



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Y GERENCIA DE
CONSTRUCCIONES

**ANÁLISIS Y ELABORACIÓN DEL MAPA DE
PRESIONES DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA
POTABLE DE LA CIUDAD DE CUENCA.**

**Trabajo de graduación previo a la obtención del título de:
INGENIERO CIVIL CON ÉNFASIS EN GERENCIA DE
CONSTRUCCIONES**

Autores:
FERNANDO ANDRÉS MARTÍNEZ ULLOA
CHESTER EFRÉN PERALTA PÉREZ

Director:
JOSUÉ LARRIVA VÁSQUEZ

Co-Director:
VERÓNICA CHUMI BUENAÑO

CUENCA ECUADOR

2020

DEDICATORIA

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios, a mis padres Iván y Diana que son el pilar fundamental en mi vida, quienes, a lo largo de toda mi formación estudiantil, supieron inculcar en mi valores para cada día ser mejor, tanto en la parte profesional como el trato con las personas que estén a mi alrededor.

A mis hermanos Iván y Santiago, que con su apoyo constante, fueron una motivación para sortear obstáculos que se presentaron a lo largo de la vida, así como la trayectoria de mi carrera profesional; a mi sobrinita Sofía, que con su alegría es el motor de mi vida.

A mis abuelos paternos y maternos, quienes con sus consejos supieron guiarme y formarme para ser un buena persona y un profesional al servicio de los demás, en especial dedico a mi abuelito José Martínez, por ser un guerrero que siempre me enseño a ser fuerte ante la vida; así mismo a mis familiares, por su ayuda constante, a mis amigos, que de una u otra manera están commigo en las experiencias que compartimos

Fernando Andrés Martínez Ulloa

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, quien ha sabido guiarme a lo largo de mi vida y que hasta este momento me ha llevado a la realización de este trabajo. A mis padres y hermanos, que siempre han confiado en mí, quienes me han dado las oportunidades necesarias en mi vida para mi desarrollo, con su apoyo incondicional en las decisiones que he tomado, para así poder cumplir mis objetivos.

Chester Efrén Peralta Pérez.

AGRADECIMIENTO

Este proyecto es el resultado del esfuerzo conjunto de todos los que formamos el grupo de trabajo.

Por esto agradecemos a nuestro director de tesis Ing. Josué Larriva, por haber dedicado su valioso tiempo al presente proyecto, por lo que siempre le estaremos agradecidos.

A la Ing. Verónica Chumi, por su guía y constante participación en colaboración en el desarrollo de este proyecto.

Un agradecimiento muy especial a los miembros del tribunal asignado: Ing. Belén Arévalo D. e Ing. Javier Fernández de Córdova W.

A la Universidad del Azuay y a los catedráticos a quienes les debemos gran parte de nuestros conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza.

De igual manera este trabajo está dedicado a nuestros compañeros y amigos, personas que, de alguna forma, entraron a formar parte de nuestras vidas, y son parte de la culminación de esta etapa.

INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE DE CONTENIDOS	v
INDICE DE FIGURAS.....	vii
INDICE DE TABLAS	viii
INDICE DE ANEXOS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCION	1
ALCANCE.....	2
OBJETIVOS	2
Objetivo General:.....	2
Objetivos Específicos:	2
CAPÍTULO I.....	3
1. MARCO TEÓRICO	3
1.1. Niveles de Servicio	4
1.2. Presiones	6
1.3 Presión Manométrica (P_m)	7
1.4 Metro de Columna de gua.....	8
1.5 Caudales y Diámetros en Viviendas	9
CAPÍTULO II	11
2. OBTENCIÓN DE LAS PRESIONES DE LOS DIFERENTES SECTORES DE LA CIUDAD DE CUENCA	11
2.1. Sistema Machángara	11
2.2. Sistema Tomebamba	14
2.3. Sistema Yanuncay.....	17
2.4. Sistema Culebrillas	19

2.5. Sistema Chulco Soroche	21
2.6. Sistema Sayausí.....	24
CAPITULO III	26
3. ELABORACIÓN DE LOS MAPAS DE PRESIONES DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE CUENCA	26
3.1 Mapas de presiones del Sistema Machángara.....	29
3.2 Mapas de presiones del Sistema Tomebamba.....	32
3.3 Mapas de presiones del Sistema Yanuncay	35
3.4 Mapas de presiones del Sistema Culebrillas	38
3.5 Mapas de presiones del Sistema Chulco soroche.....	41
3.6 Mapas de presiones del Sistema Sayausi	44
CONCLUSIONES	47
RECOMENDACIONES	49
BIBLIOGRAFÍA	50
ANEXOS	51

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1: Zonas de mantenimiento de agua potable.....	4
Figura 1. 2: Presión absoluta y presión manométrica	8
Figura 2.1: Área de sectorización del Sistema Tomebamba.....	11
Figura 2. 2: Área de sectorización del Sistema Tomebamba.....	14
Figura 2.3: Áreas de sectorización del Sistema Yanuncay.	17
Figura 2.4: Áreas de sectorización del Sistema Culebrillas.....	19
Figura 2. 5: Áreas de sectorización del Sistema Chulco Soroche.....	21
Figura 2. 6: Áreas de sectorización del Sistema Sayausí.	24
Figura 3. 1:Ubicación de la herramienta IDW.....	26
Figura 3. 2: Ráster o Matriz de celdas	27
Figura 3.1. 1: Mapa de Sectores del Sistema Machángara y los Puntos de Presiones.	29
Figura 3.1. 2: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Machángara hora Normal.....	30
Figura 3.1. 3: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Machángara hora Pico.	31
Figura 3.2. 1: Mapa de Sectores del Sistema Tomebamba y los Puntos de Presiones.....	32
Figura 3.2. 2: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Tomebamba hora normal.....	33
Figura 3.2. 3: Figura 8: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Tomebamba hora pico.	34
Figura 3.3. 1: Mapa de Sectores del Sistema Yanuncay y los Puntos de Presiones.	35
Figura 3.3. 2: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Yanuncay hora Normal.....	36
Figura 3.3. 3: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Yanuncay hora Pico.	37
Figura 3.4. 1: Mapa de Sectores del Sistema Culebrillas y los Puntos de Presiones.	38
Figura 3.4. 2: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Culebrillas hora Normal.....	39
Figura 3.4. 3: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Culebrillas hora Pico.	40
Figura 3.5. 1: Mapa de Sectores del Sistema Chulco Soroche y los Puntos de Presiones	41
Figura 3.5. 2: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Chulco Soroche hora Normal.....	42
Figura 3.5. 3: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Chulco Soroche hora Pico.	43
Figura 3.6. 1: Mapa de Sectores del Sistema Sayausí y los Puntos de Presiones.	44
Figura 3.6. 2: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Sayausí hora Normal.	45
Figura 3.6. 3: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Sayausí hora Pico. .	46

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Dotaciones en poblaciones mayores a 5000 habitantes	5
Tabla 1.2: Nivel de servicio en poblaciones mayores a 1000 habitantes.....	5
Tabla 1.3: Dotaciones de agua para los niveles de servicio en poblaciones mayores a 1000 habitantes	6
Tabla 1.4: Demandas de caudales, presiones y diámetros en aparatos de consumo.....	10
Tabla 2. 1: Población de los sectores pertenecientes al Sistema Machángara.	12
Tabla 2. 2: Área de los sectores del Sistema Machángara.	13
Tabla 2. 3: Población de los sectores pertenecientes al Sistema Tomebamba.....	15
Tabla 2. 4: Áreas de sectorización del Sistema Tomebamba.....	16
Tabla 2. 5: Población de los sectores pertenecientes al Sistema Yanuncay.....	18
Tabla 2. 6: Áreas de sectorización del Sistema Yanuncay.....	18
Tabla 2. 7: Población de los sectores pertenecientes al Sistema Culebrillas.	20
Tabla 2. 8: Áreas de sectorización del Sistema Culebrillas.	20
Tabla 2. 9: Población de los sectores pertenecientes al Sistema Chulco Soroche.	22
Tabla 2. 10: Áreas de sectorización del Sistema Chulco Soroche.	23
Tabla 2. 11: Población de los sectores pertenecientes al Sistema Sayausí.	25
Tabla 2. 12: Áreas de sectorización del Sistema Sayausí.	25
Tabla 3. 1: Rangos de las Presiones.....	27

INDICE DE ANEXOS

Tablas de toma de datos de las horas y presiones de los sistemas de distribución de agua potable de Etapa EP en la ciudad de Cuenca.

Anexo 1.

Sistema Machángara.

Anexo 2.

Sistema Tomebamba.

Anexo 3.

Sistema Chulco Soroche

Anexo 4.

Sistema Yanuncay.

Anexo 5.

Sistema Culebrillas.

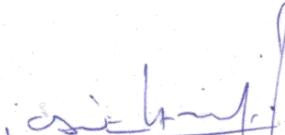
Anexo6.

Sistema Sayausí.

Análisis y Elaboración del mapa de presiones de la red de distribución de Agua Potable de la ciudad de Cuenca

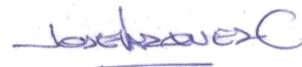
RESUMEN

En el presente proyecto se elaboran los mapas de presiones de la red de distribución de agua potable de la ciudad de Cuenca, mediante la recolección de información con la ayuda de un aparato de medición de presión en la red de distribución de agua potable de la ciudad, con el fin de identificar las presiones que posee los diferentes sectores de la ciudad, y de esta manera, la Empresa “ETAPA EP” tendrá una visión más certera sobre el comportamiento de las presiones de la red de distribución de agua potable, además ayudará a identificar a los sectores que tengan conexiones ilícitas de agua potable que no cuenten con la debida aprobación de la Empresa competente.



Ing. Josué Larriva Vásquez

Director del Trabajo de Titulación



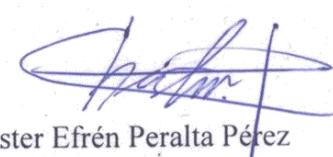
Ing. José Vázquez Calero

Director de Escuela



Fernando Andrés Martínez Ulloa

Autor



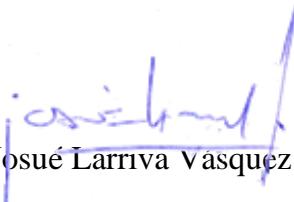
Chester Efrén Peralta Pérez

Autor

Analysis and preparation of a drinking water pressure distribution map of Cuenca

ABSTRACT

This project introduced pressure maps of the drinking water distribution network of Cuenca. The information was collected with the help of a pressure measuring device in the drinking water distribution network of the city to identify the water pressures that the different sectors of the city have, so that the Company "ETAPA EP" get a more accurate vision of the pressure behavior of the drinking water distribution network. This also helped to identify the sectors with illicit drinking water connections, which lack proper approval of the competent Company.



Ing. Josué Larriva Vásquez

Thesis Director



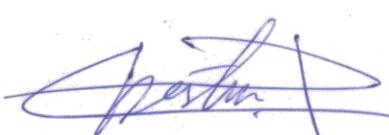
Ing. José Vázquez Calero

Faculty Director



Fernando Andrés Martínez Ulloa

Author

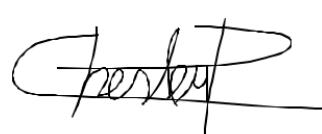


Chester Efrén Peralta Pérez

Author



Translated by



Chester Efrén Peralta

Fernando Andrés Martínez Ulloa

Chester Efrén Peralta Pérez

Trabajo de titulación

Ing. Josué Larriva Vásquez Mst.

2020

Análisis y Elaboración del mapa de presiones de la red de distribución de Agua potable de la ciudad de Cuenca.

INTRODUCCION

El proyecto tiene como objetivo principal la obtención de información de las medidas de presiones en la red de distribución de agua potable de la ciudad de Cuenca, la misma que servirá para la elaboración de un mapa e identificación de las variaciones de la presiones que se generan durante el transcurso de un día típico de consumo dentro del comportamiento normal del funcionamiento de los diferentes sistemas. Las mediciones fueron tomadas en horas de menor y mayor consumo.

Así mismo, este proyecto proporcionará a la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca - ETAPA EP la recopilación de presiones, considerando que será de gran utilidad, debido a que, con esta información se podrá identificar a los sectores que poseen presiones bajas y así encontrar una solución adecuada ante esta problemática.

ALCANCE

La elaboración del mapa de presiones de la red de distribución de agua potable de la ciudad de Cuenca, constará de: el levantamiento de información en los diferentes sectores de la ciudad mediante la utilización de un aparato de medición de presiones (Manómetro). Tales puntos deberán ser geo referenciados en el sistema WGS-84, a través del cual se obtendrán los puntos del sitio a analizar. Una vez obtenida la información de campo, mediante el programa ARCGIS se procederá a elaborar los mapas de los sectores de la ciudad con sus respectivas presiones, mismos que contarán con colores para identificar las presiones.

El proyecto, al finalizar tendrá como resultado un mapa de presiones, que podrá ser diferenciado por un rango de colores-valores determinado por la Empresa Etapa EP, con el objetivo de identificar el comportamiento en los sectores que conforman los sistemas de la red de distribución de agua potable de la ciudad, de esta manera poder brindar un mejor servicio a futuro para aquellos que en la actualidad no posean una presión adecuada y asimismo para proyectos posteriores que pueda tener la Empresa.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Elaborar el mapa de presiones de la red de distribución de agua potable de la ciudad de Cuenca

Objetivos Específicos:

- Determinar la ubicación de los puntos para el levantamiento de la información.
- Obtener la medición de las presiones de los diferentes sectores de la ciudad de Cuenca.
- Elaborar el Mapa de presiones de la ciudad de Cuenca.
- Evaluación de la red de distribución de las diferentes zonas de presión.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

En la ciudad de Cuenca según datos oficiales y vigentes del último Censo de Población y Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en noviembre 2010, el cantón posee una población de 505.585 personas, 266.088 son mujeres correspondientes al 52.6%, frente a 239.497 hombres que equivale al 47.4% siendo la zona urbana la que posee la mayor cantidad de habitantes (INEC, 2010).

Para garantizar la continuidad del servicio de Agua Potable en la Ciudad, la Empresa ETAPA EP cuenta con 33 Centros de Reserva ubicados estratégicamente en varios sectores de la ciudad, con capacidad total de 120.000 metros cúbicos de reserva. Las redes de distribución de Agua Potable alcanzan una cobertura del 96% en el área Urbana (ETAPA, 2019).

El sistema de distribución de agua potable de la ciudad de Cuenca (Figura 1.1), está conformado por 22 zonas de presión, cada una con un centro de reserva con la posibilidad de interconexión en casos de emergencia. El sistema funciona completamente a gravedad, salvo dos sectores altos de la ciudad. Dependiendo del caudal que produce cada una de las plantas, éstas abastecen a un número definido de sectores, agrupándose en 4 zonas urbanas (El Cebollar, Sustag, Tixán, San Pedro) (ETAPA, 2019).

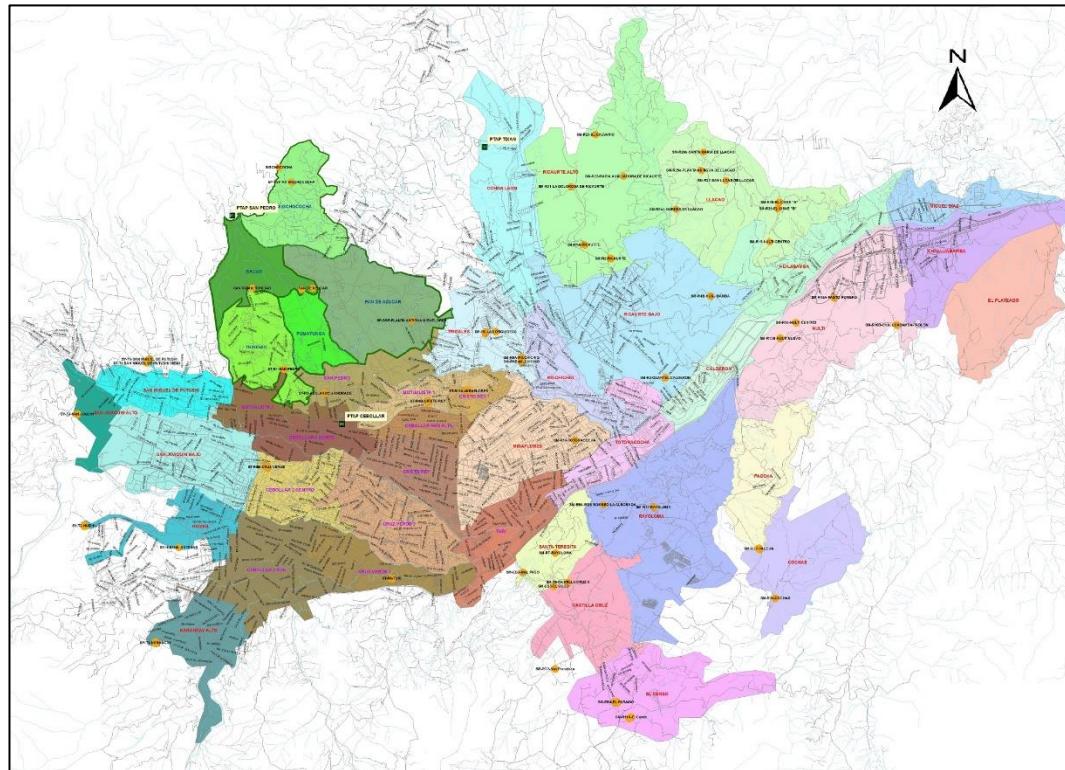


Figura 1. 1: Zonas de mantenimiento de agua potable.

Fuente: Etapa E.P

1.1. Niveles de Servicio

En el Ecuador, para la producción de agua para satisfacer las necesidades de la población y otros requerimientos, se fijará en base a estudios de las condiciones particulares de cada población, considerando:

- Las condiciones climáticas del sitio;
- Las dotaciones fijadas para los distintos sectores de la ciudad, considerando las necesidades de los distintos servicios públicos;
- Las necesidades de agua potable para la industria;
- Los volúmenes para la protección contra incendios;
- Las dotaciones para lavado de mercados, camales, plazas, calles, piletas, etc.;
- Las dotaciones para riego de jardines;

- Otras necesidades, incluyendo aquellas destinadas a la limpieza de sistemas de alcantarillado, etc (NEC, 2012).

En lugares, en donde la población sea de hasta 5000 habitantes y en adelante, se tomarán las siguientes dotaciones, mostradas en la tabla 1.1

POBLACION Hab	CLIMA	DOTACION MEDIA FUTURA
		(l/hab/dia)
hasta 5000	Frio	120-150
	Templado	130-160
	Cálido	170-200
5000 - 50000	Frio	180-200
	Templado	190-220
	Cálido	200-230
Más de 50000	Frio	>200
	Templado	>220
	Cálido	>230

Tabla 1.1: Dotaciones en poblaciones mayores a 5000 habitantes.

Fuente: código ecuatoriano de la construcción de parte IX Obras sanitarias- CO 10.07 – 601, sección 4.1.4.2, tabla v3.

En zonas rurales, con poblaciones mayores a 1000 habitantes, los niveles de servicio para el sistema de abastecimiento de agua, disposición de excretas y residuos líquidos se presentan en la tabla 1.2

NIVEL	SISTEMA	DESCRIPCION
0	AP	Sistemas individuales. Diseñar de acuerdo a las disponibilidades técnicas, usos previstos del agua, preferencias y capacidades económicas
	EE	
Ia	AP	Grifos públicos
	EE	Letrinas sin arrastre de agua
Ib	AP	Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y baño
	EE	Letrinas sin arrastre de agua
Ila	AP	Conexiones domiciliarias, con grifo por casa
	EE	Letrinas con o sin arrastre de agua
Iib	AP	Conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa
	ERL	Sistema de alcantarillado sanitario

Tabla 1.2: Nivel de servicio en poblaciones mayores a 1000 habitantes.

Fuente: norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural- CO 10.07 – 602, sección 4.3, tabla 5.2

Simbología utilizada:

AP: Agua potable.

EE: Eliminación de excretas.

ERL: Eliminación de residuos líquidos.

Para cada uno de estos niveles de servicio, se presenta las dotaciones de agua correspondientes, en la tabla 1.3

Nivel de Servicio	Clima Frio (l/hab*dia)	Clima Cálido (l/hab*dia)
La	25	30
Lb	50	65
Lla	60	85
Llb	75	100

Tabla 1.3: Dotaciones de agua para los niveles de servicio en poblaciones mayores a 1000 habitantes.

Fuente: norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural- CO 10.07 – 602, sección 4.3, tabla 5.3

1.2. Presiones

La presión se define como aquella fuerza distribuida de manera uniforme sobre una superficie. Esta puede referirse tanto a fluidos (líquidos y gases) como a sólidos (tensión).

La presión que ejerce un fluido puede ser de dos tipos:

- Presión estática
- Presión dinámica

La presión estática (P_e) hace referencia a la presión generada por el fluido estático y depende del peso específico y de la altura del nivel del fluido.

Cuantos mayores sean los valores de estos dos factores, mayor será la presión estática que se ejercerá.

$$Pe = \rho * g * h \quad \text{Ecuación 1.2.1}$$

En fluidos que se mueven en un conducto, la inercia del movimiento provoca un incremento adicional de la presión estática al chocar sobre un área perpendicular al movimiento. La presión dinámica (Pd) depende de la velocidad y la densidad del fluido.

En mecánica de fluidos se define como presión dinámica a la cantidad definida por:

$$Pd = \frac{1}{2} * \rho * v^2 \quad \text{Ecuación 1.2.2}$$

La presión total que ejerce un fluido, bien sea gaseoso o líquido, se define como la suma de la presión estática y la presión dinámica.

$$Pt = Pe + Pd \quad \text{Ecuación 1.2.3}$$

Para fluidos en reposo (estáticos) la presión dinámica es nula y la presión estática es igual a la presión total, la cual será la considerada en la toma de datos de este trabajo (Mott, 2006).

1.3 Presión Manométrica (P_m)

Es aquella que se mide en relación a una presión de referencia, que en la mayoría de los casos se escoge como la presión atmosférica P_{atm} a nivel del mar. Se trata entonces de una presión relativa, por lo cual se le conoce con ese término también.

La otra manera en que suele medirse la presión es comparándola con el vacío absoluto, cuya presión siempre es nula. En tal caso se habla de la presión absoluta, a la cual denotaremos como P_a .

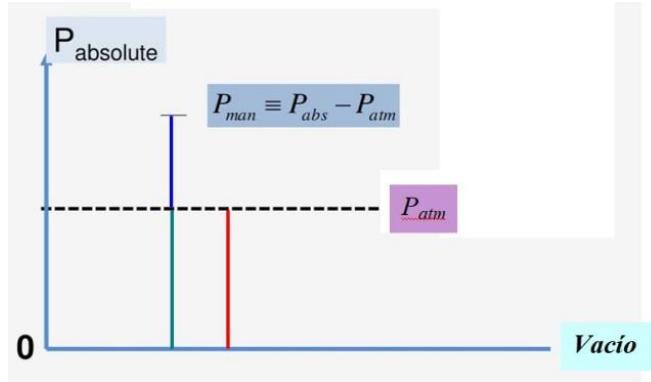


Figura 1. 2: Presión absoluta y presión manométrica

Fuente: lifeder.com/F. Zapata.

La relación matemática entre estas tres cantidades es:

$$P_a = P_{atm} + P_m \quad \text{Ecuación 1.3.1}$$

Por lo tanto:

$$P_m = P_a - P_{atm} \quad \text{Ecuación 1.3.2}$$

La figura 2, ilustra convenientemente esta relación. Puesto que la presión del vacío es 0, la presión absoluta siempre es positiva y lo mismo pasa con la presión atmosférica P_{atm} (Zapata, 2019).

Para motivos de este estudio, se usará la presión manométrica, pues, corresponde al valor que se puede leer directamente en un manómetro o en un transmisor de presión, que también es denominada presión relativa porque la lectura que hace el manómetro parte de considerar como valor cero la presión atmosférica existente en el lugar de medición, debido a esto, el valor que se ve en la pantalla o en la esfera del manómetro corresponde a la diferencia entre la presión absoluta y la presión atmosférica, ecuación 1.3.2.

