



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Evaluación de funcionalidad de redes de agua contra incendio con
tubería HDPE en remplazo de tubería Cedula 40 con Revit Mep,
Mercado de Chancay, 2019**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Ocaña LLactahuaman, James Isrrael (ORCID: 0000-0003-1326-2619)

ASESOR:

Mg. Benites Zúñiga, José Luis (ORCID: 0000-0003-4459-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

A mis padres James y Milagros, que día a día me brindaron su apoyo incondicional en los momentos buenos y malos de mi vida, quiénes con sus enseñanzas me han llevado a ser una mejor persona, para así poder lograr mis sueños y metas que se me ponen en mi camino.

Agradecimiento

Ante todo, a Dios por haberme permitido vivir tantas cosas en esta vida, por nunca dejarme aun en los momentos más difíciles, en especial hacerme creer que en esta vida todo se puede con mucha fe y esfuerzo. A mis seres queridos como padres, tíos, abuelos, hermano y en especial a mi enamorada gracias por apoyarme siempre. A mis asesores Ing. Luis Benites y Cecilia Arriola por la paciencia y sabiduría que me mostraron numerosas consultas sobre metodología teoría y práctica para lograr este trabajo de investigación.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	7
III. METODOLOGÍA	22
3.1 Tipo y diseño de investigación	22
3.2 Variables y operacionalización.....	23
3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis	25
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	25
3.5 Procedimientos.....	26
3.6 Método de análisis de datos.....	29
3.7 Aspectos éticos	29
IV. RESULTADOS	31
V. DISCUSIÓN.....	52
VI. CONCLUSIONES	56
VII. RECOMENDACIONES.....	57
REFERENCIAS.....	58
ANEXOS	65

Índice de tablas

Tabla 1. Ratios teóricos y reales en campo.....	8
Tabla 2. Comparación de ratios para ver el desempeño en campo.....	18
Tabla 3. Procedimiento.....	28
Tabla 4. Ubicación.....	33
Tabla 5. Ubicación Geográfica.....	34
Tabla 6. Cuadro de resumen de horas hombres teórico de la tubería HDPE.....	37
Tabla 7 . Cuadro de resumen de rendimiento en buena y mala jornada de tubería HDPE.....	38
Tabla 8. Cuadro de resumen de rendimiento de una buena jornada de instalación tubería HDPE.....	38
Tabla 9. Cuadro de resumen de rendimiento de una mala jornada de instalación tubería HDPE.....	38
Tabla 10. Cuadro de resumen de horas hombres teórico de la tubería Cedula 40.....	40
Tabla 11. Cuadro de resumen de rendimiento en buena y mala jornada de tubería Cedula 40.....	40
Tabla 12. Cuadro de resumen de rendimiento de una buena jornada de instalación tubería Cedula 40.....	41
Tabla 13. Cuadro de resumen de rendimiento de una mala jornada de instalación tubería Cedula 40.....	41
Tabla 14. Cuadro de resumen de costo presupuestado y real de las tuberías HDPE.....	43
Tabla 15. Cuadro de resumen de costo presupuestado y real de las tuberías Cedula.....	43

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Instalación de la tubería HDPE en la nave central del mercado de Chancay.....	3
Figura 2. Montaje de la tubería HDPE e interferencias de especialidades en la nave central del mercado de Chancay.....	3
Figura 3. Tubería HDPE con superficie lisa de 4 pulgadas.....	12
Figura 4. Tubería de Cedula 40 (SCH 40).....	13
Figura 5. Descripción de utilidad de tuberías HDPE.....	13
Figura 6. Tamaños, presión y normas de las tuberías Cedula 40 en redes contra incendio.....	15
Figura 7. Tubería de acero al carbono con costura en redes contra incendio.....	16
Figura 8. Tubería de acero al carbono sin costura en redes contra incendio.....	16
Figura 9. Tubería de acero inoxidable con costura en redes contra incendio.....	17
Figura 10. Montaje de la tubería HDPE en zanja.....	219
Figura 11. Comparación de variaciones en los costos presupuestados y reales.....	20
Figura 12. Seguridad en la evaluación de las redes de agua contra incendio.....	21
Figura 13. Tubería de agua contra incendio en Revit Mep.....	191
Figura 14. Mercado de abastos de Chancay.....	31
Figura 15. Mapa político de la provincia de Huaral.....	32
Figura 16. Mapa político del Perú.....	32
Figura 17. Mapa político de la provincia Huaral.....	32
Figura 18. Mapa del Mercado de Chancay del distrito Chancay.....	33
Figura 19. Mapa del distrito de Chancay y localidades.....	34
Figura 20. Vista satelital del Mercado de Chancay.....	35
Figura 21. Vista de Google Maps hacia el Mercado de Chancay.....	35
Figura 22. Instalación de la tubería HDPE con supervisión de la especialista del proveedor PYDE.....	36
Figura 23. Análisis de precios unitarios de la tubería HDPE del expediente técnico del proyecto Mercado de Chancay.....	37
Figura 24. Resultados obtenidos del desempeño de instalación de tubería HDPE.....	39
Figura 25. Instalación de tubería HDPE en el proyecto mercado de Chancay....	39

Figura 26. Análisis de precios unitarios de la tubería Cedula 40 del expediente técnico del proyecto Mercado de Chancay.	40
Figura 27. Resultados obtenidos del desempeño de instalación de tubería Cedula 40	41
Figura 28. Presupuesto presupuestado del de redes de agua contra incendio del expediente técnico del proyecto Mercado de Chancay.	42
Figura 29. Resultados obtenidos del costo presupuestado de las tuberías HDPE y tuberías Cedula 40	43
Figura 30. Resultados obtenidos del costo real de las tuberías HDPE y tuberías Cedula 40	44
Figura 31. Medición de tubería HDPE en el Proyecto Mercado de Chancay	44
Figura 32. Cantidad de metrado de tuberías Cedula 40 de Ø4” Medición de tubería HDPE en el Proyecto Mercado de Chancay.....	45
Figura 33. Cantidad de metrado de tuberías HDPE de Ø4” Medición de tubería HDPE en el Proyecto Mercado de Chancay	45
Figura 34. Aplicación de fórmula para hallar el costo total de tuberías HDPE y Cedula 40 de Ø4” del Proyecto Mercado de Chancay	46
Figura 35. Consolidado de costo total por metro lineal de tuberías HDPE y Cedula 40 de Ø4” del Proyecto Mercado de Chancay.....	46
Figura 36. Modelación arquitectónica del proyecto Mercado de Chancay	47
Figura 37. Desniveles de modelación arquitectónica del proyecto Mercado de Chancay.....	48
Figura 38. Modelación de tuberías HDPE y Cedula 40 del proyecto Mercado de Chancay en el software Revit Mep.....	48
Figura 39. Colocación de datos de características de las tuberías HDPE del proyecto Mercado de Chancay en el software Revit Mep.	49
Figura 40. Colocación de datos de características de las tuberías Cedula 40 del proyecto Mercado de Chancay en el software Revit Mep.	49
Figura 41. Calculando el tiempo de mantenimiento en porcentaje de las tuberías HDPE y tuberías Cedula 40 del proyecto Mercado de Chancay en el software Revit Mep	50
Figura 42. Calculando el tiempo de mantenimiento de las tuberías Cedula 40 del proyecto Mercado de Chancay en el software Revit Mep	50

Figura 43. Consolidado de costo total por metro lineal, tiempo de mantenimiento en porcentajes y años de mantenimiento de las tuberías HDPE y Cedula 40 de Ø4" del Proyecto Mercado de Chancay	51
Figura 44. Medición de presión de las de tubería HDPE con un manómetro en el Proyecto Mercado de Chancay	51
Figura 45. Comparación de días de instalaciones de tuberías según su tipo de proyecto	52
Figura 46. Comparación de costos en porcentaje de tuberías según su tipo de proyecto	53
Figura 47. Comparación de vida útil de las tuberías según su tipo de proyecto..	55

Resumen

En este informe de investigación lleva como título Evaluación de funcionalidad de redes de agua contra incendio con tubería HDPE en remplazo de tubería Cedula 40 con Revit Mep, Mercado de Chancay, 2019; cuyo objetivo principal fue evaluar la funcionalidad de las tuberías HDPE en remplazo de la tubería Cedula 40 de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay, 2019. La tesis presentada es tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel correlacional – causal y diseño no experimental.

Por lo cual, se habló de temas principales que son: las tuberías HDPE y tuberías Cedula 40, por lo tanto, se empleó el uso de Revit Mep para poder lograr obtener los objetivos que son analizar el rendimiento, costo y seguridad de las tuberías HDPE y tubería Cedula 40 de las redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay. Por lo tanto, la población es el Mercado de Chancay, la muestra son las tuberías HDPE y tubería Cedula 40, los cuales los datos fueron recolectados en fichas de recolección de datos y gracias al software Revit Mep.

Se dio como resultados que las tuberías HDPE optimizan altamente el rendimiento, costo e influyen en la seguridad en el Mercado de Chancay.

Palabras claves: Tuberías HDPE, Tuberías Cedula 40, Rendimiento, Costo y Seguridad

Abstract

In this research report it is titled Functionality evaluation of fire water networks with HDPE pipe in replacement of Cedula 40 pipe with Revit Mep, Mercado de Chancay, 2019; The main objective of which was to evaluate the functionality of HDPE pipes in replacement of the Cedula 40 pipe of fire water networks in the Chancay Market, 2019. The thesis presented is applied type, quantitative approach, correlational-causal level and non-experimental design.

Therefore, the main topics discussed were: HDPE pipes and Cedula 40 pipes, therefore, the use of Revit Mep was used to achieve the objectives of analyzing the performance, cost and safety of HDPE pipes. and Cedula 40 pipe from the fire water networks in the Chancay Market. Therefore, the population is the Mercado de Chancay, the sample is HDPE pipes and Cedula 40 pipes, which data were collected in data collection sheets and thanks to the Revit Mep software.

As a result, HDPE pipes highly optimize performance, cost and influence safety in the Chancay Market.

Keywords: HDPE pipes, Cedula 40 pipes, Performance, Cost and Safety.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente se observa que en el mundo hay grandes construcciones como centros comerciales, aeropuertos y edificaciones, en lo cual en el proceso constructivo se presentan muchos inconvenientes como por ejemplo aquellas incompatibilidades de los planos de distintas especialidades del proyecto, unas de ellas es la de sanitarias y eléctricas en el trayecto de la construcción del casco.

El problema establece en que en el proyecto se realizan los planos en 2D, esto implica que al momento de la etapa constructiva se encuentran estos inconvenientes como por ejemplo las interferencias de especialidades, en lo cual esto ocasiona gran pérdida económica, tiempo y en especial mano de obra a la empresa contratista.

Vásquez, hizo una investigación de muestra de 100 estudios de edificaciones, en lo cual está involucrado 26 oficinas de otros involucrado y 74 edificaciones de construcción. El cual obtuvo un gráfico en barras que nos da a conocer los problemas que ocurren en diferentes obras por su mal diseño. Visiblemente se observa que según su estudio el 35% de problemas en la fabricación de edificaciones es provocado por la incompatibilidad de diferentes especialidades.¹

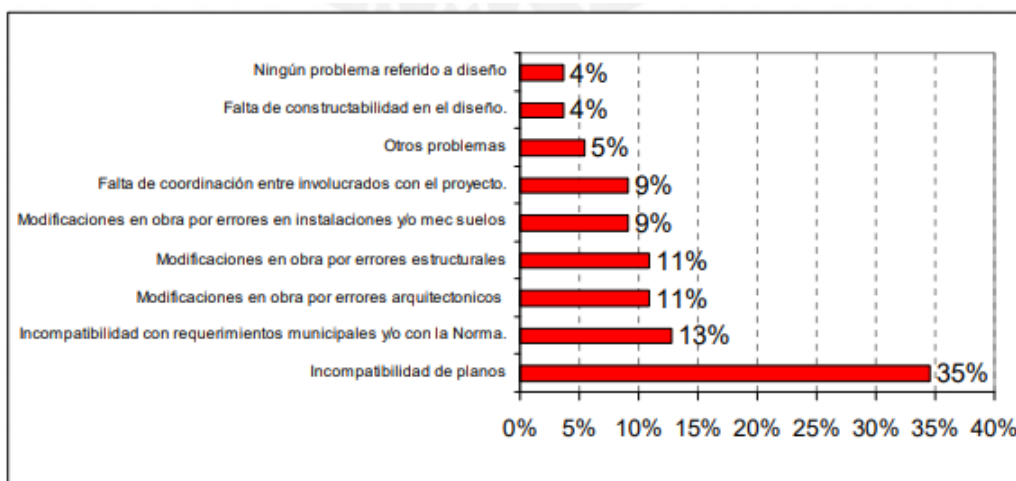


Tabla 1. Problema que ocurren en una obra por su mal diseño. (Fuente: Juan Vásquez).

¹ (VAZQUEZ Ayala, 2006 pág. 30)

En el tema realista como en la construcción entre la prioridad sobre las tuberías HVAC (sistemas redes de ventilación, aire acondicionado y calefacción) de igual modo las tuberías de ACI (agua contra incendio) si hubiera en caso de interferencia de especialidades de las tuberías con otras especialidades, las demás especialidades bordearían en dúo por ser elementos muy flexibles, es decir las tuberías HVAC y ACI necesitan espacio por tema de seguridad entre cualquier obstáculo que se le atreviese.²

Actualmente las tuberías que son enterradas serán de una fundición dúctil el será revestida interiormente por cemento elemento funditubo o semejante, conformado de uniones y juntas flexibles. Además, en las curvas y derivaciones se le acoplara alrededor de hormigón. Las tuberías no se colocarán a menos de un metro de profundidad de la cota del pavimento o del exterior, en todos los casos las tuberías deberán resistir sin exudaciones ni fugas.³

Luego haber entendido aquellos problemas mencionados previamente, se presenta un tipo de aportación científica para el proyecto en Mercado de Chancay en lo cual trata de ver la evaluación de la funcionalidad de redes de agua contra incendio con implementación de tubería HDPE en remplazo de tubería Cedula 40 a través del software Revit Mep, ya que con el software se podrá obtener las interferencias de especialidades, costos y seguridad como también tiempo de mantenimiento de las tuberías contra incendio. Se aplicara hojas de cálculos y fichas de recolección de datos para obtener rendimientos en horas hombres de instalación de tuberías en la etapa constructiva de dichas tuberías mencionadas, ya que en la etapa de la construcción del proyecto en el sector Nave central del proyecto constaba de un ramal de agua contra incendio en el expediente técnico detallaban que se implementaría las tuberías de Cedula 40 (SCH40) de acero de carbono, en lo cual por un tema de interferencia de especialidades con eléctricas y tuberías sanitarias (desagüe) se plasmó el cambio de la tubería Cedula 40 por la tubería HDPE para optimizar calidad, tiempo y costos en la etapa constructiva.

² (ALCÁNTARA Rojas, 2013 pág. 73)

³ (AGUILERA blanco, 2011 pág. 124)



Figura 1. *Instalación de la tubería HDPE en la nave central del mercado de Chancay. (Fuente: Tomada por parte propia).*



Figura 2. *Montaje de la tubería HDPE e interferencias de especialidades en la nave central del mercado de Chancay. (Fuente: Tomada por parte propia).*

Formulación del problema

Problema general

¿Cómo influyen la tubería HDPE en remplazo de la tubería Cedula 40 en la funcionalidad de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay en el 2019?

Problemas específicos

¿De qué manera la tubería HDPE en remplazo de la tubería Cedula 40 influirá en el rendimiento de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay?

¿De qué manera la tubería HDPE en remplazo de la tubería Cedula 40 influirá en el costo de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay?

¿De qué manera la tubería HDPE en remplazo de la tubería Cedula 40 influirá en la seguridad de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay?

Justificación social del resultado esta investigación, mostrará el funcionamiento de las redes de agua contra incendio con la implementación de las tuberías HDPE el cual aportará las futuras investigaciones para obtener el rendimiento, los costos y la seguridad de estas tuberías mencionadas.

Justificación práctica será planteada para determinar la evaluación de la funcionalidad de las redes de agua contra incendio para mejorar el rendimiento, la disminución de costos y seguridad para el mejoramiento del servicio en las tuberías HDPE y Cedula 40. Y para ello es importante el programa Revit Mep, como también hojas de cálculos y fichas de recolección de datos en el proyecto del Mercado de Chancay.

Estos softwares que son para ubicar incompatibilidades, aquel que se encuentra destacando en la actualidad en el Perú, es el software Autodesk Revit, ya que cuenta con múltiples herramientas que facilitan en el modelamiento en 3D, como en muestra de Revit Estructure, Revit Architecture y Revit MEP.⁴

⁴ (CÁMAC Leonardo, 2015 pág. 14)

Justificación teórica será debido a la problemática planteada se analizará teorías de la funcionalidad de las redes de agua contra incendio a través del programa Revit Mep como una alternativa factible en el servicio de las tuberías HDPE y tubería Cedula 40, de modo que sea adecuado para saber el rendimiento de las tuberías mencionadas como el tiempo de mantenimiento, interferencias de especialidades y desempeño de la edificación en el proyecto de “Mercado Municipal de abastos del distrito de Chancay-Huaral-Lima”.

La gran mayoría de los diseños en modelamiento de la industria en la construcción del Perú optan en usar Revit en comparación de los diferentes programas del mercado debido a que es la misma empresa de Autodesk que produce AutoCAD.⁵

Justificación metodológica en la presente investigación se va emplear diferentes técnicas metodológicas para obtener los objetivos generales y específicos de la investigación, así como nos menciona dicho autor, “[...] hace referencias a procedimientos y formas de accionar o tratar objetos de estudio”.⁶

Justificación económica de la investigación planteada determinara las comparaciones entre la tubería HDPE y tubería Cedula 40 el cual nos proporcionara la cantidad de material, reducción de la mano de obra, reducción del tiempo de montaje en especial la optimización de los costos presupuestados según el expediente técnico y el costo real por el cambio planteado.

Objetivos generales

Evaluar la funcionalidad de la tubería HDPE en remplazo de la tubería Cedula 40 de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay en el año 2019.

⁵ (GOYZUETA Balarezo, y otros, 2016 pág. 101)

⁶ (RÍOS Ramírez, 2017 pág. 54)

Objetivos específicos

Analizar el rendimiento de las tuberías HDPE y cedula 40 de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay.

Analizar el costo de las tuberías HDPE y cedula 40 de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay.

Analizar la seguridad de las tuberías HDPE y cedula 40 de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay.

Hipótesis general

Al usar la tubería HDPE mejorara la funcionalidad de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay en el 2019.

Hipótesis específicas

Al usar la tubería HDPE mejorara el rendimiento en las de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay en el 2019.

Al usar la tubería HDPE optimizara el costo en las de redes de agua en el Mercado de Chancay en el 2019.

Al usar la tubería HDPE mejorara la seguridad en las de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay en el 2019.

II. MARCO TEÓRICO

Gabriel (2018), en su investigación titulada *“Análisis de tuberías de polietileno frente al de policloruro de vinilo para agua potable, Pasco”*. Tuvo como **objetivo** evaluar el resultado del análisis del costo beneficio utilizando tuberías de polietileno frente al de policloruro de vinilo, para la línea de conducción de agua potable en el centro poblado Huaylasjirca, Pasco. Su **metodología** empleada fue **tipo** aplicada de carácter descriptiva correlacional, la **población** fue redes de las líneas de conducción de los 25 centros poblados y 8 distritos de la provincia Daniel Alcides Carrión región Pasco, la **muestra** es el centro poblado Huaylasjirca del distrito de Yanahuanca el cual existen 49 viviendas con un total de 171 pobladores; los **instrumentos** empleados fueron hojas de cálculos para obtener sus respectivos objetivos. Los **resultados** fue que se realizó una línea de conducción de 590m con tuberías de HDPE es de 15 días y con las tuberías de policloruro de vinilo PVC es de 25 días, cuyo el tiempo de instalaciones de tuberías de polietileno es menor frente al policloruro de vinilo para la conducción de agua potable. Se **concluyo** que las tuberías de polietileno HDPE es menor en S/ 5076.41 con respecto a las tuberías de policloruro de vinilo PVC; como las tuberías de HDPE el certificado de calidad y seguridad es de 50 años en redes de agua potable y la vida útil de la tubería de policloruro de vinilo es de 20 años, además las tuberías HDPE son más rápidos de instalar en comparación con las tuberías de vinilo optimizando las partidas a ejecutar.

Fabian y Sandoval (2013), en su investigación titulada como *“Análisis comparativo técnico – económico entre el sistema convencional (tuberías PVC) y el sistema de termofusión (tuberías de polipropileno) en instalaciones interiores de agua potable para edificaciones en la región de Lima”*, tuvieron como **objetivo** determinar que el sistema de termofusión, tuberías de polipropileno, cuyas siglas son PP-R, ofrecen mayores ventajas técnicas y económicas; que el sistema convencional, tuberías de PVC, para las instalaciones sanitarias interiores. El cual se **concluyó** que al emplear el sistema de tuberías de polipropileno con accesorios ofrece mayores ventajas económicas que un sistema convencional,

generando un ahorro de 30 a 40 % solo como costo del material, pero se debe tener mucho cuidado en el momento de instalación.

Arias (2012), en su investigación titulada como ***“Fabricación de módulos con tuberías de acero al carbono, inoxidable y HDPE para el transporte de diversos fluidos para la empresa minera Chinalco”***, tuvo como **objetivo** efectuar un diseño de fabricación de módulos con tuberías de acero al carbono, inoxidable y HDPE. El cual se **concluyó** que un adecuado y eficiente control de sistema constructivo es un gran significativo ahorro de hora maquinas, horas hombre e incluso ahorro económico.

Ríos (2017), en su investigación titulada como ***“Requerimientos instalación y mantenimiento de redes contra incendio para colegios distritales en la ciudad de Bogotá D.C”***, tuvo como **objetivo** hallar los tipos de instalación y mantenimiento de redes contra incendio en los colegios. El cual logro como **conclusión**, el funcionamiento de las redes contra incendio en los colegios distritales no seguía con los parámetros adecuados de instalación, pero a pesar de eso cumplían con el funcionamiento de proteger la vida humana ante un posible incendio.

Arias (2017), en su investigación titulada como ***“Análisis técnico y económico del uso del HDPE para la renovación de redes de agua potable, en el sector Pedro de Valdivia de Concepción”***, tuvo como **objetivo general** analizar técnicamente y económicamente el uso de tubería HDPE como renovación de las tuberías de agua potable. El cual **concluyo**, que las tuberías HDPE respondieron de manera óptima un buen funcionamiento técnico, además tiene ventaja ya que se puede colocar de manera monolítica a lo largo de una red en comparación de las tuberías PVC, asbesto- cemento.

Ruiz (2016), en su investigación titulada como ***“Sistemas hidráulicos de protección contra incendios Diseño, construcción, operación y mantenimiento”***, por lo cual tuvieron como **objetivo** establecer criterios de aprobación, operación y mantenimiento de los sistemas de protección de redes contra incendio. En **conclusión**, obtuvieron que la falta de control y seguimiento de

los sistemas de protección de redes de agua contra incendio para las edificaciones, residenciales o centros comerciales deben de tener formación y capacitación adecuada en la fase de diseño construcción y mantenimiento para evitar complicaciones a futuro.

Nieto (2016), la investigación esta titulada como ***“Manejo del software Revit y su incidencia en el modelado de información para la construcción de edificaciones en la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua”***, la cual tuvo como **objetivo** estudiar el manejo de Revit y su incidencia modelado de información para la construcción. Su **metodología** empleada fue de **tipo** exploratorio y de carácter descriptiva, la **población** son los 2345 Ingenieros Civiles de la ciudad de Ambato, la **muestra** son los 113 ingenieros de la ciudad de Ambato; los **instrumentos** empleados fueron la recolección de preguntas empleados a los ingenieros de la ciudad de Ambato. La investigación se **concluyó** que el uso de la herramienta de Revit optimiza notablemente en la etapa de planificación constructiva de la obra, ya que ahorra economía y tiempo, mejorando la presentación hacia el cliente. Además, el software Revit ha demostrado ser una gran herramienta versátil al momento de elaborar proyectos de ingeniería ya que abre campo al futuro de análisis basado en elementos finitos, ya que cuantifica volúmenes, interferencias de especialidades, desempeño, análisis de precios unitarios y el tiempo de mantenimiento.

Sánchez (2015), en su investigación titulada como ***“Diseño de una red de agua para accionar Sprinklers contra incendio en el edificio 7000 multimedia de la facultad de ciencias de la ingeniería, Universidad austral de Chile”***, tuvo como **objetivo** elaborar una red de agua contra incendio con la finalidad para proteger las vidas que ocupan en la edificación y sus alrededores con el fin de reducir al mínimo riesgo en un incendio. El cual **concluyó** indagar en materias y procedimientos en una red de agua contra incendio sirve para aplicar dichos conocimientos de ingeniería, dando soluciones a los casos como por ejemplo modelar y aplicar restricciones para obtener un mejor funcionamiento en un caso real, esto implicara costo beneficio sea favorable para la edificación, ya que en un

caso si ocurriera un posible incendio el inmueble estaría totalmente apto para afrontarlo.

Ahmed (2019), en su investigación titulada como *“Re-rounding of deflected HDPE pipes”*, por lo cual tuvo como **objetivo** investigar el material de relleno, las propiedades antes y después del redondeo de las tuberías de HDPE. El cual **concluyó** que las tuberías HDPE se usan ampliamente en distintos rubros en especial las de saneamientos ya que tiene una característica que son flexibles. Sin embargo, tal característica requiere una instalación correcta y una adecuada compactación del material de relleno que rodea la tubería para evitar deformaciones o daños estructurales en el conducto del plástico instalado. El cual utilizó una técnica llamada redondeo el cual implicaba el uso de un vibrador a través del conducto de la tubería enterrado, donde las vibraciones golpeaban repetidamente la superficie interna de la tubería para reducir las desviaciones. Por lo tanto, logro reducir al máximo de las deflexiones a un total de 14.2% casi a la mitad sin daños en la tubería.

Kumar y Prasad (2018), en su investigación de artículo científico titulada como *“Quality Assessment of High Density Polyethylene Pipe in Department of Water Supply and Sewerage”*, tuvo como **objetivo** analizar e identificar la brecha calidad de las tuberías HDPE basado a los laboratorios. El cual **concluyó** que las tuberías HDPE son más livianos de 20.77% a 47.97% que las otras tuberías, además la mayoría de las tuberías HDPE es muy efectivo para presiones de alcantarillado o transporte de fluidos.

Singh y Bhakar (2017), en su investigación de artículo científico titulada como *“Life cycle analysis of HDPE pipe manufacturing – a case study from an Indian industry”*, tuvo como **objetivo** analizar el impacto ambiental de la fabricación de tuberías HDPE con el fin de lograr elecciones iniciales como calidad de material. Por lo tanto, el **concluyó** que las tuberías HDPE que pueden ser fabricadas gracia al reciclaje que se hace en el lugar de distintas materias con la finalidad de obtener el EoL el cual es prioridad para reducir el impacto ambiental.

Isarc (2017), en su investigación de artículo científico titulada como ***“Smoothing Process of Developing the Construction MEP BIM Model - A Case Study of the Fire-Fighting System”***, tuvieron como **objetivo** dar a conocer las ventajas de usar el software Revit Mep. Por lo tanto, el cual **concluyó** que el uso del software Revit Mep facilitarían a los contratistas como en el rubro de interferencias de especialidades, como también mostrara ubicación y tiempo de los materiales, el tiempo de mantenimiento de las tuberías y en especial obtener el funcionamiento y efecto.

Guzmán y otros (2013), en su investigación de artículo científico titulada como ***“Factores de fiabilidad y eficiencia en la toma de decisiones para la rehabilitación de tuberías”***, tuvieron como **objetivo** de la fiabilidad y el funcionamiento de la red de las tuberías como también obtener el costo de rehabilitación y de los beneficios que se obtengan. El cual **concluyó** que la rehabilitación de la tubería muestra que la mayor longitud a rehabilitar es de asbestos de cemento, además las tuberías HDPE tienen una duración de 50 años en remplazo que las tuberías de fierro galvanizado que tienen una duración de 40 años de edad.

Delia (2017), en su investigación titulada como ***“Characteristics of drinking water polyethylene pipes tested with the purpose of quality certification”***, por lo cual tuvo como **objetivo** aumentar el conocimiento de identificar las calidades de las tuberías en especial de HDPE y evaluarla de manera académica y constructiva, como también su vida útil. El cual **concluyó** que las tuberías fueron evaluadas el cual lograron el 23% de una degradación lineal en el tiempo, además las tuberías su vida útil óptima es de alrededor de 50 años y que son menos costosas en que las otras tuberías en el mercado.

Castro (2016), la investigación titulada como ***“Estudo do uso das tubulações de PEAD em sistemas de distribuição de água no Brasil”***, por lo cual tuvo como **objetivo** estudiar el uso de tuberías de PEAD (HDPE) en las redes de distribución de agua. El cual **concluyó** que las tuberías PEAD (HDPE) mostraron un gran avance en la prestadora de servicio ya que mostraron una mayor eficiencia y el

control de pérdidas reales. Además, se comprobó que las tuberías de PEAD (HDPE) son muy populares en material y son menos costosas de ejecución en la mano de obra como también son de manejo fáciles ya que son flexibles y ligeras.

Divyashree (2014), la investigación es titulada como “**An investigation of durability and reliability of HDPE pipe for large diameter water transmission applications**”, por lo cual tuvo como **objetivo** identificar características y beneficios de las tuberías de HDPE (diseño, instalación, mantenimiento, etc.) así como sus limitaciones y problemas en las tuberías de agua. El cual **concluyó** que el costo para la instalación de tubería de HDPE es menor en comparación HDD (Perforación Horizontal Dirigida) además el tiempo de instalación es más rápido. Las tuberías HDPE puede fallar debido a la degradación oxidativa esto se debe principalmente a la presencia de cloro en el agua, que actúa como desinfectante del agua.

Las tuberías HDPE y Cedula 40 actualmente existen distintos tipos de tuberías en el mercado, como son las tuberías de material metálico, hierro dúctil, acero, además existen tuberías de hormigón armado, cemento y de material de plásticos como son de (polipropileno, polietileno (HDPE), policloruro de vinilo).

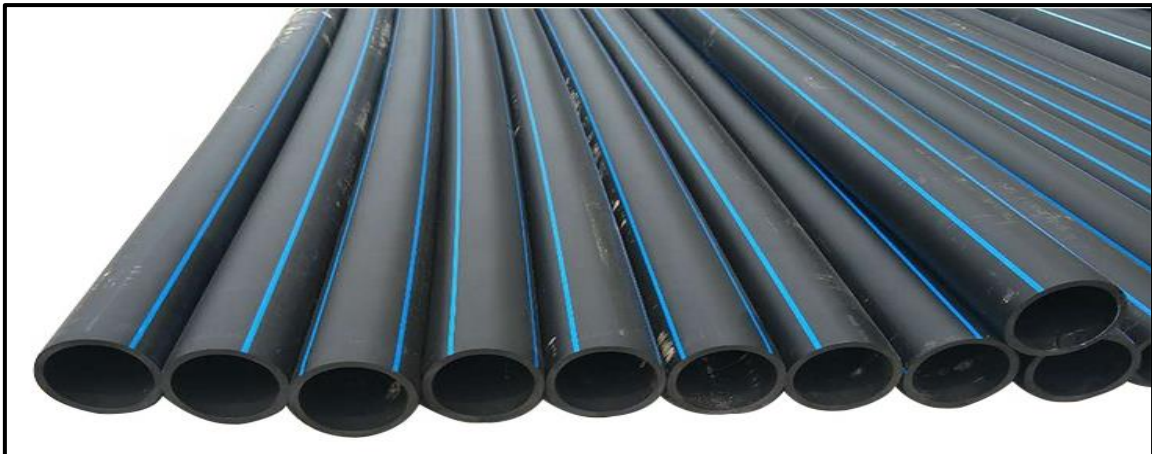


Figura 3. Tubería HDPE con superficie lisa de 4 pulgadas. (Fuente: DC. Tuberías).



Figura 4. Tubería de Cedula 40 (SCH 40). (Fuente: Weifang East Pipe Industry Technical Co. Ltd).

Tubería HDPE más conocida como tubería de polietileno de alta densidad, son aquellas tuberías hecho de un material termoplástico asignado a las diversas aplicaciones por sus características como de baja rugosidad, aguante a la corrosión, flexibilidad, poco peso, bajo costo, además tiene una alta resistencia a presiones internas y externas como también una facilidad de instalación.⁷

Se estima que la vida útil mínima de este material es alrededor de 50 años, este tiempo es constatado a través de los ensayos por el proveedor de resinas. En aquel cuadro se observa el uso que se le da a las tuberías HDPE.

Descripción
Tubo de polietileno de alta densidad (HDPE) para agua
Tubo de polietileno de alta densidad (HDPE) para fluidos a presión
Tubo de polietileno de alta densidad (HDPE) para alcantarillado
Tubo de polietileno para combustible gaseoso

Figura 5. Descripción de utilidad de tuberías HDPE. (Fuente: Ministerio de economía y finanzas).

⁷ (TIGRE, 2018 pág. 05)

Características del polietileno de alta densidad HDPE, son de diferentes características, por ejemplo:

Una de ellas es la toxicidad, las tuberías HDPE tienen la facilidad de transportar agua potable, resistencia al fuego, el cual está hecho de un material normativo en el cual no necesita acondicionamiento especial, resistencia a la abrasión, estos tubos han superado a las tuberías de cemento y acero, en el cual han sustituido ventajosamente a la erosión, propiedades eléctricas, tiene un volumen que hace que el material no sufra por lo más mínimo de corrientes parasitarias, resistencias a los sismos, tiene una propiedad elástica, el cual logra resistir las presiones y se adapta a cualquier movimiento no provocada por el líquido que transporta.⁸

Propiedades físicas HDPE, se conoce como el código de tubería, por ejemplo, se clasifica como 345444C como se establece en ASTM D 3350. El dígito 3 en la primera celda corresponde con una densidad de 0.941-0.955 g/cm³ cuando se prueban de acuerdo al ASTM D 1505. El dígito 4 en el segundo orden de celda compete con el índice de fusión < 15g/10min cuando se verifica de acuerdo al ASTM O 1238. Aquellos valores en las celdas restantes pueden ser establecidos de forma semejante. Esto hace que la información sea segura y característica del polietileno (HDPE).⁹

Tubería Cedula 40 (SCH40), son aquellas tuberías muy empleadas en las redes contra incendio, cuentan por tamaños más usados por las industrias, ya que soportan grandes presiones en general, y por aquello siempre es muy comercial en el mercado. Además, comprenden de diferentes diámetros, en muchos casos hay en acero al carbono, galvanizados según las comodidades del cliente.

