



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de las Tuberías Antiguas y su Implicancia en la Calidad de Servicio en la Cooperativa vivienda Huancayo II Etapa- El Agustino, 2017”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR

Stefany Melva Marcelo Laureano

ASESOR

Mg. Germán Fernando Casusol Iberico

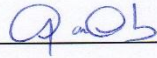
LINEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LIMA - PERÚ

2017

Página del Jurado



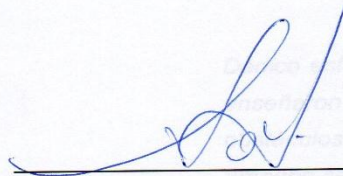
Dra. María Ysabel García Álvarez

Presidente



Mg. Raúl Heredia Benavides

Secretario



Mg. German Fernando Casusol Iberico

Vocal

Dedicataria

Este trabajo a mis padres quienes me enseñaron que, a pesar de las adversidades y dificultades de la vida, con duro esfuerzo y dedicación. También es lo que dedico a mi abuelo Comán, que descansó en el cielo y que desde allí están guiándome en el camino para que logre mis sueños. Y también se lo dedico a Stefany por su apoyo incondicional a lo largo del desarrollo de este proyecto.

Dedicatoria

A Dios, a mi madre por apoyarme en todo el trayecto de mi vida universitaria por creer en mí y darme las fuerzas necesarias para seguir luchando y ser una mejor persona a nivel profesional y personal, a mis profesores por haberme compartido sus conocimientos y experiencias que me ayudaron a adquirir un mayor conocimiento a lo largo de mi carrera y a todos quienes me brindaron los ánimos necesarios y el apoyo incondicional que hicieron posible tener una ideología diferente de la vida, ayudándome así a ser una mejor persona.

Agradecimientos

Agradezco de todo corazón por las palabras de aliento, por el apoyo incondicional en la preparación de este trabajo de investigación a mi madre, a mi familia por la tolerancia durante la realización de este proyecto. Sin su fortaleza no hubiera logrado llevar a cabo este trabajo. Muchas gracias a ustedes por levantarme en cada caída que se presentaba en el camino con sus palabras motivadoras y las fuerzas que trasmitían lo cual me ayudaban a no darme por vencida.

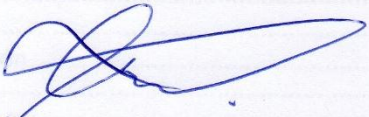
Declaratoria de Autenticidad

Yo, Stefany Melva Marcelo Laureano con DNI N° 74926099, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Arquitectura e Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 05 de diciembre del 2017



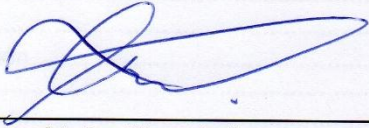
Stefany Melva Marcelo Laureano

Presentación

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis Titulada “**Evaluación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de las Tuberías Antiguas y su Implicancia en la Calidad de Servicio en la Urb. Huancayo II Etapa- El Agustino, 2017**” y comprende los capítulos de Introducción, metodología, resultados, conclusiones y recomendaciones. El objetivo de la referida tesis fue determinar si la antigüedad del sistema de abastecimiento de agua potable influye en la calidad del servicio de agua potable en la urbanización Huancayo II etapa-El agustino 2017, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Licenciada en Ingeniería Civil.

Atte.,



Stefany Melva Marcelo Laureano

ÍNDICE

Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimientos.....	iv
Declaratoria de Autenticidad.....	v
Presentación	vi
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
RESUMEN.....	XVII
ABSTRACT	XVIII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad problemática.....	1
1.2. Trabajos previos.....	2
1.3. Teorías relacionadas al tema	5
1.4. Formulación del problema	18
1.5. Justificación del problema	18
1.6. Hipótesis	19
1.7. Objetivos	19
II. MÉTODO.....	21
2.1. Diseño de investigación	21
2.2. Variables, operacionalización.....	21
2.2.1. <i>Variables</i>	21
2.2.2. Operacionalización.....	22
2.3. Población y muestra.....	23
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	23
2.5. Métodos de análisis de datos	25
2.6. Aspectos éticos	25
III. RESULTADOS.....	26

