

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Civil.

TRABAJO DE TITULACIÓN

Título del proyecto

CORRELACIÓN ENTRE LA FRECUENCIA DE COCINAR Y EL CONSUMO DE AGUA POTABLE

Autor:

CHRISTIAN MAURICIO YUQUILEMA ALVARADO

Tutor:

ING. ALFONSO ARELLANO MGS.

Riobamba – Ecuador

Año 2020

VEREDICTO DE LA INVESTIGACIÓN

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: **“CORRELACIÓN ENTRE LA FRECUENCIA DE COCINAR Y EL CONSUMO DE AGUA POTABLE”**, presentado por: **Christian Mauricio Yuquilema Alvarado** y dirigida por: **Ing. Alfonso Arellano**. Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso de custodia en la biblioteca de la facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Para constancia lo expuesto firman:



Ing. Alfonso Arellano

Tutor del Proyecto



Ing. Nelson Patiño

Miembro de Tribunal



Ing. Carlos Montalvo

Miembro de Tribunal

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, **Ing. Alfonso Arellano**, en calidad de Tutor de Tesis, cuyo tema es: “**CORRELACIÓN ENTRE LA FRECUENCIA DE COCINAR Y EL CONSUMO DE AGUA POTABLE**”, CERTIFICO; que el informe final del trabajo investigativo, ha sido revisado y corregido, razón por la cual autorizo al estudiante **Christian Mauricio Yuquilema Alvarado**, para que se presenten ante el tribunal de defensa respectivo para que se lleve a cabo la sustentación de su Tesis.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'A. Arellano', is written over a horizontal dotted line.

Ing. Alfonso Arellano

Tutor de Tesis

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación corresponde exclusivamente a: Christian Mauricio Yuquilema Alvarado e Ing. Alfonso Arellano; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo”



.....
Christian Mauricio Yuquilema Alvarado

C.I. 060408913-6

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres hermanos por apoyarme en cada etapa de mi vida, su apoyo y consejos han sido primordial en este proceso de superación.

Al Ing. Alfonso Arellano por su predisposición como docente y amigo para que el desarrollo de este proyecto de investigación cumpla las expectativas que nos planteamos.

También mi gratitud a cada una de las personas, amigos y familiares que formaron parte de este logro.

Christian Mauricio Yuquilema Alvarado

DEDICATORIA

A Dios por sus bendiciones y darme la fortaleza para cumplir este objetivo, a mis padres por su dedicación y compromiso con su familia, quienes siempre están presentes y junto a mí, dando lo mejor de sí por sus hijos y familia.

Christian Mauricio Yuquilema Alvarado

INDICE GENERAL

INDICE DE TABLAS	IX
INDICE DE FIGURAS.....	X
RESUMEN	XIII
ABSTRACT.....	XIV
1. INTRODUCCION.....	1
2. OBJETIVOS	4
2.1. Objetivo General	4
2.2. Objetivos Específicos.....	4
3. ESTADO DEL ARTE	5
4. METODOLOGIA.....	7
5. RESULTADOS Y DISCUSION.....	10
5.1. Porcentaje de la frecuencia que se cocina en cada casa por estratos.....	10
5.1.1. Relación del porcentaje de la frecuencia que se cocina en cada casa vs CPC/est.s. ..	11
5.1.2. Pruebas de normalidad y Transformación de Johnson para tener normalidad en los datos del % de la frecuencia que se concina en cada casa por estratos.....	15
5.1.3. Análisis de REGRESION de un factor del CPC/est.s. vs % de diferentes frecuencias de cocinar.	21
5.1.4. Análisis de REGRESION de varios factores del CPC/est.s. vs % de diferentes frecuencias de cocinar.	22

5.2.1.	Pruebas de normalidad y transformación de Johnson para tener normalidad en los datos de CPC/est.s por la frecuencia que se cocina en cada casa por tamaño de las ciudades.	24
5.2.2.	Análisis de REGRESION de varios factores por tamaño de la población, del CPC/est.s. vs % de frecuencias de cocinar.....	28
6.	CONCLUSIONES.....	30
7.	BIBLIOGRAFIA.....	31

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Dotaciones Recomendadas	1
Tabla 2 Número de habitantes según INEC 2010.....	6
Tabla 3 Rango de relaciones según Evans	9
Tabla 4 Información del consumo per cápita semestral por estratos	10
Tabla 5 Resumen del análisis de REGRESION de un factor y el CPC/est.s. como la variable respuesta.....	21
Tabla 6 Resumen del análisis de REGRESION de varios factores y el CPC/est.s. como la variable respuesta.....	22
Tabla 7 Información del consumo per cápita semestral por tamaño de población.....	23
Tabla 8 Resumen del análisis ANOVA considerando un solo factor y el CPC/est.s. como la variable respuesta, por tamaño poblacional.....	28

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema grafico del proceso metodológico.....	7
Figura 2 Estrato socio económico A.....	12
Figura 3 Estrato socio económico B.....	12
Figura 4 Estrato socio económico C.....	12
Figura 5 Estrato socio económico D.....	12
Figura 6 Estratos socio económicos A, B, C Y D.....	13
Figura 7 Prueba de Normalidad de los datos del %1VEZ de todas las ciudades del estrato A	15
Figura 8 Prueba de Normalidad de los datos del %2VECES de todas las ciudades del estrato A	15
Figura 9 Prueba de Normalidad de los datos del %3VECES de todas las ciudades del estrato A	16
Figura 10 Prueba de Normalidad de los datos del %1VEZ de todas las ciudades del estrato B ..	16
Figura 11 Prueba de Normalidad de los datos del %2VECES de todas las ciudades del estrato B	16
Figura 12 Prueba de Normalidad de los datos del %3VECES de todas las ciudades del estrato B	17
Figura 13 Prueba de Normalidad de los datos del %NOCOMENENCASA de todas las ciudades del estrato B	17
Figura 14 Prueba de Normalidad de los datos del %1VEZ de todas las ciudades del estrato C ..	17
Figura 15 Prueba de Normalidad de los datos del %2VECES de todas las ciudades del estrato C	17
Figura 16 Prueba de Normalidad de los datos del %3VECES de todas las ciudades del estrato C	18

Figura 17 Prueba de Normalidad de los datos del %NOCOMENENCASA de todas las ciudades del estrato C 18

Figura 18 Prueba de Normalidad de los datos del %1VEZ de todas las ciudades del estrato D .. 18

Figura 19 Prueba de Normalidad de los datos del %2VECES de todas las ciudades del estrato D 18

Figura 20 Prueba de Normalidad de los datos del %NOCOMENENCASA de todas las ciudades del estrato D 19

Figura 21 Prueba de Normalidad de los datos del %NOCOMENENCASA de todas las ciudades del estrato D 19

Figura 22 Prueba de Normalidad de los datos del %1VEZ de todas las ciudades..... 19

Figura 23 Prueba de Normalidad de los datos del %2VECES de todas las ciudades..... 19

Figura 24 Prueba de Normalidad de los datos del %3VECES de todas las ciudades..... 20

Figura 25 Prueba de Normalidad de los datos del %NOCOMENENCASA de todas las ciudades 20

Figura 26 Transformación de datos del %3VECES de todas las ciudades..... 20

Figura 27 Transformación de datos del %NOCOMENENCASA de todas las ciudades 20

Figura 28 Prueba de Normalidad de los datos del %1VECES de todas las ciudades grandes 25

Figura 29 Prueba de Normalidad de los datos del %2VECES de todas las ciudades grandes 25

Figura 30 Prueba de Normalidad de los datos del 3VECES de todas las ciudades grandes..... 25

Figura 31 Prueba de Normalidad de los datos del %1VECES de todas las ciudades medianas... 26

Figura 32 Prueba de Normalidad de los datos del %2VECES de todas las ciudades medianas... 26

Figura 33 Prueba de Normalidad de los datos del %3VECES de todas las ciudades medianas... 26

Figura 34 Prueba de Normalidad de los datos del %2VECES de todas las ciudades pequeñas... 27

Figura 35 Prueba de Normalidad de los datos del %2VECES de todas las ciudades pequeñas...	27
Figura 36 Transformación de datos del %3VECES de todas las ciudades pequeñas	27

RESUMEN

La Norma Ecuatoriana CPE INEN 005-9-1 utilizada para diseño de sistemas de agua potable, recomienda realizar investigaciones cualitativas de los hábitos de consumo y usos del agua con el fin de establecer dotaciones que satisfagan la demanda de los usuarios, se evite el uso no discrecional mediante un diseño óptimo.

El objetivo de la investigación es aportar datos actuales, que permitan reducir el desconocimiento de las cualidades de consumo que tiene una población, considerando estratos socio económicos y tamaño poblacional.

Se presume que la frecuencia con la que se cocina en cada casa del sector residencial es una de las actividades que más consume agua, por lo que se busca una ecuación con validez estadística que corrobore y explique la supuesta correlación.

Los datos de consumo de agua potable per cápita semestral de 11 ciudades con poblaciones de hasta 150000 habitantes, se agruparon por ciudades de estratos socio económicos A,B,C y D y por su tamaño poblacional pequeñas, medianas y grandes; esto previo al análisis gráfico y estadístico de regresión lineal uní y multifactorial entre las variables de uso y consumo de agua potable.

En el análisis gráfico y estadístico, los resultados en primera instancia demuestran algunas correlaciones fuertes entre las variables, pero son descartadas por no tener validez estadística, los análisis de regresión confirman que no existe ninguna correlación que permita generar un modelo lineal. Por lo tanto, la variación en el consumo de agua potable se debe a otro tipo de hábitos que hacen uso de la misma.

Palabras Claves: Consumo per cápita, frecuencia que se cocina en cada casa, estratos socio económicos, tamaño poblacional.

ABSTRACT

The Ecuadorian Standard CPE INEN 005-9-1, used for the design of drinking water systems, recommends qualitative research on consumption habits and water use in order to establish allocations that satisfy users demand, avoiding non-discretionary use through optimal design.

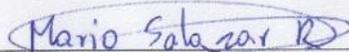
The objective of the research is to provide current data that will make it possible to reduce the lack of knowledge on the consumption qualities of a population, considering socioeconomic strata and population size.

It is assumed that the frequency of cooking in each house inside residential sector is one of the activities that consumes most water, so a statistically valid equation is sought to corroborate and explain the supposed correlation.

The half-year drinking water consumption data per capita for 11 cities with populations of up to 150,000 inhabitants were grouped by cities in socioeconomic strata A, B, C and D and by their small, medium and large population size; this was done prior to the graphic and statistical analysis of uni and multifactorial linear regression between the variables of drinking water use and consumption.

In the graphical and statistical analysis, the results in the first instance show some strong correlations between the variables, but are discarded for not having statistical validity. The regression analyses confirm that there is no correlation that allows the generation of a linear model. Therefore, the variation in the consumption of drinking water is due to other types of habits that make use of it.

Keywords: Per capita consumption, frequency of cooking in each house, socioeconomic strata, population size.



Reviewed by Mario Salazar

Language Center Teacher



1. INTRODUCCION

Al día un ecuatoriano consume 40% más de agua que los 178 litros establecidos como el promedio de la región, es decir un promedio de 249 litros de agua al día (Isabel, 2018). La ORGANIZACION DE NACIONES UNIDAS (2014) menciona que el uso medio de agua es de 200 a 300 litros por persona/día y que se necesita entre 50 y 100 litros de agua por persona/día para cubrir las necesidades más básicas. Cattaneo & López (2010) refiere que, en las necesidades domésticas se requiere 8 litros para cocinar y 100 litros para lavar platos. Estos reportes indican que se requiere más de los 200 litros por habitante al día establecido en la ley de recursos hídricos (Sorgato, 2015).

La norma CPE INEN 005-9-1 recomienda que a la falta de datos para estudios de factibilidad se podrán utilizar las dotaciones indicadas en la Tabla 1. Pero para su selección se debe hacer una investigación cualitativa de los hábitos de consumo y usos del agua (INEN, 005-9-1, p.42).

Tabla 1 Dotaciones Recomendadas

POBLACION (habitantes)	CLIMA	DOTACION MEDIA FUTURA (l/hab/día)
Hasta 5000	Frio	120 – 150
	Templado	130 – 160
	Cálido	170 – 200
5000 a 50000	Frio	180 – 200
	Templado	190 – 220
	Cálido	200 – 230
Más de 50000	Frio	>200
	Templado	>220
	Cálido	>230

Fuente:(INEN, 1992)

El estudio de la influencia de las variables o hábitos de consumo en el uso del agua permitirá correlacionar las mismas, con el fin de describir en un modelo, la correlación de las variables y el

consumo de los usuarios residenciales (Manco Silva, Guerrero Erazo, & Ocampo Cruz, 2012). El identificar los factores que hacen más uso del agua, ayudaría a predecir conductas para la conservación de la misma (Bustos Aguayo, 2004).