1.4 Metro de columna de agua

La unidad de medida a utilizar, que es tomada en práctica en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y por la empresa Etapa EP, es el metro de columna de agua (mca). Es una unidad del sistema técnico de unidades que

equivale a la presión que representa el peso de una columna de agua pura (1000 kg/m^3). Las principales equivalencias con otras unidades de presión se muestran a continuación:

$$1 \text{ mca} = 9\,806.38 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ mca} = 100 \text{ cm.c.a} = 1\,000 \text{ mm.c.a.}$$

$$1 \text{ mca} = 0.1 \text{ kgf/cm}^2$$

$$1 \text{ mca} = 1.422 \text{ PSI}$$

$$1 \text{ mca} = 1000 \text{ kgf/m}^2$$

$$1 \text{ atm} = 10.33 \text{ mca}$$

$$1 \text{ bar} = 10.2 \text{ mca}$$

$$1 \text{ kgf/cm}^2 = 10 \text{ mca}$$

$$1 \text{ PSI} = 0.704 \text{ mca}$$

Para el diseño de una red de distribución de agua potable, en el Ecuador, la NEC expresa los requerimientos técnicos a ser utilizados para la construcción de sistemas de dotación de agua potable, basados en estudios de diferentes materiales, su funcionamiento con respecto a las variaciones físicas a las que puedan estar sometidos y su aplicación en dependencia de su uso.

La norma NEC establece los parámetros mínimos que deben incluirse en todo diseño y construcción de instalaciones hidrosanitarias interiores, para garantizar bajo condiciones normales de utilización, su funcionamiento suficiente en cantidad y calidad, en todo espacio y tiempo dentro del predio, casa o edificación.

1.5 Caudales y Diámetros en Viviendas

Para el funcionamiento adecuado de los aparatos sanitarios, se deberá dimensionar la red interior tal que, bajo condiciones normales de

funcionamiento, provea los caudales instantáneos mínimos y a las presiones dadas en la Tabla 1.4

Aparato Sanitario	Caudal instantáneo mínimo (L/s)	Presión		Diámetro según NTE INEN 1369 (mm)
		Recomendada (m.c.a)	Mínima (m.c.a)	
Bañera/tina	0.30	7	3.0	20
Bidet	0.10	7	3.0	16
Calentadores/calderas	0.30	15	10.0	20
Ducha	0.20	10	3.0	16
Fregadero cocina	0.20	5	2.0	16
Fuentes para beber	0.10	3	2.0	16
Grifo para manguera	0.20	7	3.0	16
Inodoro con deposito	0.10	7	3.0	16
Inodoro con fluxor	1.25	15	10.0	25
Lavado	0.10	5	2.0	16
Máquina de lavar ropa	0.20	7	3.0	16
Maquina lava vajilla	0.20	7	3.0	16
Urinario con fluxor	0.50	15	10.0	20
Urinario con llave	0.15	7	3.0	16
Sauna, turco, o hidromasajes domésticos	1.00	15	10.0	25

Tabla 1.4: Demandas de caudales, presiones y diámetros en aparatos de consumo.

Fuente: NEC 11

- a. Si la presión disponible en la red de suministro es insuficiente, debe proveerse de un sistema de bombeo con tanque bajo y tanque alto o de un sistema de bombeo mediante un equipo de presión.
- b. La presión en cualquier nudo de consumo no deberá ser mayor que 50 m.c.a. y, siempre se deberá tomar en cuenta la presión residual recomendada por el fabricante del aparato a instalar.
- c. Se debe exigir que toda tubería y accesorio instalado en la red interior pueda resistir la presión de 150 m.c.a., en cuyo valor se garantiza la resistencia a la presión de servicio y la provocada por fenómenos transitorios o golpes de ariete que se pudieran generar en el sistema (NEC-11, 2011).

CAPÍTULO II

2. OBTENCIÓN DE LAS PRESIONES DE LOS DIFERENTES SECTORES DE LA CIUDAD DE CUENCA.

Para realizar una adecuada obtención de las presiones de los diferentes sectores de la ciudad describiremos la información obtenida de los sistemas de distribución de las redes de agua potable.

2.1. Sistema Machángara

El Sistema Machángara está funcionando en base a las áreas de sectorización, las cuales se puede apreciar en la figura 2.1

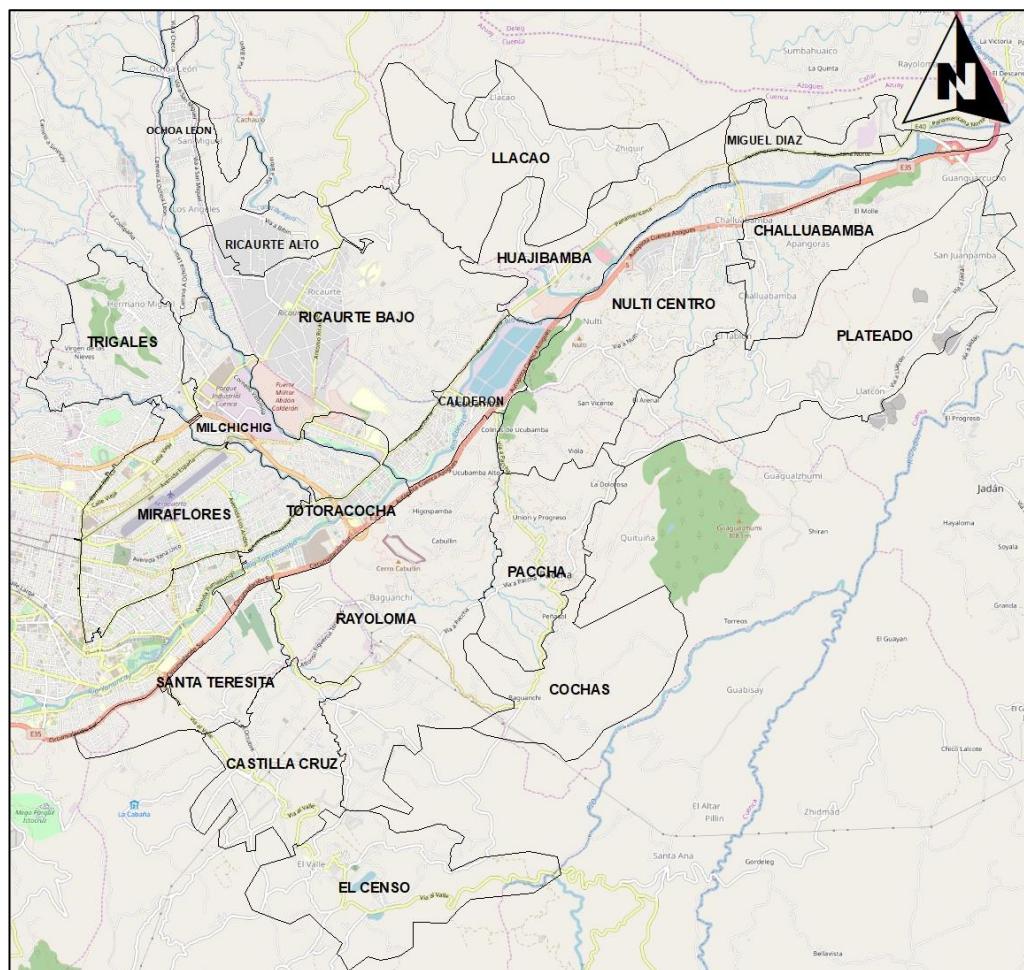


Figura 2.1: Área de sectorización del Sistema Tomebamba.

Fuente: Etapa E.P.

2.1.1. Población

La población existente en cada uno de los sectores, son los presentados en la tabla 2.1

SISTEMA MACHANGARA

SECTOR	POBLACION	UNIDAD
Miraflores	45,947	Hab
Milchichig	10,738	Hab
Totoracocha	12,469	Hab
Trigales - Orquídeas	13,990	Hab
Ricaurte Alto	2,422	Hab
Ricaurte Bajo	24,190	Hab
Calderón	4,100	Hab
Huajibamba	4,450	Hab
Miguel Díaz	1,021	Hab
Sta. Teresita de Monay	3,501	Hab
Castilla Cruz	5,494	Hab
El Censo	7,241	Hab
Rayoloma	6,910	Hab
Paccha	2,929	Hab
Cochas	910	Hab
Nulti	6,864	Hab
Challuabamba	3,789	Hab
El Plateado	2,580	Hab
San Francisco de Tixan	1,121	Hab
Ochoa León	2,883	Hab
TOTAL	163,550	Hab

Tabla 2. 1: Población de los sectores pertenecientes al Sistema Machángara.

Fuente: Etapa E.P

2.1.2. Área

Las áreas que representan a cada uno de los sectores, mismas que conforman el Sistema Machángara serán mostrados en la tabla 2.2

SISTEMA MACHANGARA

SECTOR	AREA	UNIDAD
Miraflores	561.31	Ha
Milchichig	277.68	Ha
Totoracocha	244.58	Ha
Trigales - Orquídeas	348.64	Ha
Ricaurte Alto	220.23	Ha
Ricaurte Bajo	997.60	Ha
Calderón	216.38	Ha
Huajibamba	397.41	Ha
Miguel Díaz	119.24	Ha
Sta. Teresita de Monay	296.97	Ha
Castilla Cruz	391.77	Ha
El Censo	526.65	Ha
Rayoloma	1,005.43	Ha
Paccha	361.71	Ha
Cochas	447.08	Ha
Nulti	918.53	Ha
Challuabamba	449.79	Ha
El Plateado	891.59	Ha
San Francisco de Tixan	600.63	Ha
Ochoa León	137.72	Ha
TOTAL	9410.93	Ha

Tabla 2. 2: Área de los sectores del Sistema Machángara.

Fuente: Etapa E.P

2.2. Sistema Tomebamba

El Sistema Tomebamba está funcionando en base a las áreas de sectorización, las cuales se puede apreciar en la figura 2.2

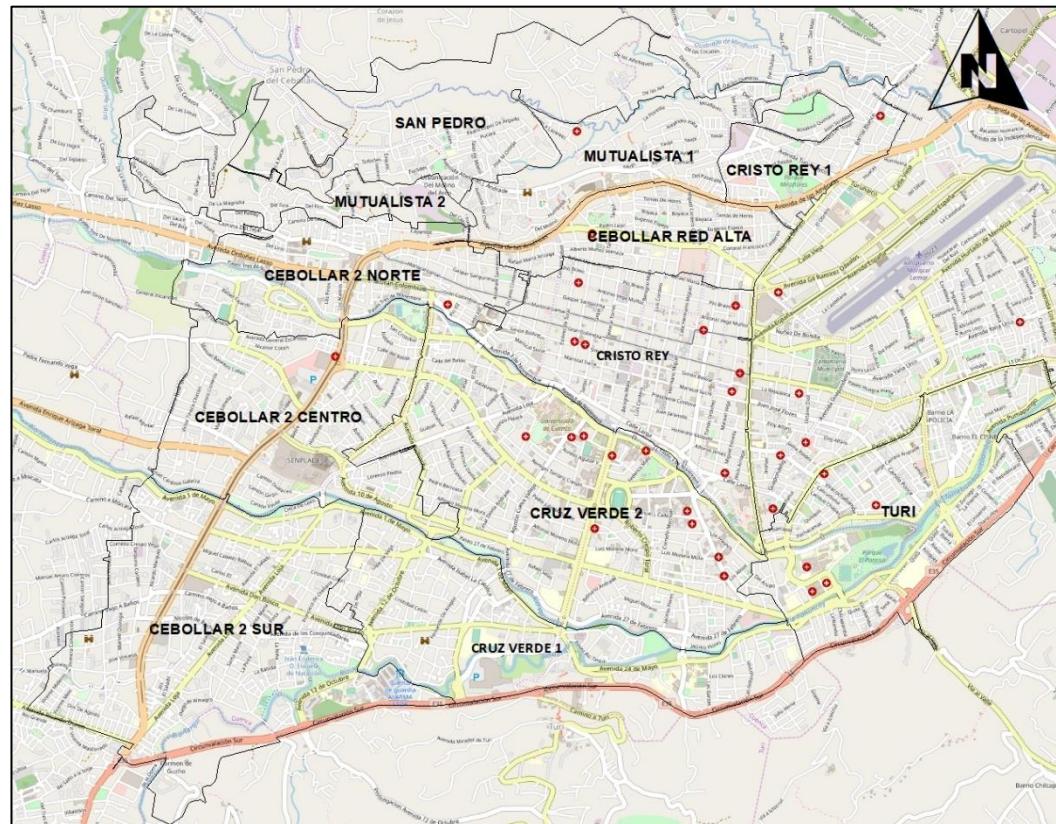


Figura 2. 2: Área de sectorización del Sistema Tomebamba.

Fuente: Etapa E.P

2.2.1. Población

La población existente en cada uno de los sectores, son los presentados en la Tabla 2.3

SISTEMA TOMEBAMBA

SECTOR	POBLACION	UNIDAD
San Pedro	10,764	Hab
Mutualista 1	9,803	Hab
Mutualista 2	3,573	Hab
Cebollar 2 Norte	15,118	Hab
Cebollar 2 Centro	20,437	Hab
Cebollar 2 Sur	31,937	Hab
Cristo Rey	19,913	Hab
Cristo Rey 1	7,252	Hab
Cruz Verde 1	15,317	Hab
Cruz Verde 2	23,277	Hab
Turi	16,130	Hab
TOTAL	173,519	Hab

Tabla 2. 3: Población de los sectores pertenecientes al Sistema Tomebamba.

Fuente: Etapa E.P

2.2.2. Área

Las áreas que representan a cada uno de los sectores, mismas que conforman el Sistema Tomebamba serán mostrados en la tabla 2.4

SISTEMA TOMEBAMBA

SECTOR	AREA	UNIDAD
San Pedro	260.56	Ha
Mutualista 1	152.53	Ha
Mutualista 2	72.24	Ha
Cebollar 2 Norte	182.48	Ha
Cebollar 2 Centro	264.61	Ha
Cebollar 2 Sur	422.82	Ha
Cristo Rey	248.88	Ha
Cristo Rey 1	90.46	Ha
Cruz Verde 1	255.11	Ha
Cruz Verde 2	401.53	Ha
Turi	262.49	Ha
TOTAL	2613.72	Ha

Tabla 2. 4: Áreas de sectorización del Sistema Tomebamba.

Fuente: Etapa E.P

2.3. Sistema Yanuncay

El Sistema Yanuncay está funcionando en base a las áreas de sectorización, las cuales se puede apreciar en la figura 2.3

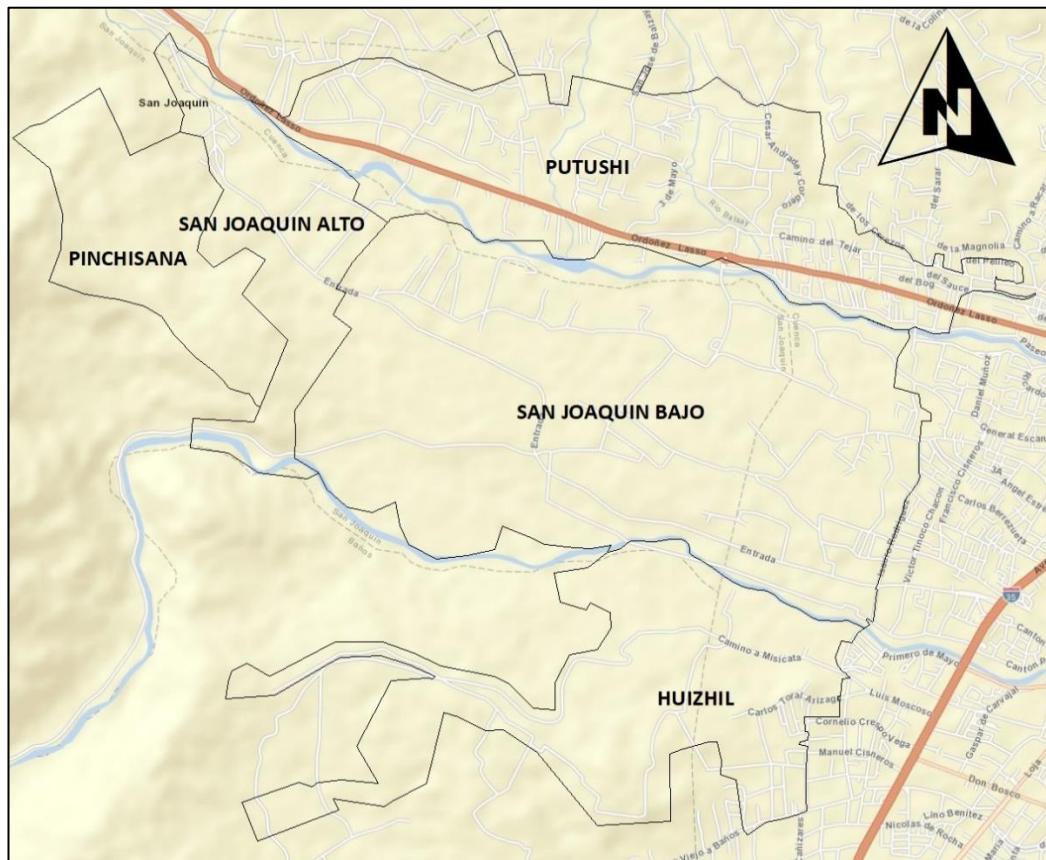


Figura 2.3: Áreas de sectorización del Sistema Yanuncay.

Fuente: Etapa E.P

2.3.1. Población

La población existente en cada uno de los sectores, son los presentados en la tabla 2.5

SISTEMA YANUNCAY

SECTOR	POBLACION	UNIDAD
Narancay	118,585	Hab
Huizhil	129,272	Hab
San Joaquín	216,587	Hab
San Miguel de Putuzhi	197,722	Hab
Ictocruz	10,252	Hab
Pinchisana	7,043	Hab
TOTAL	679,460	Hab

Tabla 2. 5: Población de los sectores pertenecientes al Sistema Yanuncay.

Fuente: Etapa E.P

2.3.2. Área

Las áreas que representan a cada uno de los sectores, mismas que conforman el Sistema Yanuncay serán mostrados en la tabla 2.6

SISTEMA YANUNCAY

SECTOR	AREA	UNIDAD
Narancay	281.34	Ha
Huizhil	250.61	Ha
San Joaquín	656.62	Ha
San Miguel de Putuzhi	297.95	Ha
Ictocruz	587.55	Ha
Pinchisana	116.04	Ha
TOTAL	2190.11	Ha

Tabla 2. 6: Áreas de sectorización del Sistema Yanuncay.

Fuente: Etapa E.P

2.4. Sistema Culebrillas

El Sistema Culebrillas está funcionando en base a las áreas de sectorización, las cuales se puede apreciar en la figura 2.4

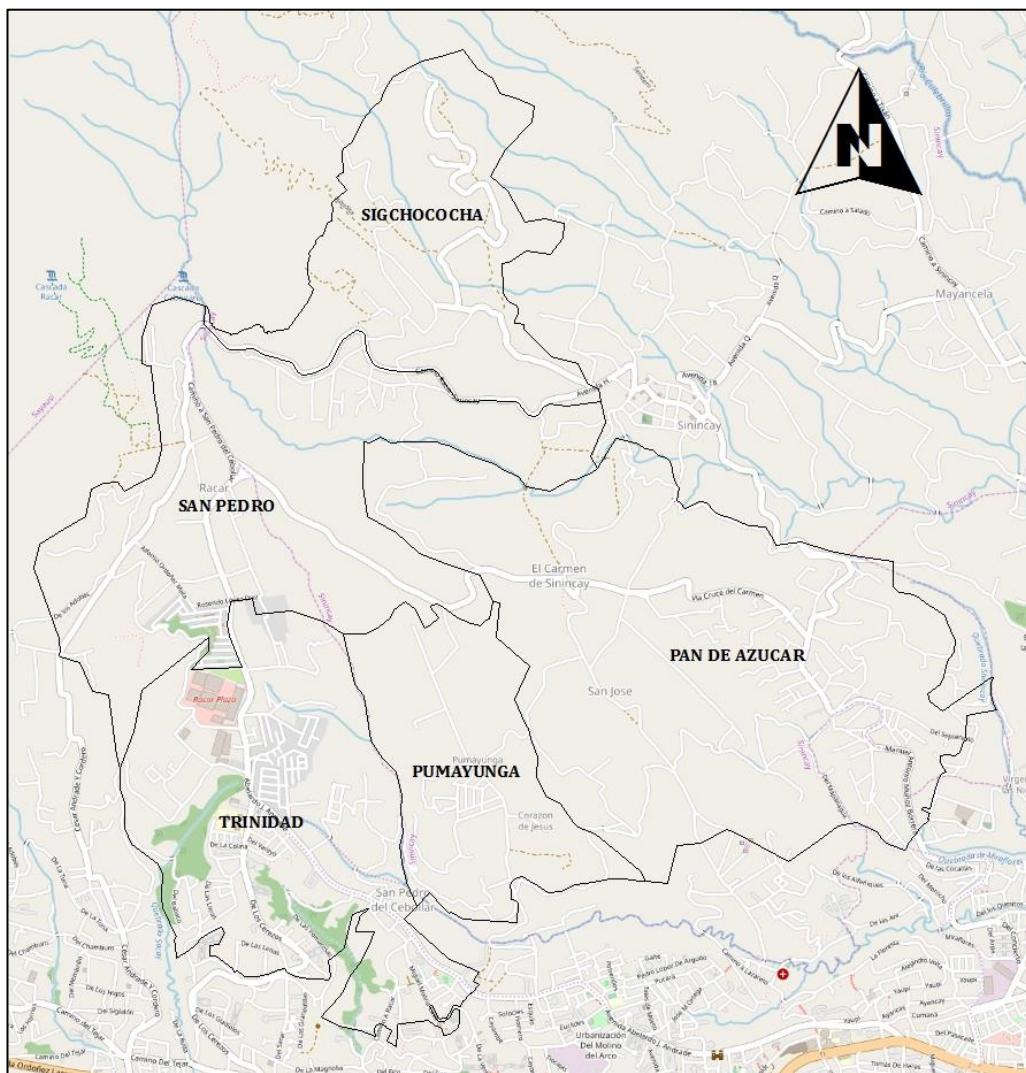


Figura 2.4: Áreas de sectorización del Sistema Culebrillas.

Fuente: Etapa E.P

2.4.1. Población

La población existente en cada uno de los sectores, son los presentados en la tabla 2.7

SISTEMA CULEBRILLAS

SECTOR	POBLACION	UNIDAD
Racar	58.212	Hab
Trinidad	126.613	Hab
Pan de Azúcar	117.467	Hab
Pumayunga	12.903	Hab
Sigchocochas	21.997	Hab
TOTAL	337.192	Hab

Tabla 2. 7: Población de los sectores pertenecientes al Sistema Culebrillas.

Fuente: Etapa E.P

2.4.2. Área

Las áreas que representan a cada uno de los sectores, mismas que conforman el Sistema Culebrillas serán mostrados en la tabla 2.8

SISTEMA CULEBRILLAS

SECTOR	AREA	UNIDAD
Racar	366.89	Ha
Trinidad	300.51	Ha
Pan de Azúcar	526.64	Ha
Pumayunga	164.32	Ha
Sigchocochas	216.83	Ha
TOTAL	1575.20	Ha

Tabla 2. 8: Áreas de sectorización del Sistema Culebrillas.

