Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Ingeniería Ambiental

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Inspección de Obra del Proyecto Lima Norte II – Lote 03, Redes Secundarias de agua potable de los sectores 83B, 212A, 212B, 213, 259, 345 368A, 369A

Para obtener el título profesional de Ingeniero Sanitario.

Elaborado por

Jhon Briner Carhuaricra Grijalva

0009-0001-5038-4239

Asesor

Dr. Alfredo Acruta Sánchez

0000-0002-5015-2366

LIMA – PERÚ

2025

Citar/How to cite	Carhuaricra Grijalva [1]
Referencia/Reference Estilo/Style: IEEE (2020)	[1] J. Carhuaricra Grijalva, "*Inspección de Obra del Proyecto Lima Norte II – Lote 03, Redes Secundarias de agua potable de los sectores 83B, 212A, 212B, 213, 259, 345 368A, 369A*" [Tesis de pregrado]. Lima (Perú): Universidad Nacional de Ingeniería, 2025.

Citar/How to cite	(Carhuaricra, 2025)
Referencia/Reference Estilo/Style: APA (7ma ed.)	Carhuaricra, J. (2025). *Inspección de Obra del Proyecto Lima Norte II – Lote 03, Redes Secundarias de agua potable de los sectores 83B, 212A, 212B, 213, 259, 345 368A, 369A*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional Cybertesis UNI.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres, quienes me han brindado su incondicional apoyo, amor, esfuerzo y sacrificio a lo largo de mi vida. Gracias por alentarme y motivarme cada día para alcanzar esta meta; este logro es también suyo.

A mis amigos, por su ánimo, complicidad y por compartir conmigo tantos momentos de alegría. Y a todos ellos que han contribuido a mi crecimiento y formación tanto personal como profesional, los tengo siempre presente.

Muchas Gracias a todos, los quiero.

Resumen

El presente trabajo tiene como finalidad detallar los trabajos ejecutados como parte de la inspección de obra de las redes de agua potable del “Proyecto Lima Norte II - Lote 03, Paquete B4 y B5: Redes Secundarias de Agua Potable de los Sectores 83B, 212A, 212B, 213, 259, 345, 368A, 369A, abarcando los distritos de: Los Olivos, San Martín de Porres, Comas, Puente Piedra, Callao y Ventanilla.

Los trabajos principales consistieron en la rehabilitación de redes de agua potable por razones como: fin de la vida útil, fugas, reducir pérdidas de carga, mejorar la presión y aumentar la capacidad de conducción del agua para satisfacer la creciente demanda.

Estas labores de rehabilitación de redes que llevaron a cabo mediante el método convencional (con zanja) y el método Pipe Bursting (sin zanja), destacando este último por sus ventajas tanto económicas, ambientales, en tránsito y sociales.

Para asegurar que se garantice el cumplimiento de los objetivos del proyecto, se llevó a cabo las verificaciones en cada etapa, desde la calidad de los materiales, el procedimiento constructivo, cumplimiento de las especificaciones técnicas del expediente técnico y culminando con la realización de las pruebas hidráulicas para asegurar el correcto funcionamiento de las redes rehabilitadas.

Entre las componentes que se ejecutaron se encuentran las redes y conexiones domiciliarias de agua potable, instalación de válvulas de aislamiento, hidrantes, medidores, construcción de cámaras de aire, purga, medición de caudal y finalizando con la prueba de hermeticidad para verificar el aislamiento de los sectores y subsectores.

Palabras clave — Red de agua potable, método sin zanja, sectorización, prueba hermeticidad.

Abstract

The purpose of this work is to detail the work carried out as part of the construction site inspection of the drinking water networks of the “Lima North II Project – Lot 03, Package B4 and B5: Secondary drinking water networks of Sectors 83B, 212A, 212B. 213, 259, 345, 368A, 369A”, covering the districts of: Los Olivos, San Martín de Porres, Comas, Puente Piedra, Callao and Ventanilla.

The main works consisted of the rehabilitation of drinking water networks for reasons such as: end of useful life, leaks, reducing pressure losses, improving pressure and increasing the water conduction capacity to satisfy the growing demand.

These network rehabilitation tasks were carried out using the conventional method (with a trench) and the Pipe Bursting method (without a trench), highlighting the latter for its economic, environmental, in transit and social advantages.

To ensure that the project objectives are met, verifications were carried out at each stage, from the quality of the materials, the construction procedure, compliance with the technical specifications of the technical file and culminating with the performance of hydraulic tests to ensure the correct operation of the rehabilitated networks.

Among the components that were executed were the networks and domestic connections of drinking water, installation of isolation valves, hydrants, meters, construction of air chambers, purging, flow measurement and ending with the tightness test to verify the isolation of the sectors and subsectors.

Keywords — Drinking water network, Trenchless Method, sectorization, airtightness testing.

Tabla de Contenido

Pág.

Resumen iv

Abstract v

Introducción xvii

Capítulo I. Problematización 1

1.1 Antecedentes referenciales 1

1.2 Planteamiento de la realidad problemática 2

1.3 Importancia del acceso del agua potable 8

1.4 Estado Situacional de los distritos Lima Norte II 10

1.5 Objetivos 12

1.5.1 Objetivo general 12

1.5.2 Objetivos específicos 12

Capítulo II. Marco teórico 14

2.1 Ubicación Del Proyecto 14

2.2 Marco teórico 16

2.2.1 Agua potable -Sector 83B 16

2.2.2 Agua potable -Sector 212 18

2.2.3 Agua potable -Sector 213 21

2.2.4 Agua potable -Sector 259 23

2.2.5 Agua potable -Sector 345 24

2.2.6 Agua potable -Sector 368A 26

2.2.7 Agua potable -Sector 369A 28

2.3 Esquema del Abastecimiento 29

2.4 Troncal Estratégica 30

2.4.1 Sector 83B 31

2.4.2 Sector 212 33

2.4.3 Sector 213 36

2.4.4 Sector 259 38
2.4.5 Sector 345 39
2.4.6 Sector 368A 40
2.4.7 Sector 369A 42
2.5 Redes de agua potable 43
2.5.1 Método con Zanja 43
2.5.2 Método sin Zanja 45
2.6 Rehabilitación de Conexiones Domiciliarias 52
2.7 Cámaras de Medición de Caudal 53
2.8 Válvulas de Aire 58
2.9 Válvulas de Purga 63
2.10 Válvula de Seccionamiento 66
2.11 Micromedición 71
Capítulo III. Descripción del trabajo 72
3.1 Variaciones al expediente técnico 72
3.1.1 Ampliación del alcance de Rehabilitación de Redes de Agua Potable por el Método sin Zanja Sector 83B, 212 y 259 73
3.1.2 Variación de Obra - Sectorización de Válvulas 78
3.1.3 Variación de Obra - Prueba de Hermeticidad 83
3.2 Inspección y control de los trabajos ejecutados 86
3.2.1 Instalación de Redes de agua potable método con Zanja 86
3.2.2 Instalación de Redes de agua potable método sin Zanja 91
3.2.3 Construcción de cámaras para válvulas de Aire, Purga y Medición de Caudal 103
3.2.4 Instalación de válvulas de seccionamiento 111
3.3 Supervisión de pruebas 124
3.3.1 Prueba de Inspección Televisiva post Fragmentación 124
3.3.2 Prueba hidráulica a las redes de agua potable 126
3.3.3 Prueba de Civiles 130

3.3.4 Prueba de Hermeticidad de los sectores 134
3.4 Análisis Económico del Método sin zanja 139
3.4.1 Profundidad de red Agua potable 1.26 a 1.50 m 139
3.4.2 Profundidad de red Agua potable 1.51 a 1.75 m 141
3.4.3 Rentabilidad el Método sin zanja 143
3.5 Análisis Comparativo de la Rehabilitación de Redes de Agua Potable por el Método con zanja y Método sin zanja 144
Conclusiones 146
Recomendaciones 149
Referencias bibliográficas 151
Anexos 154

Lista de Tablas

Pág.

