/L), seguido del Nodo 3 (630.1 mg/L), Nodo 2 (600.5 mg/L) y Nodo 4 (570.3 mg/L). Pero el que presenta el valor máximo de concentración es el Nodo 2, seguido del Nodo 1, 3 y 4. En la figura se puede observar que todos los datos superan los 300 ppm de CO<sub>2</sub> y casi todos los datos superan los 400 ppm de CO<sub>2</sub> que son los valores habituales del aire exterior según la norma española NTP 549. Además, la media de la concentración de CO<sub>2</sub> de los nodos superan el valor de los 550 ppm que es el valor que corresponde a Zonas Urbanas (NTP 549). Esto es por las frecuentes actividades comerciales y del parque automovilístico de la zona de estudio. De la figura se observa que el comportamiento de la concentración del CO<sub>2</sub> tiene un descenso en las horas 23 horas hasta las 05:00 horas por debajo del valor de los 550 ppm de CO<sub>2</sub>.

La figura 19 muestra el comportamiento de las partículas de polvo de los cuatro nodos monitoreados en el Mercado Internacional Túpac Amaru. El Nodo 2 presenta el mayor valor medio (20.3 µg/m<sup>3</sup>) seguido del nodo 3 (17.8 µg/m<sup>3</sup>), nodo 4 (15.5 µg/m<sup>3</sup>) y nodo 1 (14.4 µg/m<sup>3</sup>). La mayor cantidad de valores están por debajo de 25 µg/m<sup>3</sup> que es el estándar de calidad del aire (DS N ° 003-2017-MINAM). Pero para la norma mexicana NOM-025-SSA1-2014 la mayor cantidad de valores superan los 12 µg/m<sup>3</sup> que es el límite anual. La figura muestra un descenso por debajo de los 12 µg/m<sup>3</sup> en los nodos 1 y 4 a partir de las 18 horas hasta las 5:30 horas; pero para los nodos 2 y 3 el descenso se presenta desde la 1:30 hasta las 5:00 horas. Esto se debe a los tipos de negocio que caracterizan a cada esquina (nodo) del mercado.

**Figura 19**

**Comportamiento de las partículas de polvo de los cuatro nodos monitoreados en el Mercado Internacional Túpac Amaru**



#### 4.2. Describir las fuentes de contaminación aledañas

En la actualidad en el mercado internacional Túpac Amaru se aprecia el incremento de las tiendas, pollerías a leña, hoteles, talleres metálicos, construcciones civiles y comerciantes ambulantes se ilustrado en la tabla 8 y figura 25. Por lo tanto, estas fuentes generan gran cantidad de material particulado (polvo), óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, dióxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles y otras afines a estas, que viene siendo uno de los problemas ambientales más severos, debido a estas fuentes de contaminación podrían experimentar algunos problemas de salud principalmente los más afectados son las personas de tercera edad, a los niños, embarazadas, personas con enfermedades respiratorias, cardiovasculares crónicas y entre otros; los que están expuestos a material particulado es de mayor peligrosidad al ser 100% respirables que permanecen mayor tiempo en los pulmones. (Upadhyaya y Desai, 2018)

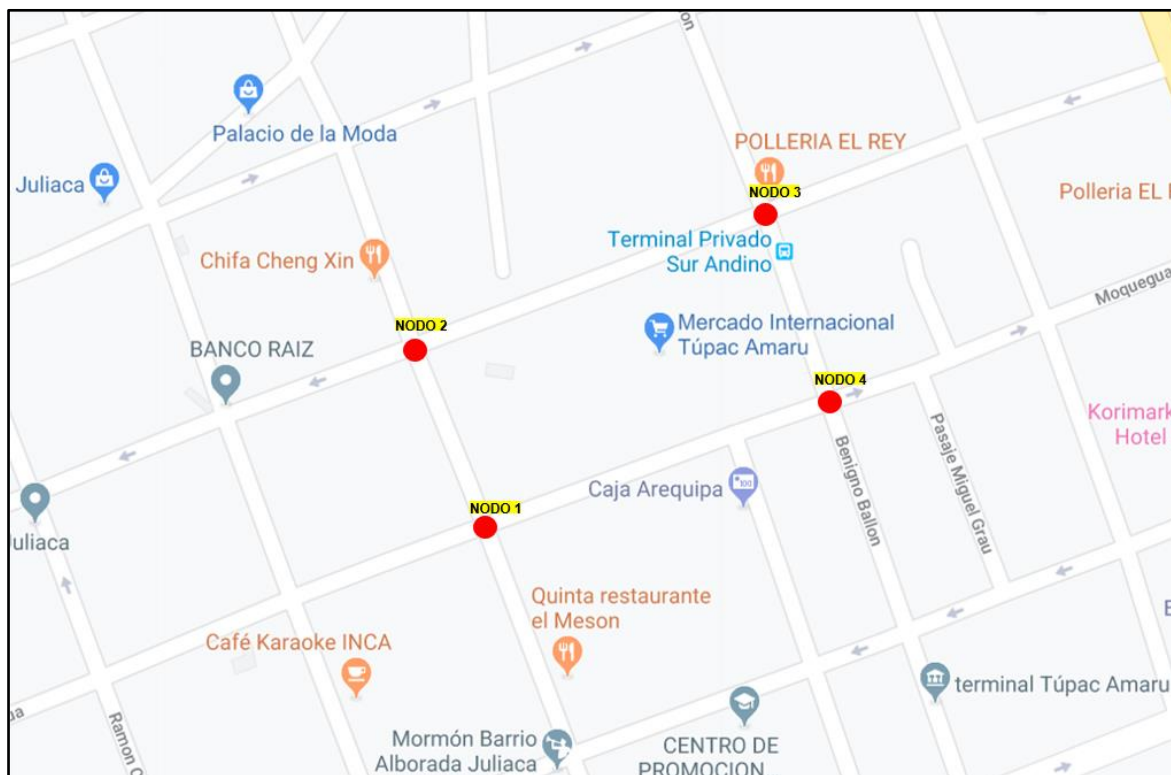
**Tabla 10**

***Fuentes de contaminantes aledañas a los nodos de monitoreo***

Fuentes de contaminación	Total
Pollerías: 1) Rey, 2) La Caravana, 3) Águilas, 4) Rancho, 5) Pechugón y 6) ROLYS,	06
Estrellas ambulantes de Salchipapas	08
Estrellas ambulantes: 1) La criolla, 2) El domo, 3) El criollazo, etc.”	04
Estrellas ambulantes de Anticuchos	05

**Figura 22**

***Ubicación de las fuentes de contaminación aledañas del punto del monitoreo***





## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

- En el siguiente trabajo se realizó la medición de partículas de polvo y dióxido de carbono, hoy en día, se sabe poco sobre de los contaminantes del aire en entornos urbanos. Los cuales este problema se evaluó mediante la implementación de nodos de sensores diseñados y contruidos mediante del hardware Arduino Nano, instalados en cuatro nodos en inmediaciones del mercado internacional de Tupac Amaru en la ciudad de Juliaca, utilizando sensor de partículas de polvo modelo GP2Y1010AU0F y para medir la concentración de CO<sub>2</sub>, el sensor MQ135.
- El comportamiento mostrado por las curvas de CO<sub>2</sub> de los cuatros Nodos están relacionados de manera que bridan la información necesaria para determinar el incremento y decremento del tránsito vehicular en horas específicas. Asimismo, se observa el comportamiento de las curvas de niveles de concentración de CO<sub>2</sub> en los 4 Nodos muestran la actividad vehicular en el transcurso del día y noche.
- Los cuatro Nodos de monitoreo de partículas de polvo durante las 24 horas del día muestran la actividad vehicular en el transcurso del día y noche, ya que los Nodos presentan picos elevados, los valores obtenidos de altos niveles se deben a escasos de la presencia de precipitación pluvial constante en las fechas de monitoreo.
- En la salida de campo en el mercado internacional Túpac Amaru se aprecia el incremento de las pollerías a leña, tiendas, talleres metálicos, construcciones civiles y comerciantes ambulantes.

#### **5.2. Recomendaciones**

- Se recomienda a la Municipalidad Provincial, Gobierno Regional, la OEFA de Puno, hacer monitoreo y control parque automotor con el fin de establecer normas y ordenanzas para tener referencia de la emisión de gases producidos por los vehículos.

- Se recomienda a la municipalidad, gobierno regional e instituciones a realizar talleres, cursos y capacitaciones sobre la contaminación del aire por la emisión de gases producidos por el parque automotor.
- Se recomienda para las futuras investigaciones realizar monitoreo de otros contaminantes (monóxido de carbono CO, dióxido de nitrógeno NO<sub>2</sub>, óxidos de nitrógeno NO<sub>x</sub>, densidad de polvo, compuestos orgánicos volátiles).
- Se recomienda a posteriores investigaciones tomar en cuenta los factores vici climáticos.
- Se recomienda realizar mediciones trimestrales durante el año.

## Bibliografía

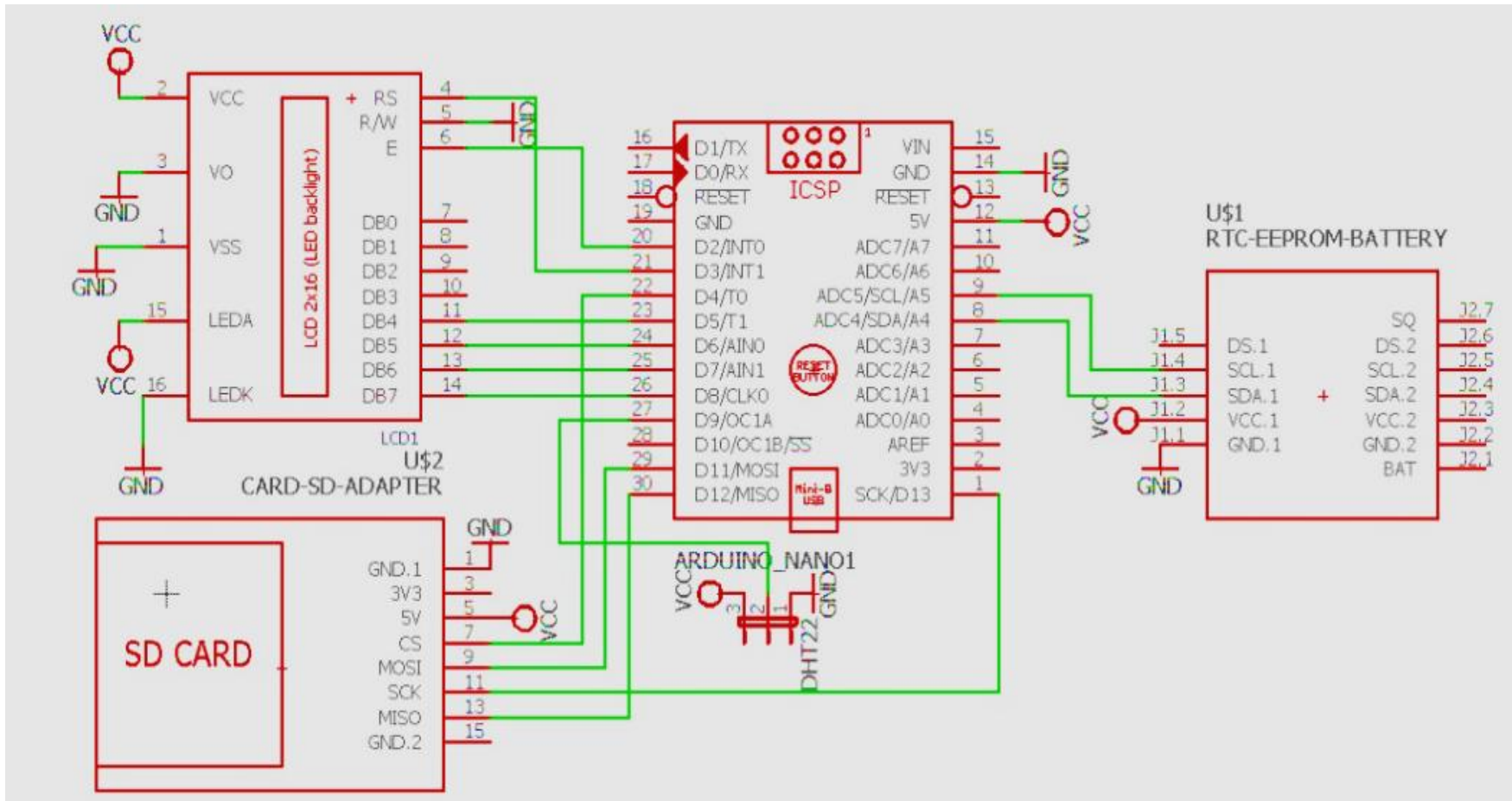
- Arduino. (2020). *Arduino Uno Rev3*. <https://bit.ly/3Hf7ZCu>
- Arellano Díaz, J., y Guzmán Pantoja, J. E. (2011). *Ingeniería ambiental* (1.ª ed.). ALFAOMEGA.
- Bermúdez, M. (2010). Contaminación y turismo sostenible. *Cetd Sa*, 1, 18-19.
- Ciccone, A., Fernando, C., y Medina, F. (2007). *Guía para la evaluación de impactos en la calidad del aire por actividades minero metalúrgicas* (1era Edici).
- CEPIS /OMS - Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente / Organización Mundial de la Salud. (1999). *Curso de orientación para el control de la contaminación del aire. Manual de auto instrucción*.
- Digesa. (2005). *Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos*.
- EFE:Verde. (2019). *La Aemet registra un récord histórico de concentración diaria de CO2 en Izaña (Tenerife)*. <https://bit.ly/3z32Xpl>
- Encinas Malagón, M. D. (2011). Medio Ambiente y Contaminación. Principios Básicos. En *Addi.Ehu.Es*.
- Erazo, B., Peláez, P., Achig, J., León, F. T., y Marcillo, D. (2017). *Análisis de la contaminación del aire en viviendas unifamiliares mediante el uso de serie temporales e Inteligencia de Negocio Analysis of air pollution in single-family homes by using the time series*.
- Flores Yucra, R. (2017). Determinación del nivel de contaminación de dióxido de carbono por parque automotor en la ciudad de Puno [Universidad Nacional del Altiplano]. En *Universidad Nacional Del Altiplano*. <https://bit.ly/3HIUJfr>
- Gaviria G., C., Muñoz M., J., y González J., G. (2012). Contaminación del aire y vulnerabilidad de individuos expuestos: un caso de estudio para el centro de Medellín. *Facultad Nacional de Salud Pública: El escenario para la salud pública desde la ciencia*, 30(3), 315-327.
- Guevara Reátegui, J. R. (2017). Índice de la calidad de aire en el distrito de Morales debido a la presencia de material particulado 2.5 microgramos. En *Revista de Investigación Ciencia, Tecnología y Desarrollo*. Universidad Peruana Unión.
- Hasenfratz, D., Saukh, O., Walser, C., Hueglin, C., Fierz, M., Arn, T., Beutel, J., y Thiele, L. (2015). Deriving high-resolution urban air pollution maps using Obtención de mapas de contaminación del aire urbano de alta resolución utilizando nodos de sensores móviles mobile sensor nodes. *Pervasive and Mobile Computing*, 16, 268-285. <https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2014.11.008>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (1997). *Metodología de la investigación*. MCGRAW-HILL MÉXICO.
- Huanca Aracayo, P. F. (2016). Concentración de material particulado menores a 2.5 micrómetros para la gestión de áreas verdes en la ciudad de Juliaca. *Universidad Nacional del Altiplano*, 5-100.
- IDEAM. (2018). Metodología De La Operación Estadística Variables Meteorológicas. *Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales*, 113. <https://bit.ly/3z0Y28O>
- IDEAM, (2019). *Glosario Meteorologico*. <https://bit.ly/3qm5PUm>

- IEA. (2021). *Emisiones globales de CO2 relacionadas con la energía, 1990-2021*. IEA.
- Martin, P. B. (2005). *Contaminación del aire por material particulado en la Ciudad de Buenos Aires*. «Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. <https://bit.ly/3H714v0>
- Medina Valtierra, J. (2010). La Dieta del Dióxido de Carbono. *Conciencia Tecnológica*, 39, 50-53.
- Mihelcic, J. R., y Zimmerman, J. B. (2012). *Ingeniería Ambiental. Fundamentos. Sustentabilidad*. Alfayomega.
- MINAM (Ministerio del Ambiente). (2011). Decreto Supremo N° 014-MINAM. *Aprueba el Plan Nacional de Acción Ambiental PLANAA-PERU:2011-2021*. *Diario Oficial El Peruano*.
- MINAM (Ministerio del Ambiente). (2014). *Informe nacional de la calidad del aire 2013-2014*.
- Mogrovejo Tenecela, F. M. (2015). *Evaluación de las tendencias de calidad del aire en la zona metropolitana del Valle de Toluca durante los años 2000 – 2013*. Universidad de Cuenca.
- OMS. (2016). *La OMS publica estimaciones nacionales sobre la exposición a la contaminación del aire y sus repercusiones para la salud*.
- OMS, (2005). *Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre* (Vol. 5, Número 1).
- Ortiz Arciniega, J. L. (2017). *Benchmark de selección de sensores para una WSN de recolección de datos para un sistema de alerta temprana de incendios forestales*. Universidad Técnica del Norte -Ecuador.
- Perugachi Cahueñas, N. P., y Cocha Telenchana, L. S. (2019). Rediseño de la red de monitoreo atmosférico para control y vigilancia de la calidad del aire en la ciudad de Riobamba. *Ciencia Digital*, 3(3.2), 172-192. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.2.723>
- ProyectosconArduino. (2020). *Proyectos con Arduino*. <https://bit.ly/3qrDVN2>
- Saavedra Vargas, J. D. (2014). *Análisis de nuevos escenarios de emisión de contaminantes del parque automotor generados en un ambiente de tráfico vehicular* [Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://bit.ly/32xYfEd>
- SHARP. (2006). GP2Y1010AU0F Compact Optical Dust Sensor. *Datasheet*, 1-11. <https://bit.ly/3JmqzKx>
- Ubilla, C., y Yohannessen, K. (2017). Contaminación atmosférica efectos en la salud respiratoria en el niño. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 28(1), 111-118. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2016.12.003>
- Upadhyaya, T., y Desai, A. (2018). *Red inalámbrica de sensores para el monitoreo y control de Factores ambientales utilizando Arduino*. 12(2), 15-27.
- Velásquez Costa, J. (2010). Diseño SCADA para un prototipo seleccionador de piezas. *Industrial Data*, 13(1), 62-66. <https://doi.org/10.15381/idata.v13i1.6164>
- Villasante, J. (2000). Tipos de contaminación, sus fuentes y efectos en el estuario de la bahía de Santoña. *Dialnet*, 1-2.
- Villate Barrera, C. L., Díaz Sánchez, F., y Zona Ortiz, Á. T. (2018). *Sistema para la medición de gases de efecto invernadero mediante los principios del internet de las cosas, alineado al cumplimiento*

*de los compromisos de Colombia ante las naciones unidas.* Universidad Santo Tomás.  
Vistrónica. (2020). *Sensor de control de calidad de aire MQ-135.* <https://bit.ly/3esjh9V>

## ANEXOS

**Anexo A. Conexiones de las placas electrónicas - Diagrama de conexión de la configuración de lectura de medición de sensores**