Fuente: Etapa E.P

2.5. Sistema Chulco Soroche

El Sistema Chulco Soroche está funcionando en base a las áreas de sectorización, las cuales se puede apreciar en la figura 2.5

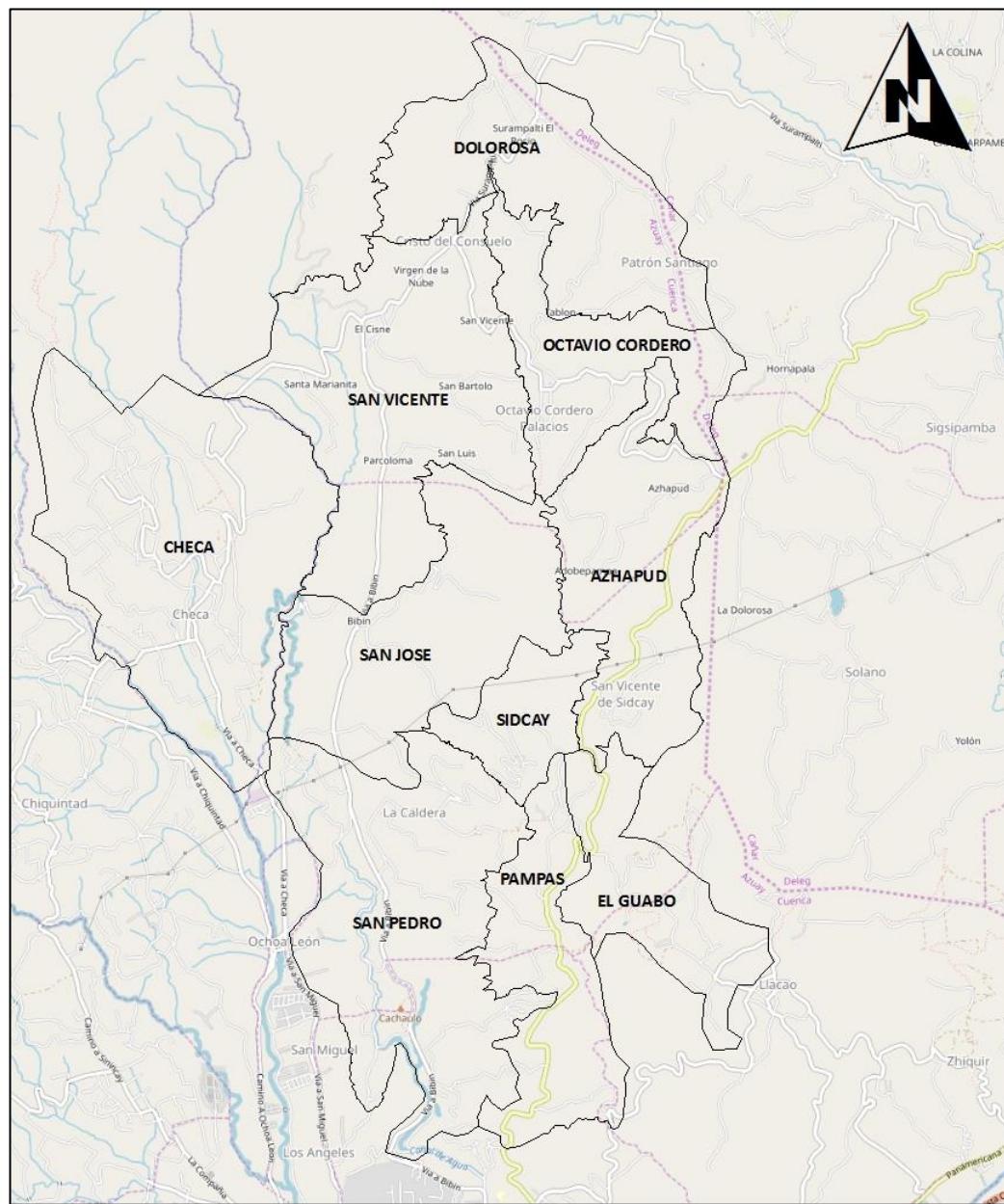


Figura 2. 5: Áreas de sectorización del Sistema Chulco Soroche.

Fuente: Etapa E.P

2.5.1. Población

La población existente en cada uno de los sectores, son los presentados en la tabla 2.9

SISTEMA CHULCO SOROCHE

SECTOR	POBLACION	UNIDAD
La Dolorosa	1562	Hab
Octavio Cordero	1028	Hab
Checa	2629	Hab
Azhapud	1413	Hab
San Vicente	2239	Hab
San José	1624	Hab
Sidcay	492	Hab
San Pedro	2243	Hab
Guabo	855	Hab
Pampas	1060	Hab
TOTAL	15145	Hab

Tabla 2. 9: Población de los sectores pertenecientes al Sistema Chulco Soroche.

Fuente: Etapa E.P.

2.5.2. Área

Las áreas que representan a cada uno de los sectores, mismas que conforman el Sistema Chulco Soroche serán mostrados en la tabla 2.10

SISTEMA CHULCO SOROCHE

SECTOR	AREA	UNIDAD
La Dolorosa	441.15	Ha
Octavio Cordero	290.38	Ha
Checa	750.17	Ha
Azchapud	399.31	Ha
San Vicente	632.59	Ha
San José	458.84	Ha
Sidcay	139.07	Ha
San Pedro	642.24	Ha
Guabo	242.29	Ha
Pampas	291.07	Ha
TOTAL	4287.13	Ha

Tabla 2. 10: Áreas de sectorización del Sistema Chulco Soroche.

Fuente: Etapa E.P

2.6. Sistema Sayausí

El Sistema Sayausí está funcionando en base a su área de sectorización, el cual se puede apreciar en la figura 2.6



Figura 2. 6: Áreas de sectorización del Sistema Sayausí.

Fuente: Etapa E.P

2.6.1. Población

La población existente en el sector, se presenta en la tabla 2.11

SISTEMA SAYAUSÍ

SECTOR	POBLACION	UNIDAD
Sayausí	8392	Ha
TOTAL	8392	Ha

Tabla 2. 11: Población de los sectores pertenecientes al Sistema Sayausí.

Fuente: INEC 2010.

2.6.2. Área

El área que representa el sector, será mostrada en la tabla 2.12

SISTEMA SAYAUSÍ

SECTOR	AREA	UNIDAD
Sayausí	576.24	Ha
TOTAL	576.24	Ha

Tabla 2. 12: Áreas de sectorización del Sistema Sayausí.

Fuente: Etapa E.P

CAPITULO III

3. ELABORACIÓN DE LOS MAPAS DE PRESIONES DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE CUENCA.

Para la realización de los mapas de presiones de la red de agua potable se ejecutaron los siguientes pasos:

1. Se levantó la información en campo, de las medidas de las presiones que tiene cada sector, los cuales, conforman los diferentes sistemas de la ciudad, mismas, que fueron tomadas y geo referenciadas tanto en horas normales y de mayor consumo, con la finalidad de determinar el comportamiento y posibles variaciones en la red de distribución de agua potable en mencionadas horas de referencia.
2. Una vez tabulada dicha información en el programa Excel, se importaron los datos al software ArcGIS en coordenadas WGS 84.
3. Utilizando la información de los límites de los sectores y los puntos con las diferentes medidas de presión, se utilizó la herramienta de interpolación IDW, ubicada en el ArcToolbox del software ArcGis, como muestra la figura 3.1

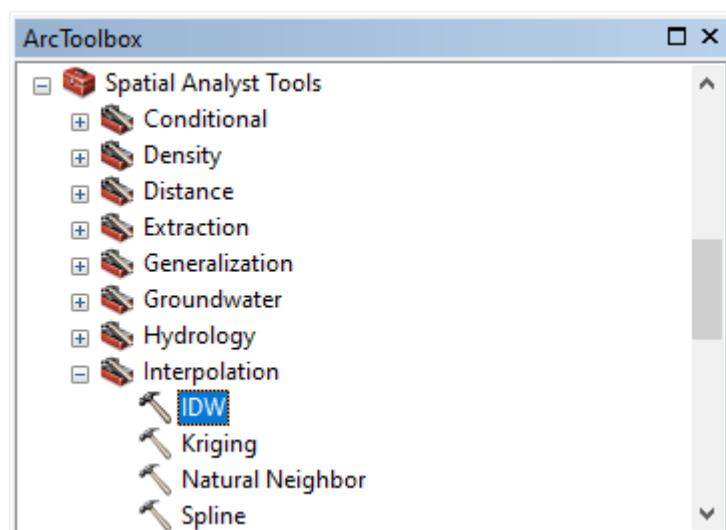


Figura 3. 1:Ubicación de la herramienta IDW.

Fuente: ArcMap.2018

IDW (inverse distance weighted), interpola una superficie de ráster a partir de puntos utilizando una técnica de distancia inversa ponderada, un ráster consta de una matriz de celdas (o píxeles) organizadas en filas y columnas (o una cuadrícula) en la que cada celda contiene un valor que representa información Figura 3.2. El valor de salida para una celda se limita al rango de valores recolectados en esta tesis (Anexos) para la interpolación. IDW es un promedio de distancia ponderada (ArcGis, 2016).

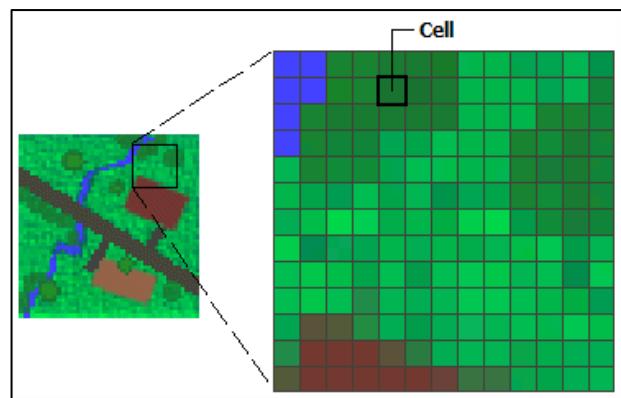


Figura 3. 2: Ráster o Matriz de celdas

Fuente: Desktop.ArcGis.com

Se utilizó esta herramienta, para así, obtener un área que representa las presiones en distintos colores, cada uno de estos en el rango determinado en la tabla 3.1.

COLOR	RANGO DE PRESIONES	UNIDAD
Mars Red	0 - 10	mca
Pointsetia Red	10 - 19	mca
Medium Apple	20 - 29	mca
Lafit Green	30 - 39	mca
Fir Green	40 - 49	mca
Amethyst	50 - 59	mca
Dark Amethyst	60 - 69	mca
Seville Orange	70 - 80	mca
Fire Red	80 - 90	mca
Flame Red	> 90	mca

Tabla 3. 1: Rangos de las Presiones.

Fuente: Etapa E.P

4. Finalmente, se presentó individualmente cada uno de los sistemas que conforman la red de distribución de agua potable de ETAPA EP, como un mapa de presiones, que representa su presión en la red, en dependencia del color designado.

3.1 Mapas de presiones del Sistema Machángara

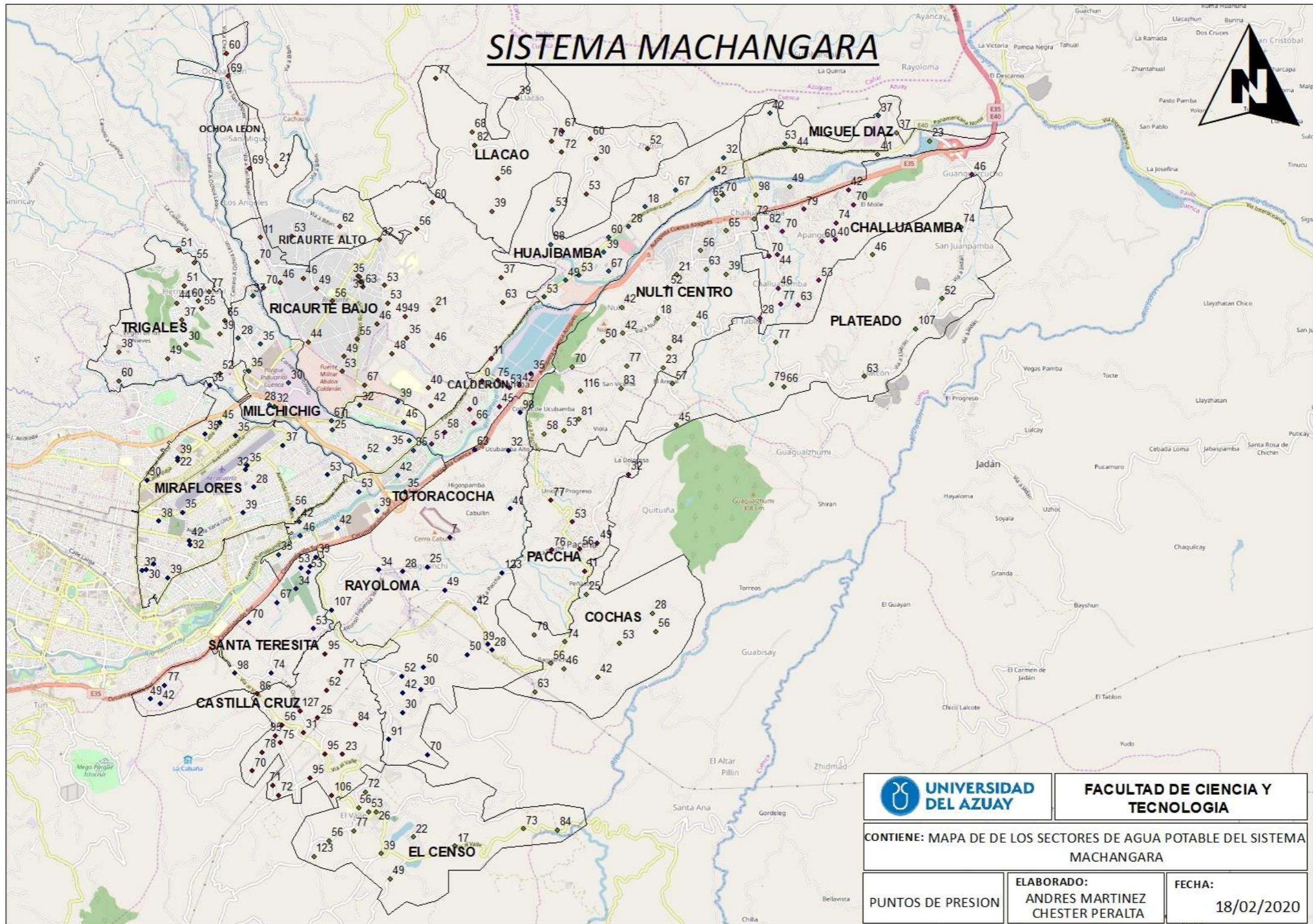


Figura 3.1. 1: Mapa de Sectores del Sistema Machángara y los Puntos de Presiones.

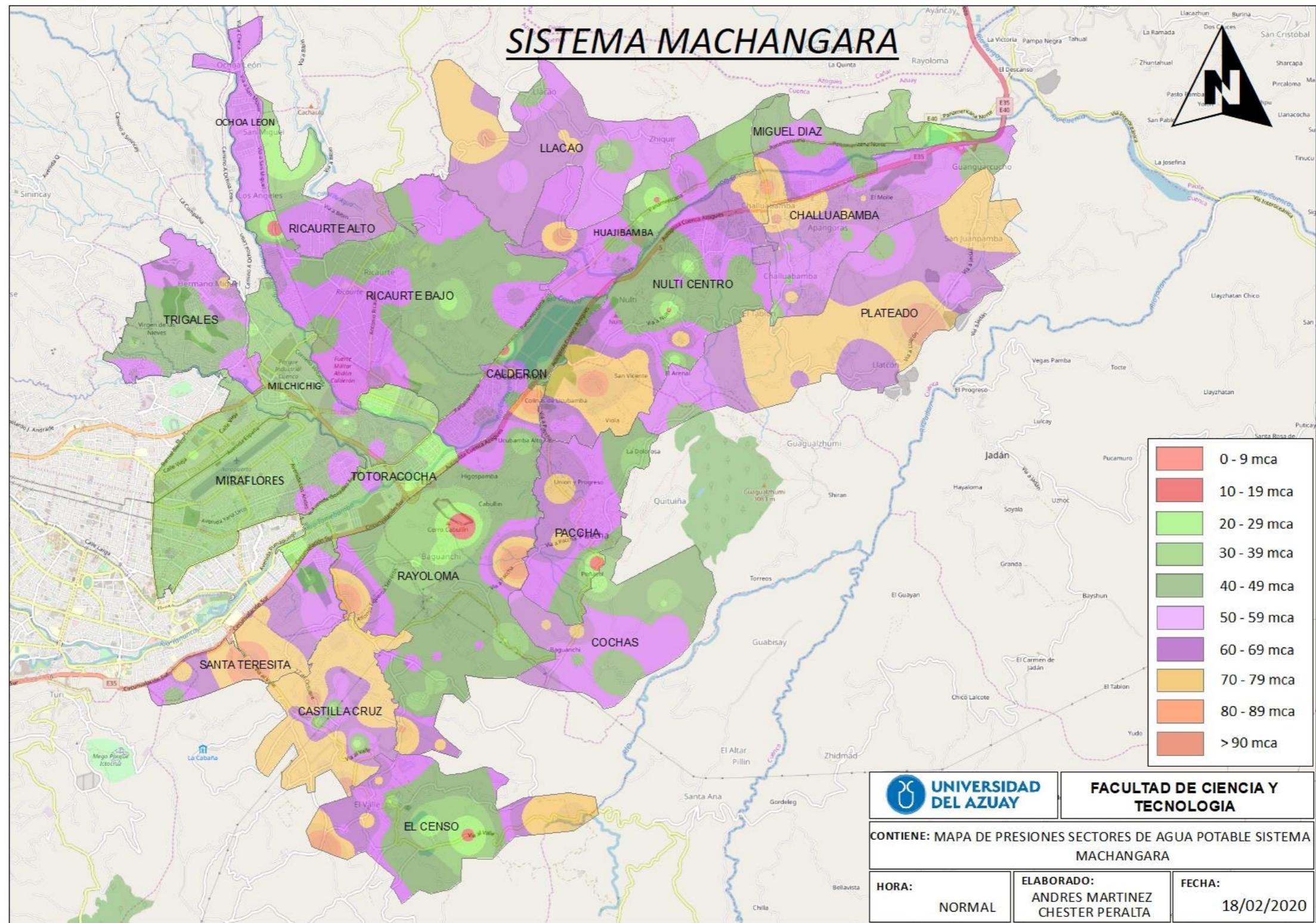


Figura 3.1. 2: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Machángara hora Normal.

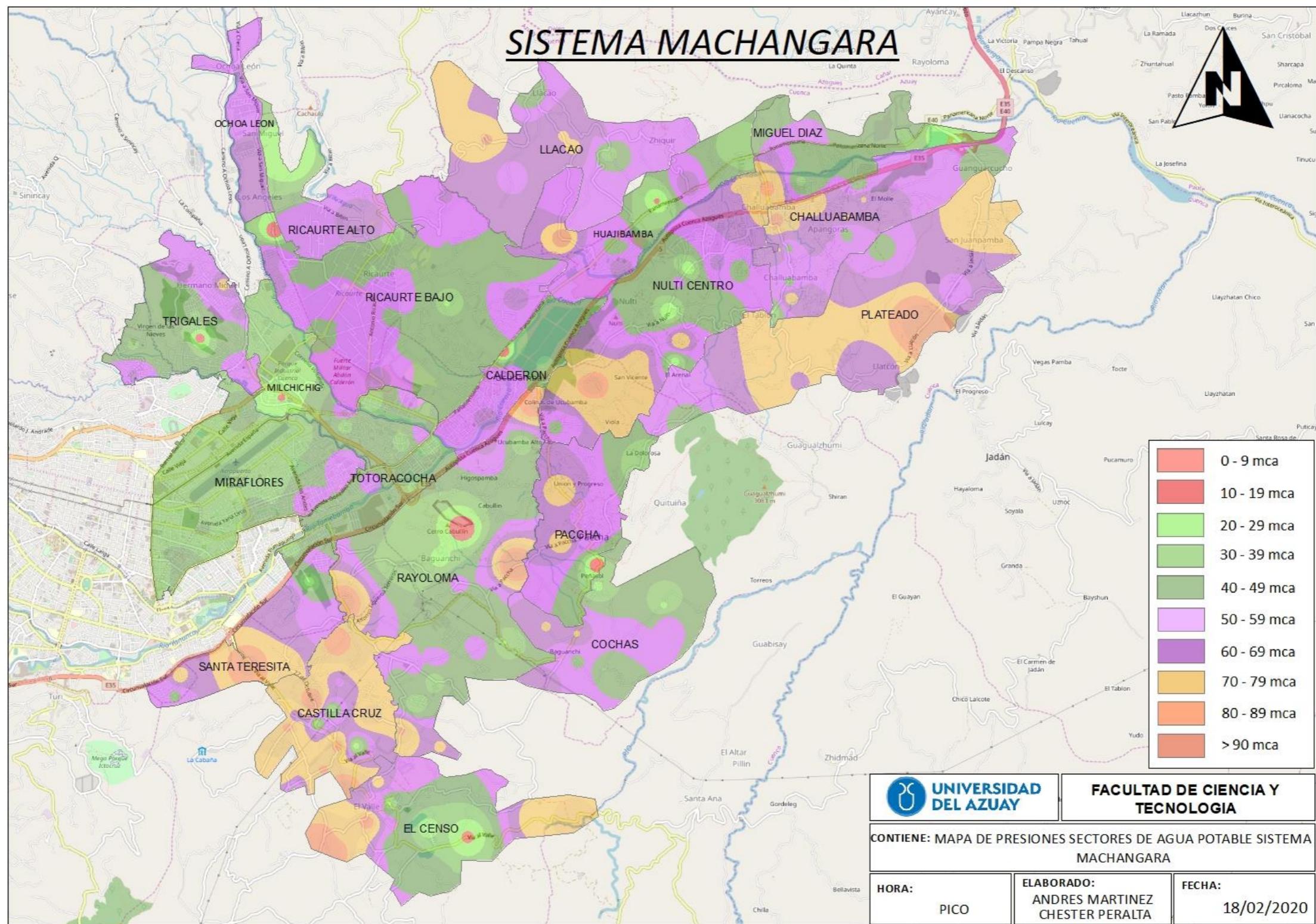


Figura 3.1. 3: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Machángara hora Pico.

3.2 Mapas de presiones del sistema Tomebamba



Figura 3.2. 1: Mapa de Sectores del Sistema Tomebamba y los Puntos de Presiones.

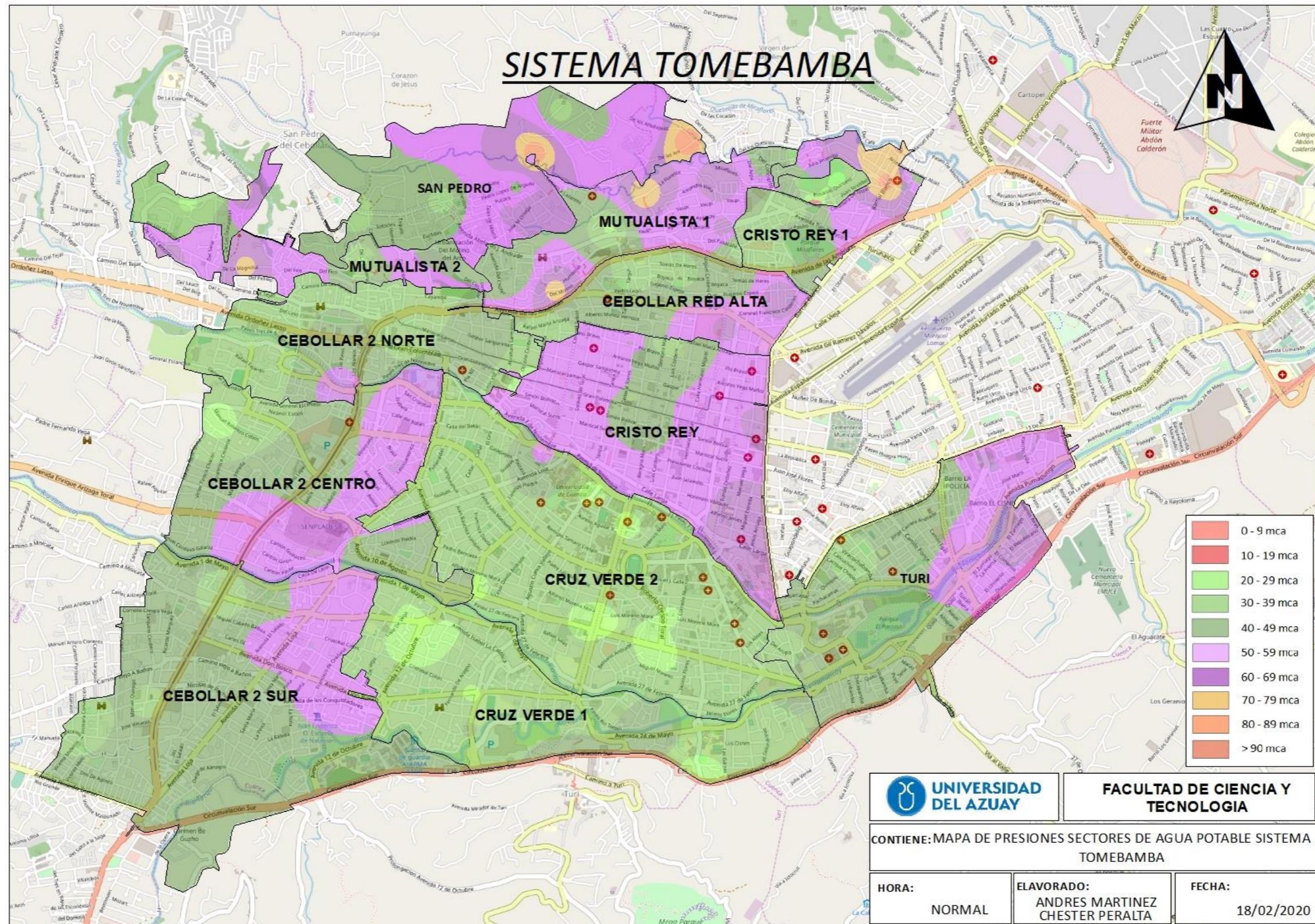


Figura 3.2. 2: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Tomebamba hora normal.