⁸ (OSHIRO Chinen, 2012 págs. 4-5)

⁹ (ARIAS Portuguez, 2012 pág. 10)

Diámetro NPS	Espesor Nominal de Pared	Peso Nominal de Tubería	Presión de Prueba	Aprobación UL / FM
Pulg.	mm	Kg/M	PSI	ASTM A53
1"	3.38	2.5	700	Si
1 1/4"	3.56	3.39	1300	Si
1 1/2"	3.68	4.05	1300	Si
2"	3.91	5.44	2500	Si
2 1/2"	5.16	8.53	2500	Si
3"	5.49	11.29	2500	Si
4"	6.02	16.08	2210	Si
6"	7.11	28.26	1780	Si
8"	8.18	42.55	1570	Si

NORMA NFPA 13 – 2016

Tabla 6.3.1.1 Materiales y Dimensiones de las Tuberías	
Materiales y Dimensiones	Norma
Tuberías Ferrosas (Con o Sin Costura)	
Especificación para tubos de hierro negro y de acero con recubrimiento de zinc en caliente por inmersión (galvanizado), con y sin costura, para uso en protección contra incendios.	ASTM A795
Especificación para tubos de acero con y sin costura.	ANSI/ASTM A53
Tubos de acero forjado.	ANSI/ASME B 36.10 M
Especificación para tubos de acero soldados por resistencia eléctrica.	ASTM A135

Figura 6. Tamaños, presión y normas de las tuberías Cedula 40 en redes contra incendio. (Fuente: Por el proveedor PYDE).

Tipo de material Cedula 40 (SCH40) son de acero con aleación de hierro en carbono aptos para ser manipuladas ya sean en caliente o en frío. Usualmente la proporción de carbono no sobrepasa al 1.76%, además son de acero debido a su gran firmeza en la contención de presión y fluidos.

Propiedades físicas de Cedula 40 (SCH40), existen distintas propiedades físicas según la tubería a usar en el proyecto”, por ejemplo:

Tuberías de acero al carbón con costura son tuberías con un acabado negro o galvanizada, con los extremos de biselados o roscados, además cuentan con diámetros desde 1/4" hasta 54. Con tipo de costura recta longitudinal y helicoidal o espiral. Espesores de cedula 40, estándares, 80 y XS son los más comunes en el mercado.¹⁰

¹⁰ (ARIAS Portuguez , 2012 pág. 7)



Figura 7. Tubería de acero al carbono con costura en redes contra incendio.
(Fuente: Insumex).

Tuberías de acero al carbono sin costura, son tuberías con un acabado negro, con los extremos de biselados lisos, además cuentan con un diámetro de 1/4" - 24". Es de longitud irregulares en todas sus medidas. Además, siempre habrá diferencias entre lo que se solicita contra lo que se entrega. Sus espesores de Cedula 40, estándares, 80 y XS son los más comunes en el mercado.¹¹

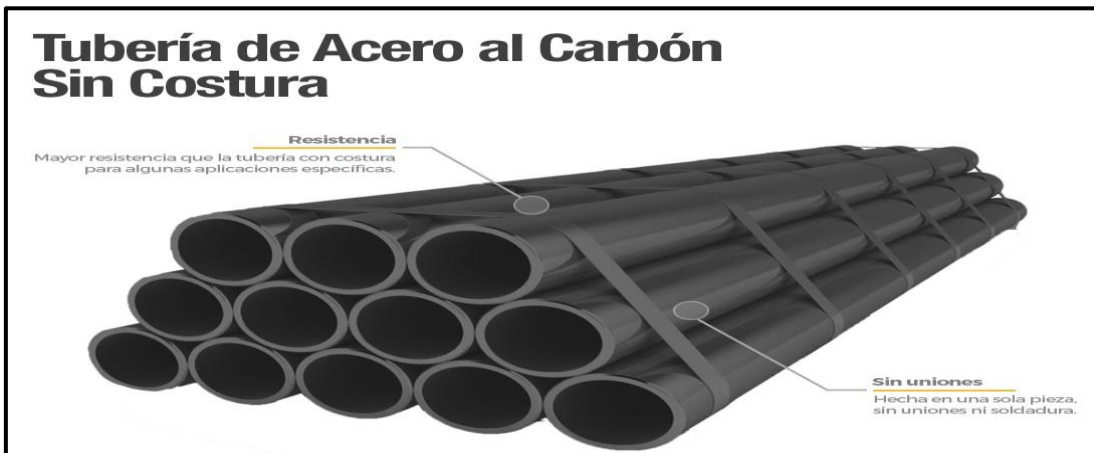


Figura 8. Tubería de acero al carbono sin costura en redes contra incendio.
(Fuente: Insumex).

Tubería de acero inoxidable son de materiales de acero inoxidable en donde se utilizan para los procesos de fluidos corrosivos en donde tienen condiciones que la tubería de acero al carbono no soporta.

¹¹ (ARIAS Portuguez , 2012 pág. 8)

Tuberías de acero inoxidable con costura son de tuberías de fundición o material inoxidable más habituales en AISI 304 y AISI 316. Cada uno de los elementos mejoran su grado adicional L, además cuentan con extremos lisos, los extremos son lisos, de una longitud de 6.10 m de longitud por tramo. Además, su espesor es lo más común como de cedula IO y de 40 fabricados por la norma ASTM A312.



Figura 9. Tubería de acero inoxidable con costura en redes contra incendio.
(Fuente: Solo Stocks).

Funcionalidad de redes de agua contra incendio, la funcionalidad de redes de agua contra incendio adquiere distintas distribuciones y equipos que permiten manejar o reducir el fuego. Todos los elementos son de eficacia total para las operaciones y solicitan de un minucioso programa de inspección, como mantenimiento y prueba para lograr verificar un sistema de protección contra incendio funcione adecuadamente durante una emergencia. La funcionalidad de las redes de agua contra incendio se obtendrá mediante el rendimiento, costos y seguridad, para lo cual se empleará hojas de cálculos, fichas de validación e incluso el software Revit Mep.

Rendimiento es el producto de medios empleados para obtener resultados como también tener beneficios mediante medios para alcanzar los objetivos propuestos. En el caso se tomará en cuenta el rendimiento según el expediente técnico también por las experiencias de los ingenieros que participaron en el proyecto Mercado de Chancay. Como a su vez emplearemos la fórmula para hallar los ratios teóricos y reales para obtener el desempeño.

Ratio es la relación de dos magnitudes entre sí para obtener el desempeño, y comparar el ratio teórico y en campo para saber si la partida esta adelantada o atrasada según la programación en obra

Ratio obra (campo)	
Ratio:	$\frac{\#trabajadores * horas trabajadas}{\#que produjeron}$
Ratio obra(teórico)	
Ratio:	según el presupuesto* unidad

Tabla 1. Ratios teóricos y reales en campo. (Fuente: Elaboración propia).

Ratio real obra		Ratio meta expediente técnico	
0.8571	<	0.9231	adelantada
1.0517	>	0.9231	atrasada (perdida)

Tabla 2. Comparación de ratios para ver el desempeño en campo. (Fuente: Elaboración propia).

Proceso constructivo HDPE se debe seguir a las recomendaciones de los proveedores, al momento de que se movilizarán dichas tuberías o seguir las recomendaciones del fabricante. Con mucho cuidado, en la carga y descarga para prevenir posibles daños por los efectos de movimientos excesivos, golpes o acuñamiento para su instalación de la tubería se emplearán los siguientes pasos. La profundidad mínima a la que se deberá quedar instala la tubería será de 1.20 m a 1.00 m tomando en cuenta desde el nivel de terreno. Además, debe de contar con pruebas hidráulica correspondiente para localizar alguna ruptura o defecto en la instalación o selladura de la termo fusión de la tubería, en lo cual serán instaladas sobre camas de apoyos aceptadas de acuerdo a las especificaciones del proyecto o planos. Por lo tanto, luego de acuerdos de los procedimientos de normativas a la compañía tendrá que realizarse un lavado de tubería para que se asegure la total limpieza de interior en la tubería instalada.



Figura 100. Montaje de la tubería HDPE en zanja. (Fuente: Plastiforte).

Proceso constructivo cedula 40, para la instalación de estas tuberías se deberán instalar los soportes necesarios para apoyar cada tramo de tubería que se va instalando, se verifica la alineación y nivel correcta. Luego cada tramo de tubería que se va instalando se verifica si están descansando en su debido soporte, se unirá el resto de la red con un roscado, unión mecánica ranurada según corresponda de acuerdo al diámetro de la tubería instalada, ver requisitos de instalación NFPA-13, cada sección debe ser taponeado adecuadamente con el fin de efectuar las pruebas hidráulicas para lograr observar si hay fugas o exudaciones, también se determinara la longitud de tramos de tuberías a cortarse ubicándose el accesorio y midiendo el tramo necesario de empate del ultimo tubo instalado u o accesorio.¹²

Costo se representan la inversión que se realiza para la producción teniendo en cuenta, los materiales, mano de obra, horas hombres, costos de equipos, maquinarias y herramienta a usar para la fabricación de un producto o la inversión de una prestación de servicio.

¹² (CUERVO , 2020 pág. 1)



Figura 11. Comparación de variaciones en los costos presupuestados y reales. (fuente: Monografia.com).

Costo presupuestado son costos presupuestados o (costos estándar) son costos que son programados o calculados para la finalidad de un periodo futuro, está implicado en este proceso los precios de maquinarias, mano de obra, equipos, herramientas, mercadería etc. Estos costos presupuestados no se contabilizarán, pero sirven como una parte de determinación de tasas, cuotas aplicaciones y como punto de referencia o comparación de los costos reales.

Costo real se le conoce como costo histórico son aquellos costos que pueden ser realizado o han sido incurrido en el procedimiento de producción para elaborar los bienes de materias y servicios prestados, a diferencia de los costos presupuestados este determinará con anticipación en la producción, aumentando o disminuyendo el costo presupuestado anteriormente.

Seguridad son múltiples de usos, puede afinarse al concepto que proviene al latín de Securitas que se caracteriza de seguro, ya que define la propiedad o lugar en que no se registra inseguridad, riesgos o daños. Ya que algo seguro se define como algo estable que se puede considerar como una certeza.



Figura 12. Seguridad en la evaluación de las redes de agua contra incendio. (Fuente: Jaime Moncada).

Software Revit es un modelado de información ya sea para ingenieros como para ingenieros, diseñadores y contratistas desarrollado por Autodesk. El cual permite a diferentes usuarios diseñar una edificación, una estructura con sus componentes en 3D, la construcción en base de datos desde el ante proyecto hasta en la ejecución del proyecto.¹³

Tiempo de mantenimiento se basa en el excelente rendimiento y desempeño de dichas tuberías mencionadas, en este caso se obtendrá por los modelos de ingeniería a través de Revit, que son procesos que pueden repercutir en el modelamiento por el software Revit Mep.

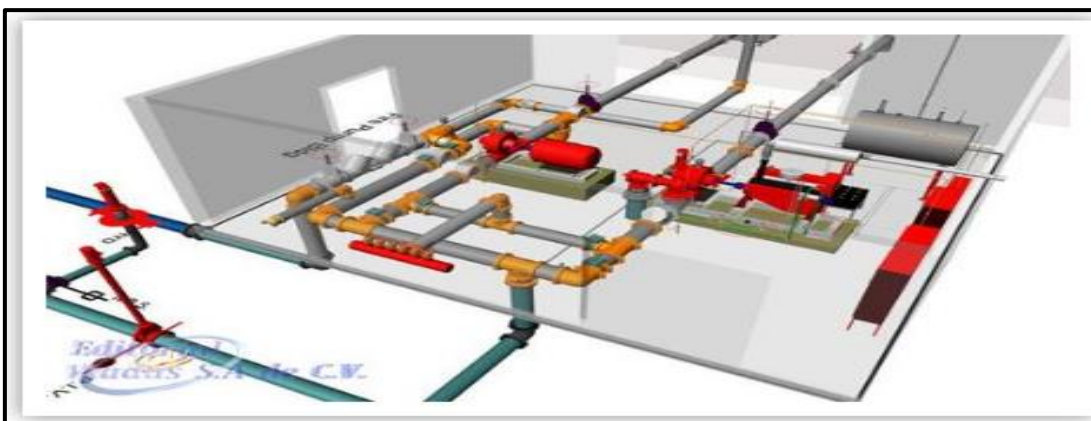


Figura 13. Tubería de agua contra incendio en Revit Mep. (Fuente: Construction & Design Magazine).

¹³ (CHACÓN, y otros, 2017 pág. 50)

III. METODOLOGÍA

Son un grupo de métodos lógicos que se plantean por problemas científicos y se dispone a prueba de hipótesis e instrumentos de trabajo investigado.¹⁴

El informe de investigación se fundamentó en el método científico, y se usó los siguientes métodos, nombrados cada uno de ellos.

3.1 Tipo y diseño de investigación

Enfoque

Este informe de investigación fue de enfoque cuantitativo porque los datos que se recolectaron midieron las variables de estudio que son tubería HDPE y Cedula 40 si contribuyen en la implementación en las redes de agua contra incendio.

Enfoque cuantitativo [...] es de orden y probatorio. Cada fase continua a la siguiente [...], el orden es estricto, aunque se puede luego redefinir algunas fases.¹⁵

Por consiguiente, el presente proyecto de investigación fue de enfoque **cuantitativo**, por conveniente las variables fueron evaluadas por el mecanismo de información cuantificada.

Tipo de investigación

El tipo de investigación fue aplicada, puesto que se resolvió un problema práctico como lo es, la tubería HDPE y Cedula 40 en redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay, mediante los conocimientos teóricos.

La investigación será aplicada cuando permite convertir el conocimiento teórico que proviene de la investigación básica por prototipos, conceptos y productos sucesivamente.¹⁶

¹⁴ (VALDERRAMA Mendoza, 2013 pág. 75)

¹⁵ (HERNÁNDEZ Sampieri, y otros, 2014 pág. 4)

¹⁶ (LOZADA, 2014 pág. 38)

Debido a lo nombrado, considere que mi tipo de investigación fue **aplicada**, ya que la propuesta de las redes de agua contra incendio complementara en el proyecto del Mercado de Chancay.

Nivel de investigación

Aquellos diseños trasversales correlacionales-causales describen la relación de dos o más categorías con descripciones o variables de un momento determinado. En oportunidades en términos correlacional con otras funciones de causa efecto (causales).¹⁷

Por lo tanto, este informe de investigación fue de nivel de investigación fue de diseño **correlacional-causales** ya que se relacionaron las variables dependientes independientes con las dependientes.

Diseño de la investigación

La investigación no experimental está más cerca de las variables formuladas como hipotéticamente como reales, consecuencias además tiene mayor validez externa (posibilidad de generalizar los resultados a otros individuos y situaciones comunes).¹⁸

Por lo tanto, esta investigación contó con un **diseño no experimental**, puesto que se quiere saber el desempeño y mantenimiento de los tipos de tuberías mejorará las redes de agua contra incendio y se obtendrá a través del software Revit Mep como también con la ayuda de hojas de cálculos.

3.2 Variables y operacionalización

La metodología consiste en desagregar o descomponer minuciosamente las variables que comprenden el problema de investigación el cual parte de lo más general a lo más específico. Quiere decir que las variables se dividen en “si son

¹⁷ (HERNÁNDEZ Sampieri, y otros, 2014 pág. 94)

¹⁸ (HERNÁNDEZ Sampieri, y otros, 2014 pág. 163)

complejas” en dimensiones, aspectos, áreas, indicadores, ítems y subíndice; pero si son concretas solo en índices, ítems e indicadores.¹⁹

Variable independiente se llevará a cabo de dos o más grados, ya que el nivel mínimo de la manipulación es de dos, presencia- ausencia de la variable independiente. Por lo tanto, cada nivel o grado de manipulación implicará un grado en el experimento.²⁰

variable dependiente no se manipulará, sino que se medirá para ver el efecto de la manipulación de la variable independiente sobre ella.²¹

Escala de medición es un proceso inherente y consustancial de toda investigación ya sea cualitativa o cuantitativa, se mide principalmente de variables, en lo cual considera tres elementos básicos como, instrumentos de medición, la escala de medición y el sistema de unidades de medición.²²

Escala Intervalos es una escala en la cual se basa en suponer, puede conocerse también en diferencias de objetos medidos según la escala, se le asigna un número de cada objeto de diferencias entre los objetos se refleja entre los números asignados.²³

Escala de proporción o razón es una escala en la cual realiza comparaciones no solo de intervalos de objetos, valores de números, es decir este tipo de escala tiene sentido las razones, y puede decirse por ejemplo (el valor X es doble que el de Y), como también el peso, la longitud y masa se mide en escala de razones. Las distancias también se expresan en kilómetros, millas o pies todos estos casos las escalas tienen un origen común.²⁴

¹⁹ (CARRASCO Díaz, 2017 pág. 226)

²⁰ (HERNÁNDEZ Sampieri, y otros, 1997 pág. 102)

²¹ (HERNÁNDEZ Sampieri, y otros, 1997 pág. 102)

²² (Escala de Medición Paradigmas, 2007 pág. 104)

²³ (Escala de Medición Paradigmas, 2007 pág. 115)

²⁴ (Escala de Medición Paradigmas, 2007 pág. 119)

3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

Población

Un conjunto de elementos finito o infinito con diferentes características habituales el cual servirá para las diferentes conclusiones de investigación, esta queda determinada por el problema y por los objetivos del estudio.²⁵

Para este informe de investigación se consideró como población el Mercado de Chancay ya que ahí surge la problemática a investigar en el distrito de chancay.

Muestra

La muestra pertenece a un subconjunto de cosas, elementos o personas con diferentes características realizadas que son de pertenencia a la población.²⁶

La investigación conto como muestra las tuberías HDPE y tuberías Cedula 40 del mercado de chancay.

Muestreo

Es la selección de la muestra de la población en lo cual se le conoce como muestreo el cual nos ayuda a evaluar características como toda la población.²⁷

En esta investigación es de muestreo por conveniencia, ya que está disponible en el tiempo y periodo de la investigación, además se obtendrán los datos gracias al software Revit Mep y las hojas de cálculos.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Es una técnica que guía para la obtención de información, en lo cual se debe guardar por medio de materiales o datos que pueden ser procesados, recuperados, analizados e incluso interpretados posteriormente.²⁸

²⁵ (ARIAS , 2006 pág. 81)

²⁶ (ÑAUPAS Paitán, 2014 pág. 246)

²⁷ (VALDERRAMA Mendoza, 2013 pág. 184)

²⁸ (ARIAS Portuguez , 2012 pág. 68)

En este estudio se analizó y se midió las tuberías HDPE y Cedula 40 con la finalidad de mejorar las redes de agua contra incendio a través de Revit Mep y hojas de cálculos.

Validez del instrumento

La aportación que existe del instrumento de selección o validación es un criterio laboral muy importante en un proceso de investigación.²⁹

El proceso de validez del estudio se definió de manera técnica y especializada, por lo cual el medio de datos a través de fichas técnicas y hojas de cálculos, como a su vez será complementado con el software Revit Mep programa especializada en tuberías de plomería, eléctricas y contra incendio. Por lo cual contara con apoyo de fichas técnicas aprobados por expertos para una recopilación de base de datos de los indicadores, como también hojas de cálculos (para ver la validez del instrumento, ver anexos).

Confiabilidad del instrumento

La confiabilidad de un instrumento de medición el cual será de aplicación continua al mismo individuo u objeto que mostrará resultados iguales.³⁰

Asimismo, en la presente investigación, se dio por confiable los reportes debido a que a ser el resultado de la simulación en Revit Mep para los resultados de costos y seguridad de las tuberías HDPE como también de tuberías de Cedula 40 en redes de agua contra incendio se garantiza la consistencia interna de los datos.

3.5 Procedimientos

Este informe de investigación constó con un procedimiento de analizar el rendimiento, costos y seguridad de las tuberías HDPE y Cedula 40 de las redes de agua contra incendio en el proyecto Mercado de Chancay.

²⁹ (ROBBINS, y otros, 2005 pág. 289)

³⁰ (HERNÁNDEZ Sampieri, y otros, 2014 pág. 200)

En las cuales dichas dimensiones como el rendimiento se halló con ratios teóricos, ratio de buena y mala jornada.

Para hallar con los costos y seguridad previamente se modelo en el software Revit una modelación de arquitectura del proyecto teniendo en cuenta los muros, niveles del proyecto para poder así tener mayor facilidad al momento de modelar las tuberías HDPE y Cedula 40.

Los costos se hallaron con el metrado en campo y en AutoCAD la longitud de cambio de tubería, a su vez se complementó con los resultados el software Revit Mep ya que este software facilito el metrado de las tuberías o elementos empleados según la modelación realizada.

La seguridad se halló también con el software Revit Mep ya que nos brindó el tiempo de mantenimiento de las tuberías mencionada como a su vez las presiones que conducen dentro de la tubería.

El cual para lograr estos objetivos ya mencionados se presentó una carta de autorización a la empresa consorcio López de Zúñiga para poder obtener el expediente técnico y también los planos del proyecto. A continuación, se mostrará en un mapa esquemático los procedimientos mencionados anteriormente.

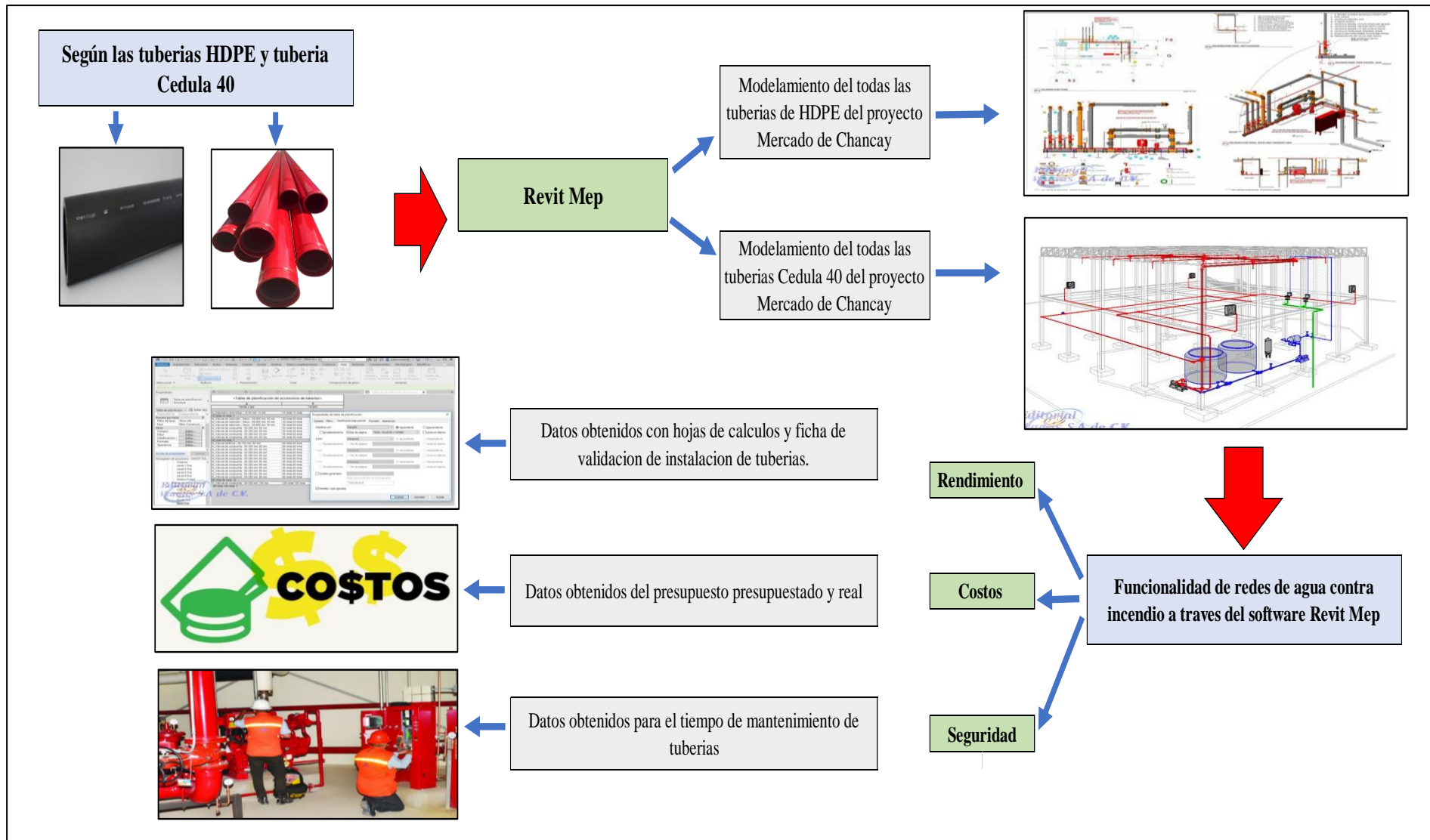


Tabla 3. Procedimiento. (Fuente: Por parte propia).

3.6 Método de análisis de datos

La estadística descriptiva se organiza y se resume por un conjunto de análisis que vienen de una muestra o de una población total, de forma cuantitativa, por lo cual este resumen será mediante tablas, gráficos o valores numéricos.³¹

El método de análisis de datos fue de estadística inferencial. Por lo cual se logró un nivel de validez a la particularidad de la investigación y que la confiabilidad no sea vulnerable de aquellos parámetros de estudio.

3.7 Aspectos éticos

Veracidad de los resultados

Toda la recopilación de datos ha sido recogido y facilitado gracias a la empresa CONSORCIO LOPEZ DE ZUÑIGA, la cual me otorgo el apoyo con el expediente técnico y los planos en el presente proyecto cuyo fin es netamente de investigación. Por lo cual, se mencionan dos (02) de los principales valores:

Respeto

El respeto es la sustancia de todo valor, como la actitud o cualidad del hombre debe tener siempre en el momento de compartir con personas en su entorno, en la cual este proyecto de investigación mencionara las fuentes adquiridas a través de referencias.

Honestidad

Es la cualidad que complementa al ser humano que consiste en expresarse con sinceridad y veracidad, Por lo tanto, en el proyecto de investigación se obtendrán datos verdaderos como fuentes confiables y fuentes personales como (inspección a campo y fotografías)

Consentimiento informado

Para realizar el análisis y medición directa se necesitó de los planos y el expediente técnico de la obra Mercado de Chancay para lo cual se informó a la Empresa

³¹ (GARRIGA Trillo, y otros, 2009 pág. 19)

Consortio López de Zúñiga ejecutor del proyecto, el cual así complemento los objetivos de esta investigación, además con la colaboración del ing. de campo Ronal Coronación Palian nos complementó con la información rendimientos, costos de redes de agua contra incendio.

Mecanismo donde el participante es informado sobre el riesgo y los beneficios de la intervención y se le garantiza que los datos suministrados serán tratados con reserva y se usarán para el propósito anunciado en la investigación.³²

³² (LERNA Gonzales, 2016 pág. 32)

IV. RESULTADOS

4.1 Descripción de la zona de estudio

Nombre de tesis:

“Evaluación de funcionalidad de redes de agua contra incendio con tubería HDPE en remplazo de tubería Cedula 40 con Revit Mep, Mercado de Chancay, 2019”

Acceso a la zona de trabajo:

El acceso para llegar al Mercado de Chancay, está al frente del Club unión en la calle la Prolongación López de Zúñiga S/N y Calle Miguel Grau ya que se encuentra en el distrito de Chancay.

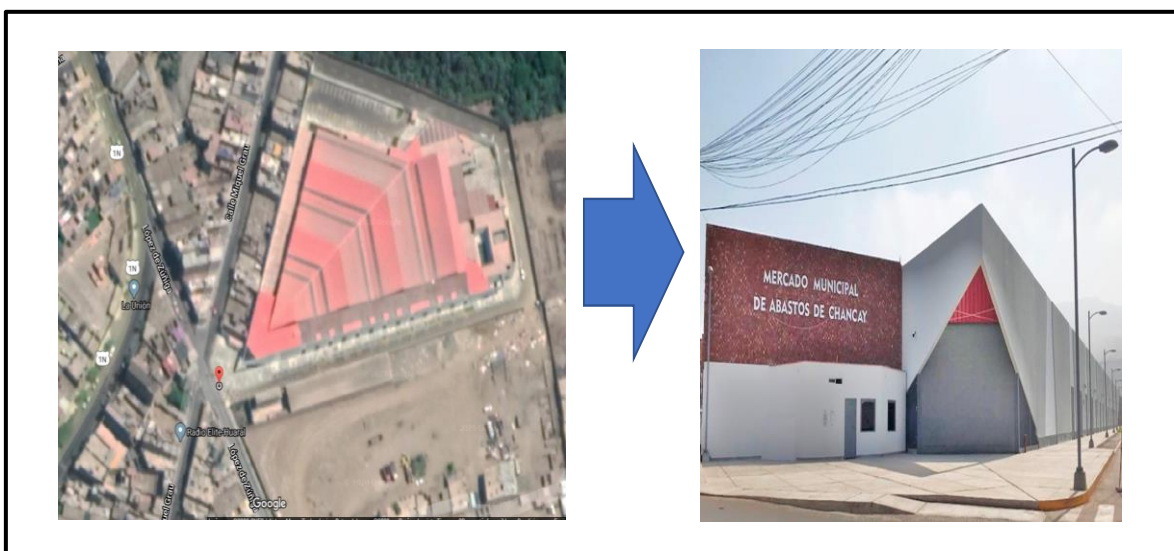


Figura 14. Mercado de abastos de Chancay. (Fuente: Modificación de Google Mapas).

Ubicación Política:

La zona de estudio se encuentra ubicado en la región de Lima, Provincia de Huaral de distrito de Chancay.



Figura 15. Mapa político de la provincia de Huaral.



Figura 16. Mapa político del Perú.

Ubicación del proyecto

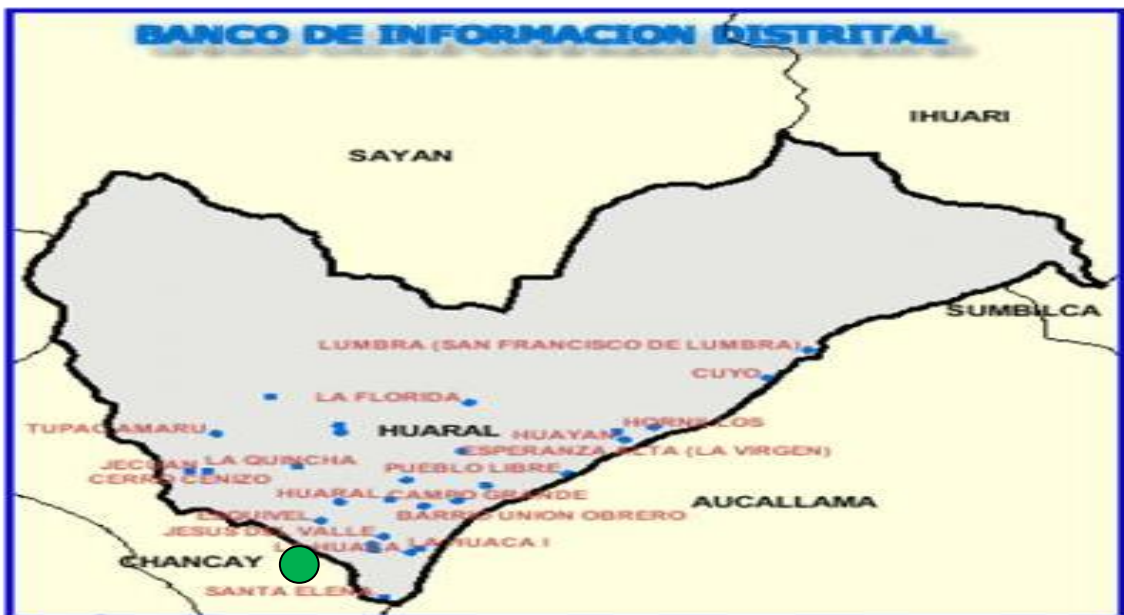


Figura 17. Mapa político de la provincia Huaral

Ubicación del proyecto

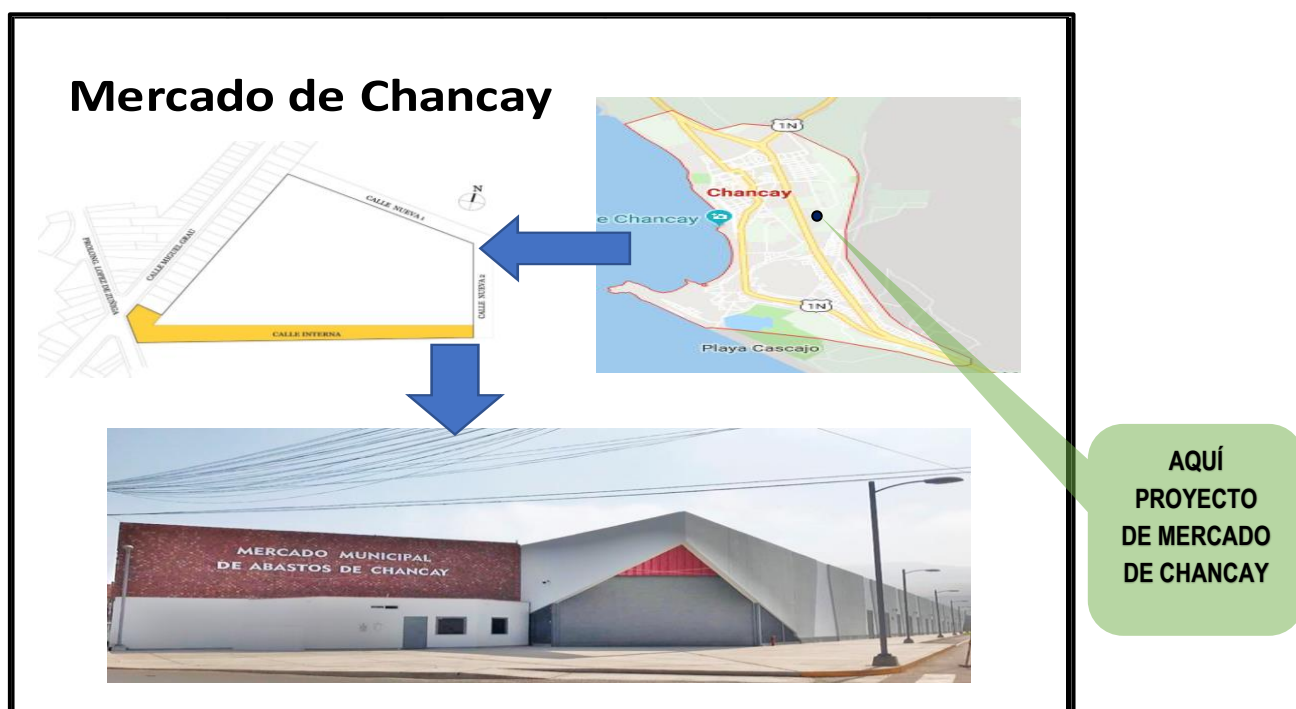


Figura 18. Mapa del Mercado de Chancay del distrito Chancay. (Fuente: Elaboración propia).