3.1. Características de la zona de estudio.....	26
3.2. Modelamiento de la red de distribución de agua potable en el distrito de El Agustino	27
3.3. Recolección de datos de campo	28
3.4. Comparación entre simulación en WaterCAD y datos de campo.....	29
IV. DISCUSIÓN.....	31
V. CONCLUSIONES.....	32
VI. RECOMENDACIONES.....	33
VII. REFERENCIAS	34
VIII. ANEXOS	36
ANEXO 1: Matriz de Consistencia.....	36
ANEXO 2: Modelamiento de la red de distribución de agua potable en el distrito de El Agustino	37
ANEXO 3: Recolección de mediciones en campo	71
ANEXO 4: Comparación de resultados	119
ANEXO 4: Validación de resultados.....	121
ANEXO 5: Resultados de laboratorio	128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coeficiente de reacción de la pared Kw	12
Tabla 2. Coeficientes de cloro para una tubería de 1000m	13
Tabla 3. Operacionalización de variables.....	22
Tabla 4: Total de número de Lotes del Distrito de El Agustino	38
Tabla 5: Total habitantes	38
Tabla 6: Área y Dotación de la Manzana A	40
Tabla 7: Área y Dotación de la Manzana B	41
Tabla 8: Área y Dotación de la Manzana C	42
Tabla 9: Área y Dotación de la Manzana D	43
Tabla 10: Área y Dotación de la Manzana E	43
Tabla 11: Área y Dotación de la Manzana F	44
Tabla 12: Área y Dotación de la Manzana G.....	44
Tabla 13: Área y Dotación de la Manzana H.....	45
Tabla 14: Área y Dotación de la Manzana I	45
Tabla 15: Área y Dotación de la Manzana J.....	46
Tabla 16: Área y Dotación de la Manzana K	47
Tabla 17: Área y Dotación de la Manzana L	47
Tabla 18: Área y Dotación de la Manzana L1	48
Tabla 19: Área y Dotación de la Manzana L2	48
Tabla 20: Demanda en cada tubería	50
Tabla 21: Demanda en cada nodo	52
Tabla 22: Resumen de datos de cada nodo.....	57
Tabla 23: Valor de presiones por nodos.....	60
Tabla 24: Cantidad de caudal por cada tramo.....	62

Tabla 25: Resumen de datos de cada nodo.....	67
Tabla 26: Resumen de resultados de la modelación.....	70
Tabla 27: Mediciones de muestra N° 01	77
Tabla 28: Mediciones de muestra N° 02	79
Tabla 29: Mediciones de muestra N° 03	81
Tabla 30: Mediciones de muestra N° 04	83
Tabla 31: Mediciones de muestra N° 05	85
Tabla 32: Mediciones de muestra N° 06	87
Tabla 33: Mediciones de muestra N° 07	89
Tabla 34: Mediciones de muestra N° 08	91
Tabla 35: Mediciones de muestra N° 09	93
Tabla 36: Mediciones de muestra N° 10	95
Tabla 37: Mediciones de muestra N° 11	97
Tabla 38: Mediciones de muestra N° 12	99
Tabla 39: Mediciones de muestra N° 13	101
Tabla 40: Mediciones de muestra N° 14	103
Tabla 41: Mediciones de muestra N° 15	105
Tabla 42: Mediciones de muestra N° 16	107
Tabla 43: Mediciones de muestra N° 17	109
Tabla 44: Mediciones de muestra N° 18	111
Tabla 45: Mediciones de muestra N° 19	113
Tabla 46: Mediciones de muestra N° 20	115
Tabla 47: Cloro residual de muestras	117
Tabla 48: Cloro residual de muestras	117
Tabla 49: Variación del caudal.....	119

Tabla 50: Variación de la presión.....	119
Tabla 51: Variación del cloro residual	120