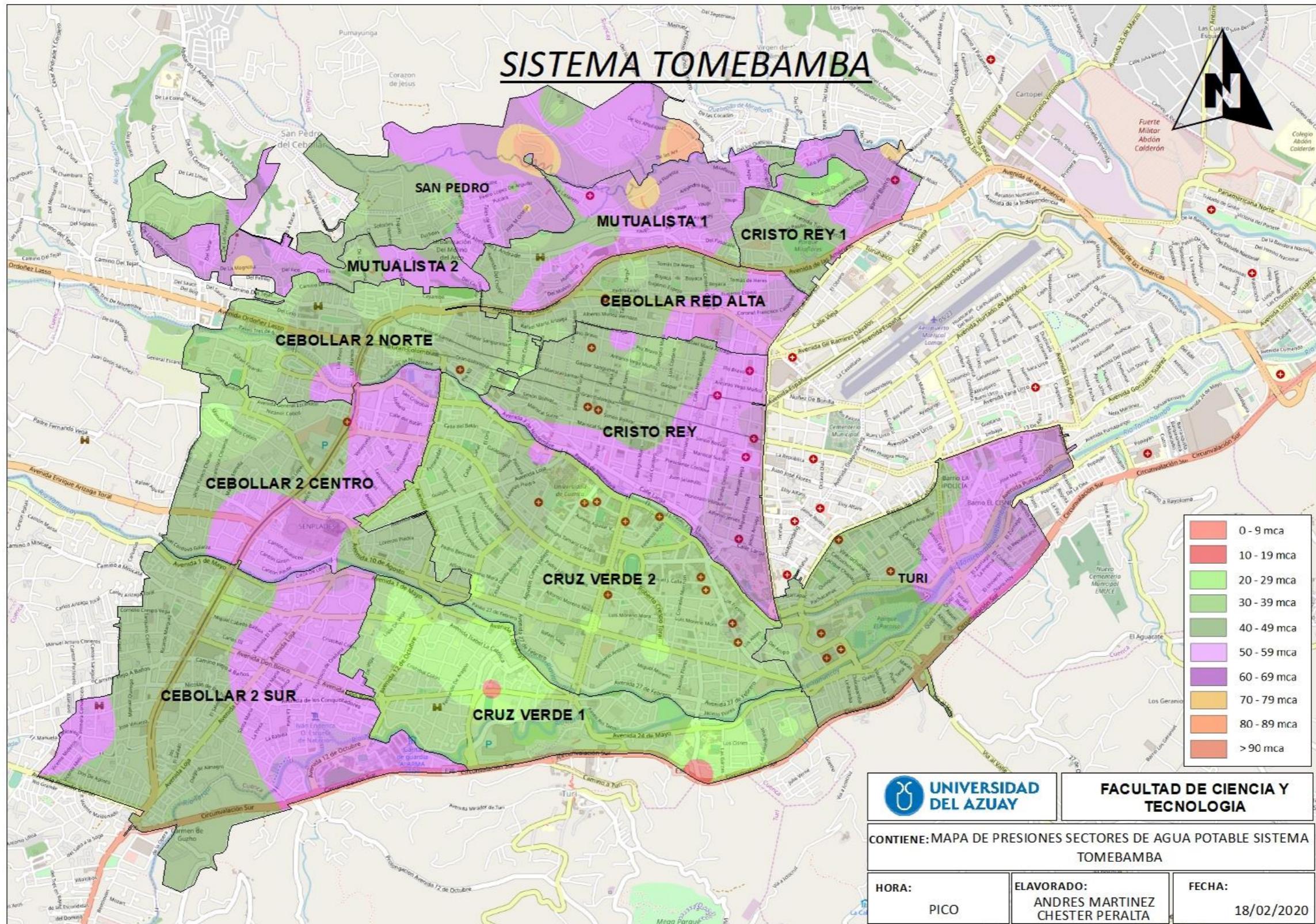


Figura 3.2. 3: Figura 8: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Tomebamba hora pico.

3.3 Mapas de presiones del sistema Yanuncay



Figura 3.3. 1: Mapa de Sectores del Sistema Yanuncay y los Puntos de Presiones.

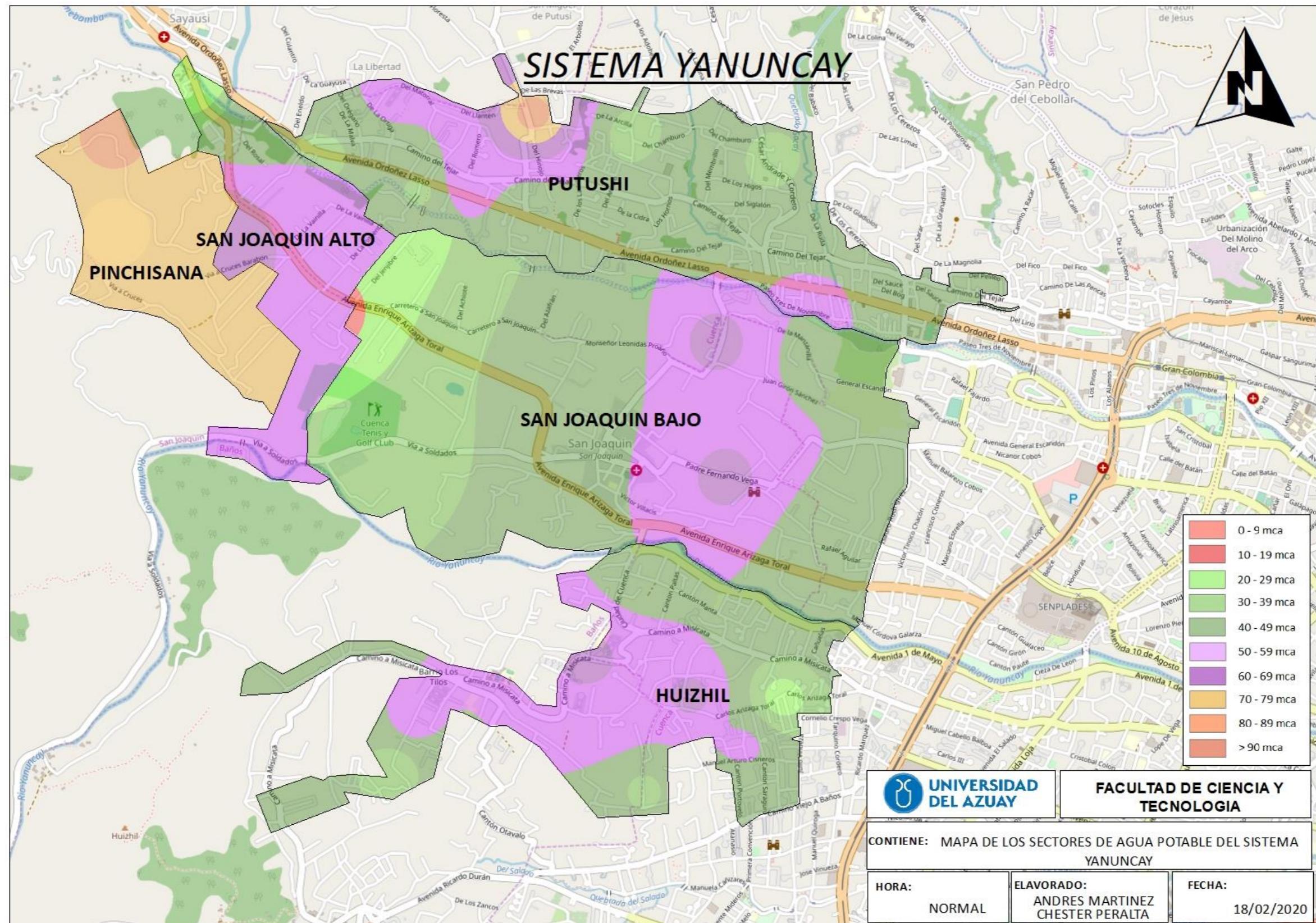


Figura 3.3. 2: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Yanuncay hora Normal.

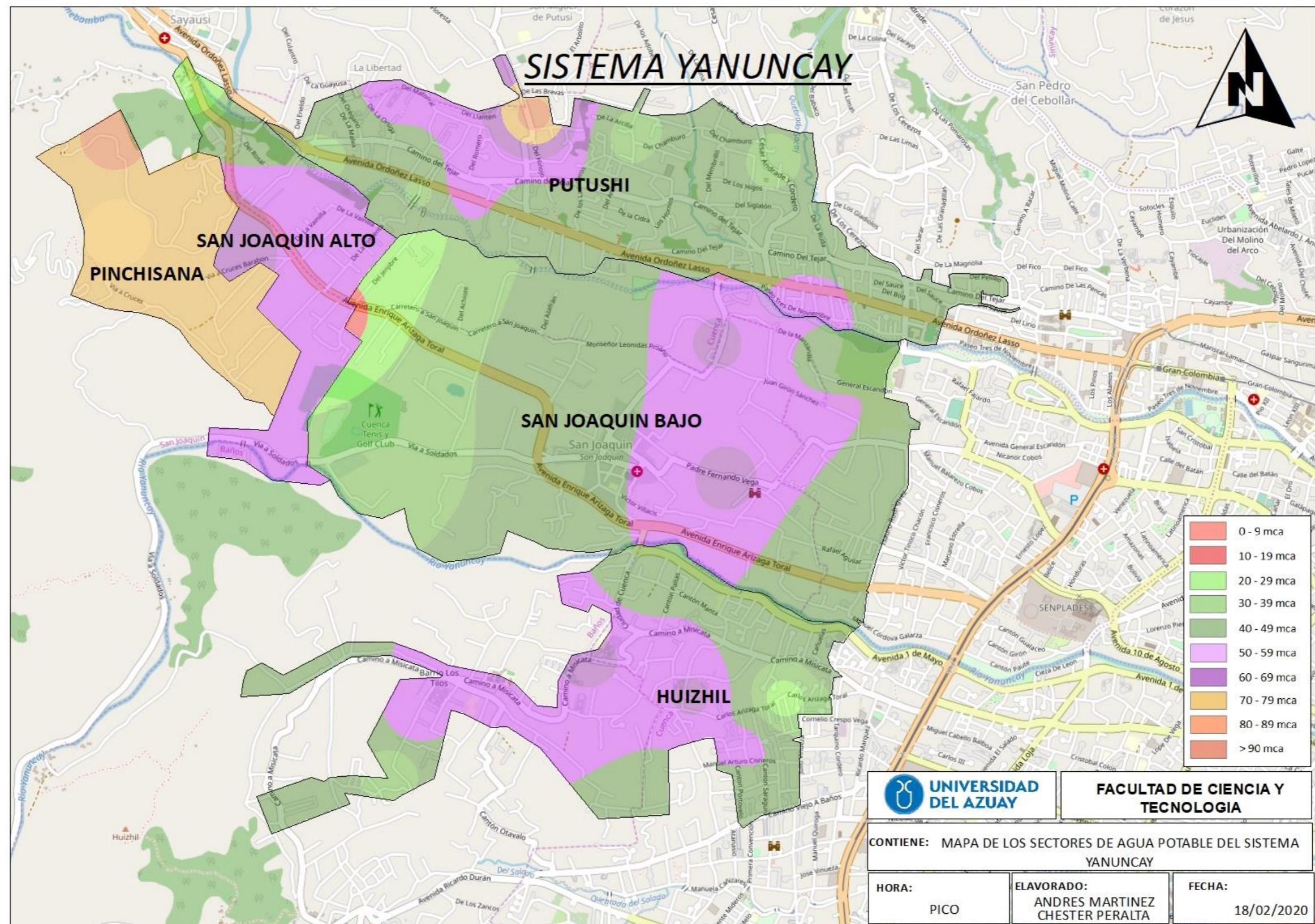


Figura 3.3. 3: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Yanuncay hora Pico.

3.4 Mapas de presiones del sistema Culebrillas

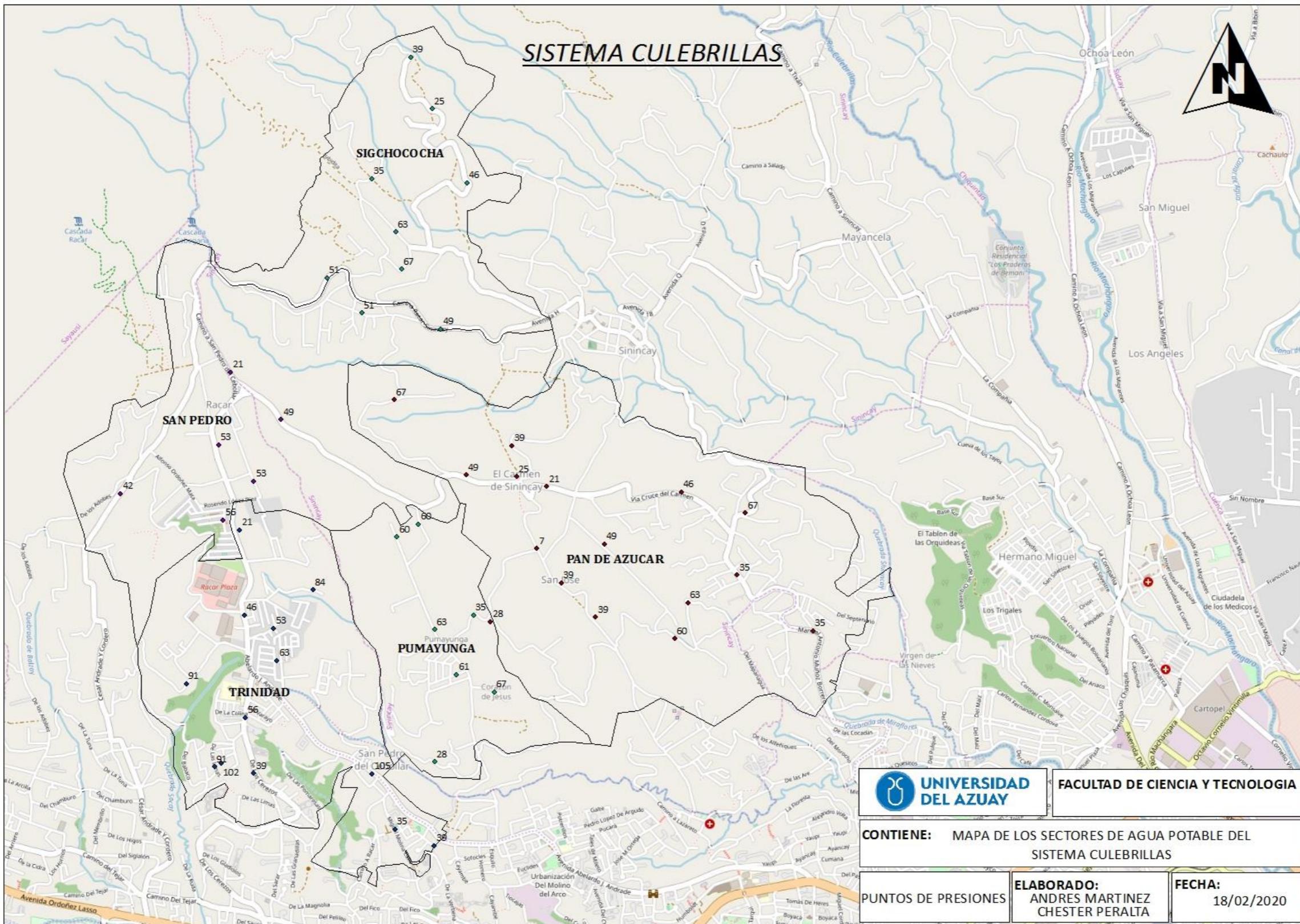


Figura 3.4. 1: Mapa de Sectores del Sistema Culebrillas y los Puntos de Presiones.

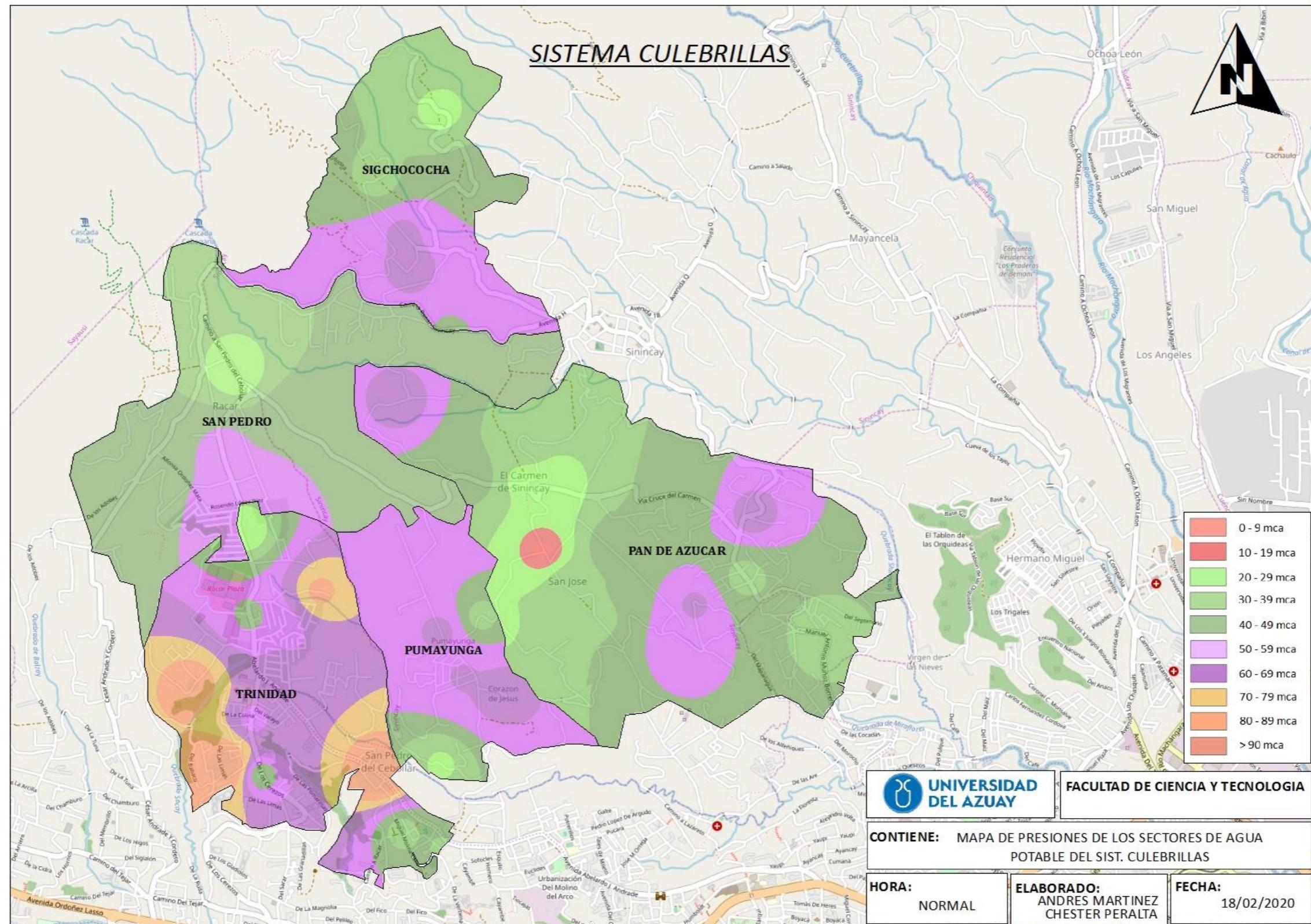


Figura 3.4. 2: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Culebrillas hora Normal.

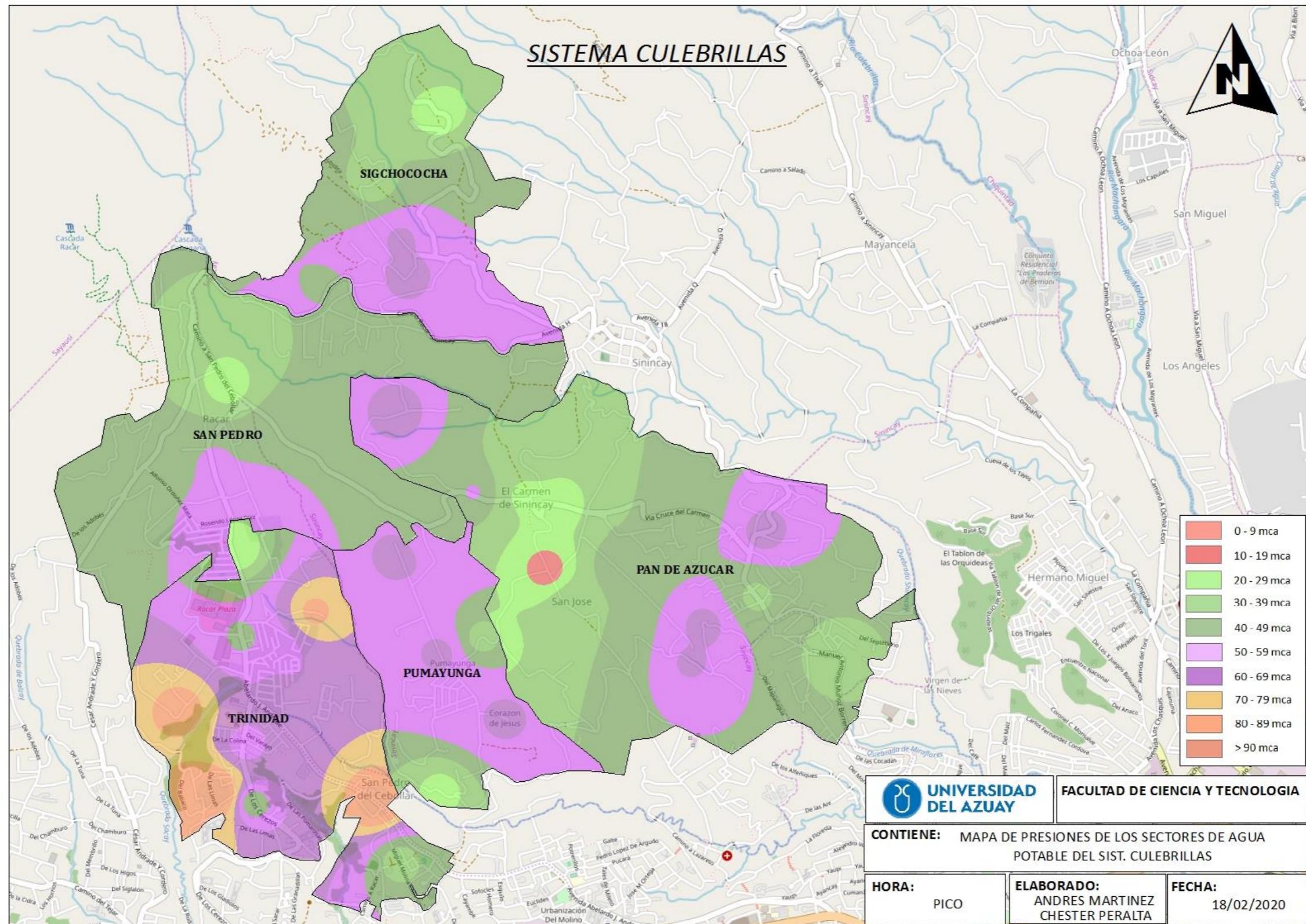


Figura 3.4. 3: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Culebrillas hora Pico.