Tabla 1 : Distribución de la población ámbito y la población servida de agua potable 4
Tabla 2 : Continuidad por grupo de Empresa Prestadora 5
Tabla 3 : Presión por grupo de Empresa Prestadora 5
Tabla 4 : Densidad roturas por grupo de Empresa Prestadora 6
Tabla 5 : Agua No Facturada por tipo de Empresa Prestadora. 7
Tabla 6 : Micromedición por tipo de Empresa Prestadora 8
Tabla 7 : Población por Distrito 10
Tabla 8 : Indicadores de los Distritos de Lima Norte II - Lote 3 11
Tabla 9 : Área de Influencia del Proyecto Lima Norte II - Lote 3 14
Tabla 10 : Diámetros de la red de agua existente - Sector 83B-1 17
Tabla 11 : Diámetros de la red de agua existente - Sector 83B-2 17
Tabla 12 : Diámetros de la red de agua existente sector 212A1 19
Tabla 13 : Diámetros de la red de agua existente sector 212A2 19
Tabla 14 : Diámetros de la red de agua existente sector 212B1 20
Tabla 15 : Diámetros de la red de agua existente sector 212B2 21
Tabla 16 : Diámetros de la red de agua existente sector 213-1 22
Tabla 17 : Diámetros de la red de agua existente sector 213-2 22
Tabla 18 : Diámetros de la red de agua existente sector 213-3 23
Tabla 19 : Diámetros de la red de agua existente sector 259 24
Tabla 20 : Diámetros de la red de agua existente sector 345 25
Tabla 21 : Diámetros de la red de agua existente sector 368A1 27
Tabla 22 : Diámetros de la red de agua existente sector 368A2 27
Tabla 23 : Diámetros de la red de agua existente sector 213-1 29
Tabla 24 : Reservorios de Abastecimiento - Lote03 29
Tabla 25 : Redes de Agua Potables a instalar por el Método Con Zanja 44

Tabla 26 : Redes de Agua Potables a instalar por el Método Sin Zanja 52
Tabla 27 : Cantidad de la Instalación de Conexiones Domiciliarias por sectores 52
Tabla 28 : Diámetros para el Caudalímetro de la CMC T1 al T5 54
Tabla 29 : Diámetros para el Caudalímetro de la CMC T6 al T9 55
Tabla 30 : Diámetros para el Caudalímetro de la CMC T10 56
Tabla 31 : Cámaras de Medición de Caudal de los sectores 83B, 212, 213, 259, 345, 368, 369 56
Tabla 32 : Lista de Válvulas de Aire del Sector 83B 59
Tabla 33 : Lista de Válvulas de Aire del Sector 212 60
Tabla 34 : Lista de Válvulas de Aire del Sector 213 61
Tabla 35 : Lista de Válvulas de Aire del Sector 259 61
Tabla 36 : Lista de Válvulas de Aire del Sector 345 62
Tabla 37 : Lista de Válvulas de Aire del Sector 368 62
Tabla 38 : Lista de Válvulas de Aire del Sector 369 62
Tabla 39 : Lista de Válvulas de Purga del Sector 83B 64
Tabla 40 : Lista de Válvulas de Purga del Sector 212 65
Tabla 41 : Lista de Válvulas de Purga del Sector 213 65
Tabla 42 : Lista de Válvulas de Purga del Sector 259 65
Tabla 43 : Lista de Válvulas de Purga del Sector 345 65
Tabla 44 : Lista de Válvulas de Purga del Sector 368 66
Tabla 45 : Lista de Válvulas de Purga del Sector 369 66
Tabla 46 : Detalle de los DN de válvulas de aislamiento a instalar - Sector 83B 68
Tabla 47 : Detalle de los DN de válvulas de aislamiento a instalar - Sector 212 68
Tabla 48 : Detalle de los DN de válvulas de aislamiento a instalar - Sector 213 69
Tabla 49 : Detalle de los DN de válvulas de aislamiento a instalar - Sector 259 69
Tabla 50 : Detalle de los DN de válvulas de aislamiento a instalar - Sector 345 70
Tabla 51 : Detalle de los DN de válvulas de aislamiento a instalar - Sector 368A 70
Tabla 52 : Detalle de los DN de válvulas de aislamiento a instalar - Sector 369A 70

Tabla 53 : Medidores de agua por Sectores 71
Tabla 54 : Variación de Obra Nº7- Rehabilitación Método sin Zanja 83B,212 y 259. 75
Tabla 55 : Relación De Válvulas De Sector, Subsector y de Mantenimiento 79
Tabla 56 : Presupuesto del Paquete B4 - Adicional Nº7 81
Tabla 57 : Presupuesto del Paquete B5 - Adicional Nº7 81
Tabla 58 : Presupuesto Total del Adicional Nº7 81
Tabla 59 : Presupuesto del Paquete B4 – Deductivo Nº6 82
Tabla 60 : Presupuesto del Paquete B5 – Deductivo Nº6 82
Tabla 61 : Presupuesto Total del Deductivo Nº6 83
Tabla 62 : Cronograma Gantt de la Variación de Obra Nº12 84
Tabla 63 : Presupuesto Total del Adicional Nº09 85
Tabla 64 : Temperatura del plato de termofusión, presión aplicar en el precalentamiento y calentamiento 98
Tabla 65 : Tiempo de Calentamiento para la Termofusión según diámetro y tipo 98
Tabla 66 : Tiempo de enfriamiento para la termofusión según diámetros 98
Tabla 67 : Características del Equipo de Fragmentación Marca HammerHead - Modelo HB 5058 100
Tabla 68 : Lista de Válvulas de Sectorización Subsector 83B1-A 116
Tabla 69 : Lista de Válvulas de Sectorización Subsector 83B1-B 117
Tabla 70 : Lista de Válvulas de Sectorización Subsector 83B1-C 119
Tabla 71 : Lista de Válvulas de Sectorización Subsector 83B2-A 121
Tabla 72 : Lista de Válvulas de Sectorización Subsector 83B2-B 123
Tabla 73 : Resultados del ensayo al día 7 de rotura de concreto 133
Tabla 74 : Resultados del ensayo al día 28 de rotura de concreto 133
Tabla 75 : Nuevos Sectores Hidráulicos - Lima Norte II Lote 03 136
Tabla 76 : Costo de instalación por MCZ vs MSZ – Prof. 1.26 a 1.50 m. 139
Tabla 77 : Costo de instalación por MCZ vs MSZ – Incl. Resane de Pav. Flexible prof máx 1.50m 140

Tabla 78 : Costo de instalación por MCZ vs MSZ – Incl. Resane de Concreto prof máx 1.50m 140

Tabla 79 : Costo de instalación por MCZ vs MSZ – Prof. 1.51 a 1.75 m. 141

Tabla 80 : Costo de instalación por MCZ vs MSZ – Incl. Resane de Pav. Flexible Prof. máx. 1.75m 142

Tabla 81 : Costo de instalación por MCZ vs MSZ – Incl. Resane de Concreto Prof. máx. 1.75m 142

Tabla 82 : Comparación del MCZ y MSZ 144

Lista de Figuras

Pág.