Norte	:	Con Calle Nueva 01 y propiedad de terceros.
Sur	:	Con propiedad de terceros.
Este	:	Con Calle Nueva 02.
Oeste	:	Con Prolongación López de Zúñiga, Calle Miguel Grau y propiedad de terceros.

Tabla 4. Ubicación. (Fuente: Elaboración propia).

La zona de estudio que se eligió debido a una problemática en el proyecto del Mercado de Chancay hubo una interferencia de especialidades con eléctricas y tuberías sanitarias (desagüe) se plasmó el cambio de la tubería Cedula 40 por la tubería HDPE para un mejor desempeño, costo y seguridad en la etapa constructiva. En lo cual empleare la evaluación de la funcionalidad de redes de agua contra incendio con el programa Revit Mep, para así obtener las presiones de agua, costos y seguridad de aquel cambio plasmado en el proyecto.

Ubicación Geográfica

Geográficamente la zona del proyecto del Mercado de Chancay esta entre las coordenadas:

Ubicación Geográfica:		
C. Norte	:	8'723,750.00
C. Este	:	251,450.00
Altitud	:	42.00 m.s.n.m.

Tabla 5. Ubicación Geográfica. (Fuente: Elaboración propia).

Dicha ubicación geográfica se tomó los datos del expediente técnico del proyecto, en el proyecto del Mercado de Chancay ahí se encuentra nuestra población y muestra, cuyo lo podemos verificar la figura con la ayuda en Google Maps.

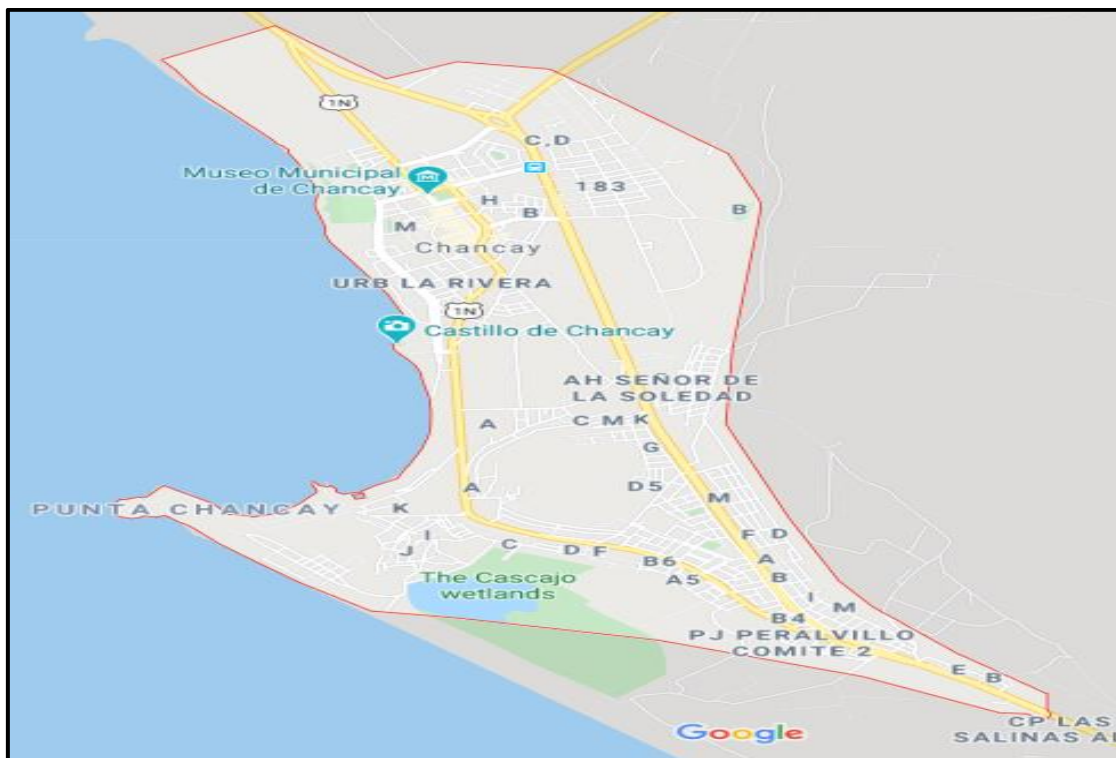


Figura 19. Mapa del distrito de Chancay y localidades. (Fuente: Google Maps).



Figura 20. Vista satelital del Mercado de Chancay. (Fuente: Google Maps).

Vías de acceso

Para poder llegar a la zona del proyecto Mercado de Chancay tenemos que tomar un ómnibus hacia el norte chico del Perú, mayormente esos vehículos pasan afuera de la universidad Cesar Vallejo o también se puede lograr tomar en el terminal de Plaza Norte ubicado en independencia. Aproximadamente la distancia desde la universidad Cesar Vallejo hacia el proyecto del Mercado de Chancay es de 62.5 km.

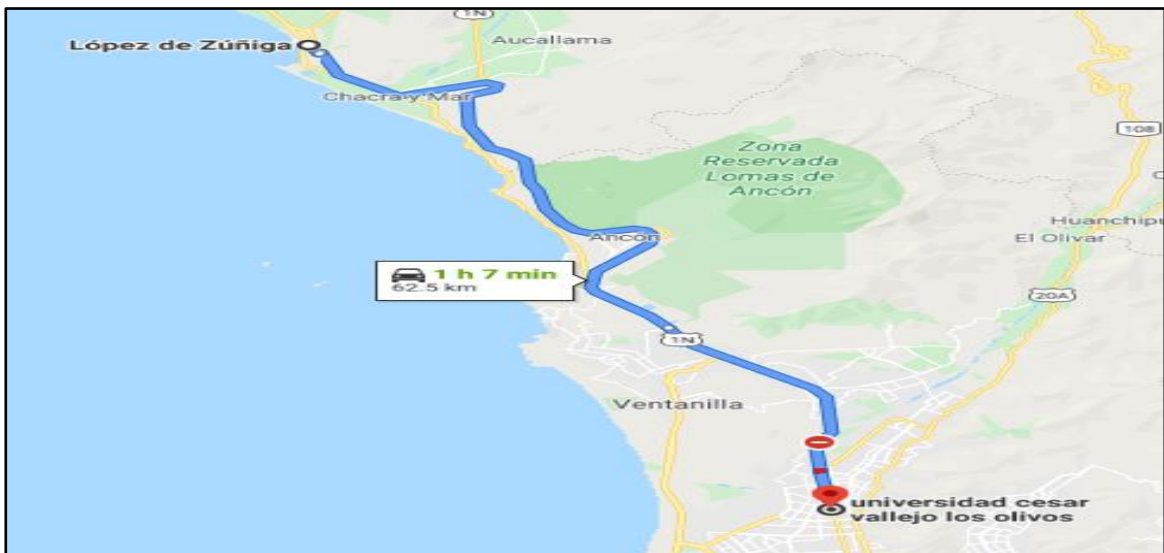


Figura 21. Vista de Google Maps hacia el Mercado de Chancay. (Fuente: Google Maps).

Clima

El clima en la zona de Chancay es variado debido a distintas alturas, es un clima desértico templado con lloviznas bajas entre abril a diciembre, y sol intenso de enero a marzo son la mayor insolación en las pampas. Las temperaturas máximas absolutas están entre 25° C a 26° C y las mínimas entre 14° C y 15° C, llegando a un promedio de 18° C a 19° C. La humedad relativa es mayor en la costa próxima al litoral, cuyo promedio es de 83% y la precipitación anual máxima es de 36 mm. La mínima de 0 mm. con un promedio anual es 18 mm.

Trabajo en Campo

Para esta investigación se recolectaron datos del expediente técnico del proyecto del Mercado de Chancay, como también se recolectaron datos de experiencias de los ingenieros que participaron en el proyecto a su vez complementando la información con el software Revit Mep.



Figura 22. Instalación de la tubería HDPE con supervisión de la especialista del proveedor PYDE. (Fuente: Tomada por parte propia).

Desempeño de instalación de tubería HDPE

En este ensayo el desempeño de instalación de las tuberías HDPE se hallaron según los ratios teóricos y reales, recolectados mediante el expediente técnico y las experiencias de los ingenieros que participaron en el proyecto.

Partida	04.07.01.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA HDPE DE 4"						
Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m		53.93	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		hh		0.1000	0.0160	25.15	0.40
0147010002	OPERARIO		hh		3.0000	0.4800	20.96	10.06
0147010003	OFICIAL		hh		2.0000	0.3200	16.99	5.44
								15.90
	Materiales							
0272140030	CODO HDPE 4" X 90°		u			0.0730	141.70	10.34
0272140031	TEE HDPE 4"		u			0.0300	159.19	4.78
0272140032	FLANGE ADAPTER HDPE 4"		u			0.0460	64.05	2.95
0272140033	BACKING - RING 4"		u			0.0460	56.30	2.59
0272290023	TUBERIA HPDE DE 4"		m			0.1800	38.74	6.97
								27.63
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO			5.0000	15.90	0.80
0348550003	MAQUINA PARA TERMOFUSION		hm		1.0000	0.1600	60.00	9.60
								10.40

Figura 23. Análisis de precios unitarios de la tubería HDPE del expediente técnico del proyecto Mercado de Chancay. (Fuente: Tomada del expediente técnico del proyecto).

El ratio podemos hallarlo por la formula mencionada anteriormente, luego hallamos el ratio teórico con la cantidad de horas hombres.

Instalación de tubería HDPE Teórico				
SANITARIAS			METRADO	<i>hh = ratio x Metrado</i>
FECHA	EJES	SECTOR	ML	
06/06/2018	C1/4-6	NAVE	50.00	40.00
07/06/2018	C1/4-7	NAVE	50.00	40.00
08/06/2018	C1/4-8	NAVE	50.00	40.00
09/06/2018	C1/4-9Y10	NAVE	50.00	40.00
10/06/2018	C1/4-11	NAVE	50.00	40.00
11/06/2018	C1/4-12	NAVE	50.00	40.00
12/06/2018	C1/4-13Y14	NAVE	50.00	40.00
13/06/2018	C1/4-15	NAVE	50.00	40.00
14/06/2018	C1/4-16	NAVE	43.00	34.40
TOTAL			443.00	354.40

Tabla 6. Cuadro de resumen de horas hombres teórico de la tubería HDPE. (Fuente: Elaboración propia).

Luego se tomará los siguientes datos por los ingenieros que participaron en el proyecto, para poder hallar el ratio en buena y mala jornada.

REAL					
NOTA:	METRADO	UNIDAD	CANTIDAD PERSONAL		
POR BUENA JORNADA:	75	ML	OPERARIO	OFICIAL	PEON
POR UNA MALA JORNADA:	40	ML	2	2	1

Tabla 7. Cuadro de resumen de rendimiento en buena y mala jornada de tubería HDPE. (Fuente: Elaboración propia).

Instalación tubería HDPE JORNADA BUENA			
VALOR hh/ML	0.53	<	0.8000
	real		teórico
50.0%	Adelantado		

Tabla 8. Cuadro de resumen de rendimiento de una buena jornada de instalación tubería HDPE. (Fuente: Elaboración propia).

Instalación tubería HDPE JORNADA MALA			
VALOR hh/ML	1.00	>	0.80
	real		teórico
-20.0%	Atraso		

Tabla 9. Cuadro de resumen de rendimiento de una mala jornada de instalación tubería HDPE. (Fuente: Elaboración propia).

A continuación, se muestra en la **figura 24** donde se muestra de manera representativa las diferencias que existen entre el ratio teórico, reales en buena y mala jornada, donde obtenemos que el rendimiento de la instalación de tuberías HDPE en buena jornada ha sido 50% más del teórico, mientras que el rendimiento en mala jornada es 20% menos del teórico.

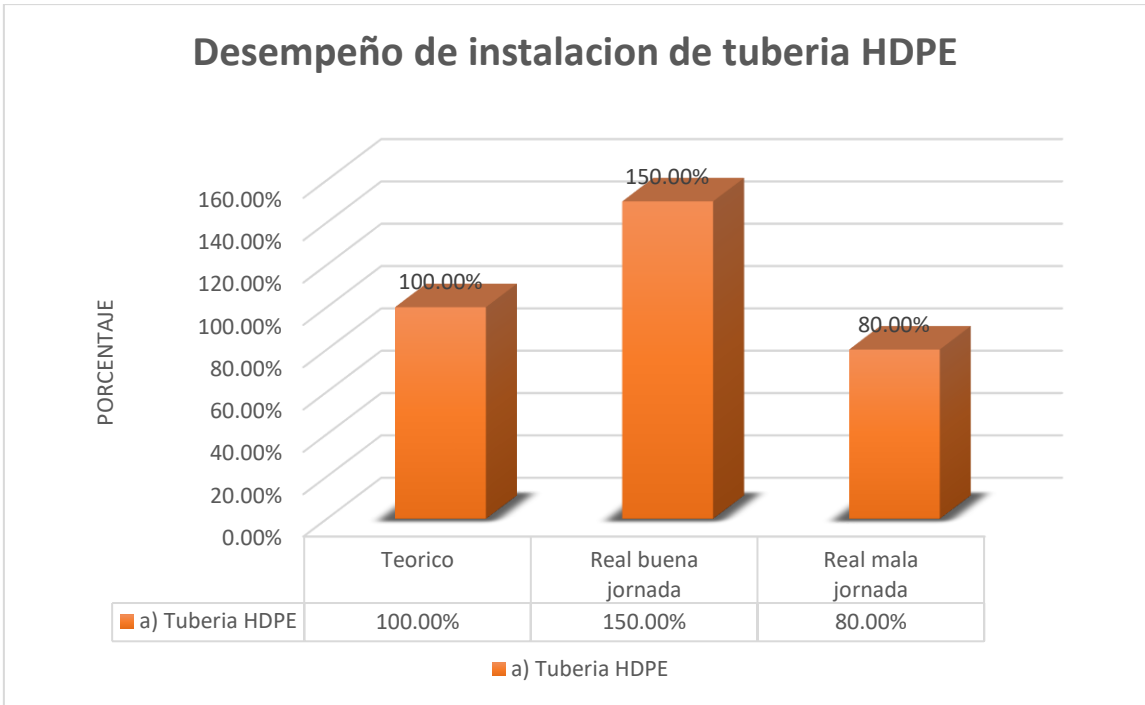


Figura 24. Resultados obtenidos del desempeño de instalación de tubería HDPE. (Fuente: Elaboración propia).

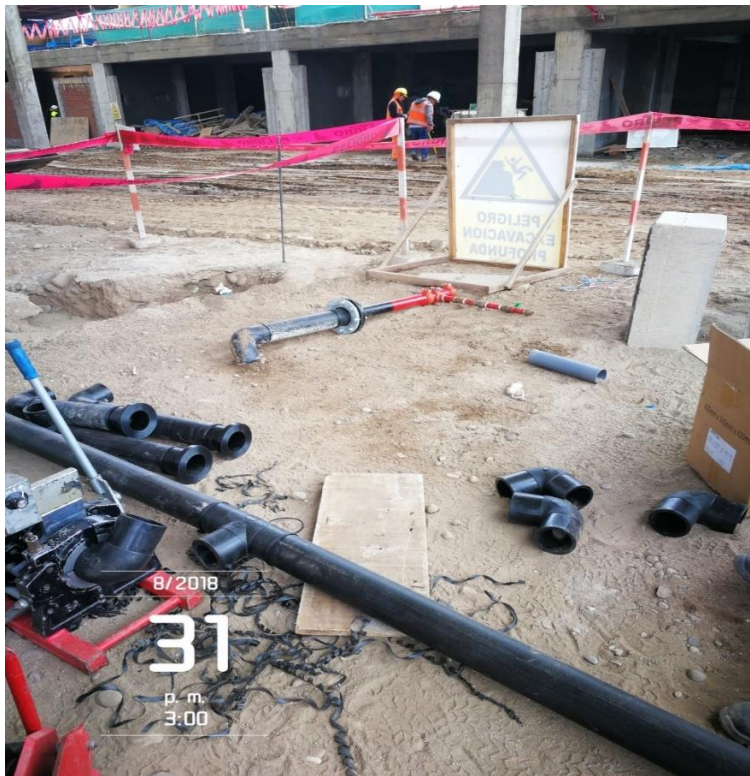


Figura 25. Instalación de tubería HDPE en el proyecto mercado de Chancay. (Fuente: Tomada por parte propia)

Desempeño de instalación de tubería Cedula 40

En este ensayo el desempeño de instalación de las tuberías Cedula 40 se hallaron según los ratios teóricos y reales, recolectados mediante el expediente técnico y las experiencias de los ingenieros que participaron en el proyecto.

Partida	04.07.01.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS ACERO SCH -40 DE 4"					
Rendimiento	m/DIA	16.0000	EQ.	16.0000	Costo unitario directo por : m	118.89	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0500	25.15	1.26
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	1.0000	20.96	20.96
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	1.0000	16.99	16.99
							39.21
Materiales							
0239980007	ACCESORIOS		glb		0.1000	148.00	14.80
0259200012	TUBERIA DE ACERO SCH-40 DE 4"		pza		0.2200	286.00	62.92
							77.72
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	39.21	1.96
							1.96

Figura 26. Análisis de precios unitarios de la tubería Cedula 40 del expediente técnico del proyecto Mercado de Chancay. (Fuente: Tomada del expediente técnico del proyecto).

El ratio podemos hallarlo por la formula mencionada anteriormente, luego hallamos el ratio teórico con la cantidad de horas hombres.

Instalación de tubería Cedula 40 Teórico				
SANITARIAS			METRADO	$hh = ratio \times Metrado$
FECHA	EJES	SECTOR	ML	
06/06/2018	C1/18-19Y20	NAVE	16.00	32.00
07/06/2018	C1/18-19Y20	NAVE	16.00	32.00
14/06/2018	C1/18-19Y20	NAVE	9.00	18.00
TOTAL			41.00	82.00

Tabla 10. Cuadro de resumen de horas hombres teórico de la tubería Cedula 40. (Fuente: Elaboración propia).

Luego se tomará los siguientes datos por los ingenieros que participaron en el proyecto, para poder hallar el ratio en buena y mala jornada.

REAL					
NOTA:	METRADO	UNIDAD	CANTIDAD PERSONAL		
POR BUENA JORNADA:	20	ML	OPERARIO	OFICIAL	PEON
POR UNA MALA JORNADA:	10	ML	2	2	

Tabla 11. Cuadro de resumen de rendimiento en buena y mala jornada de tubería Cedula 40. (Fuente: Elaboración propia).

Instalación tubería CEDULA 40 JORNADA BUENA			
VALOR hh/ML	1.60	<	2.0000
	real		teórico
	25.0%	Adelantado	

Tabla 12. Cuadro de resumen de rendimiento de una buena jornada de instalación tubería Cedula 40. (Fuente: Elaboración propia).

Instalación tubería CEDULA 40 JORNADA MALA			
VALOR hh/ML	3.20	>	2.00
	real		teórico
	-37.5%	Atraso	

Tabla 13. Cuadro de resumen de rendimiento de una mala jornada de instalación tubería Cedula 40. (Fuente: Elaboración propia).

A continuación, se muestra en la **figura 27** donde se muestra de manera representativa las diferencias que existen entre el ratio teórico, reales en buena y mala jornada, donde obtenemos que el rendimiento de la instalación de tuberías HDPE en buena jornada ha sido 25% más del teórico, mientras que el rendimiento en mala jornada es 37.5% menos del teórico.

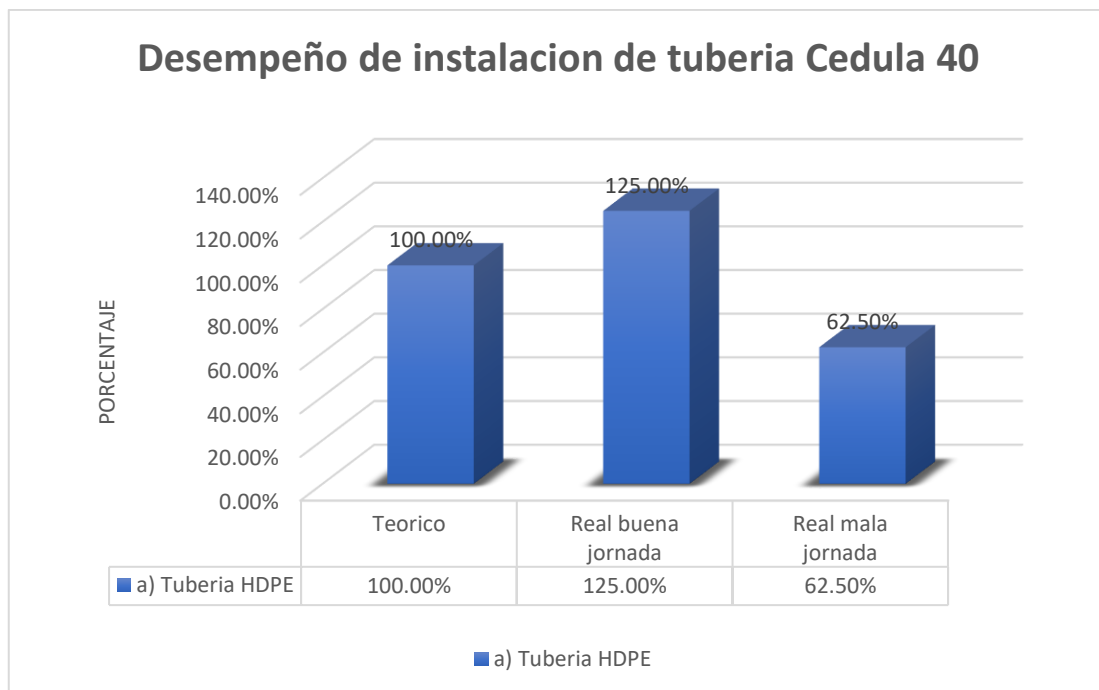


Figura 27. Resultados obtenidos del desempeño de instalación de tubería Cedula 40. (Fuente: Elaboración propia).

Presupuestado y real

El costo presupuestado y el costo real de las tuberías HDPE y Cedula 40 se consideró los datos del expediente técnico del proyecto Mercado de Chancay, en lo cual se realizó una comparación de costos entre el costo presupuestado y el real, que implicó el cambio de tuberías mencionadas anteriormente durante la ejecución del proyecto.

Datos según el expediente técnico					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDA D	METRAD O	P.U.	PARCIAL
04.07	SISTEMA AGUA CONTRA INCENDIO				164,012.29
04.07.01	REDES DE GABINETES				64,509.90
04.07.01.01	GABINETE CONTRA INCENDIOS TIPO III	u	13.00	802.97	10,438.61
04.07.01.02	SOPORTE ANTISISMICO 4 VIAS	u	4.00	658.80	2,635.20
04.07.01.03	VALVULA Y MANOMETRO AL FINAL DEL MONTANTE	u	1.00	984.91	984.91
04.07.01.04	VALVULA DE SIAMESA	u	3.00	826.15	2,478.45
04.07.01.05	VALVULA CHECK DE 4"	u	3.00	874.91	2,624.73
04.07.01.06	CAJA DE CONCRETO 0.60 X 0.60 PARA VALVULA CHECK	u	3.00	430.17	1,290.51
04.07.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS RANURADOS	glb	1.00	2,949.41	2,949.41
04.07.01.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS ACERO SCH -40 DE 2 1/2" (INC. ACCESORIOS SOLDABLES)	m	32.00	112.22	3,591.04
04.07.01.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS ACERO SCH -40 DE 4"	m	73.00	118.89	1,070.01
04.07.01.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA HDPE DE 4"	m	411.00	53.93	25,616.75
04.07.01.11	ARENADO, PINTADO GALVANIZADO Y PINTURA ESMALTE	glb	1.00	4,302.13	4,302.13
04.07.01.12	LIMPIEZA DESINFECCION Y PRUEBAS DEL SISTEMA	m	489.00	13.35	6,528.15

Figura 28. Presupuesto presupuestado del de redes de agua contra incendio del expediente técnico del proyecto Mercado de Chancay. (Fuente: Tomada del expediente técnico del proyecto).

Se realizó un metrado en campo y en AutoCAD general de las redes de agua contra incendio para obtener la longitud total del cambio, siendo un total de 32 ml más de la tubería HDPE y 32 ml menos de tubería Cedula 40 según el presupuestado.

Tubería HDPE

Según el expediente técnico	Tubería por metro lineal				
	Presupuestado	longitud (ml)	costo unitario	resultado	unidades
		Real	longitud	costo unitario	resultado
	411.00		53.93	S/22,165.23	Soles
443	53.93	S/23,890.99	Soles		

Tabla 14. Cuadro de resumen de costo presupuestado y real de las tuberías HDPE. (Fuente: Elaboración propia).

Tubería Cedula 40

Según el expediente técnico	Tubería por metro lineal				
	Presupuestado	longitud (ml)	costo unitario	resultado	unidades
		Real	longitud	costo unitario	resultado
	73.00		118.89	S/8,678.97	Soles
41	118.89	4874.49	Soles		

Tabla 15. Cuadro de resumen de costo presupuestado y real de las tuberías Cedula 40. (Fuente: Elaboración propia).

A continuación, se muestra en la **figura 29** donde se muestra de manera representativa el costo presupuestado, en donde obtenemos que el costo presupuestado de las tuberías HDPE + Cedula 40 es un total de s/. 30,844.20 soles, siendo la tubería HDPE un total de S/. 22,165.23 soles, mientras que la tubería Cedula 40 es un total de S/8,678.97 soles.

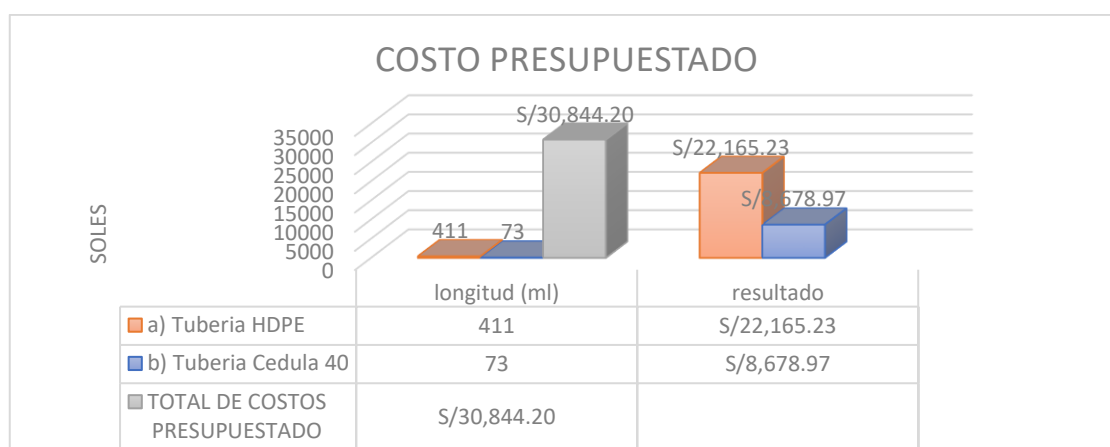


Figura 29. Resultados obtenidos del costo presupuestado de las tuberías HDPE y tuberías Cedula 40. (Fuente: Elaboración propia).

A continuación, se muestra en la **figura 30** donde se muestra de manera representativa las diferencias que existen de costo real, en donde obtenemos que el costo presupuestado de 32 metros lineales de tuberías cambiado en el proyecto es un total de s/. 28,765.48 soles, siendo la tubería HDPE un total de S/. 23,890.99 soles, mientras que la tubería Cedula 40 es un total de S/4,874.49 soles.

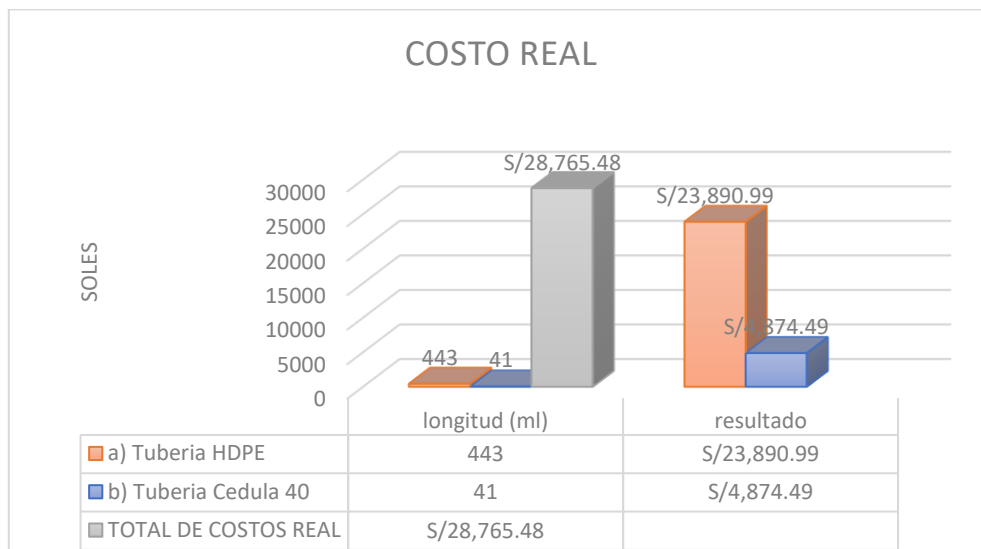


Figura 30. Resultados obtenidos del costo real de las tuberías HDPE y tuberías Cedula 40. (Fuente: Elaboración propia).



Figura 31. Medición de tubería HDPE en el Proyecto Mercado de Chancay. (Fuente: Tomada por parte propia).

Luego de haber obtenido los metrado en campo y en AutoCAD se hace una comparación de datos con el software Revit Mep, donde se observa la cantidad de metros lineales de tuberías Cedula 40 y tuberías HDPE de Ø 4”, en los cuales tenemos los costos por metro lineal detallado. Tal como se observa en la **figura 32** y **figura 33**.

Item	Quantity	Material	Unit Price	Total Cost
TUBERIA CEDULA 40	1.58	Steel, Carbon	118.89	189.307196
TUBERIA CEDULA 40	1.14	Steel, Carbon	118.89	135.380901
TUBERIA CEDULA 40	3.75	Steel, Carbon	118.89	445.30413
TUBERIA CEDULA 40	2.24	Steel, Carbon	118.89	266.991697
TUBERIA CEDULA 40	0.82	Steel, Carbon	118.89	97.450569
TUBERIA CEDULA 40	0.20	Steel, Carbon	118.89	23.688833
TUBERIA CEDULA 40	1.04	Steel, Carbon	118.89	123.776027
TUBERIA CEDULA 40	0.21	Steel, Carbon	118.89	24.981345
TUBERIA CEDULA 40	2.21	Steel, Carbon	118.89	262.493199
TUBERIA CEDULA 40	0.94	Steel, Carbon	118.89	75.978336
TUBERIA CEDULA 40	0.57	Steel, Carbon	118.89	67.571672
TUBERIA CEDULA 40	0.82	Steel, Carbon	118.89	73.419033
TUBERIA CEDULA 40	0.30	Steel, Carbon	118.89	43.068355
TUBERIA CEDULA 40	0.21	Steel, Carbon	118.89	24.981345
TUBERIA CEDULA 40	0.48	Steel, Carbon	118.89	57.167447
TUBERIA CEDULA 40	1.49	Steel, Carbon	118.89	177.60234
TUBERIA CEDULA 40	1.25	Steel, Carbon	118.89	148.208118
TUBERIA CEDULA 40	0.07	Steel, Carbon	118.89	8.493204
TUBERIA CEDULA 40	0.89	Steel, Carbon	118.89	106.002119
TUBERIA CEDULA 40	0.17	Steel, Carbon	118.89	20.794952
TUBERIA CEDULA 40	0.48	Steel, Carbon	118.89	58.774433
TUBERIA CEDULA 40	0.14	Steel, Carbon	118.89	17.020194
TUBERIA CEDULA 40	0.49	Steel, Carbon	118.89	57.808886
TUBERIA CEDULA 40	0.49	Steel, Carbon	118.89	57.808886
TUBERIA CEDULA 40	0.59	Steel, Carbon	118.89	69.88811
TUBERIA CEDULA 40	0.59	Steel, Carbon	118.89	69.88811
TUBERIA CEDULA 40	0.43	Steel, Carbon	118.89	51.487443
TUBERIA CEDULA 40	0.81	Steel, Carbon	118.89	96.324262
TUBERIA CEDULA 40	0.60	Steel, Carbon	118.89	78.488333
TUBERIA CEDULA 40	0.29	Steel, Carbon	118.89	34.850094
TUBERIA CEDULA 40	0.29	Steel, Carbon	118.89	34.850094
TUBERIA CEDULA 40	0.29	Steel, Carbon	118.89	34.850094
TUBERIA CEDULA 40	0.59	Steel, Carbon	118.89	69.88811
TUBERIA CEDULA 40	0.59	Steel, Carbon	118.89	69.88811
TUBERIA CEDULA 40	1.04	Steel, Carbon	118.89	123.776027
TUBERIA CEDULA 40	1.45	Steel, Carbon	118.89	172.396694
Total	50			5844.50

Figura 32. Cantidad de metrado de tuberías Cedula 40 de Ø4” Medición de tubería HDPE en el Proyecto Mercado de Chancay. (Fuente: Elaboración por parte propia).

Item	Quantity	Material	Unit Price	Total Cost
TUBERIA HDPE	7.15	Poietileno	53.93	385.730173
TUBERIA HDPE	3.07	Poietileno	53.93	165.365269
TUBERIA HDPE	7.42	Poietileno	53.93	400.352033
TUBERIA HDPE	59.20	Poietileno	53.93	3192.783395
TUBERIA HDPE	2.90	Poietileno	53.93	156.130136
TUBERIA HDPE	6.00	Poietileno	53.93	323.715489
TUBERIA HDPE	0.34	Poietileno	53.93	18.077336
TUBERIA HDPE	0.30	Poietileno	53.93	16.179
TUBERIA HDPE	0.30	Poietileno	53.93	16.179
TUBERIA HDPE	0.30	Poietileno	53.93	16.179
TUBERIA HDPE	0.30	Poietileno	53.93	16.179
TUBERIA HDPE	0.68	Poietileno	53.93	36.413536
TUBERIA HDPE	0.30	Poietileno	53.93	16.179
TUBERIA HDPE	2.06	Poietileno	53.93	110.836936
TUBERIA HDPE	22.19	Poietileno	53.93	1196.589452
TUBERIA HDPE	1.42	Poietileno	53.93	76.63686
TUBERIA HDPE	0.30	Poietileno	53.93	16.179
TUBERIA HDPE	0.30	Poietileno	53.93	16.179
TUBERIA HDPE	0.40	Poietileno	53.93	21.572
TUBERIA HDPE	1.79	Poietileno	53.93	96.611315
TUBERIA HDPE	0.30	Poietileno	53.93	16.179
TUBERIA HDPE	6.26	Poietileno	53.93	337.643163
TUBERIA HDPE	0.59	Poietileno	53.93	28.965
TUBERIA HDPE	0.30	Poietileno	53.93	16.179
TUBERIA HDPE	0.30	Poietileno	53.93	16.179
TUBERIA HDPE	0.30	Poietileno	53.93	16.179
TUBERIA HDPE	0.21	Poietileno	53.93	11.423385
Total	67			442.96

Figura 33. Cantidad de metrado de tuberías HDPE de Ø4” Medición de tubería HDPE en el Proyecto Mercado de Chancay. (Fuente: Elaboración por parte propia).