3.5 Mapas de presiones del sistema Chulco soroche

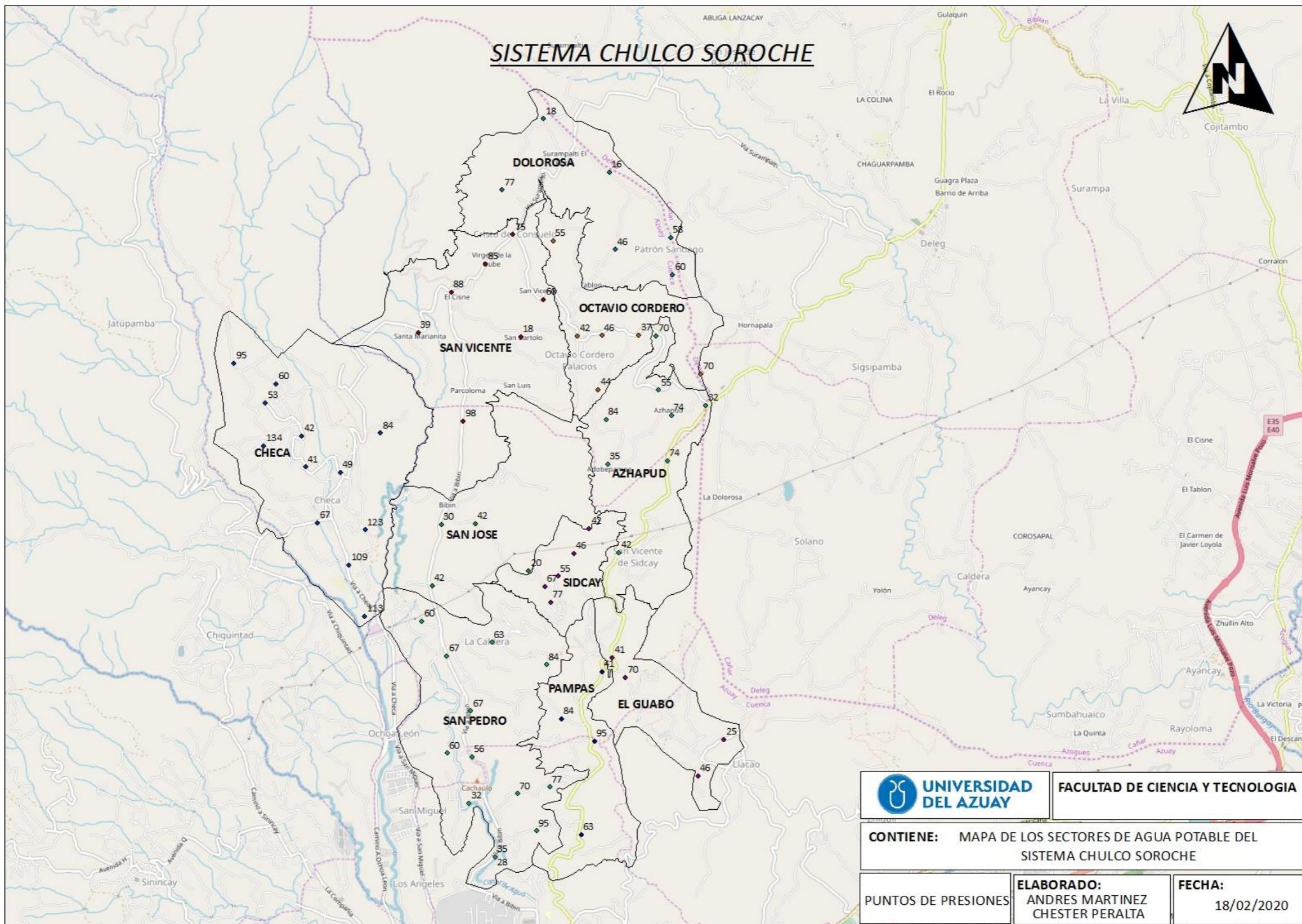


Figura 3.5. 1: Mapa de Sectores del Sistema Chulco Soroche y los Puntos de Presiones

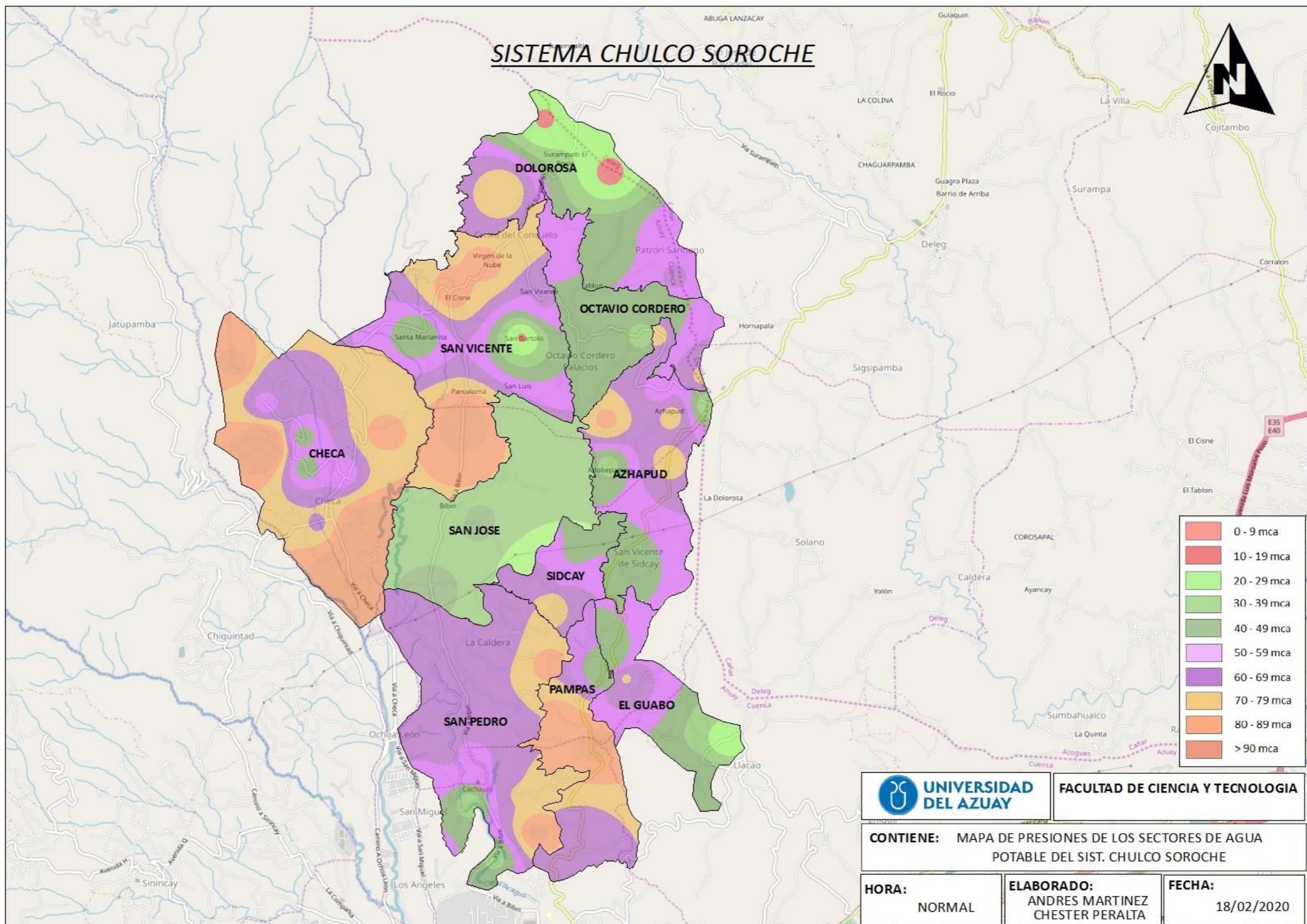


Figura 3.5. 2: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Chulco Soroche hora Normal.

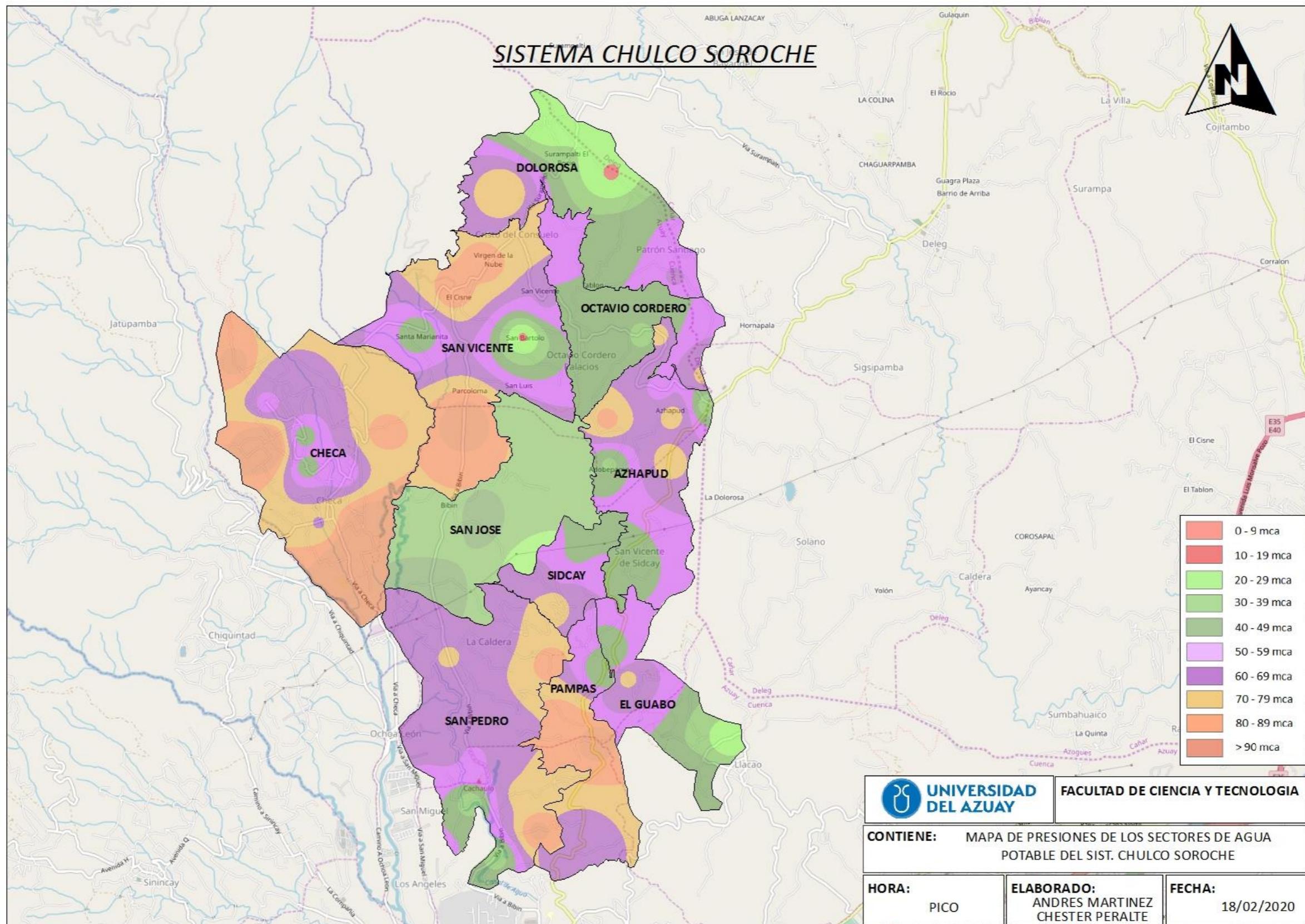


Figura 3.5. 3: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Chulco Soroche hora Pico.

3.6 Mapas de presiones del sistema Sayausí

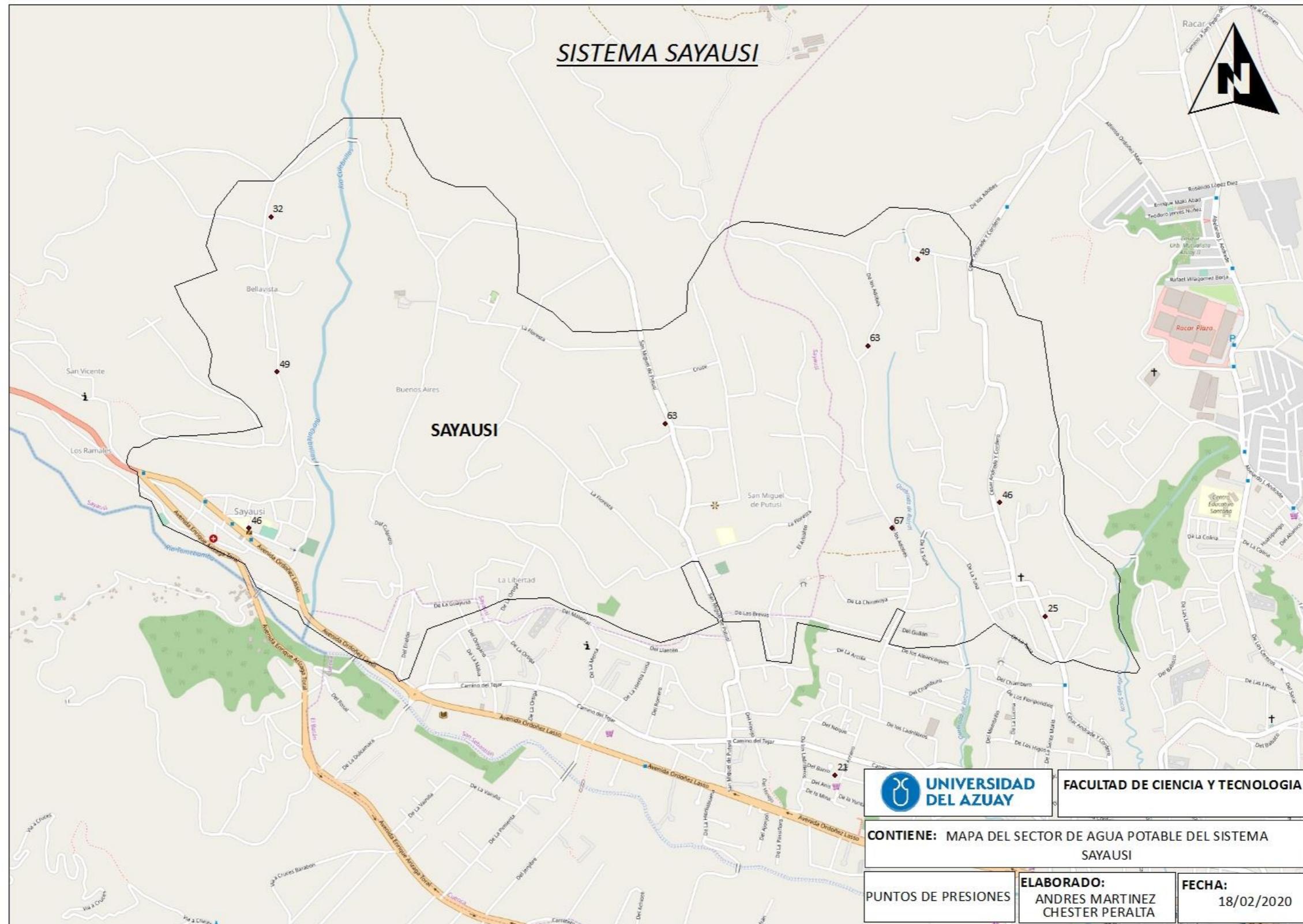


Figura 3.6. 1: Mapa de Sectores del Sistema Sayausí y los Puntos de Presiones.

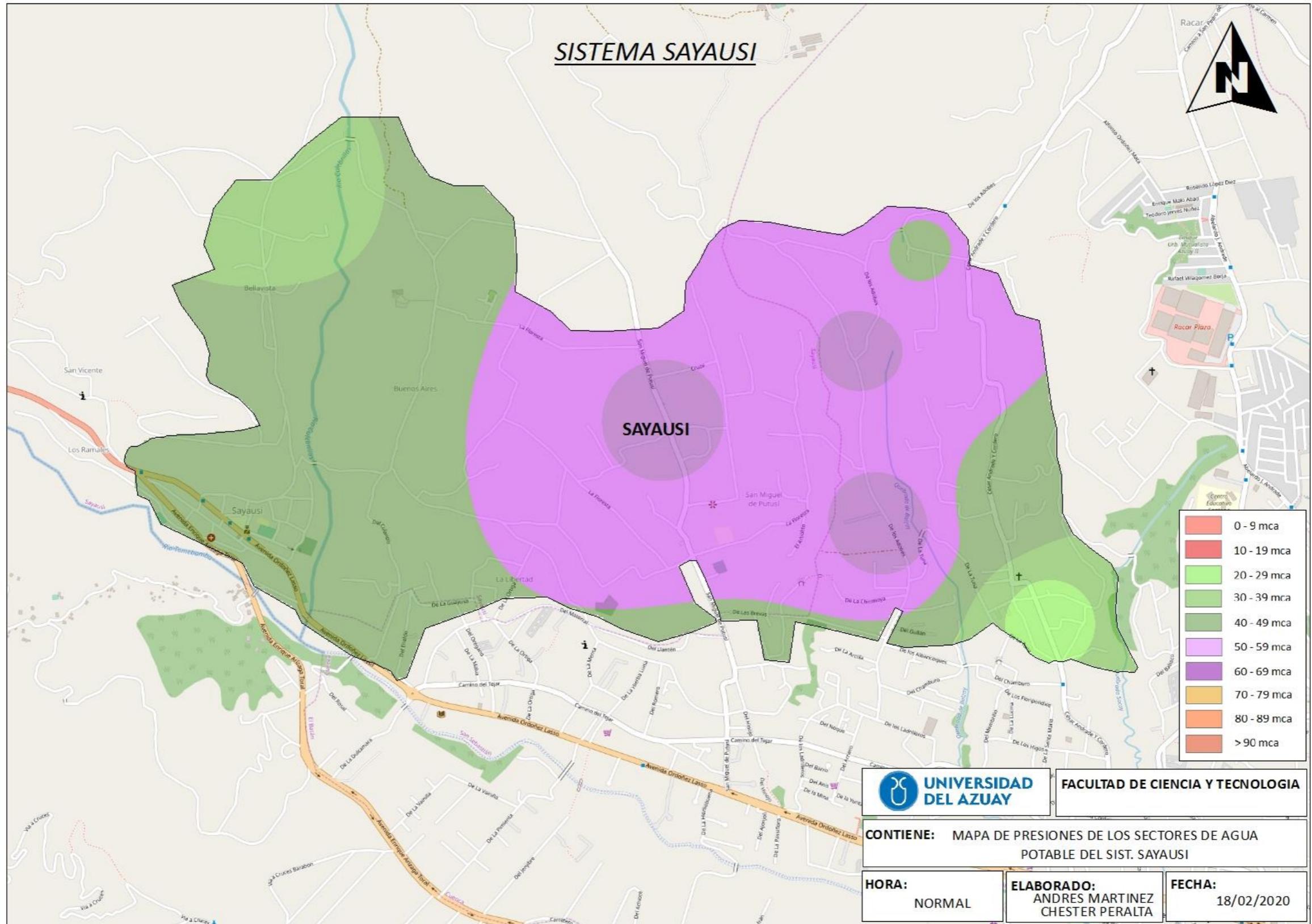


Figura 3.6. 2: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Sayausí hora Normal.

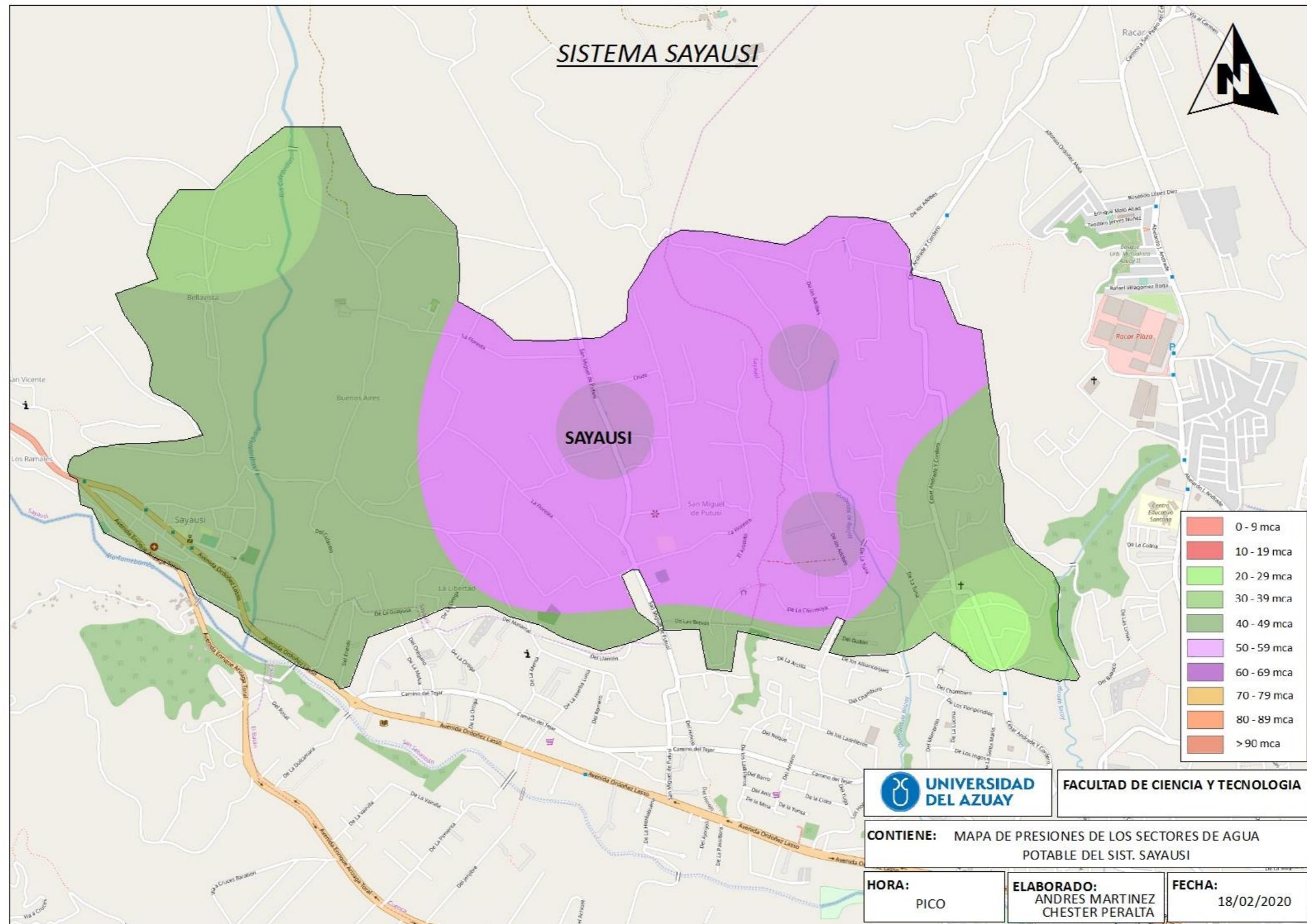


Figura 3.6. 3: Mapa de presiones sectores de agua potable del Sistema Sayausí hora Pico.

CONCLUSIONES

La finalidad del trabajo de titulación al elaborar los mapas de presiones de la red de distribución de agua potable tiene como objetivo identificar el comportamiento y posibles variaciones de las presiones en las horas de referencia.

El servicio de agua potable es responsabilidad de la Empresa Etapa EP, constituida por seis sistemas que distribuyen dicho servicio a los diferentes sectores que las conforman, la calidad del servicio en cada sistema difiere, debido a aspectos topográficos o áreas de dotación de cada uno, por esta razón, el objetivo de los mapas es el identificar los sectores que no consten con una presión adecuada y mediante la Empresa, buscar soluciones.

- Sistema Machángara
 - Es el sistema de distribución de agua potable más grande de los seis que integran la red de Etapa EP de la ciudad de Cuenca.
 - Está conformado por veinte sectores
 - El sistema tiene puntos en los que existe menor presión, ubicadas en zonas altas, debido a la topografía por la que está constituida, lo que impide que el agua tenga una conducción por gravedad que permita generar presión.
 - El sistema cumple con las presiones necesarias para abastecer su área de dotación.

- Sistema Tomebamba
 - Es el sistema con menor variación de presiones.
 - Está conformado por doce sectores.
 - A excepción de los sectores de San Pedro, Mutualista 1, Mutualista 2 y Cristo Rey 1, presenta una topografía que no posee una variación considerable, es por ello que el servicio de agua es distribuido de una forma uniforme y consolidada.

- Sistema Yanuncay
 - Este Sistema comparte su área de distribución con otros como, Proyecto Nero y el Sistema Chorro-La Calera, en el sector de Turi y Baños respectivamente.
 - El sistema de Etapa EP ofrece la presión en la red necesaria en todos sus sectores, a excepción del sector San Joaquín Bajo, en su intersección con el sector de San Joaquín alto, donde la presión en la red tiene un valor mucho menor, en relación a todo el mapa de presiones de este Sistema.
 - El sector de Pinchisana, ubicado al sureste de la parroquia Sayausí, posee una presión elevada, con respecto a los demás sectores.
- Sistema Chulco-Soroche
 - Está conformado por once sectores.
 - Las presiones son adecuadas, de conformidad con la normativa establecida, excepto en sectores debido a su topografía y ubicación de los tanques de abastecimiento de agua potable.
 - Presiones bajas en los sectores San Pedro y La Dolorosa.
 - La zona que posee una mejor, adecuada y conveniente presión es la de San Pedro.
- Sistema Culebrillas
 - Conformado por cinco sectores de topografía variable.
 - Es un sistema irregular ya que presenta variaciones considerables de las presiones en los sectores de Trinidad y Pan de Azúcar en relación con sus demás sectores.
 - La altura piezométrica no es la óptima en algunos casos.