Hay que considerar que el abastecimiento de agua debe ser continuo y suficiente para el uso personal y doméstico. Normalmente se prioriza su uso para: agua de boca, saneamiento personal y preparación de alimentos (Gómez-Valdez & Palerm-Viqueira, 2015).

Tesis de Ingeniería civil de la UNACH (Morillo y Luna, 2013; Carrillo & Quintero, 2013; Montenegro & Tapia, 2014; Patiño & Pino, 2014; Barreno, 2015; Cáceres & Rubio, 2015; Noriega, 2015; Sagñay & Carguachi, 2015) reportaron datos de 11 ciudades del Ecuador. Algunos datos hacen mención a valores porcentuales del número de veces que se cocina en cada casa de los 4 estratos socio económicos identificados en esas ciudades. Ciertas variables de consumo fueron analizadas y reportadas por Bayas (2018), Demografía y climatología, Bravo & Merino (2018), equipamiento sanitario y costo del agua; Lindao (2018), tanques de almacenamiento, gestión y calidad del agua y percepciones organolépticas; Muñoz(2019) características demográficas, equipamiento sanitario. EL análisis de consumo de Muñoz (2019), determina el efecto que tiene las variables demografía y cantidad de equipamiento sanitario en una vivienda sobre el consumo per cápita.

Los estudios previos no reportan si es que existe alguna relación entre la frecuencia de cocinar y los consumos de agua potable del sector residencial. Por otro lado, reportan las relaciones entre el número de habitantes de una familia y de lavandines con el consumo per cápita de agua potable. Se podría suponer que la frecuencia de cocinar sea diferente entre familias con diferentes números de habitantes.

El objetivo del trabajo es encontrar una correlación entre las siguientes variables: 1) frecuencia de cocinar; 2) consumo per cápita de agua potable. Por lo tanto, nos planteamos esta pregunta de investigación ¿La frecuencia de cocinar influye significativamente en el consumo de agua potable?

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Determinar si la frecuencia que se cocina en cada casa se considera como un hábito o factor que influye significativamente en el consumo per cápita de agua potable.

2.2. Objetivos Específicos

- Ordenar los datos relacionados al número de veces que cocinan en casa de acuerdo a los rangos poblacionales y los estratos socio económicos identificados en cada ciudad.
- Analizar y verificar la existencia de correlaciones con validez estadística.
- Interpretar y reportar los resultados.

3. ESTADO DEL ARTE

En el estudio de Salazar & Pineda (2016), una de las dos soluciones para combatir la escasez de agua en una ciudad está encaminada a la reducción, eliminación de pérdidas y el suprimir los usos menos justificados, así como emplear el recurso de manera más eficiente. Su conclusión determina que el abasto de agua puede manejarse de manera más sustentable a través de mejoras en la administración del recurso y recomienda realizar más estudios de demanda de agua.

La investigación de Matos, Teixeira, Duarte, & Bentes (2013) comenta que, la demanda de agua en gran medida dependerá de una variedad de factores como el estilo de vida y el entorno socioeconómico de las personas. Los lavabos y fregaderos de cocina son los dispositivos domésticos con mayor número de usos, debido al uso que se les da al cocinar, seguido por inodoros y bañeras, en algunas ciudades de Portugal

Rodríguez, Restrepo, & Zambrano (2013) menciona que, en Turbo, Antioquia, se usa el agua principalmente para aseo personal, lavado de utensilios de cocina y aseo del hogar o en época de mayores escases, para preparar alimentos o para beber.

Jiménez, Orrego, Vásquez, & Ponce (2017) mencionan que, el aumento de la demanda de agua, es posiblemente por el uso no discrecional al preparar alimentos. En el análisis ANOVA de un factor del consumo de seis meses realizado por Ramírez, Guerrero, & Ramírez (2019) da explicación del consumo (lavado de ropa 59,79% de los casos; cocinar, aseo personal, higiene personal 38,84% de los casos; recreativo y lavado de carro 1,37%), indicando que el cocinar está en las actividades que más consume agua.

Arellano, Bayas, Meneses, & Castillo (2018) reportan variación de los consumos de agua potable en función del tamaño de la población considerando grupos de ciudades pequeñas grandes y medianas.

La información de 11 ciudades del Ecuador está reportada en Tesis de Ingeniería civil de la UNACH (Morillo & Luna, 2013; Carillo & Quintero, 2013; Montenegro & Tapia, 2014; Patiño & Pino, 2014; Barreno, 2015; Cáceres & Rubio, 2015; Noriega, 2015; Sagñay & Carguachi, 2015) con el fin de determinar los consumos de agua. Esa información contiene datos de consumo relacionados a la frecuencia con la que se cocina en hogares residenciales, para cada uno de los 4 estratos socio económicos identificados en esas ciudades.

Tabla 2 Número de habitantes según INEC 2010

Rango Población	Provincia	Cantón	Población	Estratos
<500	-	-	-	-
500 - 8000	Chimborazo	Columbe	526	B, C, D
	Chimborazo	Cubijíes	588	B, C, D
	Chimborazo	Guamote	2648	B, C, D
	Chimborazo	Chambo	4459	B, C, D
	Chimborazo	Quimiag	4873	B, C, D
	Chimborazo	Guano	7758	B, C, D
8000 – 30000	Orellana	Joya de los Sachas	11480	B, C, D
	Morona Santiago	Macas	18984	A, B, C, D
	Bolívar	Guaranda	23874	A, B, C
30000 - 150000	Los Ríos	Ventanas	38168	A, B, C, D
	Chimborazo	Riobamba	148000	A, B, C, D

Fuente:(Lindao, 2018)

Ciertos parámetros han sido procesados y reportados por Bayas (2018) demografía y climatología; Bravo & Merino (2018) equipamiento sanitario y costo del agua; Lindao (2018) tanques de almacenamiento; gestión y calidad del agua y percepciones organolépticas; Eras (2019) fugas de agua; Muñoz (2019) características demográficas.

4. METODOLOGIA

Con el esquema gráfico se generaliza el proceso que se siguió para el desarrollo de la investigación de tipo descriptiva correlacional.



Figura 1 Esquema gráfico del proceso metodológico

Se procedió con la búsqueda bibliográfica de trabajos de investigación que hagan mención al consumo de agua y los factores que aportan a la misma. Se utilizó bases de datos como ProQuest, ResearchGate, Scopus, Scielo, Repositorios digitales Universitarios y Google académico.

La lectura de las investigaciones permitió seleccionar las más acordes al tema investigativo para generar una discusión válida de los resultados.

De las 9 tesis realizadas por estudiantes de la Universidad Nacional de Chimborazo entre los años 2013 – 2015, enfocadas a los factores de consumo de agua potable, se agrupa los datos que hacen mención a la frecuencia de cocinar y el consumo de agua que este factor genera. Se estableció grupos de ciudades por estratos; A, B, C y D (tabla 2) y por tamaño de población; grandes, medianas y pequeñas (tabla 7).

El factor de frecuencia que se cocina en casa, fue procesado por Bayas (2018) donde explica mediante una tabla como se realizó el cálculo de ciertos datos.

Sufijos empleados							
Estrato	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Promedio semestral
A	/est.m.	/est.m.	/est.m.	/est.m.	/est.m.	/est.m.	/est.s.
B	/est.m.	/est.m.	/est.m.	/est.m.	/est.m.	/est.m.	/est.s.
C	/est.m.	/est.m.	/est.m.	/est.m.	/est.m.	/est.m.	/est.s.
D	/est.m.	/est.m.	/est.m.	/est.m.	/est.m.	/est.m.	/est.s.

(Bayas, 2018), **Nota:** Los sufijos /est.m. y /est.s. significan por cada estrato mensual y semestral respectivamente

Para analizar parcialmente, gráfica y analíticamente las variables independientes (frecuencia que se cocina) y dependiente (consumo per cápita semestral por estrato), se usaron gráficas de tipo dispersión en Microsoft Excel para obtener un valor estadístico R^2 o coeficiente de determinación.

El análisis de REGRESION en el software Minitab, permite profundizar el entendimiento de la correlación y nos indica la significancia estadística del análisis mediante los valores de p y R-cuadrado (R^2).

La REGRESION requiere datos que sigan una distribución normal con varianzas iguales entre niveles de factores. Utilizando la transformación de JOHNSON convertiremos los datos de modo que sigan una distribución normal. Si el valor de p es mayor a 0,05 (nivel de significancia); nos indica que los puntos de los datos están relativamente cerca de la línea de distribución normal ajustada.

El análisis de REGRESION múltiple (varios factores), ajusta un modelo lineal y genera una ecuación que describe la relación estadística entre las variables independientes y dependiente

El valor p evalúa la significancia estadística, y debe ser menor de 0.05 que es el valor de error permitido, y nos indica que la variable independiente, factor o predictor (X); es importante para predecir el valor de la variable dependiente o respuesta (Y) (Minitab, 2019).

R-cuad (R^2) indica que tan bien se puede predecir el porcentaje de variación que tendrá el CPC/est.s. con relación a la variable planteada (% de frecuencia al cocinar). La raíz cuadrada del valor de R^2 estará entre (0 y 1) como se indica en la tabla 3; mientras mayor sea este, mejor será el nivel de correlación entre las variables. Para el caso donde se relaciona con varios predictores nos guiamos en el valor de R-cuad (ajust).

Tabla 3 Rango de relaciones según Evans

Rango R	Relación
0.00	No existe correlación
0.00 a 0.10	Correlación débil
0.10 a 0.50	Correlación media
0.50 a 0.75	Correlación considerable
0.75 a 0.90	Correlación muy fuerte
0.90 a 1	Correlación perfecta

(Hernández, Fernández, & Baptista, 2006) **Nota:** Tabla de rangos de correlación usada para validar el modelo usado en esa investigación.

El símbolo de asterisco (*) nos indica la existencia de valores faltantes, que no se puede calcular porque el modelo está saturado y no hay suficientes grados de libertad.

Al determinar que el análisis tiene significado estadístico, se plantea una ecuación lineal que permite predecir un escenario de influencia directa o indirecta en el consumo per cápita o se reporta la significancia estadística.

$$y = mx + b$$

5. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1. Porcentaje de la frecuencia que se cocina en cada casa por estratos

La tabla 4 contiene información del consumo per cápita semestral en cada estrato CPC/est.s., y el porcentaje de frecuencia al cocinar obtenido a través de encuestas sobre el número de veces que se cocina en cada casa. Con la información de consumo se calcula el porcentaje respectivo a 1,2 y 3 veces que se cocina, en función del número total de casas en un estrato.

Tabla 4 Información del consumo per cápita semestral por estratos

ESTRATO	CPC/s.est.	4 veces	3 veces	2 veces	1 vez	No Comen en casa
A Riobamba	271.86		62.00	22.00	11.00	3.00
A Ventanas	280.81		66.67	16.67	16.67	0.00
A Guaranda	213.40		61.00	36.00	3.00	0.00
A Macas	254.11		88.00	13.00	0.00	0.00
B Riobamba	244.11		58.00	23.00	18.00	0.00
B Ventanas	202.88		65.52	20.69	13.79	0.00
B Guaranda	209.68		70.00	30.00	0.00	0.00
B Macas	239.66		93.00	0.00	7.00	0.00
B La Joya de los Sachas	405.95		92.00	4.00	4.00	0.00
B Guano	346.58		89.00	7.00	0.00	4.00
B Quimiag	159.62	0.00	100.00		0.00	0.00
B Chambo	280.76		60.00	40.00	0.00	0.00
B Guamote	205.05		43.00	38.00	0.00	19.00
B Cubijíes	135.89	5.00	95.00	0.00	-	0.00
B Columbe	89.05		95.00	0.00	0.00	5.00
C Riobamba	142.53		58.00	25.00	8.00	8.00
C Ventanas	199.80		62.50	32.50	2.50	2.50
C Guaranda	168.28		65.00	35.00	0.00	0.00
C Macas	194.78		58.00	13.00	0.00	0.00
C La Joya de los Sachas	270.72		95.00	5.00	0.00	0.00
C Guano	444.47		77.00	18.00	5.00	0.00
C Quimiag	153.09	5.00	95.00		0.00	0.00
C Chambo	256.70		97.00	3.00	0.00	0.00
C Guamote	181.61		70.00	26.00	4.00	0.00
C Cubijíes	137.54	0.00	95.00	5.00		0.00
C Columbe	63.99		85.00	5.00	5.00	5.00
D Riobamba	146.65		74.00	19.00	5.00	0.00
D Ventanas	180.72		68.75	12.50	12.50	6.25

D Macas	150.28		100.00	0.00	0.00	0.00
D La Joya de los Sachas	186.42		100.00	0.00	0.00	0.00
D Guano	411.49		50.00	30.00	20.00	0.00
D Quimiag	157.23	0.00	100.00		0.00	0.00
D Chambo	259.30		92.00	8.00	0.00	0.00
D Guamote	188.57		80.00	20.00	0.00	0.00
D Cubijés	122.37	0.00	100.00	0.00		0.00
D Columbe	52.40		50.00	25.00	0.00	25.00

5.1.1. Relación del porcentaje de la frecuencia que se cocina en cada casa vs CPC/est.s.

En las figuras 2, 3,4 y 5 se ha relacionado gráficamente los valores del % de la frecuencia que se cocinan en cada casa y el CPC/est.s. En la figura 6 se realiza la misma relación de valores, pero agrupando todos los estratos socioeconómicos.