Figura 1 : Ciclo Inversión – ANF - Recaudación 10
Figura 2 : Ubicación del Proyecto 15
Figura 3 : Sector 83B 16
Figura 4 : Sector 212 18
Figura 5 : Sector 213 21
Figura 6 : Sector 259 23
Figura 7 : Sector 345 25
Figura 8 : Sector 368 26
Figura 9 : Sector 369 28
Figura 10 : Troncales Estratégica - Sector 83B1 32
Figura 11 : Troncales Estratégica - Sector 83B2 32
Figura 12 : Troncales Estratégica - Sector 212A2 33
Figura 13 : Troncales Estratégica - Sector 212A1 34
Figura 14 : Troncales Estratégica - Sector 212B1 35
Figura 15 : Troncales Estratégica - Sector 212B2 36
Figura 16 : Troncales Estratégica - Sector 213-01 37
Figura 17 : Reservorios del Sector 213-02 y 213-03 38
Figura 18 : Troncales Estratégica - Sector 259 39
Figura 19 : Troncales Estratégica - Sector 345 40
Figura 20 : Troncales Estratégica - Sector 368A2 41
Figura 21 : Troncales Estratégica - Sector 368A1 42
Figura 22 : Troncales Estratégica - Sector 369A 43
Figura 23 : Esquema de Pipe Bursting Estático 46
Figura 24 : Método Pipe Bursting estático - Lima Norte II Lote 03 47
Figura 25 : Esquema de Pipe Bursting Dinámico 48

Figura 26 : Detalle CMC Tipo CMC-T1 Al CMC-T5 54
Figura 27 : Detalle CMC Tipo CMC-T9 Al CMC-T10 55
Figura 28 : Detalle CMC Tipo CMC-T10 56
Figura 29 : Vista de Planta detalle de la cámara de Válvula de Purga 58
Figura 30 : Esquema del detalle de la cámara de Válvula de Aire 59
Figura 31 : Vista de Planta detalle de la cámara de Válvula de Purga 63
Figura 32 : Esquema del detalle de la cámara de Válvula de Purga 64
Figura 33 : Detalle de la Válvula de Aislamiento 67
Figura 34 : Cronograma Gantt de la Variación de Obra Nº7 76
Figura 35 : Presupuesto Adicional Nº6 - Variación de Obra Nº7 76
Figura 36 : Presupuesto Deductivo Nº5 - Variación de Obra Nº7 77
Figura 37 : Cronograma Gantt de la Variación de Obra Nº8 80
Figura 38 : Excavación Método con Zanja Troncal Estratégica - Sector 83B 87
Figura 39 : Instalación de la tubería de PEAD Ø 250 mm - Av. Alipio Ponce con la Av. Tantamayo - Sector 213 88
Figura 40 : Conexión Domiciliaria de agua Potable 89
Figura 41 : Compactación en La Av. Alipio Ponce con la Av.Tantamayo 90
Figura 42 : Diagrama de Flujo de la Rehabilitación de Red de agua potable MCZ 91
Figura 43 : Plano del área afectada del corte de Servicio 93
Figura 44 : Plano de las válvulas de control 93
Figura 45 : Preparación de válvulas de control 94
Figura 46 : Lista de Materiales para inserción de válvulas de control – Sector83B 94
Figura 47 : Lista de Equipos para inserción de válvulas de control – Sector83B 95
Figura 48 : Instalación de tuberías provisionales 96
Figura 49 : Tuberías provisionales Instaladas 96
Figura 50 : Termofusión de accesorios de tubería de HDOE de 200mm 99
Figura 51 : Ingreso de barras de acero macizo 100
Figura 52 : Ingreso de la Maquina de Fragmentación a la poza 102

Figura 53 : Fragmentación de tubería de HDOE 110mm 102
Figura 54 : Diagrama de Flujo de la Rehabilitación de Agua Potable MSZ 103
Figura 55 : Trazado de la Cámara de Válvula de Aire Sector 212 104
Figura 56 : Vaciado de Concreto de Cámara de Válvula de Aire Sector 368 106
Figura 57 : Empleo del vibrado de concreto 106
Figura 58 : Armado de la estructura de acero de refuerzo para el muro de la cámara ... 107
Figura 59 : Vaciado de Concreto de la losa del techo de la Cámara de Válvula de Aire Sector 213 108
Figura 60 : Curado del concreto de la Cámara de Válvula de Aire Sector 213 108
Figura 61 : Relleno y Compactación de la Cámara de Medición de Caudal Sector 83B 109
Figura 62 : Ensamble de los accesorios para el equipamiento 109
Figura 63 : Limpieza de la Unión Autoportante previa instalación 110
Figura 64 : Prueba del torquímetro a los accesorios bridados instalados 110
Figura 65 : Accesorios listo para la instalación de válvulas de seccionamiento 111
Figura 66 : Instalación de Válvula de Seccionamiento 112
Figura 67 : Anclaje de válvulas de Seccionamiento 112
Figura 68 : Marca y tapa de la válvula de Seccionamiento 113
Figura 69 : Uso de detectore de metales para ubicación de válvulas existentes 113
Figura 70 : Válvula existente y preparación de materiales 114
Figura 71 : Protección con mangas de polietilenos a las uniones mecánicas 114
Figura 72 : Distribución de Válvulas Subsector 83B1-A 115
Figura 73 : Distribución de Válvulas Subsector 83B1-B 117
Figura 74 : Distribución de Válvulas Subsector 83B1-C 118
Figura 75 : Distribución de Válvulas Subsector 83B2-A 120
Figura 76 : Distribución de Válvulas Subsector 83B2-B 122
Figura 77 : Diagrama de trabajos Finales 124
Figura 78 : Especificaciones Técnicas de la C.C.T.V 125
Figura 79 : Inspección televisiva a red de agua potable 126

Figura 80 : Registro de video de la inspección televisiva 126
Figura 81 : Prueba Hidraúlica a Zanja abierta 128
Figura 82 : Purga de agua de la Prueba Hidráulica 129
Figura 83 : Medición del Cloro Residual - Prueba de Desinfección 129
Figura 84 : Prueba de Asentamiento 130
Figura 85 : Medición de la prueba de Asentamiento 131
Figura 86 : Probetas de Concreto para muestras. 132
Figura 87 : Rotura de probetas de la Cámara de Válvula de Aire VA212-N05 132
Figura 88 : Prueba de Compactación 134
Figura 89 : Medición de la Compactación con el densímetro nuclear 134
Figura 90 : Resultados de Prueba de Hermeticidad del Subsector 83B1-A 137
Figura 91 : Puntos de control prueba de Hermeticidad 83B1-A 138

Introducción

El 22 de febrero de 2017 se lanzó la Licitación Pública Internacional Nº 003-2016/KfW-SEDAPAL para la ejecución de la obra correspondiente al Lote 3. El 1 de junio de 2017 se adjudicó el Contrato de Obra Nº 001-2017-CW-47000/KfW-SEDAPAL, por un valor de S/ 107,932,299.80, incluyendo I.G.V., al Consorcio Saneamiento Lima Norte Lote 03, compuesto por IVC Contratista Generales S.A. y Constructora MPM S.A. El contrato se firmó el 5 de octubre de 2017 y el terreno fue entregado el 6 de octubre de ese mismo año

Debido a dificultades en el proceso de adjudicación para la supervisión de la obra del Proyecto Lima Norte II - Lote 03, el 19 de octubre de 2017, SEDAPAL informó al contratista que el Comité de Inspección de Obras asumiría la supervisión y coordinación de la ejecución del proyecto. También se indicó que el inicio de la obra del Lote 03 sería el 20 de octubre de 2017.