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tubería (fierro galvanizado) con 35 años de antigüedad.....	6
Figura 2. Plano de ubicación.....	26
Figura 3. Zona de Estudio.....	27
Figura 4. Registro de Urbanizaciones	37
Figura 5. Consumo de Agua por distritos	39
Figura 6. Plano de SEDAPAL en ArcGIS	49
Figura 7. Ubicación de la zona de estudio	55
Figura 8. Curvas de nivel en Global Mapper v18.0.0.....	55
Figura 9. Curvas de nivel en de la red de agua potable	56
Figura 10. Sistema de red de agua potable (SEDAPAL).....	56
Figura 11. Plano de la red con conexiones domiciliarias	57
Figura 12. Datos introducidos del reservorio.....	65
Figura 13. Datos introducidos del reservorio.....	66
Figura 14. Valores del cloro residual en las tuberías.....	66
Figura 15. Manómetro calibrado	71
Figura 16. Cronómetro de mano	71
Figura 17. Instrumento de medición de cloro	72
Figura 18. Reservorio de SEDAPAL	72
Figura 19. Muestras de agua del reservorio.....	73
Figura 20. Disolución del químico en las muestras de agua.....	73
Figura 21. Disolución del químico en las muestras de agua.....	74
Figura 22. Registro de cloro del reservorio	75
Figura 23. Medición de Presión de la muestra N°01	77
Figura 24. Medición de caudal de la muestra N°01	77

Figura 25. Gráfica de la presión.....	78
Figura 26. Gráfica del caudal.....	78
Figura 27. Medición de Presión de la muestra N°02.....	79
Figura 28. Medición de caudal de la muestra N°02.....	79
Figura 29. Gráfica de la presión.....	80
Figura 30. Gráfica del caudal.....	80
Figura 31. Medición de Presión de la muestra N°03.....	81
Figura 32. Medición de caudal de la muestra N°03.....	81
Figura 33. Gráfica de la presión.....	82
Figura 34. Gráfica del caudal.....	82
Figura 35. Medición de Presión de la muestra N°04.....	83
Figura 36. Medición de caudal de la muestra N°04.....	83
Figura 37. Gráfica de la presión.....	84
Figura 38. Gráfica del caudal.....	84
Figura 39. Medición de Presión de la muestra N°05.....	85
Figura 40. Medición de caudal de la muestra N°05.....	85
Figura 41. Gráfica de la presión.....	86
Figura 42. Gráfica del caudal.....	86
Figura 43. Medición de Presión de la muestra N°06.....	87
Figura 44. Medición de caudal de la muestra N°06.....	87
Figura 45. Gráfica de la presión.....	88
Figura 46. Gráfica del caudal.....	88
Figura 47. Medición de Presión de la muestra N°07.....	89
Figura 48. Medición de caudal de la muestra N°07.....	89
Figura 49. Gráfica de la presión.....	90

Figura 50. Gráfica del caudal	90
Figura 51. Medición de Presión de la muestra N°08	91
Figura 52. Medición de caudal de la muestra N°08.....	91
Figura 53. Gráfica de la presión.....	92
Figura 54. Gráfica del caudal	92
Figura 55. Medición de Presión de la muestra N°09	93
Figura 56. Medición de caudal de la muestra N°09.....	93
Figura 57. Gráfica de la presión.....	94
Figura 58. Gráfica del caudal	94
Figura 59. Medición de Presión de la muestra N°10	95
Figura 60. Medición de caudal de la muestra N°10.....	95
Figura 61. Gráfica de la presión.....	96
Figura 62. Gráfica del caudal	96
Figura 63. Medición de Presión de la muestra N°11	97
Figura 64. Medición de caudal de la muestra N°11.....	97
Figura 65. Gráfica de la presión.....	98
Figura 66. Gráfica del caudal	98
Figura 67. Medición de Presión de la muestra N°12	99
Figura 68. Medición de caudal de la muestra N°12.....	99
Figura 69. Gráfica de la presión.....	100
Figura 70. Gráfica del caudal	100
Figura 71. Medición de Presión de la muestra N°13	101
Figura 72. Medición de caudal de la muestra N°13.....	101
Figura 73. Gráfica de la presión.....	102
Figura 74. Gráfica del caudal	102