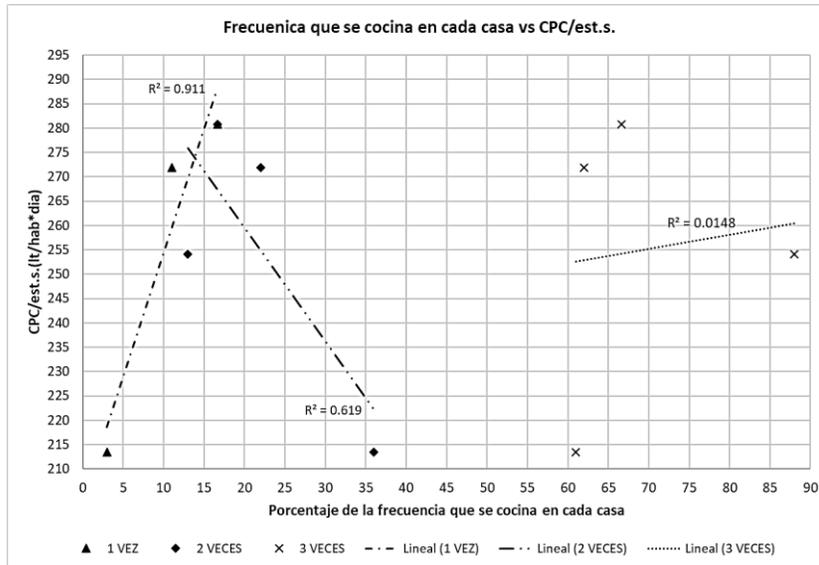


Figura 2 Estrato socio económico A

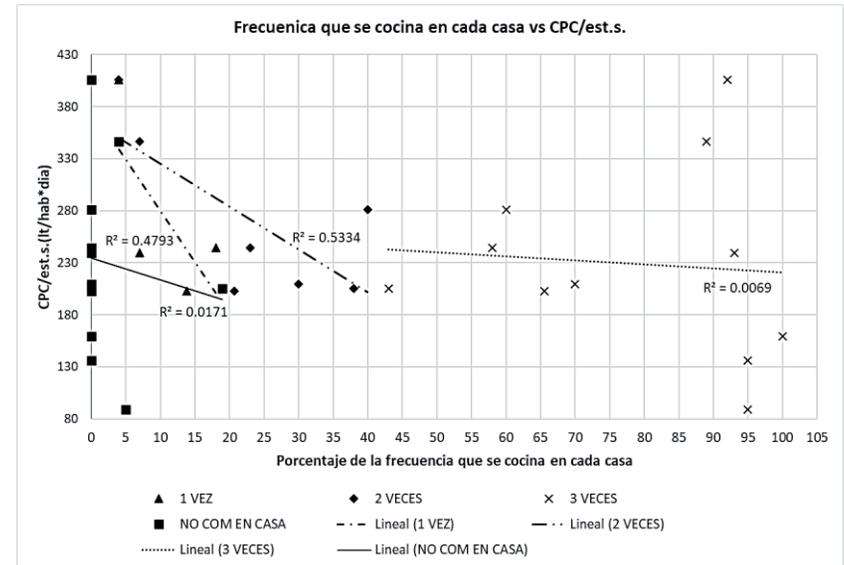


Figura 3 Estrato socio económico B

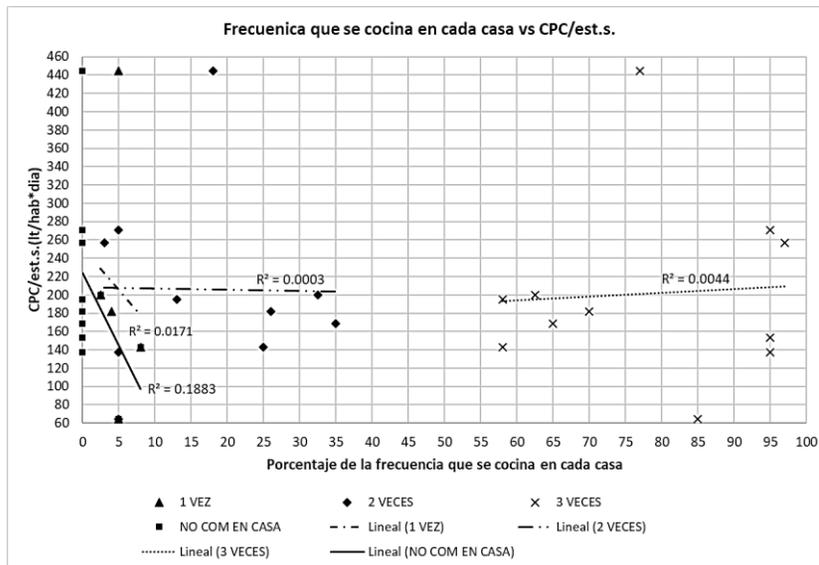


Figura 4 Estrato socio económico C

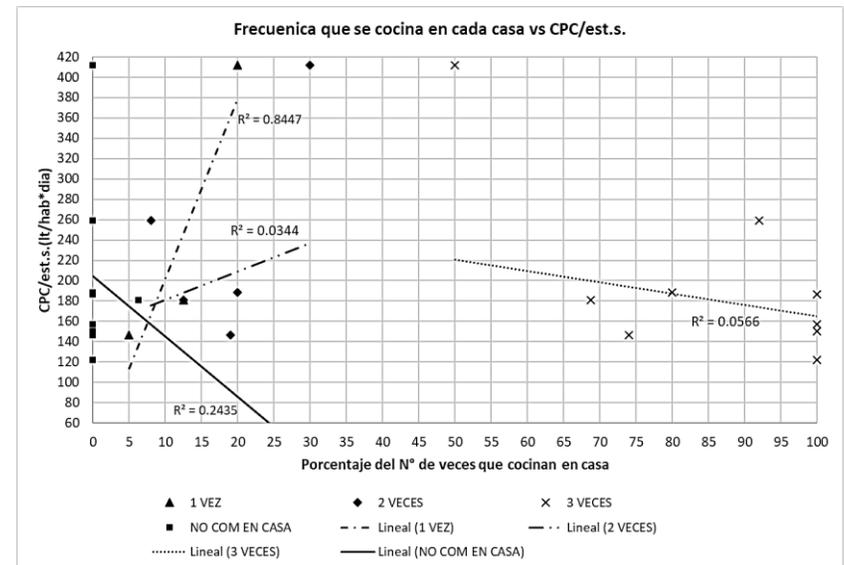
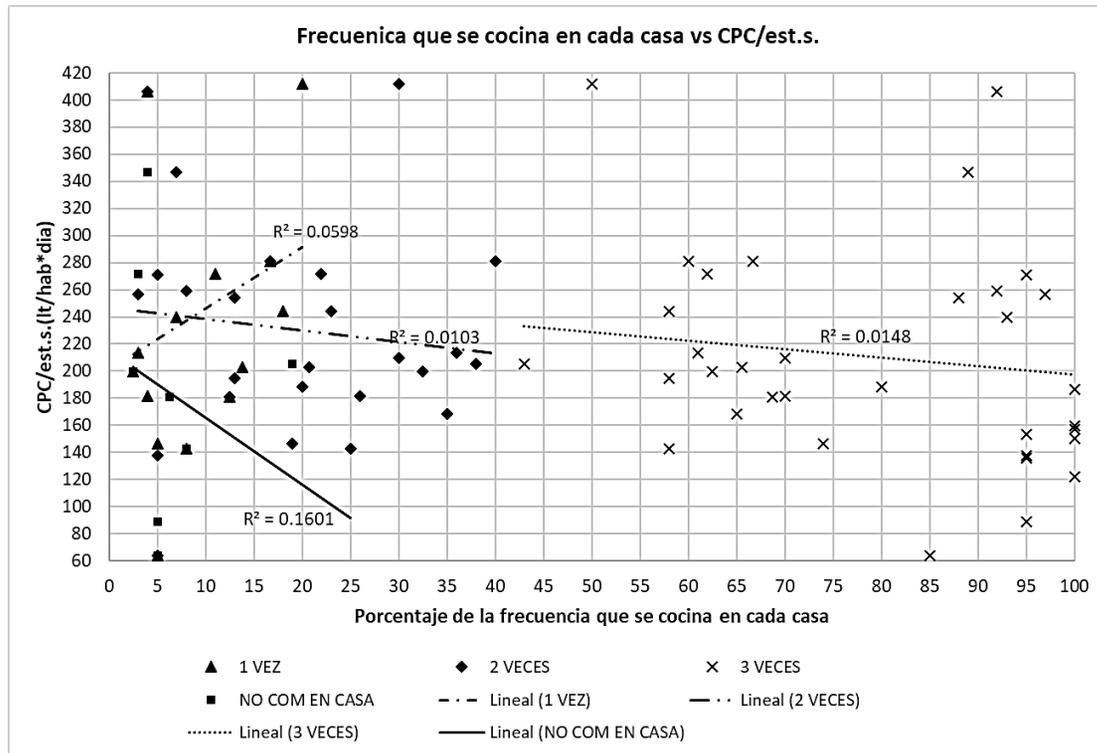


Figura 5 Estrato socio económico D



En la figura 2, el modelo de regresión explica que el “% de cocinar 1 vez/día” vs CPC/est.s.A tiene una tendencia positiva con una correlación lineal perfecta ($R^2=0,911$; $R=0,9544$). A más personas que cocinan una vez más consumo de agua. En cuanto al “% de cocinar 2 veces/día” vs CPC/est.s.A, indica una correlación muy fuerte ($R^2=0,619$; $R=0,7867$), pero una tendencia negativa, esto demuestra que al cocinar dos veces se ocupa menos agua.

En la figura 3, se muestra tendencias negativas y correlaciones considerables entre el “% de cocinar 1 vez/día” vs CPC/est.s.B ($R^2=0,4793$; $R=0,6923$) y el “% de cocinar 2 veces/día” vs CPC/est.s.B ($R^2=0,5334$; $R=0,7303$), la tendencia explica que al cocinar una y dos veces se ocupa menos agua.

En la figura 5, indica una tendencia positiva al analizar el “% de cocinar 1 vez/día” vs CPC/est.s.D, con un ($R^2=0,8447$; $R=0,9190$) coincidiendo con el escenario de la figura 2 que al cocinar una vez se consume más agua.

En las figuras 4 y 6, existen tendencias positivas y negativas pero debido a los bajos valores de R^2 en cada una de estas que están en el rango de (0.0003 – 0.1883) y lejanos de 1, nos indica que los valores no se ajustan a un modelo lineal. Por lo que no se puede establecer ningún tipo de relación ya que ambas variables son independientes entre sí y la variación de una de ellas no influye para nada en la variación de la otra.

Del análisis gráfico de cada escenario, se ha encontrado en las figuras 2 y 5 valores de R^2 altos con sus raíces próximas a 1; por lo que la variación del CPC/est.s. podría ser explicada por los modelos de regresión de las figuras mencionadas.

Se tiene casos (% de cocinar 1 vez/día y 2 veces/día) donde se puede decir que su ajuste lineal son los más significativos, pero podría ser por el número reducido de datos.

5.1.2. Pruebas de normalidad y Transformación de Johnson para tener normalidad en los datos del % de la frecuencia que se concina en cada casa por estratos.