## Anexo B. Base de datos

Hora:	CO <sub>2</sub> (ppm)	MP (ug/m <sup>3</sup> )	CO <sub>2</sub> (ppm)	MP (ug/m <sup>3</sup> )	CO <sub>2</sub> (ppm)	MP (ug/m <sup>3</sup> )	CO <sub>2</sub> (ppm)	MP (ug/m <sup>3</sup> )
	13/10/2019		20/10/2019		21/10/2019		22/10/2019	
06:00	427.56	16.84	560.08	11.76	491.68	15.71	608.37	12.45
06:01	436.03	14.00	478.34	11.88	524.62	14.33	622.39	14.34
06:02	446.03	15.28	478.76	13.32	484.62	13.88	625.53	16.54
06:03	451.06	17.80	568.21	12.83	476.06	14.76	633.32	15.46
06:04	470.09	18.83	460.65	14.76	456.77	16.11	656.63	14.45
06:05	478.35	20.87	502.45	10.98	468.08	14.58	608.37	16.57
06:06	499.50	18.45	452.72	11.66	476.06	15.67	586.45	15.86
06:07	506.20	21.47	361.85	12.49	472.83	13.25	634.45	14.77
06:08	507.12	21.31	499.92	13.78	467.55	14.19	645.48	16.78
06:09	522.21	20.14	533.54	14.59	567.33	13.42	634.56	15.54
06:10	533.24	21.94	615.76	16.93	577.11	14.92	578.69	14.84
06:11	520.75	22.50	606.24	15.16	614.33	12.27	594.34	12.45
06:12	517.47	22.62	591.38	12.34	691.58	15.03	614.60	12.78
06:13	478.34	23.67	464.84	13.43	659.52	16.31	577.39	15.67
06:14	507.47	23.20	544.04	14.45	564.64	15.62	656.45	16.57
06:15	475.92	19.80	577.63	13.33	567.22	16.59	631.74	16.58
06:16	522.81	21.89	468.08	15.45	537.84	15.48	625.53	16.66
06:17	555.29	19.27	386.45	17.66	540.68	14.67	650.40	16.99
06:18	523.39	21.45	466.49	15.56	515.76	13.34	730.18	17.54
06:19	482.03	24.67	583.05	16.17	520.47	15.63	642.63	16.85
06:20	461.57	21.66	510.91	13.97	573.66	16.51	633.32	18.32
06:21	537.16	24.52	691.55	15.29	631.55	15.26	631.74	16.45
06:22	540.12	21.84	576.06	17.79	667.84	16.75	733.32	17.43
06:23	552.89	23.92	560.67	17.85	739.43	14.39	862.23	20.32
06:24	569.60	19.08	621.22	14.92	745.71	15.28	725.53	19.73
06:25	489.77	20.34	464.84	16.82	774.13	15.57	623.96	16.88
06:26	587.81	24.50	368.87	18.48	847.32	17.59	606.80	16.76
06:27	621.66	22.24	514.15	13.28	847.30	18.83	617.74	17.89
06:28	574.10	21.47	659.92	17.09	651.71	16.76	625.53	17.54
06:29	519.81	25.10	388.78	12.33	597.56	15.55	611.49	18.67
06:30	541.76	17.34	652.45	11.95	677.38	16.09	617.74	19.73
06:31	572.21	18.20	656.84	15.25	639.56	15.74	609.95	21.45
06:32	534.89	17.97	752.11	13.37	722.34	16.28	616.17	20.45
06:33	521.72	18.23	634.12	14.32	743.56	17.81	648.87	22.34
06:34	617.93	17.25	574.44	18.05	836.25	18.36	633.32	23.34
06:35	586.63	19.87	735.59	16.37	631.55	20.45	617.74	18.45
06:36	639.85	17.69	633.11	15.14	878.78	23.88	619.28	16.99
06:37	554.77	16.39	599.92	13.97	939.43	25.05	620.83	17.43
06:38	639.79	16.65	713.64	16.22	847.30	25.95	678.66	16.34
06:39	673.03	16.79	658.45	16.06	866.46	23.74	745.45	17.65
06:40	669.05	14.23	753.78	14.49	847.67	19.56	745.34	18.34
06:41	711.67	15.07	660.09	15.13	856.72	23.64	687.44	19.45
06:42	668.23	12.69	721.98	17.69	685.17	24.23	645.45	19.56
06:43	705.31	13.93	542.83	16.78	707.59	18.98	617.74	19.87
06:44	546.80	15.51	703.64	18.36	702.11	20.43	619.28	20.23
06:45	662.62	15.55	510.98	17.67	493.66	21.24	734.22	17.53
06:46	740.41	16.15	584.02	18.11	514.86	19.87	723.35	18.56
06:47	662.35	15.87	607.84	17.27	615.20	20.18	656.63	17.56



06:48	671.17	12.42	729.56	17.28	603.19	23.38	648.87	16.58
06:49	586.68	15.66	808.69	17.36	582.66	24.14	570.36	18.67
06:50	674.56	16.32	717.32	15.59	619.71	18.62	578.60	19.56
06:51	809.78	15.67	590.41	16.48	624.78	23.48	536.52	23.45
06:52	794.46	17.62	689.68	14.36	634.37	22.62	657.66	24.34
06:53	580.87	14.78	615.76	15.66	652.12	21.24	539.32	25.43
06:54	639.32	16.29	868.98	17.38	623.35	25.09	592.75	25.43
06:55	670.66	18.56	709.41	17.21	578.31	25.63	673.64	23.45
06:56	738.82	23.28	717.76	16.87	584.36	24.38	722.32	24.34
06:57	658.45	21.52	691.54	18.93	563.25	24.09	804.01	23.76
06:58	752.87	20.87	683.57	18.49	546.91	26.22	734.56	25.45
06:59	658.89	22.44	547.78	12.61	549.24	26.81	564.32	25.33
07:00	715.76	21.45	535.66	16.61	601.37	27.26	674.38	26.43
07:01	768.08	19.38	598.08	12.87	532.53	27.73	595.26	23.23
07:02	834.41	20.21	609.12	18.21	564.86	28.04	594.34	16.56
07:03	735.76	18.16	585.76	17.49	483.38	26.40	602.15	18.78
07:04	791.23	21.93	528.23	19.63	525.77	27.66	594.67	18.67
07:05	826.06	20.57	576.86	18.32	474.35	26.17	605.24	19.67
07:06	768.08	21.63	468.58	17.88	523.32	25.63	678.56	23.45
07:07	767.84	22.84	577.65	16.84	464.54	27.19	567.73	22.48
07:08	679.21	21.21	689.21	17.08	515.22	26.74	586.52	25.67
07:09	590.36	19.94	690.36	18.56	584.64	27.06	641.09	24.56
07:10	595.67	17.25	505.72	17.25	664.12	26.64	718.61	28.43
07:11	625.12	23.99	565.53	18.63	572.09	25.92	639.52	25.43
07:12	629.42	24.19	619.26	16.89	623.81	26.36	620.83	22.34
07:13	580.74	23.85	695.33	14.85	558.44	27.08	515.76	21.34
07:14	678.54	25.76	568.54	12.89	645.62	27.41	733.45	20.45
07:15	798.82	18.67	558.82	14.87	793.86	27.07	745.45	25.45
07:16	647.33	17.49	657.36	15.49	684.85	27.53	678.56	23.45
07:17	595.76	20.67	535.76	16.61	569.12	27.70	655.38	21.78
07:18	568.99	22.38	498.08	15.38	428.12	27.29	645.23	22.58
07:19	499.41	19.57	479.41	14.81	430.75	25.66	515.76	23.45
07:20	522.67	21.06	445.45	13.56	443.88	26.67	469.52	19.56
07:21	551.98	19.63	481.08	15.23	443.01	25.48	526.79	23.45
07:22	676.89	17.22	506.49	13.76	408.91	28.36	491.68	24.67
07:23	598.99	22.83	498.58	18.33	413.66	28.57	515.76	25.45
07:24	607.84	21.44	587.84	13.44	415.05	28.81	547.30	22.48
07:25	629.21	25.21	379.21	14.76	427.63	26.73	655.44	21.48
07:26	560.08	23.89	480.85	15.04	427.84	27.01	677.56	22.78
07:27	584.69	24.32	388.98	11.32	436.43	26.86	675.46	24.34
07:28	521.48	20.12	451.72	12.64	440.02	27.18	525.22	22.87
07:29	560.08	18.48	578.45	15.68	456.30	26.71	765.46	26.56
07:30	489.54	23.99	560.62	16.26	455.02	26.14	876.09	25.88
07:31	452.67	25.31	552.07	18.56	458.15	28.33	784.48	26.73
07:32	424.74	22.36	449.74	16.45	462.49	26.29	783.83	21.45
07:33	485.66	16.79	634.54	16.79	474.68	26.89	547.30	19.99
07:34	552.07	23.31	532.07	14.09	483.58	27.45	491.48	19.87
07:35	668.78	23.22	435.84	16.32	494.79	28.45	570.56	25.56
07:36	759.48	18.87	442.45	15.67	528.83	25.89	648.56	23.23
07:37	804.52	17.62	462.76	17.62	553.91	26.34	555.17	26.76
07:38	812.56	19.78	482.36	14.78	555.30	26.47	539.43	24.87
07:39	791.98	22.21	458.12	16.29	587.85	26.78	656.45	27.22
07:40	663.24	26.97	471.30	18.56	663.14	26.48	663.99	26.45

07:41	760.08	25.39	482.56	23.28	639.87	28.12	678.73	25.33
07:42	698.38	24.37	495.87	21.52	572.08	27.01	907.65	24.56
07:43	632.47	25.14	508.65	20.87	545.11	26.57	734.56	23.98
07:44	476.74	23.97	514.73	22.44	567.56	27.33	917.53	22.65
07:45	545.27	18.42	486.68	25.45	534.33	26.26	833.32	21.34
07:46	541.56	15.46	484.56	24.82	545.59	26.21	567.69	20.89
07:47	674.84	16.49	509.78	22.78	476.06	27.42	602.15	21.06
07:48	837.59	25.13	494.46	25.89	574.44	26.98	755.17	26.56
07:49	926.18	23.69	500.87	27.68	545.67	25.66	815.76	23.45
07:50	769.42	19.78	509.32	22.69	660.08	26.97	690.36	18.99
07:51	731.49	17.84	510.66	23.22	461.65	27.93	523.66	23.45
07:52	825.22	26.89	538.82	20.45	487.45	26.60	581.79	22.78
07:53	722.06	25.06	458.45	19.83	478.08	27.04	567.54	23.65
07:54	903.36	27.36	452.87	20.66	525.62	26.25	537.84	26.56
07:55	848.45	26.73	458.89	17.66	502.41	24.56	515.76	25.45
07:56	739.43	24.68	465.67	20.56	563.45	26.32	489.52	25.08
07:57	674.21	25.32	488.89	21.45	623.45	26.91	476.45	22.56
07:58	631.55	26.12	489.72	22.82	583.24	26.43	507.84	28.67
07:59	969.78	24.68	503.45	25.45	580.08	28.56	498.31	24.34
08:00	722.57	18.53	517.89	22.22	613.45	25.93	504.64	22.88
08:01	623.21	19.67	546.44	18.68	678.33	25.67	469.72	26.22
08:02	593.66	22.68	516.63	20.22	658.67	25.38	563.02	19.98
08:03	542.06	25.77	488.34	21.34	589.68	26.48	586.52	23.58
08:04	466.42	26.67	518.88	22.58	564.56	27.97	648.58	24.22
08:05	512.76	19.54	515.56	19.33	574.22	27.77	674.45	22.45
08:06	487.34	20.25	526.44	21.23	456.45	26.59	689.87	18.67
08:07	398.28	25.21	532.67	20.22	483.44	22.56	625.53	17.99
08:08	406.17	21.86	486.83	19.56	467.56	25.44	698.67	23.56
08:09	372.53	16.56	505.68	18.22	426.67	23.44	578.69	23.95
08:10	416.24	15.89	518.59	18.10	441.58	24.99	857.55	23.22
08:11	391.66	12.37	503.86	18.47	436.45	27.30	743.33	23.09
08:12	444.29	16.56	486.76	18.58	438.44	25.67	658.17	24.58
08:13	456.34	18.86	477.89	16.90	447.56	24.61	586.52	26.21
08:14	524.68	13.67	468.45	15.44	451.67	26.64	602.15	27.45
08:15	609.41	14.72	458.66	17.22	478.58	27.07	857.55	25.32
08:16	638.49	14.64	457.61	17.44	500.45	24.33	743.33	26.31
08:17	601.48	13.58	458.62	15.45	475.44	22.87	658.17	25.22
08:18	523.66	16.29	459.79	15.89	457.56	26.55	786.52	24.59
08:19	389.92	15.93	466.28	10.84	462.67	25.77	780.02	23.61
08:20	439.44	12.75	427.56	14.00	515.58	22.56	686.52	23.45
08:21	389.84	14.66	436.03	15.28	778.69	21.46	688.87	22.49
08:22	465.68	16.63	451.06	17.80	657.11	25.21	664.86	19.77
08:23	631.74	17.42	470.09	18.83	875.53	26.03	648.87	19.85
08:24	494.34	23.76	478.35	20.87	878.69	23.56	625.53	16.57
08:25	639.52	22.99	499.50	18.45	863.02	25.78	613.04	18.96
08:26	592.63	20.47	506.20	20.47	910.32	27.38	578.99	20.45
08:27	634.68	23.46	507.12	21.31	878.69	27.20	766.45	21.34
08:28	821.79	22.67	522.21	20.14	787.48	26.01	876.06	24.31
08:29	755.99	20.19	533.24	21.94	917.67	25.80	829.92	23.95
08:30	648.86	21.13	520.75	25.50	894.56	26.55	826.55	25.11
08:31	963.02	15.45	517.47	22.62	792.75	27.25	745.65	25.31
08:32	723.34	16.16	478.34	23.67	854.78	26.24	682.41	25.54
08:33	825.65	18.34	467.47	23.20	884.34	25.63	666.45	22.31

08:34	927.37	21.37	475.92	25.80	762.15	24.56	597.85	21.28
08:35	611.72	23.04	522.81	28.89	905.29	27.92	633.32	21.86
08:36	645.63	20.56	555.29	29.27	902.15	23.88	662.40	25.43
08:37	524.39	17.67	523.39	25.45	917.74	24.14	625.53	25.84
08:38	845.46	18.98	482.03	25.67	895.38	24.01	623.96	26.54
08:39	934.27	20.09	461.57	21.66	994.34	23.62	606.80	25.45
08:40	939.39	23.54	457.16	24.52	902.15	24.32	617.74	22.98
08:41	892.65	22.89	440.12	21.84	694.39	23.61	625.53	23.56
08:42	864.44	17.35	452.89	23.92	755.28	25.06	611.49	27.65
08:43	919.39	21.11	469.60	19.08	789.38	24.17	617.74	23.45
08:44	852.69	20.38	459.12	20.34	819.55	24.44	609.95	25.03
08:45	903.61	24.54	487.81	24.50	586.52	25.16	616.17	19.48
08:46	909.35	21.43	521.66	22.24	641.09	27.74	648.47	18.66
08:47	828.06	25.67	474.10	21.47	718.61	27.09	633.32	16.56
08:48	925.24	26.22	519.81	25.10	739.52	28.55	617.74	18.69
08:49	930.18	23.64	541.76	17.34	620.83	26.53	619.28	19.56
08:50	733.32	25.57	572.21	17.20	634.34	27.99	620.63	22.45
08:51	655.53	27.19	534.89	17.97	705.23	28.33	675.45	21.49
08:52	717.74	25.64	521.72	18.23	760.57	27.56	645.56	26.01
08:53	544.34	26.69	467.93	17.25	822.83	25.66	723.45	24.54
08:54	636.52	25.77	486.63	19.87	709.55	24.56	594.34	20.22
08:55	638.69	26.65	489.85	17.69	708.37	25.66	675.22	23.56
08:56	608.44	26.46	504.77	16.39	622.39	27.49	634.56	21.34
08:57	477.11	25.21	489.79	16.65	635.53	28.75	619.28	18.67
08:58	497.53	21.03	473.90	16.79	563.32	27.77	723.45	18.98
08:59	388.66	26.34	469.05	14.23	656.63	27.51	723.45	19.56
09:00	423.02	23.43	471.67	15.07	568.37	27.24	656.63	23.34
09:01	370.86	27.38	468.23	12.69	607.87	28.14	648.87	21.45
09:02	438.49	27.21	465.71	16.93	616.52	25.44	664.39	26.45
09:03	436.52	26.01	456.80	15.51	586.65	23.45	687.65	25.46
09:04	286.79	25.84	462.62	17.85	678.83	25.57	814.33	22.87
09:05	329.62	26.55	460.41	16.15	778.72	24.67	764.97	24.34
09:06	292.75	27.25	462.35	15.87	794.34	22.52	531.55	25.11
09:07	274.34	26.24	471.17	23.24	814.87	26.77	578.69	25.68
09:08	324.11	25.63	482.83	24.63	832.63	28.61	570.86	25.82
09:09	422.23	25.81	498.94	23.81	856.89	26.54	578.69	25.63
09:10	285.24	28.92	507.06	25.92	831.74	24.44	594.34	24.86
09:11	380.24	29.04	515.53	24.04	905.53	19.39	648.87	23.65
09:12	478.69	26.25	489.77	26.25	870.78	23.84	570.86	24.85
09:13	386.52	27.88	505.68	25.88	930.18	24.82	586.52	23.45
09:14	487.67	26.32	565.90	25.32	842.63	25.21	561.43	25.76
09:15	469.95	26.91	514.29	26.91	933.32	27.43	537.84	25.98
09:16	529.15	27.43	569.34	24.43	848.71	26.17	570.86	18.67
09:17	675.53	26.67	553.80	25.04	903.32	26.43	551.99	17.68
09:18	548.37	25.93	538.27	25.93	912.83	25.80	531.55	18.67
09:19	497.43	26.61	549.93	24.91	885.53	23.46	555.17	16.56
09:20	448.06	26.38	531.63	23.38	723.96	23.56	523.66	16.98
09:21	556.52	24.48	526.74	25.34	606.80	26.44	531.55	18.33
09:22	607.69	27.97	541.88	22.97	617.74	20.52	675.56	19.22
09:23	678.69	27.77	584.50	25.77	625.53	23.22	654.38	24.34
09:24	685.86	25.59	591.62	24.59	611.49	25.46	702.31	23.67
09:25	775.53	24.16	618.44	24.56	766.77	26.18	699.34	23.41
09:26	686.52	23.19	608.50	25.19	809.95	25.63	634.89	24.87