El Comité de Inspección Lote 03, tuvo las mismas funciones de un Supervisión de Obra entre ellas asegurar el seguimiento económico, hacer cumplir con las especificaciones técnicas, hacer seguimiento a los plazos y hacer respetar lo indicado en el expediente técnico, y en caso detectar falencias de este último se procedió con el análisis para plantear variaciones de obra (adicionales, deductivo o de deductivos vinculantes de obra).

Entre los errores identificados en el diseño del expediente técnico, destaca la falta de claridad en los criterios y la distribución de las válvulas de aislamiento, tanto existentes como proyectadas. Además, no se especificaron instrucciones precisas sobre el manejo de las válvulas que quedarían fuera de uso. También se detectaron problemas con las tuberías existentes de PVC ITINTEC y Asbesto Cemento, las cuales han presentado repetidos incidentes por fugas de aguas al EOMR de Comas y Callao debido a su

antigüedad, que oscila entre 21 y 40 años. No obstante, estas infraestructuras hidráulicas no fueron consideradas para rehabilitación en el expediente técnico.

Otro problema encontrado en el expediente fue la ausencia de especificaciones técnicas para llevar a cabo las pruebas de hermeticidad, e incluso estas pruebas fueron omitidas en el presupuesto. Sin embargo, es importante destacar que estas pruebas son necesarias para verificar que el nuevo sistema de agua potable (sectores y subsectores) se encuentra debidamente independizado entre sí, con ello garantizar que el volumen consumido en cierto sector corresponde solamente a ello.

Entre los trabajos ejecutados, destaca el uso de la metodología sin zanja (Pipe Bursting) para la rehabilitación de las redes de agua potable. Este método ofrece múltiples beneficios en áreas urbanas, ya que reduce significativamente el impacto social y ambiental, minimiza las afectaciones al tránsito, menores costos y permite una mayor eficiencia y rapidez en los trabajos de rehabilitación.

Capítulo I. Problematización

1.1 Antecedentes referenciales

En Lima Metropolitana, a pesar del poco recurso de agua, se registra una alta tasa de pérdida del agua producida, especialmente en la zona Norte donde el Agua No Facturada (ANF) es de 50.42% (junio 2007). Con el propósito de mejorar las condiciones de las redes de agua y de alcantarillado, así como la calidad de servicio y por consiguiente la calidad de vida de los habitantes de la zona norte, SEDAPAL ha optado por implementar proyectos de optimización en dicha zona, dividiéndola en cuatro zonas según a su prioridad, busco financiación del extranjero el cual lo obtuvo de la Agencia Cooperación Internacional de Japón (JICA), la Cooperación Financiera Alemana – KfW y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento – BIRF. El presente proyecto corresponde a ser el segundo proyecto de optimización. (Lima Norte II), el cual tiene un presupuesto aproximado de US$187,000,000.

El nombre extenso del proyecto es “Optimización de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado, Sectorización, Rehabilitación de Redes y Actualización de Catastro – Área de Influencia Planta de Huachipa – Área de Drenaje Oquendo, Sinchi Roca, Puente Piedra Y Sectores 83, 84, 85 y 212 – Lima; resumido en Lima Norte II”. Este proyecto tendrá un impacto significativo en la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos de Lima Norte II, y se manifestará mediante un suministro constante de agua potable, mejoras en el servicio de alcantarillado y mejoras en la operación y el control del sistema.

Dada la envergadura del proyecto, se ha dividió en tres partes denominados, Lote 01, Lote 02 y Lote 03, el cual cada uno tenía un alcance definido y que en conjunto forman el Megaproyecto Lima Norte II. Dentro de los alcances Lima Norte II – lote 03 consta la actualización del Catastro de las redes existentes, instalación de más de 37.6 km de tuberías de agua potable entre nuevas y rehabilitadas; 13.4 km de tuberías de alcantarillado de HDPE, renovación de 22K conexiones domiciliarias existentes de agua potable; 7.7K

conexiones domiciliarias de alcantarillado, instalación de 6 700 micromedidores domiciliarios en tuberías; construcción de 148 cámaras tipo circular entre medición, purga y aire; 1427 Prelocalizadores, todo ello con el fin de proporcionar un servicio adecuado de agua potable, alcantarillado y además de mejorar la gestión operacional.

El 22 de febrero del 2017 se convocó la Licitación Pública Internacional Nº 003-2016/KfW-SEDAPAL para la ejecución de obra del Lote 3, siendo el 01 de junio del 2017 la adjudicación del Contrato de Obra Nº 001-2017-CW-47000/KfW-SEDAPAL por el monto de S/ 107,932,299.80 soles incluido I.G.V., al Consorcio Saneamiento Lima Norte Lote 03, integrado por las empres IVC Contratista Generales S.A. y Constructora MPM S.A. El contrato de obra fue firmado el 05 de octubre de 2017, con la entrega del terreno realizada el 06 de octubre del mismo año.

Por dificultades en el concurso Público para la adjudicación del Servicio de la Supervisión de obra del Proyecto Lima Norte II - Lote 03, el 19 de octubre del 2017 SEDAPAL notifica al contratista el inicio de los Servicios del Comité de Inspección de Obras del Proyecto Lima Norte II – Lote 03. Los miembros de este comité estarán a cargo de supervisar y coordinar la ejecución de la obra, indicando además que la fecha de inicio de la obra del Lote 03 sería el 20 de octubre de 2017.

1.2 Planteamiento de la realidad problemática

En la actualidad, en el Perú persisten con problemas en la gestión de los servicios de agua y saneamiento. Según información de la SUNASS, aproximadamente 1 de cada 10 personas (3.3 millones) no cuenta con acceso al agua potable, mientras que 2 de cada 10 personas (6.4 millones) no tiene acceso al alcantarillado. Esta situación genera dificultades que impactan en la salud, educación y la economía de la población.

Para el caso de la salud, la falta de acceso al agua potable ocasiona un aumento en los casos de enfermedades gastrointestinales, el cual contribuye a la prevalencia de la desnutrición crónica infantil debido a la diarrea.

En cuanto campo de la educación, se evidencia que disponer de acceso a estos servicios incide a que los niños desempeñen un mejor rendimiento escolar, mejorando su concentración en clase y reduciendo el ausentismo debido a enfermedades.