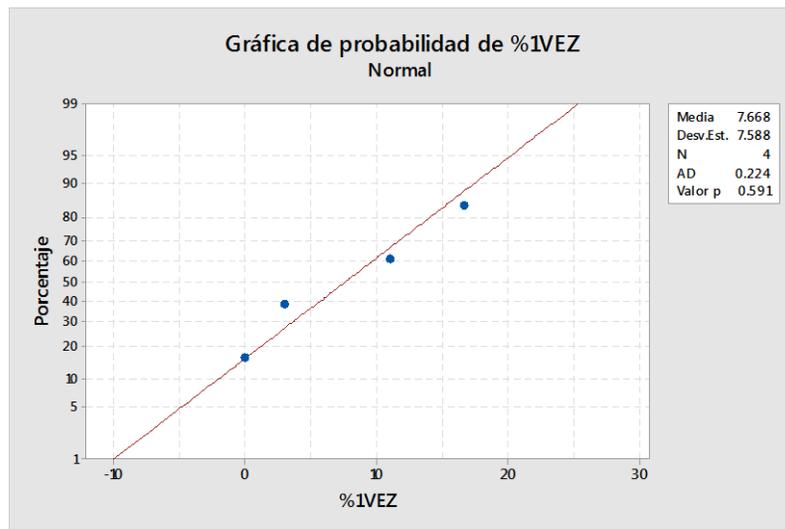


Figura 7 Prueba de Normalidad de los datos del %1VEZ de todas las ciudades del estrato A

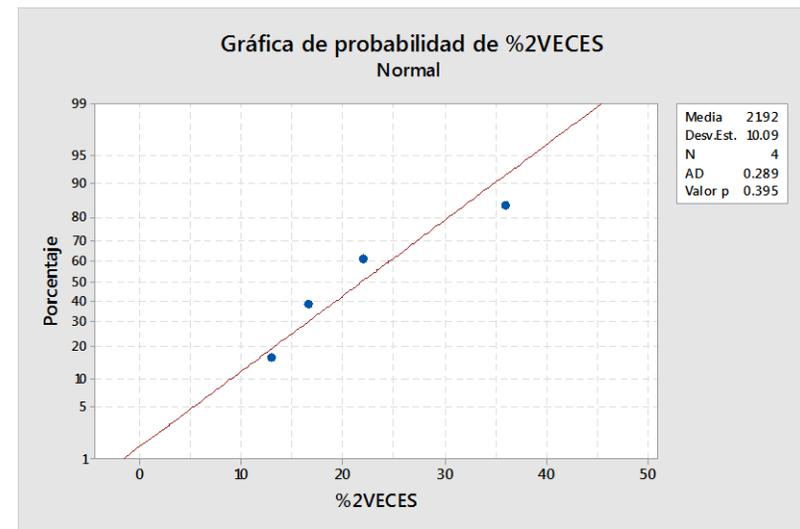


Figura 8 Prueba de Normalidad de los datos del %2VECES de todas las ciudades del estrato A

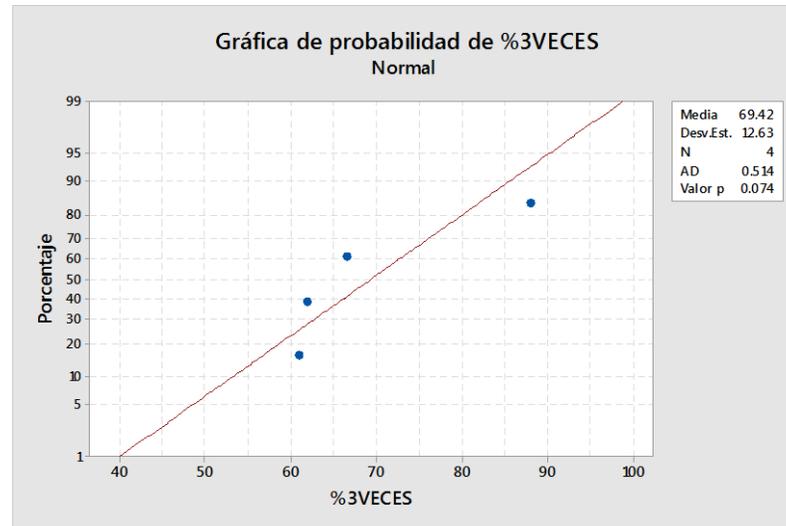


Figura 9 Prueba de Normalidad de los datos del %3VECES de todas las ciudades del estrato A

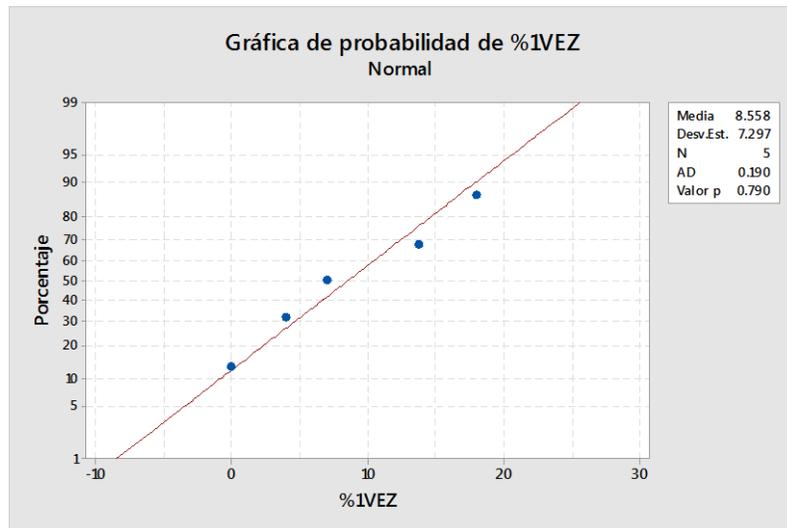


Figura 10 Prueba de Normalidad de los datos del %1VEZ de todas las ciudades del estrato B

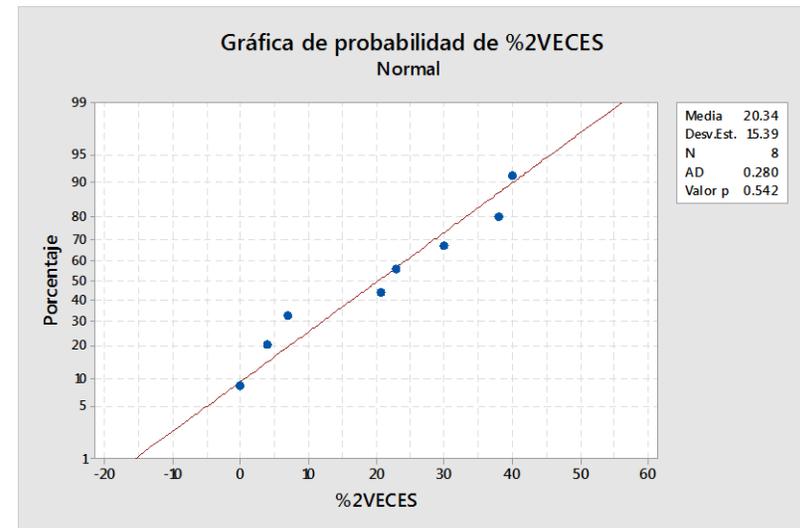


Figura 11 Prueba de Normalidad de los datos del %2VECES de todas las ciudades del estrato B

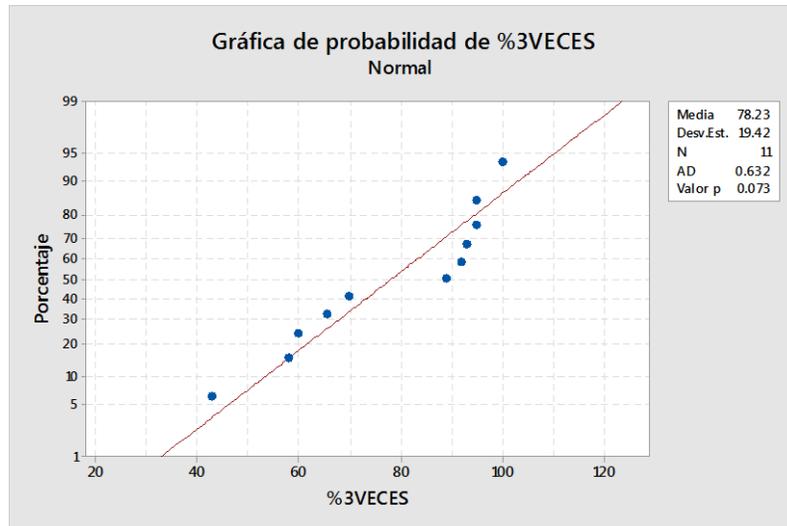


Figura 12 Prueba de Normalidad de los datos del %3VECES de todas las ciudades del estrato B

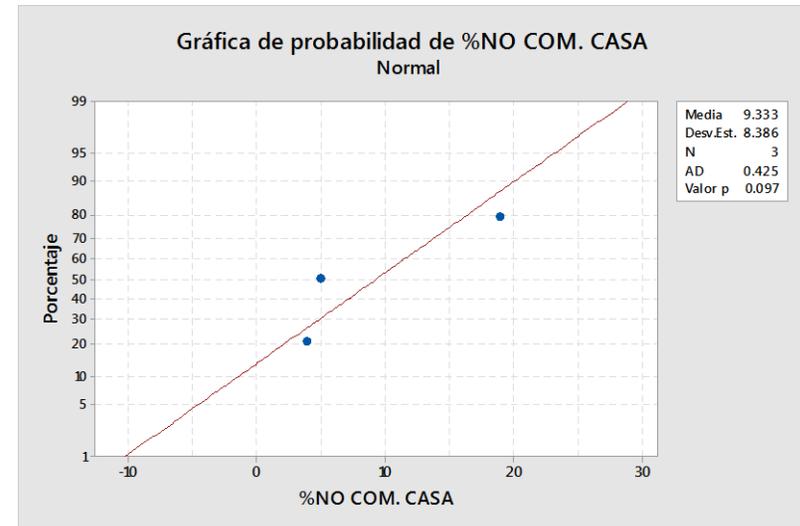


Figura 13 Prueba de Normalidad de los datos del %NOCOMENENCASA de todas las ciudades del estrato B

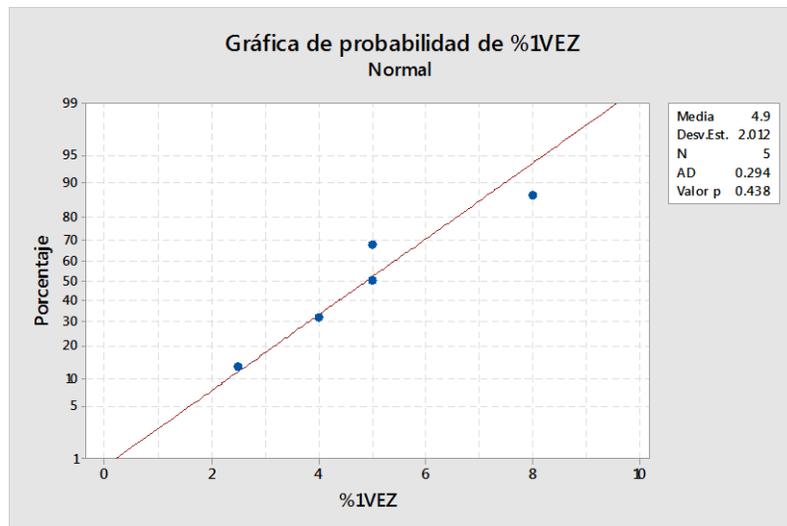


Figura 14 Prueba de Normalidad de los datos del %1VEZ de todas las ciudades del estrato C

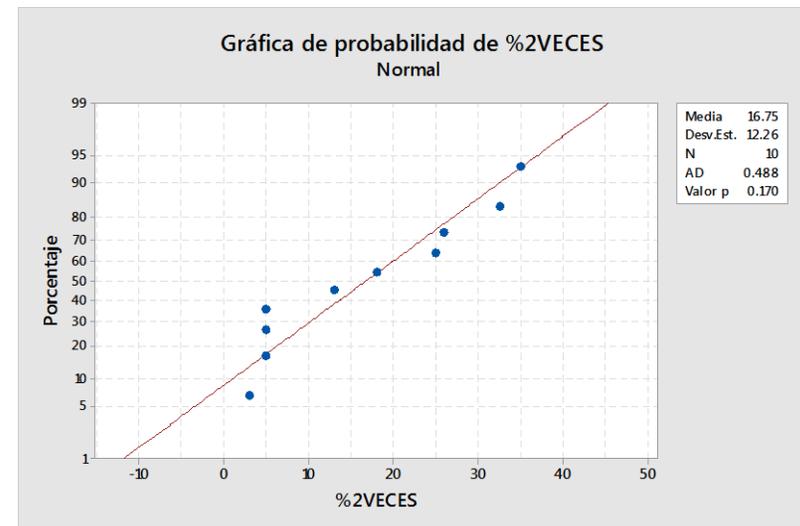


Figura 15 Prueba de Normalidad de los datos del %2VECES de todas las ciudades del estrato C

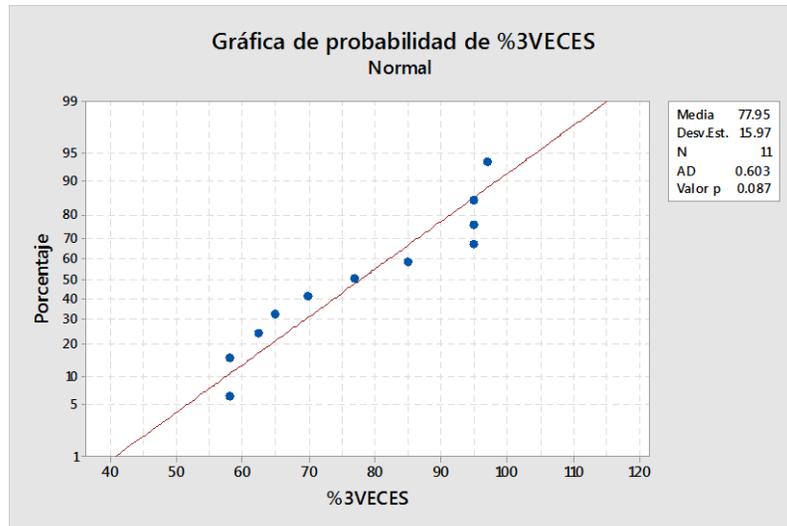


Figura 16 Prueba de Normalidad de los datos del %3VECES de todas las ciudades del estrato C