09:27	573.32	22.45	568.88	22.11	816.12	26.65	583.36	25.67
09:28	426.45	25.21	552.31	21.88	848.81	27.08	555.17	25.12
09:29	466.06	26.89	523.83	22.89	833.32	26.66	583.36	25.88
09:30	519.92	25.39	564.12	23.39	917.74	25.65	633.74	26.32
09:31	420.05	25.15	546.22	25.56	619.28	25.76	622.34	26.34
09:32	376.36	24.89	658.06	24.89	720.83	26.29	578.69	25.30
09:33	289.92	24.39	745.51	21.22	738.37	26.43	561.43	25.17
09:34	297.84	29.36	648.28	20.36	679.95	25.34	445.33	23.45
09:35	327.45	26.28	614.72	21.28	694.34	23.44	403.23	23.81
09:36	482.41	27.17	563.54	20.21	624.34	22.21	432.82	22.31
09:37	546.45	28.19	555.78	26.82	702.15	19.62	355.17	20.53
09:38	576.06	26.05	593.86	25.85	717.74	19.33	347.30	18.45
09:39	484.62	25.69	550.97	24.69	769.28	21.76	611.49	18.65
09:40	446.66	26.35	620.99	21.35	778.77	22.56	570.86	16.54
09:41	566.28	25.53	526.54	22.53	766.67	19.78	486.52	18.67
09:42	621.48	21.37	513.24	21.37	856.63	21.48	435.88	23.56
09:43	636.33	26.83	535.37	23.83	848.87	18.33	378.69	26.56
09:44	716.06	23.96	518.91	24.39	764.39	19.66	602.15	27.89
09:45	739.21	21.57	480.06	25.57	687.65	25.96	563.02	24.51
09:46	587.34	26.29	477.50	24.88	814.33	24.50	558.28	25.22
09:47	538.48	27.25	469.52	25.56	764.97	24.25	572.41	25.10
09:48	467.65	26.97	462.09	26.27	678.48	25.78	563.02	16.37
09:49	564.02	27.29	467.28	23.29	788.12	23.22	469.27	18.86
09:50	456.06	25.09	470.97	21.09	678.71	26.77	481.79	23.65
09:51	455.17	23.74	478.68	22.37	827.65	26.08	386.52	23.51
09:52	564.12	24.66	502.16	26.66	731.55	24.41	370.86	24.89
09:53	576.28	28.65	509.44	27.65	778.37	25.93	386.52	25.22
09:54	456.48	26.43	510.14	22.43	870.11	24.15	318.61	18.45
09:55	464.64	25.24	515.51	23.45	878.31	25.32	595.88	16.56
09:56	560.29	24.23	465.87	25.45	694.34	24.61	361.43	18.38
09:57	634.84	25.36	487.88	24.37	648.63	24.48	474.42	19.48
09:58	641.65	27.15	498.31	23.83	760.44	25.56	333.88	23.67
09:59	586.32	28.53	490.87	22.45	786.52	25.42	363.62	23.09
10:00	633.66	27.84	519.92	21.57	861.43	23.54	447.31	24.83
10:01	795.59	25.55	515.76	20.56	737.84	23.70	436.25	25.32
10:02	784.34	26.65	537.32	23.25	900.22	23.31	384.69	26.70
10:03	767.65	21.31	509.41	24.97	911.29	24.09	447.30	25.61
10:04	697.48	22.64	538.23	26.29	731.55	23.14	388.64	25.08
10:05	742.06	34.88	499.36	26.09	655.17	24.10	331.55	22.86
10:06	761.65	28.15	508.11	28.37	713.61	23.72	288.69	21.87
10:07	826.34	28.53	538.62	26.53	821.55	23.20	333.32	23.41
10:08	813.66	27.84	528.23	27.34	729.21	21.45	464.39	18.34
10:09	907.34	22.36	516.18	25.78	623.62	22.34	509.95	16.45
10:10	777.54	32.28	527.88	24.28	631.55	21.78	438.06	19.19
10:11	882.41	26.78	534.87	21.81	739.43	19.67	605.24	22.34
10:12	766.45	27.56	540.51	25.34	770.22	18.69	630.18	26.97
10:13	913.32	23.11	588.44	25.65	783.36	22.45	633.32	17.52
10:14	666.45	27.68	606.89	26.59	815.17	21.39	625.53	18.99
10:15	774.56	28.89	582.55	29.78	723.36	22.00	617.74	18.84
10:16	931.55	28.78	564.45	23.67	670.83	21.45	594.34	23.48
10:17	867.65	26.97	544.63	21.61	478.29	19.69	586.52	24.02
10:18	724.02	25.29	529.23	22.64	588.69	18.58	578.69	24.35
10:19	626.46	25.19	578.23	25.07	661.43	23.63	578.69	25.21

10:20	745.17	26.36	605.68	26.67	666.51	24.52	577.11	27.54
10:21	862.22	28.66	668.72	25.65	764.22	25.67	575.53	27.32
10:22	903.02	29.34	554.65	27.43	766.12	26.55	678.69	25.43
10:23	856.06	30.55	522.78	23.45	655.17	23.72	563.02	23.11
10:24	764.84	21.67	556.33	22.01	747.30	21.45	570.86	24.39
10:25	760.38	24.56	522.87	21.23	748.06	22.56	578.69	25.45
10:26	687.73	25.93	565.39	19.64	855.17	21.33	622.56	23.34
10:27	756.01	26.11	588.22	24.11	672.83	25.66	628.51	16.56
10:28	677.52	25.57	547.78	23.57	632.75	24.80	489.62	17.55
10:29	708.69	26.39	573.74	24.39	627.49	25.29	492.75	18.42
10:30	670.47	25.24	542.83	25.04	764.57	25.78	627.22	18.29
10:31	756.06	26.13	485.33	23.43	664.34	23.67	655.77	16.78
10:32	634.44	27.25	474.66	28.25	700.28	19.22	602.15	21.27
10:33	628.28	26.23	462.49	24.56	670.56	17.39	605.24	22.96
10:34	787.35	25.93	461.50	21.93	686.52	18.68	594.34	24.61
10:35	915.76	26.38	458.52	26.78	770.86	16.56	588.06	25.98
10:36	847.65	25.26	465.09	28.98	909.95	17.83	578.69	25.29
10:37	678.54	26.03	473.28	25.33	888.06	20.56	588.56	26.56
10:38	762.43	27.13	477.97	28.45	681.79	20.09	549.34	23.51
10:39	855.17	26.11	488.68	29.11	617.74	24.67	570.86	25.24
10:40	725.22	25.67	502.16	27.04	760.26	26.11	480.24	26.43
10:41	747.89	28.22	488.44	28.43	808.18	24.72	448.69	23.39
10:42	833.32	23.91	505.40	25.25	877.69	24.58	386.52	18.44
10:43	669.53	25.26	510.10	23.45	886.52	25.43	380.24	22.31
10:44	756.63	28.29	756.63	26.93	904.34	23.44	409.95	25.61
10:45	863.02	27.03	663.02	20.38	916.17	21.67	402.15	18.43
10:46	622.33	28.78	582.96	21.06	917.32	22.45	425.53	19.04
10:47	723.66	24.36	663.66	25.78	860.29	21.56	408.37	22.33
10:48	848.86	25.73	600.86	24.13	909.02	19.91	597.43	26.47
10:49	839.43	29.65	639.43	27.62	913.23	19.09	608.06	23.11
10:50	929.44	28.81	739.44	18.61	838.82	20.08	586.52	25.42
10:51	687.65	25.56	687.65	16.78	771.69	21.37	578.69	26.41
10:52	778.69	19.63	578.69	18.93	628.37	22.67	757.25	22.11
10:53	839.43	23.56	550.43	25.38	735.62	23.56	634.86	22.88
10:54	655.17	25.11	550.17	22.06	658.17	22.45	633.88	23.48
10:55	525.22	25.54	725.22	19.63	631.74	24.56	677.54	18.99
10:56	547.45	26.22	647.34	17.13	606.52	23.23	857.55	19.89
10:57	633.64	30.91	633.32	23.34	573.96	21.00	743.33	21.45
10:58	609.95	29.06	509.95	20.61	527.07	19.08	658.17	23.51
10:59	656.63	26.29	756.63	19.23	641.09	18.39	586.52	22.33
11:00	563.02	27.03	663.02	22.78	735.28	18.76	602.15	21.56
11:01	540.39	26.63	567.59	23.56	652.75	17.82	727.55	23.11
11:02	589.62	21.52	650.62	26.06	617.74	17.65	586.52	25.07
11:03	611.49	18.64	611.49	25.73	700.50	23.45	578.69	25.88
11:04	525.22	21.85	525.22	21.53	746.52	25.60	757.25	16.56
11:05	782.06	17.66	622.06	25.67	719.28	23.56	586.52	23.78
11:06	823.61	21.36	723.66	21.61	659.71	26.77	591.18	23.61
11:07	648.36	17.23	848.86	20.73	719.35	23.45	570.86	25.12
11:08	539.43	22.65	839.43	22.68	542.63	24.56	740.24	16.73
11:09	501.48	22.35	701.48	17.32	555.67	24.67	757.25	14.75
11:10	531.55	16.45	731.55	17.78	633.32	26.77	634.86	14.37
11:11	669.27	17.34	869.27	19.06	668.58	27.21	608.37	15.30
11:12	653.57	26.56	753.57	22.55	725.53	25.45	608.78	18.56

11:13	733.11	20.67	800.11	23.61	756.62	26.22	657.55	17.56
11:14	723.66	23.32	523.66	22.73	812.15	21.56	743.33	16.49
11:15	558.06	19.77	688.06	18.68	714.39	25.61	658.17	18.99
11:16	686.52	26.45	686.52	23.88	729.25	25.76	586.52	22.34
11:17	715.76	17.84	575.76	25.78	668.52	25.01	602.15	21.39
11:18	837.84	24.19	537.84	26.28	595.88	24.32	857.55	25.34
11:19	858.28	23.67	458.98	23.77	544.34	23.73	743.33	25.38
11:20	616.17	25.12	616.17	24.82	679.90	25.49	658.17	23.45
11:21	783.56	20.05	583.53	22.67	826.21	24.52	586.52	22.77
11:22	650.56	23.45	450.55	24.76	723.23	21.32	563.02	26.86
11:23	415.76	25.38	415.76	22.18	644.56	19.45	586.52	27.09
11:24	386.65	26.06	486.65	25.32	591.27	19.33	648.87	26.77
11:25	411.34	22.17	428.92	22.57	687.65	17.32	634.86	28.19
11:26	539.43	26.18	526.78	21.32	672.15	16.78	508.32	23.93
11:27	605.17	26.22	685.78	23.45	609.35	21.56	625.53	23.46
11:28	665.22	26.65	425.22	26.61	617.74	19.34	613.04	20.08
11:29	747.76	28.19	367.27	25.73	577.67	17.48	578.69	16.07
11:30	733.32	27.08	373.67	25.23	618.62	20.76	466.45	17.56
11:31	809.25	25.26	289.95	22.56	578.69	18.83	476.06	25.89
11:32	756.63	25.89	256.63	26.78	525.53	24.56	499.92	26.39
11:33	683.87	28.13	263.82	28.33	763.02	25.62	655.48	26.36
11:34	540.29	26.63	340.99	26.23	658.28	25.66	677.43	25.28
11:35	539.72	27.52	389.62	24.82	523.66	26.67	482.41	24.65
11:36	511.49	26.84	411.49	26.84	703.05	27.19	566.45	25.19
11:37	585.57	25.23	465.22	27.46	577.63	22.34	683.56	23.87
11:38	620.14	26.34	520.14	25.56	718.41	21.81	709.42	24.59
11:39	523.66	25.56	523.66	25.29	539.43	19.87	764.39	25.22
11:40	672.51	27.58	472.51	23.22	687.33	18.67	702.34	23.41
11:41	587.30	26.37	587.30	25.73	647.99	21.45	688.76	26.28
11:42	750.72	23.84	680.72	20.28	663.95	22.45	674.65	23.44
11:43	785.63	25.45	645.63	21.23	563.83	25.56	617.74	23.66
11:44	824.39	26.67	554.39	19.82	616.52	21.78	609.55	21.31
11:45	755.22	25.25	415.32	22.98	548.47	18.67	578.29	20.14
11:46	864.27	25.98	564.27	21.72	624.26	19.72	534.78	18.63
11:47	789.39	23.56	539.39	23.49	648.77	16.67	554.34	19.67
11:48	662.65	26.25	662.65	22.56	525.53	18.89	616.17	16.56
11:49	754.27	24.67	625.53	19.67	613.04	15.33	625.53	18.63
11:50	839.39	23.65	569.09	18.81	578.69	16.81	617.74	20.53
11:51	922.63	24.45	499.39	17.86	894.34	19.73	609.95	25.33
11:52	723.38	20.21	501.37	22.34	867.66	20.49	595.88	26.72
11:53	936.06	25.08	476.06	24.34	901.20	22.56	502.15	23.45
11:54	786.33	24.23	406.24	22.33	918.29	23.72	468.77	21.78
11:55	841.61	26.12	591.98	25.03	963.18	22.81	617.74	25.11
11:56	684.41	27.23	684.89	24.66	776.22	21.34	645.33	23.70
11:57	763.02	25.65	563.02	18.86	824.78	20.67	478.55	18.64
11:58	834.38	24.82	634.68	19.97	645.67	23.56	688.74	23.67
11:59	709.41	22.47	529.41	23.78	760.99	19.87	444.18	19.38
12:00	828.29	22.64	678.69	22.05	809.88	17.66	434.46	18.39
12:01	871.18	21.98	401.48	22.94	855.17	16.56	367.93	23.56
12:02	913.66	23.59	623.66	25.35	867.69	17.82	341.78	24.68
12:03	877.42	24.93	599.92	27.11	917.11	17.65	348.80	21.79
12:04	729.34	23.75	495.56	26.86	958.28	15.91	672.15	26.31
12:05	849.32	25.66	678.45	25.34	955.17	14.86	648.87	26.53

12:06	767.45	26.31	547.30	25.34	896.82	16.39	617.74	25.80
12:07	631.74	23.42	631.74	26.33	918.23	19.78	589.62	27.65
12:08	594.34	20.29	694.34	27.13	878.69	23.56	581.79	23.45
12:09	639.52	23.14	489.52	26.25	755.17	25.67	579.67	24.89
12:10	742.63	21.47	592.63	25.47	747.30	24.56	583.78	26.41
12:11	834.61	25.46	634.55	24.46	537.84	23.45	470.43	17.55
12:12	901.79	23.35	409.79	22.35	823.66	24.56	486.55	18.37
12:13	755.17	22.79	390.17	26.79	865.22	23.45	491.18	17.54
12:14	818.36	25.03	626.76	25.45	907.56	19.88	570.86	15.42
12:15	753.72	27.56	463.02	22.89	761.55	18.78	640.24	17.53
12:16	639.43	26.67	539.43	27.33	831.55	17.89	757.25	19.76
12:17	870.86	25.38	570.86	25.22	827.84	21.56	634.86	15.34
12:18	839.43	24.56	539.43	26.62	781.55	23.45	722.34	16.53
12:19	747.35	24.23	747.67	26.79	839.43	21.56	654.55	17.56
12:20	715.76	23.89	715.76	20.34	925.17	24.56	602.15	15.45
12:21	648.22	21.65	648.87	23.65	855.59	26.56	764.97	14.65
12:22	687.65	24.46	742.15	18.06	947.37	26.78	647.30	13.88
12:23	878.61	24.33	808.69	20.03	770.86	25.67	620.41	15.65
12:24	909.13	25.13	639.43	21.13	894.34	25.89	560.48	16.53
12:25	655.17	26.88	755.17	26.45	788.06	18.67	465.59	13.77
12:26	825.22	27.08	525.22	28.67	831.48	19.22	658.17	14.06
12:27	947.33	26.22	647.30	25.22	928.19	17.89	648.87	14.09
12:28	633.32	25.91	683.32	25.91	922.75	21.48	594.34	14.33
12:29	709.95	27.22	739.95	27.26	857.25	24.52	874.51	16.11
12:30	656.63	24.99	656.63	26.99	841.09	21.21	795.84	14.39
12:31	863.02	23.03	763.02	25.23	831.74	25.61	780.40	19.43
12:32	740.34	24.67	640.99	26.67	902.15	17.78	727.87	18.53
12:33	809.62	24.52	789.62	25.88	878.77	16.56	673.69	16.07
12:34	711.49	26.04	611.49	25.34	789.82	18.34	726.34	17.56
12:35	725.22	27.28	725.22	23.91	817.74	21.45	831.30	15.49
12:36	677.56	25.55	622.06	21.26	915.22	20.56	689.19	16.30
12:37	823.66	26.08	523.66	24.99	924.34	16.78	757.25	16.36
12:38	918.22	26.73	688.86	21.66	878.62	15.67	795.84	13.28
12:39	739.43	25.82	739.43	26.08	694.34	18.59	812.80	15.45
12:40	801.48	24.32	691.48	24.32	875.26	18.71	741.80	12.19
12:41	931.55	21.56	731.55	23.77	788.38	19.41	749.52	14.80
12:42	902.34	23.11	569.27	27.56	567.80	20.49	764.97	13.99
12:43	753.57	24.67	753.57	26.99	586.52	25.58	856.00	17.66
12:44	633.11	20.97	633.11	27.67	641.09	23.31	734.07	23.48
12:45	823.66	23.32	623.66	28.32	718.61	25.67	713.95	21.31
12:46	688.06	22.77	588.06	29.77	639.52	25.45	843.71	25.43
12:47	586.52	20.22	586.52	24.45	420.83	17.62	757.25	25.44
12:48	515.76	19.94	715.76	27.14	594.34	18.45	757.33	24.38
12:49	537.84	23.19	637.84	25.19	575.23	17.34	764.27	25.84
12:50	758.28	24.86	558.28	22.21	676.77	16.78	772.29	26.55
12:51	616.17	26.11	616.17	25.62	767.65	19.45	732.44	27.44
12:52	664.39	21.43	534.39	23.43	569.08	16.78	937.83	23.32
12:53	650.44	22.63	550.40	21.87	678.37	15.67	726.34	23.45
12:54	592.75	20.23	792.75	20.67	681.28	13.45	679.90	26.99
12:55	470.86	24.36	600.86	19.86	825.53	15.83	625.53	25.13
12:56	451.99	21.32	497.99	16.82	933.32	13.56	664.39	17.56
12:57	563.02	21.74	522.02	17.74	956.63	13.56	633.32	23.11
12:58	578.69	20.62	548.69	18.62	728.37	15.67	650.40	23.45