La carencia de acceso al agua potable también impacta negativamente en la economía de la población. Por ejemplo, en el sector urbano, muchas familias tienen la necesidad de comprar agua de camiones cisterna, pagando por metro cúbico de agua de 4 a 6 veces más de lo que gastarían si contaran con una conexión de agua potable, además, no tienen la seguridad que esta agua comprada sea potable, lo que representa esto un riesgo adicional para la salud. En el sector rural, la falta de acceso al agua potable implica que las personas dediquen una parte significativa de su tiempo a transportar agua desde una fuente de agua distante hacia sus hogares, tiempo que podrían emplear en actividades productivas que mejoren su situación económica. Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento

En el Perú, existen 50 Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento, clasificadas según el número de conexiones que administran. SEDAPAL es la más grande, gestionando más de un millón de conexiones. Luego tenemos a 19 Empresas Prestadoras de tipo grande (entre Grande 1 y Grande 2), 15 medianas y 15 pequeñas. Estas empresas abarcan un total de 21.6 millones de personas, de las cuales solo 19.5 millones tienen acceso a agua potable. Sólo SEDAPAL atiende al 50.50% de este grupo, lo que equivale a 9.8 millones de personas. Las 19 Empresas Prestadoras Grandes, entre las Grande 1 y Grande 2, cubren el 40%, mientras que el 10% restante es atendido por las 30 empresas prestadoras sobrantes, tanto medianas como pequeñas.

A continuación, mostramos la siguiente tabla de distribución de la población del ámbito y la población servida con agua potable según el tipo de Empresa Prestadora:

Tabla 1

Distribución de la población ámbito y la población servida de agua potable

EPS	Población del Ámbito de la Empresa Prestadora		Población servida de agua potable		Cobertura
	%	Nº	%	Nº	%
SEDAPAL	48.63%	10,518,608	50.50%	9,863,330	93.77
EP Grande 1	24.40%	5,276,810	24.25%	4,736,426	89.76
EP Grande 2	16.85%	3,643,497	15.82%	3,089,592	84.80
EP Mediana	7.86%	1,700,822	7.25%	1,416,826	83.30
EP Pequeña	2.26%	488,891	2.18%	425,400	87.01
Total	**100.00%**	**21,628,628**	**100.00%**	**19,531,574**	

Fuente: Benchmarking Regulatorio de las Empresas Prestadoras 2023 - SUNASS

Como podemos observar de la tabla, las Empresas Prestadoras en el Perú aún no han alcanzado la totalidad de su cobertura, lo que señala la necesidad de invertir en proyectos para abarcar las áreas restantes. Otros indicadores principales que son importantes para el desarrollo del presente trabajo son:

La Continuidad, definida como el promedio de número de horas diarias de atención del servicio de agua potable, desempeña un factor crucial. Valores altos de este indicador nos indica una gestión eficaz de su infraestructura y sus recursos, minimizando así las interrupciones en el suministro de agua potable. Por el contrario, valores bajos indican problemas en su infraestructura, una gestión deficiente de recursos o mantenimientos inadecuados que generan continuas interrupciones. También podrían ser resultado de una demanda insuficiente del recurso hídrico, lo cual requeriría la inversión en nuevos proyectos para el abastecimiento de agua proveniente de nuevas fuentes para poder abastecer la demanda restante. A continuación, mostramos la siguiente tabla con los datos del indicador de continuidad según el tipo de Empresa Prestadora.

Tabla 2

Continuidad por grupo de Empresa Prestadora

EPS	Continuidad
	Hrs
SEDAPAL	21.63
EP Grande 1	16.82
EP Grande 2	14.65
EP Mediana	20.06
EP Pequeña	14.42

Fuente: Benchmarking Regulatorio de las Empresas Prestadoras 2023 - SUNASS

Observamos en la tabla que aún no se logra garantizar el suministro continuo de agua las 24 horas del día, especialmente en el caso de las empresas prestadoras de servicios más pequeñas, las cuales tienen un promedio de apenas 14.42 horas de suministro diario.

Otro indicador es la **presión del agua**, la cual es definida como la fuerza que ejerce el agua sobre las paredes de la red de distribución, siendo los valores adecuados entre 50 m.c.a. y 15 m.c.a. En casos excepcionales, se podría tolerar un valor de hasta 10 m.c.a. siendo esto debidamente justificado. A continuación, se detallan los valores de presión según el tipo de empresa prestadora.

Tabla 3

Presión por grupo de Empresa Prestadora

EPS	Presión
	m.c.a
SEDAPAL	23.35
EP Grande 1	17.90
EP Grande 2	15.67
EP Mediana	21.49
EP Pequeña	21.82

Fuente: Benchmarking Regulatorio de las Empresas Prestadoras 2023 - SUNASS

Los promedios de presiones de las empresas prestadoras se encuentran mayormente dentro del rango admitido; no obstante, se requerirá intervención en aquellas que presenten valores bajo dentro del grupo de cada Empresa Prestadora. Por ejemplo, la peor EP Grande 1 registra un valor de presión de 6.88 m.c.a., la peor EP Grande 2 muestra un valor en la presión de 6.63 m.c.a., la EP Mediana presenta un valor de 9.41 m.c.a., y la peor EP Pequeña reporta un valor mínimo de 4.50 m.c.a.

La Densidad de roturas en red de agua, mide las incidencias de rotura de la red de agua potable en relación con el km de red de agua. Como apreciaremos en la siguiente tabla SEDAPAL registra el menor valor con 0.15 roturas/km, mientras que la EP medianas tiene un valor alto de 0.95 roturas/km, cabe destacar que estos datos son las roturas detectadas por la empresa prestadora, sin embargo, existen roturas o fugas no detectadas las cuales se infiltran por el terreno, lo cual genera grandes volúmenes de pérdidas de agua potable.

Tabla 4

Densidad roturas por grupo de Empresa Prestadora

EPS	Longitud de red de agua		Nª de Roturas		Densidad roturas
	%	km	%	Cantidad	Roturas/km
SEDAPAL	41.41%	15,594	13.19%	2,311	0.15
EP Grande 1	26.33%	9,915	24.36%	4,269	0.43
EP Grande 2	18.84%	7,095	35.84%	6,281	0.89
EP Mediana	9.44%	3,554	19.36%	3,393	0.95
EP Pequeña	3.98%	1,499	7.25%	1,270	0.85
Total	**100.00%**	**37,658**	**100.00%**	**17,524**	

Fuente: Benchmarking Regulatorio de las Empresas Prestadoras 2023 - SUNASS

Otro indicador importante es el **Agua No Facturada**, el cuál es la relación entre la diferencia del volumen producido y volumen facturado entre el volumen producido, es decir

el agua que se genera pero que no es cobrada. Las principales causas de estos problemas en el país se deben a muchos factores, los cuales mencionamos a continuación:

- Fugas en la red de distribución o en las conexiones domiciliarias, muchas veces atribuibles a la antigüedad de estas infraestructuras, las cuales han superado su vida útil y necesitan urgentemente su renovación.
- Conexiones de agua potable clandestinas, resultado de prácticas ilegales en las que personas acceden de forma no autorizada a la red de agua potable para obtener el suministro de manera gratuita.
- Micromedición insuficiente, debido a que no todos los usuarios cuentan con medidores de agua potable, lo que dificulta la monitorización precisa del consumo.
- Errores de medición, que pueden surgir por la falta de calibración adecuada en los medidores de agua o por la obsolescencia de los mismos.