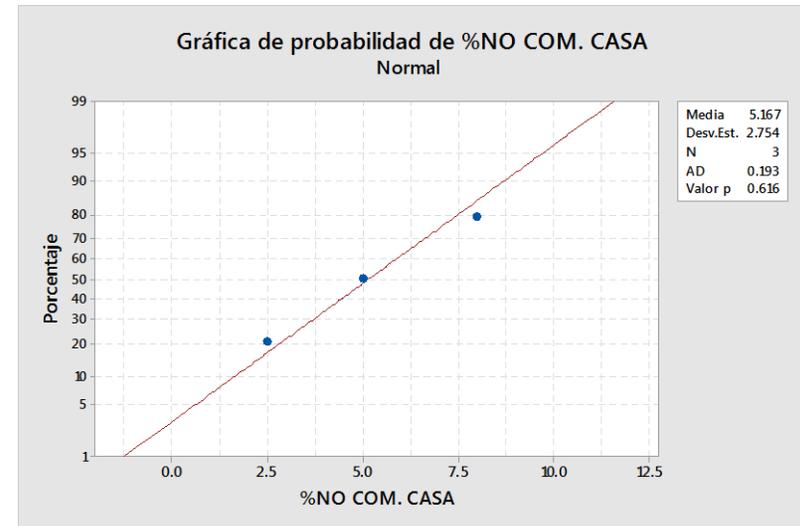


Figura 17 Prueba de Normalidad de los datos del %NOCOMENENCASA de todas las ciudades del estrato C

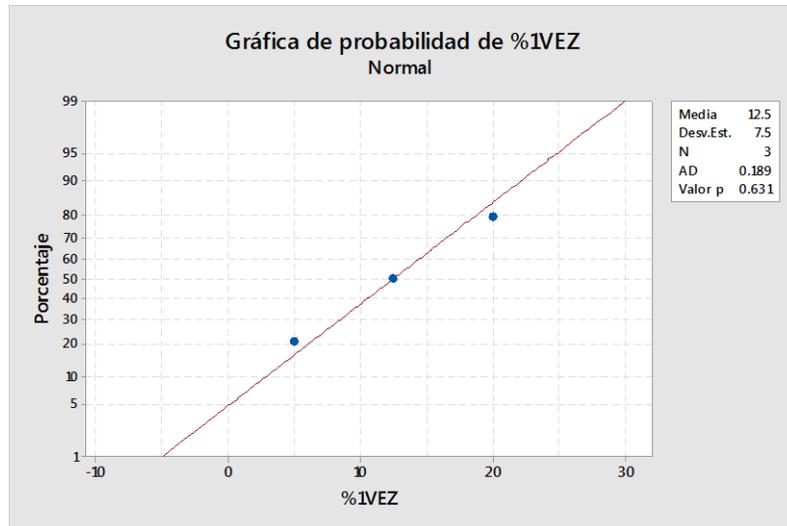


Figura 18 Prueba de Normalidad de los datos del %1VEZ de todas las ciudades del estrato D

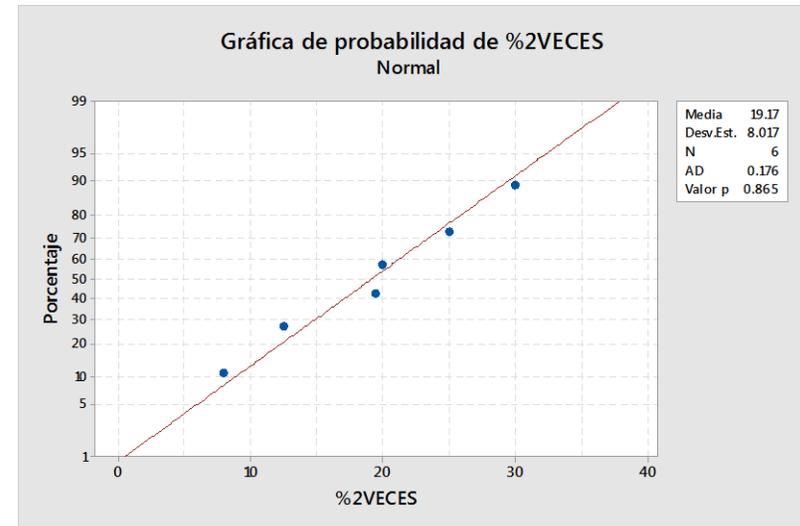


Figura 19 Prueba de Normalidad de los datos del %2VECES de todas las ciudades del estrato D

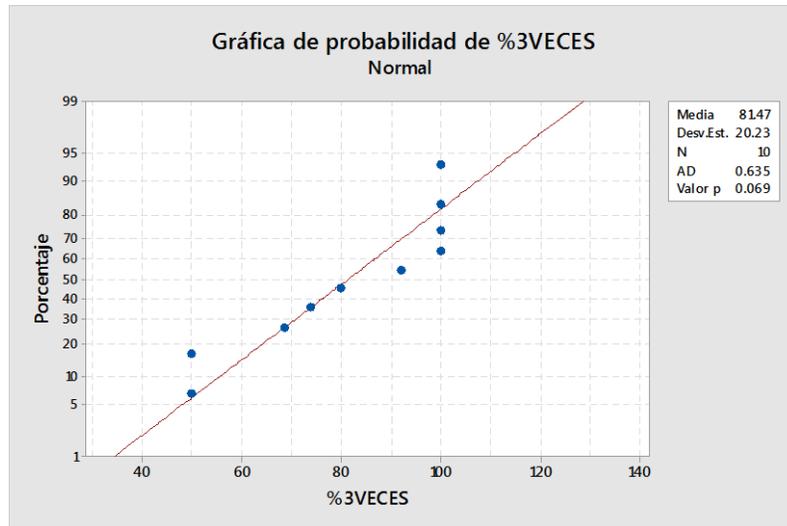


Figura 20 Prueba de Normalidad de los datos del %NOCOMENENCASA de todas las ciudades del estrato D

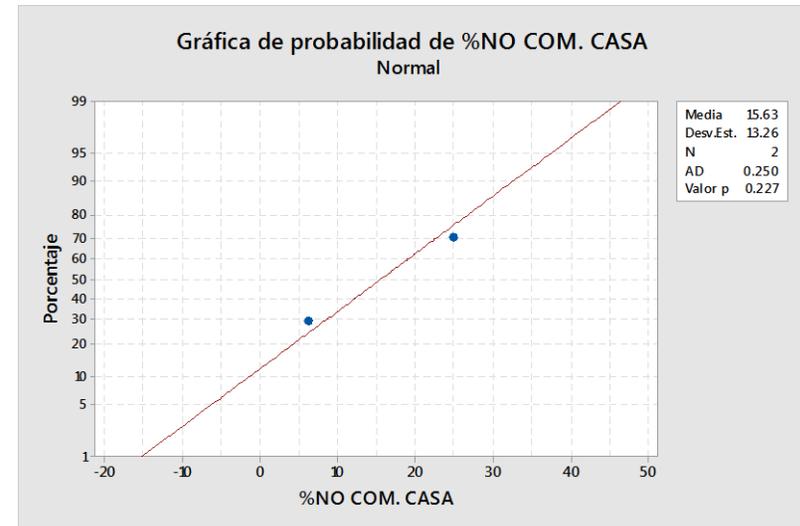


Figura 21 Prueba de Normalidad de los datos del %NOCOMENENCASA de todas las ciudades del estrato D

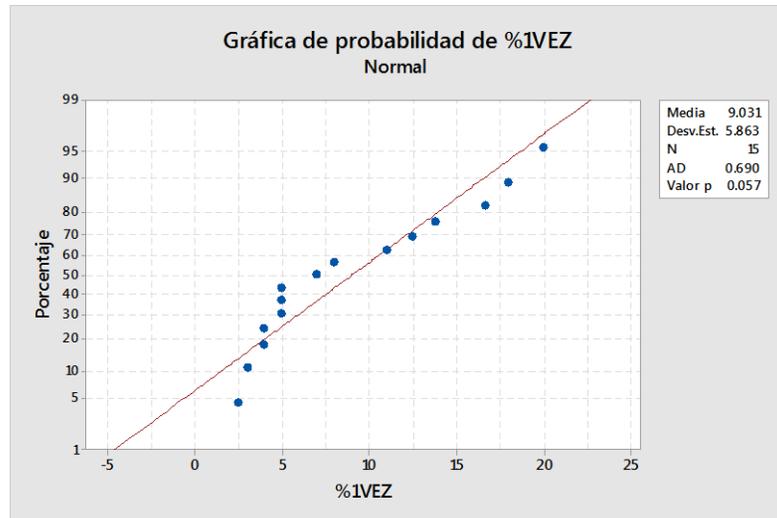


Figura 22 Prueba de Normalidad de los datos del %1VEZ de todas las ciudades

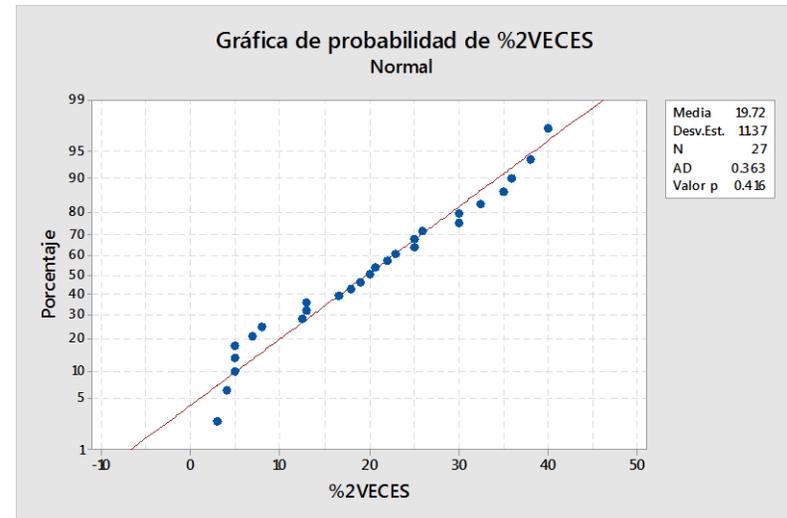


Figura 23 Prueba de Normalidad de los datos del %2VECES de todas las ciudades

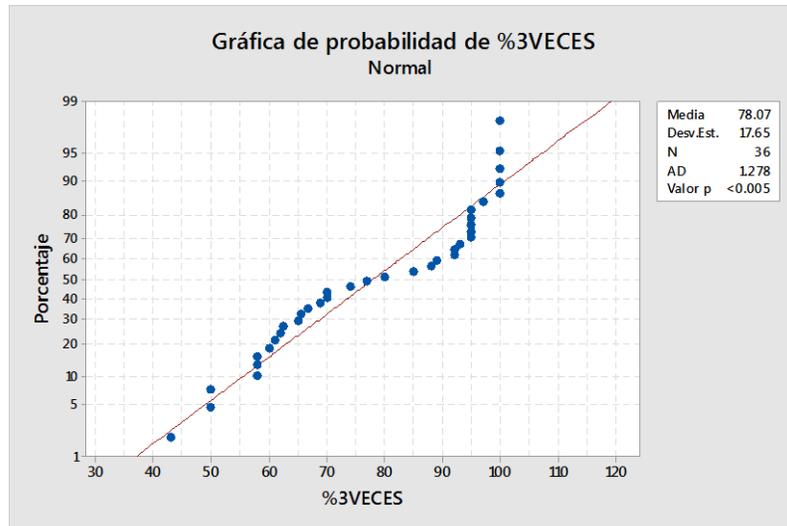


Figura 24 Prueba de Normalidad de los datos del %3VECES de todas las ciudades

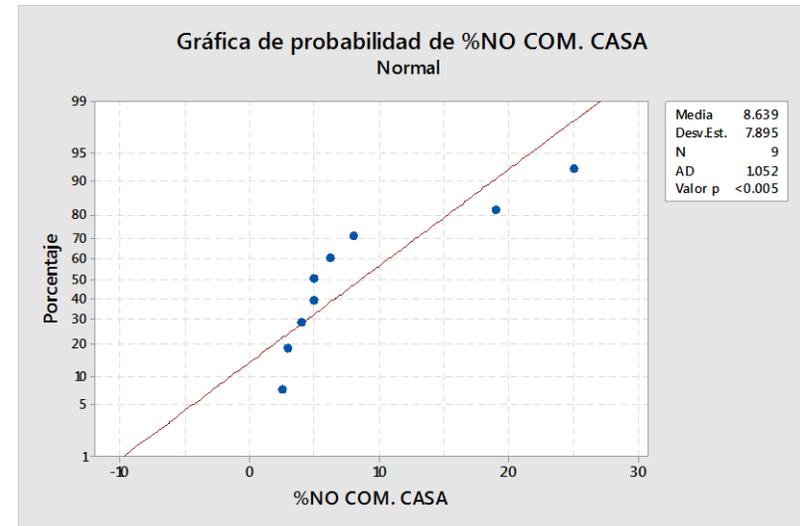


Figura 25 Prueba de Normalidad de los datos del %NOCOMENENCASA de todas las ciudades