12:59	515.76	23.78	715.76	23.74	856.62	15.68	757.25	25.27
13:00	586.52	21.66	586.52	23.67	886.49	19.89	656.63	16.45
13:01	539.43	25.89	539.43	23.79	786.21	18.67	712.41	18.83
13:02	496.71	26.45	896.71	23.45	678.69	16.06	752.59	22.45
13:03	619.28	27.08	619.28	26.08	788.67	17.39	641.09	21.57
13:04	589.62	26.32	789.62	24.32	594.34	15.62	633.54	22.46
13:05	617.32	25.73	717.32	25.73	614.60	15.67	633.32	18.56
13:06	539.43	26.56	639.43	28.11	624.56	17.80	564.39	18.09
13:07	755.17	27.22	555.17	26.82	656.63	22.56	679.90	17.06
13:08	687.87	23.32	547.36	25.32	631.74	21.78	672.15	17.59
13:09	925.22	24.78	625.22	24.78	725.53	25.64	710.88	16.77
13:10	763.02	26.01	663.02	23.01	750.38	24.56	746.32	14.09
13:11	561.43	25.37	741.43	26.37	830.18	24.56	724.78	15.89
13:12	867.69	23.94	667.69	25.74	742.63	21.45	859.08	17.09
13:13	786.52	20.54	786.52	27.89	933.32	23.45	764.97	15.84
13:14	534.68	23.78	684.68	26.67	731.87	25.67	795.84	12.22
13:15	799.92	24.09	709.92	28.34	878.09	26.72	747.96	14.12
13:16	642.55	25.68	842.55	26.08	862.45	23.45	681.44	15.41
13:17	828.37	23.55	628.37	29.15	925.53	19.67	544.18	17.09
13:18	723.66	25.78	623.66	29.87	923.32	23.45	622.39	17.77
13:19	855.28	24.99	655.17	28.34	906.32	22.81	617.74	18.66
13:20	870.26	22.79	910.86	27.67	617.74	23.44	617.74	15.34
13:21	915.17	27.67	755.17	27.56	625.48	21.09	625.53	13.33
13:22	930.36	27.78	720.86	28.22	765.56	25.67	617.74	12.23
13:23	609.95	26.28	809.95	27.98	617.74	23.45	648.87	13.98
13:24	653.06	25.78	888.06	26.76	639.35	18.89	625.53	14.93
13:25	739.43	26.22	739.43	25.67	716.56	23.45	617.74	15.03
13:26	907.84	23.47	900.22	26.47	748.37	23.46	672.15	15.77
13:27	839.43	22.89	939.22	27.09	733.32	22.45	641.09	17.06
13:28	736.25	21.62	916.25	25.62	817.74	25.25	602.15	16.50
13:29	939.43	24.87	669.43	16.87	919.28	24.76	723.47	15.78
13:30	846.62	25.04	789.62	18.04	820.83	22.34	647.30	14.41
13:31	841.09	23.65	601.09	17.65	911.33	18.71	648.87	13.88
13:32	734.86	24.78	634.86	23.72	909.35	20.14	737.37	12.77
13:33	763.22	26.67	563.02	20.25	928.18	24.33	701.58	14.66
13:34	647.67	25.54	547.30	22.46	894.34	24.55	672.15	15.34
13:35	531.55	26.67	531.55	19.69	922.15	26.34	763.41	17.33
13:36	546.17	24.46	516.17	20.96	817.74	26.76	849.84	16.23
13:37	939.22	25.85	639.52	24.55	619.28	25.22	729.41	17.98
13:38	817.74	26.15	917.74	22.65	723.45	25.44	656.63	18.33
13:39	870.86	27.58	870.86	25.58	818.67	26.56	648.87	20.03
13:40	678.99	26.87	755.17	24.58	556.63	25.67	872.98	18.77
13:41	726.52	24.89	956.52	26.89	648.33	27.45	826.70	19.06
13:42	678.69	28.18	878.69	28.07	664.39	25.89	818.98	18.59
13:43	663.02	26.16	963.02	27.67	817.65	23.67	849.84	16.77
13:44	731.55	25.84	831.55	25.15	814.33	21.53	740.24	18.99
13:45	515.76	26.48	915.76	27.48	764.34	25.67	724.78	20.09
13:46	528.37	21.78	728.37	25.28	819.28	27.54	672.15	19.77
13:47	707.84	25.89	847.84	23.98	750.22	26.81	787.65	24.84
13:48	885.59	23.79	905.14	24.66	710.56	24.78	648.87	23.22
13:49	900.14	24.39	993.54	27.09	636.63	21.32	645.73	26.02
13:50	739.43	25.66	605.13	25.66	848.37	25.43	641.09	21.41
13:51	601.48	23.43	947.67	26.79	870.51	26.33	641.09	20.09



13:52	585.76	25.83	815.76	28.08	778.22	25.56	609.95	23.77
13:53	506.24	24.84	906.78	27.54	626.44	27.02	617.74	25.66
13:54	515.76	26.45	915.56	29.32	566.52	25.67	625.53	25.46
13:55	460.08	27.72	869.08	28.78	589.22	23.61	617.74	26.44
13:56	507.84	25.42	787.67	29.11	592.75	26.55	642.63	26.15
13:57	523.66	24.34	903.37	27.34	764.34	27.24	606.80	25.46
13:58	531.55	26.65	875.64	26.67	678.27	27.63	586.52	27.12
13:59	750.42	27.11	808.88	22.83	723.45	26.43	597.43	26.84
14:00	523.66	25.45	795.12	25.84	754.56	26.55	609.95	26.89
14:01	736.67	24.33	786.54	23.22	602.15	26.56	633.32	25.98
14:02	578.69	25.05	898.69	25.61	617.74	23.51	716.17	26.77
14:03	609.95	23.46	909.95	24.06	595.88	20.34	798.56	27.56
14:04	586.52	24.53	886.52	26.34	594.34	24.67	825.53	25.45
14:05	605.24	23.76	605.24	27.19	633.32	23.92	880.12	25.67
14:06	645.73	25.21	845.73	25.67	662.83	25.56	628.62	24.56
14:07	725.44	23.13	725.56	24.76	625.53	28.27	619.28	25.09
14:08	578.69	22.87	878.69	24.21	623.26	22.45	533.32	25.35
14:09	559.45	18.89	859.85	26.09	606.18	25.67	548.87	26.46
14:10	570.66	24.74	970.84	22.04	617.74	23.45	528.62	26.67
14:11	547.37	25.84	847.77	26.64	625.56	25.67	625.53	25.65
14:12	564.33	24.56	984.93	27.16	611.49	22.54	634.86	27.12
14:13	617.74	23.76	817.74	28.36	617.74	23.48	641.09	27.19
14:14	679.61	25.64	979.22	25.04	609.25	26.19	448.87	26.67
14:15	617.74	26.18	701.90	26.18	616.17	24.67	334.07	25.56
14:16	561.43	26.58	770.99	24.67	648.34	24.82	581.44	26.23
14:17	531.55	26.33	671.35	27.78	633.32	26.59	450.49	26.44
14:18	523.66	25.32	867.22	26.87	733.45	23.45	447.38	25.56
14:19	501.48	24.74	901.48	29.25	802.22	27.11	541.09	26.67
14:20	509.41	23.09	889.41	27.45	620.83	25.34	566.63	26.65
14:21	515.72	22.54	815.76	25.09	667.67	23.45	684.53	25.89
14:22	570.46	22.58	979.86	26.23	578.38	26.56	456.72	27.17
14:23	551.18	19.81	791.18	26.59	594.34	25.44	488.66	28.04
14:24	544.34	19.71	654.34	26.89	458.69	23.78	669.02	26.67
14:25	531.55	22.28	611.25	23.92	582.15	23.56	662.83	25.23
14:26	547.56	24.51	827.30	25.21	556.74	22.62	687.65	25.44
14:27	633.32	23.25	745.32	26.25	519.28	26.78	672.15	24.56
14:28	611.49	24.34	611.67	24.94	678.56	22.34	772.11	26.38
14:29	566.12	23.12	717.12	23.56	734.78	18.67	742.63	25.65
14:30	507.84	22.71	568.74	26.71	656.63	23.49	795.40	26.40
14:31	501.48	21.72	531.48	25.72	748.55	20.78	804.67	25.17
14:32	479.32	20.43	639.92	21.93	664.39	14.56	810.58	26.34
14:33	490.36	19.58	842.36	22.56	787.65	22.45	845.64	27.67
14:34	526.79	21.49	626.79	25.49	814.33	23.09	877.65	25.83
14:35	533.11	23.11	833.66	27.98	764.27	22.32	909.31	26.44
14:36	633.32	20.32	703.21	24.32	687.74	24.98	704.67	24.56
14:37	569.27	16.58	669.27	26.58	645.53	26.08	710.88	23.67
14:38	539.43	18.52	739.43	27.28	641.49	25.34	711.58	25.65
14:39	515.76	20.08	765.76	28.18	727.74	25.33	718.61	25.55
14:40	563.02	21.12	863.88	27.45	639.15	27.27	672.15	24.92
14:41	608.22	24.35	768.37	28.05	516.17	25.22	616.17	25.30
14:42	528.37	25.09	828.37	26.69	518.27	26.11	488.62	26.13
14:43	739.52	26.19	699.92	25.08	573.32	26.06	455.67	27.38
14:44	817.32	26.24	887.32	28.76	757.74	27.21	499.76	27.29

14:45	742.55	24.38	992.35	30.08	519.28	26.08	467.33	28.26
14:46	747.45	21.05	547.30	29.27	610.23	24.98	367.55	28.23
14:47	625.53	26.56	705.53	28.85	727.56	24.34	673.69	26.49
14:48	665.43	23.87	655.93	32.78	778.45	26.32	695.40	25.59
14:49	569.27	25.21	869.27	28.81	718.34	25.45	579.23	26.93
14:50	759.85	24.87	757.85	30.47	678.67	28.34	672.15	26.16
14:51	922.06	26.23	822.67	26.69	618.62	27.56	648.87	25.17
14:52	803.05	27.06	863.05	24.08	717.11	29.12	659.71	25.43
14:53	834.12	26.98	799.92	28.73	719.28	27.98	631.44	26.27
14:54	761.38	25.67	691.98	26.08	850.46	27.67	617.22	25.40
14:55	831.65	25.08	831.55	27.70	819.25	25.63	648.87	24.23
14:56	517.32	26.36	817.32	26.85	776.61	29.53	641.09	23.44
14:57	677.18	27.16	747.65	24.56	628.57	26.42	648.87	24.56
14:58	764.33	28.91	733.33	21.91	707.61	26.63	693.83	23.67
14:59	648.37	29.72	648.87	23.72	828.45	27.99	710.48	25.65
15:00	845.71	25.07	845.71	26.54	767.56	25.34	751.05	27.55
15:01	720.47	26.86	820.47	24.78	823.34	29.27	718.61	27.42
15:02	703.14	29.34	703.14	25.66	939.43	27.32	695.40	28.30
15:03	662.55	26.07	662.73	27.38	918.67	27.65	726.34	27.63
15:04	665.43	27.86	665.93	25.09	778.72	28.42	734.07	27.38
15:05	823.66	26.96	783.66	26.22	723.44	29.98	724.78	27.29
15:06	739.43	26.15	839.43	23.07	867.56	23.41	687.65	28.36
15:07	822.23	27.99	792.67	24.56	742.67	25.43	672.15	26.16
15:08	911.35	26.66	731.55	23.44	848.26	22.71	703.14	25.17
15:09	828.37	26.17	828.37	20.56	678.37	26.45	758.78	25.43
15:10	895.12	25.45	845.12	23.56	566.19	22.08	749.29	26.27
15:11	915.76	23.75	915.76	24.75	652.15	26.25	656.63	25.40
15:12	823.66	26.67	723.66	25.67	654.34	25.19	690.73	24.23
15:13	723.66	27.78	869.66	26.19	625.53	28.45	670.58	23.44
15:14	925.22	28.11	605.22	24.66	459.62	27.06	734.07	26.27
15:15	807.84	26.88	557.54	25.88	663.02	25.17	795.40	25.40
15:16	845.78	27.34	567.44	22.67	845.71	28.45	803.14	22.23
15:17	827.92	27.67	427.66	21.18	839.43	30.69	864.39	23.44
15:18	727.92	25.81	427.89	22.61	848.16	31.26	872.15	24.56
15:19	780.72	28.11	680.72	23.49	755.17	32.15	701.58	23.67
15:20	911.74	24.47	691.04	21.57	651.29	30.48	623.96	25.65
15:21	854.39	26.55	857.39	22.55	555.78	29.25	602.15	27.35
15:22	919.11	25.65	778.31	22.31	648.67	27.54	641.09	27.92
15:23	640.89	27.22	806.65	19.92	671.26	24.56	653.50	28.30
15:24	754.41	26.53	734.77	20.53	549.48	27.34	602.15	24.56
15:25	809.39	24.28	869.68	24.28	727.52	26.33	594.34	23.67
15:26	744.22	25.67	926.09	23.35	618.45	25.42	603.69	25.65
15:27	638.49	24.43	796.79	25.43	570.86	26.22	594.34	27.45
15:28	637.76	26.79	867.86	29.78	602.15	26.56	617.74	25.92
15:29	570.49	25.07	760.99	23.39	586.52	27.09	609.95	28.11
15:30	837.61	26.94	907.76	26.94	658.33	27.54	578.69	27.83
15:31	667.76	25.93	677.66	25.93	657.11	28.55	591.18	27.38
15:32	904.27	26.21	764.27	26.21	724.41	23.45	609.95	27.29
15:33	877.43	25.63	867.43	25.83	711.72	26.51	625.53	27.92
15:34	754.39	26.72	739.39	28.28	664.39	28.36	672.15	28.23
15:35	699.67	24.31	877.66	26.30	565.45	25.98	617.74	27.83
15:36	857.43	28.49	967.43	27.43	666.34	26.55	583.36	27.38
15:37	904.39	28.31	854.39	25.48	602.15	23.45	578.69	25.67

15:38	857.76	29.09	937.76	24.78	642.34	26.57	580.24	25.65
15:39	794.35	28.38	794.35	25.24	603.14	27.65	586.52	23.55
15:40	841.04	26.32	841.55	27.23	741.09	23.44	609.95	26.92
15:41	826.01	26.18	856.33	25.21	722.62	26.56	667.47	28.30
15:42	920.31	23.21	679.83	24.94	652.25	28.22	703.14	26.56
15:43	846.09	25.77	546.68	24.93	710.15	23.45	787.65	25.45
15:44	719.59	26.73	604.39	26.21	541.09	26.55	848.87	24.83
15:45	919.07	26.32	655.41	27.87	548.87	27.56	837.96	24.38
15:46	626.69	27.17	586.79	25.28	583.32	24.55	834.86	25.29
15:47	520.39	25.44	670.44	21.30	627.74	25.02	782.15	26.92
15:48	779.33	26.52	409.67	24.88	539.22	20.69	902.11	27.31
15:49	636.01	26.11	356.34	25.55	520.52	21.26	912.15	27.83
15:50	803.61	25.33	603.61	26.33	658.37	22.15	864.39	27.38
15:51	672.51	26.04	572.52	27.43	679.25	25.78	836.09	24.67
15:52	787.56	23.93	487.37	24.78	714.39	26.44	808.17	25.51
15:53	626.11	24.11	786.01	28.33	624.34	26.22	767.47	26.02
15:54	630.41	25.57	656.68	17.94	602.15	27.33	745.73	25.99
15:55	780.39	25.29	688.83	20.93	617.74	26.56	702.15	27.92
15:56	870.89	24.04	789.89	22.21	619.28	23.45	766.12	24.30
15:57	595.47	23.17	865.44	18.94	622.45	26.22	670.55	25.63
15:58	754.39	24.81	922.55	19.93	745.75	25.59	770.87	26.18
15:59	603.61	23.76	793.42	22.81	656.63	26.29	878.33	23.67
16:00	782.51	22.33	772.44	25.03	648.87	24.78	778.68	22.51
16:01	859.30	25.30	559.36	26.28	564.39	21.67	694.34	22.02
16:02	544.39	25.23	684.39	26.77	587.65	22.08	739.52	24.59
16:03	604.39	23.87	669.73	25.43	514.33	23.45	623.96	25.67
16:04	877.26	24.77	699.76	27.78	754.52	19.99	602.15	26.09
16:05	927.39	22.41	897.59	28.93	641.09	18.65	584.93	26.45
16:06	556.01	24.72	776.61	26.11	688.15	18.74	578.69	26.77
16:07	672.51	25.23	872.41	24.76	642.63	17.67	602.15	25.99
16:08	902.65	25.76	862.65	26.21	673.14	15.99	617.74	24.67
16:09	646.09	24.16	746.09	25.83	841.09	25.33	594.34	23.09
16:10	847.71	23.79	747.71	27.28	679.35	22.45	592.75	21.45
16:11	541.04	25.28	841.44	24.73	692.23	23.23	594.34	26.77
16:12	918.29	23.29	537.76	25.43	472.48	21.66	778.69	25.39
16:13	936.05	19.56	736.05	26.87	541.09	23.57	870.86	24.00
16:14	846.09	20.29	646.44	27.13	548.87	27.61	763.02	24.56
16:15	922.15	23.78	762.65	25.99	533.32	25.44	870.86	25.56
16:16	863.38	25.72	493.80	24.11	477.74	16.88	666.12	24.00
16:17	915.78	24.67	575.78	26.99	519.28	18.56	678.90	24.56
16:18	837.76	26.09	737.76	25.49	620.83	21.66	755.17	25.22
16:19	867.56	24.12	684.55	26.12	628.37	22.78	655.65	25.76
16:20	716.09	23.33	746.09	25.09	562.25	25.33	755.17	26.36
16:21	532.69	25.91	732.69	24.91	494.34	25.44	694.34	24.33
16:22	879.11	25.83	879.11	23.76	415.56	26.45	680.22	24.66
16:23	821.43	22.66	921.43	24.49	582.15	23.41	763.02	25.65
16:24	764.34	24.18	867.88	26.58	657.55	22.72	848.86	24.56
16:25	846.09	20.87	767.44	27.72	773.33	21.68	647.43	23.45
16:26	931.04	23.45	846.67	25.99	758.74	22.59	678.66	23.46
16:27	817.76	17.83	667.42	23.49	557.55	23.44	851.99	23.47
16:28	839.39	21.35	629.66	24.49	743.33	21.67	655.56	24.05
16:29	746.09	23.67	846.09	22.58	658.17	22.87	633.42	24.56
16:30	854.44	22.52	754.39	23.72	586.52	23.56	470.86	25.11