Para poder obtener el costo total se intercepto dicha fórmula en lo cual es la multiplicación de (longitud x Costo de tuberías). Esta fórmula se aplicó para las dos tuberías mencionados que son las tuberías HDPE y Cedula 40. Tal como se observa en la **figura 34**.

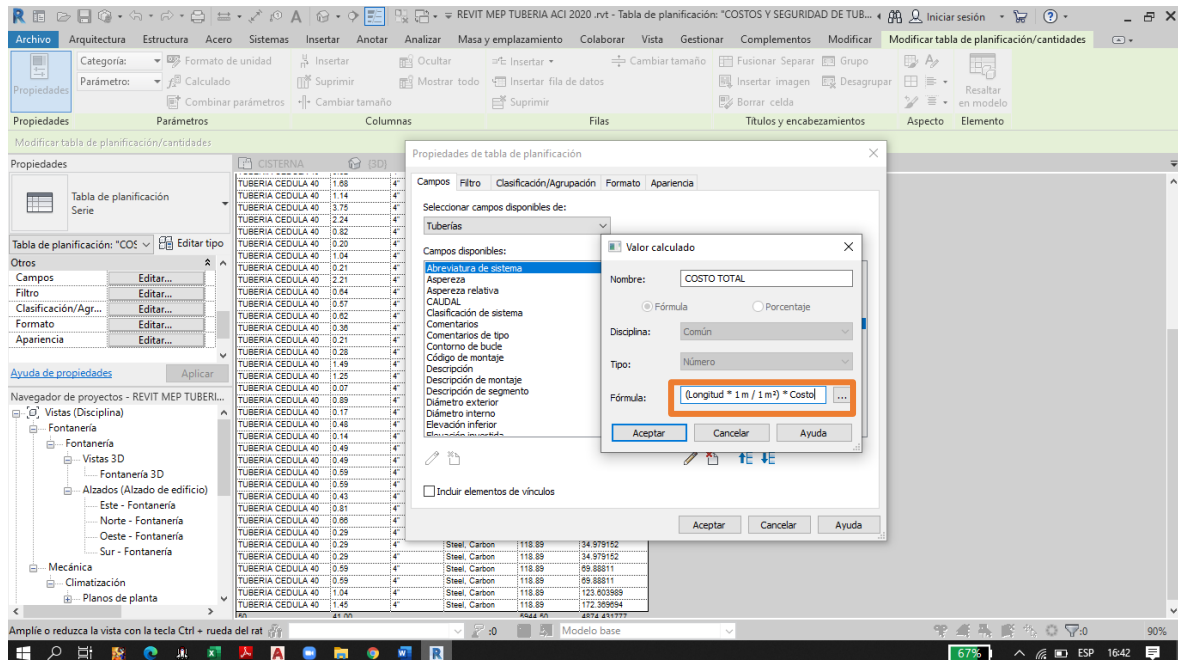


Figura 34. Aplicación de fórmula para hallar el costo total de tuberías HDPE y Cedula 40 de Ø4” del Proyecto Mercado de Chancay. (Fuente: Elaboración por parte propia).

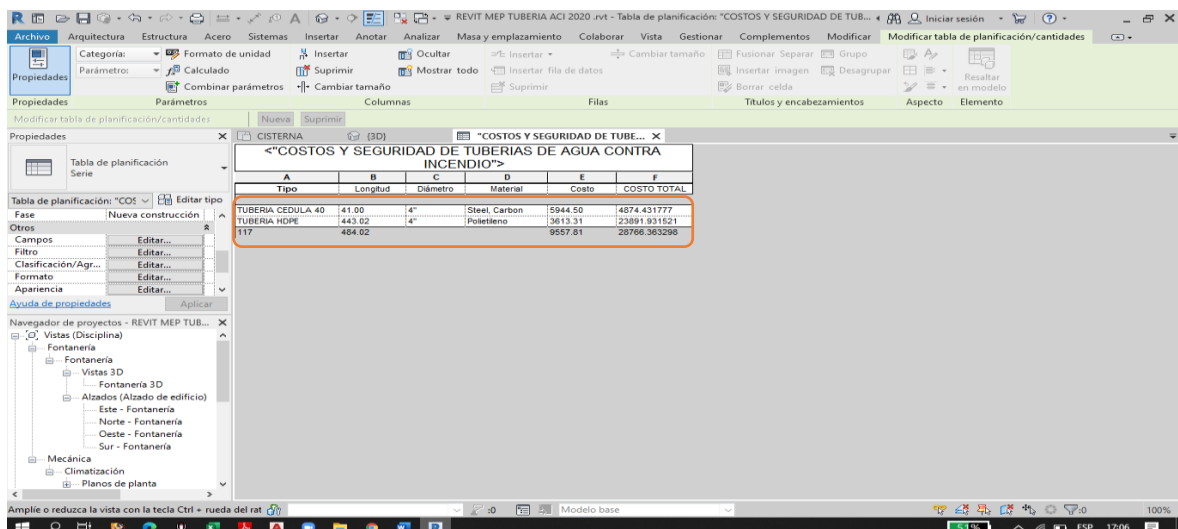


Figura 35. Consolidado de costo total por metro lineal de tuberías HDPE y Cedula 40 de Ø4” del Proyecto Mercado de Chancay. (Fuente: Elaboración por parte propia).

Tiempo de mantenimiento de la tubería HDPE

En este informe de investigación se logró hallar el tiempo de mantenimiento de las tuberías HDPE y tubería Cedula 40 mencionados mediante el uso del software Revit Mep, para poder lograr nuestros objetivos planteados se necesitó optar también el uso del software Revit Architecture, para referenciarlos con los diferentes elementos estructurales como muros, losa e incluso cambio de niveles que presenta el proyecto, como a su vez se complementó el informe de investigación con las pérdidas de energías de tuberías gracias al software mencionado.

Modelamiento proyecto Mercado de Chancay

Con el apoyo del software Revit Architecture 2020 se realizó una modelación del proyecto Mercado de Chancay, el cual nos ayudara a tener en cuenta los diferentes desniveles del proyecto como también los elementos estructurales como pisos, muros, losas y columnas antes del modelamiento de las tuberías HDPE y Cedula 40. Tal como se observa en la **figura 36**.

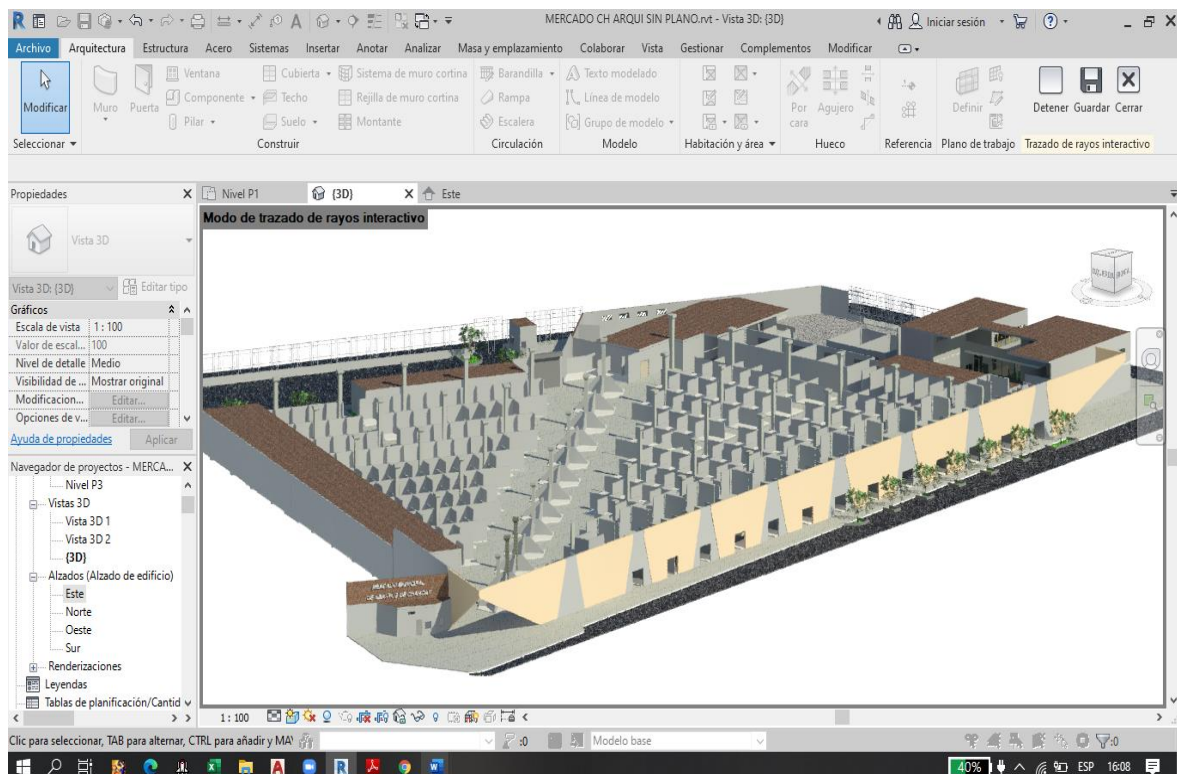


Figura 36. Modelación arquitectónica del proyecto Mercado de Chancay. (Fuente: elaboración por parte propia).

Para ser posible la modelación de las tuberías es necesario los desniveles, como se visualiza en la imagen **figura 37** se muestra los diferentes desniveles que tiene el proyecto

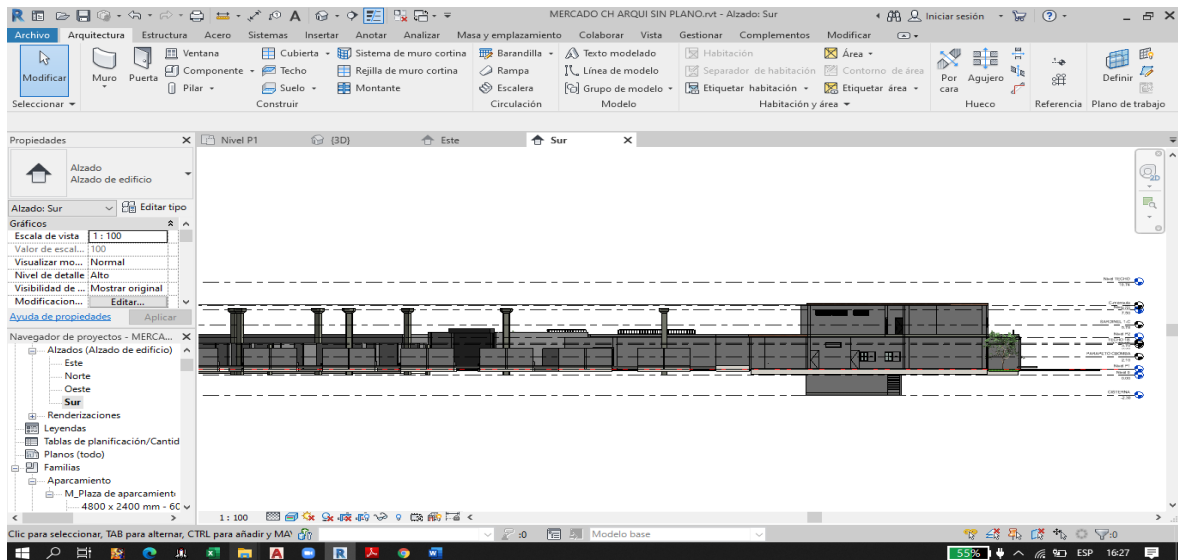


Figura 37. Desniveles de modelación arquitectónica del proyecto Mercado de Chancay. (Fuente: elaboración por parte propia).

Luego se importó la modelación del software Architecture hacia el software Revit Mep considerando el mismo punto de origen y coordenada. Después se empezó a modelar dichas tuberías mencionadas, tal como se observa en la **figura 38**.

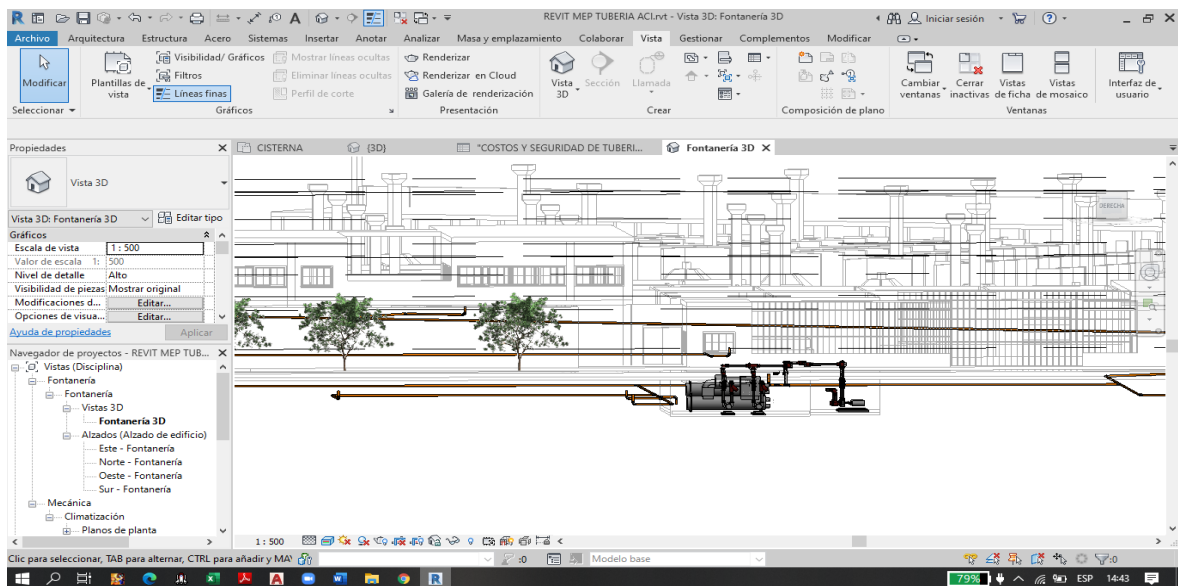


Figura 38. Modelación de tuberías HDPE y Cedula 40 del proyecto Mercado de Chancay en el software Revit Mep. (Fuente: elaboración por parte propia).

Luego de haber logrado modelar las tuberías se colocó las diferentes características como flujo, dimensionamiento, coeficiente de rugosidad, presiones, tipo de material, vida útil e incluso los costos, para así obtener el total de los costos e incluso el total de tiempo de mantenimiento. Tal como se muestra en la **figura 39** y **figura 40**.

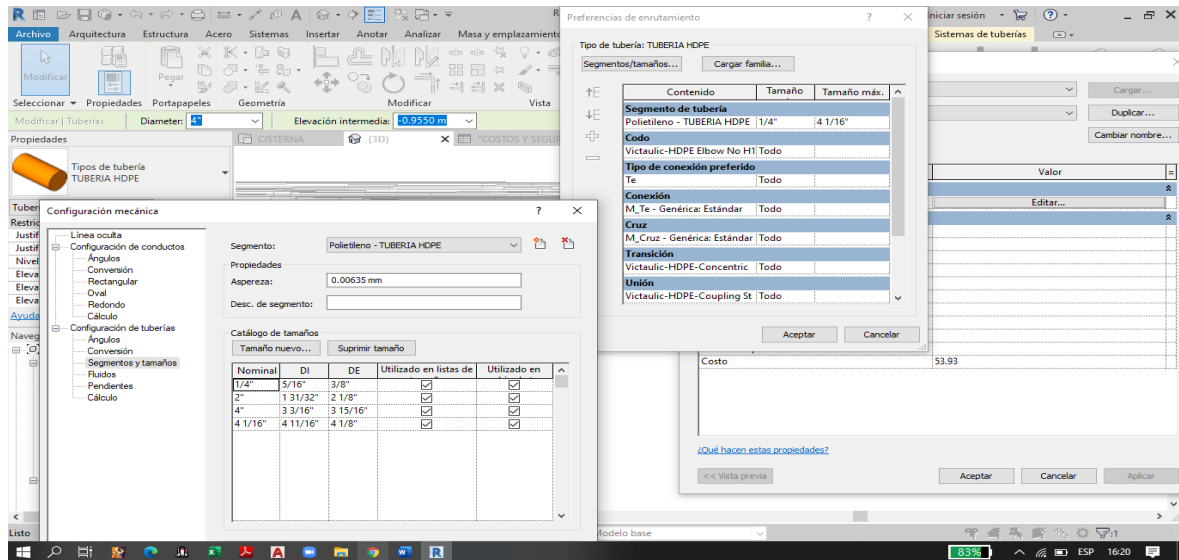


Figura 39. Colocación de datos de características de las tuberías HDPE del proyecto Mercado de Chancay en el software Revit Mep. (Fuente: elaboración por parte propia)

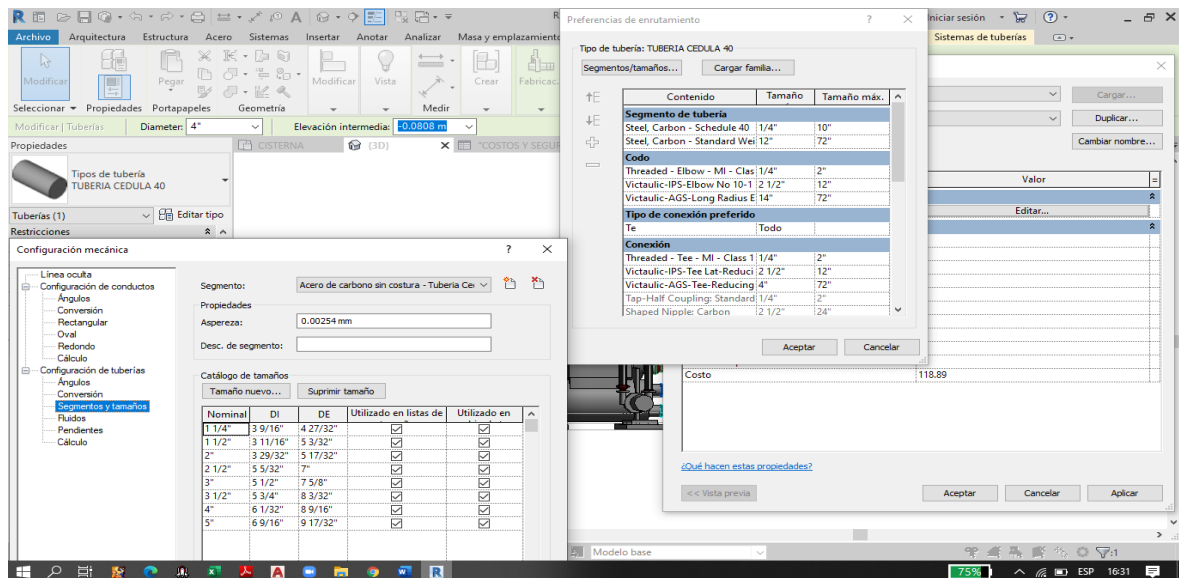


Figura 40. Colocación de datos de características de las tuberías Cedula 40 del proyecto Mercado de Chancay en el software Revit Mep. (Fuente: elaboración por parte propia).

Después haber colocado todas las características respectivas de dichas tuberías mencionadas, se realizó el análisis de sistema de las tuberías obteniendo un estado perfecto de instalación, luego se optó por el análisis de tablas de tabla planificación donde se obtuvo los costos por metro lineal de dichas tuberías mencionado anteriormente, también la longitud total de tuberías. Respectivamente se colocó la fórmula para obtener tiempo de mantenimiento en porcentaje donde lo halla mediante la multiplicación (de $((\text{volumen facturado (m}^3/\text{año)}) / \text{volumen producido(m}^3/\text{año)}) * \text{perdida de energía}/100$). Tal como se muestra en la **figura 41**.

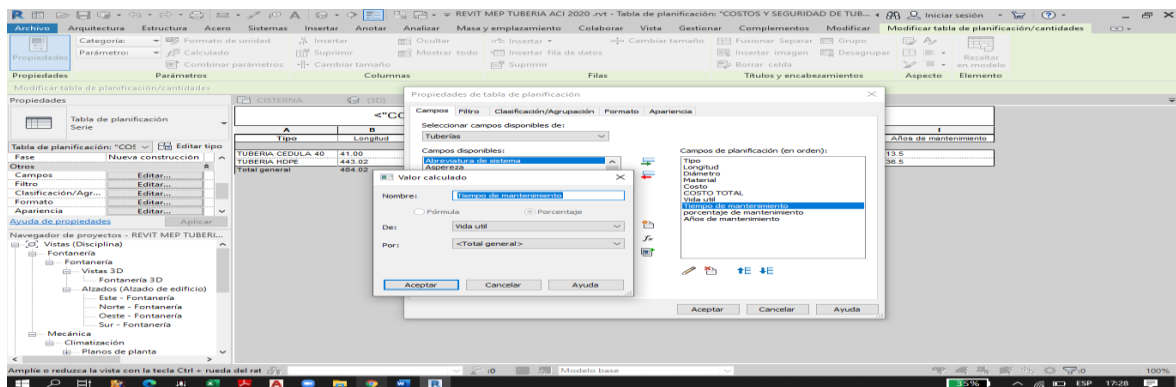


Figura 41. Calculando el tiempo de mantenimiento en porcentaje de las tuberías HDPE y tuberías Cedula 40 del proyecto Mercado de Chancay en el software Revit Mep. (Fuente: elaboración por parte propia).

Luego se calculó los años en mantenimiento en lo cual se colocó la fórmula de $(\text{porcentaje de mantenimiento} * \text{vida útil (en años)})$ obtuvo la cantidad de años en que se deberían realizar un mantenimiento. Tal como se muestra en **figura 42**.

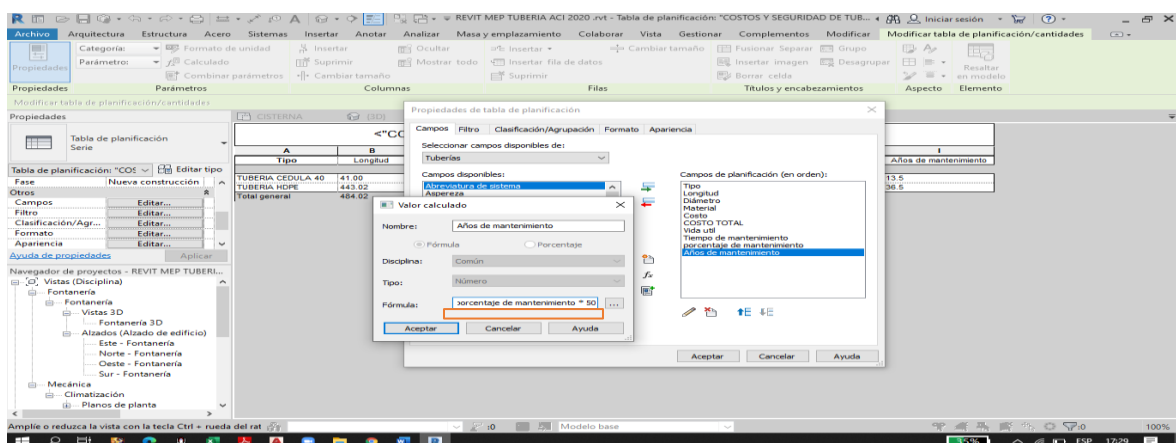


Figura 42. Calculando el tiempo de mantenimiento de las tuberías Cedula 40 del proyecto Mercado de Chancay en el software Revit Mep. (Fuente: elaboración por parte propia).

Luego se obtuvo los datos como costo total por metro lineal, tiempo de mantenimiento, años de mantenimiento e incluso el informe de las pérdidas de energía (**ver anexo 8**). En cuadro se observa que el tiempo de mantenimiento de las tuberías HDPE es un total de 73% que es un total de 36.5 años y las tuberías Cedula 40 es un total de 27% que es un total de 13.5 años quiere decir que dicho tiempo se tendrá que realizar un mantenimiento ya sea por alguna fuga o una pérdida de energía de las tuberías como también puede ser por alguna sobre carga de temperatura de la bomba o de válvulas dependerá mucho de las certificaciones de las instalaciones de los equipos instalados. Tal como se muestra en la **figura 43**.

The screenshot shows a software interface with a table titled "<COSTOS Y SEGURIDAD DE TUBERIAS DE AGUA CONTRA INCENDIO>". The table has columns for Tipo, Longitud, Diámetro, Material, Costo, COSTO TOTAL, Vida útil, Tiempo de mantenimiento, and Años de mantenimiento. The data rows are as follows:

Tipo	Longitud	Diámetro	Material	Costo	COSTO TOTAL	Vida útil	Tiempo de mantenimiento	Años de mantenimiento
TUBERIA CEDULA 40	41.00	4"	Steel, Carbon	5944.50	4874.431777	13140000.0 a	27%	13.5
TUBERIA HDPE	443.02	4"	Poliuretano	3613.31	23291.931521	26220000.0 a	73%	36.5
Total general	484.02			9557.81	28766.363298			

Figura 43. Consolidado de costo total por metro lineal, tiempo de mantenimiento en porcentajes y años de mantenimiento de las tuberías HDPE y Cedula 40 de Ø4" del Proyecto Mercado de Chancay. (Fuente: Elaboración por parte propia).



Figura 44. Medición de presión de las de tubería HDPE con un manómetro en el Proyecto Mercado de Chancay. (Fuente: Tomada por parte propia).

V. DISCUSIÓN

Discusión 1

Según (Gabriel) en su investigación determinó que el uso de tuberías HDPE en su ejecución del proyecto de 590ml de tuberías para conducción de agua potable, es de 15 días en comparación con la tubería de policloruro de vinilo PVC que son 25 días obteniendo 10 días de diferencias. Quiere decir que el rendimiento de las instalaciones de tuberías HDPE es mayor en comparación con las tuberías de vinilo de PVC.

Con respecto a ello concordamos, en este informe de investigación se obtuvo que el rendimiento de las tuberías HDPE es 50% más del teórico en buena jornada y el rendimiento de mala jornada es de 20% menos del teórico. Mientras que las tuberías Cedula 40 el rendimiento de las tuberías Cedula 40 es de 25% más del teórico en buena jornada y el rendimiento en mala jornada es de 37.5% menos que el teórico. Quiere decir que el rendimiento de las instalaciones de tuberías HDPE es mayor en comparación que las tuberías Cedula 40 optimizando por alto las partidas de ejecución. Tal como se observa en **figura 45**, se realizó una comparación de instalaciones de tuberías y se observó que las tuberías HDPE tienen un mayor rendimiento de instalación, teniendo en cuenta cada proyecto su mismo metrado y su mismo rendimiento del proyecto según su análisis de presupuestos.

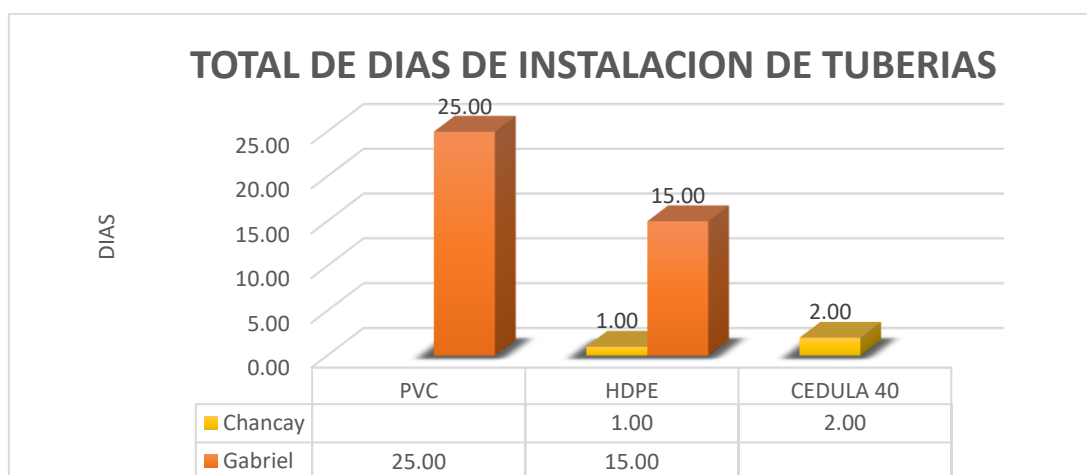


Figura 45. Comparación de días de instalaciones de tuberías según su tipo de proyecto. (Fuente: Elaboración propia).

Discusión 2

Según (Fabian y Sandoval) en su investigación determinó que usar las tuberías de polipropileno (HDPE) con accesorios ofrecen mayores ventajas económicas que un sistema convencional (PVC), generando un ahorro de 30 a 40 % solo como costo del material, pero al momento de realizar la instalación de dicha tubería mencionada se debe de tener mucho cuidado de no dañarlo o golpearlos.

Con respecto a ello concordamos, en este informe de investigación se obtuvo que los costos de las tuberías HDPE es de S/23,890.99 y las tuberías Cedula 40 es de S/4,874.49. Quiere decir que las tuberías HDPE son menos costosas en comparación con las tuberías Cedula, además de ser más rápidos de instalar como a su vez se optimizaron los costos. Tal como se observa en **figura 46**, se realizó una comparación de instalaciones de tuberías y se observó que las tuberías HDPE tienen un menor costo de instalación que de instalación, teniendo en cuenta cada proyecto su mismo metrado y su mismo rendimiento del proyecto según su análisis de presupuestos.

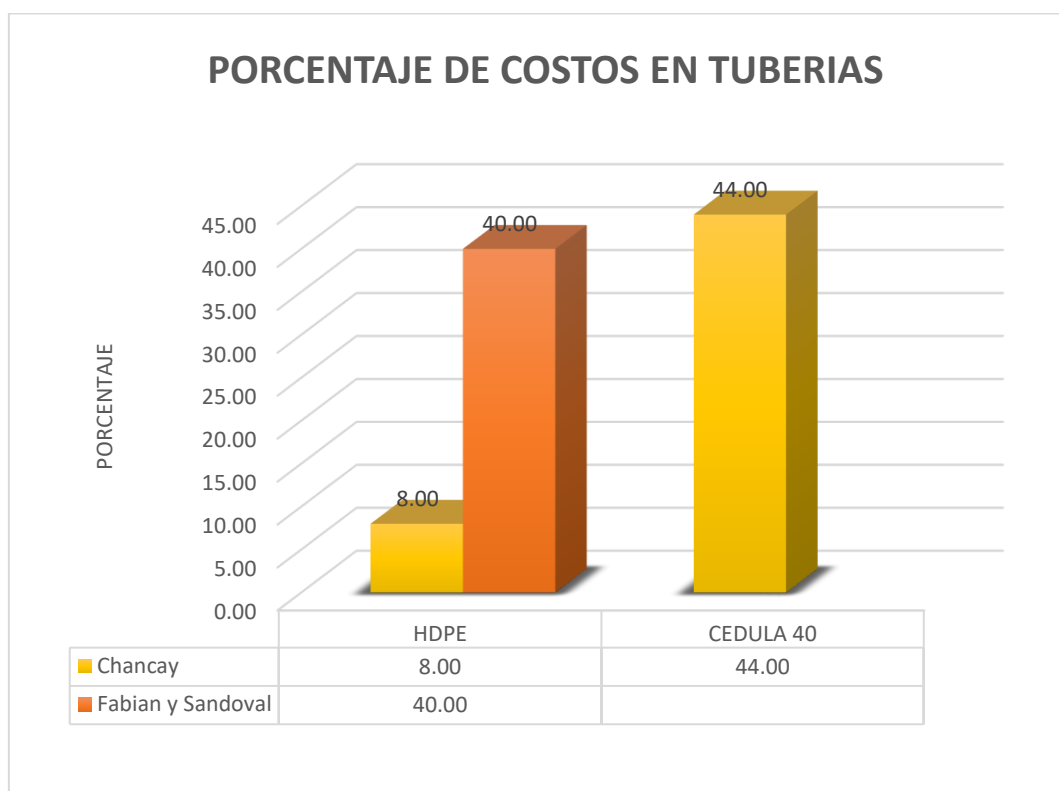


Figura 46. Comparación de costos en porcentaje de tuberías según su tipo de proyecto. (Fuente: Elaboración propia).

Discusión 3

Según (Ríos) en su investigación determino que la funcionalidad y seguridad de las redes contra incendio en los colegios, se ha presentado grandes problemas uno de ellas es el tiempo de mantenimiento de las tuberías acero de carbono galvanizado que representan el circuito, el tema de seguridad en dichas tuberías hay equipos y accesorios que no cumplían con parámetros adecuados de instalación, pero a pesar de eso cumplían con el funcionamiento de proteger la vida humana ante un posible incendio. Además, nos comenta que los costos de inspección y mantenimiento de la red de protección contra incendio que incluyen rociadores es el promedio de 1.7 veces más elevados que una red solo con gabinetes.

Con respecto a ello, en esta tesis hay una discrepancia con el tiempo de mantenimiento de las tuberías como son la red contra incendio, el tiempo de mantenimiento de las tuberías HDPE se debería realizar durante 36.5 años mientras que las tuberías Cedula 40 se deberían realizar un tiempo de mantenimiento de 13.5 años, quiere decir que dicho tiempo va a variar el mantenimiento ya sea por alguna fuga o una pérdida de energía de las tuberías como también puede ser por alguna sobre carga de temperatura de la bomba o de válvulas dependerá mucho de las certificaciones de las instalaciones de los equipos instalados. También se debería tomar en cuenta también la inspección de las tuberías que van enterradas como son las tuberías HDPE, aun sabiendo que las tuberías HDPE tienen una vida útil de 50 a 100 años ya que es un aspecto fundamental de una red principal de agua contra incendio y las tuberías Schedule una vida útil de 25 años a 50 años, como a su vez se puede corroborar esos análisis con el hallazgo de análisis de pérdida de energía, como a su vez la complementación de un software de tuberías de agua contra incendio para evitar futuras complicaciones durante un incendio. Tal como se observa en la **figura 47**.