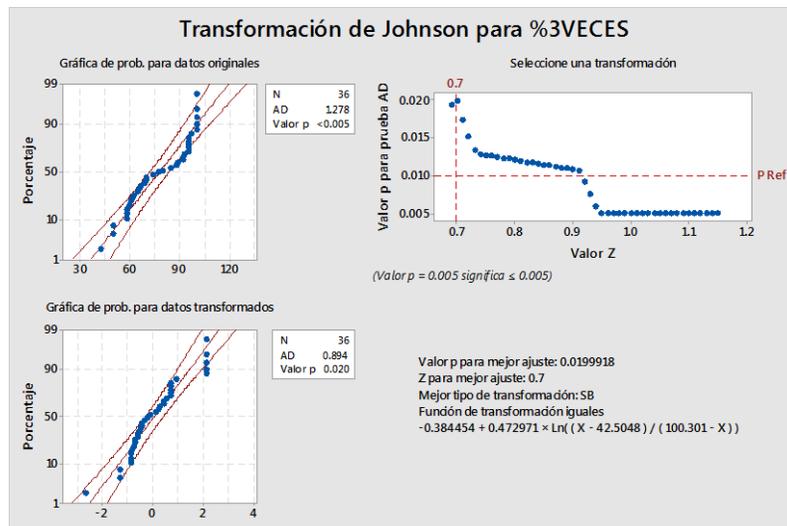


Figura 26 Transformación de datos del %3VECES de todas las ciudades

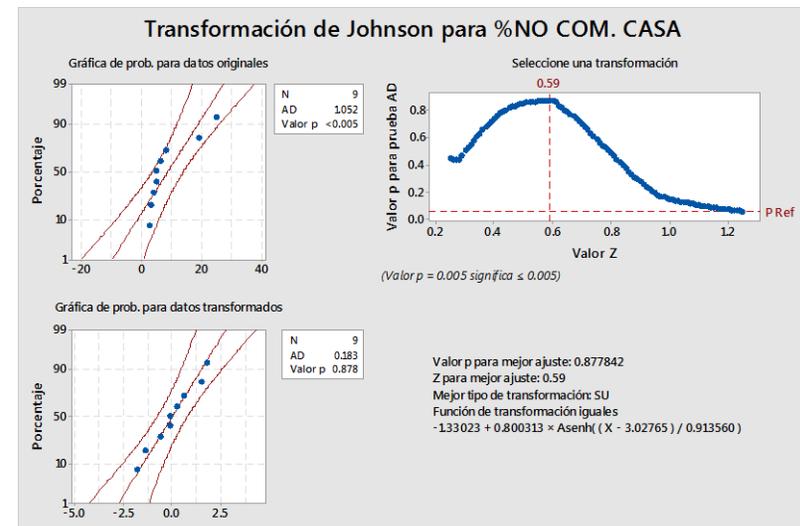


Figura 27 Transformación de datos del %NOCOMENENCASA de todas las ciudades

De la figura 7 hasta la figura 23 los valores de p son mayores a 0,05 lo que nos indica que los datos se ajustan a una distribución normal. Las figuras 24 y 25 debido a sus valores menores a 0,05 requirieron una transformación de sus datos para que se distribuyan normalmente como detallan las figuras 26 y 27.

Una vez que se verificó y corrigió la normalidad de los datos, se continuó el análisis con una REGRESION de un factor y multifactorial.

5.1.3. Análisis de REGRESION de un factor del CPC/est.s. vs % de diferentes frecuencias de cocinar.

A continuación, se presentan los resultados del análisis de regresión de cada una de las frecuencias de cocinar, versus el CPC/est.s, independientemente. Se los ha integrado en una sola tabla con la finalidad de comparar sus resultados

Tabla 5 Resumen del análisis de REGRESION de un factor y el CPC/est.s. como la variable respuesta.

ESTRATO	Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p	S	R-cuad	R-cuad (ajustado)	R
ESTRATO A (4 CIUD)	1VEZ	1	2442.5	2442.5	10.24	0.193	15.4449	91.10%	82.21%	0.95
	2VECES	1	1660	1660.3	3.25	0.213	22.6044	61.90%	42.85%	0.78
	3VECES	1	39.65	39.65	0.03	0.878	36.3494	1.48%	0.00%	0.12
ESTRATO B (11 CIUD)	1VEZ	1	11761	11761	1.84	0.308	79.9307	47.93%	21.89%	0.69
	2VECES	1	19999	19999	5.72	0.062	59.1479	53.34%	44.01%	0.73
	3VECES	1	575.1	575.1	0.06	0.808	95.6157	0.69%	0.00%	0.08
	NO CASA	1	452	452	0.01	0.926	181.156	1.36%	0.00%	0.12
ESTRATO C (11 CIUD)	1VEZ	1	1394	1394	0.05	0.834	163.607	1.71%	0.00%	0.13
	2VECES	1	23.9	23.9	0.00	0.965	108.782	0.03%	0.00%	0.02
	3VECES	1	424.4	424.4	0.04	0.847	103.717	0.44%	0.00%	0.06
	NO CASA	1	1285	1285	0.16	0.757	89.5103	13.83%	0.00%	0.37
ESTRATO D (10 CIUD)	1VEZ	1	35069	35069	5.44	0.258	80.3051	84.47%	68.93%	0.91
	2VECES	1	2351	2351	0.13	0.734	133.015	3.22%	0.00%	0.18
	3VECES	1	4626	4626	0.48	0.508	98.2182	5.66%	0.00%	0.24
	NO CASA	1	8233.01	8233	*	*	*	100.00%	*	*
TODOS LOS ESTRATOS (11 CIUD)	1VEZ	1	29483	29483	3.22	0.096	95.7085	19.85%	13.68%	0.45
	2VECES	1	2392	2392	0.26	0.614	95.6568	1.03%	0.00%	0.10
	3VECES T	1	10324	10324	1.29	0.265	89.6256	3.64%	0.81%	0.19
	NO CASA T	1	17423.3	17423.3	2.08	0.193	91.5609	22.89%	11.88%	0.34

Se agrupó para cada estrato y también se analizó para todos los estratos. Las fuentes con la tipología “T” indican que fueron transformadas para tener normalidad en sus datos.

Ninguna de las fuentes (tabla 5) tiene un p valor menor que 0,5 por lo que no se considera significativo.

5.1.4. Análisis de REGRESION de varios factores del CPC/est.s. vs % de diferentes frecuencias de cocinar.

Se realizó el análisis de regresión considerando como variables independientes las frecuencias de cocinar y se resumen los resultados en un solo cuadro comparativo

Tabla 6 Resumen del análisis de REGRESION de varios factores y el CPC/est.s. como la variable respuesta.

ESTRATO	Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p	S	R-cuad	R-cuad (ajustado)	R
ESTRATO A (4 CIUD)	Regresión	3	2682.21	894.07	*	*				
	1VEZ	1	6.70	6.704	*	*	*	100.00%	*	*
	2VECES	1	348.44	348.439	*	*				
	3VECES	1	124.99	124.990	*	*				
ESTRATO B (11 CIUD)	Regresión	4	5693.8	1423.4	0.09	0.979				
	1VEZ	1	153.3	153.3	0.01	0.925				
	2VECES	1	127.4	127.4	0.01	0.931	123.225	8.57%	0.00%	0.29
	3VECES	1	127.3	127.3	0.01	0.931				
	NO CASA	1	199.3	199.3	0.01	0.914				
ESTRATO C (11 CIUD)	Regresión	4	47326.4	11831.6	1.12	0.457				
	1VEZ	1	19437.2	19437.2	1.84	0.246				
	2VECES	1	115.2	115.2	0.01	0.922	102.652	52.89%	5.79%	0.72
	3VECES	1	486.8	486.8	0.05	0.840				
	NO CASA	1	38817.8	38817.8	3.68	0.127				
ESTRATO D (10 CIUD)	Regresión	4	65809.6	16452.4	4.86	0.112				
	1VEZ	1	12779.6	12779.6	3.78	0.147				
	2VECES	1	10869.7	10869.7	3.21	0.171	58.1745	86.63%	68.81%	0.93
	3VECES	1	10312.1	10312.1	3.05	0.179				
	NO CASA	1	7914.6	7914.6	2.34	0.224				
TODOS LOS ESTRATOS (11 CIUD)	Regresión	4	32775	8193.6	0.94	0.456				
	1VEZ	1	11736	11735.9	1.35	0.256				
	2VECES	1	17	16.7	0.00	0.965	93.2125	13.11%	0.00%	0.36
	3VECES T	1	7	7.4	0.00	0.977				
	NO CASA T	1	11414	11413.7	1.31	0.263				

En el estrato A se tiene valores con asterisco (*) en todas las variables independientes y en el R^2 (ajustado). Indica que la muestra es pequeña y no se tiene los grados de libertad suficientes para poder obtener un valor estadístico.

En el estrato B y al analizar todos los estratos, se tiene una correlación débil (8.57%) y media (13.11%), esto indica que no hay asociación lineal perfecta en el modelo, es decir no se puede utilizar para predecir un escenario.

En el estrato C y D, se tiene valores en los modelos de 52.89% y 86.63% respectivamente, nos demuestra una correlación media y muy fuerte entre las variables. EL valor de p de los modelos de regresión es mayor a 0.05 por lo que no existe validez estadística.

Ante la falta de modelos que tengan significancia estadística .Se procede a agrupar los datos por tamaño de la población.

5.2. Porcentaje de la frecuencia que se cocina en cada casa por tamaño de población.

La información primaria ahora fue agrupada en tres tamaños poblacionales como se detalla en la tabla 7.

Tabla 7 Información del consumo per cápita semestral por tamaño de población.

TAMAÑO POBLACION		CPC/est.s.	4 veces	3 veces	2 veces	1 vez	No Comen en casa
GRANDES	Riobamba A	271.86		62.00	22.00	11.00	3.00
	Riobamba B	244.11		58.00	23.00	18.00	0.00
	Riobamba C	142.53		58.00	25.00	8.00	8.00
	Riobamba D	146.65		74.00	19.00	5.00	0.00
	Ventanas A	280.81		66.67	16.67	16.67	0.00
	Ventanas B	202.88		65.52	20.69	13.79	0.00
	Ventanas C	199.80		62.50	32.50	2.50	2.50
	Ventanas D	180.72		68.75	12.50	12.50	6.25
MEDIANAS	Guaranda A	213.40		61.00	36.00	3.00	0.00
	Guaranda B	209.68		70.00	30.00	0.00	0.00

	Guaranda C	168.28		65.00	35.00	0.00	0.00
	Macas A	254.11		88.00	13.00	0.00	0.00
	Macas B	239.66		93.00	0.00	7.00	0.00
	Macas C	194.78		58.00	13.00	0.00	0.00
	Macas D	150.28		100.00	0.00	0.00	0.00
	La Joya de los Sachas B	405.95		92.00	4.00	4.00	0.00
	La Joya de los Sachas C	270.72		95.00	5.00	0.00	0.00
	La Joya de los Sachas D	186.42		100.00	0.00	0.00	0.00
	Guano B	346.58		89.00	7.00	0.00	4.00
	Guano C	444.47		77.00	18.00	5.00	0.00
	Guano D	411.49		50.00	30.00	20.00	0.00
	Quimiag B	159.62	0.00	100.00		0.00	0.00
	Quimiag C	153.09	5.00	95.00		0.00	0.00
	Quimiag D	157.23	0.00	100.00		0.00	0.00
	Chambo B	280.76		60.00	40.00	0.00	0.00
	Chambo C	256.70		97.00	3.00	0.00	0.00
	Chambo D	259.30		92.00	8.00	0.00	0.00
PEQUEÑAS	Guamote B	205.05		43.00	38.00	0.00	19.00
	Guamote C	181.61		70.00	26.00	4.00	0.00
	Guamote D	188.57		80.00	20.00	0.00	0.00
	Cubijíes B	135.89	5.00	95.00	0.00		0.00
	Cubijíes C	137.54	0.00	95.00	5.00		0.00
	Cubijíes D	122.37	0.00	100.00	0.00		0.00
	Columbe B	89.05		95.00	0.00	0.00	5.00
	Columbe C	63.99		85.00	5.00	5.00	5.00
	Columbe D	52.40		50.00	25.00	0.00	25.00

5.2.1. Pruebas de normalidad y transformación de Johnson para tener normalidad en los datos de CPC/est.s por la frecuencia que se cocina en cada casa por tamaño de las ciudades.

La verificación de que los datos sigan una distribución aproximadamente normal con varianzas iguales entre los niveles de factores, nos permitirá manejarnos con modelos más precisos con el fin de obtener correlaciones más fuertes.