16:31	910.29	24.13	840.89	24.45	602.15	24.34	546.72	24.36
16:32	904.39	18.66	754.55	25.49	557.55	24.97	455.22	24.56
16:33	862.65	19.78	902.65	24.09	443.33	20.18	415.17	25.34
16:34	508.51	15.29	862.15	22.88	458.45	24.63	547.30	24.56
16:35	654.39	18.89	766.45	20.92	486.52	18.48	345.89	25.65
16:36	540.89	20.64	676.06	26.51	563.02	22.56	555.17	24.56
16:37	696.27	19.75	899.92	23.21	586.52	23.78	547.30	25.45
16:38	746.39	22.83	767.65	21.87	448.87	23.67	533.42	23.55
16:39	544.04	25.09	807.84	23.49	534.86	21.52	547.30	23.47
16:40	479.44	23.26	822.41	26.09	448.87	18.77	556.72	22.05
16:41	779.22	21.91	766.45	24.40	525.53	19.22	603.69	24.92
16:42	954.39	20.56	829.28	23.92	613.04	16.56	581.79	22.56
16:43	451.01	21.37	523.66	24.46	478.69	20.71	563.02	22.45
16:44	564.27	19.01	831.37	26.32	466.45	18.45	617.74	23.56
16:45	659.30	19.42	774.44	24.76	376.46	17.33	857.55	22.21
16:46	547.71	18.49	684.02	22.22	399.52	16.56	643.33	22.45
16:47	864.27	17.27	621.49	25.04	457.67	20.78	658.17	21.45
16:48	790.89	20.32	567.22	18.59	413.84	23.45	857.55	22.30
16:49	662.65	22.22	671.62	22.22	422.41	22.45	833.45	21.34
16:50	656.01	21.04	685.85	23.23	366.75	25.21	658.17	20.09
16:51	462.65	19.34	822.34	19.37	307.85	18.56	725.84	20.90
16:52	380.72	18.88	767.57	22.22	382.42	18.79	622.39	22.56
16:53	357.07	19.29	785.66	21.41	466.46	15.68	586.52	22.34
16:54	370.89	21.56	751.67	20.87	479.21	14.87	467.69	22.35
16:55	463.24	20.17	891.35	19.23	523.66	18.68	570.86	21.45
16:56	518.19	19.97	918.08	18.16	491.98	21.45	817.55	22.30
16:57	482.34	18.83	777.63	21.44	474.44	22.89	743.33	21.34
16:58	477.43	12.18	546.77	22.56	584.02	18.56	456.55	20.19
16:59	479.11	19.92	533.56	18.54	468.08	17.89	456.55	20.34
17:00	511.74	18.85	680.22	20.33	474.76	18.73	356.45	22.30
17:01	585.63	19.05	776.11	18.29	675.44	18.67	658.17	21.34
17:02	612.89	17.87	684.33	17.21	567.32	19.54	795.84	20.09
17:03	662.65	18.03	804.64	19.87	466.58	17.65	622.39	20.78
17:04	670.89	16.96	784.21	18.57	465.56	15.44	602.15	19.68
17:05	587.30	17.09	691.36	14.77	555.67	16.65	586.52	21.34
17:06	970.89	16.26	579.31	16.89	623.56	17.68	857.55	22.45
17:07	477.43	15.13	647.45	15.36	471.44	15.46	743.33	23.22
17:08	459.30	16.21	515.76	16.45	568.08	17.65	728.17	21.44
17:09	562.65	19.96	484.33	12.56	837.63	21.34	622.39	22.11
17:10	870.89	16.86	474.32	19.84	476.06	26.67	564.45	19.64
17:11	914.27	16.25	547.84	21.01	656.56	25.45	536.52	20.32
17:12	920.89	16.22	554.62	20.34	712.34	21.56	657.55	19.87
17:13	867.22	17.84	437.84	21.56	723.89	18.34	443.63	19.30
17:14	579.11	16.72	515.76	20.45	823.67	16.89	658.17	20.92
17:15	825.47	18.78	655.44	18.22	904.56	21.67	857.55	21.16
17:16	720.72	17.96	626.79	17.44	765.43	18.66	743.33	22.45
17:17	825.47	16.19	711.28	22.67	723.45	23.22	658.17	23.56
17:18	903.61	14.23	885.76	18.45	867.67	21.45	795.64	22.65
17:19	711.74	15.31	917.30	25.78	954.33	18.99	622.39	22.45
17:20	697.07	19.67	837.43	26.27	515.76	16.56	586.52	18.67
17:21	778.82	18.98	834.66	23.58	655.55	14.98	567.69	17.56
17:22	845.62	16.89	947.37	25.44	764.45	22.34	476.67	18.34
17:23	922.07	17.03	625.22	19.78	907.84	25.14	457.80	19.32

17:24	740.78	19.88	561.67	22.34	759.92	27.01	488.72	18.78
17:25	627.21	17.44	507.84	23.45	647.84	23.45	455.54	20.09
17:26	540.78	12.87	846.71	26.40	567.76	19.32	456.78	18.67
17:27	758.45	16.57	559.60	23.56	499.92	22.37	453.33	18.45
17:28	562.22	18.96	547.22	23.44	526.79	21.43	389.78	19.54
17:29	452.87	15.56	491.59	27.67	675.56	24.78	356.99	16.30
17:30	544.04	17.89	566.44	27.56	722.33	24.54	394.44	17.34
17:31	642.47	16.03	622.83	23.34	657.43	23.12	439.43	17.98
17:32	668.08	15.87	815.76	23.62	766.52	28.34	467.69	15.56
17:33	576.06	16.09	907.55	25.45	678.67	21.23	342.15	18.98
17:34	460.08	16.86	922.36	22.88	726.55	20.45	555.17	19.56
17:35	673.64	15.71	831.64	18.67	678.57	19.78	357.55	17.78
17:36	756.84	16.81	768.08	18.67	751.98	14.44	443.33	17.32
17:37	650.43	15.96	871.23	19.44	907.84	13.78	458.17	16.87
17:38	644.04	14.84	912.43	23.67	907.56	15.49	695.84	17.89
17:39	764.84	14.57	751.68	21.58	855.68	13.83	622.39	17.45
17:40	652.07	13.84	744.02	22.18	547.30	16.16	586.52	15.89
17:41	688.76	14.51	918.08	24.56	678.56	18.62	567.69	16.87
17:42	523.61	13.98	825.65	26.21	703.45	15.06	570.86	16.43
17:43	515.76	10.78	915.26	25.43	788.67	14.23	539.43	16.34
17:44	484.02	11.89	823.43	23.87	515.76	13.56	539.44	15.56
17:45	793.54	10.11	830.76	25.62	675.38	11.68	539.45	14.90
17:46	476.06	15.87	831.55	25.33	712.34	10.67	531.55	16.35
17:47	491.98	14.28	789.43	23.44	621.58	12.89	633.11	16.78
17:48	507.84	15.67	857.34	22.40	768.08	11.35	639.43	15.63
17:49	515.76	17.06	769.21	26.57	711.23	11.67	655.17	17.34
17:50	491.98	15.47	739.41	26.56	672.43	14.33	631.55	15.64
17:51	474.44	16.72	745.71	26.66	591.38	16.12	578.69	16.75
17:52	498.31	17.91	847.38	26.22	484.02	16.35	570.86	16.88
17:53	518.89	13.76	714.15	24.65	566.33	11.89	578.69	15.32
17:54	523.66	16.82	834.62	26.45	567.66	10.56	594.34	15.91
17:55	633.32	14.22	868.08	24.67	623.38	8.42	648.87	17.43
17:56	555.17	13.16	904.34	26.53	554.47	13.45	570.86	17.04
17:57	811.98	14.46	939.43	26.66	545.65	12.45	586.52	16.93
17:58	585.59	13.94	871.63	25.63	703.65	14.56	561.43	14.91
17:59	484.67	12.66	676.79	27.59	678.78	15.34	537.84	13.38
18:00	468.08	16.89	517.32	26.44	577.84	15.20	570.86	14.55
18:01	633.32	13.32	507.84	25.11	579.21	12.59	451.99	13.97
18:02	726.34	14.68	515.76	25.44	476.87	11.33	431.55	13.75
18:03	670.58	13.34	547.30	25.22	545.71	19.44	455.17	12.37
18:04	578.69	13.55	491.98	27.66	447.30	18.82	423.66	14.05
18:05	650.43	15.87	510.54	23.88	464.15	17.67	671.55	19.98
18:06	894.34	12.54	523.66	22.87	756.55	19.44	829.65	18.28
18:07	614.33	9.81	653.56	24.56	618.08	17.55	854.52	13.74
18:08	694.34	9.67	864.45	22.42	584.02	17.23	731.55	14.68
18:09	863.02	10.19	931.55	22.67	539.43	16.87	739.43	13.43
18:10	915.76	11.98	707.84	18.99	481.78	11.66	722.02	12.44
18:11	795.12	12.65	677.56	21.75	491.98	10.87	583.36	15.76
18:12	726.06	13.34	903.05	21.64	517.32	15.18	555.17	13.48
18:13	680.84	14.76	771.23	21.58	507.84	17.89	683.36	13.97
18:14	537.23	13.87	908.76	23.59	677.67	15.44	626.38	12.75
18:15	634.42	11.65	890.36	25.21	547.30	15.45	456.33	13.45
18:16	706.22	12.79	831.55	27.11	967.77	13.45	607.56	12.98

18:17	876.45	13.97	570.86	22.67	877.67	16.83	389.66	14.26
18:18	814.22	14.13	558.28	22.89	767.67	13.45	386.45	24.56
18:19	747.54	10.55	523.66	24.56	643.34	16.54	464.57	23.45
18:20	728.37	12.27	555.17	24.77	549.51	17.33	366.12	26.56
18:21	913.04	11.79	491.98	23.48	831.55	13.73	355.17	23.44
18:22	633.32	10.44	507.84	25.22	907.84	11.45	447.30	27.22
18:23	741.09	11.59	498.31	25.76	799.42	11.48	288.86	22.17
18:24	863.23	10.34	490.36	25.68	503.05	15.43	259.47	24.37
18:25	642.22	11.58	496.71	26.22	571.23	13.87	378.69	25.23
18:26	907.24	9.27	476.06	26.42	658.76	16.56	492.75	24.58
18:27	951.38	11.92	523.66	27.56	590.36	18.67	597.43	22.48
18:28	874.15	9.76	615.76	27.22	531.55	14.56	564.50	25.91
18:29	723.66	10.25	476.68	26.45	570.86	11.34	794.34	26.58
18:30	575.53	11.27	547.30	20.78	558.28	12.56	580.24	22.27
18:31	529.55	10.63	676.06	24.23	623.66	17.34	570.86	23.44
18:32	561.43	8.96	752.07	27.76	555.17	16.57	586.52	22.98
18:33	828.37	11.67	668.58	26.51	491.98	17.30	455.98	23.48
18:34	678.34	9.72	744.02	29.44	507.84	13.62	409.95	20.67
18:35	755.17	8.65	748.76	26.65	498.31	16.56	388.66	21.25
18:36	901.38	10.17	641.69	23.56	490.36	16.44	381.79	24.67
18:37	911.41	11.76	714.15	21.67	496.71	17.45	417.74	22.98
18:38	705.67	12.52	664.84	25.44	536.06	14.56	470.86	25.26
18:39	885.59	12.23	560.62	25.23	523.66	12.49	578.59	14.73
18:40	739.43	14.76	654.63	23.89	515.76	13.83	567.61	22.97
18:41	815.76	10.84	759.55	26.03	636.66	12.46	636.52	23.54
18:42	768.08	9.34	498.31	27.45	578.77	18.76	594.34	25.87
18:43	974.44	11.21	499.92	25.67	688.34	14.38	596.55	24.48
18:44	768.08	10.33	515.76	22.45	567.56	15.43	617.74	26.33
18:45	811.33	8.51	491.78	24.56	499.34	16.56	659.77	19.91
18:46	664.68	7.81	476.06	25.67	484.02	15.50	566.58	23.21
18:47	652.07	11.15	570.66	23.48	468.76	11.34	563.02	22.58
18:48	785.62	9.78	491.77	26.67	541.09	11.34	547.30	18.77
18:49	807.84	9.67	590.39	22.65	514.15	14.67	578.69	17.68
18:50	822.06	9.26	585.76	18.67	628.45	12.45	608.37	14.45
18:51	923.63	4.22	665.48	19.67	567.67	12.89	695.40	11.07
18:52	829.22	9.67	836.26	19.56	645.66	16.78	658.17	12.75
18:53	768.08	8.72	747.30	18.78	722.34	10.44	731.74	24.45
18:54	777.63	7.73	592.75	19.74	628.31	11.67	586.52	24.34
18:55	823.66	9.47	539.43	23.56	639.12	9.56	573.96	25.67
18:56	768.38	10.84	790.36	23.45	615.76	9.47	627.07	25.44
18:57	852.07	12.95	807.43	27.67	731.18	12.45	741.84	23.88
18:58	915.76	11.29	452.07	23.56	676.22	11.67	695.38	22.45
18:59	871.23	12.74	815.76	26.03	570.49	9.79	492.75	20.13
19:00	763.24	10.54	931.55	23.55	631.48	6.78	517.74	19.82
19:01	867.84	11.26	939.43	23.67	490.36	9.35	530.57	18.56
19:02	901.23	9.69	863.66	23.98	566.56	6.11	586.52	25.44
19:03	860.48	8.85	915.76	20.45	458.78	12.23	619.28	23.48
19:04	768.76	9.45	918.19	23.41	576.06	11.56	659.71	22.34
19:05	912.07	8.95	871.38	22.99	547.37	11.64	609.95	25.67
19:06	922.17	7.87	768.08	26.22	702.25	9.75	542.63	18.78
19:07	912.33	7.88	698.87	22.11	639.43	10.67	562.15	17.61
19:08	735.22	9.22	615.76	26.33	490.36	12.50	633.32	22.22
19:09	827.92	10.76	727.32	25.45	577.63	11.34	722.39	26.67

19:10	939.65	9.78	823.56	26.76	552.07	12.56	725.53	25.22
19:11	743.54	9.45	655.02	28.86	515.76	11.43	656.63	25.38
19:12	874.21	8.21	768.08	27.78	531.55	7.56	772.15	25.34
19:13	923.96	7.76	633.42	26.45	639.43	8.67	764.39	26.22
19:14	931.44	9.01	597.64	28.89	523.66	9.74	909.21	26.33
19:15	839.43	7.89	618.52	21.56	515.76	4.57	856.83	25.43
19:16	902.15	9.94	539.43	21.11	618.39	4.41	461.01	27.11
19:17	625.53	10.26	507.84	20.89	631.45	7.10	472.06	18.56
19:18	932.07	8.45	499.92	21.56	668.78	6.12	486.38	22.98
19:19	727.92	10.17	512.56	20.78	786.56	5.83	509.37	23.99
19:20	913.33	9.98	461.09	24.56	775.76	6.48	515.75	21.32
19:21	568.68	8.44	454.02	18.45	517.32	6.96	528.83	21.34
19:22	943.61	6.13	523.66	23.55	523.66	7.79	511.65	25.06
19:23	887.30	7.64	555.17	25.44	482.32	5.42	513.15	18.56
19:24	735.51	8.73	571.79	23.23	468.08	8.03	508.33	20.44
19:25	619.84	9.78	543.36	19.45	518.59	7.56	522.72	24.89
19:26	801.96	9.54	547.30	21.23	507.84	6.76	535.75	25.67
19:27	927.35	10.37	602.15	21.56	518.89	12.53	519.11	23.45
19:28	917.47	7.63	397.07	21.67	539.43	13.23	514.05	24.56
19:29	837.07	6.24	445.62	21.98	607.34	12.44	501.15	25.48
19:30	845.62	7.57	468.08	20.67	649.32	16.55	520.45	24.98
19:31	938.08	8.28	419.84	19.89	562.56	12.76	496.33	21.65
19:32	819.24	8.73	395.47	19.73	491.38	11.45	534.33	20.27
19:33	855.47	9.62	400.31	18.65	454.02	8.77	507.92	18.67
19:34	930.31	10.24	410.99	18.82	523.66	9.81	498.12	19.22
19:35	711.74	9.45	431.55	19.69	555.45	12.55	507.03	16.56
19:36	836.23	6.65	460.28	17.56	681.79	11.56	481.72	16.78
19:37	905.47	7.28	498.66	16.89	483.35	10.99	494.76	20.49
19:38	729.56	7.05	599.33	23.34	547.67	12.55	508.36	21.33
19:39	879.11	8.29	422.45	18.78	583.36	6.55	487.95	20.54
19:40	920.89	12.39	439.52	20.45	602.15	8.31	468.13	23.94
19:41	507.89	7.65	515.76	21.09	625.53	7.68	515.18	16.54
19:42	779.65	6.84	768.08	23.76	563.02	8.63	488.13	22.67
19:43	668.08	8.66	613.67	25.66	558.28	9.72	508.78	24.78
19:44	813.33	5.85	895.47	22.67	523.66	7.39	501.75	19.88
19:45	795.47	8.33	908.22	26.34	503.05	8.09	457.13	23.45
19:46	708.44	8.19	853.61	25.67	477.63	5.38	465.08	25.67
19:47	853.57	9.29	784.56	27.45	507.84	9.00	458.19	28.02
19:48	854.64	10.64	919.24	25.89	539.43	9.37	486.11	25.19
19:49	919.54	12.67	595.47	23.67	563.02	9.76	465.57	25.48
19:50	855.47	11.59	698.65	21.53	547.30	9.67	457.08	26.12
19:51	668.55	10.84	457.88	25.67	563.02	8.99	449.00	23.78
19:52	787.53	7.67	606.82	27.54	572.41	5.39	435.64	23.88
19:53	686.82	9.01	564.52	26.38	499.92	8.16	426.82	25.09
19:54	799.54	7.64	664.58	24.46	507.84	9.01	425.83	25.05
19:55	934.62	5.67	753.12	21.32	570.86	6.00	448.39	19.76
19:56	799.39	6.66	656.45	17.43	648.87	7.15	436.46	10.26
19:57	876.44	6.23	784.32	22.56	555.17	7.37	425.67	11.04
19:58	904.45	7.77	666.24	15.45	539.43	6.59	437.08	12.98
19:59	766.58	7.36	686.45	17.27	531.55	6.03	449.00	10.67
20:00	911.33	6.86	829.24	18.78	547.30	6.80	445.64	9.65
20:01	869.54	7.33	741.40	15.61	523.66	8.13	456.34	8.98
20:02	927.92	5.71	644.68	18.54	586.52	9.95	447.73	9.87

20:03	728.68	6.89	732.39	19.47	615.76	8.39	455.08	10.22
20:04	832.16	4.43	662.65	14.56	731.55	8.66	650.40	12.55
20:05	662.65	5.24	845.62	17.45	539.43	7.11	664.39	10.31
20:06	915.87	6.97	905.33	14.34	567.69	8.06	679.22	10.32
20:07	935.99	8.76	846.59	17.38	602.15	8.04	641.06	9.47
20:08	906.82	2.45	748.31	16.56	755.17	6.76	637.06	9.84
20:09	693.45	9.26	653.77	18.67	515.76	9.78	630.18	8.78
20:10	713.38	8.78	657.44	18.67	670.36	9.00	633.32	9.91
20:11	911.74	6.35	566.45	23.45	523.66	9.29	467.47	8.78
20:12	926.45	5.97	435.52	21.37	581.79	7.02	795.14	9.65
20:13	935.78	1.65	540.43	21.62	567.69	6.68	743.54	8.76
20:14	940.56	2.01	655.38	23.56	537.84	5.78	647.86	9.68
20:15	930.45	6.28	637.65	26.33	515.76	5.44	653.50	6.84
20:16	837.65	11.74	765.76	26.51	499.92	6.72	564.55	9.65
20:17	915.76	10.59	837.62	22.66	484.02	5.90	587.55	7.89
20:18	867.22	8.78	745.36	21.42	507.84	6.29	848.28	8.78
20:19	927.11	8.39	662.54	25.44	498.31	5.52	695.40	9.87
20:20	865.44	9.54	660.08	25.44	504.64	6.36	718.61	8.38
20:21	824.42	10.65	679.33	21.45	533.56	5.97	672.15	7.78
20:22	793.61	7.56	722.22	24.56	567.67	5.84	687.65	7.56
20:23	849.65	9.89	846.31	25.45	469.22	5.72	734.07	9.58
20:24	909.95	11.88	901.22	23.67	509.41	4.43	710.88	7.87
20:25	795.47	9.69	515.76	15.45	531.55	4.66	673.69	10.33
20:26	937.66	11.67	647.38	14.76	547.30	3.85	698.47	9.82
20:27	934.12	12.45	784.02	13.44	537.84	4.14	617.74	8.73
20:28	845.28	12.64	856.34	17.48	515.76	5.73	650.40	9.54
20:29	756.74	13.29	651.38	16.56	633.32	3.78	633.32	8.99
20:30	811.45	10.28	731.55	14.67	863.02	2.11	678.34	10.34
20:31	671.55	11.13	815.76	12.89	775.53	6.36	760.31	11.00
20:32	815.76	9.89	830.66	18.45	605.24	5.97	709.31	9.66
20:33	863.24	9.37	829.52	15.67	772.18	8.84	688.45	7.86
20:34	673.46	6.68	853.77	13.53	563.02	5.66	684.34	8.66
20:35	855.39	9.95	908.31	16.77	678.69	7.23	648.87	7.87
20:36	728.45	5.13	739.52	17.88	563.02	2.45	634.86	8.89
20:37	660.93	8.67	815.46	18.45	678.39	6.45	648.87	9.34
20:38	577.84	7.74	760.08	12.67	605.17	8.56	625.53	7.98
20:39	710.28	9.86	663.22	16.87	653.65	9.45	703.55	9.78
20:40	853.71	11.98	725.22	18.45	623.45	7.55	723.45	9.65
20:41	925.22	10.67	578.76	14.05	563.02	10.43	678.34	10.03
20:42	928.83	10.05	452.58	16.04	955.17	12.45	733.45	8.11
20:43	892.55	8.36	476.92	12.87	731.55	9.56	709.31	9.66
20:44	776.87	8.24	523.44	13.98	842.55	9.56	563.02	7.67
20:45	683.89	7.14	833.11	15.23	726.52	10.45	586.52	6.78
20:46	633.66	6.63	847.37	11.05	609.95	11.88	648.87	6.04
20:47	727.38	8.26	678.77	17.36	670.86	11.56	648.80	8.08
20:48	919.64	7.25	735.99	18.45	586.52	13.63	634.73	9.76
20:49	835.99	8.78	703.61	23.67	578.69	12.54	679.47	7.48
20:50	783.61	7.34	901.19	15.45	611.49	11.63	563.02	8.98
20:51	808.96	6.62	864.57	19.87	570.86	12.23	586.52	9.87
20:52	935.33	6.87	758.42	22.35	656.52	11.62	628.37	7.67
20:53	830.72	8.35	687.30	26.89	535.48	14.99	634.55	10.11
20:54	687.35	9.89	770.39	25.67	578.69	11.55	548.65	11.14
20:55	870.89	7.55	622.34	24.23	602.15	13.44	625.53	10.43