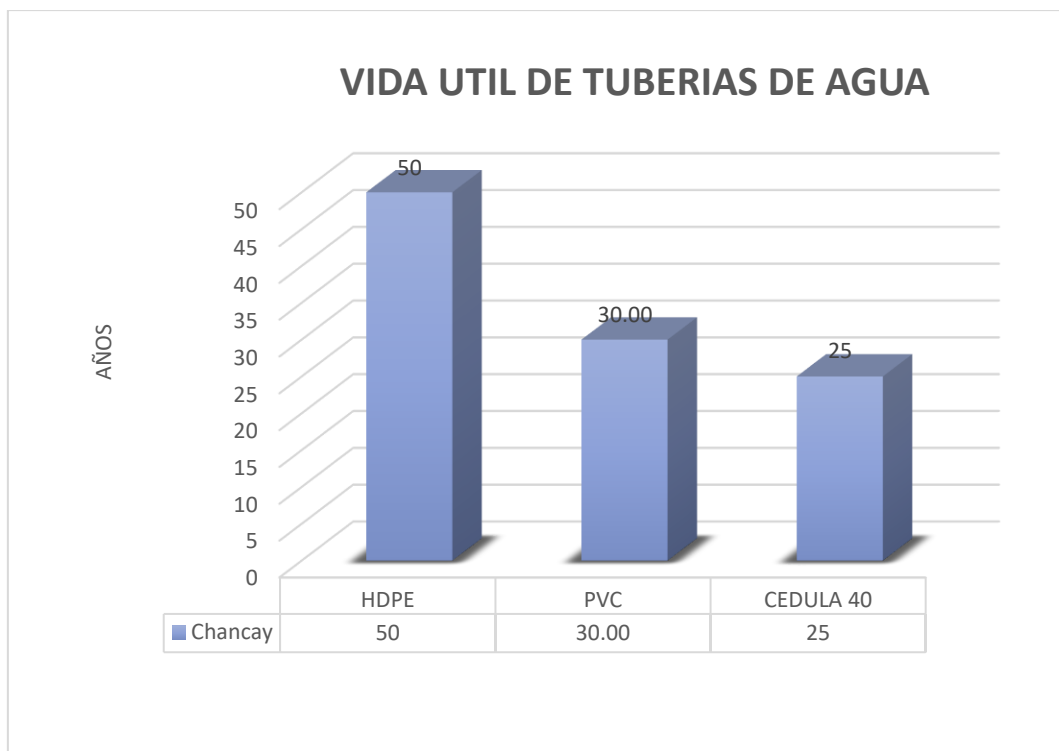


Figura 47. Comparación de vida útil de las tuberías según su tipo de proyecto. (Fuente: Elaboración propia).

Discusión 4

Según (Castro) en su investigación determino que las tuberías HDPE se logra optimizar altamente el tiempo de instalación en una obra, porque son muy flexibles, livianos a su vez que son más cómodas que las demás tuberías como hierro fundido, PVC e incluso las tuberías tradicionales.

Con respecto a ello concordamos, estas tuberías se usan eventualmente para almacenamiento de agua, saneamiento, ACI, circuito eléctrico ya que no solo soportan fluidos sino tienen la capacidad de resistir temperaturas altas como son las energías eléctricas. También ayuda mucho en el momento de realizar una instalación como optimiza costo en un presupuesto.

VI. CONCLUSIONES

1. Según los resultados hallados en este informe de investigación se ha determinado que las tuberías HDPE si mejora de la funcionalidad de las redes de agua contra incendio, ya que las tuberías HDPE optimizan altamente en el tema de rendimiento, costo e influyen mayor seguridad en el tiempo mantenimiento en el proyecto Mercado de Chancay, todo depende mucho si en la obra hay los recursos necesarios como material, equipos, personal e incluso más campo o frentes para realizar dichas partidas.

2. El rendimiento de las instalaciones de las tuberías HDPE es mayor en comparación que las tuberías Cedula 40, optimizando las partidas ya que las tuberías HDPE son de 50% más del teórico en buena jornada y el rendimiento de mala jornada es de 20% menos del teórico. Mientras que las tuberías Cedula 40 el rendimiento de las tuberías Cedula 40 es de 25% más del teórico en buena jornada y el rendimiento en mala jornada es de 37.5% menos que el teórico de las redes de agua contra incendio en el proyecto Mercado de Chancay.

3. Los costos de las instalaciones de las tuberías HDPE es menor en comparación que las tuberías Cedula 40, optimizando el costo de los presupuestos de las partidas, ya que las tuberías HDPE es un total de S/23,890.99 y las tuberías Cedula 40 es de S/4,874.49. Obteniendo un total de optimización de costo de S/2078.72 para el contratista, de las redes de agua contra incendio en el proyecto Mercado de Chancay.

4. La seguridad de las tuberías de HDPE es mejor que las tuberías Cedula 40, ya que en el tiempo de mantenimiento de las tuberías HDPE se debería realizar durante 36.5 años mientras que las tuberías Cedula 40 es de 13.5 años. Además, este mantenimiento va a variar el mantenimiento ya sea por alguna fuga o una pérdida de energía de las tuberías como también puede ser por alguna sobre carga de temperatura de la bomba o de válvulas dependerá mucho de las certificaciones de las instalaciones de los equipos instalados en las redes de agua contra incendio en el proyecto Mercado de Chancay.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda que se continúe con las investigaciones respecto sobre el uso del software Revit Mep, es importante recalcar que antes de usar el software se debe de tener conocimientos en Revit de Architecture y Revit Estructural para que así sea fácil al momento del modelamiento del proyecto que se realiza, como a su vez al momento de realizar un modelamiento de Revit Mep tener consideraciones como características de las tuberías para un análisis profundo.

El rendimiento y costos de las instalaciones de tuberías en redes de agua contra incendio va a variar, ya que depende mucho del ratio teórico que podemos obtener en el análisis de precios unitarios del expediente técnico de cada proyecto, como también realizar un seguimiento minucioso a los ratios reales y de costos que se observa en el momento de ejecución del proyecto.

Para la seguridad del tiempo de mantenimiento de las tuberías de agua contra incendio se recomienda realizar inspecciones de los diferentes equipos, materiales, contar con certificaciones y calidad ya que en un futuro pueden ser muy costosas realizar el mantenimiento de dichas tuberías. Además, tener en cuenta la vida útil de cada material de tubería a emplear como a su vez verificar al momento de las instalaciones de dichas tuberías realizar una prueba hidrostática para ver si hay fugas, exudaciones y pérdidas de energías.

REFERENCIAS

AGUILERA Blanco, Juan. Diseño y cálculo de la protección contra incendios y sistema de control de temperatura y evacuación de humos en centro docente. Tesis para optar al título de (Ingeniero Mecánico en construcción). Sevilla: Universidad de Sevilla, escuela técnica superior de ingeniería, 2011. 151pp.

AHMED M., Soliman. Re-rounding of Deflected HDPE Pipes. Tesis para optar al título de (Maestría de Ciencias). Athens: University Ohio, colegio Russ de ingeniería y tecnología, 2019. 121pp.

ALCÁNTARA Rojas, Paul. Metodología para minimizar las deficiencias de diseño basada en la construcción virtual usando tecnologías BIM. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de ingeniería civil, 2013. 141pp.

ALONSO, Carlos [et al]. Factores de fiabilidad y eficiencia en la toma de decisiones para la rehabilitación de tuberías. Revista Ingeniería investigación y tecnología, (14): 1-11, 2013. ISSN: 1405-7743.

ARIAS Gaete, Francisco. Análisis técnico y económico del uso del HDPE para renovación de redes de agua potable, en el sector Pedro de Valdivia de concepción. Trabajo para optar al título de (Ingeniero Constructor). Concepción: Universidad Técnica Federico Santa María Rey Balduino de Bélgica, 2017. 101pp.

ARIAS Portuguez, Hamilton. Fabricación de módulos con tuberías de acero al carbono, inoxidable y HDPE para el transporte de diversos fluidos para la empresa minera Chinalco. Tesis para optar al título de (ingeniero Mecánico). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2012. 152pp.

ARIAS, F. (2006). El proyecto de investigación: Introducción a la metodología. [en línea]. Caracas: Episteme, 2006 [fecha de consulta: 07 de mayo de 2019]. (5a ed.). Disponible en: <https://evidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL->

PROYECTO-DE-INVESTIGACION-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf . ISBN: 9800785299.

CÁMAC Leonardo, Luis. Identificación de incompatibilidades en la construcción de estructuras y arquitectura utilizando un modelo 3d en REVIT ARCHITECTURE 2014. Tesis para optar al título de (Ingeniero Civil). Lima: Universidad Ricardo Palma, Facultad de Ingeniería, 2015. 85pp.

CARRASCO Díaz, Sergio. 2017. Metodología de la investigación científica: pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. Segunda. Lima: San Marcos E.I.R.L, 2017. ISBN: 9789972383441.

CASTRO Marcondes, Ricardo. Estudo do uso das tubulações de pead em sistemas de distribuição de água no Brasil. Trabajo de titulación para optar al título de (Maestría en Ciencia). Sao Paulo: Universidad de Sao Paulo, facultad de ingeniería Hidráulica, 2016. 105pp.

CHACÓN, Daniel y CUERVO, Génesis. IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM PARA ELABORAR PROYECTOS MEDIANTE EL SOFTWARE REVIT. Tesis para optar al título de (Ingeniero Civil). Bárbula: REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA UNIVERSIDAD DE CARABOBO, Facultad de ingeniería, 2017. Disponible en: <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/6952/dchacon.pdf?sequence=3>

CORONADO, Jorge. Escala de medición Paradigmas [en línea]. 2ª. ed. Bogotá: Sistema Institucional de Investigación de Unitec, 2007 (SIIU) [fecha de consulta: 20 de junio de 2020]. Disponible en: <https://publicaciones.unitec.edu.co/index.php/paradigmas/article/view/21/21>

CUERVO, Fernanda. *Especificaciones técnicas red extinción* [en línea]. SCRIB [fecha de consulta: 22 junio de 2020]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/455024271/CCB-ESPECIFICACIONES-TECNICAS-RED-EXTINCION-pdf>

DELIA, Emil. Characteristics of drinking water polyethylene pipes tested with the purpose of quality certification. Tesis para optar al título de (Maestría en infraestructura e Ingeniería Ambiental). Gotemburgo: Universidad de Tecnología Chalmers, facultad ingeniería Civil y ambiental, 2017. 53pp.

DIVYASHREE, M. An investigation of durability and reliability of hdpe pipe for large diameter water transmission applications. Tesis para optar el título de (Maestría de ciencia en ingeniería civil). Texas: Universidad de Texas en Arlington, 2014. 126 pp.

FABIAN Janampa, Cesar y SANDOVAL Vilcapoma, Oswar. Análisis comparativo técnico – económico entre el sistema convencional (tuberías PVC) y el sistema de termofusión (tuberías de polipropileno) en instalaciones interiores de agua potable para edificaciones en la región de Lima. Tesis para optar al título de (Ingeniero Sanitario). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2013. 212pp.

GABRIEL Ramos, Pedro. Análisis de tuberías de polietileno frente al de policloruro de vinilo para agua potable, Pasco. Tesis (Ingeniero Civil). Huancayo: Universidad Peruana los Andes, 2018. Disponible en <http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/769/GABRIEL%20RAMOS%20PEDRO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GARRIGA, et al. (2010). *Introducción al análisis de datos*. Madrid: UNED. ISBN: 9788436260427

GOYZUETA Balarezo, Gleyser y PUMA Lupo, Hipolito. Implementación de la metodología BIM y el sistema last planner 4d para la mejora de gestión de la obra residencial Montesol-Dolores -tomo I. Tesis para optar al título de (Ingeniería Civil).

Lima: Universidad Nacional de San Agustín, Facultad de Ingeniería, 2016. 241pp.

HERNÁNDEZ, Fernández. y BAPTISTA. Metodología de la investigación [en línea]. 6a. ed. México: McGraw-Hill, Inc., 2014 [fecha de consulta: 06 de mayo de 2019]. Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

HERNÁNDEZ, Fernández. y BAPTISTA. Metodología de la investigación [en línea]. 6a. ed. México: McGraw-Hill, Inc., 1997 [fecha de consulta: 20 de junio de 2020]. Disponible en: https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf.

KUMAR, Anjay y PRASAD, Lokendra. Quality Assessment of High Density Polyethylene Pipe in Department of Water Supply and Sewerage. Revisit ResearchGate, (5):1-17, 2018. ISSN: 2393-8307.

LERMA H. (2016). Metodología de la investigación: Propuesta, anteproyecto y proyecto. [en línea]. Bogotá: Colombia, 2016 [fecha de consulta 09 de mayo de 2019]. (5ª. ed.). ECOE Ediciones. Disponible en: <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2016/04/Metodolog%C3%ADa-de-la-investigaci%C3%B3n-5ta-Edici%C3%B3n.pdf>.

LOZADA, J. Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria [en línea]. Diciembre 2014, n.º 3. [Fecha de consulta: 06 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6163749.pdf>

MERCADO municipal de abastos de chancay, modificación del expediente técnico, Plano de instalación de agua contra incendio. Escala 1:20. Lima: Mercado de chancay, 2019. AC-1 plano sector nave central, 24 x 0.37 cm.

MERCADO municipal de abastos de chancay, modificación del expediente técnico, Plano de instalación de agua contra incendio. Escala 1:20. Lima: Mercado de chancay, 2019. AC-2 plano sector nave central y guardería, 24 x 0.37 cm.

MERCADO municipal de abastos de chancay, modificación del expediente técnico, Plano de instalación de agua contra incendio. Escala 1:20. Lima: Mercado de chancay, 2019. AC-3 plano sector 2 IV, 24 x 0.37 cm.

MERCADO municipal de abastos de chancay, modificación del expediente técnico, Plano de instalación de agua contra incendio. Escala 1:20. Lima: Mercado de chancay, 2019. AC-4 plano sector 1 A-I, 24 x 0.37 cm.

MERCADO municipal de abastos de chancay, modificación del expediente técnico, Plano de instalación de agua contra incendio. Escala 1:20. Lima: Mercado de chancay, 2019. AC-5 plano sector 1 A-II y zona de ingreso, 24 x 0.37 cm.

MERCADO municipal de abastos de chancay, modificación del expediente técnico, Plano de instalación de agua contra incendio. Escala 1:20. Lima: Mercado de chancay, 2019. AC-5 plano sector Nave Central, 24 x 0.37 cm.

NIETO Salas, Marcelo. Manejo del software Revit y su incidencia en el modelado de información para la construcción de edificaciones en la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua. Proyecto de investigación para optar al título de (Ingeniero Civil). Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2016. 193pp.

ÑAUPAS Paitán, Humberto, y otros. 2014. Metodología de la investigación cuantitativa - cualitativa y redacción de la tesis. cuarta. Bogotá: Ediciones de la U, 2014. pág. 164. ISBN:9789587621884.

OSHIRO Chinen, Magnolia ficha estándar de familia del catálogo de bienes, servicios y obras del MEF [en línea]. Lima: Oficina General de Tecnologías de la Información del Ministerio de Economía y Finanzas – Catalogación, 2012 [fecha de consulta: 21 de junio de 2020]. Disponible en

https://www.mef.gob.pe/contenidos/doc_siga/catalogo/ctlogo_familias_tubos_polietileno.pdf

REVISTA Isarc [en línea]. Taiwan: Departamento de ingeniería Civil, 2017 [fecha de consulta: 01 de julio de 2019]. Disponible en https://www.ucv.edu.pe/datafiles/FONDO%20EDITORIAL/Manual_ISO.pdf.

RÍOS Fresneda, Angela. Requerimientos: instalación y mantenimiento de redes contra incendio para colegios distritales en la ciudad de Bogotá D.C. Tesis para optar al título de (Maestría en Ingeniería Civil). Bogotá: Escuela Colombiana de ingeniería Julio GARAVITO, 2017. 135pp.

RÍOS Ramírez, Roger. Metodología para la investigación y redacción [en línea]. Málaga: Servicios Académicos Intercontinentales S.L, 2017 [fecha de consulta: 1 de mayo del 2020]. Capítulo 5. La justificación de la investigación. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros/img/portadas/1662.pdf>. ISBN: 9788417211233.

ROBBINS, Stephen y COULTER, Mayra. 2005. Administración. Octava. México: Pearson educación, 2005. ISBN:9702605555.

RUIZ Téllez, Oscar. Sistemas hidráulicos de protección contra incendios diseño, construcción, operación y mantenimiento. Tesis para optar al título de (Maestría en Ingeniería Civil). Bogotá: Escuela Colombiana de ingeniería Julio GARAVITO, 2016. 154pp.

Tigre. Tigre SAC. 01 diciembre 2018. Disponible en: https://www.tigre.pe/themes/tigre2016/downloads/catalogos-tecnicos/peru/Catalogo_Alta_Densidad.pdf

SÁNCHEZ Quezada, Víctor. Diseño de una red de agua para accionar sprinklers contra incendios en el edificio 7000 multimedia de la facultad de ciencias de la ingeniería, Universidad Austral de Chile. Trabajo de titulación para optar al título de (Ingeniería Civil). Valdivia: Universidad Austral de Chile, 2015. 147pp.

SINGH, Kulip y BHAKAR Vikrant. Life cycle analysis of HDPE pipe manufacturing – a case study from an Indian industry. ResearchGate, (1): 1-7, 2017. ISSN: 2212-8271.

VALDERRAMA Mendoza, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta. 2.a Ed Lima: San Marcos, 2013. 75pp. ISBN: 9786123028787.

VÁSQUEZ Ayala, Juan. El “LEAN DESIGN” y su aplicación a los proyectos de edificación. Tesis para optar al título de (Ingeniero Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de ciencias e ingeniería, 2006. 113pp.

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p>Variable dependiente</p> <p><i>Funcionalidad de redes de agua contra incendio</i></p>	<p>Adquiere distintas distribuciones y equipos que permiten manejar o reducir el fuego. Todos los elementos son de eficacia total para las operaciones y solicitan de un minucioso programa de inspección, como mantenimiento y prueba para lograr verificar un sistema de protección contra incendio funcione adecuadamente durante una emergencia.</p>	<p>Funcionalidad de Redes de agua contra incendio = Rendimiento + Costo + Seguridad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento 	Desempeño de instalación de la tubería HDPE	Razón
				Desempeño de instalación de la tubería Cedula 40	
			<ul style="list-style-type: none"> • Costo 	Presupuestado	
				Real	
			<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad 	Tiempo de mantenimiento de las tuberías HDPE y vida útil	
				Tiempo de mantenimiento de las tuberías Cedula 40 y vida útil	
VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p>Variable independiente</p> <p><i>Tubería HDPE y tubería Cedula 40</i></p>	<p>Actualmente existen distintos tipos de tuberías en el mercado, como son las tuberías de material metálico, hierro dúctil, acero, además existen tuberías de hormigón armado, cemento y de material de plásticos como son de (polipropileno, polietileno (HDPE), policloruro de vinilo).</p>	<p>Se analizará los documentos relacionados a la tubería HDPE y Cedula 40 para enfocarse en el tipo de material y las propiedades físicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tubería HDPE 	Tipo de Material	Intervalo
				Propiedades físicas	
			<ul style="list-style-type: none"> • Tubería Cedula 40 	Tipo de Material	
				Propiedades físicas	

(Fuente: Por parte propia)

Matriz de consistencia

Evaluación de funcionalidad de redes de agua contra incendio con tubería HDPE en remplazo de tubería Cedula 40 con Revit Mep, Mercado de Chancay, 2019							
Problemas	Objetivos	Hipotesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología de investigación
Problema principal	Objetivo general	Hipotesis general	Variable independiente				
¿Cómo influyen la tubería HDPE en remplazo de la tubería Cedula 40 en la funcionalidad de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay en el 2019?	Evaluar la funcionalidad de la tubería HDPE en remplazo de la tubería Cedula 40 de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay en el año 2019.	Al usar la tubería HDPE mejorara la funcionalidad de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay en el 2019.	Tuberia HDPE y Tuberia Cedula 40	HDPE	Tipo de material	Dossier de Calidad	Tipo: Aplicada Enfoque: Cuantitativo Nivel de investigación: Correlacional - causal Diseño de investigación: Diseño no experimental
					Propiedades físicas	Ficha tecnica de tubería HDPE	
Problema especificos	Objetivo especificos	Hipotesis especificas		CEDULA 40	Tipo de material	Dossier de Calidad	
¿De qué manera las tuberías HDPE en remplazo de la tubería Cedula 40 influirán en el rendimiento de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay?	Analizar el rendimiento de las tuberías HDPE y cedula 40 de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay.	Al usar la tubería HDPE mejorara el rendimiento en las de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay en el 2019.			Propiedades físicas	Ficha tecnica de tubería Cedula 40	
			Variable dependiente	Analisis Comparativo			
¿De qué manera la tubería HDPE en remplazo de la tubería Cedula 40 influirán en el costo de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay?	Analizar el costo de las tuberías HDPE y cedula 40 de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay.	Al usar la tubería HDPE optimizara el costo en las de redes de agua en el Mercado de Chancay en el 2019.	Funcionalidad de redes agua contra incendio	Rendimiento	Desempeño de instalacion de tubería HDPE	Fichas de recoleccion de datos y hojas de calculos con experiencia de ingenieros que permanecieron a la ejecucion del proyecto	
					Desempeño de la instalacion de tubería Cedula 40		
				Costo	Presupuestado	Fichas de recoleccion de datos y hojas de calculos, analisis según el software Revit Mep.	
¿De qué manera la tubería HDPE en remplazo de la tubería Cedula 40 influirán en la seguridad de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay?	Analizar la seguridad de las tuberías HDPE y cedula 40 de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay.	Al usar la tubería HDPE mejorara la seguridad en las de redes de agua contra incendio en el Mercado de Chancay en el 2019.	Seguridad	Tempo de mantenimiento de la tubería HDPE y vida util	Datos de manetnimiento de las tuberías HDPE y tubería Cedula 40 por el software Revit Mep		
				Tempo de mantenimiento de la tubería Cedula 40 y vida util			

(Fuente: Por parte propia).



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título: "Evaluación de funcionalidad de redes de agua contra incendio con tubería HDPE en remplazo de tubería Cedula 40 con Revit Mep, Mercado de Chancay, 2019".

Autor: JAMES ISRAEL OCAÑA LLACTAHUAMAN

Fecha: 07/06/2019

I. Información General

Lugar	Distrito	Provincia	Region
Calle Miguel Grau y Calle prolongacion Lopez de Zúñiga S/N	Chancay	Huaral	Lima

Variable: Funcionalidad de las redes de agua contra incendio

II. Información de Evaluación

Dimension: Rendimiento

a) Tuberia HDPE

Cantidad de personal	Descripcion	Metrado
	Tuberia HDPE	
Horas diarias:	Total de dias calendario	
Ratio:		

Instalacion de tuberia HDPE Teorico

SANITARIAS			METRADO	hh = ratio x Metrado
FECHA	EJES	SECTOR	ML	

RATIO= (JORNADAX
#PERSONAS/PRODUCIDO)

Ratio:

REAL

NOTA:	METRADO	UNIDAD	CANTIDAD PERSONAL		
POR BUENA JORNADA:		ML	OPERARIO	OFICIAL	PEON
POR UNA MALA JORNADA:		ML			

Instalacion tuberia HDPE JORNADA MALA

VALOR hh/ML	real	>	teorico	Atraso

(teorico/real)-100%

Instalacion tuberia HDPE JORNADA BUENA

VALOR hh/ML	real	<	teorico	Adelantado

b) Cedula 40

Cantidad de personal	Descripcion	Metrado
	Tuberia Cedula 40	
Horas diarias:	Total de dias calendario	
Ratio:		

Instalacion de tuberia HDPE Teorico

SANITARIAS			METRADO	hh = ratio x Metrado
FECHA	EJES	SECTOR	ML	

RATIO= (JORNADAX
#PERSONAS/PRODUCIDO)

Ratio:

REAL

NOTA:	METRADO	UNIDAD	CANTIDAD PERSONAL		
POR BUENA JORNADA:		ML	OPERARIO	OFICIAL	PEON
POR UNA MALA JORNADA:		ML			

Instalacion tuberia Cedula 40 JORNADA MALA

VALOR hh/ML	real	>	teorico	Atraso

(teorico/real)-100%

Instalacion tuberia Cedula 40 JORNADA BUENA

VALOR hh/ML	real	<	teorico	Adelantado

III. Observaciones y sugerencias

DATOS

Nombres Y Apellidos: **Pablo Roberto Paccha Huamani**
 Registro CIP N°: **23746**
 Correo: **R.PACCHA@YAHOO.COM**
 Firma: **Pablo Roberto Paccha Huamani**

EVALUACIÓN DEL EXPERTO

Rango de evaluación por parámetro
 0 0.5 1

Parámetros	Puntaje de Evaluación
a.	1
b.	1
Promedio	1

INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 23746



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título: "Evaluación de funcionalidad de redes de agua contra incendio con tubería HDPE en remplazo de tubería Cedula 40 con Revit Mep, Mercado de Chancay, 2019".

Autor: JAMES ISRAEL OCAÑA LLACTAHUAMAN

Fecha: 07/06/2019

I. Información General

Lugar	Distrito	Provincia	Region
Calle Miguel Grau y Calle prolongacion Lopez de Zúñiga S/N	Chancay	Huaral	Lima

Variable: Funcionalidad de las redes de agua contra incendio

II. Información de Evaluación

Dimension: Rendimiento

a) Tubería HDPE

Cantidad de personal	Descripcion	Metrado
Horas diarias:	Tubería HDPE	
Ratio:	Total de días calendario	

Instalacion de tubería HDPE Teorico

SANITARIAS			METRADO	hh = ratio x Metrado
FECHA	EJES	SECTOR	ML	

RATIO= (JORNADAX
#PERSONAS/PRODUCIDO)

Ratio:

REAL

NOTA:	METRADO	UNIDAD	CANTIDAD PERSONAL		
POR BUENA JORNADA:		ML	OPERARIO	OFICIAL	PEON
POR UNA MALA JORNADA:		ML			

Instalacion tubería HDPE JORNADA MALA

VALOR hh/ML	real	>	teorico	Atraso

(teorico/real)-100%

Instalacion tubería HDPE JORNADA BUENA

VALOR hh/ML	real	<	teorico	Adelantado

b) Cedula 40

Cantidad de personal	Descripcion	Metrado
Horas diarias:	Tubería Cedula 40	
Ratio:	Total de días calendario	

Instalacion de tubería HDPE Teorico

SANITARIAS			METRADO	hh = ratio x Metrado
FECHA	EJES	SECTOR	ML	

RATIO= (JORNADAX
#PERSONAS/PRODUCIDO)

Ratio:

REAL

NOTA:	METRADO	UNIDAD	CANTIDAD PERSONAL		
POR BUENA JORNADA:		ML	OPERARIO	OFICIAL	PEON
POR UNA MALA JORNADA:		ML			

Instalacion tubería Cedula 40 JORNADA MALA

VALOR hh/ML	real	>	teorico	Atraso

(teorico/real)-100%

Instalacion tubería Cedula 40 JORNADA BUENA

VALOR hh/ML	real	<	teorico	Adelantado

III. Observaciones y sugerencias

DATOS

Nombres Y Apellidos:
SANTOS R. PADILLA PICHÉN

Registro CIP N°: 51630

Correo: Spadilla@ucv.edu.pe

Firma:
SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN
INGENIERO CIVIL
CIP 51630

EVALUACIÓN DEL EXPERTO

Rango de evaluación por parámetro
0 0.5 1

Parámetros

Puntaje de Evaluación

a.

1

b.

1

Promedio

1



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título: "Evaluación de funcionalidad de redes de agua contra incendio con tubería HDPE en remplazo de tubería Cedula 40 con Revit Mep, Mercado de Chancay, 2019".

Autor: JAMES ISRRAEL OCAÑA LLACTAIHUAMAN

Fecha: 07/06/2019

I. Información General

Lugar	Distrito	Provincia	Region
Calle Miguel Grau y Calle prolongacion Lopez de Zúñiga S/N	Chancay	Huaral	Lima

Variable: Funcionalidad de las redes de agua contra incendio

II. Información de Evaluación

Dimension: Costo

a) Tubería HDPE

Según el metrado en campo o en Autocad	Total de costo por metro lineal				
	Presupuestado	longitud (ml)	costo unitario	resultado	unidades
					Soles
Real	longitud	costo unitario	resultado	unidades	
				Soles	

Según el software Revit Mep	Total de costo por metro lineal				
	Real	longitud	costo unitario	resultado	unidades
				Soles	

b) Cedula 40

Según el metrado en campo o en Autocad	Total de costo por metro lineal				
	Presupuestado	longitud (ml)	costo unitario	resultado	unidades
					Soles
Real	longitud	costo unitario	resultado	unidades	
				Soles	

Según el software Revit Mep	Total de costo por metro lineal				
	Real	longitud	costo unitario	resultado	unidades
				Soles	

III. Observaciones y sugerencias

DATOS		EVALUACIÓN DEL EXPERTO	
Nombres Y Apellidos: Victor Félix Castañeda Vilchez		Rango de evaluación por parámetro 0 — 0.5 — 1	
Registro CIP N°: 103655		Parámetros	Puntaje de Evaluación
Correo: victorcastanedavi@gmail.com		a.	1
Firma: 		b.	1
		Promedio	1

Victor Félix Castañeda Vilchez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 103655



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título: "Evaluación de funcionalidad de redes de agua contra incendio con tubería HDPE en remplazo de tubería Cedula 40 con Revit Mep, Mercado de Chancay, 2019".

Autor: JAMES ISRAEL OCAÑA LLACTAHUAMAN

Fecha: 07/06/2019

I. Información General

Lugar	Distrito	Provincia	Region
Calle Miguel Grau y Calle prolongacion Lopez de Zuñiga S/N	Chancay	Huaral	Lima

Variable: Funcionalidad de las redes de agua contra incendio

II. Información de Evaluación

Dimension: Costo

a) Tubería HDPE

Según el metrado en campo o en Autocad	Total de costo por metro lineal				
	Presupuestado	longitud (ml)	costo unitario	resultado	unidades
					Soles
	Real	longitud	costo unitario	resultado	unidades
				Soles	

Según el software Revit Mep	Total de costo por metro lineal				
	Real	longitud	costo unitario	resultado	unidades
					Soles

b) Cedula 40

Según el metrado en campo o en Autocad	Total de costo por metro lineal				
	Presupuestado	longitud (ml)	costo unitario	resultado	unidades
					Soles
	Real	longitud	costo unitario	resultado	unidades
				Soles	

Según el software Revit Mep	Total de costo por metro lineal				
	Real	longitud	costo unitario	resultado	unidades
					Soles

III. Observaciones y sugerencias

DATOS		EVALUACIÓN DEL EXPERTO	
Nombres Y Apellidos: SANTOS R. PADILLA PICHÉN		Rango de evaluación por parámetro 0 0.5 1	
Registro CIP N°: 51630		Parámetros	Puntaje de Evaluación
Correo: spadilla@ucv.edu.pe		a.	1
Firma:		b.	1
		Promedio	1

SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN
INGENIERO CIVIL
CIP 51630



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título: "Evaluación de funcionalidad de redes de agua contra incendio con tubería HDPE en remplazo de tubería Cedula 40 con Revit Mep, Mercado de Chancay, 2019".

Autor: JAMES ISRAEL OCAÑA LLACTAHUAMAN

Fecha: 07/06/2019

I. Información General

Lugar	Distrito	Provincia	Region
Calle Miguel Grau y Calle prolongacion Lopez de Zuñiga S/N	Chancay	Huaral	Lima

Variable: Funcionalidad de las redes de agua contra incendio

II. Información de Evaluación

Dimension: Seguridad según Revit Mep

a) Tubería HDPE

Diametros de tuberías (pulg)	Tamaño Ø					
	diametro interno	diametro externo				
Tipo de tubería		Vida útil de tuberías		Flujo		
Velocidad		Viscosidad de fluido		Temperatura de fluido		
Tipo de tubería	Longitud(ml)	Diametro (pulg)	Material	Vida útil (segundos)	Tiempo de mantenimiento	Años de mantenimiento

b) Cedula 40

Diametros de tuberías (pulg)	Tamaño Ø					
	diametro interno	diametro externo				
Tipo de tubería		Vida útil de tuberías		Flujo		
Velocidad		Viscosidad de fluido		Temperatura de fluido		
Tipo de tubería	Longitud(ml)	Diametro (pulg)	Material	Vida útil (segundos)	Tiempo de mantenimiento	Años de mantenimiento

III. Observaciones y sugerencias

DATOS		EVALUACIÓN DEL EXPERTO	
Nombres Y Apellidos: Victor Félix CASTAÑEDA Vilchez		Rango de evaluación por parámetro 0 0.5 1	
Registro CIP N°: 103655		Parámetros	Puntaje de Evaluación
Correo: victorcastanedavi@gmail.com		a.	1
Firma:		b.	1
		Promedio	1

Victor Félix Castañeda Vilchez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 103655



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título: "Evaluación de funcionalidad de redes de agua contra incendio con tubería HDPE en remplazo de tubería Cedula 40 con Revit Mep, Mercado de Chancay, 2019".

Autor: JAMES ISRAEL OCAÑA LLACTAHUAMAN

Fecha: 07/06/2019

I. Información General

Lugar	Distrito	Provincia	Region
Calle Miguel Grau y Calle prolongacion Lopez de Zuñiga S/N	Chancay	Huaral	Lima

Variable: Funcionalidad de las redes de agua contra incendio

II. Información de Evaluación

Dimension: Seguridad según Revit Mep

a) Tubería HDPE

Diametros de tuberías (pulg)	Tamaño Ø					
	diametro interno	diametro externo				
Tipo de tubería		Vida útil de tuberías			Flujo	
Velocidad		Viscosidad de fluido			Temperatura de fluido	
Tipo de tubería	Longitud(ml)	Diametro (pulg)	Material	Vida útil (segundos)	Tiempo de mantenimiento	Años de mantenimiento

b) Cedula 40

Diametros de tuberías (pulg)	Tamaño Ø					
	diametro interno	diametro externo				
Tipo de tubería		Vida útil de tuberías			Flujo	
Velocidad		Viscosidad de fluido			Temperatura de fluido	
Tipo de tubería	Longitud(ml)	Diametro (pulg)	Material	Vida útil (segundos)	Tiempo de mantenimiento	Años de mantenimiento

III. Observaciones y sugerencias

DATOS		EVALUACIÓN DEL EXPERTO	
Nombres Y Apellidos: Pablo Roberto Paccha Huamani		Rango de evaluación por parámetro 0 0.5 1	
Registro CIP N°: 23746		Parámetros	Puntaje de Evaluación
Correo: RPACCHAH@Yahoo.com		a.	1
Firma: Pablo Roberto Paccha Huamani		b.	1
		Promedio	1



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título: "Evaluación de funcionalidad de redes de agua contra incendio con tubería HDPE en remplazo de tubería Cedula 40 con Revit Mep, Mercado de Chancay, 2019".