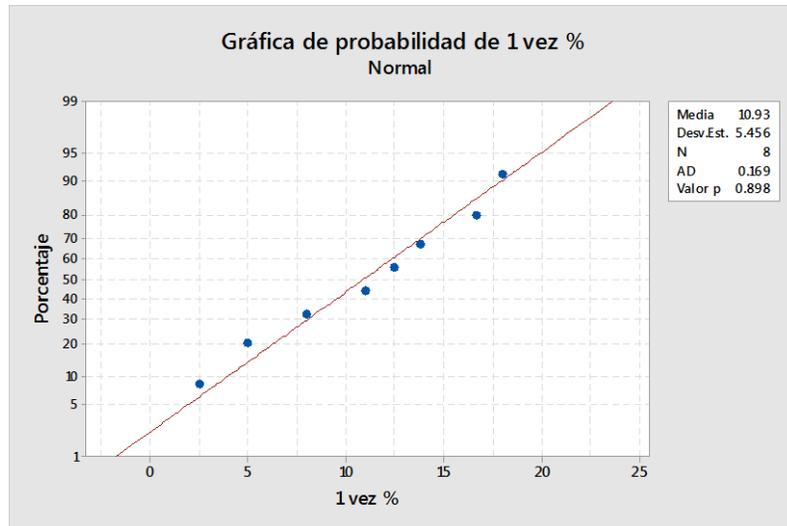


Figura 28 Prueba de Normalidad de los datos del %1VECES de todas las ciudades grandes

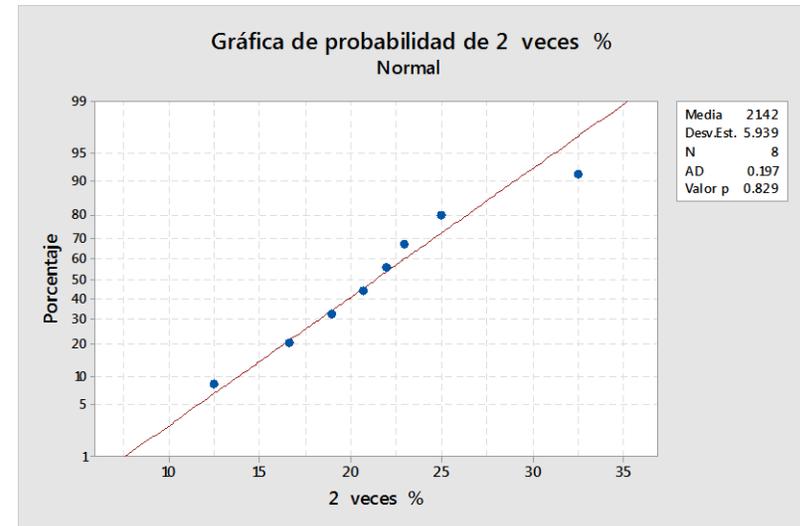


Figura 29 Prueba de Normalidad de los datos del %2VECES de todas las ciudades grandes

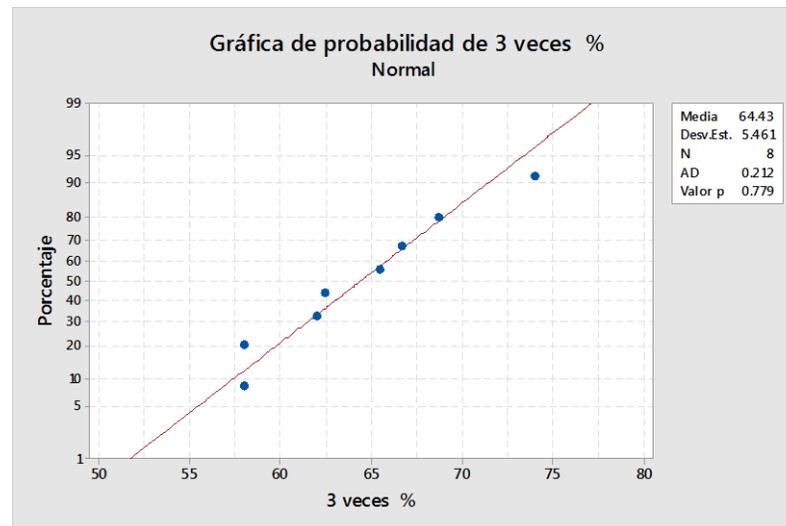


Figura 30 Prueba de Normalidad de los datos del %3VECES de todas las ciudades grandes

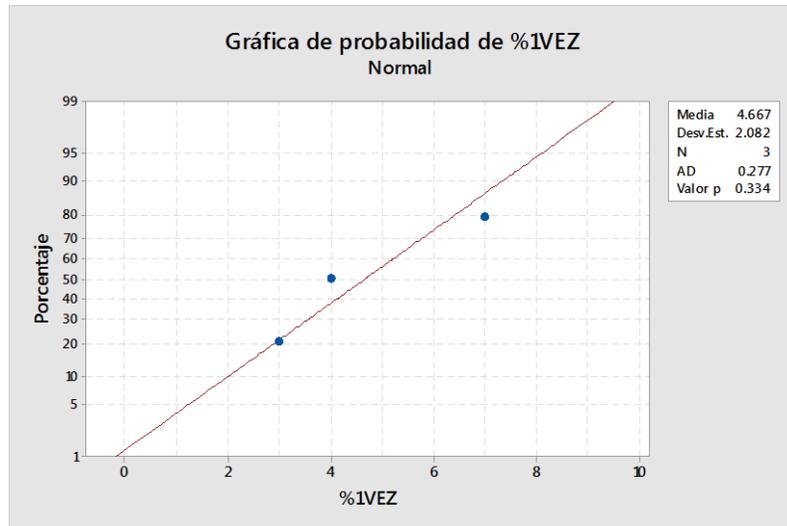


Figura 31 Prueba de Normalidad de los datos del %1VECES de todas las ciudades medianas

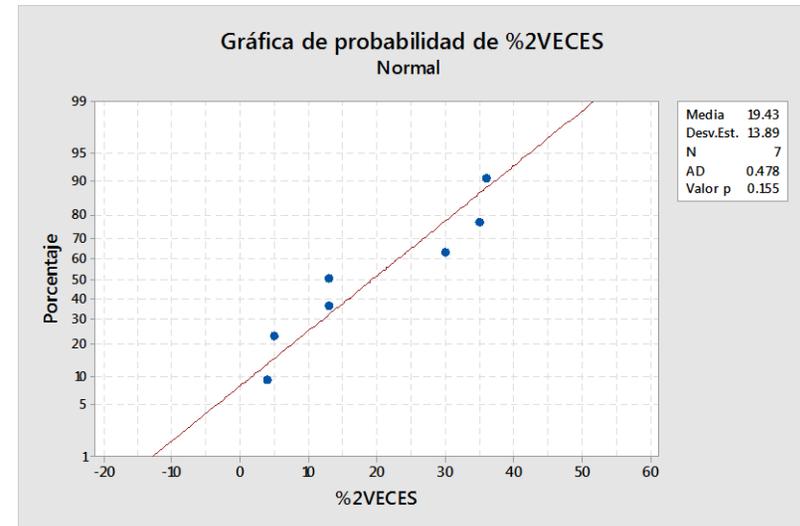


Figura 32 Prueba de Normalidad de los datos del %2VECES de todas las ciudades medianas

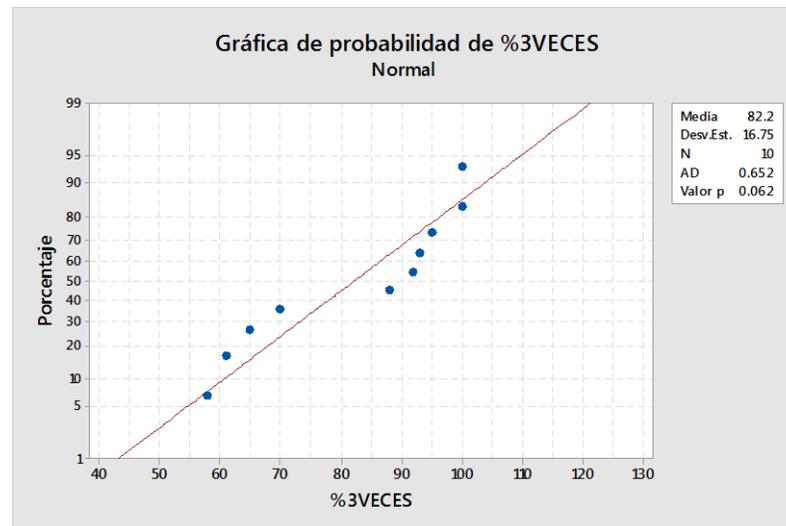


Figura 33 Prueba de Normalidad de los datos del %3VECES de todas las ciudades medianas

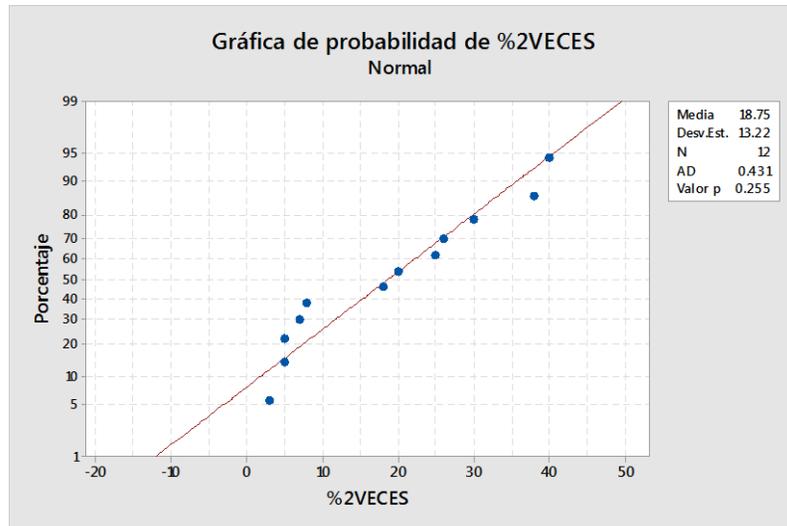


Figura 34 Prueba de Normalidad de los datos del %2VECES de todas las ciudades pequeñas

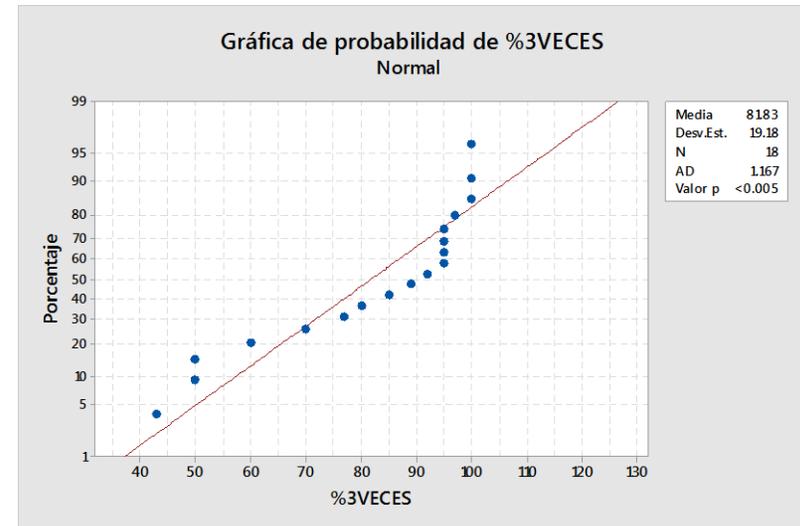


Figura 35 Prueba de Normalidad de los datos del %3VECES de todas las ciudades pequeñas

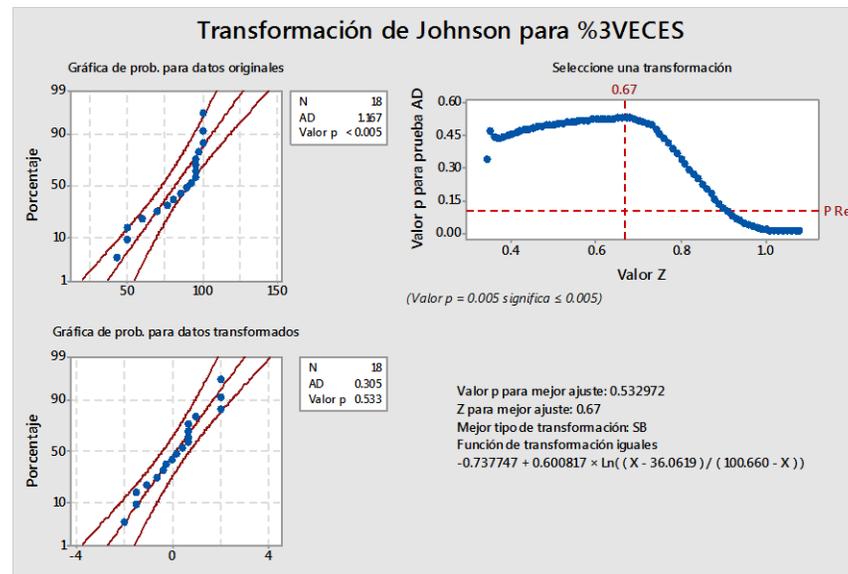


Figura 36 Transformación de datos del %3VECES de todas las ciudades pequeñas

En las figuras 28 a la figura 34 el valor de p es mayor a 0,05 lo que nos indica que los datos se ajustan a una distribución normal. La figura 35 debido a sus valores menores a 0,05 requirieron una transformación de sus datos para que se distribuyan normalmente como detalla la figura 36.