20:56	650.66	9.45	569.21	26.61	563.02	13.77	613.04	11.08
20:57	769.21	6.63	719.51	25.48	558.28	13.55	578.69	10.22
20:58	819.84	7.52	658.74	20.31	572.41	15.66	570.86	9.93
20:59	697.73	6.44	751.28	23.76	463.02	16.49	555.17	8.78
21:00	715.67	8.31	784.02	26.45	469.27	14.41	570.86	9.95
21:01	908.18	6.78	613.87	25.76	581.79	13.45	551.99	8.78
21:02	915.99	6.65	758.47	25.43	496.52	18.18	557.76	6.31
21:03	735.66	6.82	844.51	21.31	570.86	17.66	579.77	8.92
21:04	898.68	5.75	653.64	27.76	586.52	14.55	633.45	9.22
21:05	723.66	7.63	737.34	26.66	718.61	18.27	545.28	7.98
21:06	707.44	4.66	829.22	27.57	695.35	15.99	547.30	8.65
21:07	667.79	5.37	791.11	28.43	661.43	17.33	633.45	9.76
21:08	801.98	6.49	725.76	26.23	645.56	15.45	677.31	9.87
21:09	745.62	6.26	521.43	20.78	733.45	18.33	540.49	5.53
21:10	911.43	6.83	910.08	22.66	655.56	19.26	525.71	4.25
21:11	910.11	7.66	845.62	24.57	578.33	17.06	486.33	8.08
21:12	845.62	8.36	779.21	28.66	548.67	16.71	647.37	6.56
21:13	879.21	9.69	709.22	26.26	765.56	23.09	702.55	4.86
21:14	680.08	6.11	648.34	28.23	744.45	22.25	731.63	9.25
21:15	691.61	6.45	654.02	19.57	847.30	21.16	661.49	8.67
21:16	571.75	5.64	623.56	18.56	678.66	24.18	715.17	7.29
21:17	631.34	4.36	855.17	22.39	645.55	24.29	656.22	5.54
21:18	578.31	8.22	781.79	21.54	589.24	17.34	567.49	8.11
21:19	651.31	6.37	684.44	21.56	498.06	18.72	482.34	7.65
21:20	784.56	4.93	785.76	20.77	544.13	16.36	432.62	7.74
21:21	915.66	9.98	903.02	23.38	423.66	15.67	382.78	6.75
21:22	563.22	5.17	778.69	25.67	578.38	19.61	327.66	4.56
21:23	778.69	8.33	690.18	22.72	563.02	18.56	272.71	6.67
21:24	777.18	9.47	913.29	27.44	655.17	17.67	363.48	9.34
21:25	911.22	9.86	813.24	28.38	678.56	22.07	366.56	8.96
21:26	803.67	5.38	939.65	27.67	655.66	25.04	283.77	6.74
21:27	829.84	6.40	913.02	23.07	674.44	24.48	315.65	5.37
21:28	863.77	5.45	855.17	27.66	553.57	25.73	368.63	3.78
21:29	755.78	6.66	784.02	25.57	677.67	26.21	466.33	4.71
21:30	854.53	7.56	666.45	28.23	645.56	24.95	387.56	5.80
21:31	866.45	6.34	555.48	28.58	561.77	25.67	399.65	3.62
21:32	919.52	8.23	579.21	31.07	770.86	24.86	376.45	8.56
21:33	879.21	5.76	660.36	32.78	645.45	22.08	467.55	5.73
21:34	790.36	8.45	457.42	29.18	581.38	24.19	289.67	5.76
21:35	798.61	7.76	547.38	28.37	976.66	23.26	356.76	6.85
21:36	647.33	4.67	496.59	29.56	923.66	21.88	456.22	8.39
21:37	716.24	6.38	481.55	32.34	861.43	22.25	523.02	6.22
21:38	761.52	2.45	622.62	25.56	755.17	22.10	488.65	5.84
21:39	898.12	6.56	536.76	27.78	547.30	22.57	533.56	4.29
21:40	906.23	6.61	648.31	24.46	655.56	23.60	539.54	3.67
21:41	798.31	6.49	559.63	26.57	618.77	22.35	465.26	4.49
21:42	679.92	8.45	458.76	28.58	722.34	23.46	376.52	5.86
21:43	588.76	7.63	509.41	26.58	723.43	22.62	386.61	7.62
21:44	799.41	2.74	452.07	27.07	624.63	23.69	494.34	5.31
21:45	552.07	5.66	507.64	32.38	635.45	23.83	502.15	3.65
21:46	787.84	6.33	531.41	30.32	675.56	19.17	568.36	6.37
21:47	831.55	7.90	490.36	28.57	723.12	18.81	554.24	4.38
21:48	790.36	2.34	507.74	31.11	548.86	15.55	538.09	3.65

21:49	807.84	2.35	523.61	32.58	648.37	16.51	456.65	3.44
21:50	823.66	5.65	776.06	28.34	678.69	13.56	426.34	3.78
21:51	876.33	2.64	684.82	27.57	639.23	17.66	528.61	4.56
21:52	784.32	1.71	904.56	26.44	594.34	16.55	575.45	6.29
21:53	735.54	1.52	735.28	28.58	625.53	12.88	615.39	5.52
21:54	835.99	1.62	725.33	27.07	659.62	13.65	579.22	5.87
21:55	755.78	1.15	597.42	20.41	663.02	12.76	628.19	9.43
21:56	927.92	11.79	687.74	24.08	545.71	15.44	653.52	7.46
21:57	781.74	7.61	727.12	23.55	539.43	16.88	723.38	4.33
21:58	827.92	9.94	823.57	24.25	648.86	17.53	678.51	3.45
21:59	653.33	9.48	794.35	22.67	655.17	13.54	564.57	5.31
22:00	834.35	2.32	709.29	23.45	734.55	19.87	561.43	8.11
22:01	435.99	6.12	698.08	24.62	665.56	12.45	478.66	8.99
22:02	668.33	5.42	759.43	25.56	723.45	19.99	456.33	7.95
22:03	750.43	2.23	848.12	24.59	745.66	16.55	466.55	6.81
22:04	448.82	4.33	761.65	26.23	678.77	14.99	387.56	7.69
22:05	461.65	2.11	843.85	25.67	645.56	17.55	653.02	7.75
22:06	533.11	2.51	632.71	27.39	634.68	18.78	563.45	6.99
22:07	444.04	3.48	609.22	23.45	570.86	17.34	559.85	8.87
22:08	460.56	2.44	591.38	26.56	682.15	18.70	441.72	5.59
22:09	591.98	6.34	594.76	25.45	786.52	23.45	370.86	8.08
22:10	434.35	4.62	560.08	28.01	578.69	23.45	455.33	3.51
22:11	544.04	2.11	707.84	25.28	697.11	24.66	463.42	5.54
22:12	488.65	9.22	722.45	29.45	884.93	20.99	338.23	6.44
22:13	460.33	6.76	584.11	27.05	611.49	23.11	363.42	9.38
22:14	539.21	2.78	644.65	25.54	864.52	23.34	447.36	6.64
22:15	560.08	9.66	661.18	24.34	711.34	23.82	348.62	5.26
22:16	535.99	9.01	706.24	25.77	754.45	21.45	271.55	7.63
22:17	631.55	8.56	753.56	26.33	745.67	23.78	344.59	6.57
22:18	668.18	5.45	826.62	25.32	642.63	25.66	339.61	5.58
22:19	760.11	6.61	706.34	26.05	703.14	24.34	407.83	6.79
22:20	672.83	9.45	661.65	24.57	641.09	24.32	439.42	8.44
22:21	560.38	8.67	760.78	24.41	756.56	21.45	447.71	7.43
22:22	635.36	8.65	804.02	27.14	834.22	17.58	539.43	5.96
22:23	668.48	9.33	741.48	26.12	677.67	18.66	544.39	7.41
22:24	653.64	1.45	722.39	25.82	722.44	18.66	531.51	5.63
22:25	645.62	1.45	659.67	26.48	820.83	19.79	531.55	3.68
22:26	674.04	8.67	827.43	26.45	678.78	16.45	544.61	4.65
22:27	734.56	9.78	904.39	24.79	702.45	18.33	640.56	6.74
22:28	767.44	8.45	867.76	25.42	572.15	22.44	439.64	7.61
22:29	548.21	6.56	734.35	24.53	535.58	23.56	548.26	8.66
22:30	534.35	7.34	841.56	25.57	616.17	21.67	596.72	9.09
22:31	527.92	4.78	826.01	25.29	822.45	21.45	570.36	7.23
22:32	539.17	3.43	900.49	24.04	764.38	21.67	587.69	6.67
22:33	742.44	6.55	846.33	23.17	733.99	23.56	540.45	4.56
22:34	435.99	3.89	789.79	24.81	678.65	21.55	438.22	5.72
22:35	678.66	5.40	579.67	23.76	567.59	19.82	366.48	2.68
22:36	655.23	5.82	626.50	22.33	619.28	15.55	387.85	3.77
22:37	535.99	6.22	520.89	24.89	734.56	12.56	590.56	4.76
22:38	552.07	5.42	719.33	25.23	566.12	21.56	546.72	5.32
22:39	527.67	6.56	636.52	23.87	555.17	25.44	470.46	4.45
22:40	657.55	2.67	803.61	24.77	563.02	22.65	578.59	4.84
22:41	527.22	5.88	672.62	22.89	634.55	23.44	384.87	4.28

22:42	614.94	4.56	787.56	24.89	653.45	18.77	364.88	5.74
22:43	519.45	6.57	626.45	25.23	756.72	16.51	513.04	4.75
22:44	577.43	9.56	831.11	25.76	561.43	17.66	527.76	5.73
22:45	531.11	7.75	632.72	24.86	663.56	17.66	654.34	4.67
22:46	432.72	1.42	549.84	23.79	634.68	18.45	636.52	3.84
22:47	519.84	9.44	627.92	25.28	766.55	12.56	594.34	2.06
22:48	927.92	6.25	591.24	23.99	656.39	18.77	658.66	2.37
22:49	491.98	8.54	668.08	19.06	698.45	17.66	718.39	3.06
22:50	768.28	5.23	807.31	20.29	726.34	20.56	653.45	3.67
22:51	707.84	4.34	727.65	23.72	896.77	20.11	630.66	2.48
22:52	550.28	5.33	655.76	25.34	655.56	18.77	543.02	4.59
22:53	619.33	5.66	687.22	24.67	763.88	17.66	475.53	5.19
22:54	848.08	4.47	459.11	26.09	856.54	16.44	561.43	4.38
22:55	778.45	4.67	319.84	24.12	767.99	15.73	398.65	2.01
22:56	435.99	3.45	824.92	23.33	789.37	16.56	368.76	3.76
22:57	723.03	4.28	793.61	25.91	828.36	17.33	299.54	3.23
22:58	677.55	3.33	849.65	25.83	739.48	15.69	463.02	2.35
22:59	877.66	5.54	709.49	22.66	634.56	12.56	470.86	6.45
23:00	685.32	3.49	676.47	24.18	678.67	17.56	478.69	4.88
23:01	555.49	2.76	837.66	20.87	709.56	12.57	465.53	2.77
23:02	530.34	2.81	904.12	23.45	787.71	16.58	566.52	7.66
23:03	743.23	2.74	825.28	17.83	678.56	19.45	590.86	8.66
23:04	660.08	3.65	756.12	21.35	555.17	17.49	579.53	6.54
23:05	537.57	5.38	811.02	23.67	694.34	12.69	586.52	8.48
23:06	535.99	6.89	671.55	22.52	648.46	12.34	606.36	6.56
23:07	514.94	2.44	815.76	24.13	758.28	18.78	589.85	2.45
23:08	826.28	1.29	863.24	18.66	763.02	23.45	619.22	5.76
23:09	647.21	2.78	673.06	19.71	847.39	22.45	632.86	3.67
23:10	727.54	8.67	815.19	15.29	723.66	24.45	502.15	4.45
23:11	511.74	6.56	728.45	18.25	628.37	23.49	686.52	5.56
23:12	668.38	6.99	660.01	20.64	456.45	17.56	548.69	7.49
23:13	718.55	7.65	577.84	19.75	507.84	15.67	428.49	4.56
23:14	549.84	4.44	710.28	22.83	689.67	14.88	487.68	2.67
23:15	438.68	2.78	653.71	25.09	639.92	16.11	552.49	5.84
23:16	481.74	1.63	525.22	23.26	627.84	16.53	459.34	3.75
23:17	395.47	8.66	428.13	21.91	517.32	15.44	602.07	7.56
23:18	541.98	5.87	392.55	20.56	629.95	14.88	572.54	6.51
23:19	558.34	3.66	276.87	21.37	855.17	13.67	531.79	7.58
23:20	711.66	1.79	308.44	19.01	547.30	13.22	568.34	6.47
23:21	658.44	1.66	353.61	19.42	677.65	13.67	473.12	6.55
23:22	722.19	2.71	443.43	18.49	499.52	12.59	463.22	7.67
23:23	643.52	2.97	511.74	17.27	531.38	16.44	514.76	6.55
23:24	711.74	5.66	406.82	20.32	593.54	13.11	628.43	2.56
23:25	436.82	8.35	395.47	22.22	638.31	12.45	569.32	7.66
23:26	695.47	2.34	387.23	21.04	811.38	12.66	615.45	7.36
23:27	687.61	2.43	282.45	19.34	678.69	11.45	565.67	10.56
23:28	682.34	3.67	279.34	18.88	731.55	14.34	537.39	11.24
23:29	779.57	3.39	357.28	19.29	773.46	12.55	477.81	11.41
23:30	687.78	2.99	469.56	21.56	823.66	14.87	458.28	8.74
23:31	779.34	4.67	579.33	20.17	707.84	16.99	455.65	8.56
23:32	679.23	6.55	617.45	19.97	769.92	16.22	536.87	9.88
23:33	687.55	5.76	562.54	18.83	851.38	15.89	468.34	12.65
23:34	782.34	4.45	475.71	12.18	552.45	18.53	538.65	12.65

23:35	695.47	4.65	387.23	19.92	566.66	12.46	445.21	11.67
23:36	687.45	2.53	397.45	18.85	609.41	12.42	597.76	10.45
23:37	678.88	4.45	301.96	19.05	615.76	13.22	481.43	9.55
23:38	821.96	2.14	411.45	17.87	667.67	16.38	523.66	8.73
23:39	658.57	2.88	371.74	18.03	715.76	17.67	725.22	8.33
23:40	561.98	1.66	495.47	16.96	823.66	15.45	647.56	10.45
23:41	795.47	3.44	587.38	17.09	605.76	18.57	571.55	11.56
23:42	687.56	1.58	385.63	24.56	514.15	19.08	567.23	9.22
23:43	585.45	1.87	288.75	22.45	672.41	16.55	678.12	7.24
23:44	688.92	4.52	257.39	25.81	539.43	18.39	638.65	9.66
23:45	787.34	3.65	395.47	25.57	525.22	12.56	489.46	6.25
23:46	695.45	2.76	395.47	26.46	507.84	16.38	505.17	8.21
23:47	795.76	4.44	404.09	23.41	499.92	15.45	625.11	4.51
23:48	755.61	5.74	284.65	21.55	669.55	12.43	517.34	7.78
23:49	686.55	2.58	316.77	22.74	648.76	12.39	570.86	8.32
23:50	877.64	1.34	516.33	18.57	811.38	12.34	524.34	3.78
23:51	816.56	2.45	554.67	19.38	517.32	12.99	488.06	4.53
23:52	725.85	3.42	487.44	18.52	507.84	8.78	431.79	8.46
23:53	736.65	2.36	377.66	21.07	456.44	9.87	538.69	7.78
23:54	695.24	3.55	503.61	25.38	649.62	12.56	562.75	5.29
23:55	403.61	1.42	581.74	25.31	624.45	12.56	457.25	3.43
23:56	711.74	2.66	527.45	26.57	654.56	12.98	441.09	9.61
23:57	627.92	2.98	488.22	25.34	578.67	16.56	531.74	7.83
23:58	871.74	2.64	521.74	24.56	489.78	20.34	542.15	4.93
23:59	786.52	1.35	406.46	23.45	507.84	15.49	679.25	9.72
00:00	816.82	1.49	418.24	26.57	723.45	20.33	638.76	3.85
00:01	818.19	2.99	323.03	23.38	514.15	16.99	576.64	7.56
00:02	723.03	3.44	285.87	22.66	834.45	18.87	535.66	9.41
00:03	565.54	2.36	266.41	23.07	831.58	17.76	520.22	8.28
00:04	860.31	5.76	295.55	26.59	747.30	12.56	618.28	9.31
00:05	675.57	3.77	305.22	27.00	736.25	18.56	584.34	8.99
00:06	595.78	4.61	485.47	26.86	787.84	18.70	455.22	6.34
00:07	795.87	4.39	354.33	24.62	599.92	14.53	479.25	4.17
00:08	895.55	2.67	403.61	25.14	515.76	14.55	364.51	2.44
00:09	403.61	2.69	395.47	24.77	570.86	12.54	316.51	6.16
00:10	395.47	2.75	428.90	26.59	833.11	13.56	541.09	6.74
00:11	588.95	3.94	533.45	24.66	926.39	12.64	318.61	5.09
00:12	807.45	8.75	347.67	25.86	725.22	15.67	339.52	2.55
00:13	427.66	5.53	503.61	23.62	623.66	12.48	280.83	3.53
00:14	403.61	4.67	357.73	24.55	701.41	11.45	334.34	1.29
00:15	567.22	3.48	276.44	22.94	731.28	12.67	275.23	2.33
00:16	483.56	2.46	256.81	21.56	747.82	11.67	540.57	3.56
00:17	672.34	3.27	288.22	22.48	493.54	16.88	362.23	2.28
00:18	671.92	1.56	287.37	26.96	680.80	16.44	479.35	0.86
00:19	569.47	2.28	305.63	25.79	671.23	12.48	348.42	1.11
00:20	685.63	1.85	287.36	24.42	476.06	12.45	322.39	2.49
00:21	756.78	2.57	279.11	25.03	531.55	9.67	525.53	4.75
00:22	673.11	1.23	285.63	26.56	587.84	6.78	763.32	3.32
00:23	785.63	1.76	374.56	24.70	690.36	8.78	556.63	3.21
00:24	629.56	1.39	403.61	25.43	791.98	12.56	488.76	1.83
00:25	603.61	2.94	397.07	18.56	793.54	11.88	396.23	1.24
00:26	597.07	1.62	366.09	17.67	499.92	13.74	411.45	0.78
00:27	485.21	0.66	413.22	15.45	539.43	13.60	456.52	1.22