- Sistema Sayausí
 - Conformado por un solo sector.
 - Su área de dotación es compartida (agua entubada).
 - La presión en la red de distribución, se encuentra en conformidad con la norma, en dependencia de la zona topográfica.

Se concluye con la elaboración de los mapas, que el comportamiento y variación en las presiones tanto en horas normales y de mayor consumo no fueron significativas, es decir, el servicio de la Empresa mencionada es uniforme y consolidado a lo largo del día.

RECOMENDACIONES

El servicio de distribución de agua potable que brinda la Empresa Etapa EP en la ciudad de Cuenca cumple con respecto a la presión con la que esta debe abastecerse, de conformidad con la Norma NEC-11, es por ello que se debe tomar en consideración el factor de la altura piezométrica, la cual está en dependencia de la ubicación topográfica de acuerdo a los tanques de abastecimiento en cada sector de los sistemas, debido a que, para generar mayor presión es importante que el agua tenga una circulación por gravedad razonable, es decir, aquellos usuarios que se encuentren a una distancia cercana a los tanques no podrán contar con una adecuada presión, cabe recalcar que esta información debe ser comunicada a los usuarios para tener un conocimiento al respecto de la problemática y no responsabilizar a la calidad del servicio, así mismo concientizar a los usuarios que la mejora de la calidad del servicio no depende exclusivamente de la empresa mencionada sino del diseño que se tenga en el interior de las viviendas con respecto a las conexiones de distribución de agua potable.

BIBLIOGRAFÍA

- ArcGis. (2016). *desktwo.arcgis.com*. Obtenido de <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/3d-analyst-toolbox/idw.htm>
- ETAPA. (2019). *etapa*. Obtenido de www.etapa.net.ec
- Guy, H. (2003). Domestic Water Quantity, Service Level and Health. Ginebra, Suiza: Organizacion Mundial de la Salud.
- INEC. (2010). *INEC*. Obtenido de www.ecuadorencifras.gob.ec
- Mott, R. L. (2006). *Mecanica de Fluidos 6/e*. Pearson educación.
- NEC. (2012). CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX. *CO 10.07 - 601*. Secretaria de agua .
- NEC-11. (2011). CAPÍTULO 16 NORMA HIDROSANITARIA NHE AGUA. *NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCION*, 15-16.
- Zapata, F. (2019). *Lifeder.com*. Obtenido de www.lifeder.com

ANEXOS

En las siguientes tablas se presenta la tabulación de la información levantada en campo en los diferentes sectores de la ciudad, que forman parte de los sistemas de agua potable.

Anexo 1.

Sistema Machángara

Dolorosa

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	9:00	La			88	62
	Pico	12:00	Dolorosa	725821.6142	9684203.333	89	63
2	Normal	9:15	La			97	68
	Pico	12:15	Dolorosa	727872.5633	9685662.221	97	68
3	Normal	9:25	La			30	21
	Pico	12:18	Dolorosa	724838.5151	9685140.318	30	21
4	Normal	9:35	La			55	39
	Pico	12:23	Dolorosa	728176.7706	9684432.635	55	39
5	Normal	9:50	La			76	53
	Pico	12:35	Dolorosa	725078.8792	9684045.597	78	55

Miraflores

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	10:00				43	30
	Pico	12:45	Miraflores	722838.0152	9680261.332	45	32
2	Normal	10:02				31	22
	Pico	12:41	Miraflores	723312.3995	9680571.504	50	35
3	Normal	10:08				50	35
	Pico	12:37	Miraflores	723726.9096	9680979.444	50	35
4	Normal	10:15				64	45
	Pico	12:33	Miraflores	723958.9684	9681154.337	64	45
5	Normal	10:20				50	35
	Pico	12:30	Miraflores	724199.3716	9680954.385	55	39
6	Normal	10:30				52	37
	Pico	12:26	Miraflores	724941.6104	9680800.547	52	37
7	Normal	10:35				45	32
	Pico	12:22	Miraflores	724352.4469	9680423.335	50	35
8	Normal	10:40				50	35
	Pico	12:20	Miraflores	723387.3696	9679765.641	50	35

9	Normal	10:50	Miraflores			54	38
	Pico	12:17		723009.8189	9679629.828	54	38
10	Normal	10:55	Miraflores			43	30
	Pico	12:12		722815.2092	9678873.108	45	32
11	Normal	11:00	Miraflores			55	39
	Pico	12:10		723152.7163	9678753.502	65	46
12	Normal	11:20	Miraflores			45	32
	Pico	12:05		723495.1248	9679264.204	50	35
13	Normal	11:25	Miraflores			55	39
	Pico	12:00		724315.2323	9679757.135	59	41
14	Normal	11:30	Miraflores			79	56
	Pico	13:00		725092.7678	9679819.677	80	56
15	Normal	11:35	Miraflores			75	53
	Pico	13:05		725624.1533	9680346.634	77	54
16	Normal	11:45	Miraflores			55	39
	Pico	13:10		723309.0002	9680610	55	39
17	Normal	10:00	Miraflores			50	35
	Pico	13:20		724382.3135	9680490.639	50	35
18	Normal	10:10	Miraflores			45	32
	Pico	13:25		722751.2905	9678868.65	45	32
19	Normal	10:15	Miraflores			60	42
	Pico	13:33		723485.9972	9679328.037	60	42
20	Normal	10:22	Miraflores			40	28
	Pico	13:40		724485.7596	9680154	40	28
21	Normal	10:28	Miraflores			60	42
	Pico	13:50		722929.7919	9678967.469	60	42

Santa Teresita

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 9:40	Santa Teresita			70	49
	Pico 12:35		722877.9288	9676873.882	72	51
2	Normal 9:50	Santa Teresita			60	42
	Pico 12:25		723037.8221	9676804.803	65	46
3	Normal 10:00	Santa Teresita			110	77
	Pico 12:30		723106.0785	9675985.347	105	74
4	Normal 10:10	Santa Teresita			140	98
	Pico 12:45		724197.1448	9677272.232	135	95
5	Normal 10:20	Santa Teresita			105	74
	Pico 12:50		724754.2784	9677280.965	105	74
6	Normal 10:30	Santa Teresita			75	53
	Pico 13:00		725410.149	9677962.424	73	51
7	Normal 10:40	Santa Teresita			55	39
	Pico 13:10		725451.5157	9679076.671	60	42
8	Normal 11:00	Santa Teresita			75	53
	Pico 12:05		725220.1251	9678903.55	73	51

9	Normal	11:10	Santa Teresita			75	53
	Pico	12:10		725360.9439	9678923.428	75	53
10	Normal	11:15	Santa Teresita			75	53
	Pico	12:15		725329.6344	9678951.245	75	53
11	Normal	11:20	Santa Teresita			48	34
	Pico	12:17		725134.9218	9678581.186	32	23
12	Normal	11:30	Santa Teresita			95	67
	Pico	13:20		724851.64	9678367.789	97	68
13	Normal	11:40	Santa Teresita			100	70
	Pico	13:25		724415.2886	9678060.544	98	69

Paccha

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 10:30				110	77
	Pico 12:00	Paccha	729090.8258	9679949.403	110	77
2	Normal 10:36				75	53
	Pico 12:10	Paccha	729422.2857	9679618.202	76	53
3	Normal 10:43				80	56
	Pico 12:15	Paccha	729531.9413	9679194.606	82	58
4	Normal 10:50				70	49
	Pico 12:18	Paccha	729812.5772	9679289.877	70	49
5	Normal 11:00				45	32
	Pico 12:21	Paccha	730292.1473	9680350.815	45	32
6	Normal 11:10				15	11
	Pico 12:25	Paccha	729615.4961	9678850.581	16	11
7	Normal 11:15				108	76
	Pico 12:30	Paccha	729096.4344	9679181.131	110	77

Milchichig

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 9:50				40	28
	Pico 12:50	Milchichig	724732.5572	9681433.231	20	14
2	Normal 10:00				50	35
	Pico 12:20	Milchichig	724404.2138	9681961.164	50	35
3	Normal 10:15				40	28
	Pico 12:00	Milchichig	724249.3024	9682463.57	43	30
4	Normal 10:25				53	37
	Pico 12:15	Milchichig	724468.8668	9683119.052	55	39
5	Normal 10:30				50	35
	Pico 12:05	Milchichig	724594.2122	9682372.156	50	35
6	Normal 10:40				42	30
	Pico 12:25	Milchichig	725020.1808	9681773.044	35	25
7	Normal 10:50				35	25
	Pico 12:30	Milchichig	725699.5757	9681046.062	45	32
8	Normal 10:55				74	52
	Pico 12:35	Milchichig	726203.5811	9680623.432	70	49
9	Normal 11:10	Milchichig			66	46

	Pico	12:40		726901.9749	9680884.421	80	56
10	Normal	11:30	Milchichig	725690.1504	9681185.991	95	67
	Pico	12:45				90	63
11	Normal	11:45	Milchichig	726582.0023	9680753.999	50	35
	Pico	12:50				50	35
12	Normal	11:55	Milchichig	724805.7968	9681408.12	45	32
	Pico	12:30				45	32

Llacao

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 10:00				74	52
	Pico 12:00	Llacao	730584.4405	9685405.962	74	52
2	Normal 10:10				43	30
	Pico 12:05	Llacao	729795.7858	9685253.303	46	32
3	Normal 10:20				75	53
	Pico 12:20	Llacao	729637.7611	9684698.681	78	55
4	Normal 10:30				86	60
	Pico 12:25	Llacao	729708.8015	9685554.416	86	60
5	Normal 10:40				95	67
	Pico 12:35	Llacao	729265.6186	9685676.321	95	67
6	Normal 10:45				55	39
	Pico 12:40	Llacao	728564.332	9686183.255	55	39
7	Normal 10:55				100	70
	Pico 12:55	Llacao	729101.6456	9685525.195	100	70
8	Normal 11:10				110	77
	Pico 13:00	Llacao	727311.3131	9686496.382	110	77

Chaullabamba

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 9:45				117	82
	Pico 12:10	Chaullabamba	732432.7053	9684191.702	120	84
2	Normal 10:00				60	42
	Pico 12:05	Chaullabamba	733698.4644	9684765.549	60	42
3	Normal 10:05				105	74
	Pico 12:00	Chaullabamba	733509.9116	9684253.006	100	70
4	Normal 10:10				85	60
	Pico 12:15	Chaullabamba	733288.2951	9683965.388	85	60
5	Normal 10:25				113	79
	Pico 12:20	Chaullabamba	733007.1654	9684461.975	110	77
6	Normal 10:30				63	44
	Pico 12:25	Chaullabamba	732595.4031	9683761.034	63	44
7	Normal 10:40	Chaullabamba			65	46

	Pico	12:28		732618.1282	9683233.065	65	46
8	Normal	10:50	Chaullabamba	732331.1551	9682780.432	40	28
	Pico	12:30		732924.2844	9682984.635	40	28
9	Normal	11:00	Chaullabamba	733245.4891	9683362.988	90	63
	Pico	12:35		733774.8839	9684530.589	90	63
10	Normal	11:05	Chaullabamba	734073.6313	9683756.561	75	53
	Pico	12:40		734496.8613	9683988.567	78	55
11	Normal	11:20	Chaullabamba	732683.9964	9684116	100	70
	Pico	12:45		732469.9963	9683740.44	100	70
12	Normal	11:30	Chaullabamba	732649.9948	9682992	57	40
	Pico	12:49				60	42
13	Normal	11:45	Chaullabamba			65	46
	Pico	12:55				65	46
14	Normal	15:00	Chaullabamba			100	70
	Pico					100	70
15	Normal		Chaullabamba			100	70
	Pico					100	70
16	Normal		Chaullabamba			110	77
	Pico					110	77

Plateado

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 10:35	Plateado	730979.4238	9681758.902	81	57
	Pico 12:00				81	57
2	Normal 10:50	Plateado	732570.893	9682397.515	110	77
	Pico 12:05				110	77
3	Normal 11:05	Plateado	731033.8584	9681117.288	64	45
	Pico 12:10				65	46
4	Normal 11:15	Plateado	732514.0926	9681745.037	113	79
	Pico 12:15				115	81
5	Normal 11:20	Plateado	732703.0885	9681711.508	94	66
	Pico 12:20				94	66
6	Normal 11:30	Plateado	733948.9501	9681875.128	90	63
	Pico 12:25				90	63
7	Normal 11:35	Plateado	734739.9187	9682614.744	152	107
	Pico 12:30				150	105
8	Normal 11:40	Plateado	735152.2621	9683078.538	74	52
	Pico 12:35				75	53
9	Normal 11:45	Plateado	735443.4566	9684184.089	105	74
	Pico 12:40				105	74
10	Normal 11:50	Plateado	735611.7845	9685002.285	60	42
	Pico 12:45				60	42

Cochas

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 10:15	Cochas			105	74
	Pico 12:00		729305.9032	9677757.484	100	70
2	Normal 10:17	Cochas			80	56
	Pico 12:10		729090.5586	9677424.957	80	56
3	Normal 10:30	Cochas			90	63
	Pico 12:15		728844.3292	9676986.859	91	64
4	Normal 10:46	Cochas			65	46
	Pico 12:19		729295.8075	9677345.609	65	46
5	Normal 10:55	Cochas			60	42
	Pico 12:24		729822.4482	9677211.805	60	42
6	Normal 11:00	Cochas			80	56
	Pico 12:30		730721.8436	9677920.129	78	55
7	Normal 11:10	Cochas			40	28
	Pico 12:35		730661.7498	9678199.077	40	28
8	Normal 11:20	Cochas			75	53
	Pico 12:40		730159.3649	9677737.89	76	53
9	Normal 11:40	Cochas			35	25
	Pico 12:45		729635.4198	9678495.391	40	28
10	Normal 11:45	Cochas			100	70
	Pico 12:05		728830.1512	9677868.737	100	70

Totoracocha

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 9:50	Totoracocha			50	35
	Pico 12:00		724875.7601	9679107.233	54	38
2	Normal 10:07	Totoracocha			66	46
	Pico 12:05		725210.3474	9679405.04	67	47
3	Normal 10:15	Totoracocha			60	42
	Pico 12:25		725775.143	9679524.585	60	42
4	Normal 10:20	Totoracocha			55	39
	Pico 12:07		726393.9182	9679791.687	56	39
5	Normal 10:30	Totoracocha			50	35
	Pico 12:10		726827.1383	9680082.127	51	36
6	Normal 10:40	Totoracocha			60	42
	Pico 12:15		726721.5165	9680342.567	64	45
7	Normal 10:48	Totoracocha			50	35
	Pico 12:17		726961.6238	9680722.28	51	36
8	Normal 10:56	Totoracocha			66	46
	Pico 12:20		726809.1786	9681166.405	70	49
9	Normal 11:00	Totoracocha			55	39

	Pico	12:25		726712.3352	9681486.554	75	53
10	Normal	11:20	Totoracocha			45	32
	Pico	12:30		726127.6304	9681433.735	51	36
11	Normal	11:20	Totoracocha			75	53
	Pico	12:35		726117.6536	9680083.622	75	53
12	Normal	11:40	Totoracocha			60	42
	Pico	12:40		725190.4927	9679619.976	60	42

El Censo

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 10:30				80	56
	Pico 12:00	El Censo	726113.4828	9675188.337	80	56
2	Normal 10:36				102	72
	Pico 12:05	El Censo	725682.7844	9675299.833	105	74
3	Normal 10:42				110	77
	Pico 12:07	El Censo	726041.7779	9674832.436	144	101
4	Normal 10:50				175	123
	Pico 12:12	El Censo	725416.5503	9674430.979	185	130
5	Normal 10:55				80	56
	Pico 12:15	El Censo	725656.0733	9674675.197	115	81
6	Normal 11:00				55	39
	Pico 12:20	El Censo	726459.4604	9674475.089	55	39
7	Normal 11:15				69	49
	Pico 12:25	El Censo	726598.9717	9674085.842	63	44
8	Normal 11:20				31	22
	Pico 12:28	El Censo	726965.5609	9674733.972	31	22
9	Normal 11:23				24	17
	Pico 12:30	El Censo	727603.0341	9674590.789	24	17
10	Normal 11:30				104	73
	Pico 12:35	El Censo	728663.3873	9674859.709	106	75
11	Normal 11:35				120	84
	Pico 12:38	El Censo	729187.2228	9674840.051	124	87
12	Normal 11:45				37	26
	Pico 12:45	El Censo	726378.2348	9675118.396	37	26
13	Normal 11:52				75	53
	Pico 13:00	El Censo	726274.0021	9675122	75	53

Calderón

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 10:00	Calderón			73	51
	Pico 12:25		727247.511	9680833.144	74	52
2	Normal 10:10	Calderón			83	58
	Pico 12:30		727448.77	9681005.324	80	56
3	Normal 10:15	Calderón			94	66
	Pico 12:35		727896.637	9681150.184	94	66
4	Normal 9:00	Calderón			80	56
	Pico 12:00		727837.7467	9681362.982	80	56
5	Normal 9:10	Calderón			75	53
	Pico 12:10		722689.5661	9681464.932	75	53
6	Normal 10:35	Calderón			106	75
	Pico 12:20		728273.4817	9681809.592	85	60
7	Normal 10:40	Calderón			64	45
	Pico 12:15		728291.5449	9681403.752	70	49
8	Normal 10:45	Calderón			75	53
	Pico 12:10		728452.8929	9681704.637	77	54
9	Normal 10:55	Calderón			60	42
	Pico 12:05		728607.7427	9681731.677	60	42
10	Normal 11:00	Calderón			50	35
	Pico 12:00		728783.6781	9681919.277	50	35
11	Normal 11:12	Calderón			16	11
	Pico 12:40		728163.5548	9682150.783	16	11
12	Normal 11:20	Calderón			76	53
	Pico 12:45		728983.4289	9683104.047	76	53

Castilla Cruz

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	9:53	Castilla			123	86
	Pico	12:00	Cruz	724542.0707	9676951.641	120	84
2	Normal	10:00	Castilla			80	56
	Pico	12:00	Cruz	724924.7295	9676466.735	86	60
3	Normal	10:05	Castilla			135	95
	Pico	12:03	Cruz	724817.4527	9676299.366	140	98
4	Normal	10:10	Castilla			111	78
	Pico	12:10	Cruz	724611.7194	9676045.684	122	86
5	Normal	10:28	Castilla			100	70
	Pico	12:13	Cruz	724458.2994	9675757.289	110	77
6	Normal	10:30	Castilla			106	75
	Pico	12:15	Cruz	724898.6629	9676194.811	110	77
7	Normal	10:34	Castilla			101	71
	Pico	12:20	Cruz	724778.1473	9675531.526	113	79
8	Normal	10:37	Castilla			102	72
	Pico	12:25	Cruz	724874.9501	9675379.604	120	84
9	Normal	10:43	Castilla			135	95
	Pico	12:28	Cruz	725361.157	9675647.709	130	91
10	Normal	10:47	Castilla			32	23
	Pico	12:30	Cruz	725863.8952	9676015.995	35	25
11	Normal	10:52	Castilla			135	95
	Pico	12:54	Cruz	725585.787	9676018.817	138	97
12	Normal	10:57	Castilla			44	31
	Pico	12:36	Cruz	725255.3568	9676358.633	48	34
13	Normal	11:00	Castilla			35	25
	Pico	12:40	Cruz	725479.4929	9676579.876	38	27
14	Normal	10:10	Castilla			120	84
	Pico	12:42	Cruz	726063.7807	9676476.843	125	88
15	Normal	11:16	Castilla			74	52
	Pico	12:45	Cruz	725610.4811	9677006.898	81	57
16	Normal	11:20	Castilla			109	77
	Pico	12:48	Cruz	725835.9596	9677293.284	115	81
17	Normal	11:28	Castilla			135	95
	Pico	12:50	Cruz	725595.157	9677573.765	140	98
18	Normal	11:37	Castilla			180	127
	Pico	12:52	Cruz	725207.5781	9676687.541	182	128
19	Normal	10:30	Castilla			150	105
	Pico		Cruz	725689.9997	9675381	150	105

Huajibamba

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	10:00	Huajibamba			125	88
	Pico	12:00		729082.9851	9683922.233	125	88
2	Normal	10:10	Huajibamba			100	70
	Pico	12:07		729261.14	9685348.164	100	70
3	Normal	10:15	Huajibamba			60	42
	Pico	12:10		729120.4119	9684452.074	75	53
4	Normal	10:25	Huajibamba			75	53
	Pico	12:15		729528.0691	9683439.528	75	53
5	Normal	10:30	Huajibamba			95	67
	Pico	12:20		729984.6991	9683502.303	95	67
6	Normal	10:40	Huajibamba			55	39
	Pico	12:23		729915.0591	9683798.408	56	39
7	Normal	10:50	Huajibamba			40	28
	Pico	12:27		730291.1091	9684194.804	45	32
8	Normal	11:00	Huajibamba			95	67
	Pico	12:32		731023.6926	9684768.744	97	68
9	Normal	11:10	Huajibamba			45	32
	Pico	12:40		731768.815	9685261.256	46	32
10	Normal	11:25	Huajibamba			60	42
	Pico	12:43		731596.2994	9684939.924	60	42
11	Normal	11:30	Huajibamba			25	18
	Pico	12:48		730552.5661	9684503.144	25	18
12	Normal	11:35	Huajibamba			85	60
	Pico	12:52		729991.3159	9684026.782	85	60
13	Normal	11:40	Huajibamba			70	49
	Pico	12:55		729317.4044	9683359.054	72	51

Trigales

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	9:40	Trigales	722392.4716	9681805.661	85	60
	Pico	13:10				85	60
2	Normal	9:47	Trigales	722395.0369	9682254.253	54	38
	Pico	13:05				54	38
3	Normal	9:55	Trigales	723157.2778	9682153.375	70	49
	Pico	13:00				70	49
4	Normal	10:05	Trigales	723805.1989	9681735.599	50	35
	Pico	12:50				55	39
5	Normal	10:15	Trigales	723961.203	9681915.383	74	52
	Pico	12:45				75	53
6	Normal	10:22	Trigales	723434.5466	9682363.141	43	30
	Pico	12:40				20	14
7	Normal	10:30	Trigales	723367.6059	9682745.607	52	37
	Pico	12:38				53	37
8	Normal	10:32	Trigales	723292.6772	9683012.62	62	44
	Pico	12:35				62	44
9	Normal	10:40	Trigales	723409.3532	9683278.411	72	51
	Pico	12:30				74	52
10	Normal	10:50	Trigales	723626.679	9683041.896	85	60
	Pico	12:27				80	56
11	Normal	10:55	Trigales	723675.5145	9682924.462	78	55
	Pico	12:22				76	53
12	Normal	11:00	Trigales	723962.6255	9682532.869	56	39
	Pico	12:18				58	41
13	Normal	11:05	Trigales	724036.6024	9682736.578	93	65
	Pico	12:15				95	67
14	Normal	10:10	Trigales	723789.2973	9683188.599	110	77
	Pico	12:10				110	77
15	Normal	11:17	Trigales	723560.1072	9683635.5	78	55
	Pico	12:05				73	51
16	Normal	11:30	Trigales	723322.5636	9683821.947	73	51
	Pico	12:00				70	49