La importancia de abordar este tema radica en su impacto tanto económico como ambiental. La reducción de los niveles de agua no facturada tendrá un efecto significativo en los ingresos de las empresas prestadoras de servicios, lo que a su vez podría fomentar la inversión en proyectos adicionales para mejorar la cobertura, continuidad, presión, reducción de roturas y además cerrar las brechas en el acceso al agua potable. A continuación, se presentan datos a nivel nacional sobre el agua no facturada, desglosados por tipo de empresa prestadora.

Tabla 5

Agua No Facturada por tipo de Empresa Prestadora.

EPS	Volumen Producido		Volumen Facturado		Agua NO Facturada
	%	M3	%	M3	%
SEDAPAL	50.32%	780,543,734	54.54%	535,249,702	31.43
EP Grande 1	21.95%	340,496,266	19.26%	189,045,675	44.48
EP Grande 2	16.46%	255,353,688	15.70%	154,108,000	39.65
EP Mediana	8.68%	134,667,925	8.00%	78,472,453	41.73

EPS	Volumen Producido		Volumen Facturado		Agua NO Facturada
	%	M3	%	M3	%
EP Pequeña	2.59%	40,232,769	2.49%	24,442,983	39.25
Total	**100.00%**	**1,551,294,362**	**100.00%**	**981,318,813**	

Fuente: Benchmarking Regulatorio de las Empresas Prestadoras 2023 - SUNASS

La micromedición es la proporción entre el número de conexiones con medidor leído y el número total de conexiones de agua potable. Este indicador reviste gran importancia, ya que refleja el consumo real de las personas y promueve un uso responsable y cuidadoso del agua. Para lograrlo, es fundamental garantizar que todos los usuarios cuenten con un medidor funcional, así como renovar aquellos que hayan alcanzado el final de su vida útil. A continuación, se presentan los datos de micromedición a nivel nacional.

Tabla 6

Micromedición por tipo de Empresa Prestadora

EPS	Conexiones totales con agua		Conexiones con medidor leído		Micromedición
	%	Nº	%	Nº	%
SEDAPAL	39.34%	1,631,432	48.45%	1,473,368	90.31
EP Grande 1	28.13%	1,166,676	27.26%	870,984	69.68
EP Grande 2	20.14%	835,328	15.10%	478,794	57.32
EP Mediana	9.31%	368,126	9.01%	285,692	73.99
EP Pequeña	3.07%	127,407	1.98%	62,949	49.41
Total	**100.00%**	**4,146,969**	**100.00%**	**3,171,787**	**76.48**

Fuente: Benchmarking Regulatorio de las Empresas Prestadoras 2023 - SUNASS

1.3 Importancia del acceso del agua potable

Como podemos observar el país tiene un desafío importante para cerrar las brechas del acceso del agua, los problemas que tenemos hoy en día no solo se limitan a la demanda del agua, sino a que el agua que tenemos no lo podemos administrar eficazmente como lo apreciamos con los datos más recientes de los indicadores de las empresas prestadoras teniendo grandes volúmenes de litros en pérdidas.

Con el desafío planteado, el Estado Peruano se enfrenta a la tarea crucial de reducir el porcentaje de agua no facturada en cada una de sus empresas prestadoras. La inversión en proyectos de mejora o rehabilitación de las redes es fundamental para evitar el desperdicio de grandes volúmenes de agua durante el día. El Estado debe comprometerse con estas iniciativas, ya sea a través de financiación propia, búsqueda de financiación extranjera, como en el caso presente, o colaboración con el sector privado mediante concesiones. Sin embargo, esta última opción requiere abordar un factor social importante: el rechazo de la población hacia la privatización en el sector del agua. De no manejarse adecuadamente, este rechazo podría alejar las inversiones privadas y obstaculizar la ejecución oportuna de proyectos por falta de financiamiento.

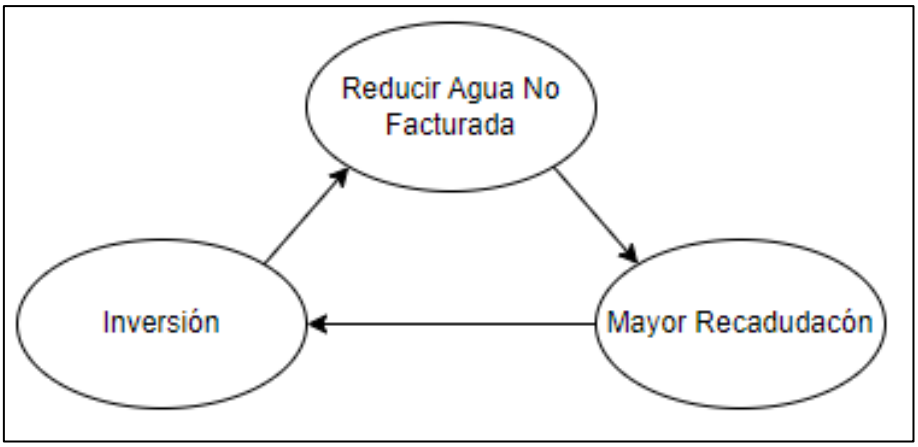
Aunque el problema del agua en el país tiene múltiples facetas, nos enfocaremos en evitar la pérdida del recurso. Con el presupuesto asignado, nuestro objetivo principal es reducir el agua no facturada, comenzando por la rehabilitación o mejora de las redes de agua potable, especialmente aquellas de mayor antigüedad, como las de asbesto cemento o PVC norma ITINTEC. Estas redes, debido a su antigüedad, suelen presentar fugas en las uniones, lo que resulta en enormes pérdidas de agua y las hace inadecuadas para la distribución eficiente del recurso. Se recomienda su reemplazo por tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) debido a su facilidad de instalación y durabilidad.

La micromedición es otro factor crucial para considerar. Según datos de SUNASS a nivel nacional solo tenemos un 76.48% en micromedición, el Perú aún tiene un largo camino por recorrer para garantizar que todos los usuarios cuenten con medidores calibrados y contrastados en laboratorio, lo que aseguraría un pago justo por el consumo de agua. Además, es vital invertir en la renovación de estos medidores de acuerdo con las indicaciones del proveedor una vez que hayan cumplido su vida útil. Las conexiones clandestinas representan un desafío social que afecta indirectamente a todos. Al evitar el pago por el consumo de agua, estas conexiones reducen los recursos de las empresas prestadoras para reinvertir en nuevos proyectos que mejoren la gestión del recurso. Es

evidente que todo está interconectado tal y como se muestra en la Figura 1, al invertir en la reducción del agua no facturada, se aumenta la disponibilidad del recurso, se disminuye las pérdidas por roturas en la red, provocando que se mejora la recaudación económica, se logre una mayor cobertura del ámbito de cada EP y aumentando la continuidad del servicio para llegar a tener el suministro de agua las 24 horas.

Figura 1

Ciclo Inversión – ANF - Recaudación



Fuente: Elaboración Propia

1.4 Estado Situacional de los distritos Lima Norte II

Como se ha señalado en los capítulos anteriores, toda la población necesita tener acceso al agua potable, siendo los distritos del presente trabajo San Martin de Porres, Los Olivos, Puente Piedra, Comas, Callao y Ventanilla presentaban serias deficiencias en el estado de sus redes de agua potable por la antigüedad de estas mismas.