Autor: JAMES ISRAEL OCAÑA LLACTAHUAMAN

Fecha: 07/06/2019

I. Información General

Lugar	Distrito	Provincia	Region
Calle Miguel Grau y Calle prolongacion Lopez de Zuñiga S/N	Chancay	Huaral	Lima

Variable: Funcionalidad de las redes de agua contra incendio

II. Información de Evaluación

Dimension: Seguridad según Revit Mep

a) Tubería HDPE

Diametros de tuberías (pulg)	Tamaño Ø				
	diametro interno				
	diametro externo				

Tipo de tubería		Vida útil de tuberías		Flujo	
-----------------	--	-----------------------	--	-------	--

Velocidad		Viscosidad de fluido		Temperatura de fluido	
-----------	--	----------------------	--	-----------------------	--

Tipo de tubería	Longitud(ml)	Diametro (pulg)	Material	Vida útil (segundos)	Tiempo de mantenimiento	Años de mantenimiento

b) Cedula 40

Diametros de tuberías (pulg)	Tamaño Ø				
	diametro interno				
	diametro externo				

Tipo de tubería		Vida útil de tuberías		Flujo	
-----------------	--	-----------------------	--	-------	--

Velocidad		Viscosidad de fluido		Temperatura de fluido	
-----------	--	----------------------	--	-----------------------	--

Tipo de tubería	Longitud(ml)	Diametro (pulg)	Material	Vida útil (segundos)	Tiempo de mantenimiento	Años de mantenimiento

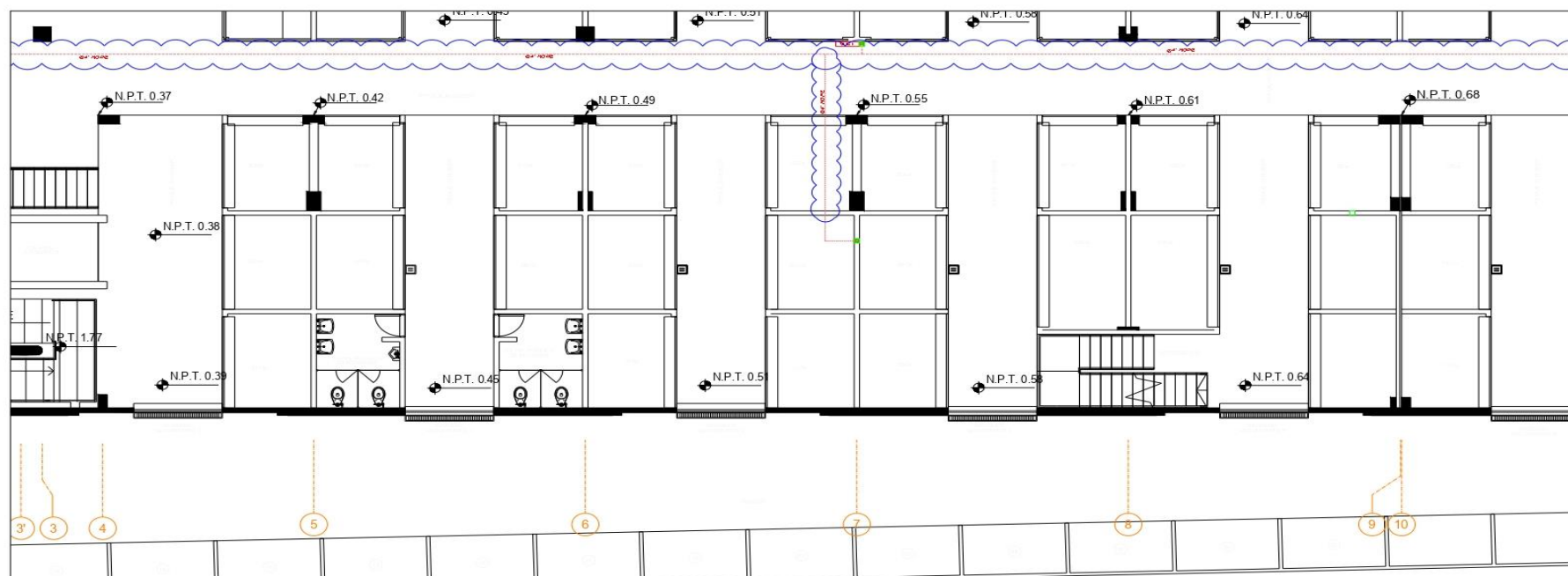
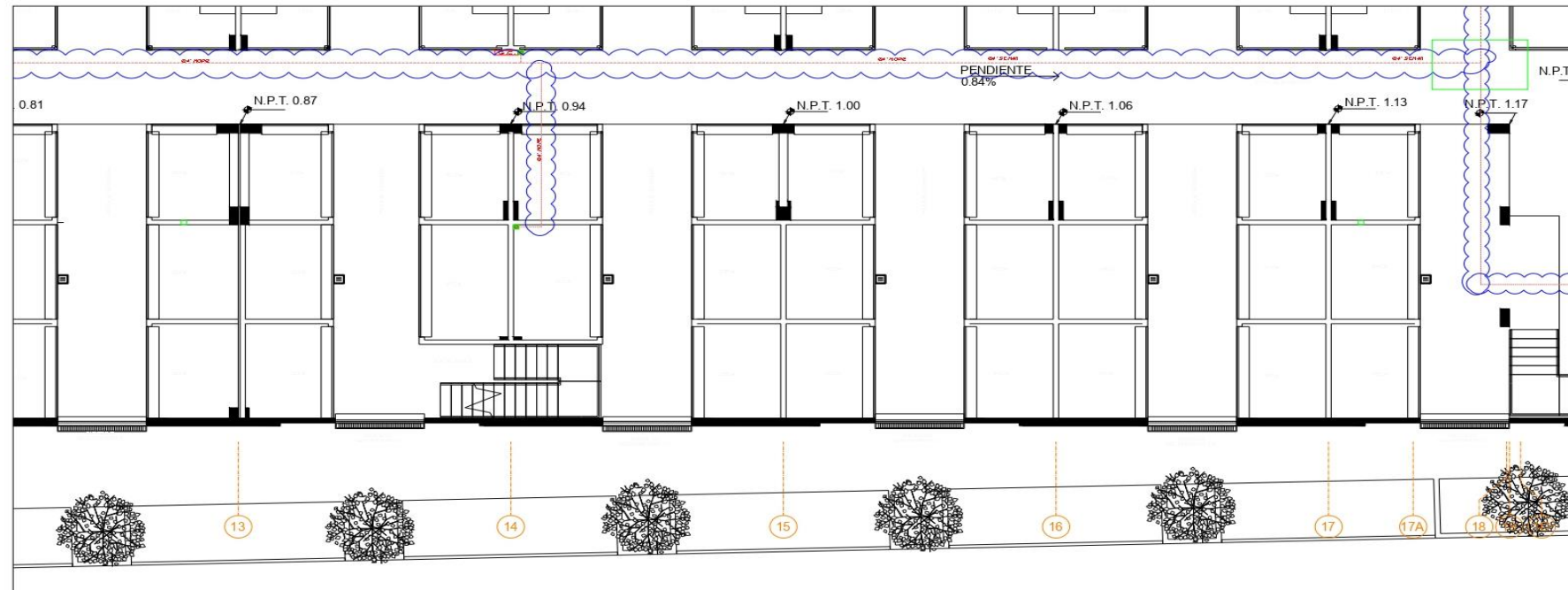
III. Observaciones y sugerencias

DATOS		EVALUACIÓN DEL EXPERTO	
Nombres Y Apellidos: SANTOS R. PADILLA PICHÉN		Rango de evaluación por parámetro 0 — 0.5 — 1	
Registro CIP N°:	51630	Parámetros	Puntaje de Evaluación
Correo:	spadilla@ucv.edu.pe	a.	1
Firma:		b.	1
		Promedio	1

SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN
INGENIERO CIVIL
CIP 51630

Anexo 3

PLANO DE REDES DE AGUA CONTRA INCENDIO EN EL PROYECTO MERCADO DE CHANCAY



ESQUEMA DE LOCALIZACION

ZONIFICACION : C-3

AREA DE ESTRUCTURACION URBANA : -

DEPARTAMENTO : LIMA
 PROVINCIA : HUARAL
 DISTRITO : CHANCAY
 URBANIZACION : -
 NOMBRE DE LA VIA : CRUCE DE CA. MIGUEL GRAU Y CA. PROLONGACION LOPEZ DE ZUÑIGA
 N° DEL INMUEBLE : S/N
 MANZANA : -
 LOTE : -
 SUBLOTE : -

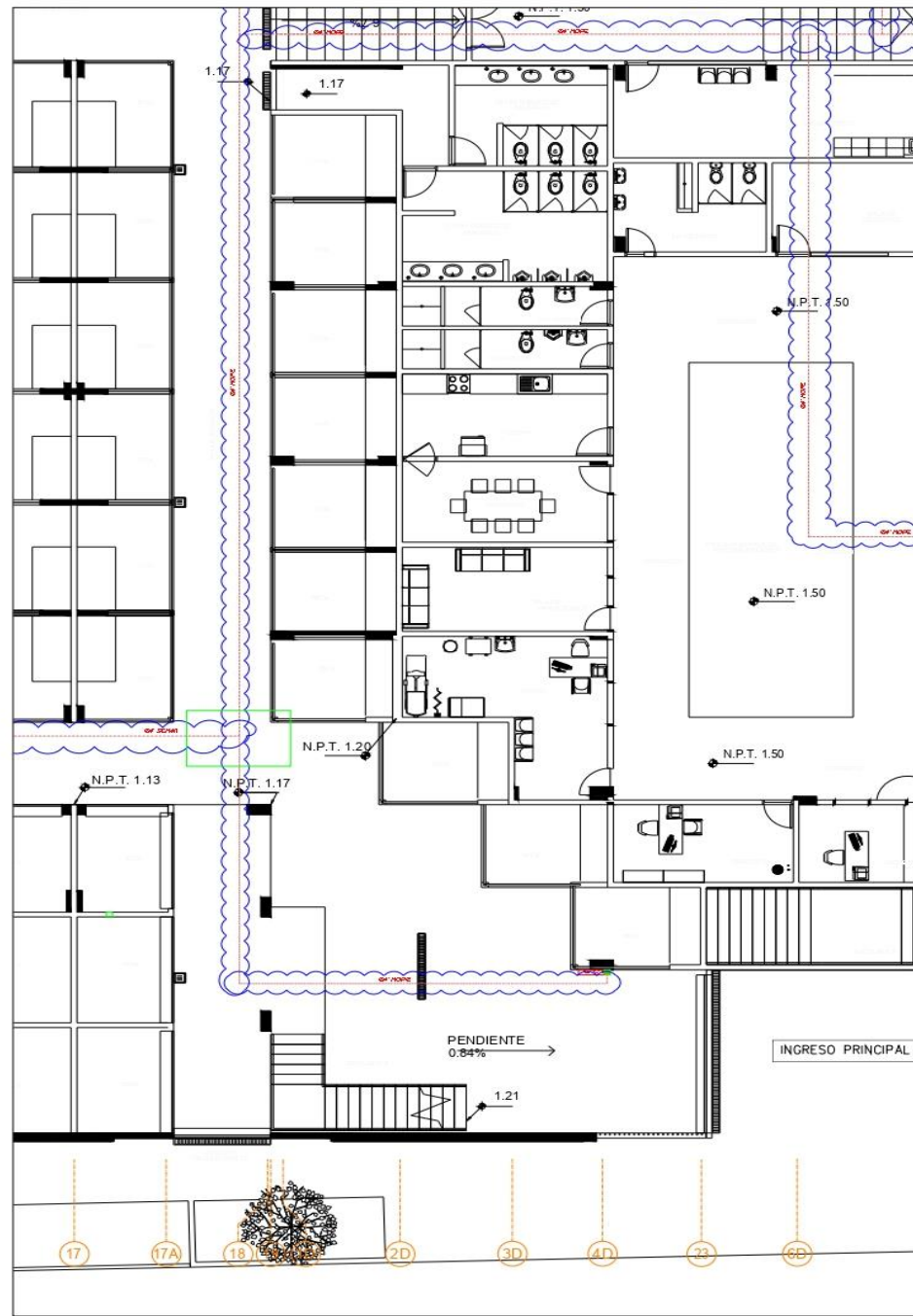
LEYENDA

- TUBERIA DE AGUA CONTRA INCENDIO
- GABINETE CONTRA INCENDIOS TIPO III
- TUBERIA DE ACI EN HDPE
- TUBERIA DE ACI EN HDPE
- PUNTO DE INTERFERENCIA DE ESPECIALIDADES

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO: MERCADO DE CHANCAY	PLANO: INST. DE AGUA CONTRA INCENDIO
UBICACION: CRUCE DE CA. MIGUEL GRAU Y CA. PROLONGACION LOPEZ DE ZUÑIGA S/N	ALUMNO: OCAÑA LLACTAHUAMAN, JAMES
ESCALA: 1 / 20	ASESORA: Mg. Ing. Benites Zúñiga, José Luis
	FECHA: DE JUNIO 2020
	AÑO: 2020
	PLANO N°: ACI-01

Plano 1. Sector nave central. (Fuente: Modificación del expediente técnico).

PLANO DE REDES DE AGUA CONTRA INCENDIO EN EL PROYECTO MERCADO DE CHANCAY



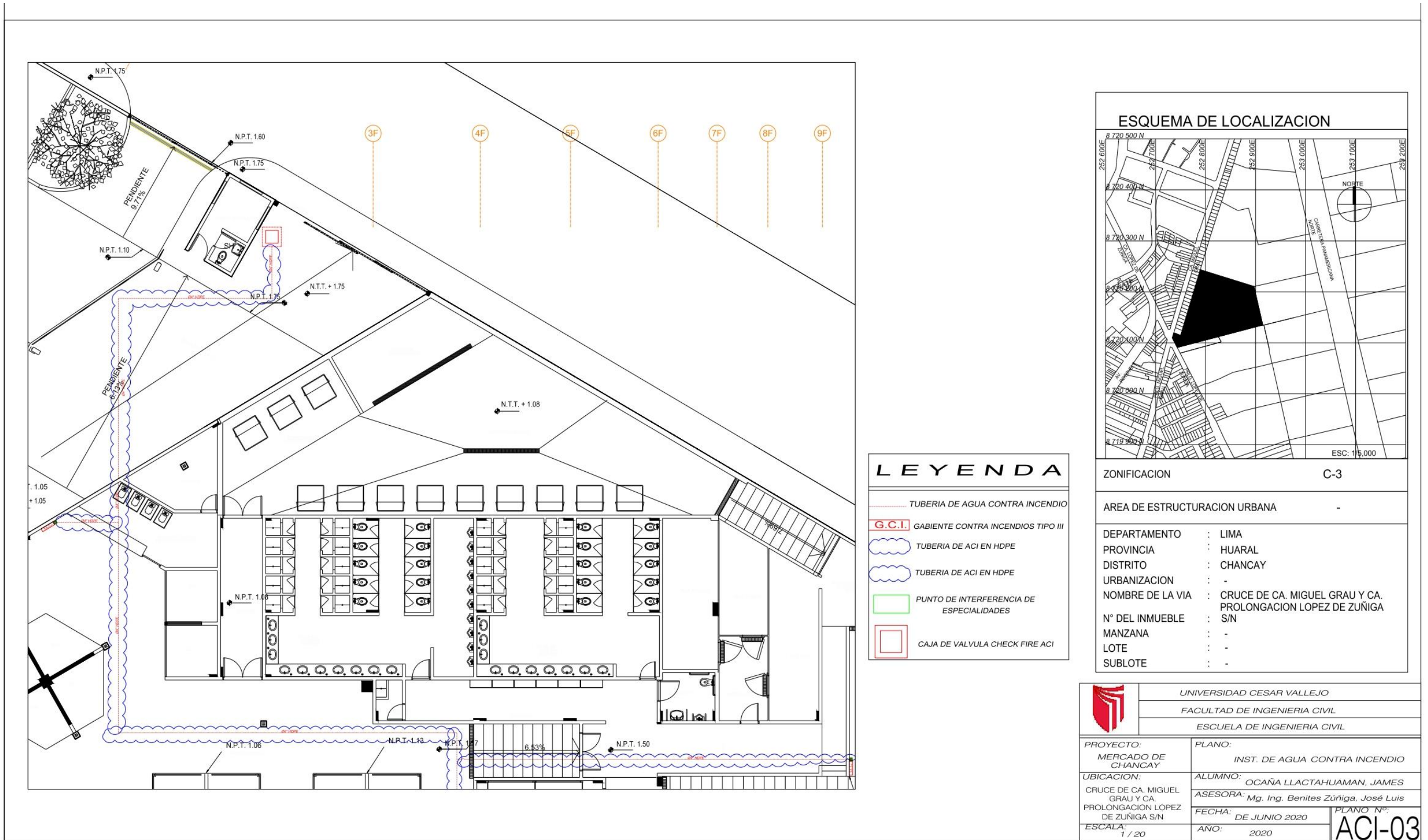
ZONIFICACION	C-3
AREA DE ESTRUCTURACION URBANA	-
DEPARTAMENTO	LIMA
PROVINCIA	HUARAL
DISTRITO	CHANCAY
URBANIZACION	-
NOMBRE DE LA VIA	CRUCE DE CA. MIGUEL GRAU Y CA. PROLONGACION LOPEZ DE ZUÑIGA
N° DEL INMUEBLE	S/N
MANZANA	-
LOTE	-
SUBLOTE	-

LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA CONTRA INCENDIO
	GABIENTE CONTRA INCENDIOS TIPO III
	TUBERIA DE ACI EN HDPE
	TUBERIA DE ACI EN HDPE
	PUNTO DE INTERFERENCIA DE ESPECIALIDADES

		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
		ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO: MERCADO DE CHANCAY	PLANO: INST. DE AGUA CONTRA INCENDIO	UBICACION: CRUCE DE CA. MIGUEL GRAU Y CA. PROLONGACION LOPEZ DE ZUÑIGA S/N	ALUMNO: OCAÑA LLACTAHUAMAN, JAMES
ESCALA: 1/20	ASESORA: Mg. Ing. Berites Zúñiga, José Luis	FECHA: DE JUNIO 2020	AÑO: 2020
			ACI-02

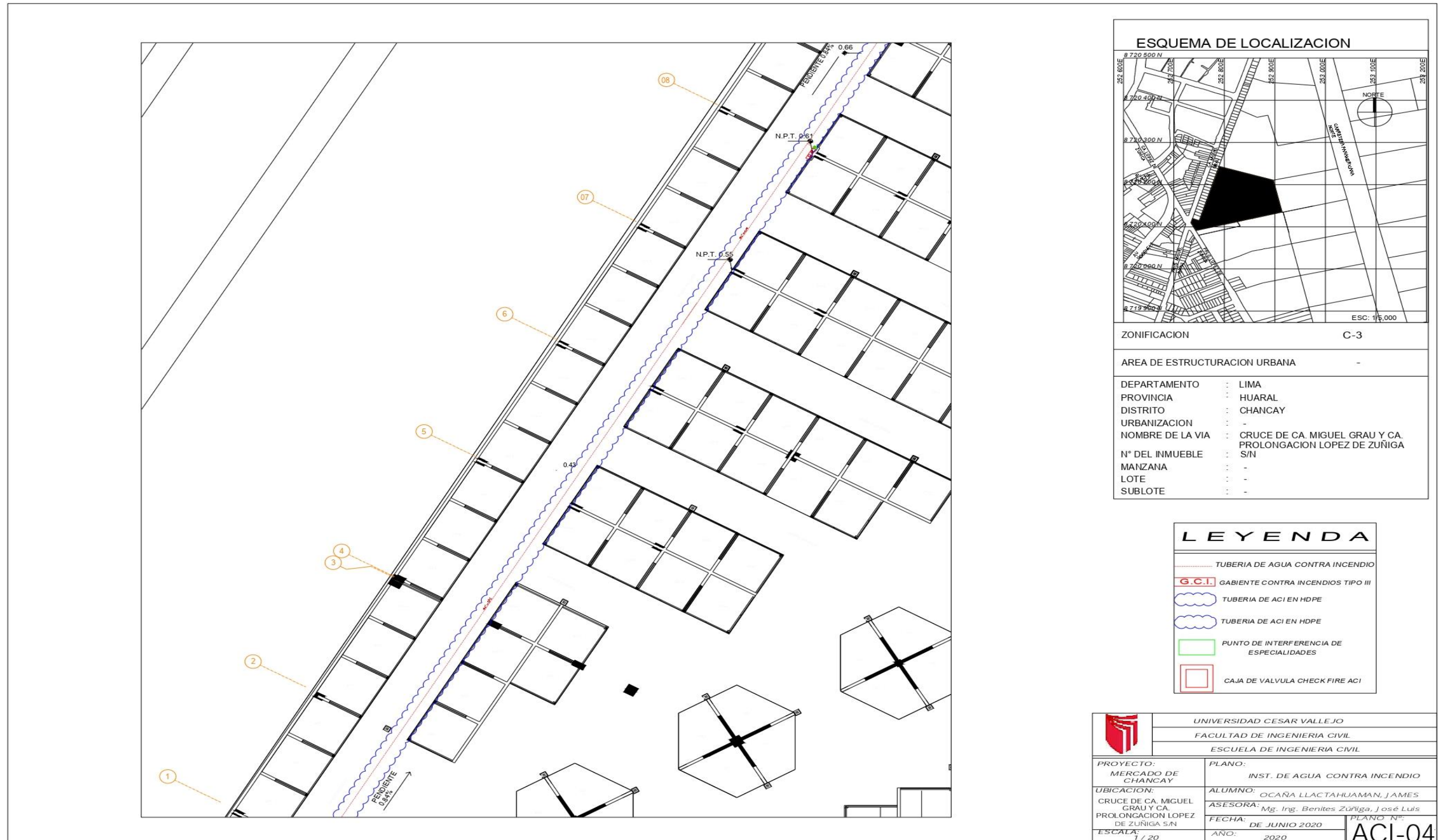
Plano 2. Sector nave central y guardería. (Fuente: Modificación del expediente técnico).

PLANO DE REDES DE AGUA CONTRA INCENDIO EN EL PROYECTO MERCADO DE CHANCAY



Plano 3. Sector 2 IV. (Fuente: Modificación del expediente técnico).

PLANO DE REDES DE AGUA CONTRA INCENDIO EN EL PROYECTO MERCADO DE CHANCAY



ESQUEMA DE LOCALIZACION

ESC: 1/5,000

ZONIFICACION: C-3

AREA DE ESTRUCTURACION URBANA: -

DEPARTAMENTO : LIMA
 PROVINCIA : HUARAL
 DISTRITO : CHANCAY
 URBANIZACION : -
 NOMBRE DE LA VIA : CRUCE DE CA. MIGUEL GRAU Y CA. PROLONGACION LOPEZ DE ZUÑIGA
 N° DEL INMUEBLE : S/N
 MANZANA : -
 LOTE : -
 SUBLOTE : -

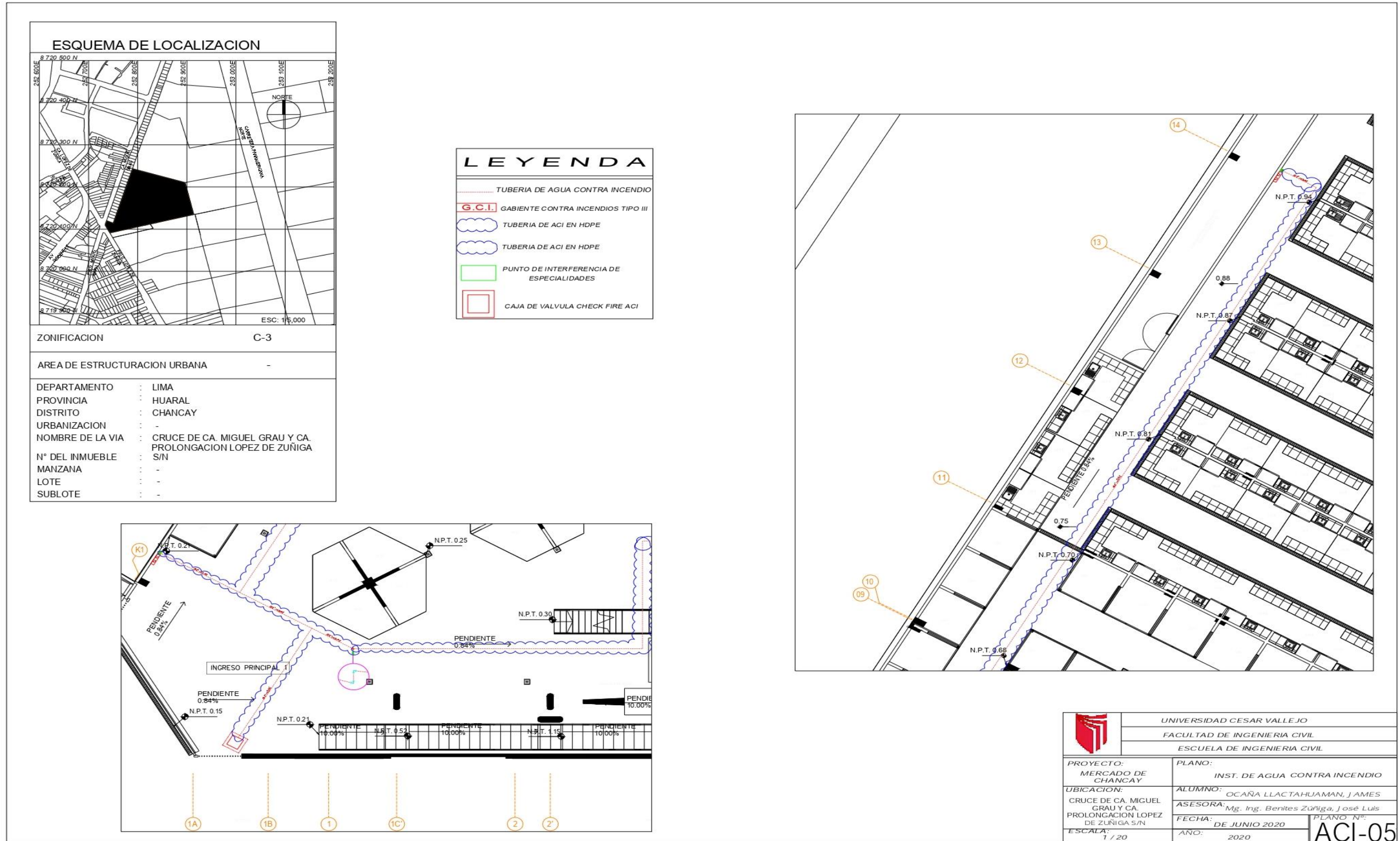
LEYENDA

- TUBERIA DE AGUA CONTRA INCENDIO
- GABIENTE CONTRA INCENDIOS TIPO III
- TUBERIA DE ACI EN HDPE
- TUBERIA DE ACI EN HDPE
- PUNTO DE INTERFERENCIA DE ESPECIALIDADES
- CAJA DE VALVULA CHECK FIRE ACI

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO: MERCADO DE CHANCAY	PLANO: INST. DE AGUA CONTRA INCENDIO
UBICACION: CRUCE DE CA. MIGUEL GRAU Y CA. PROLONGACION LOPEZ DE ZUÑIGA S/N	ALUMNO: OCAÑA LLACTAHUAMAN, JAMES ASESORA: Mg. Ing. Benites Zuñiga, José Luis
ESCALA: 1 / 20	FECHA: DE JUNIO 2020 AÑO: 2020
ACI-04	

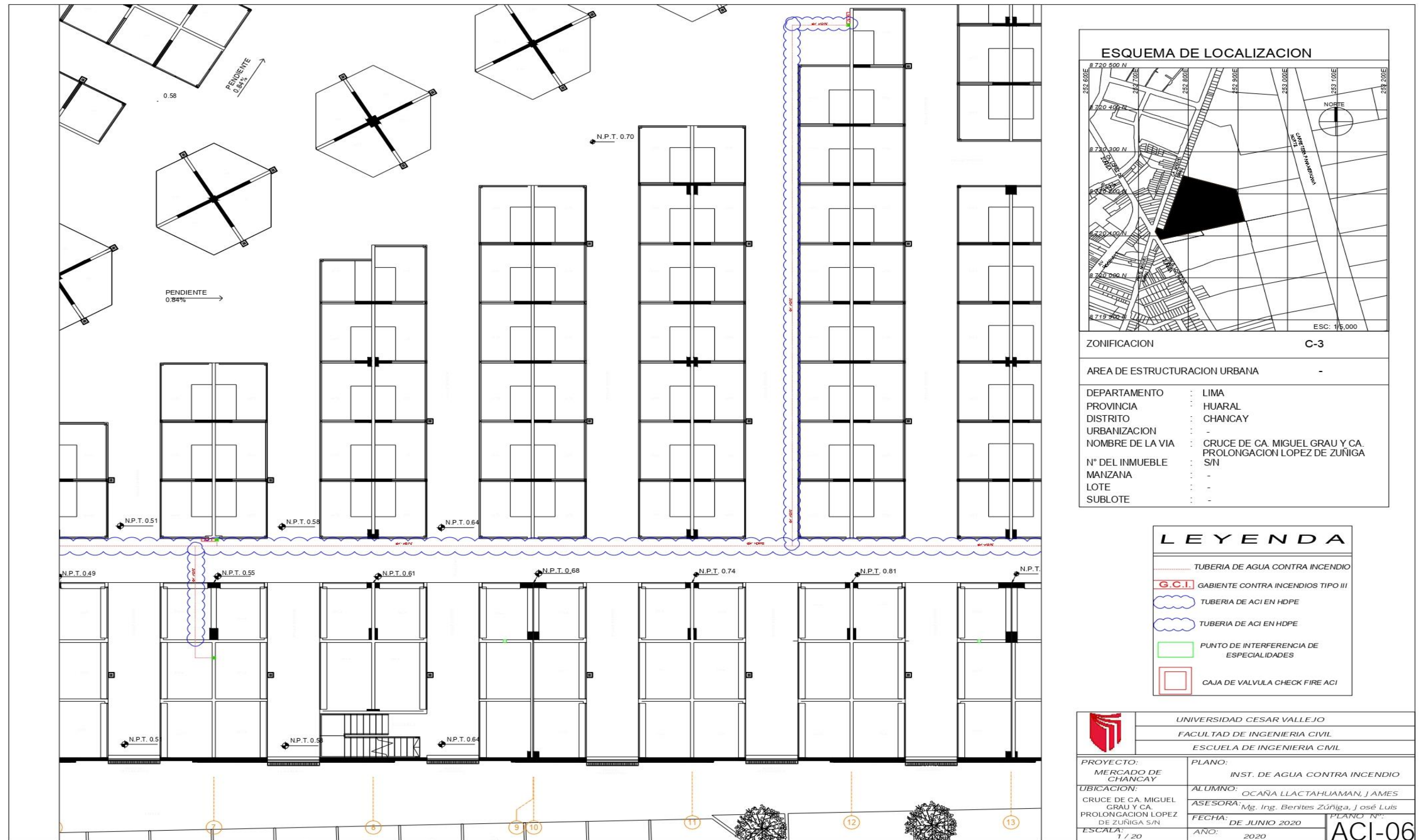
Plano 4. Sector 1 A-I. (Fuente: Modificación del expediente técnico).

PLANO DE REDES DE AGUA CONTRA INCENDIO EN EL PROYECTO MERCADO DE CHANCAY



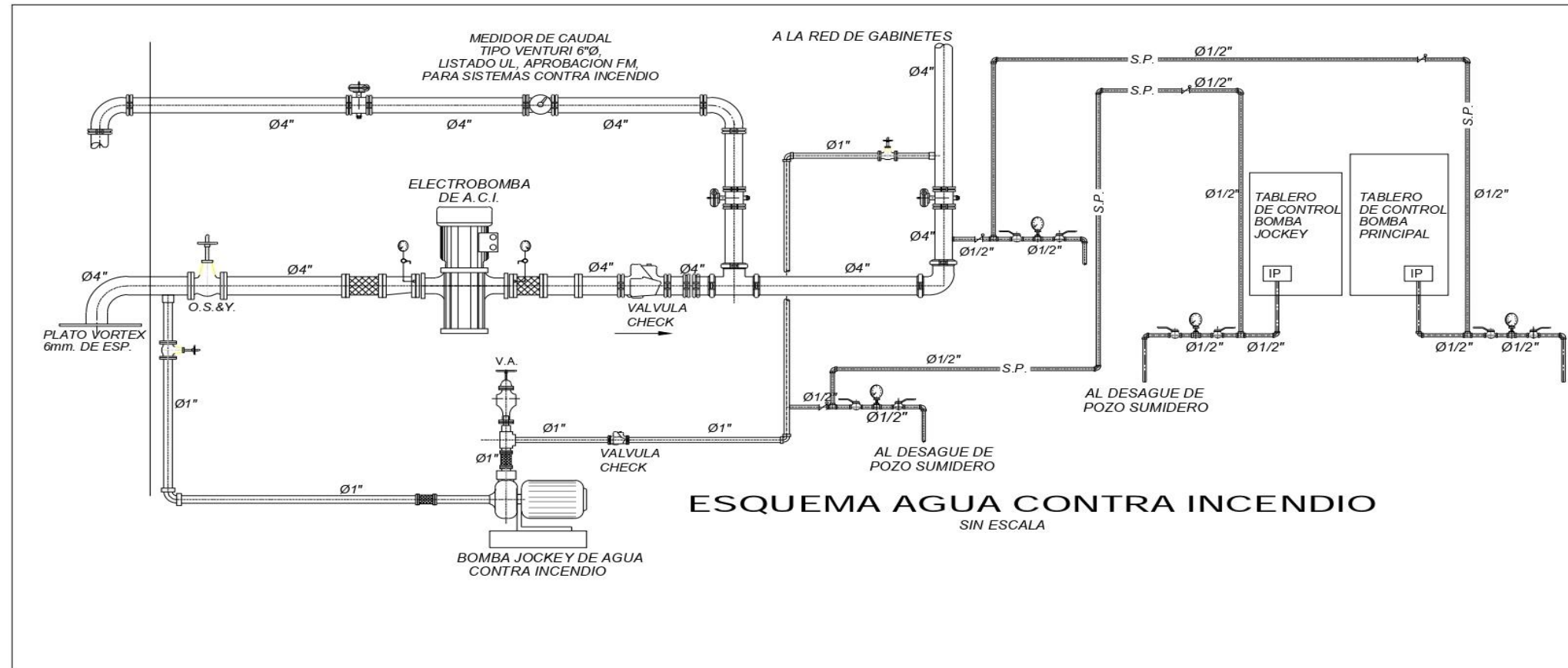
Plano 5. Sector 1 A-II y zona de ingreso. (Fuente: Modificación del expediente técnico).