Rayoloma

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	10:00	Rayoloma			152	107
	Pico	13:20		725692.117	9678248.38	152	107
2	Normal	10:15	Rayoloma			49	34
	Pico	12:00		726420.511	9678872.53	49	34
3	Normal	10:25	Rayoloma			40	28
	Pico	12:05		726793.557	9678848.85	41	29
4	Normal	10:30	Rayoloma			70	49
	Pico	12:10		727444.361	9678562.2	74	52
5	Normal	10:40	Rayoloma			60	42
	Pico	12:15		727908.775	9678269.48	62	44
6	Normal	10:50	Rayoloma			55	39
	Pico	12:22		728117.951	9677719.95	57	40
7	Normal	11:00	Rayoloma			71	50
	Pico	12:27		727788.936	9677557.07	77	54
8	Normal	11:20	Rayoloma			71	50
	Pico	12:33		727120.481	9677366.39	76	53
9	Normal	11:30	Rayoloma			43	30
	Pico	12:35		727073.152	9677023.27	45	32
10	Normal	11:40	Rayoloma			170	120
	Pico	12:40		727531.415	9676106.75	170	120
11	Normal	11:45	Rayoloma			74	52
	Pico	12:42		726785.396	9677226.97	76	53
12	Normal	11:50	Rayoloma			42	30
	Pico	12:45		726794.375	9676659.67	43	30
13	Normal	11:59	Rayoloma			130	91
	Pico	13:00		726579.556	9676244.08	130	91
14	Normal	9:08	Rayoloma			100	70
	Pico	12:05		727175.056	9676008.41	100	70
15	Normal	9:11	Rayoloma			90	63
	Pico	12:13		727911.469	9680741.25	90	63
16	Normal	9:30	Rayoloma			140	98
	Pico	12:18		728730.863	9681307.84	142	100
17	Normal	9:43	Rayoloma			175	123
	Pico	12:22		728331.811	9678827.81	175	123
18	Normal	9:53	Rayoloma			35	25
	Pico	12:26		727182.792	9678921.48	35	25
19	Normal	10:04	Rayoloma			10	7
	Pico	12:30		727524.47	9679384.18	11	8
20	Normal	10:16	Rayoloma			45	32
	Pico	12:33		728435.44	9680722.28	47	33
21	Normal	10:20	Rayoloma			59	41
	Pico	12:35		728462.284	9679824.45	60	42
22	Normal		Rayoloma			60	42
	Pico			726798.274	9676970.79	60	42
23	Normal	9:30	Rayoloma	728183	9677631	40	28
	Pico					40	28

Ricaurte

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	10:00	Ricaurte			62	44
	Pico	12:55		725183.8905	9682408.496	64	45
2	Normal	10:10	Ricaurte			100	70
	Pico	12:52		724635.898	9683244.733	100	70
3	Normal	10:20	Ricaurte			100	70
	Pico	12:50		724533.6204	9683641.975	95	67
4	Normal	10:32	Ricaurte			65	46
	Pico	12:43		724893.7181	9683332.207	65	46
5	Normal	10:38	Ricaurte			15	11
	Pico	12:40		724593.5731	9684028.202	15	11
6	Normal	10:46	Ricaurte			65	46
	Pico	12:38		725254.2493	9683394.282	65	46
7	Normal	10:51	Ricaurte			70	49
	Pico	12:35		725460.9278	9683237.193	70	49
8	Normal	10:55	Ricaurte			80	56
	Pico	12:30		725703.4536	9683039.338	80	56
9	Normal	11:10	Ricaurte			45	32
	Pico	12:20		726431.6585	9683990.006	45	32
10	Normal	11:14	Ricaurte			80	56
	Pico	12:15		727009.6843	9684157.54	80	56
11	Normal	11:20	Ricaurte			85	60
	Pico	12:10		727251.3845	9684569.883	85	60
12	Normal	11:30	Ricaurte			60	42
	Pico	12:10		726142.4837	9683343.712	60	42
13	Normal	11:40	Ricaurte			75	53
	Pico	12:00		726508.1378	9683283.005	75	53
14	Normal	11:45	Ricaurte			55	39
	Pico	12:20		726101.7164	9683432.267	55	39
15	Normal	11:55	Ricaurte			78	55
	Pico	12:25		726084.6252	9682450.032	78	55
16	Normal	9:40	Ricaurte			53	37
	Pico	12:25		728322.7186	9683404.308	55	39
17	Normal	9:42	Ricaurte			90	63
	Pico	12:15		728342.4961	9683022.134	92	65
18	Normal	9:52	Ricaurte			30	21
	Pico	12:10		727273.6875	9682905.7	40	28
19	Normal	10:00	Ricaurte			65	46
	Pico	12:05		727252.7933	9682352.83	70	49
20	Normal	10:02	Ricaurte			50	35
	Pico	12:00		726856.2104	9682467.46	65	46
21	Normal	10:15	Ricaurte			75	53
	Pico	12:30		726564.7043	9683011.374	77	54

22	Normal	10:18	Ricaurte		65	46
	Pico	12:35		726395.9863	9682689.708	67
23	Normal	10:30	Ricaurte		68	48
	Pico	12:40		726621.4662	9682225.989	68
24	Normal	10:36	Ricaurte		57	40
	Pico	12:43		727187.5611	9681695.408	60
25	Normal	10:51	Ricaurte		95	67
	Pico	12:47		726201.9013	9681737.098	95
26	Normal	11:00	Ricaurte		75	53
	Pico	13:00		725860.4362	9681951.833	75
27	Normal		Ricaurte		60	42
	Pico	12:00		727236.0001	9681421.024	60
28	Normal	15:30	Ricaurte		70	49
	Pico			726838.0148	9682802.953	70
29	Normal		Ricaurte		50	35
	Pico			726127.7766	9683422.156	50
30	Normal		Ricaurte		70	49
	Pico	12:00		726829.0017	9682799.982	70
31	Normal	10:30	Ricaurte		70	49
	Pico			725882.9944	9682179.967	70
32	Normal		Ricaurte		90	63
	Pico	15:00		726172.927	9683259.268	90

Nulti Centro

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 9:40	Nulti			165	116
	Pico 12:05	Centro	729555.517	9681641.813	165	116
2	Normal 9:45	Nulti			115	81
	Pico 12:15	Centro	729526.5947	9681207.629	116	82
3	Normal 9:50	Nulti			83	58
	Pico 12:10	Centro	728989.1624	9680980.757	65	46
4	Normal 10:00	Nulti			75	53
	Pico 12:25	Centro	729290.5191	9681033.633	75	53
5	Normal 10:15	Nulti			118	83
	Pico 12:30	Centro	730180.6958	9681683.815	120	84
6	Normal 10:20	Nulti			110	77
	Pico 12:35	Centro	730265.9601	9682033.395	110	77
7	Normal 10:30	Nulti			60	42
	Pico 12:00	Centro	730203.6026	9682541.299	62	44
8	Normal 10:40	Nulti			33	23
	Pico 12:40	Centro	730836.306	9682008.026	35	25
9	Normal 10:45				120	84

	Pico	12:45	Nulti Centro	730918.0532	9682318.349	120	84
10	Normal	10:55	Nulti Centro			65	46
	Pico	12:50	Nulti Centro	731305.5194	9682691.272	65	46
11	Normal	11:00	Nulti Centro			25	18
	Pico	12:55	Nulti Centro	730739.0653	9682780.122	27	19
12	Normal	11:16	Nulti Centro			60	42
	Pico	13:00	Nulti Centro	730191.5459	9682946.026	62	44
13	Normal	11:20	Nulti Centro			74	52
	Pico	13:05	Nulti Centro	730902.3882	9683246.14	75	53
14	Normal	11:30	Nulti Centro			30	21
	Pico	13:10	Nulti Centro	731040.5489	9683450.732	30	21
15	Normal	11:50	Nulti Centro			71	50
	Pico	13:15	Nulti Centro	729895.9868	9682412.336	71	50
16	Normal	11:55	Nulti Centro			99	70
	Pico	13:20	Nulti Centro	729421.4227	9682023.311	98	69
17	Normal	10:30	Nulti Centro			92	65
	Pico	12:00	Nulti Centro	731811.2539	9684131.333	92	65
18	Normal	10:40	Nulti Centro			79	56
	Pico	12:05	Nulti Centro	731406.5523	9683823.254	81	57
19	Normal	11:00	Nulti Centro			90	63
	Pico	12:10	Nulti Centro	731494.3313	9683535.076	91	64
20	Normal	11:05	Nulti Centro			55	39
	Pico	12:15	Nulti Centro	731809.2464	9683454.646	62	44
21	Normal	11:10	Nulti Centro			102	72
	Pico	12:25	Nulti Centro	732238.419	9684314.939	105	74
22	Normal	11:14	Nulti Centro			140	98
	Pico	12:30	Nulti Centro	732271.1318	9684691.496	140	98
23	Normal	11:20	Nulti Centro			92	65
	Pico	12:35	Nulti Centro	731663.9552	9684604.775	92	65
24	Normal	11:35	Nulti Centro			69	49
	Pico	12:20	Nulti Centro	732790.4924	9684812.11	53	37
25	Normal	11:40	Nulti Centro			63	44
	Pico	12:40	Nulti Centro	732869.9321	9685381.482	60	42
26	Normal	11:50	Nulti Centro			32	23
	Pico	12:45	Nulti Centro	734955.0041	9685517.6	33	23
27	Normal	11:55	Nulti Centro			59	41
	Pico	12:48	Nulti Centro	734158.4513	9685317.085	60	42
28	Normal	11:57	Nulti Centro			53	37
	Pico	12:53	Nulti Centro	734444.0985	9685647.946	53	37
29	Normal		Nulti Centro			100	70
	Pico		Nulti Centro	731755.3018	9684682.919	100	70

Anexo 2.

Sistema Tomebamba

Cruz Verde 1

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	16:11	Cruz			30	21
	Pico	12:15	Verde 1	722169.7484	9676964.509	22	15
2	Normal	16:16	Cruz			54	38
	Pico	12:17	Verde 1	722208.7764	9677212.96	40	28
3	Normal	16:30	Cruz			65	46
	Pico	12:00	Verde 1	722987.3226	9677419.835	57	40
4	Normal	16:45	Cruz			50	35
	Pico	12:10	Verde 1	722894.293	9677320.35	39	27
5	Normal	16:50	Cruz			62	44
	Pico	12:15	Verde 1	721873.8683	9677227.158	53	37
6	Normal	17:00	Cruz			71	50
	Pico	12:20	Verde 1	721084.6274	9676879.248	70	49
7	Normal	17:23	Cruz			57	40
	Pico	12:25	Verde 1	720397.7989	9677282.967	55	39
8	Normal	17:30	Cruz			42	30
	Pico	12:30	Verde 1	720571.6852	9677582.164	22	15
9	Normal	17:42	Cruz			47	33
	Pico	12:40	Verde 1	720676.4599	9677912.009	40	28
10	Normal	10:50	Cruz			45	32
	Pico	12:35	Verde 1	719651.393	9678146.622	43	30
11	Normal	11:00	Cruz			38	27
	Pico	12:37	Verde 1	720225.8429	9678080.471	38	27
12	Normal	11:10	Cruz			43	30
	Pico	12:23	Verde 1	719745.4762	9677454.438	45	32
13	Normal	11:30	Cruz			42	30
	Pico	12:25	Verde 1	719703.7892	9677271.58	44	31
14	Normal	11:35	Cruz			50	35
	Pico	12:40	Verde 1	719950.0051	9677411	50	35
15	Normal	11:42	Cruz			40	28
	Pico	12:43	Verde 1	720421.9956	9677548	40	28
16	Normal	11:48	Cruz			50	35
	Pico	12:45	Verde 1	720210.0009	9678184	50	35
17	Normal	11:55	Cruz			50	35
	Pico	12:50	Verde 1	719468.8964	9677570.76	50	35
18	Normal	11:59	Cruz			30	21
	Pico	12:55	Verde 1	719982.9051	9677997.595	30	21

Cruz Verde 2

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	9:55	Cruz Verde 2			48	34
	Pico	13:05		720559.836	9679699.616	51	36
2	Normal	10:03	Cruz Verde 2			64	45
	Pico	13:00		721069.3972	9679277.779	68	48
3	Normal	10:20	Cruz Verde 2			37	26
	Pico	12:50		721323.6174	9679096.612	39	27
4	Normal	10:30	Cruz Verde 2			40	28
	Pico	12:45		721608.403	9678844.274	45	32
5	Normal	10:45	Cruz Verde 2			54	38
	Pico	12:30		722298.4037	9678403.638	56	39
6	Normal	10:55	Cruz Verde 2			50	35
	Pico	12:35		722448.3472	9678052.657	58	41
7	Normal	11:04	Cruz Verde 2			54	38
	Pico	12:22		722625.1341	9677727.287	50	35
8	Normal	11:20	Cruz Verde 2			45	32
	Pico	12:20		722248.4138	9677804.824	48	34
9	Normal	11:30	Cruz Verde 2			44	31
	Pico	12:12		721795.2182	9677585.422	50	35
10	Normal	11:35	Cruz Verde 2			31	22
	Pico	12:10		721853.3566	9677888.475	36	25
11	Normal	11:40	Cruz Verde 2			40	28
	Pico	12:15		721966.336	9678139.67	43	30
12	Normal	11:50	Cruz Verde 2			36	25
	Pico	13:10		721349.6367	9678086.345	40	28
13	Normal	9:40	Cruz Verde 2			52	37
	Pico	12:42		720523.8254	9679265.686	54	38
14	Normal	9:55	Cruz Verde 2			52	37
	Pico	12:50		720827.1547	9678807.713	60	42
15	Normal	10:15	Cruz Verde 2			49	34
	Pico	13:00		721372.8262	9678498.4	46	32
16	Normal	10:20	Cruz Verde 2			46	32
	Pico	12:30		720754.874	9678238.251	48	34
17	Normal	10:30	Cruz Verde 2			39	27
	Pico	12:34		720440.44	9678386.787	38	27
18	Normal	10:40	Cruz Verde 2			47	33
	Pico	12:38		720103.2858	9678832.541	47	33
19	Normal	10:50	Cruz Verde 2			75	53
	Pico	12:44		721428.9946	9677737.13	75	53
20	Normal	10:58	Cruz Verde 2			50	35
	Pico	12:55		722119.9919	9678007.39	50	35
21	Normal	11:10	Cruz Verde 2			55	39
	Pico	13:00		720186.9996	9678631	55	39
22	Normal	11:20	Cruz Verde 2			50	35
	Pico	13:10		720627.0052	9679651	50	35
23	Normal	11:30	Cruz Verde 2			25	18
	Pico	13:15		721433.9966	9677736	25	18

Turi

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	9:30				56	39
1	Pico	12:00	Turi	723187.5117	9677560.384	56	39
2	Normal	9:35				55	39
2	Pico	12:05	Turi	723611.8083	9677721.658	60	42
3	Normal	9:45				78	55
3	Pico	12:07	Turi	729738.3647	9678356.725	76	53
4	Normal	9:50				93	65
4	Pico	12:10	Turi	724615.9863	9678856.188	93	65
5	Normal	10:00				90	63
5	Pico	12:12	Turi	724512.1704	9678696	90	63
6	Normal	10:05				84	59
6	Pico	12:15	Turi	724988.4772	9679456.424	87	61
7	Normal	10:10				86	60
7	Pico	12:20	Turi	724361.8779	9679349.042	86	60
8	Normal	10:15				53	37
8	Pico	12:22	Turi	724042.0454	9679154.289	60	42
9	Normal	10:30				60	42
9	Pico	12:25	Turi	723753.7486	9678870.666	66	46
10	Normal	10:40				49	34
10	Pico	12:45	Turi	723397.0511	9678579.756	54	38
11	Normal	10:48				62	44
11	Pico	12:50	Turi	722943.4823	9678216.684	63	44
12	Normal	11:00				70	49
12	Pico	12:33	Turi	723846.193	9678578.513	68	48
13	Normal	11:13				70	49
13	Pico	12:30	Turi	723965.2369	9678548.549	74	52
14	Normal	11:22				56	39
14	Pico	13:00	Turi	723029.9108	9677918.35	59	41
15	Normal	11:40				65	46
15	Pico	13:10	Turi	723110.1908	9677851.957	70	49
16	Normal	9:15				65	46
16	Pico	12:15	Turi	724117.0019	9678117	65	46
17	Normal	15:00				50	35
17	Pico	12:25	Turi	722865.6431	9677904.8	50	35

Mutualista 2

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 10:20	Mutualista			75	53
	Pico 12:26	2	718398.2886	9680963.981	77	54
2	Normal 10:30	Mutualista			85	60
	Pico 12:20	2	718118.1781	9680901.755	91	64
3	Normal 10:40	Mutualista			102	72
	Pico 12:30	2	718675.0851	9680845.605	102	72
4	Normal 10:51	Mutualista			76	53
	Pico 12:35	2	718995.3467	9681040.036	77	54
5	Normal 10:56	Mutualista			80	56
	Pico 12:40	2	719055.8944	9680814.531	86	60
6	Normal 11:05	Mutualista			80	56
	Pico 12:42	2	719324.1784	9681302.36	80	56
7	Normal 11:12	Mutualista			40	28
	Pico 13:10	2	719578.5552	9680887.504	42	30
8	Normal 11:30	Mutualista			79	56
	Pico 12:50	2	719798.2459	9680990.533	79	56
9	Normal 11:40	Mutualista			61	43
	Pico 12:45	2	720091.1327	9681107.812	61	43
10	Normal 11:45	Mutualista			75	53
	Pico 13:00	2	719907.7639	9680661.863	80	56

RT1

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 10:00	RT1			40	28
	Pico 12:05		718240.255	9681341.06	42	30
2	Normal 10:03	RT1			50	35
	Pico 12:00		717964.705	9681473.59	50	35
3	Normal 10:09	RT1			40	28
	Pico 12:07		718481.233	9681408.33	40	28
4	Normal 10:15	RT1			115	81
	Pico 12:15		718614.36	9681419.6	110	77

Cebollar Red Alta

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	9:00	Cebollar R. Alta			60	42
	Pico	13:25		721339.9357	9680537.039	65	46
2	Normal	9:05	Cebollar R. Alta			60	42
	Pico	13:20		721316.2975	9680691.368	65	46
3	Normal	9:10	Cebollar R. Alta			47	33
	Pico	13:15		721677.8862	9680794.588	50	35
4	Normal	9:15	Cebollar R. Alta			64	45
	Pico	13:10		721825.8626	9680458.324	64	45
5	Normal	9:30	Cebollar R. Alta			50	35
	Pico	13:05		722044.1672	9680782.885	60	42
6	Normal	9:48	Cebollar R. Alta			80	56
	Pico	12:56		722080.4947	9680382.889	80	56
7	Normal	10:00	Cebollar R. Alta			88	62
	Pico	12:50		722356.0323	9680370.239	88	62
8	Normal	10:05	Cebollar R. Alta			61	43
	Pico	12:45		722447.5262	9680734.507	65	46
9	Normal	10:45	Cebollar R.			90	63
	Pico	12:56	ALTA	722757.5374	9680595.267	90	63
10	Normal	11:00	Cebollar R.			50	35
	Pico	13:05	ALTA	721059.1746	9680271.28	50	35

Cristo Rey 1

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	10:15	Cristo Rey 1			41	29
	Pico	12:40		722683.4122	9680937.708	60	42
2	Normal	10:25	Cristo Rey 1			61	43
	Pico	12:32		722892.5795	9681123.592	65	46
3	Normal	10:30	Cristo Rey 1			44	31
	Pico	12:28		722863.357	9681263.553	40	28
4	Normal	10:33	Cristo Rey 1			69	49
	Pico	12:25		723274.6295	9681097.48	68	48
5	Normal	10:41	Cristo Rey 1			80	56
	Pico	12:20		723484.417	9681192.78	85	60
6	Normal	10:50	Cristo Rey 1			120	84
	Pico	12:15		723615.3919	9681494.38	95	67
7	Normal	10:55	Cristo Rey 1			61	43
	Pico	12:10		723853.4769	9681555.233	65	46
8	Normal	11:00	Cristo Rey 1			114	80
	Pico	12:00		723703.8028	9681748.386	110	77
9	Normal	11:10	Cristo Rey 1			100	70
	Pico	12:05		723482.6621	9681710.95	96	68

San Pedro

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	10:00	San Pedro			50	35
	Pico	12:35		719532.5469	9681288.837	50	35
2	Normal	10:05	San Pedro			70	49
	Pico	12:30		719763.4523	9681446.151	70	49
3	Normal	10:13	San Pedro			51	36
	Pico	12:25		720190.3027	9681350.848	50	35
4	Normal	10:15	San Pedro			70	49
	Pico	12:21		720584.4719	9681326.272	70	49
5	Normal	10:30	San Pedro			66	46
	Pico	12:18		720759.9364	9681446.52	66	46
6	Normal	10:35	San Pedro			97	68
	Pico	12:14		720854.7417	9681289.967	100	70
7	Normal	10:40	San Pedro			94	66
	Pico	12:12		720691.3032	9681689.738	100	70
8	Normal	10:50	San Pedro			130	91
	Pico	12:08		720894.1804	9681714.601	150	105
9	Normal	11:00	San Pedro			64	45
	Pico	12:07		721311.2453	9681936.512	69	49
10	Normal	11:05	San Pedro			70	49
	Pico	12:05		721723.4272	9681908.253	74	52
11	Normal	11:20	San Pedro			120	84
	Pico	12:00		722060.5289	9681806.022	120	84
12	Normal	10:00	San Pedro			50	35
	Pico	12:05		721103.1144	9682037.02	50	35
13	Normal	10:10	San Pedro			90	63
	Pico	12:10		720675.9948	9681258	90	63
14	Normal	10:25	San Pedro			45	32
	Pico	12:35		717706.8949	9683628.13	45	32

Mutualista 1

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 10:00	Mutualista			102	72
	Pico 12:50	1	721055.3683	9680663.4	95	67
2	Normal 10:10	Mutualista			60	42
	Pico 12:46	1	720758.582	9680797.523	57	40
3	Normal 10:15	Mutualista			68	48
	Pico 12:41	1	720900.7735	9681095.341	45	32
4	Normal 10:20	Mutualista			40	28
	Pico 12:32	1	721475.6438	9681132.162	65	46
5	Normal 10:25	Mutualista			110	77
	Pico 12:36	1	721749.8774	9681390.376	110	77
6	Normal 10:30	Mutualista			71	50
	Pico 12:31	1	721953.2093	9681103.122	75	53
7	Normal 10:35	Mutualista			98	69
	Pico 12:10	1	722352.6616	9681489.192	98	69
8	Normal 10:50	Mutualista			91	64
	Pico 12:05	1	722363.4881	9681131.822	95	67
9	Normal 11:00	Mutualista			48	34
	Pico 12:20	1	722473.2263	9680994.263	48	34
10	Normal 11:15	Mutualista			75	53
	Pico 12:00	1	722729.7178	9681468.953	91	64
11	Normal 11:20	Mutualista			70	49
	Pico 13:00	1	722893.918	9681378.525	70	49
12	Normal 11:25	Mutualista			15	11
	Pico 13:05	1	723092.4005	9681306.063	15	11
13	Normal 11:30	Mutualista			17	12
	Pico 13:10	1	723041.597	9681315.554	17	12
14	Normal 11:33	Mutualista			45	32
	Pico 12:15	1	723158.5271	9681346.648	45	32
15	Normal 11:45	Mutualista			50	35
	Pico 4:48	1	723271.0678	9681411.041	50	35
16	Normal 11:50	Mutualista			38	27
	Pico 12:25	1	723240.3975	9681486.635	38	27
17	Normal 11:55	Mutualista			45	32
	Pico 12:30	1	723055.019	9681422.703	45	32

El Cebollar

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	11:20	El			42	30
	Pico	12:50	Cebollar			42	30
2	Normal	11:30	El			49	34
	Pico	13:00	Cebollar	281449.3806	9680698.392	54	38
3	Normal	11:40	El			69	49
	Pico	13:05	Cebollar	718399.2888	9680577.438	75	53
4	Normal	11:50	El			46	32
	Pico	13:10	Cebollar	718458.3648	9680208.269	50	35
5	Normal	12:07	El			45	32
	Pico	13:15	Cebollar	718722.6371	9680115.019	50	35
6	Normal	12:20	El			70	49
	Pico	13:20	Cebollar	652424.1315	9680078.195	71	50
7	Normal	12:35	El			75	53
	Pico	13:25	Cebollar	719387.2314	9679894.326	77	54
8	Normal	16:20	El			70	49
	Pico	13:30	Cebollar	720318.7487	9680142.878	66	46
9	Normal	16:25	El			30	21
	Pico	13:42	Cebollar	720873.7739	9679899.915	31	22
10	Normal	16:30	El			50	35
	Pico	13:48	Cebollar	721069.9504	9680163.573	45	32
11	Normal	16:36	El			60	42
	Pico	13:50	Cebollar	720535.9241	9680269.799	60	42
12	Normal	16:40	El			45	32
	Pico	14:00	Cebollar	719990.3625	9680392.631	45	32

Cebollar Centro 2

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	10:30	Cebollar Centro 2			70	49
	Pico	12:30		719978.2894	9679909.776	75	53
2	Normal	10:40	Cebollar Centro 2			80	56
	Pico	12:35		719901.9821	9679513.964	82	58
3	Normal	10:50	Cebollar Centro 2			78	55
	Pico	12:40		719714.384	9679002.659	74	52
4	Normal	11:00	Cebollar Centro 2			57	40
	Pico	12:50		719789.6546	9678551.062	55	39
5	Normal	11:18	Cebollar Centro 2			80	56
	Pico	13:00		719060.0847	9678619.47	79	56
6	Normal	11:36	Cebollar Centro 2			80	56