Tabla 7

Población por Distrito

Distritos	Población
San Martín de Porres	704,999
Los Olivos	343,878
Puente Piedra	354,351
Comas	553,537
Callao	451,260
Ventanilla	315,600

Distritos	Población
Total	**2,723,625**

Fuente: Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas – INEI

En relación con los indicadores de gestión del agua, tal como se detalla en la tabla 8 y según el informe de SUNASS correspondiente al inicio de la ejecución de la obra en octubre de 2017, se observa que los índices de continuidad son satisfactorios en los distritos de San Martín de Porres y Los Olivos, en contraste con Ventanilla, donde la disponibilidad de agua diaria es considerablemente menor, registrando solo 16.49 horas. Respecto a la micromedición, es importante destacar que constituye una asignatura pendiente por parte de SEDAPAL. En cuanto al ANF en el 2017 SEDAPAL reportó que es del 25%.

Tabla 8

Indicadores de los Distritos de Lima Norte II - Lote 3

Distritos	Continuidad (hrs)	Conexiones de A.P (und)	Medidores (und)	Micromedición (%)
San Martín de Porres	23.95	108,670	96,713	89.00%
Los Olivos	23.97	52,857	48.877	92.47%
Puente Piedra	18.97	60,043	46,935	78.17%
Comas	19.75	74,266	56,608	76.22%
Callao	21.69	70,581	53,527	75.84%
Ventanilla	16.49	62,638	51.745	82.61%
Total				

Fuente: SUNASS reporte de indicadores del 2017.

Por estas razones, la ejecución del proyecto Lima Norte II - Lote 3 reviste una gran importancia, ya que implica, en líneas generales, la rehabilitación de las redes de agua potable y alcantarillado, la instalación de nuevos medidores, la construcción de estructuras de prelocalizadores para la detección de fugas, así como la implementación de reestructuración de los sectores para un control más efectivo durante la operación y el mantenimiento de las redes, con el objetivo de reducir al mínimo el número de usuarios afectados por cortes de agua debido a tareas de mantenimiento o reparación de la infraestructura. Para finalizar y asegurar una correcta sectorización, se llevaron a cabo

pruebas de hermeticidad en cada una de ellas que aseguraban que los sectores se encontraban aislados.

Durante la ejecución de este proyecto, es fundamental contar con una supervisión adecuada por parte de la entidad responsable, para garantizar el cumplimiento por parte del contratista de lo estipulado tanto en el contrato como en el expediente técnico. Por ello, se constituyó el Comité de Inspección Lote 3, encargado de llevar a cabo todas las actividades de supervisión de obra. Este comité tiene como objetivo principal vigilar que la ejecución se realice de acuerdo con las buenas prácticas de ingeniería y seguridad durante todos los procedimientos constructivos, además de velar por el cumplimiento de los estándares establecidos en las especificaciones técnicas del expediente técnico, de esta forma garantizar un proyecto de calidad.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Inspeccionar la correcta ejecución de obra de las instalaciones de redes de agua potable del paquete B4 y B5 del proyecto Lima Norte II – Lote 3, en función a las al expediente técnico de obra.

1.5.2 Objetivos específicos

- Verificar el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas del contrato de Obra, durante la ejecución de la obra.
- Realizar inspecciones periódicas para evaluar la calidad de los trabajos ejecutados, esto implica verificar la correcta instalación de las redes y accesorios de agua potable, verificar que se utilicen los materiales adecuados y asegurarse de que se sigan las buenas prácticas constructivas y lo señalado en el expediente técnico.
- Realizar inspecciones a la rehabilitación de las redes de agua potable por el método sin zanja, identificando las ventajas y desventajas de dichos métodos.

- Realizar un análisis económico del método sin zanja.
- Realizar un cuadro compartido de la rehabilitación de redes de agua potable por el método sin zanja (pipe bursting) con el método con zanja (tradicional).
- Realizar el seguimiento del avance de la obra.
- Verificar la hermeticidad de los sectores y subsectores.

Capítulo II. Marco teórico

2.1 Ubicación Del Proyecto

El proyecto tiene su área de influencia geográfica en los distritos del norte de Lima, dentro del área urbana. Se encuentra a una altitud media de 137 metros sobre el nivel del mar, con un clima subtropical seco y árido. Las temperaturas varían entre los 32.9ºC en verano y los 15ºC en invierno. La humedad relativa oscila entre el 73% y el 91%.

Tabla 9

Área de Influencia del Proyecto Lima Norte II - Lote 3

Distritos	Sectores dentro del Proyecto Lima Norte II	Sectores dentro del Proyecto Lima Norte II – Lote 3
San Martín de Porres	212, 213	212, 213
Los Olivos	83, 84, 85	83B
Puente Piedra	368A, 369A, 370	368A, 369A,
Comas	345, 346, 347, 348, 349	345
Callao	259	259
Ventanilla	259	259
Carabayllo	350, 351	--
Total		