Verificando y corrigiendo la normalidad de los datos, se continuó el análisis con una REGRESION multifactorial para establecer si existen correlaciones entre los % de frecuencia que se cocina en cada casa y el CPC/est.s.

5.2.2. Análisis de REGRESION de varios factores por tamaño de la población, del CPC/est.s. vs % de frecuencias de cocinar.

Tabla 8 Resumen del análisis de REGRESION considerando un solo factor y el CPC/est.s. como la variable respuesta, por tamaño poblacional.

TAMAÑO	Fuente	GL	SC. Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p	S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R
CIUD GRAND (2 CIUD)	Regresión	3	10121.7	3373.9	1.43	0.359	48.5946	51.73%	15.52%	0.71
	1VEZ	1	7500.1	7500.1	3.18	0.149				
	2VECES	1	2413.5	2413.5	1.02	0.369				
	3VECES	1	991.8	991.8	0.42	0.552				
CIUD MEDI (3 CIUD)	Regresión	3	11651.1	3883.70	0.65	0.609	77.0595	25.64%	0.00%	0.51
	1VEZ	1	8192.2	8192.23	1.38	0.285				
	2VECES	1	10.1	10.11	0.00	0.968				
	3VECES	1	421.4	421.44	0.07	0.799				
CIUD PEQUE (6 CIUD)	Regresión	3	72664	24221	1.80	0.225	115.988	40.30%	17.92%	0.63
	1VEZ	1	51177	51177	3.80	0.087				
	2VECES	1	35339	35339	2.63	0.144				
	3VECEST	1	35393	35393	2.63	0.143				

En todos los modelos de las diferentes agrupaciones por tamaño de la población se tiene correlaciones de carácter medio. El valore de p en los modelos de regresión es mayor a 0.05 por lo que no tiene significancia estadística.

Establecido los diversos modelos no se encuentra una variable que tenga un valor p que sea significativo y justifique el análisis independiente de la misma con el fin de establecer una ecuación.

Da Cruz (2006) menciona que la desconfianza que tienen algunos sectores poblaciones sobre la sanidad del agua los hace consumidores de agua embotellada, también afirma que las necesidades de agua para beber y cocinar son en realidad la menor parte del consumo de agua de un hogar. Arellano & Lindao, (2019), indica que las personas consumen agua embotellada por la desconfianza en la calidad del agua de la red pública, esto nos da a entender que se usaría agua embotellada para preparar alimentos especialmente en las ciudades grandes con estratos socio económicos altos. Siendo esta la razón de que no encontremos una significancia en el consumo per cápita de agua de la red.

Arellano, Izurieta, Bravo, & Merino, (2019) encuentra significancia en el consumo per cápita de agua potable debido a la cantidad de aparatos sanitarios que existen en cada casa. Debido a que no se cuestiona la calidad del líquido para su uso, como el que se requiere para la preparación de alimentos.

Peña, (2019) da un coeficiente de $-0,525$ para el factor número de veces que se cocina en casa lo que indica un nivel bajo de influencia del factor en el consumo per cápita, a diferencia de factores como el consumo de bidones per cápita (254,8) y demografía (-26,9) .

Esta investigación reporta que no existe relación estadística significativa entre el consumo per cápita de agua y la frecuencia con la que se cocina en cada casa y corrobora que el consumo se ve influenciado por otro tipo de costumbres.

6. CONCLUSIONES

Al analizar gráficamente el porcentaje de la frecuencia que se cocina en cada casa con respecto al consumo per cápita de agua potable por estratos socio económicos se obtienen correlaciones; considerable con la fuente 1 vez ($R=0,71$), muy fuerte con la fuente 2 veces ($R=0,78$), en el estrato A y correlación perfecta con la fuente 1 vez ($R=0,92$), en el estrato D. Pero sus resultados no tienen validez estadística.

Debido a que existe reportes de variación en el consumo de agua relacionado al tamaño poblacional, se agrupa los datos en ciudades grandes, medianas, pequeñas. El análisis confirma que no existe correlaciones válidas debido al uso del agua que se da al cocinar en cada casa.

Esta investigación descarta que las actividades de cocina sea un hábito de consumo que influyen en la variación de consumo de agua potable y corrobora a la conclusión de Peña, (2019) que el consumo de agua se ve afectado por factores de gestión de calidad (INGECAP) y demográficos.

7. BIBLIOGRAFIA

- Arellano, A., Bayas, A., Meneses, A., & Castillo, T. (2018). Los consumos y las dotaciones de agua potable en poblaciones ecuatorianas con menos de 150 000 habitantes. *NOVA Sinergia*, *1*(1), 23–32.
- Arellano, A., Izurieta, C., Bravo, C., & Merino, A. (2019). *Desperdicio de agua a través del equipo sanitario Drinking water wastage trough sanitary equipment*. *2*(2), 68–74. Retrieved from <http://novasinergia.unach.edu.ec/index.php/novasinergia/article/view/123/82?fbclid=IwAR3V-wRLzwiuMEV8Hbx8WbQyGZi4uzBaXFuVqqRRHpO79cfyIr8LeAovp40>
- Arellano, A., & Lindao, V. (2019). Efectos de la gestión y la calidad del agua potable en el consumo del agua embotellada Effects of water quality and management on bottled water consumption. *Nova Sinergia*, *2*(1), 15–23. Retrieved from <http://novasinergia.unach.edu.ec/index.php/novasinergia/article/view/77/49>
- Barreno, K. (2015). *Determinar la influencia de la situación socioeconómica, algunos factores meteorológicos y la calidad del agua, en el consumo de agua potable de la parroquia urbana del cantón La Joya de los Sachas perteneciente a la provincia de Orellana*. Universidad Nacional de Chimborazo.
- Bayas, A. (2018). *Propuesta de dotaciones de agua potable para poblaciones menores a 150000 del Ecuador, basada en las características meteorológicas y socio económicas* (Universidad Nacional de Chimborazo). Retrieved from <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/4759>
- Bravo, C., & Merino, A. (2018). *Incidencia de los factores socio económicos en el consumo de agua potable, en poblaciones menores a 150000 habitantes en el Ecuador* (p. 59). p. 59. Retrieved from <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5083>

- Bustos Aguayo, J. (2004). Predicción de la conservación de agua a partir de factores sociocognitivos. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano: Revista Internacional de Psicología Ambiental*, 5(1), 3. Retrieved from https://www.zaragoza.unam.mx/portal/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/psicologia/articulos/prediccion_conservacion.pdf?fbclid=IwAR3EVL1mhxZUUKavDWpwNGR-yPGvN7U8nI_XtCK4JIGfwizAXNxSlhBf9xk
- Cáceres, E., & Rubio, V. (2015). *Efectos de los factores Socioeconómicos, climatológicos y de calidad del agua, que inciden en el consumo de agua potable, caso de estudio parroquias urbanas La Matriz y el Rosario del cantón Guano*. Universidad Nacional de Chimborazo.
- Carrillo, A., & Quintero, H. (2013). *Indicadores de cantidad y calidad del agua consumida en la ciudad de Riobamba*. Universidad Nacional de Chimborazo.
- Cattaneo, M., & López, E. (2010, January). Los ciudadanos y su relación con el agua. *Paper to Be Presented at the Congress of Sustainable Engineering and Urban Ecology, Universidad de Palermo, Buenos Aires, Argentina*. Retrieved from <https://www.palermo.edu/ingenieria/Pdf2010/ciudadanos.pdf>
- Da Cruz, J. (2006). Agua embotellada: Signo de nuestro tiempo. *Observatorio de La Globalización*, May(5), 1–6. Retrieved from <http://globalizacion.org/wp-content/uploads/2016/01/ODG5DaCruzAguaEmbotellada.pdf>
- Eras, D. (2019). *Relación entre las fugas de agua y consumos de agua potable en el sector residencial*. Universidad Nacional de Chimborazo. Riobamba, Riobamba.
- Gómez-Valdez, M. I., & Palerm-Viqueira, J. (2015). Abastecimiento de agua potable por pipas en el Valle de Texcoco, México. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 12(4), 567. <https://doi.org/10.22231/asyd.v12i4.246>

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (Cuarta). México: McGraw-Hill.
- INEN, 005-9-1. (1992). *CPE INEN 005-9-1: Código Ecuatoriano de la construcción C.E.C. Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1 000 habitantes : Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN)*. Retrieved from <https://archive.org/details/ec.cpe.5.9.1.1992/page/n43>
- Isabel, A. (2018, March 22). En Ecuador se gasta 40% mas agua que el promedio de la región. *EL COMERCIO*. Retrieved from <https://www.elcomercio.com/tendencias/ecuador-gasto-agua-cifras-latinoamerica.html>
- Jiménez, D., Orrego, S., Vásquez, F., & Ponce, R. (2017). Estimación de la demanda de agua para uso residencial urbano usando un modelo discreto-continuo y datos desagregados a nivel de hogar: el caso de la ciudad de Manizales, Colombia. *Lecturas de Economía*, (86), 153–178. <https://doi.org/10.17533/udea.le.n86a06>
- Lindao, V. (2018). *Incidencia de la calidad de agua potable en el consumo diario residencial en poblaciones menores a 150.000 habitantes* (Universidad Nacional de Chimborazo). Retrieved from <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5097>
- Manco Silva, D. G., Guerrero Erazo, J., & Ocampo Cruz, A. M. (2012). EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE AGUA DE USO RESIDENCIAL. *REVISTA INGENIERIAS*, 23–38.
- Matos, C., Teixeira, C. A., Duarte, A. A. L. S., & Bentes, I. (2013). Domestic water uses: Characterization of daily cycles in the north region of Portugal. *Science of the Total Environment*, 458–460, 444–450. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.04.018>

- Minitab. (2019). Soporte de Minitab 18. Retrieved from <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/regression/supporting-topics/basics/types-of-regression-analyses/>
- Montenegro, D., & Tapia, Y. (2014). *Indicadores de cantidad y calidad del agua consumida en la ciudad de Macas*. Universidad Nacional de Chimborazo.
- Morillo, P., & Luna, M. (2013). *Determinación de indicadores de cantidad y calidad del agua consumida en la ciudad de Ventanas*. Universidad Nacional de Chimborazo.
- Muñoz, G. (2019). *Características demográficas asociadas a los consumo de agua potable*. Retrieved from <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6124>
- Noriega, D. (2015). *Estudio del consumo de agua potable y de los principales factores que afectan la utilización del agua en el cantón Chambo, para optimizar el uso del recurso*. Universidad Nacional de Chimborazo.
- ONU (ORGANIZACION DE NACIONES UNIDAS). (2014). El derecho humano al agua y al saneamiento. Retrieved from https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml
- Patiño, J., & Pino, F. (2014). *Estudio del consumo de agua potable y de los principales factores que afectan la utilización del agua en el cantón Guaranda, para optimizar el uso del recurso*. Universidad Nacional de Chimborazo.
- Peña, D. (2019). *Categorización de los principales factores que afectan el consumo de agua potable* (UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO). Retrieved from <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6134>

- Ramírez, M., Guerrero, J., & Ramírez, D. (2019). *Factores determinantes en el consumo residencial de agua potable en acueductos urbanos caso estudio ciudad de Popayán, Colombia*. 24(02), 311–321. Retrieved from <https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/22111/14091>
- Rodríguez Villamil, N., Restrepo Mesa, S., & Zambrano Bejarano, I. (2013). Carencia de agua y sus implicaciones en las prácticas alimentarias, en Turbo, Antioquia. *Revista de Salud Publica*, 15(3), 421–433.
- Sagñay, L., & Carguachi, E. (2015). *Análisis comparativo entre las características socioeconómicas, climatológicas y el gasto de agua potable de las parroquias Guamote y Columbe*. Universidad Nacional de Chimborazo.
- Salazar Adams, A., & Pineda Pablos, N. (2016). Escenarios de demanda y políticas para la administración del agua potable en México: el caso de Hermosillo, Sonora. *Región Y Sociedad*, 22(47). <https://doi.org/10.22198/rys.2010.47.a447>
- Sorgato, V. (2015, November 14). ECUADOR CONSUME MAS AGUA EN LA REGION. *EL COMERCIO.COM*. Retrieved from <http://especiales.elcomercio.com/planeta-ideas/planeta/noviembre-14-del-2015/ecuador-consume-mas-agua-en-la-region>