00:28	493.61	1.38	355.47	12.56	677.62	12.88	448.47	0.57
00:29	595.47	1.51	387.33	17.66	644.33	15.45	353.22	3.25
00:30	917.31	2.91	467.56	18.77	632.56	9.88	294.64	0.52
00:31	756.78	1.57	503.61	18.45	675.11	9.45	344.56	0.84
00:32	603.61	2.29	555.45	15.56	467.56	10.34	422.21	1.06
00:33	735.28	1.38	465.47	17.67	567.88	15.44	456.34	3.12
00:34	645.47	0.84	383.33	16.56	767.67	12.33	531.71	2.52
00:35	713.26	2.54	369.11	15.46	768.08	17.55	425.53	0.44
00:36	679.43	2.35	474.67	16.69	763.24	11.45	450.45	1.34
00:37	774.13	1.69	387.36	13.55	660.08	12.45	520.18	1.61
00:38	456.09	1.49	379.11	13.74	558.45	15.45	442.55	1.21
00:39	579.43	5.76	403.98	14.55	568.08	18.77	655.67	0.49
00:40	483.38	0.47	329.33	13.38	579.21	14.55	621.29	2.37
00:41	578.66	0.56	339.21	13.58	448.67	12.34	703.32	3.43
00:42	422.72	3.31	449.41	15.07	389.55	15.44	622.83	0.83
00:43	409.47	0.98	453.38	14.38	656.78	12.34	525.53	1.29
00:44	389.61	2.78	467.76	13.22	488.67	16.56	453.45	1.23
00:45	658.68	4.76	359.81	13.57	690.36	12.77	408.65	0.78
00:46	779.55	2.68	487.38	11.56	534.56	17.67	517.74	0.74
00:47	807.67	0.84	309.62	12.33	423.45	15.45	525.53	2.58
00:48	788.58	0.28	279.78	13.66	430.38	14.33	611.49	2.58
00:49	679.89	7.31	387.30	13.57	577.63	13.44	457.99	3.18
00:50	767.32	5.44	459.34	14.56	344.45	12.67	422.45	5.63
00:51	579.55	1.39	459.45	14.28	363.54	11.55	376.17	6.48
00:52	479.56	0.65	539.65	17.76	484.02	12.43	348.87	7.08
00:53	867.43	0.24	565.87	16.66	476.06	10.55	433.32	6.66
00:54	675.78	1.32	499.56	16.57	384.75	12.99	457.74	2.65
00:55	574.13	2.62	576.42	14.38	656.44	14.87	619.28	5.76
00:56	570.89	2.64	655.11	11.58	399.67	12.48	620.83	6.29
00:57	721.43	3.47	464.27	12.37	476.45	13.48	608.37	3.43
00:58	664.27	2.51	602.65	13.59	584.33	16.77	609.95	5.98
00:59	562.65	1.57	635.74	11.45	389.56	12.24	594.34	5.71
01:00	465.97	2.24	410.55	11.86	467.56	12.89	474.44	1.22
01:01	476.44	3.23	432.99	12.62	391.48	12.45	502.15	0.74
01:02	562.65	0.99	364.27	14.37	378.78	10.34	517.74	1.83
01:03	584.27	3.32	422.65	13.58	341.46	12.34	469.28	5.31
01:04	662.57	4.71	408.44	11.76	456.56	11.56	420.67	7.60
01:05	452.15	5.37	502.65	10.69	379.21	16.56	468.58	0.45
01:06	562.25	3.58	412.33	12.76	468.08	15.45	569.65	5.32
01:07	492.56	4.28	425.49	13.77	469.65	12.45	448.27	3.38
01:08	432.35	4.31	382.22	14.24	384.72	17.67	445.38	2.17
01:09	472.88	2.33	282.65	12.94	457.56	16.56	409.95	6.43
01:10	502.45	2.56	467.52	12.11	475.34	13.45	389.62	5.80
01:11	567.55	2.67	532.31	11.48	567.56	13.62	469.27	6.29
01:12	462.65	3.47	405.74	11.96	588.49	14.67	578.69	2.88
01:13	365.97	3.56	388.45	13.79	678.32	12.52	463.02	0.74
01:14	578.23	2.23	532.67	14.52	567.56	17.55	259.85	3.52
01:15	382.67	1.81	602.23	15.03	364.33	16.33	286.72	4.22
01:16	372.85	2.13	412.45	12.34	364.56	12.45	335.44	5.46
01:17	388.55	3.33	452.75	11.22	356.56	12.98	358.28	0.62
01:18	487.65	3.61	612.33	11.56	361.78	13.66	379.85	7.72
01:19	562.22	0.24	456.22	14.45	416.43	12.34	402.12	3.34
01:20	389.99	0.59	476.01	11.67	423.65	12.67	553.77	1.34

01:21	426.01	1.56	342.65	11.82	485.59	13.22	355.25	1.11
01:22	532.44	1.21	405.87	9.65	504.34	12.76	461.43	3.77
01:23	462.65	1.45	363.56	9.76	547.30	11.49	456.78	5.33
01:24	470.89	5.23	507.55	9.36	501.48	10.87	363.05	6.29
01:25	327.55	3.39	452.65	8.73	522.06	16.56	459.35	8.56
01:26	462.65	0.57	348.34	9.21	696.71	13.51	516.56	1.34
01:27	698.56	2.42	377.18	10.81	484.02	15.22	557.67	1.45
01:28	570.24	1.54	411.56	12.57	493.54	10.56	463.52	4.38
01:29	479.67	2.66	387.49	12.46	509.41	11.45	538.32	1.34
01:30	370.89	3.55	375.78	13.54	499.32	14.56	663.45	2.53
01:31	475.78	2.24	370.32	14.33	485.59	11.35	755.28	1.55
01:32	370.66	3.36	365.49	15.74	391.98	10.45	594.34	4.67
01:33	404.56	3.17	409.44	13.45	484.02	8.77	586.57	4.34
01:34	392.89	2.55	522.65	13.67	376.76	8.17	488.74	5.43
01:35	482.52	1.21	508.45	15.58	371.76	6.78	399.87	1.45
01:36	384.78	0.66	565.33	13.07	468.08	8.45	463.02	2.34
01:37	462.22	3.53	604.55	9.44	463.24	6.98	466.66	0.67
01:38	365.69	3.14	435.43	9.88	488.67	5.34	535.45	3.39
01:39	419.27	3.26	381.38	8.39	533.41	11.34	463.02	5.46
01:40	421.98	2.33	278.79	8.65	515.76	10.45	394.34	2.67
01:41	388.67	3.14	470.32	9.56	496.45	8.67	432.41	3.75
01:42	370.89	3.37	353.67	7.92	369.65	9.38	370.86	1.45
01:43	367.55	3.67	274.13	8.56	371.23	8.66	417.74	2.84
01:44	374.13	2.17	279.11	9.48	384.02	6.45	509.55	3.43
01:45	409.99	3.45	456.68	11.44	276.86	8.67	512.24	2.11
01:46	429.44	1.39	487.45	12.58	255.44	8.67	539.25	0.22
01:47	387.67	2.33	403.61	9.67	277.57	6.56	615.33	3.34
01:48	403.61	2.61	395.47	9.38	356.78	7.67	543.02	1.53
01:49	495.47	2.18	567.22	8.99	289.67	6.72	628.69	4.56
01:50	511.22	3.15	398.56	9.57	303.67	5.67	426.12	2.21
01:51	578.66	2.57	487.21	12.78	633.78	4.57	586.72	2.34
01:52	397.32	0.33	392.16	11.67	562.33	2.05	335.17	7.45
01:53	392.16	1.39	400.31	12.66	466.67	5.56	347.34	3.43
01:54	430.31	2.44	396.75	13.57	678.33	8.78	543.02	6.44
01:55	395.47	4.18	423.55	12.38	534.56	13.45	430.86	5.63
01:56	393.84	4.56	349.78	11.65	555.62	12.23	364.57	5.98
01:57	279.82	3.46	411.47	12.45	678.54	11.12	355.44	2.34
01:58	285.47	3.44	437.87	13.24	578.26	11.34	323.88	7.66
01:59	387.56	4.24	520.52	12.67	469.56	8.34	563.02	0.45
02:00	320.52	2.14	392.67	14.11	460.44	6.84	469.34	2.34
02:01	392.16	1.53	387.45	13.45	511.39	9.41	434.56	5.45
02:02	323.34	3.56	409.71	13.35	571.78	7.66	454.58	2.67
02:03	392.16	2.34	395.47	12.56	469.65	5.66	533.45	2.34
02:04	395.47	0.78	277.56	11.81	678.39	4.55	450.26	1.36
02:05	400.31	1.78	507.55	12.34	749.44	8.67	543.44	5.11
02:06	411.74	2.55	465.44	10.22	634.35	6.55	463.55	3.41
02:07	403.61	2.62	267.66	13.45	565.54	8.34	376.27	2.53
02:08	416.56	2.84	278.78	12.57	476.67	8.34	356.33	1.67
02:09	474.78	1.57	288.82	11.39	567.78	8.45	445.78	4.59
02:10	377.63	2.35	378.23	12.45	676.44	6.75	447.08	7.67
02:11	344.04	2.51	390.67	12.76	645.22	6.58	469.27	4.56
02:12	419.84	3.13	386.44	13.09	787.67	5.66	528.69	6.74
02:13	411.74	0.22	278.56	14.67	564.43	8.78	522.55	0.33

02:14	405.21	3.76	335.47	14.56	765.87	6.45	387.61	2.56
02:15	395.47	0.19	433.56	12.65	534.12	7.65	386.52	4.33
02:16	403.61	3.92	466.34	12.34	588.21	7.67	456.66	1.34
02:17	412.22	0.41	503.61	12.34	522.45	8.77	533.67	1.56
02:18	412.31	2.64	518.19	10.45	469.63	8.33	423.45	5.78
02:19	418.19	3.21	624.65	11.22	567.45	9.54	397.43	6.56
02:20	424.65	2.59	403.61	10.67	768.56	8.67	514.55	8.34
02:21	403.61	3.26	375.47	11.45	664.84	7.56	427.67	6.33
02:22	395.47	0.36	358.39	11.32	833.45	4.56	367.58	5.63
02:23	403.61	0.34	387.56	12.77	960.08	6.34	342.41	2.53
02:24	419.84	1.69	518.19	16.24	567.56	7.67	403.36	1.43
02:25	418.19	1.58	521.74	15.76	567.89	5.52	486.52	2.72
02:26	411.74	2.43	433.61	17.75	434.76	4.89	522.15	1.38
02:27	455.34	3.87	465.87	19.67	522.54	3.56	489.45	0.23
02:28	395.85	1.25	336.45	16.45	572.34	4.56	555.44	4.45
02:29	385.98	5.49	285.87	17.22	388.67	7.56	346.52	4.67
02:30	398.65	1.23	303.45	15.33	460.08	3.56	466.88	4.22
02:31	397.07	1.47	425.27	12.38	447.21	8.67	586.52	2.46
02:32	422.37	2.05	395.73	11.55	352.07	4.56	355.44	1.02
02:33	412.53	0.78	355.47	10.56	355.33	8.78	325.53	2.42
02:34	399.22	4.86	255.33	14.45	384.02	6.34	311.49	4.67
02:35	395.56	3.66	275.68	11.68	463.24	6.50	528.06	8.64
02:36	419.22	2.59	409.07	10.45	508.22	8.98	455.67	9.43
02:37	421.65	3.82	395.78	18.56	366.87	4.72	394.34	7.34
02:38	363.22	4.13	335.47	16.34	334.09	6.78	455.78	7.55
02:39	399.87	0.47	400.31	16.88	452.07	3.01	538.25	8.76
02:40	400.67	1.82	334.45	16.56	345.62	6.56	394.34	9.34
02:41	403.61	0.22	283.59	11.34	400.56	5.87	381.84	3.71
02:42	423.44	0.47	341.74	18.11	388.56	5.34	452.77	4.58
02:43	401.96	2.96	643.45	15.45	435.99	8.23	428.69	6.56
02:44	423.71	3.25	473.34	13.55	437.57	9.04	430.86	5.24
02:45	433.12	0.46	557.67	14.99	467.62	6.34	586.52	1.32
02:46	413.34	2.62	432.21	15.67	535.99	8.23	544.34	5.96
02:47	405.21	0.65	393.87	17.46	560.77	5.46	538.69	5.56
02:48	423.61	3.46	301.22	16.31	568.08	8.63	570.86	0.87
02:49	311.96	2.76	313.33	19.59	740.78	9.67	486.52	2.34
02:50	443.21	1.59	333.44	12.72	639.66	10.67	394.34	2.48
02:51	333.45	2.72	298.61	15.42	567.56	9.78	415.38	3.38
02:52	353.22	1.87	289.59	16.23	534.67	5.56	309.35	4.27
02:53	433.61	0.56	293.87	12.87	548.45	6.78	581.79	3.97
02:54	453.33	1.99	256.31	11.34	626.34	2.33	656.22	2.84
02:55	444.56	0.66	298.68	8.74	490.78	1.38	485.68	4.78
02:56	498.68	1.32	403.61	9.67	450.33	1.11	455.77	7.54
02:57	503.61	3.82	311.74	12.45	540.45	1.45	484.56	3.56
02:58	331.54	0.47	521.31	11.33	497.78	3.94	347.37	2.34
02:59	411.74	3.36	543.44	12.56	378.99	5.67	463.46	2.22
03:00	543.31	3.45	353.55	14.45	756.56	9.34	439.43	1.56
03:01	523.61	3.45	299.61	13.31	635.99	1.56	657.44	0.84
03:02	413.81	2.40	410.08	15.39	587.67	4.78	733.45	2.33
03:03	410.08	2.67	483.61	14.56	439.17	4.87	533.44	1.68
03:04	403.61	2.34	520.31	14.47	444.56	5.77	655.43	1.22
03:05	400.31	2.45	335.89	14.96	513.65	5.63	723.53	3.73
03:06	399.65	2.34	495.56	13.25	545.45	6.33	566.56	5.56

03:07	497.56	1.56	583.47	13.86	637.57	11.43	466.34	3.55
03:08	298.87	1.65	569.34	16.56	656.67	16.56	396.38	4.45
03:09	498.65	2.11	462.45	23.45	627.92	9.42	455.17	6.78
03:10	585.87	1.67	595.47	18.67	531.51	9.75	395.38	7.34
03:11	295.57	2.45	645.16	18.56	576.56	7.44	563.02	8.72
03:12	492.16	2.43	453.28	20.45	609.32	8.78	566.12	2.45
03:13	493.86	2.22	390.52	20.64	605.56	11.67	543.26	4.93
03:14	340.56	1.45	367.44	21.45	633.98	11.43	384.35	5.76
03:15	322.45	1.21	295.47	23.82	553.45	12.76	473.46	8.95
03:16	285.78	1.66	369.92	25.33	787.43	12.34	451.59	3.63
03:17	298.65	2.56	429.36	23.46	655.33	10.28	385.68	5.52
03:18	307.33	2.00	445.43	19.09	603.45	11.45	655.17	7.54
03:19	272.22	3.45	580.12	15.67	635.99	12.45	526.56	4.74
03:20	327.67	6.45	479.39	17.46	652.07	10.33	366.45	3.98
03:21	423.33	3.12	392.56	16.31	745.62	13.78	356.39	5.17
03:22	598.67	1.67	357.69	19.22	650.43	16.39	412.22	8.35
03:23	687.86	1.88	322.78	16.19	648.82	12.65	449.56	5.62
03:24	403.76	2.11	608.12	13.56	580.94	12.34	429.49	4.53
03:25	589.69	4.56	717.22	18.33	533.45	9.45	445.71	3.25
03:26	522.12	3.45	637.34	17.48	532.45	9.22	725.17	7.98
03:27	417.34	7.67	466.45	14.32	504.56	7.16	647.30	8.56
03:28	421.22	2.56	688.36	12.62	445.88	6.49	542.55	5.06
03:29	406.45	1.67	487.45	12.45	504.67	7.56	451.39	3.85
03:30	525.31	6.56	503.63	14.56	633.45	9.45	549.43	4.47
03:31	493.88	2.45	527.22	12.67	500.45	12.45	425.11	3.27
03:32	556.09	5.33	526.34	15.44	633.44	11.45	543.78	5.14
03:33	595.56	2.44	639.65	15.63	588.78	8.67	422.45	6.77
03:34	322.34	4.43	715.47	17.48	567.66	9.56	382.56	6.55
03:35	395.47	5.61	528.43	16.01	678.55	8.56	286.52	7.34
03:36	411.74	2.98	612.98	11.44	487.50	9.00	280.24	8.72
03:37	332.72	4.23	459.34	12.76	455.88	13.45	338.69	6.55
03:38	419.84	3.55	546.87	12.67	476.67	5.69	289.56	8.34
03:39	321.67	4.37	726.45	13.45	554.34	6.34	283.88	5.46
03:40	312.23	2.72	615.56	17.87	342.40	2.94	370.45	5.87
03:41	205.21	6.09	608.33	13.65	435.29	8.78	434.56	4.45
03:42	421.56	3.45	438.56	9.06	455.56	9.56	513.45	9.48
03:43	398.45	2.56	703.61	9.88	435.34	8.34	611.66	8.45
03:44	503.61	4.56	456.45	6.87	388.47	10.45	716.51	9.58
03:45	392.87	1.43	476.56	5.95	376.45	6.56	433.98	4.78
03:46	507.34	2.98	498.78	7.43	399.56	14.89	455.83	2.54
03:47	495.41	5.51	485.49	6.87	477.03	14.66	392.52	7.32
03:48	515.33	2.45	504.32	9.19	434.22	15.23	273.64	6.45
03:49	421.34	2.45	511.50	6.99	456.29	17.67	466.42	8.34
03:50	331.23	6.67	533.21	8.01	533.45	13.72	655.88	5.34
03:51	503.51	3.87	503.43	7.48	505.45	10.43	556.72	6.45
03:52	311.61	6.98	531.56	9.01	488.39	14.56	563.02	6.55
03:53	401.55	1.67	482.34	7.34	478.77	14.34	370.86	8.49
03:54	382.56	3.65	579.11	6.78	388.25	15.66	445.45	5.54
03:55	279.11	6.45	572.56	6.67	378.64	12.81	556.51	6.67
03:56	292.34	5.99	482.54	7.15	376.56	13.45	556.52	2.45
03:57	311.61	2.72	609.33	5.78	447.21	16.25	438.67	0.74
03:58	319.67	1.45	620.55	5.33	456.55	12.44	386.52	3.56
03:59	372.51	2.34	469.21	4.78	487.78	12.88	394.34	1.23