PLANO DE REDES DE AGUA CONTRA INCENDIO EN EL PROYECTO MERCADO DE CHANCAY



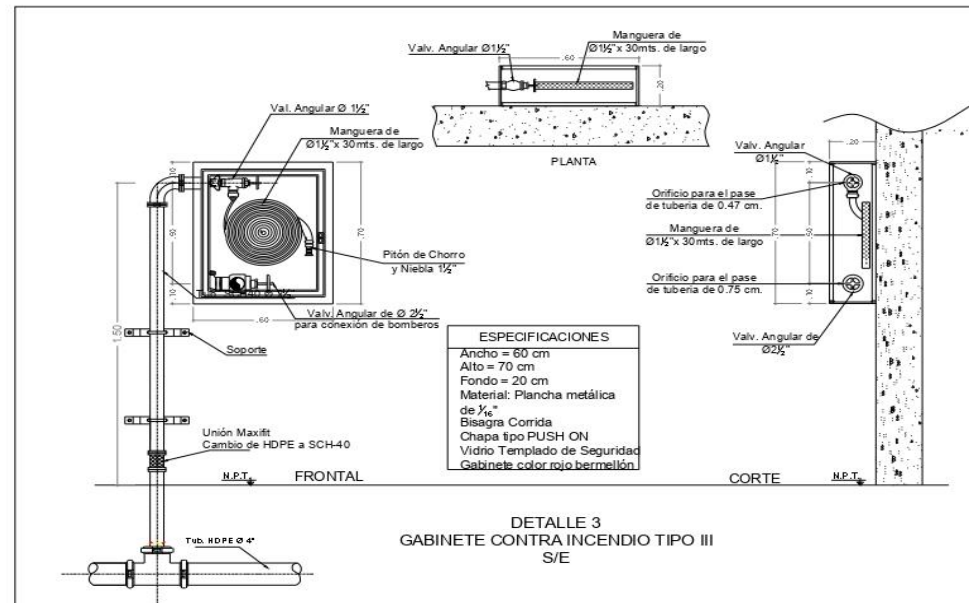
Plano 6. Sector nave central. (Fuente: Modificación del expediente técnico)

PLANO DE REDES DE AGUA CONTRA INCENDIO EN EL PROYECTO MERCADO DE CHANCAY



ESC: 1/5,000

ZONIFICACION	C-3
AREA DE ESTRUCTURACION URBANA	-
DEPARTAMENTO	LIMA
PROVINCIA	HUARAL
DISTRITO	CHANCAY
URBANIZACION	-
NOMBRE DE LA VIA	CRUCE DE CA. MIGUEL GRAU Y CA. PROLONGACION LOPEZ DE ZUÑIGA
N° DEL INMUEBLE	S/N
MANZANA	-
LOTE	-
SUBLOTE	-



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO: MERCADO DE CHANCAY	PLANO: INST. DE AGUA CONTRA INCENDIO
UBICACION: CRUCE DE CA. MIGUEL GRAU Y CA. PROLONGACION LOPEZ DE ZUÑIGA S/N	ALUMNO: OCAÑA LLACTAHUAMAN, JAMES
ASESORA: Mg. Ing. Benites Zuñiga, José Luis	FECHA: DE JUNIO 2020
ESCALA: 1/20	AÑO: 2020
	PLANO N°: ACI-07

Plano 7. Tubería agua contra incendio Cedula 40. (Fuente: Modificación del expediente técnico).

Anexo 4

Documento de autorización

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DEL EXPEDIENTE TÉCNICO COMPLETO POR LA EMPRESA

Chancay, 10 de Junio del 2019

Señor:

Dante Negrillo Chonati (Residente de Obra)

Ronal Coronación Palian (Ingeniero Jefe de Campo)

Presente. –


Tema: Autorización de uso del Expediente Técnico completo del proyecto “MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE COMERCIALIZACION DEL MERCADO MUNICIPAL DE ABASTOS DEL DISTRITO DE CHANCAY – HUARAL – LIMA”

Referencia: Prolongación López de Zúñiga s/n y Calle Miguel Grau.

Buenas Tardes.

Por medio de la presento antes ustedes, como estudiante de la facultad de ingeniería, de la Universidad Cesar Vallejo, en la cual vengo desarrollando mi tema de investigación con el fin de obtener el título profesional abordando el tema de “Evaluación de funcionalidad de redes de agua contra incendio con tubería HDPE en remplazo de tubería Cedula 40 con Revit Mep, Mercado de Chancay, 2019”, para lo cual solicito la autorización por parte de CONSORCIO LOPEZ DE ZUÑIGA autores del expediente técnico y ejecutor del proyecto MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE COMERCIALIZACION DEL MERCADO MUNICIPAL DE ABASTOS DEL DISTRITO DE CHANCAY – HUARAL – LIMA.

Atentamente.

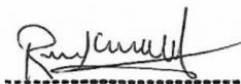


James Isrrael Ocaña LLactahuaman

DNI: 72326606



Dante Agustín Negrillo Chonati
Reg. CIP N° 87017
RESIDENTE DE OBRA



RONAL SHILTON
CORONACION PALIAN
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 220278

(Fuente: Elaboración propia).

Anexo 5

Análisis de precios unitarios de tuberías HDPE y tubería Cedula según el expediente técnico del proyecto Mercado de Chancay

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0301018 MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE COMERCIALIZACION DEL MERCADO MUNICIPAL DE ABASTOS DEL DISTRITO DE CHANCAY - HUARAL - LIMA			Fecha presupuesto	31/12/2017	
Subpresupuesto	003 INSTALACIONES SANITARIAS					
Período	04.07.01.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS ACERO SCH-40 DE 4"				
Rendimiento	m/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m	118.89	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	25.15	1.26
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	20.96	20.96
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0000	16.99	16.99
						39.21
Materiales						
0239980007	ACCESORIOS	gdo		0.1000	148.00	14.80
0259200012	TUBERIA DE ACERO SCH-40 DE 4"	pza		0.2200	286.00	62.92
						77.72
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	39.21	1.96
						1.96
Período	04.07.01.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA HDPE DE 4"				
Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m	53.93	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	25.15	0.40
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	0.4800	20.96	10.06
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.3200	16.99	5.44
						15.90
Materiales						
0272140030	CODO HDPE 4" X 90°	u		0.0730	141.70	10.34
0272140031	TEE HDPE 4"	u		0.0300	159.19	4.78
0272140032	FLANGE ADAPTER HDPE 4"	u		0.0460	64.05	2.95
0272140033	BACKING - RING 4"	u		0.0460	56.30	2.59
0272290023	TUBERIA HDPE DE 4"	m		0.1800	38.74	6.97
						27.63
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	15.90	0.80
0348550003	MAQUINA PARA TERMOFUSION	hm	1.0000	0.1600	60.00	9.60
						10.40

(Fuente: Expediente técnico del proyecto Mercado de Chancay).

Anexo 6

Cálculos de pérdida de energía según el Software Revit Mep

CHWR 1	
Información del sistema	Retorno hidrónico
Clasificación de sistema	W-Chilled Water Return
Tipo de sistema	CHWR 1
Nombre de sistema	CHWR
Abreviatura	Water
Tipo de fluido	10 °C
Temperatura de fluido	0.00131 Pa-s
Viscosidad dinámica de fluido	999.7123 kg/m ³
Densidad de fluido	

Cálculos de la pérdida de presión total por secciones										
Sección	Elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Coefficiente K	Fricción	Pérdida de presión total	Pérdida de presión en la sección
1	Uniones	0.0 L/s	-	0.0 m/s	0.0 Pa	-	0	-	0.0 Pa	0.0 Pa
2	Uniones	0.0 L/s	-	0.0 m/s	0.0 Pa	-	0	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Equipos	0.0 L/s	-	-	-	-	-	-	0.0 Pa	0.0 Pa
5	Tubería	0.0 L/s	4"ø	0.0 m/s	-	0.36	-	0.00 Pa/m	0.0 Pa	0.0 Pa
	Uniones	0.0 L/s	-	0.0 m/s	0.0 Pa	-	0	-	0.0 Pa	0.0 Pa
6	Uniones	0.0 L/s	-	0.0 m/s	0.0 Pa	-	0	-	0.0 Pa	0.0 Pa
7	Tubería	0.0 L/s	4"ø	0.0 m/s	-	0.81	-	0.00 Pa/m	0.0 Pa	0.0 Pa
	Uniones	0.0 L/s	-	0.0 m/s	0.0 Pa	-	0	-	0.0 Pa	0.0 Pa
Ruta crítica : Pérdida de presión total : 0.0 Pa										

Información detallada sobre el segmento recto por secciones								
Sección	ID de elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Pérdida de presión	Pérdida de presión total
5	1098938	0.0 L/s	4"ø	0.0 m/s	0.0 Pa	0.36	0.0 Pa	0.0 Pa
7	1098364	0.0 L/s	4"ø	0.0 m/s	0.0 Pa	0.81	0.0 Pa	0.0 Pa

Resumen del coeficiente de pérdida en uniones y accesorios por secciones						
Sección	ID de elemento	Método de pérdida	Tabla de coeficiente K	Coefficiente K	Pérdida de presión	Pérdida de presión total
1	1171219	Coefficiente K de tabla	Reducer/Coupling/Union/Incessar	0	0.0 Pa	0.0 Pa
2	1171217	Coefficiente K de tabla	Reducer/Coupling/Union/Incessar	0	0.0 Pa	0.0 Pa
5	1171467	Coefficiente K de tabla	Reducer/Coupling/Union/Incessar	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1098302	Coefficiente K de tabla	Regular 45, 90 and 180 Elbow	0	0.0 Pa	0.0 Pa
6	1171465	Coefficiente K de tabla	Reducer/Coupling/Union/Incessar	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1171469	Coefficiente K de tabla	Reducer/Coupling/Union/Incessar	0	0.0 Pa	0.0 Pa
7	1171471	Coefficiente K de tabla	Reducer/Coupling/Union/Incessar	0	0.0 Pa	0.0 Pa

TUBERIA HDPE

Información del sistema	Suministro hidrónico
Clasificación de sistema	IV-Condenser Water Supply
Tipo de sistema	TUBERIA HDPE
Nombre de sistema	CWS
Abreviatura	Water
Tipo de fluido	4 °C
Temperatura de fluido	0.00566 Pas
Viscosidad dinámica de fluido	999.8725 kg/m³
Densidad de fluido	

Cálculos de la pérdida de presión total por secciones

Sección	Elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Coefficiente K	Fricción	Pérdida de presión total	Pérdida de presión en la sección
1	Uniones	80.8 L/s	-	9.8 m/s	48157.4 Pa	-	0	-	18.7 Pa	18.7 Pa
2	Uniones	80.8 L/s	-	2.5 m/s	3154.0 Pa	-	0.954042	-	3009.0 Pa	82398.8 Pa
	Equipos	80.8 L/s	-	-	-	-	-	-	79289.7 Pa	
5	Tubería	80.8 L/s	4"φ	9.8 m/s	-	0.36	-	8014.06 Pa/m	2903.1 Pa	2911.8 Pa
	Uniones	80.8 L/s	-	9.8 m/s	48157.4 Pa	-	0	-	18.7 Pa	
6	Uniones	80.8 L/s	-	2.5 m/s	3154.0 Pa	-	1.740042	-	22152.0 Pa	22152.0 Pa
	Tubería	80.8 L/s	4"φ	9.8 m/s	-	0.66	-	8014.06 Pa/m	5290.7 Pa	5309.4 Pa
7	Uniones	80.8 L/s	-	9.8 m/s	48157.4 Pa	-	0	-	18.7 Pa	
Ruta crítica: - Pérdida de presión total: 0.0 Pa										

Información detallada sobre el segmento recto por secciones

Sección	ID de elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Pérdida de presión	Pérdida de presión total
5	1099118	80.8 L/s	4"φ	9.8 m/s	48157.4 Pa	0.36	2903.1 Pa	2903.1 Pa
7	1099267	80.8 L/s	4"φ	9.8 m/s	48157.4 Pa	0.66	5290.7 Pa	5290.7 Pa

Resumen del coeficiente de pérdida en uniones y accesorios por secciones

Sección	ID de elemento	Método de pérdida	Tabla de coeficiente K	Coefficiente K	Pérdida de presión	Pérdida de presión total
1	1171311	Coefficiente K de tabla	Reducer/Coupling/Union/Incrasser	0	18.7 Pa	18.7 Pa
2	1171309	Coefficiente K de tabla	Reducer/Coupling/Union/Incrasser	0.954042	3009.0 Pa	3009.0 Pa
5	1171377	Coefficiente K de tabla	Reducer/Coupling/Union/Incrasser	0	18.7 Pa	18.7 Pa
	1099130	Coefficiente K de tabla	Regular 45, 90 and 180 Elbow	0.42	1324.7 Pa	
6	1171375	Coefficiente K de tabla	Reducer/Coupling/Union/Incrasser	0.37	17618.2 Pa	22152.0 Pa
	1171379	Coefficiente K de tabla	Reducer/Coupling/Union/Incrasser	0.954042	3009.0 Pa	
7	1171381	Coefficiente K de tabla	Reducer/Coupling/Union/Incrasser	0	18.7 Pa	18.7 Pa

Perdidas de energías de las tuberías de agua contra incendio según el software
Revit Mep

Anexo 7

Certificados de calidad del Dossier de Calidad del proyecto Mercado de Chancay



P&D FIRE S.A.C.
Proyectos & Desarrollo Fire S.A.C

GARANTIA DEL INSTALADOR

- PROYECTOS & DESARROLLO FIRE SAC. garantiza que la ejecución de la instalación se ha realizado de acuerdo a requerimiento aprobada por el cliente para la instalación de sistemas de agua contra incendios.
- La garantía de la instalación es por un año calendario, contados a partir del 21 de Diciembre del 2018, fecha de recepción de los términos de los trabajos para el Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Comercialización del Mercado Municipal de Abastos del distrito de Chancay - Huaral - Lima en la Empresa Consorcio López de Zúñiga ubicado en Ca. Prolongación Lopez de Zuñiga cruce Ca. Miguel Grau.
- Para la Validez de esta garantía, el local de deberá cumplir con los mantenimientos correspondientes, descritos en la NFPA 25 desde el día de entrega.
- Nuestra garantía es aplicable a todas las instalaciones de acuerdo a los requerimientos del cliente y que deberá ser mantenido de acuerdo a las hojas técnicas de cada producto. Esta no cubrirá cualquier cambio realizado por personal ajeno sin autorización escrita.
- En caso no se cumpla estrictamente con las recomendaciones de los fabricantes de los equipos instalados por parte del cliente se anula la garantía.
- Cualquier intento de modificación de la instalación y su ejecución por parte del usuario sin la autorización previa de PROYECTOS & DESARROLLO FIRE S.A.C. se anula la garantía.
- Proyectos & Desarrollo Fire S.A.C. se responsabiliza por los trabajos realizados por sus profesionales autorizados, dentro del plazo de la garantía señalada, obligándose a atender en el más breve plazo las subsanaciones que fueran necesarias.
- Queda entendido que no están incluidos dentro de esta garantía los defectos de fabrica de accesorios por parte de las empresas fabricantes, así como el mal funcionamiento de los equipos y componentes cuyos fabricantes hayan falseado su información. PROYECTOS & DESARROLLO FIRE SAC. reclamará la garantía a los fabricantes pues se emplean productos de reconocida calidad.



Carlos Rodriguez Pinillos
Gerente General
Proyectos & Desarrollo Fire S.A.C
Av. Camino Real N° 7 Lote 8
Urb. Matuzungo La Molina - Lima
RCP: 987703820

13E



Warranty Certificate
Certificado de Garantía

FITFLOW PERU SRL otorga y extiende localmente a su cliente "PROYECTOS Y DESARROLLO FIRE S.A.C" las garantías ofrecidas para el proyecto: **MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE COMERCIALIZACIÓN DEL MERCADO MUNICIPAL DE ABASTOS DEL DISTRITO DE CHANCAY-HUARAL-LIMA**, para las siguientes marcas.

OC - 047-2018

DESCRIPCION	MARCA
TUBO CON COSTURA ERW ASTM A53 SCH40 RANURADO 5.8M GRANALLADO/PINTADO EPOXICO RAL 3000 8MILS 2 1/2"	MECH
ACOPLE FLEXIBLE RANURADO UL/FM 2 1/2"	LEDE
ACOPLE FLEXIBLE RANURADO UL/FM 4	LEDE
ACOPLE RIGIDO RANURADO UL/FM 2 1/2"	LEDE
VÁLVULA ANGULAR F (NPT) X M (NST) UL/FM BRONCE 300 PSI 1 1/2"	BH
VÁLVULA ANGULAR F (NPT) X M (NST) UL/FM 2 1/2	BUCHANNON
SIAMESA DE POSTE UL/FM ROSCA HEMBRA BRONCE CON CHAPELA SIMPLE 4" * 2 1/2" (2)	BH
TAPA MACHO Y CADENA (BRONCE) P/SIAMESAS 2 1/2	BH
VALVULA CHECK SIMPLE RANURADA UL/FM 4" - 114,3MM	EVERMETAL
CODO 90° (NPT) 1 1/2"	MECH

Las garantías en ningún caso incluyen las deficiencias ocasionadas por negligencias, golpes, uso, mantenimiento o manipulaciones indebidas, instalación incorrecta, ni materiales sometidos a desgaste por su uso normal; así como accidentes, catástrofes naturales o cualquier otra causa ajena al control de los mismos.

PERÚ
Av. Los Faisanes N° 133
La Campiña, Chorrillos - Lima, Perú
Tel: 252-2222 / 252 7890
info@fitflow.com.pe

CHILE
Los Arrayanes N°400 | Bodega N° 11 y 12
Comuna de Colina | Santiago, Chile
Tel: 738-7774 / 738 7018
info@fitflow.cl

ARGENTINA
Coronel Lezica 1788
San Justo | Buenos Aires, Argentina
Tel: 4481 5076 / 4461 4650 / 4461 3146
info@fitflow.com

139



En aquellas incidencias que justifiquen el uso de la garantía, se optará por verificar dicho puntos anteriores y así proceder con la reparación o sustitución del artículo.

Adicionalmente FITFLOW PERU SRL, cuenta localmente con personal técnico calificado y certificado por los fabricantes que representamos en cada una de las líneas que se comercializa en el país.

Lima, 24 de octubre de 2018

Atentamente



Ing. Nicolás Pozzi S.
Gerente General
FITFLOW Perú S.R.L.

140

LIMA, 19 DE SETIEMBRE DEL 2018

CARTA DE GARANTIA
081-2018AI

SEÑORES: PROYECTOS & DESARROLLO FIRE S.A.C. REFERENCIA: ORDEN DE COMPRA N° 044-2018

PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE COMERCIALIZACIÓN DEL
MERCADO MUNICIPAL DE ABASTOS DEL DISTRITO DE CHANCAY – HUARAL - LIMA

POR LA PRESENTE SE GARANTIZA QUE EL MATERIAL SIGUIENTE BAJO LA REFERENCIA INDICADA, HAN SIDO PROBADOS Y ENCUENTRA O EXCEDE ESTANDAR DE FABRICACION DE ACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS SOLICITADOS.

- GABINETE ADOSABLE ROJO, PARA ALBERGAR MANGUERA CONTRA INCENDIO.
MEDIDAS: 800 X 600 X 240 MM. (14 UNIDADES).

LA EMPRESA ARAI INDUSTRIAL SAC, GARANTIZA POR UN AÑO (01) APARTIR DE LA FECHA DE COMPRA, EL FUNCIONAMIENTO DEL PRODUCTO CONTRA CUALQUIER DEFECTO EN LOS MATERIALES Y MANO DE OBRA EMPLEADOS PARA SU FABRICACION.


NUESTRA GARANTIA INCLUYE LA REPARACION, REPOSICION, O CAMBIO DE PRODUCTO Y/O COMPONENTES SIN CARGO PARA EL CLIENTE, INCLUYENDO MANO DE OBRA, ASI COMO LOS GASTOS DE TRANSPORTACION DERIVADOS DEL CUMPLIMIENTO DE ESTE CERTIFICADO.

ESTA GARANTIA NO SERA VALIDA BAJO LAS SIGUIENTES CONDICIONES:

- CUANDO EL PRODUCTO HAYA SIDO USADO FUERA DE SU CAPACIDAD, EN EXTERIORES, MALTRATADO, GOLPEADO, EXPUESTO A LA HUMEDAD, O AFECTADA POR ALGUN LÍQUIDO O SUBSTANCIA CORROSIVA.
- CUANDO EL PRODUCTO HAYA SIDO DESARMADO, MODIFICADO O REPARADO POR PERSONAS NO AUTORIZADAS POR ARAI INDUSTRIAL SAC.

SIRVASE LA PRESENTE PARA LOS FINES CONVENIENTES.

ARAI INDUSTRIAL S.A.C.


Jimi M. Samata Perez
Supervisor



R.U.C. 20551166105
Av. Bolívar 2150 Bl. 12 Of. 501 - PUEBLO LIBRE - Lima
T. 663 4668
Cel. 996 570 071 RPM: #947517059
RPG: 948 181 158 Nextel: 994 603*0041
www.domhar.com atencionalccliente@domhar.com

Lima, 07 de Setiembre del 2018

Estimados señores:

DOMHAR S.A.C. con R.U.C. 20551166105 con domicilio Jr. Lampa N° 800 Cercado de Lima – Lima GARANTIZA LA CALIDAD DE LOS SIGUIENTES MATERIALES, los cuales son comercializados por nuestra empresa cumpliendo con las especificaciones y normas técnicas internacionales.

La Carta es otorgada por los siguientes productos atendidos:

- 528 MI Tubería HDPE NORMA ISO 110mm (4") SDR11 en tramos de 12 Mts. (44 tubos).
- 38 Und. Codos HDPE 110mm SDR11 90°
- 16 Und. Tee HDPE 110mm SDR11
- 24 Und Flange Adapter 110mm
- 24 Und. Backing Ring 4"

La presente garantía tiene validez de 01 año a partir de la fecha de emisión de la factura E001-1 de 31-07-2018.

Esta garantía sólo será válida siempre y cuando el producto presente fallas de fabrica de origen.

Atentamente


DOMHAR S.A.C.
ZAHRA PRADO MUÑOZ
GERENTE GENERAL

142



Warranty Certificate
Certificado de Garantía

FITFLOW PERU SRL otorga y extiende localmente a su cliente "PROYECTOS Y DESARROLLO FIRE S.A.C" las garantías ofrecidas para el proyecto: **MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE COMERCIALIZACIÓN DEL MERCADO MUNICIPAL DE ABASTOS DEL DISTRITO DE CHANCAY-HUARAL-LIMA**, para las siguientes marcas.

OC - 049 - 2018

DESCRIPCION	MARCA
SIAMESA DE POSTE UL/FM ROSCA HEMBRA BRONCE CON CHAPELA SIMPLE 4" * 2 1/2" (2)	BH
TAPA MACHO Y CADENA (BRONCE) P/SIAMESAS 2 1/2	BH

Las garantías en ningún caso incluyen las deficiencias ocasionadas por negligencias, golpes, uso, mantenimiento o manipulaciones indebidas, instalación incorrecta, ni materiales sometidos a desgaste por su uso normal; así como accidentes, catástrofes naturales o cualquier otra causa ajena al control de los mismos.

En aquellas incidencias que justifiquen el uso de la garantía, se optará por verificar dicho puntos anteriores y así proceder con la reparación o sustitución del artículo.

Adicionalmente FITFLOW PERU SRL, cuenta localmente con personal técnico calificado y certificado por los fabricantes que representamos en cada una de las líneas que se comercializa en el país.

Lima, 24 de octubre de 2018

Atentamente

Ing. Nicolás Pozzi S.
Gerente General
FITFLOW Perú S.R.L.

PERÚ
Av. Los Faisanes N° 133
La Campiña, Chorrillos - Lima, Perú
Tel: 252-2222 / 252 7890
info@fitflow.com.pe

CHILE
Los Arrayanes N°400 | Bodega N° 11 y 12
Comuna de Colina | Santiago, Chile
Tel: 738-7774 / 738 7018
info@fitflow.cl

ARGENTINA
Coronel Lezica 1768
San Justo | Buenos Aires, Argentina
Tel: 4461 5076 / 4461 4650 / 4461 3146
info@fitflow.com

143



Warranty Certificate
Certificado de Garantía

FITFLOW PERU SRL otorga y extiende localmente a su cliente "PROYECTOS Y DESARROLLO FIRE S.A.C" las garantías ofrecidas para el proyecto: **MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE COMERCIALIZACIÓN DEL MERCADO MUNICIPAL DE ABASTOS DEL DISTRITO DE CHANCAY-HUARAL-LIMA**, para las siguientes marcas.

OC - 049 - 2018

DESCRIPCION	MARCA
SIAMESA DE POSTE UL/FM ROSCA HEMBRA BRONCE CON CHAPELA SIMPLE 4" * 2 1/2" (2)	BH
TAPA MACHO Y CADENA (BRONCE) P/SIAMESAS 2 1/2	BH

Las garantías en ningún caso incluyen las deficiencias ocasionadas por negligencias, golpes, uso, mantenimiento o manipulaciones indebidas, instalación incorrecta, ni materiales sometidos a desgaste por su uso normal; así como accidentes, catástrofes naturales o cualquier otra causa ajena al control de los mismos.

En aquellas incidencias que justifiquen el uso de la garantía, se optará por verificar dicho puntos anteriores y así proceder con la reparación o sustitución del artículo.

Adicionalmente FITFLOW PERU SRL, cuenta localmente con personal técnico calificado y certificado por los fabricantes que representamos en cada una de las líneas que se comercializa en el país.

Lima, 24 de octubre de 2018

Atentamente

Ing. Nicolás Pozzi S.
Gerente General
FITFLOW Perú S.R.L.

PERÚ
Av. Los Faisanes N° 133
La Campiña, Chorrillos - Lima, Perú
Tel: 252-2222 / 252 7890
info@fitflow.com.pe

CHILE
Los Arrayanes N°400 | Bodega N° 11 y 12
Comuna de Colina | Santiago, Chile
Tel: 738-7774 / 738 7018
info@fitflow.cl

ARGENTINA
Coronel Lezica 1768
San Justo | Buenos Aires, Argentina
Tel: 4481 5076 / 4461 4650 / 4461 3146
info@fitflow.com

144



CERTIFICATE

ATTESTATION CERTIFICATE OF MACHINERY AND ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY AND LOW VOLTAGE DIRECTIVES

Technical file of the company mentioned below has been inspected and audit has been completed successfully.

2006/42/EC Machinery Directive has been and 2004/108/EC Electromagnetic Compatibility and 2006/95/EC Low Voltage Directives has been taken as referances for these processes.

Company Name : **Wuxi Shengda Plastic Pipe Welding Machine Co., Ltd.**

Company Address : 88-Z2,Qianhu Road, Wuxi, Jiangsu, China.

Related Directives and Annex : **2006/42/EC Machinery Directive**
2006/95/EC Low Voltage Directive
2004/108/EC Electromagnetic Compatibility Directive

Related Standards : **EN ISO 12100:2010; EN 60204- 1:2006+AC:2010**
EN 61000-6-2:2005;EN 61000-6-4:2007+A1:2011

Product Name : **Butt Fusion Welding Machine**

Report No and Date : **SCC(15)-50104A-2-1-10-MD/LVD**
SCC(15)-50104A-2-1-10-EMC

Product Brand/Model/Type : **B** SHD, SHDS, SHM, SHT, SHG, BHD, BHDS, BHM, BHT, BHG

Certificate Number : **M.2015.103.4377**

Initial Assessment Date : 06.04.2015

Registration Date : 07.04.2015

Reissue Date/No : -


UDEM International Certification
Auditing Training Centre Industry
and Trade Co. Ltd.

The currency of the certificate can be checked through www.udemild.com.tr. The CE mark shown on the right can only be used under the responsibility of the manufacturer with the completion of EC Declaration of Conformity for all the relevant Directives. This certificate remains the property of UDEM International Certification Auditing Training Centre Industry and Trade Co. Ltd. to whom it must be returned upon request. The above named firm must keep a copy of this certificate for 15 years from the registration of certificate. The above named firm must notify all changes related with the approved type to UDEM. If UDEM will not renew expiry date of this certificate in question



Address: Mutlukent Mahallesi 2073 Sokak (Eski 93 Sokak) No:10 Çankaya – Ankara – TURKEY
Phone: +90 0312 443 03 90 **Fax:** +90 0312 443 03 76
E-mail: info@udemild.com.tr www.udemild.com.tr

148



INFORME TECNICO
Lb4-1010-2018

**ENSAYOS MECÁNICOS EN MUESTRA
TERMOFUSIONADA DE HDPE**

SOLICITANTE : **PROYECTOS & DESARROLLO FIRE S.A.C.**

REFERENCIA : Orden de Laboratorio N° 104835

FECHA : Lima, 24 de Agosto de 2018

1.	ANTECEDENTES	Se recibió una (01) muestra con termofusión de HDPE, con la finalidad de confeccionar tres (03) probetas y realizarles los siguientes ensayos: <ul style="list-style-type: none">• Una (01) probeta para ensayo de tracción• Una (01) probeta para ensayo de dobléz de interno• Una (01) probeta para ensayo de dobléz de externo
2.	DE LA MUESTRA	Se identificó según el cliente, como: Una (01) muestra de HDPE, con las siguientes características: SDR 11 Diámetro : 110 mm Máquina : Manual Butt Fusion Machine SHDS-160 50 Técnico : José Miguel Villafuerte Chamorro D. N. I. : 43051534 Fecha : 21/08/2018 Obra : MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE COMERCIALIZACIÓN DEL MERCADO MUNICIPAL DE ABASTOS DEL DISTRITO DE CHANCAY - HUARAL - LIMA
3.	EQUIPOS UTILIZADOS	<ul style="list-style-type: none">• Máquina Universal de Ensayos marca AMSLER, capacidad 5 ton.• Vernier digital, marca MITUTOYO, aproximación 0,01 mm.
4.	CONDICIONES DE ENSAYO	T. : 18 °C H.R. : 75 %
5.	PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	Norma ASTM D 638 Norma ASTM D 2657



14



RESULTADOS

6.1 Ensayo de tracción

PROBETA	ESPESOR (mm)	ANCHO (mm)	FUERZA ROTURA (Kg)	ESFUERZO MAXIMO Kg/mm ² (MPa)	OBSERVACION
1	10,00	19,30	490	2,54 (25)	Rompió en material base

6.

6.2 Ensayo de doblez

PROBETA	TIPO	CALIFICACION
2	INTERNO	No se observa defecto alguno
3	EXTERNO	No se observa defecto alguno

* Código de autenticación : DLVIII MX YTUR TTTIT



Bernabé Tarazona Bermúdez

ING. BERNABÉ TARAZONA BERMÚDEZ
CIP. 61907
Jefe del Laboratorio de Mecánica – Lab. N°4



DESCRIPCIÓN

La tubería de acero para sistemas contra incendio SCH40 que FITFLOW Suply provee es sometida a las pruebas más estrictas a fin de asegurar la más alta calidad y un rendimiento confiable.

Es fabricada en conformidad a la norma American Society For Testing Materials ASTM A795, listadas por Underwriters Laboratories (UL) y Aprobadas por Factory Mutual (FM) para uso contra incendios.

PRESENTACIONES

- ▶ Extremos roscados: De 1" a 2".
- ▶ Extremos ranurados: De 2" a 8".
- ▶ Pintura: Epóxica con 75% de resina, aplicada electrostáticamente en fábrica (RAL 3000) a 8 mils.
- ▶ Longitud: Tubo de 5.8 m.

DIMENSIONES Y PESO UNITARIO

Diámetro NPS	Espesor Nominal de Pared	Peso Nominal de Tubería	Presión de Prueba	Aprobación UL / FM
Pulg.	mm	Kg/M	PSI	ASTM A53
1"	3.38	2.5	700	Si
1 1/4"	3.56	3.39	1300	Si
1 1/2"	3.68	4.05	1300	Si
2"	3.91	5.44	2500	Si
2 1/2"	5.16	8.53	2500	Si
3"	5.49	11.29	2500	Si
4"	6.02	16.08	2210	Si
6"	7.11	28.26	1780	Si
8"	8.18	42.55	1570	Si

COMPOSICIÓN QUÍMICA (%)

C	Si	Mn	P	S
0.14	0.13	0.30	0.02	0.02

NORMA NFPA 13 – 2016

Tabla 6.3.1.1 Materiales y Dimensiones de las Tuberías	
Materiales y Dimensiones	Norma
Tuberías Ferrosas (Con o Sin Costura)	
Especificación para tubos de hierro negro y de acero con recubrimiento de zinc en caliente por inmersión (galvanizado), con y sin costura, para uso en protección contra incendios.	ASTM A795
Especificación para tubos de acero con y sin costura.	ANSI/ASTM A53
Tubos de acero forjado.	ANSI/ASME B 36.10 M
Especificación para tubos de acero soldados por resistencia eléctrica.	ASTM A135



64

6.1 LÍNEA DE TUBERÍA SUPERTUBO® HDPE

SUPERTUBO® HDPE es una línea de tubería de polietileno de alta densidad para múltiples aplicaciones.

La tubería es fabricada con resina PE80 - 100% virgen de acuerdo a normas ISO 4427¹ y DIN 8074² (a pedido), para calibres de 20 a 110mm.

En minería es utilizada principalmente para transporte de agua, sustancias químicas y para aire comprimido.

La tubería es fabricada para las diferentes presiones de trabajo de las mencionadas normas (de 4 a 12.5 bares), y relaciones dimensionales estándar (SDRs).

Esta línea de productos es fabricada en color celeste (para aplicaciones de agua donde la tubería será enterrada), y/o negro con protección UV.

6.2 LÍNEA DE TUBERÍA DUCTENO® HDPE

DUCTENO® HDPE, es la línea de tubería HDPE especialmente diseñada para atender los requerimientos del sector minero e industrial.

Algunos de sus principales usos son: la conducción de concentrados, relaves, agua, soluciones y sustancias químicas.

En esta línea se cuenta con tubería fabricada con resinas PE80 y PE100 (a pedido especial), 100% virgen, de acuerdo a normas ISO 4427, DIN 8074, ASTM F7143 (a pedido especial), en calibres de 160 a 710mm (6 a 28"), de diámetro para diferentes presiones de servicio (3.3 a 25 bar.), y relaciones dimensionales estándar (SDRs).