Figura 75. Medición de Presión de la muestra N°14	103
Figura 76. Medición de caudal de la muestra N°14.....	103
Figura 77. Gráfica de la presión.....	104
Figura 78. Gráfica del caudal.....	104
Figura 79. Medición de Presión de la muestra N°15	105
Figura 80. Medición de caudal de la muestra N°15.....	105
Figura 81. Gráfica de la presión.....	106
Figura 82. Gráfica del caudal.....	106
Figura 83. Medición de Presión de la muestra N°16	107
Figura 84. Medición de caudal de la muestra N°16.....	107
Figura 85. Gráfica de la presión.....	108
Figura 86. Gráfica del caudal.....	108
Figura 87. Medición de Presión de la muestra N°17	109
Figura 88. Medición de caudal de la muestra N°17.....	109
Figura 89. Gráfica de la presión.....	110
Figura 90. Gráfica del caudal.....	110
Figura 91. Medición de Presión de la muestra N°18	111
Figura 92. Medición de caudal de la muestra N°18.....	111
Figura 93. Gráfica de la presión.....	112
Figura 94. Gráfica del caudal.....	112
Figura 95. Medición de Presión de la muestra N°19	113
Figura 96. Medición de caudal de la muestra N°19.....	113
Figura 97. Gráfica de la presión.....	114
Figura 98. Gráfica del caudal.....	114
Figura 99. Medición de Presión de la muestra N°20	115

Figura 100. Medición de caudal de la muestra N°20.....	115
Figura 101. Gráfica de la presión.....	116
Figura 102. Gráfica del caudal.....	116

RESUMEN

El constante seguimiento a la calidad del agua para el consumo humano es primordial para poder garantizar una adecuada conservación de sus componentes que lo constituyen y de esta manera evitar enfermedades que se puedan dar por la presencia de microorganismos. Una de las características que influyen en la calidad del servicio de agua potable son las tuberías antiguas debido a que no reciben un mantenimiento periódico.

Es por ello por lo que en la presente investigación se realizará la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en la Cooperativa vivienda Huancayo II Etapa en el año 2017. Para llevar a cabo el presente trabajo se tuvo que recurrir a las teorías de hidráulica, así como información demográfica para el cálculo de las dotaciones y a la vez recolectar los valores reales para de esta manera simular el sistema de agua potable en el software Bentley WaterCAD.

Cuyos datos modelados serán comparados con los valores obtenidos de las 20 muestras recolectadas en campo a partir de mediciones las cuales fueron determinadas con un manómetro calibrado, cronometro y colorímetro no digitalizado, para así seguidamente determinar la influencia que existe entre las tuberías antiguas y la calidad del servicio de agua potable mediante la comparación de los valores recolectados en campo y los resultados generados por el software mencionado.

Finalmente se llegó a la conclusión que la calidad del servicio de agua potable se ve influenciado por las tuberías antiguas en cada una de las dimensiones tomada como objeto de estudio.

Palabras claves: modelación, sistema de agua potable, cloro, presión, caudal

ABSTRACT

The constant monitoring of the quality of water for human consumption is essential to ensure adequate conservation of its constituent components and thus prevent diseases that may occur due to the presence of microorganisms. One of the characteristics that influence the quality of the potable water service are the old pipes because they do not receive periodic maintenance.

That is why in the present investigation the evaluation of the potable water supply system in the Cooperative Huancayo II stage will be carried out in the year 2017. To carry out the present work, it was necessary to resort to theories of hydraulics as well as information demographic to calculate the endowments and at the same time collect the real values to simulate the drinking water system in the Bentley WaterCAD software.

Whose modeled data will be compared with the values obtained from the 20 samples collected in the field from measurements which were determined with a calibrated manometer, chronometer and non-digitized colorimeter, in order to determine the influence that exists between the old pipes and the quality of the drinking water service by comparing the values collected in the field and the results generated by the mentioned software.

Finally, it was concluded that the quality of the drinking water service is influenced by the old pipes in each of the dimensions taken as object of study.

Keywords: modeling, potable water system, chlorine, pressure, flow