04:00	369.58	4.56	455.45	6.44	503.34	13.44	402.15	3.75
04:01	365.45	7.78	475.02	6.19	523.45	13.15	548.06	6.43
04:02	370.82	5.34	465.45	6.38	584.02	10.89	634.34	7.86
04:03	465.52	5.45	442.65	6.44	464.84	14.27	638.49	7.32
04:04	362.65	2.78	499.97	7.15	544.45	8.95	581.15	5.78
04:05	370.27	2.67	501.34	5.82	534.04	7.40	291.72	6.34
04:06	480.45	3.45	508.65	5.90	456.74	6.45	411.15	6.76
04:07	389.68	3.67	528.43	4.71	552.07	11.45	389.34	8.45
04:08	278.89	4.33	545.65	5.63	550.43	2.62	402.15	9.56
04:09	272.91	3.21	562.76	6.56	448.82	6.77	368.39	7.32
04:10	392.67	2.56	532.38	7.54	552.07	8.67	478.52	6.77
04:11	493.35	2.74	484.23	6.97	532.45	5.88	603.36	8.67
04:12	264.27	7.12	426.39	6.55	552.07	6.56	470.56	7.34
04:13	400.13	5.18	449.11	8.15	645.62	7.56	537.45	8.34
04:14	479.11	5.13	428.54	6.76	582.48	8.67	464.57	8.58
04:15	579.55	6.22	425.78	5.21	563.45	6.56	561.43	10.45
04:16	385.78	4.16	410.22	6.54	663.32	7.98	634.72	9.58
04:17	458.51	6.28	432.36	6.77	463.24	4.54	556.49	8.34
04:18	497.56	4.76	449.32	8.15	460.08	4.34	667.67	8.82
04:19	360.83	9.15	509.22	7.26	523.45	5.33	445.43	9.54
04:20	385.67	8.77	529.49	6.32	534.33	6.44	655.45	8.91
04:21	579.11	6.45	537.22	6.93	458.67	11.34	565.87	10.34
04:22	487.78	6.45	560.52	7.77	550.45	8.78	439.56	11.59
04:23	490.52	6.56	573.85	8.46	648.82	9.67	343.82	12.45
04:24	393.84	5.34	471.54	8.62	450.43	6.78	270.59	11.50
04:25	511.74	6.57	613.61	6.87	447.21	9.56	522.34	9.54
04:26	503.61	8.84	711.74	7.46	450.43	10.45	626.45	5.22
04:27	446.33	6.55	731.07	16.31	552.38	12.22	605.67	7.11
04:28	389.74	5.66	609.23	12.61	456.73	11.56	693.56	7.62
04:29	421.43	3.58	669.84	14.67	584.87	10.20	417.32	9.22
04:30	429.84	7.65	587.52	13.81	422.34	11.33	518.26	10.67
04:31	487.45	8.22	805.34	12.43	476.06	15.34	551.55	11.49
04:32	385.99	7.32	752.07	8.09	303.45	12.34	632.34	12.63
04:33	352.07	8.45	540.78	8.67	433.34	11.67	423.45	12.34
04:34	440.78	4.98	577.57	12.45	452.07	11.68	434.88	13.45
04:35	537.57	3.24	595.26	13.28	448.82	15.45	369.43	14.45
04:36	515.99	7.59	482.59	11.33	547.21	13.45	377.65	16.22
04:37	472.45	6.75	495.28	11.45	713.45	10.56	369.43	11.45
04:38	525.44	6.99	536.39	11.98	629.67	11.46	436.25	10.41
04:39	756.84	8.45	478.82	12.45	487.47	16.53	459.32	10.38
04:40	648.82	6.54	835.42	9.67	511.78	17.65	531.54	8.82
04:41	435.99	9.69	749.34	9.78	488.56	16.54	459.67	8.23
04:42	644.04	4.65	669.51	11.73	633.45	15.36	856.55	11.67
04:43	429.51	9.23	807.32	12.31	677.63	17.63	404.56	12.22
04:44	527.92	6.56	585.45	13.59	534.56	16.34	439.37	13.34
04:45	535.99	8.24	867.34	11.19	453.67	17.45	367.58	11.51
04:46	544.56	9.44	674.78	12.06	503.45	16.33	401.67	11.64
04:47	634.35	5.43	424.65	16.56	478.43	13.57	578.23	11.89
04:48	524.65	6.55	752.07	16.73	694.45	18.34	556.44	12.34
04:49	452.07	5.89	802.22	12.46	652.48	16.48	598.32	11.20
04:50	627.01	4.87	817.44	15.53	656.54	17.43	567.56	11.45
04:51	468.22	5.67	521.43	14.56	566.45	17.22	625.45	13.56
04:52	521.43	4.22	719.44	15.39	534.67	18.11	702.48	15.48

04:53	519.84	9.45	721.43	11.51	574.33	16.34	516.72	14.32
04:54	521.43	8.56	660.08	12.77	458.45	14.92	568.56	11.34
04:55	534.38	3.41	664.65	13.58	529.78	11.88	343.69	17.56
04:56	550.66	9.45	560.58	13.32	605.55	12.28	564.39	15.34
04:57	540.61	8.67	426.26	10.67	555.56	12.15	544.52	12.47
04:58	616.06	7.77	644.04	9.69	552.07	11.34	313.04	9.86
04:59	604.04	10.22	387.59	9.88	447.66	12.45	317.56	13.34
05:00	617.57	7.65	591.98	8.63	471.36	13.48	394.34	13.34
05:01	591.98	10.22	725.59	8.34	564.84	10.46	411.29	15.43
05:02	685.59	11.32	722.13	9.32	543.45	10.87	622.76	12.35
05:03	572.83	8.45	382.44	7.24	658.45	11.88	535.67	11.58
05:04	556.78	4.33	487.66	9.66	556.84	12.45	523.45	10.83
05:05	444.67	8.45	607.44	7.25	423.44	11.34	486.33	11.46
05:06	398.44	7.54	620.33	8.21	460.08	11.56	533.34	11.87
05:07	400.57	8.78	646.54	7.51	763.24	10.22	367.22	12.45
05:08	514.06	6.99	582.07	7.78	623.01	15.45	432.46	11.78
05:09	483.48	8.45	648.45	8.82	654.11	12.45	438.68	9.68
05:10	492.67	9.54	779.21	9.78	665.45	11.77	385.22	12.34
05:11	633.56	9.69	447.21	10.50	756.28	12.66	267.43	11.23
05:12	510.56	8.65	509.29	8.46	555.76	13.12	349.54	8.67
05:13	435.82	9.23	725.65	7.78	534.45	12.84	502.39	12.34
05:14	656.56	6.56	678.23	11.29	636.56	14.56	533.59	11.32
05:15	626.45	8.24	745.18	11.43	556.84	16.45	412.76	9.73
05:16	556.33	9.44	799.51	9.61	452.87	16.34	456.64	10.23
05:17	459.51	10.43	527.08	7.83	504.45	11.42	502.34	12.57
05:18	571.11	10.55	635.22	8.93	623.34	13.20	278.66	11.63
05:19	535.49	8.89	544.35	9.72	660.08	12.35	365.53	11.28
05:20	634.35	8.87	652.08	10.85	656.45	17.56	486.52	11.45
05:21	652.07	9.67	558.45	7.56	554.32	15.44	410.12	9.56
05:22	758.45	10.22	461.65	9.81	522.45	12.76	379.85	8.83
05:23	861.65	9.45	562.43	8.28	464.34	13.56	563.02	9.32
05:24	672.83	8.56	760.22	9.31	467.67	13.98	410.36	10.22
05:25	560.66	10.11	744.45	8.99	468.78	14.23	401.22	6.56
05:26	624.04	9.45	660.45	8.45	608.67	12.87	546.52	7.55
05:27	660.89	10.67	618.56	6.70	623.45	12.33	538.39	8.69
05:28	744.04	7.88	607.38	8.89	574.76	12.67	477.37	8.45
05:29	755.92	10.22	567.23	8.76	594.55	11.34	420.26	9.56
05:30	737.45	9.56	497.01	6.32	667.56	13.47	528.61	10.22
05:31	567.55	12.76	387.33	8.65	463.91	9.45	484.34	6.56
05:32	664.22	12.66	429.51	7.66	556.82	9.34	544.55	8.67
05:33	629.51	12.51	739.17	13.44	488.65	10.45	611.05	9.45
05:34	639.17	11.67	523.66	11.05	503.89	14.67	523.56	7.65
05:35	623.52	10.96	547.84	11.43	589.34	12.22	478.69	4.78
05:36	707.34	10.54	614.52	10.33	464.43	11.11	485.25	7.31
05:37	766.52	12.78	746.22	15.22	433.46	12.45	435.45	9.64
05:38	596.76	10.99	639.45	11.57	344.98	12.34	584.56	8.23
05:39	682.33	11.45	604.33	12.02	475.11	11.09	383.22	10.23
05:40	734.02	10.54	566.66	13.87	482.56	13.11	412.45	13.22
05:41	666.33	9.69	575.21	16.23	467.54	11.58	344.56	13.63
05:42	682.41	11.65	608.28	16.00	522.38	9.99	425.56	14.56
05:43	754.37	9.23	497.43	14.81	561.65	8.78	387.69	9.83
05:44	689.63	10.56	340.08	15.61	566.45	10.56	419.38	12.47
05:45	560.08	8.24	451.64	12.67	556.67	10.22	386.56	13.43

05:46	707.64	9.44	555.45	13.46	661.65	8.77	425.17	11.59
05:47	722.45	10.43	469.09	12.67	704.33	9.45	596.72	8.55
05:48	681.31	11.55	577.86	15.61	685.59	14.68	432.33	8.67
05:49	644.35	8.89	491.42	12.38	676.06	9.67	508.42	7.94
05:50	691.48	8.87	506.24	10.45	724.44	8.45	515.41	8.57
05:51	706.24	9.67	496.46	12.96	645.67	8.42	478.23	9.42
05:52	753.56	10.22	538.66	9.61	660.08	8.76	489.88	12.45
05:53	826.62	11.45	476.39	11.07	561.65	6.67	463.66	8.67
05:54	706.34	13.56	541.65	10.74	567.45	9.03	525.78	9.56
05:55	661.65	10.11	480.76	11.56	608.18	9.45	617.45	10.33
05:56	760.58	11.45	614.02	9.65	561.65	10.22	511.22	9.78
05:57	804.02	10.67	581.63	10.84	489.88	11.56	487.34	11.67
05:58	741.48	11.88	434.56	10.27	422.45	8.79	359.59	10.73
05:59	760.91	12.22	519.08	10.56	552.07	7.67	388.74	10.44

\* MP = Material Particulado

### Anexo C. Datos meteorológicos del mes de octubre (2019)

\* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : JULIACA

Departamento : PUNO

Provincia : SAN ROMAN

Distrito : JULIACA

Latitud : 15°28'28"

Longitud : 70°10'10"

Altitud : 3820 msnm.

Tipo : CO - Meteorológica

Código :

115138

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)			PRECIPITACIÓN (mm/día)	
	MAX	MIN	HUMEDAD RELATIVA (%)	TOTAL	
13/10/2019	21.3	0.3	79.9	1.1	
14/10/2019	21	-1.7	78.9	0.1	
15/10/2019	20.2	4	78.3	2.3	
16/10/2019	19.5	3.5	81.5	24.6	
17/10/2019	19	3.8	79.5	0	
18/10/2019	15.4	5.2	S/D	25.5	
19/10/2019	15.6	4.2	82.2	0.8	
20/10/2019	17	3.9	80.2	0	
21/10/2019	18.8	-2.4	77.7	0	
22/10/2019	19.8	0	73.8	0	
23/10/2019	19.2	-2.7	68.3	0	
24/10/2019	20.2	-0.2	80.6	0	
25/10/2019	20.3	0.2	73.6	0	
26/10/2019	20	1.6	74.4	0	
27/10/2019	21.1	1.7	69.9	0	
28/10/2019	21.5	0.6	72	0	
29/10/2019	21.4	1.3	71.5	0	
30/10/2019	21.5	-0.3	67	0	
31/10/2019	19.6	-0.7	77	0	

Anexo D. Datos meteorológicos del mes de noviembre (2019)

Estación : JULIACA				
Departamento : PUNO		Provincia : SAN ROMAN		Distrito : JULIACA
Latitud : 15°28'28"		Longitud : 70°10'10"		Altitud : 3820 msnm.
Tipo : CO - Meteorológica		Código : 115138		
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/11/2018	20.5	3.8	73.9	0
2/11/2018	17.5	1.6	79	0.7
3/11/2018	21.2	-0.2	79.1	0
4/11/2018	20.4	0.8	72.9	1.1
5/11/2018	19	5.2	75.9	0.2
6/11/2018	19.4	2.2	77.4	0
7/11/2018	19.1	3.5	79.2	5
8/11/2018	19.6	3.8	78	0
9/11/2018	21.6	4.8	71.5	0
10/11/2018	22.3	1.9	72	0
11/11/2018	22.6	1	68.1	0
12/11/2018	22.7	1.3	73.6	0
13/11/2018	22.4	6	63.6	0
14/11/2018	20.6	4.2	71.7	0
15/11/2018	20.4	5	73.3	0.1
16/11/2018	21.8	3.3	79.7	9.5
17/11/2018	21	0.8	64.8	0
18/11/2018	22.2	2	68.7	0
19/11/2018	19.3	7.5	75.3	1
20/11/2018	21.6	4.1	77.8	1.5
21/11/2018	21.5	3	76.7	0
22/11/2018	23.3	1.5	70.5	0

## Anexo D. Panel fotográfico

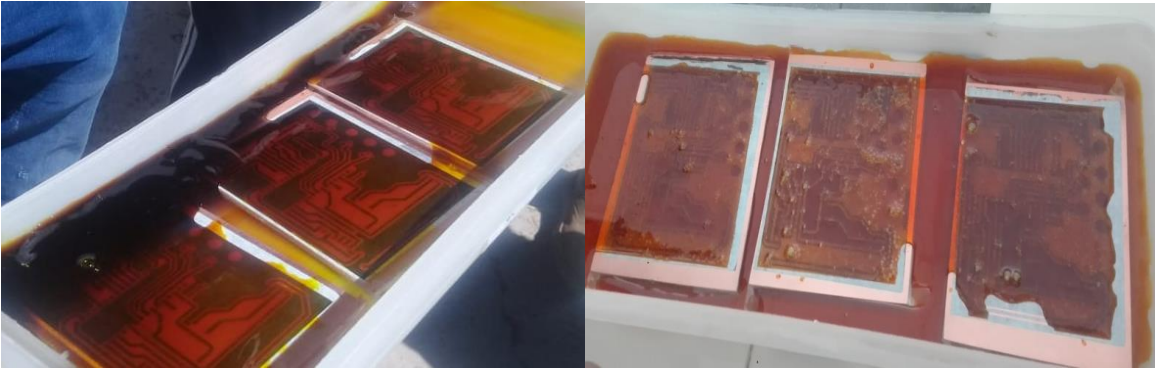


Foto 1. Construcción de circuitos de PBC

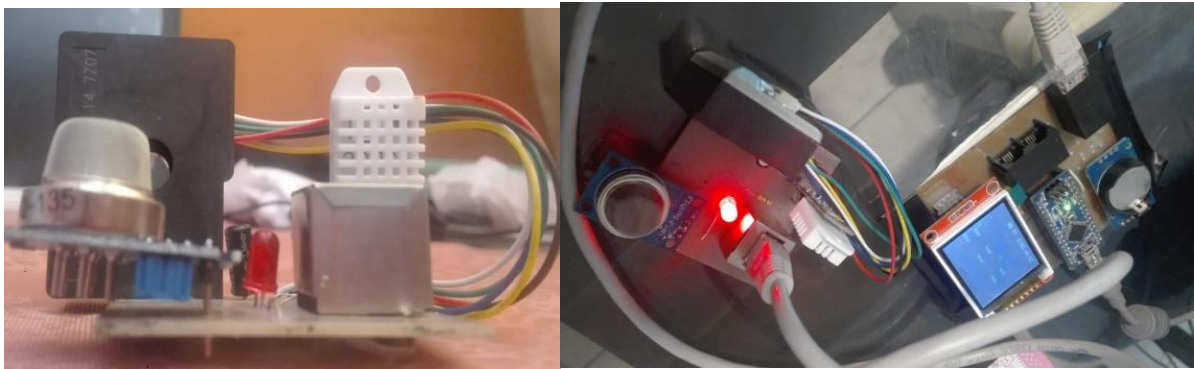


Foto 2. Plataforma de sensores de Arduino



Foto 3. Instalaciones de sensores en nodos- Mercado Tupac Amaru



Foto 4. Instalaciones de sensores en nodo 1



Foto 5. Instalaciones de sensores

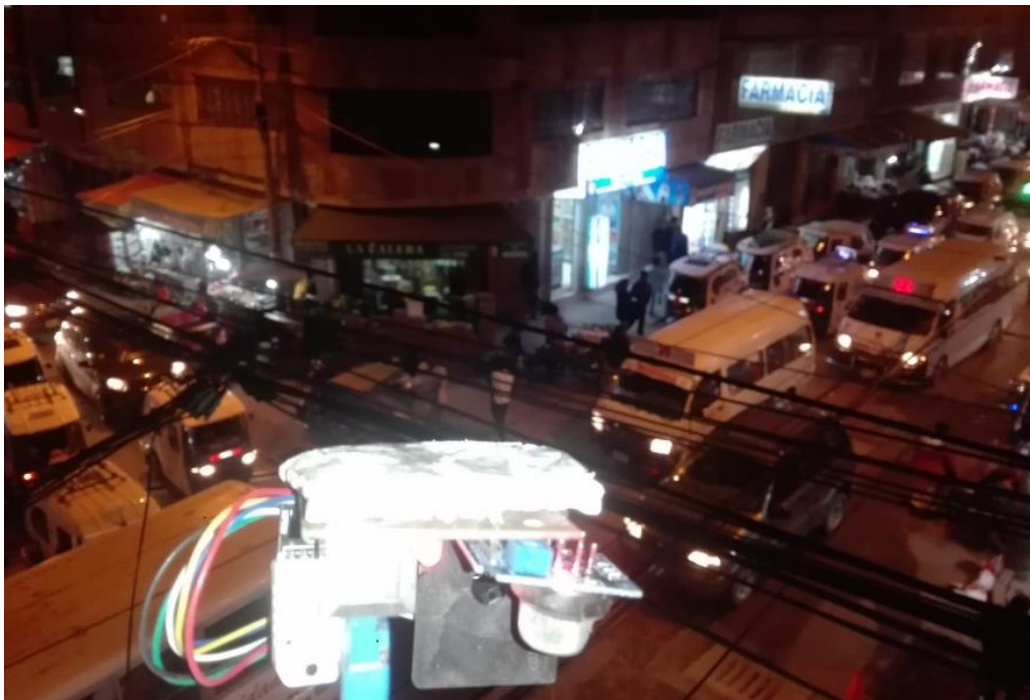


Foto 6. Monitoreo de Partículas de polvo y CO<sub>2</sub>