	Pico	13:05		718746.9506	9678876.163	80	56
7	Normal	11:50	Cebollar Centro 2			66	46
	Pico	13:10		718110.9376	9678965.968	66	46
8	Normal	11:51	Cebollar Centro 2			47	33
	Pico	13:15		718812.1049	9679702.663	47	33
9	Normal	11:55	Cebollar Centro 2			60	42
	Pico	13:20		719098.2393	9679392.821	65	46
10	Normal	10:00	Cebollar Centro 2			35	25
	Pico	13:15		718489.9714	9679645.6	35	25
11	Normal	10:20	Cebollar Centro 2			70	49
	Pico	13:00		718821.0645	9678786.55	70	49

Cebollar Sur 2

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	10:12	Cebollar		82	58
	Pico	12:12	Sur 2	719375.9019	9678435.214	85
2	Normal	10:30	Cebollar		70	49
	Pico	12:16	Sur 2	718944.1588	9677886.293	72
3	Normal	10:40	Cebollar		77	54
	Pico	12:20	Sur 2	719287.4296	9677632.974	79
4	Normal	10:45	Cebollar		60	42
	Pico	12:25	Sur 2	718577.3335	9677514.216	69
5	Normal	11:00	Cebollar		66	46
	Pico	12:32	Sur 2	718719.6147	9677039.389	70
6	Normal	11:10	Cebollar		56	39
	Pico	12:40	Sur 2	717795.0746	9676693.726	58
7	Normal	11:25	Cebollar		54	38
	Pico	12:50	Sur 2	717934.9326	9677507.042	62
8	Normal	11:30	Cebollar		53	37
	Pico	12:45	Sur 2	717409.1816	9677373.027	80
9	Normal	11:40	Cebollar		59	41
	Pico	12:53	Sur 2	717961.8793	9677847.637	64
10	Normal	11:49	Cebollar		60	42
	Pico	13:00	Sur 2	717692.5972	9678125.927	67
11	Normal	11:55	Cebollar		49	34
	Pico	13:05	Sur 2	718523.7407	9678281.863	49
12	Normal	11:59	Cebollar		75	53
	Pico	13:10	Sur 2	718818.8175	9677931.66	75

Cristo Rey

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	10:15	Cristo Rey	721689.2243	9680158.395	67	47
	Pico	13:15				35	25
2	Normal	10:50	Cristo Rey	721473.4635	9679256.165	74	52
	Pico	12:05				74	52
3	Normal	10:40	Cristo Rey	721620.7556	9679164.993	75	53
	Pico	12:15				74	52
4	Normal	11:00	Cristo Rey	721743.2855	9679599.104	62	44
	Pico	12:20				65	46
5	Normal	11:15	Cristo Rey	722469.2584	9678808.577	94	66
	Pico	12:40				96	68
6	Normal	11:20	Cristo Rey	722434.0636	9679028.735	87	61
	Pico	12:42				90	63
7	Normal	11:30	Cristo Rey	722605.333	9679605.326	91	64
	Pico	12:46				91	64
8	Normal	11:40	Cristo Rey	723642.5078	9680038.374	71	50
	Pico	13:00				73	51
9	Normal	11:50	Cristo Rey	721896.0218	9680263.102	44	31
	Pico	13:10				50	35
10	Normal	9:50	Cristo Rey	721636.0052	9680242	85	60
	Pico	13:30				85	60
11	Normal	10:00	Cristo Rey	721941.995	9679191	70	49
	Pico	13:35				70	49
12	Normal	10:20	Cristo Rey	722439.998	9679511	80	56
	Pico	13:40				80	56

Anexo 3.

Sistema Yanuncay

Narancay

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 11:40	Narancay	717702.0768	9676162.576	65	46
	Pico 12:35				65	46
2	Normal 10:54	Narancay	717757.8834	9675773.096	68	48
	Pico 12:38				68	48
3	Normal 11:02	Narancay	717600.0371	9675548.283	68	48
	Pico 12:40				68	48
4	Normal	Narancay	717713.312	9675802.49	75	53
	Pico 12:00				75	53

Pinchinasa

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 11:06	Pinchisana	713750.266	9681489.618	130	91
	Pico 12:22				130	91
2	Normal 11:15	Pinchisana	713763.9298	9681086.341	110	77
	Pico 12:27				110	77

San Joaquín Alto

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 11:06	San Joaquín Alto	714201.5944	9681868.863	27	19
	Pico 12:22				28	20
2	Normal 11:15	San Joaquín Alto	714331.0133	9681070.142	95	67
	Pico 12:27				97	68
3	Normal 11:25	San Joaquín Alto	714497.5997	9681536.243	68	48
	Pico 12:33				68	48

Huizhil

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	10:08	Huizhil			61	43
	Pico	12:00		717906.211	9678575.69	62	44
2	Normal	10:24	Huizhil			63	44
	Pico	12:05		717507.3468	9678770.481	65	46
3	Normal	10:30	Huizhil			62	44
	Pico	12:13		716809.0136	9679022.811	62	44
4	Normal	10:36	Huizhil			90	63
	Pico	12:20		716501.3651	9678527.578	91	64
5	Normal	11:09	Huizhil			74	52
	Pico	12:25		715477.1997	9678180.629	75	53
6	Normal	11:22	Huizhil			50	35
	Pico	12:30		715364.6477	9677909.418	50	35
7	Normal	11:30	Huizhil			52	37
	Pico	12:35		716820.6503	9677777.375	55	39
8	Normal	11:35	Huizhil			80	56
	Pico	12:40		716609.5661	9678208.948	80	56
9	Normal	11:40	Huizhil			74	52
	Pico	12:45		717394.6174	9678021.421	75	53
10	Normal	11:49	Huizhil			63	44
	Pico	12:50		717387.6789	9677829.236	65	46
11	Normal	11:57	Huizhil			31	22
	Pico	13:00		717620.8203	9678312.476	31	22
12	Normal		Huizhil			90	63
	Pico	13:30		717095.4589	9678320.93	90	63

San Joaquín Bajo

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	9:42	San Joaquín bajo			70	49
	Pico	12:00		718202.3238	9679788.771	70	49
2	Normal	9:50	San Joaquín bajo			90	63
	Pico	12:05		717286.3701	9679592.383	91	64
3	Normal	10:02	San Joaquín bajo			70	49
	Pico	12:12		716679.8517	9679956.63	70	49
4	Normal	10:11	San Joaquín bajo			64	45
	Pico	12:20		717807.7389	9680275.421	68	48
5	Normal	10:17	San Joaquín bajo			90	63
	Pico	12:25		717235.8791	9680363.115	88	62
6	Normal	10:23				70	49

			San				
	Pico	12:27	Joaquín	716640.8476	9679648.661	70	49
			bajo				
	Normal	10:35	San			45	32
7			Joaquín				
	Pico	12:32	bajo	715521.7923	9679771.341	45	32
			San				
8	Normal	10:48	Joaquín			64	45
			bajo				
	Pico	12:36	San				
9			Joaquín	716188.2083	9679709.769	64	45
	Normal	11:15	bajo				
			San			55	39
10	Pico	12:45	Joaquín	716436.7912	9680370.194	56	39
			bajo				
	Normal	11:23	San			20	14
11			Joaquín				
	Pico	12:50	bajo	714986.8422	9680535.07	18	13
			San				
12	Normal	11:30	Joaquín			30	21
			bajo				
	Pico	12:55	San			32	23
			Joaquín				
	Normal		bajo			55	39
	Pico	14:00	San				
			Joaquín	717914.6794	9679167.99	55	39
			bajo				

Putushi

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 10:42				55	39
	Pico 12:05	Putushi	718321.4557	9680710.29	51	36
2	Normal 10:54				68	48
	Pico 12:08	Putushi	717833.4596	9680875.348	65	46
3	Normal 11:02				50	35
	Pico 12:14	Putushi	717557.4633	9681394.438	50	35
4	Normal 11:10				47	33
	Pico 12:20	Putushi	716760.4335	9681556.171	47	33
5	Normal 11:15				120	84
	Pico 12:24	Putushi	716177.9694	9681687.67	110	77
6	Normal 11:22				58	41
	Pico 12:28	Putushi	716138.0399	9681096.045	58	41
7	Normal 11:29				52	37
	Pico 12:35	Putushi	715521.1379	9681245.296	55	39
8	Normal 11:32				50	35
	Pico 12:39	Putushi	714965.5365	9681477.387	52	37
9	Normal 11:40				75	53
	Pico 12:44	Putushi	715330.855	9681821.828	75	53
10	Normal 11:49				62	44
	Pico 12:50	Putushi	716959.3728	9680843.583	65	46
11	Normal 11:30				80	56
	Pico 12:55	Putushi	717781.7625	9680559.039	79	56

12	Normal Pico	Putushi	717690.3564	9680972.506	70	49
13	Normal 10:30 Pico	Putushi	717031.6467	9681313.4	70	49
14	Normal 11:00 Pico	Putushi	717564.5547	9681237.2	55	39
15	Normal Pico	Putushi	715053.0029	9681692	65	46
16	Normal Pico 14:00	Putushi	715797.9951	9681300	80	56
						56

Anexo 4.

Sistema Culebrillas

Pan de Azúcar

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	8:40	Pan de			35	25
	Pico	13:35	Azúcar	720036.5686	9683736.188	37	26
2	Normal	10:18	Pan de			55	39
	Pico	13:22	Azúcar	720004.9385	9683946.989	52	37
3	Normal	10:05	Pan de			55	39
	Pico	13:15	Azúcar	720339.2013	9683016.548	55	39
4	Normal	10:10	Pan de			40	28
	Pico	13:10	Azúcar	719860.5689	9682751.938	38	27
5	Normal	10:28	Pan de			55	39
	Pico	13:00	Azúcar	720572.326	9682783.886	57	40
6	Normal	10:37	Pan de			10	7
	Pico	12:55	Azúcar	720172.7978	9683249.095	15	11
7	Normal	10:50	Pan de			70	49
	Pico	12:50	Azúcar	719695.4811	9683747.614	72	51
8	Normal	10:55	Pan de			95	67
	Pico	12:45	Azúcar	719207.059	9684257.209	92	65
9	Normal	11:04	Pan de			30	21
	Pico	12:40	Azúcar	720240.2459	9683669.256	35	25
10	Normal	11:15	Pan de			65	46
	Pico	12:35	Azúcar	721152.0623	9683634.499	67	47
11	Normal	11:20	Pan de			95	67
	Pico	12:30	Azúcar	721585.5102	9683489.966	93	65
12	Normal	11:34	Pan de			50	35
	Pico	12:20	Azúcar	722040.0609	9682692.852	50	35
13	Normal	11:41	Pan de			50	35
	Pico	12:15	Azúcar	721529.1773	9683069.784	53	37
14	Normal	11:47	Pan de			90	63
	Pico	12:10	Azúcar	721195.2385	9682882.344	90	63
15	Normal	11:53	Pan de			85	60
	Pico	12:05	Azúcar	721105.8526	9682639.18	88	62
16	Normal	11:58	Pan de			70	49
	Pico	12:00	Azúcar	720628.79	9683281.486	68	48
17	Normal	9:30	Pan de			55	39
	Pico		Azúcar	720597.9885	9684763.574	55	39

Trinidad

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	10:00	Trinidad			65	46
	Pico	12:00		718192.6098	9682799.049	67	47
2	Normal	10:02	Trinidad			75	53
	Pico	12:02		718392.6214	9682710.227	72	51
3	Normal	10:20	Trinidad			130	91
	Pico	12:15		717802.6079	9682335.206	125	88
4	Normal	10:32	Trinidad			55	39
	Pico	12:25		718257.4875	9681726.135	57	40
5	Normal	10:37	Trinidad			80	56
	Pico	12:30		718202.5338	9682102.263	77	54
6	Normal	10:43	Trinidad			130	91
	Pico	12:35		717990.6815	9681770.833	130	91
7	Normal	10:55	Trinidad			90	63
	Pico	12:40		718414.4818	9682488.993	88	62
8	Normal	11:06	Trinidad			150	105
	Pico	12:45		719058.1363	9681724.754	140	98
9	Normal	11:09	Trinidad			55	39
	Pico	12:50		719479.8593	9681237.39	57	40
10	Normal	11:20	Trinidad			50	35
	Pico	12:55		719213.1679	9681348.45	48	34
11	Normal		Trinidad			145	102
	Pico	14:00		718035.1998	9681792.876	145	102
12	Normal		Trinidad			30	21
	Pico	14:30		718160.2345	9683374.215	30	21
13	Normal		Trinidad			120	84
	Pico			718659.9433	9682964.144	120	84

San Pedro

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	10:00	San Pedro			30	21
	Pico	12:00		718100.9119	9684444.242	35	25
2	Normal	10:20	San Pedro			70	49
	Pico	12:15		718442.1458	9684122.029	70	49
3	Normal	10:25	San Pedro			75	53
	Pico	12:25		718020.5493	9683951.311	73	51
4	Normal	10:36	San Pedro			80	56
	Pico	12:30		718051.1829	9683442.087	80	56
5	Normal	10:45	San Pedro			75	53
	Pico	12:40		718257.0263	9683706.153	77	54
6	Normal	11:10	San Pedro			60	42
	Pico	12:50		717357.041	9683621.843	60	42

Pumayunga

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 9:30	Pumayunga	719884.978	9682276.209	95	67
	Pico 12:00				90	63
2	Normal 9:46	Pumayunga	719481.9681	9682700.997	90	63
	Pico 12:10				90	63
3	Normal 10:00	Pumayunga	719225.9251	9683328.324	85	60
	Pico 12:20				88	62
4	Normal 10:10	Pumayunga	719372.4285	9683414.737	85	60
	Pico 12:30				83	58
5	Normal 10:15	Pumayunga	719746.4445	9682798.94	50	35
	Pico 12:35				50	35
6	Normal 10:20	Pumayunga	719629.2713	9682394.207	87	61
	Pico 12:40				85	60
7	Normal 10:30	Pumayunga	719482.6979	9681804.094	40	28
	Pico 12:45				37	26

Sigchococha

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 10:50	Sigchococha	719320.2445	9686580.695	55	39
	Pico 12:30				55	39
2	Normal 10:55	Sigchococha	719464.0893	9686228.292	35	25
	Pico 12:35				33	23
3	Normal 11:02	Sigchococha	719700.849	9685728.544	65	46
	Pico 12:40				68	48
4	Normal 11:16	Sigchococha	719256.1932	9685142.622	95	67
	Pico 12:50				92	65
5	Normal 11:32	Sigchococha	719056.2019	9685754.563	50	35
	Pico 13:00				50	35
6	Normal 11:38	Sigchococha	719217.9686	9685394.266	90	63
	Pico 13:05				88	62
7	Normal 11:56	Sigchococha	719523.1361	9684737.594	70	49
	Pico 13:15				73	51
8	Normal 10:30	Sigchococha	718988.5162	9684845.691	73	51
	Pico 12:13				75	53
9	Normal 10:35	Sigchococha	718754.4362	9685083.181	72	51
	Pico 12:17				70	49

Anexo 5.

Sistema Chulco – Soroche

La Dolorosa

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	10:49	La			40	28
	Pico	12:05	Dolorosa	726364.512	9681876.942	40	28
2	Normal	11:02	La			110	77
	Pico	12:13	Dolorosa	725495.9383	9693964.81	110	77
3	Normal	11:15	La			25	18
	Pico	12:17	Dolorosa	726055.7837	9694929.104	28	20
4	Normal	11:27	La			23	16
	Pico	12:25	Dolorosa	726947.0392	9694204.642	25	18
5	Normal	11:30	La			65	46
	Pico	12:30	Dolorosa	727023.5107	9693157.992	66	46
6	Normal	11:37	La			68	48
	Pico	12:36	Dolorosa	727773.8886	9693324.116	71	50
7	Normal	11:48	La			85	60
	Pico	12:42	Dolorosa	727803.9635	9692817.996	86	60

Octavio Cordero

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	10:00	Octavio			100	70
	Pico	12:00	Cordero	728184.2879	9691473.817	100	70
2	Normal	10:23	Octavio			52	37
	Pico	12:10	Cordero	727338.7339	9691996.608	53	37
3	Normal	10:36	Octavio			63	44
	Pico	12:13	Cordero	726793.8307	9691257.03	65	46
4	Normal	10:48	Octavio			66	46
	Pico	12:20	Cordero	726845.9145	9691996.068	65	46
5	Normal	11:03	Octavio			60	42
	Pico	12:25	Cordero	726514.222	9691987.363	60	42
6	Normal	11:16	Octavio			78	55
	Pico	12:40	Cordero	726183.3038	9693280.118	80	56

San Vicente

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	10:45	San			86	60
	Pico	12:00	Vicente	726055.7036	9692483.644	85	60
2	Normal	10:52	San			106	75
	Pico	12:05	Vicente	725639.4838	9693360.055	110	77
3	Normal	10:56	San			121	85
	Pico	12:10	Vicente	725268.8968	9692960.929	123	86
4	Normal	11:07	San			25	18
	Pico	12:15	Vicente	725747.9766	9691976.508	27	19
5	Normal	11:23	San			55	39
	Pico	12:25	Vicente	724357.6228	9692036.596	60	42
6	Normal	11:32	San			125	88
	Pico	12:30	Vicente	724806.8787	9692585.662	125	88
7	Normal	11:49	San			140	98
	Pico	12:44	Vicente	724969.4545	9690832.949	140	98

San José

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	10:00	San José			60	42
	Pico	12:00		725132.4986	9689446.213	63	44
2	Normal	10:08	San José			29	20
	Pico	12:10		725854.0512	9688810.666	30	21
3	Normal	10:25	San José			43	30
	Pico	12:15		724672.504	9689433.77	45	32
4	Normal	10:45	San José			60	42
	Pico	12:20		724551.1576	9688602.773	62	44

Ochoa León

PUNTO		HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	11:00	Ochoa			85	60
	Pico	12:00	León	724061.875	9686884.097	85	60
2	Normal	11:09				98	69

	Pico	12:05	Ochoa León	724085.0981	9686527.554	100	70
3	Normal	11:16	Ochoa León			98	69
	Pico	12:15		724417.849	9685096.427	100	70

Checa

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 10:08	Checa			85	60
	Pico 12:00		722434.2978	9691341.687	86	60
2	Normal 10:21	Checa			120	84
	Pico 12:05		723846.1713	9690671.289	120	84
3	Normal 10:30	Checa			70	49
	Pico 12:10		723306.5978	9690142.456	70	49
4	Normal 10:40	Checa			58	41
	Pico 12:15		722831.4461	9690213.656	60	42
5	Normal 10:45	Checa			60	42
	Pico 12:25		722786.0422	9690632.358	60	42
6	Normal 10:52	Checa			75	53
	Pico 12:32		722288.8013	9691081.47	75	53
7	Normal 11:00	Checa			135	95
	Pico 12:38		721863.0093	9691621.425	135	95
8	Normal 11:21	Checa			95	67
	Pico 12:45		722995.5819	9689453.691	96	68
9	Normal 11:30	Checa			175	123
	Pico 12:50		723638.0892	9689361.197	175	123
10	Normal 11:49	Checa			160	113
	Pico 12:54		723636.6703	9688190.141	160	113
11	Normal 11:51	Checa			155	109
	Pico 12:59		723422.5421	9688884.29	155	109
12	Normal 11:55	Checa			190	134
	Pico 13:06		722267.8256	9690499.504	190	134

Sidcay

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 11:33	Sidcay			65	46
	Pico 12:00		726461.0353	9689039.208	66	46
2	Normal 11:36	Sidcay			60	42
	Pico 12:05		726672.4077	9689377.739	60	42
3	Normal 11:40	Sidcay			78	55
	Pico 12:09		726253.8283	9688735.6	80	56

		Normal	11:45				110	77
4		Pico	12:15	Sidcay	726147.7889	9688379.588	110	77
		Normal	11:50				95	67
5		Pico	12:20	Sidcay	726069.6533	9688597.324	95	67

Azchapud

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 10:30	Azchapud			45	32
	Pico 12:00		728249.164	9691049.01	47	33
2	Normal 10:41	Azchapud			100	70
	Pico 12:05		727577.822	9691988.15	100	70
3	Normal 10:48	Azchapud			78	55
	Pico 12:09		727613.348	9691254.99	80	56
4	Normal 10:55	Azchapud			105	74
	Pico 12:15		727782.789	9690913	105	74
5	Normal 11:06	Azchapud			50	35
	Pico 12:23		726923.194	9690251.51	52	37
6	Normal 11:13	Azchapud			120	84
	Pico 12:29		726901.804	9690857.17	120	84
7	Normal 11:25	Azchapud			105	74
	Pico 12:34		727731.225	9690298.77	105	74
8	Normal 11:30	Azchapud			60	42
	Pico 12:40		727073.382	9689050.55	60	42

Pampas

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 11:30	Pampas			90	63
	Pico 12:20		726564.6824	9685231.723	92	65
2	Normal 11:35	Pampas			135	95
	Pico 12:24		726742.8314	9686499.752	135	95
3	Normal 11:40	Pampas			58	41
	Pico 12:30		726847.3621	9687437.384	60	42
4	Normal 11:48	Pampas			120	84
	Pico 12:38		726293.8038	9686801.349	120	84

San Pedro

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 9:50				85	60
	Pico 12:00	San Pedro	724407.1089	9688123.122	85	60
2	Normal 9:56				95	67
	Pico 12:05	San Pedro	724743.3237	9687651.064	100	70
3	Normal 10:05				90	63
	Pico 12:10	San Pedro	725355.7995	9687839.304	93	65
4	Normal 10:10				120	84
	Pico 12:15	San Pedro	726093.9333	9687535.87	120	84
5	Normal 10:25				95	67
	Pico 12:20	San Pedro	725069.3332	9686908.974	95	67
6	Normal 10:35				85	60
	Pico 12:24	San Pedro	724750.399	9686338.061	86	60
7	Normal 10:40				80	56
	Pico 12:30	San Pedro	725086.3996	9686289.317	82	58
8	Normal 10:45				45	32
	Pico 12:33	San Pedro	725048.4937	9685657.248	46	32
9	Normal 10:55				100	70
	Pico 12:38	San Pedro	725704.7366	9685789.029	102	72
10	Normal 11:00				110	77
	Pico 12:44	San Pedro	726140.2313	9685876.469	110	77
11	Normal 11:10				135	95
	Pico 12:50	San Pedro	725958.9535	9685285.494	135	95
12	Normal 11:15				40	28
	Pico 12:55	San Pedro	725397.0764	9684934.866	40	28
13	Normal 11:20				50	35
	Pico 13:00	San Pedro	725397.0764	9684934.866	48	34

El Guabo

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal 10:00				58	41
	Pico 12:00	El Gaubo	726983.7599	9687631.785	60	42
2	Normal 10:17				100	70
	Pico 12:05	El Gaubo	727161.6282	9687363.944	102	72
3	Normal 10:25				65	46
	Pico 12:30	El Gaubo	728145.3504	9686030.745	64	45

4	Normal Pico	10:30 12:35	El Gaubo	728495.6321	9686518.906	36 35	25 25
---	----------------	----------------	----------	-------------	-------------	----------	----------

Anexo 6.

Sistema Sayausi

Sayausi

PUNTO	HORA	SECTOR	ESTE	NORTE	PRESION (PSI)	PRESION (mca)
1	Normal	9:11	Sayausi	717419.1864	9681816.385	35
	Pico	12:00				25
2	Normal	9:16	Sayausi	717233.5066	9682279.665	65
	Pico	12:05				46
3	Normal	9:30	Sayausi	716899.0847	9683267.052	70
	Pico	12:15				49
4	Normal	9:36	Sayausi	716697.6025	9682916.647	90
	Pico	12:20				63
5	Normal	9:45	Sayausi	716795.2961	9682175.125	95
	Pico	12:30				67
6	Normal	9:56	Sayausi	716565.0631	9681170.83	30
	Pico	12:40				21
7	Normal	10:08	Sayausi	715874.6452	9682600.887	90
	Pico	12:50				63
8	Normal	10:41	Sayausi	714300.2472	9682809.789	70
	Pico	13:10				49
9	Normal	10:42	Sayausi	714275.5753	9683439.729	45
	Pico	13:12				32
10	Normal	10:51	Sayausi	714186.5425	9682174.63	65
	Pico	13:20				46