Toda la línea de productos se la fabrica en color negro con protección UV.

7. LÍNEAS DE ACCESORIOS

7.2 ACCESORIOS MOLDEADOS DE POLIETILENO

Los accesorios moldeados de polietileno complementan principalmente la línea de tubería DUCTENO® HDPE, ya que es utilizada principalmente en calibres de 90 a 710mm (3 a 28"), para realizar las conexiones de tubería mediante el método de termofusión.

Esta línea de accesorios es fabricada bajo estrictas normas de calidad cumpliendo con la norma DIN 16963¹¹, para presiones de servicio de 3.3 a 25 bar (en sus diferentes relaciones dimensionales – SDRs).

PLASTIFORTE también cuenta con accesorios estructurados de polietileno fabricados con la misma tubería para todas las dimensiones de tubería y sus SDRs correspondientes.


LÍNEA DE ACCESORIOS MOLDEADOS (DISPONIBLES PARA SDR 41 A SDR 9)

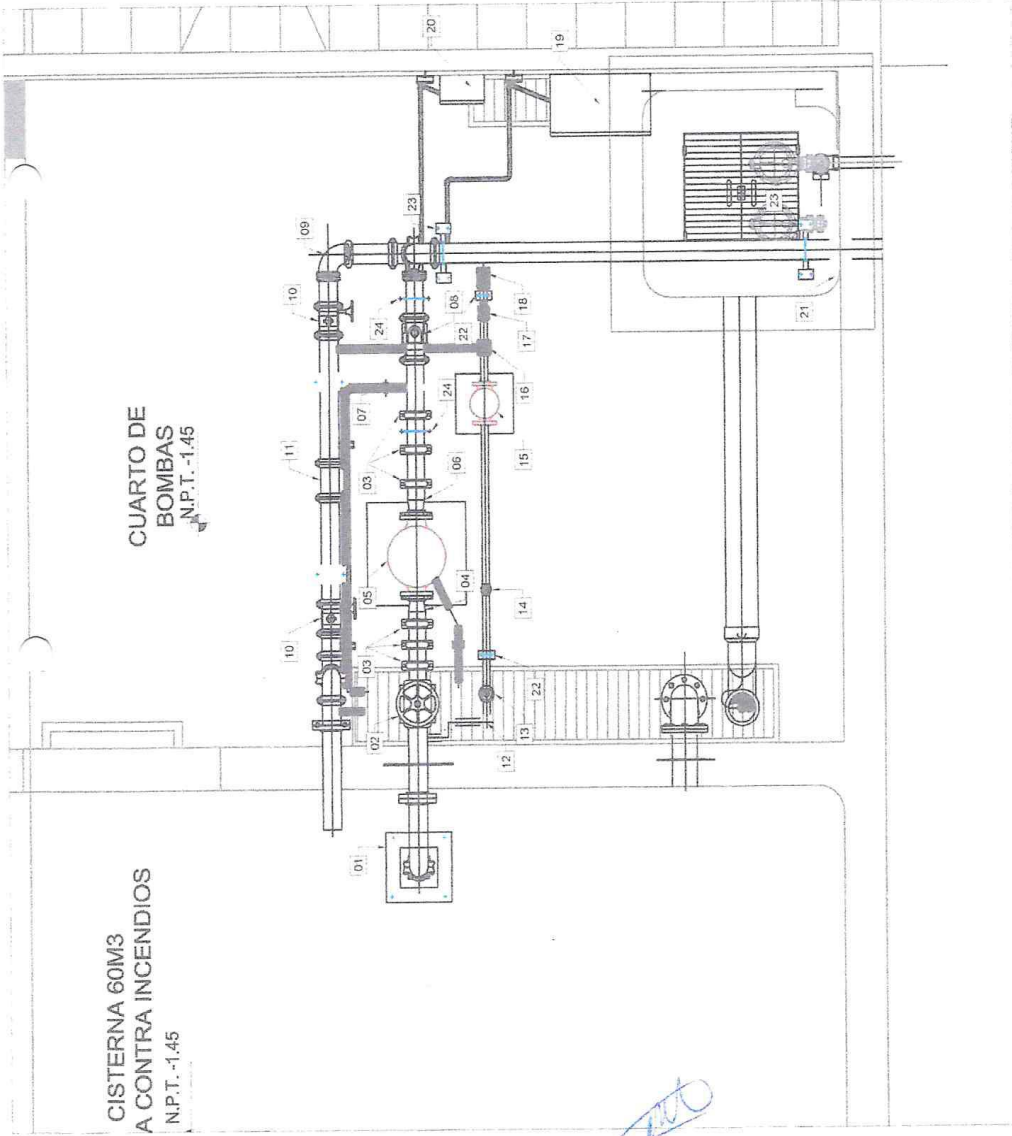
STUB END (CUELLO CORTO)		STUB END (CUELLO LARGO)		REDUCCIÓN	
					
Código: 380.300.XXX		Código: 380.310.XXX		Código: 380.090.XXX.XXX	
90	225	90	180	110 x 90	225 x 180
110	250	110	200	125 x 90	225 x 200
125	280	125	225	125 x 110	250 x 110
140	315	140	250	160 x 110	250 x 125
160	355	160	280	160 x 125	250 x 160
180	400			180 x 110	250 x 180
200	450			180 x 125	250 x 200
				180 x 160	250 x 225
				200 x 110	280 x 200
				200 x 125	280 x 225
				200 x 160	280 x 250
				200 x 180	315 x 225
				225 x 110	315 x 250
				225 x 125	315 x 280
				225 x 160	

TAPÓN	CODO 90°	CODO 45°
		
Código: 380.070.XXX	Código: 380.010.XXX	Código: 380.015.XXX
90	90	90
110	110	110
125	125	125
160	160	160
180	180	180
225		

Anexo 8

Protocolos de calidad de las instalaciones de agua contra incendio del Dossier de Calidad del proyecto Mercado de Chancay

		REGISTRO					
		CONTROL DE CALIDAD			Revisión: 01		
		FORMATO DE CALIDAD DE SOPORTES			Fecha:		
Pagina: 01 a 01							
NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE COMERCIALIZACIÓN DEL MERCADO MUNICIPAL DE ABASTOS DEL DISTRITO DE CHANCAY - HUARAL -LIMA							
CLIENTE: CONSORCIO LOPEZ DE ZUÑIGA				FECHA: 6/12/2018			
FRENTE: 2				SECTOR: Cuanto de Rumbos			
SISTEMA							
ITEM	DESCRIPCION	CUMPLIMIENTO			FECHA	CONFORMIDAD	
		SI	NO	NA		V° B°	FIRMA
1	Alimentador principal instalado correctamente.	✓			6/12/2018		<i>[Firma]</i>
2	Colgadores instalados según planos/Norma.	✓			6/12/2018		<i>[Firma]</i>
3	Acoplamientos ranurados existentes.	✓			6/12/2018		<i>[Firma]</i>
4	Tubería pintada según existencia del proyecto.	✓			6/12/2018		<i>[Firma]</i>
5	Cuenta con pruebas hidrostáticas parciales.	✓			6/12/2018		<i>[Firma]</i>
6	Cuenta con salidas de purga o drenaje.	✓			6/12/2018		<i>[Firma]</i>
OBSERVACIONES:							
<div style="text-align: center; font-size: 48px; color: blue;">7</div>							
ELABORADO POR:		REVISADO POR:			APROBADO POR:		
Firma: <i>[Firma]</i>		Firma: <i>[Firma]</i>			Firma: <i>[Firma]</i>		
Nombre: Alejandra Ortiz		Nombre: Raul Contreras Roman			Nombre: LUISA TATIANA GONZALEZ INGENIERO CIVIL C.I.P. - 60579		
Fecha: 6/12/2018		Fecha: 06.12.2018			Fecha: 06.12.2018		



CISTERNA 60M3
A CONTRA INCENDIOS
N.P.T. -1.45

CUARTO DE
BOMBAS
CONTRA INCENDIOS
N.P.T. -1.45

DATOS DE LA ELECTROBOMBA	
CARACTERÍSTICAS DE FORMACIÓN DEL SISTEMA DE ALGA CONTRA INCENDIOS	
ELECTROBOMBA PRINCIPAL	250 GPM
• CAUDAL	120 PSI
• ALTURA DINÁMICA NOMINAL	36 LHP
• POTENCIA APROXIMADA	
ELECTROBOMBA JOCKEY	5 GPM
• CAUDAL	185 PSI
• ALTURA DINÁMICA TOTAL	20 LHP
• POTENCIA APROXIMADA	

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	Fluido yrbom 60 x 60 con salidas de Ø4"
2	Valvula ORBI Ø4"
3	Acople flexible
4	Reducción conaromos Ø4" x Ø3"
5	Electrobomba contra incendios 250 GPM
6	Reducción isométrica Ø3" x Ø4"
7	Valvula de alivio 3/4"
8	Valvula check Ø4"
9	Codo ranurado 3/4" x Ø4"
10	Valvula Manopla Ø4"
11	Caudalímetro Ø4"
12	Codo ranurado 5/8" x Ø1 1/4"
13	Valvula ORBI Ø1 1/4"
14	Union universal Ø1 1/4"
15	Electrobomba jockey de 5 GPM
16	Valvula de alivio Ø1 1/2"
17	Manómetro Ø3/4"
18	Valvula check Ø1 1/4"
19	Tablero controlador bomba principal
20	Tablero controlador electrobomba jockey
21	Transición de material LCP1 a SCH 40
22	Soporte SP-1
23	Soporte SP-2
24	Soporte SP-3

CUARTO DE BOMBA CONTRA INCENDIOS
ESCALA 1:25

12



P&D FIRE S.A.C.
Proyectos & Desarrollo Fire S.A.C

PH FINAL
TRAMO

TUBERIA ENTERRADA HDPE SDR11

PROTOCOLO DE PRUEBA DE PRESION HIDROSTATICA

I. DATOS GENERALES

Proyecto: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE
COMERCIALIZACIÓN DEL MERCADO MUNICIPAL DE ABASTOS DEL
DISTRITO DE CHANCAY - HUARAL - LIMA
Cliente: CONSORCIO LOPEZ DE ZUÑIGA
Código de Proyecto: 843 Fecha de prueba: 10/12/18
Lugar: MERCADO MUNICIPAL DE ABASTOS DEL DISTRITO DE CHANCAY
Descripción del sistema: Pruebas hidrostáticas en la tubería HDPE SDR11
Plano(s) de referencia / Ubicación: Se adjunta croquis en la hoja 2 del tramo

II. INSTRUMENTO

Instrumento utilizado: Manómetro de aleación de cobre de 1/4" npt de 4" con un de 3% error
Rango del instrumento: 0 psi a 400 psi (0 BAR a 28 BAR)
Precisión del instrumento: +/- 3 2/3 % of span

III. CONDICIONES DE PRUEBA

Presión de Trabajo:
Tiempo de Prueba: 2 horas Hora de Término: 19:35
Presión de prueba: 205 PSI Presión Final: 200 PSI
Hora de Inicio: 17:35
Presión Inicial: 205 PSI

IV. ALCANCES DE LA PRUEBA

N° Rociadores: NO APLICA N° Gabinetes: 14

LÍNEA	LÍNEA
∅ (110 mm)	∅
∅	∅
∅	∅
∅	∅
∅	∅

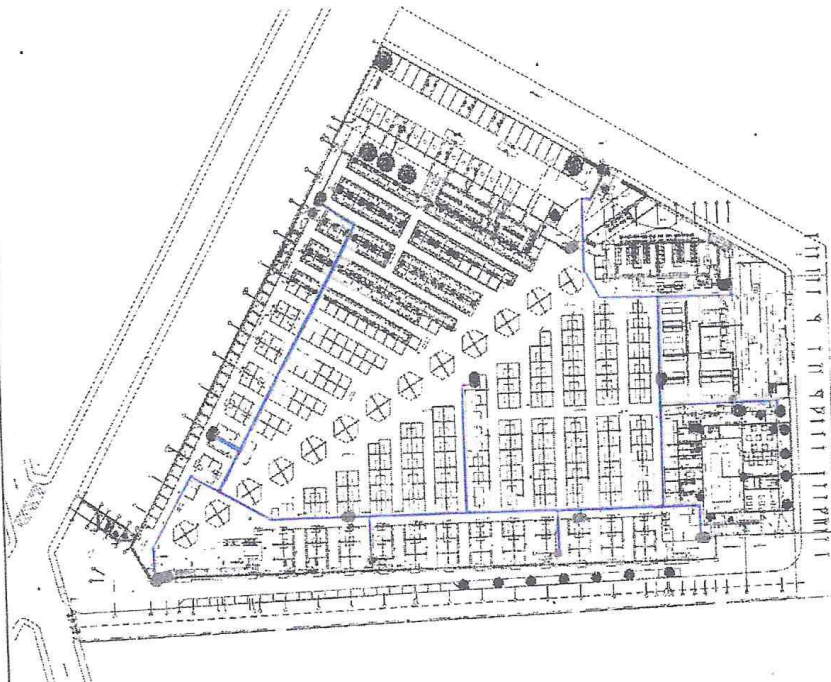
CONTROL DE PRUEBA	
Hora	Presión
17:35	205
19:35	200

V. ACEPTACION DE LA PRUEBA

Aprobado: () Si () No; si no explicar:

Observaciones: VER CROQUIS ADJUNTO

Nombre: Alejandra Ortiz Firma: Fecha: 10/12/2018 P&D FIRE S.A.C.	Nombre: Ronald Copariagua Pachas Firma: Fecha: 10-12-2018 CALIDAD CL Z	Nombre: Firma: Fecha: 10-12-2018 LUIS A. TATAJE RAMIREZ INGENIERO CIVIL SUPERVISOR
---	---	---



Croquis de la prueba final realizada en la tubería HDPE 4"



El color indica el tramo de tubería HDPE que se realizó las pruebas hidráulicas.

Reporte de calibración: N° 18000011
El registro se realiza con el manómetro calibrado de 4" y conexión 1/4" NPT
Rango de 0 - 400
La marca del equipo es WINTER, Modelo: PFP650ZR-R1-R11
Etiquetado (tag) con código M-180011

Realizado por:

Buena y Decordado Fire



P&D FIRE S.A.C.
Proyectos & Desarrollo Fire S.A.C.

PH PARCIALES
TRAMO
TUBERIA ENTERRADA HDPE SDR11

PROTOCOLO DE PRUEBA DE PRESION HIDROSTATICA

I. DATOS GENERALES

Proyecto: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE
COMERCIALIZACION DEL MERCADO MUNICIPAL DE ABASTOS DEL
DISTRITO DE CHANCAY - HUARAL - LIMA
Cliente: CONSORCIO LOPEZ DE ZUÑIGA
Código de Proyecto: 843 Fecha de prueba: 29/08/18
Lugar: MERCADO MUNICIPAL DE ABASTOS DEL DISTRITO DE CHANCAY
Descripción del sistema: Pruebas hidrostáticas en la tubería HDPE SDR11
Plano(s) de referencia / Ubicación: Se adjunta croquis en la hoja 2 del tramo

II. INSTRUMENTO

Instrumento utilizado: Manómetro de aleación de cobre de 1/4" npt de 4" con un de 3% error
Rango del Instrumento: 0 psi a 400 psi (0 BAR a 28 BAR)
Precisión del instrumento: +/- 3 2/3 % of span

III. CONDICIONES DE PRUEBA

Presión de Trabajo:
Hora de Término: 16:00 horas
Tiempo de Prueba: 2 horas
Presión de prueba: 200 psi
Presión Final: 195 psi
Hora de Inicio: 14:00 horas
Presión Inicial: 200 psi

IV. ALCANCES DE LA PRUEBA

N° Rociadores: NO APLICA N° Gabinetes:

LINEA	LINEA
Ø (110 mm)	Ø
Ø	Ø
Ø	Ø
Ø	Ø
Ø	Ø

CONTROL DE PRUEBA	
Hora	Presión
14:00	200 psi
15:00	198 psi
16:00	195 psi

V. ACEPTACION DE LA PRUEBA

Aprobado: Sí () No; si no explicar:

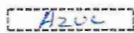
Observaciones: VER CROQUIS ADJUNTO

Nombre: Alejandra Ortiz C. Firma: Fecha: P&D FIRE S.A.C.	Nombre: Firma: Carlos Pinedo Uribe Fecha: JEFE DE CALIDAD CALIDAD CL Z	Nombre: Firma: LUIS A. TATAJE RAMIREZ Fecha: INGENIERO CIVIL B.I.P. - 60578 SUPERVISION
--	--	---

15



Croquis del avance en las pruebas parciales realizadas en la tubería HDPE 4"



El color indica el tramo de tubería HDPE que se realizó las pruebas hidráulicas.

Reporte de calibración: N° 18000011

El registro se realiza con el manómetro calibrado de 4" y conexión 1/4" NPT
Rango de 0 - 400

La marca del equipo es WINTER, Modelo: PFP650ZR-R1-R11

Etiquetado (tag) con código M-180011

Realizado por:

Proyectos y Desarrollo FIRE



P&D FIRE S.A.C.
Proyectos & Desarrollo Fire S.A.C

PH PARCIALES
TRAMO

TUBERIA ENTERRADA HDPE SDR11

PROTOKOLO DE PRUEBA DE PRESION HIDROSTATICA

I. DATOS GENERALES

Proyecto: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE
COMERCIALIZACIÓN DEL MERCADO MUNICIPAL DE ABASTOS DEL
DISTRITO DE CHANCAY - HUARAL - LIMA
Cliente: CONSORCIO LOPEZ DE ZUÑIGA
Código de Proyecto: 843 Fecha de prueba: 4/29/18
Lugar: MERCADO MUNICIPAL DE ABASTOS DEL DISTRITO DE CHANCAY
Descripción del sistema: Pruebas hidrostáticas en la tubería HDPE SDR11
Plano(s) de referencia / Ubicación: Se adjunta croquis en la hoja 2 del tramo

II. INSTRUMENTO

Instrumento utilizado: Manómetro de aleación de cobre de 1/4" npt de 4" con un de 3% error
Rango del instrumento: 0 psi a 400 psi (0 BAR a 28 BAR)
Precisión del instrumento: +/- 3 2/3 % of span

III. CONDICIONES DE PRUEBA

Tiempo de Prueba: 2 horas
Presión de prueba: 205 psi
Hora de Inicio: 15:30
Presión Inicial: 205 psi
Presión de Trabajo:
Hora de Término: 17:30
Presión Final: 200 psi

IV. ALCANCES DE LA PRUEBA

N° Rociadores: NO APLICA N° Gabinetes:.....

LINEA	LINEA
Ø (110 mm)	Ø
Ø	Ø
Ø	Ø
Ø	Ø
Ø	Ø

CONTROL DE PRUEBA	
Hora	Presión
15:30	205 psi
17:30	200 psi

V. ACEPTACION DE LA PRUEBA

Aprobado: Si () No; si no explicar:

Observaciones: VER CROQUIS ADJUNTO

Nombre: Alejandra Ortiz	Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma: Carlos Pinedo Uribe JEFE DE CALIDAD	Firma:
Fecha: P&D FIRE S.A.C.	Fecha: CALIDAD CLZ	Fecha: LUIS A. TATAJE RAMIREZ INGENIERO CIVIL C.I.P. - 60578 SUPERVISION

165



Croquis del avance en las pruebas parciales realizadas en la tubería HDPE 4"



El color indica el tramo de tubería HDPE que se realizó las pruebas hidráulicas.

Reporte de calibración: N° 18000011

El registro se realiza con el manómetro calibrado de 4" y conexión 1/4" NPT
Rango de 0 - 400

La marca del equipo es WINTER, Modelo: PFP650ZR-R1-R11

Etiquetado (tag) con código M-180011

Realizado por:

PROYECTOS Y DESARROLLO FIRE



P&D FIRE S.A.C.
Proyectos & Desarrollo Fire S.A.C

PH PARCIALES
TRAMO

TUBERIA ENTERRADA HDPE SDR11

PROTOCOLO DE PRUEBA DE PRESION HIDROSTATICA

I. DATOS GENERALES

Proyecto: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE
COMERCIALIZACIÓN DEL MERCADO MUNICIPAL DE ABASTOS DEL
DISTRITO DE CHANCAY - HUARAL - LIMA
Cliente: CONSORCIO LOPEZ DE ZUÑIGA
Código de Proyecto: 843 Fecha de prueba: 10/09/18
Lugar: MERCADO MUNICIPAL DE ABASTOS DEL DISTRITO DE CHANCAY
Descripción del sistema: Pruebas hidrostáticas en la tubería HDPE SDR11
Plano(s) de referencia / Ubicación: Se adjunta croquis en la hoja 2 del tramo

II. INSTRUMENTO

Instrumento utilizado: Manómetro de aleación de cobre de 1/4" npt de 4" con un de 3% error
Rango del instrumento: 0 psi a 400 psi (0 BAR a 28 BAR)
Precisión del instrumento: +/- 3 2/3 % of span

III. CONDICIONES DE PRUEBA

Presión de Trabajo:
Tiempo de Prueba: 2 horas Hora de Término: 17:10
Presión de prueba: Presión Final: 201 psi
Hora de inicio: 15:10 horas
Presión Inicial: 205 psi

IV. ALCANCES DE LA PRUEBA

N° Rociadores: NO APLICA N° Gabinetes:

LÍNEA	LÍNEA
Ø (110 mm)	Ø
Ø	Ø
Ø	Ø
Ø	Ø
Ø	Ø

CONTROL DE PRUEBA	
Hora	Presión
15:10	205 psi
17:10	201 psi

V. ACEPTACION DE LA PRUEBA

Aprobado: SI () No; si no explicar:

Observaciones: VER CROQUIS ADJUNTO

Nombre: C. Alejandra Ortiz	Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha: P&D FIRE S.A.C.	Fecha: Carlos Pinedo Uribe JEFE DE CALIDAD CALIDAD CL Z	Fecha: LUIS A. TATAJE RAMIREZ INGENIERO CIVIL C.I.P. - 60578 SUPERVISION

167



Croquis del avance en las pruebas parciales realizadas en la tubería HDPE 4"



El color indica el tramo de tubería HDPE que se realizó las pruebas hidráulicas.

Reporte de calibración: N° 18000011

El registro se realiza con el manómetro calibrado de 4" y conexión 1/4" NPT
Rango de 0 - 400

La marca del equipo es WINTER, Modelo: PFP650ZR-R1-R11

Etiquetado (tag) con código M-180011

Realizado por:

Proyectos y Desarrollo Fire



P&D FIRE S.A.C.
Proyectos & Desarrollo Fire S.A.C

PH PARCIALES
TRAMO

TUBERIA ENTERRADA HDPE SDR11

PROTOCOLO DE PRUEBA DE PRESION HIDROSTATICA

I. DATOS GENERALES

Proyecto: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE
COMERCIALIZACIÓN DEL MERCADO MUNICIPAL DE ABASTOS DEL
DISTRITO DE CHANCAY - HUARAL - LIMA
Cliente: CONSORCIO LOPEZ DE ZUÑIGA
Código de Proyecto: 843 Fecha de prueba: 19/09/18
Lugar: MERCADO MUNICIPAL DE ABASTOS DEL DISTRITO DE CHANCAY
Descripción del sistema: Pruebas hidrostáticas en la tubería HDPE SDR11
Plano(s) de referencia / Ubicación: Se adjunta croquis en la hoja 2

II. INSTRUMENTO

Instrumento utilizado: Manómetro de aleación de cobre de 1/4" npt de 4" con un de 3% error
Rango del instrumento: 0 psi a 400 psi (0 BAR a 28 BAR)
Precisión del instrumento: +/- 3 2/3 % of span

III. CONDICIONES DE PRUEBA

Tiempo de Prueba: 2 horas Presión de Trabajo:
Presión de prueba: 205 psi Hora de Término: 19:40
Hora de Inicio: 17:40 Presión Final: 200 psi
Presión Inicial: 205 psi

IV. ALCANCES DE LA PRUEBA

N° Rociadores: NO APLICA N° Gabinetes: 2

LINEA		LINEA		CONTROL DE PRUEBA	
				Hora	Presión
∅	110 mm)	∅		17:40	205 psi
∅		∅		19:40	200 psi
∅		∅			
∅		∅			
∅		∅			

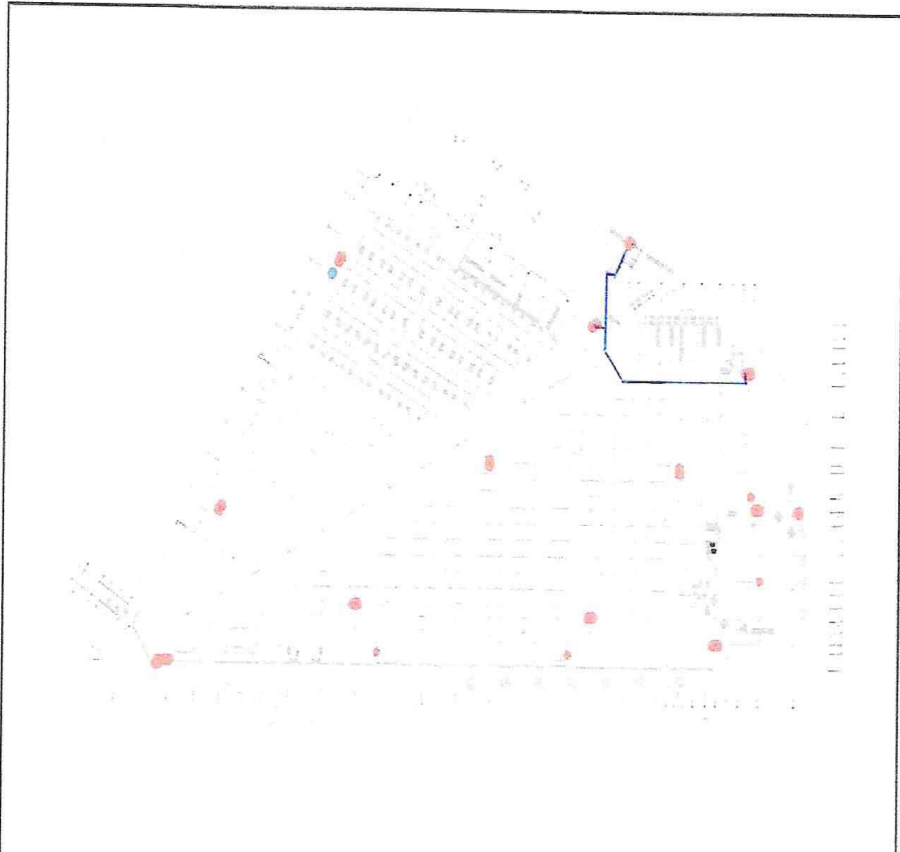
V. ACEPTACION DE LA PRUEBA

Aprobado: Si () No; si no explicar:

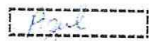
Observaciones: VER CROQUIS ADJUNTO

Nombre: Alejandra Ortiz C. Firma: Fecha: P&D FIRE S.A.C.	Nombre: Firma: Carlos Pinedo Uribe JEFE DE CALIDAD Fecha: CALIDAD CZL	Nombre: Firma: LUIS A. TATAJE RAMIREZ INGENIERO CIVIL C.I.P. - 60578 Fecha: SUPERVISIÓN
--	--	---

171



Croquis del avance en las pruebas parciales realizadas en la tubería HDPE 4"



El color indica el tramo de tubería HDPE que se realizó las pruebas hidráulicas.

Reporte de calibración: N° 18000011

El registro se realiza con el manómetro calibrado de 4" y conexión 1/4" NPT
Rango de 0 - 400

La marca del equipo es WINTER, Modelo: PFP650ZR-R1-R11

Etiquetado (tag) con código M-180011

Realizado por:

PEREZ Y DESARROLLO FINE



P&D FIRE S.A.C.
Proyectos & Desarrollo Fire S.A.C.

REGISTRO DE INSPECCIÓN DE SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO

INSPECCIÓN DE INSTALACIÓN DE GABINETES CONTRA INCENDIO

PROYECTO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE COMERCIALIZACIÓN	Código: 843
CLIENTE	DEL MERCADO MUNICIPAL DE ABASTOS DEL DISTRITO DE CHANCAY - HUARAL - LIMA	Ver.: 1.0
CONTRATISTA	CONSORCIO LÓPEZ DE ZUNIGA	N° Registro:
FECHA DE INSPECCIÓN	PROYECTOS & DESARROLLO FIRE S.A.C.	
	6/12/2018	

PROCEDIMIENTO:
Una vez completado el trabajo, el representante del contratista deberá realizar la inspección que deberá ser presenciado por el propietario o su representante autorizado

PLANO ACI		SI	NO
PLANOS:	UBICACIÓN DE GABINETES DE ACUERDO A PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	MEDIDAS DEL GABINETE CONFORME AL PROYECTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	INSTALACIÓN DE LAS MANGUERAS DE LOS GABINETES TIENE LA CONFORMIDAD DEL CLIENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	INSTALACIÓN DE LOS PITONES DE LOS GABINETES TIENE LA CONFORMIDAD DEL CLIENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	INSTALACIÓN DE LAS VÁLVULAS ANGULARES DE 1 1/2" Y/O RESTRICTORAS CONFORME A LOS PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	COLOCACIÓN DE LA TAPA PARA LOS GABINETES CON SUS ACCESORIOS TIENE LA CONFORMIDAD DEL CLIENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	COLOCACIÓN DEL CRISTAL TEMPLADO DE 4 MILIMETROS TIENE LA CONFORMIDAD DEL CLIENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SI NO EXPLIQUE LAS DIFERENCIAS:			

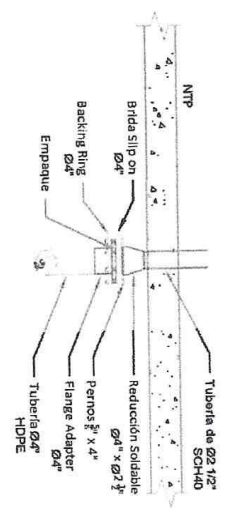
UBICACIÓN DEL SISTEMA					
	Marca Modelo Tipo	Dimensiones	Cantidad	UBICACIÓN	Conforme
GABINETES	ARAI INDUSTRIAL S10 TIPO III	800 x 800 x 240 mm	1	F1 - E1	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

TUBERIAS Y ACCESORIOS
Tipo de Tubería: ACERO AL CARBONO SCH-40
Tipo de Accesorio: CONEXIÓN RANURADA Y CONEXIÓN R/SCADA

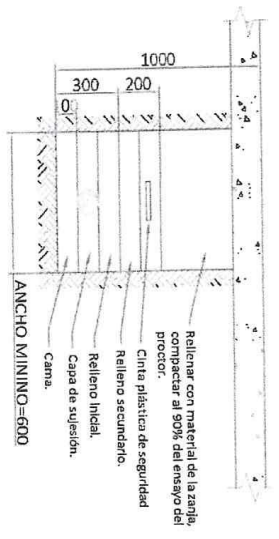
Observaciones

Resultado de la Inspección		Conforme <input checked="" type="checkbox"/>	No conforme <input type="checkbox"/>
Nombre: Alejandra Ortiz	Nombre: Piedad Carrizosa Arias	Nombre:	
Firma:	Firma:	Firma:	
Fecha: 6/12/2018	Fecha: 06-12-2018	Fecha:	
P&D FIRE	CALIDAD CLZ	LUIS A. TATAJE RAMIREZ INGENIERO CIVIL C.I.P. 60578	SUPERVISION

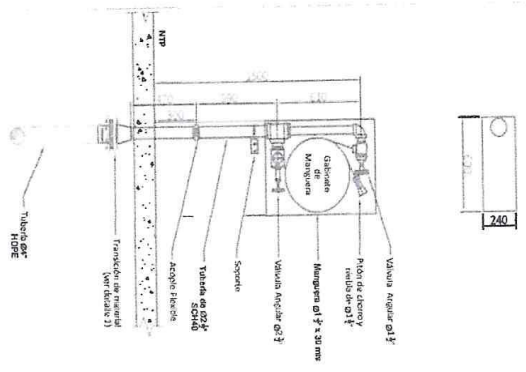
211



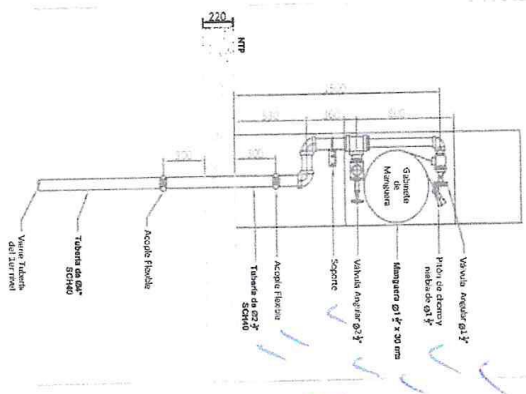
1 Transición de material HDPE - SCH40
Scale: 1:20



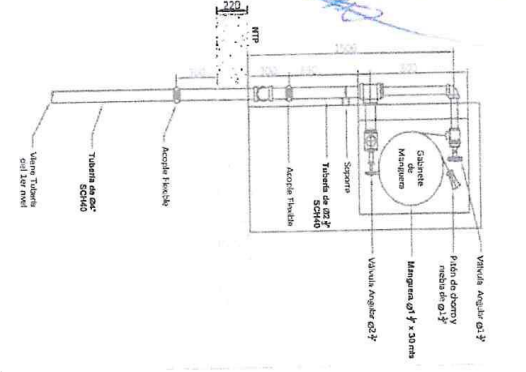
2 Relleno de Zanja
Scale: 1:20



4 GCI - Primer Nivel
Scale: 1:30



5 GCI - 2do Nivel Zona Administ.
Scale: 1:30



6 GCI - 2do Nivel Zona de Juegos
Scale: 1:30

212

Anexo 9

Panel fotográfico del proyecto Mercado de Chancay



Fotografía 1. Personal haciendo la termofusión de las tuberías HDPE en el proyecto Mercado de Chancay. (Fuente: Tomado por parte propia).



Fotografía 2. Supervisión observando las tuberías HDPE en el proyecto Mercado de Chancay. (Fuente: Tomado por parte propia).



Fotografía 3. Tuberías Cedula 40 en el proyecto Mercado de Chancay. (Fuente: Tomado por parte propia).



Fotografía 4. Las tuberías HDPE que de filtran el agua contra incendio del proyecto Mercado de Chancay. (Fuente: Tomado por parte propia).



Fotografía 5. Las bombas que alimentan a las tuberías Cedula 40 y tubería HDPE del proyecto Mercado de Chancay. (Fuente: Tomado por parte propia).



Fotografía 6. Portada de ingreso del proyecto Mercado de Chancay. (Fuente: Tomado por parte propia).