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

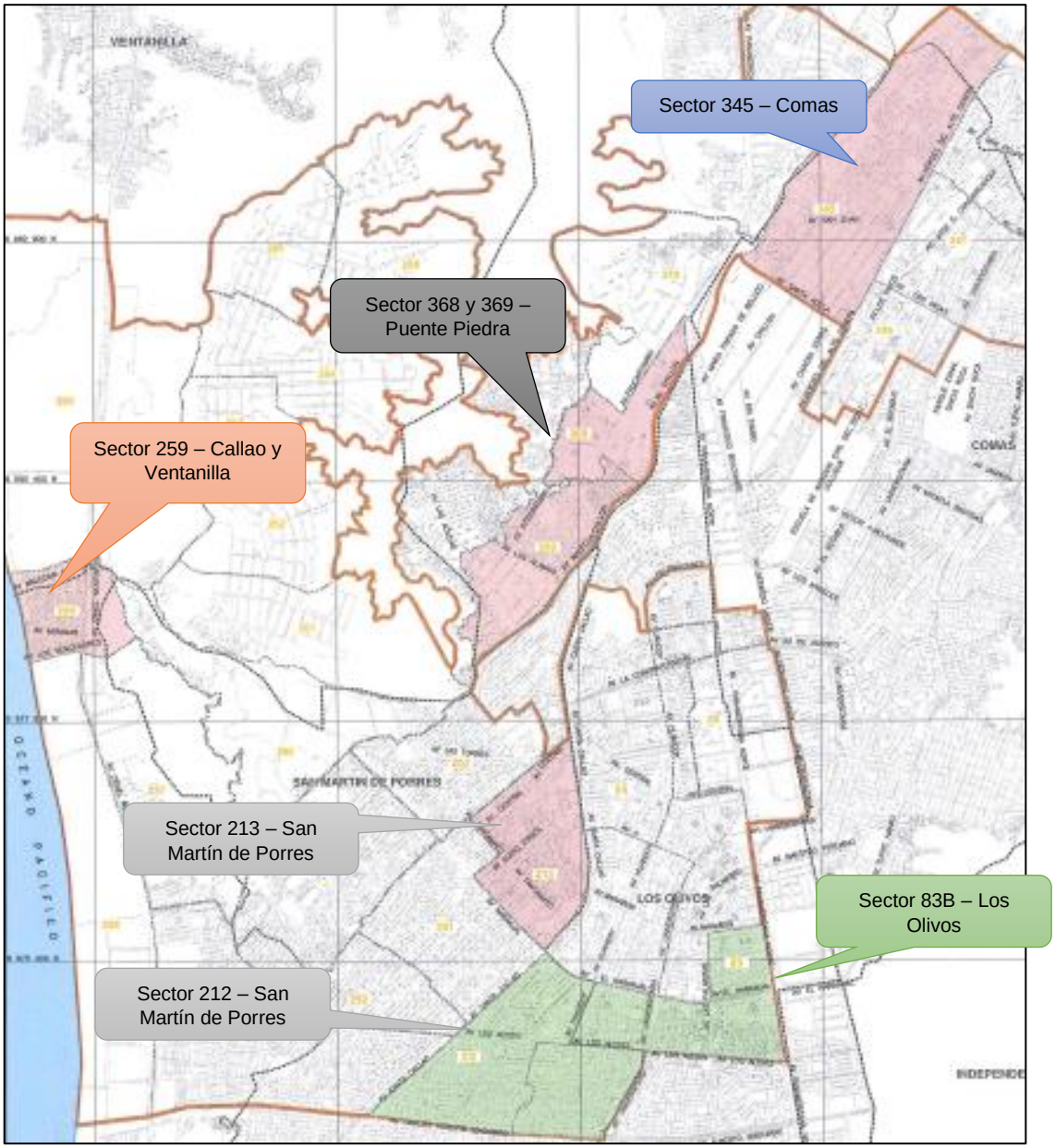
Las características geotécnicas del suelo mayormente incluyen gravas, arenas con presencia de limos y arcillas. En términos de su agresividad hacia el concreto, se encuentran sulfatos y cloruros, por lo que se recomienda utilizar cemento tipo V o HS en estructuras enterradas. Para proteger el hierro dúctil de la agresividad del suelo, es aconsejable cubrir los accesorios enterrados con una manga de polietileno. La excavación no presenta complejidades significativas y puede llevarse a cabo mediante métodos convencionales, siempre respetando los taludes correspondientes según la profundidad y tipo de terreno.

La ubicación del proyecto, situado en Lima Metropolitana, ofrece diversos accesos principales a través de autopistas y avenidas. Desde el sur, se puede acceder mediante la Panamericana Norte, la avenida Tupac Amaru, la avenida Universitaria y la vía Expresa

Elmer Faucett. Por el este, se encuentra la autopista Ramiro Priale, mientras que al norte está la avenida Néstor Gambeta. Es importante tener en cuenta que durante las horas pico, de 8:00 a.m. a 6:00 p.m., estas vías suelen experimentar alta congestión vehicular. Además, el acceso al proyecto a través del transporte público está facilitado por el "Metropolitano", cuyo paradero final se ubica en la avenida Naranjal, el cual esta cerca del área de influencia del proyecto.

Figura 2

Ubicación del Proyecto



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

2.2 Marco teórico

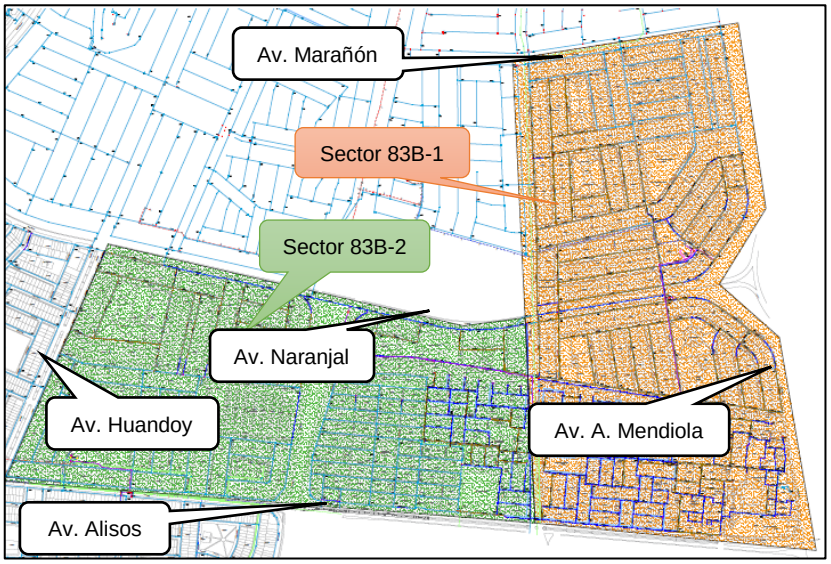
Las redes de agua potable en los distritos de Lima Norte son de material de PVC y asbesto cemento. Sin embargo, estas redes presentan deficiencias significativas en la distribución y colocación de válvulas de aislamiento, lo que impide una sectorización eficiente de las zonas. Esta falta de sectorización significa que, ante cualquier afectación o necesidad de reparación, es necesario interrumpir el suministro de agua a un área considerablemente mayor de lo necesario, afectando a un gran número de usuarios y generando inconvenientes significativos en las personas. Las características de las redes de agua potable en cada sector del proyecto Lima Norte II Lote 03 son:

2.2.1 Agua potable -Sector 83B

El sector 83B, ubicado en el distrito de Los Olivos, está delimitado al norte por la Avenida Río Marañón y la Avenida Palmeras, hasta su intersección con la Avenida Naranjal, extendiéndose hasta la Avenida Huandoy. Al sur, el límite es la Avenida Alisos, que llega hasta la Avenida Alfredo Mendiola, tiene un horario de suministro las 24 horas del día. Este sector se divide en dos subsectores denominados 83B-1 y 83B-2.

Figura 3

Sector 83B



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

El subsector 83B-1, para el año base 2014, contaba con una población de 24,768 habitantes, quienes eran atendidos mediante 2,853 conexiones de agua potable, con una demanda de caudal promedio de 31.17 litros por segundo. La infraestructura de redes de agua potable sumaba un total de 23,511 metros, distribuidos entre 23,215 metros de tuberías de asbesto-cemento y 296 metros de tuberías de PVC, con diámetros que varían entre 50 mm y 300 mm.

Tabla 10

Diámetros de la red de agua existente - Sector 83B-1

Diámetro de tubería (mm)	Longitud
50	1067
63	82
75	515
100	15,104
150	5,530
160	214
200	304
250	494
300	201
Total	**23,511**

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

El subsector 83B-2, para el año base 2014, contaba con una población de 19,877 habitantes, quienes eran atendidos mediante 2,392 conexiones de agua potable, con una demanda de caudal promedio de 31.17 litros por segundo. La infraestructura de redes de agua potable sumaba un total 20,602 distribuidos en 15,354 metros de tuberías de asbesto cemento y 5,248 metros de PVC. Los diámetros de estas tuberías varían entre 100 mm y 350 mm.

Tabla 11

Diámetros de la red de agua existente - Sector 83B-2

Diámetro de tubería (mm)	Longitud
100	9,390
110	3,628
150	3,544

Diámetro de tubería (mm)	Longitud
160	1,476
200	982
250	1,105
300	127
350	350
Total	**20,602**

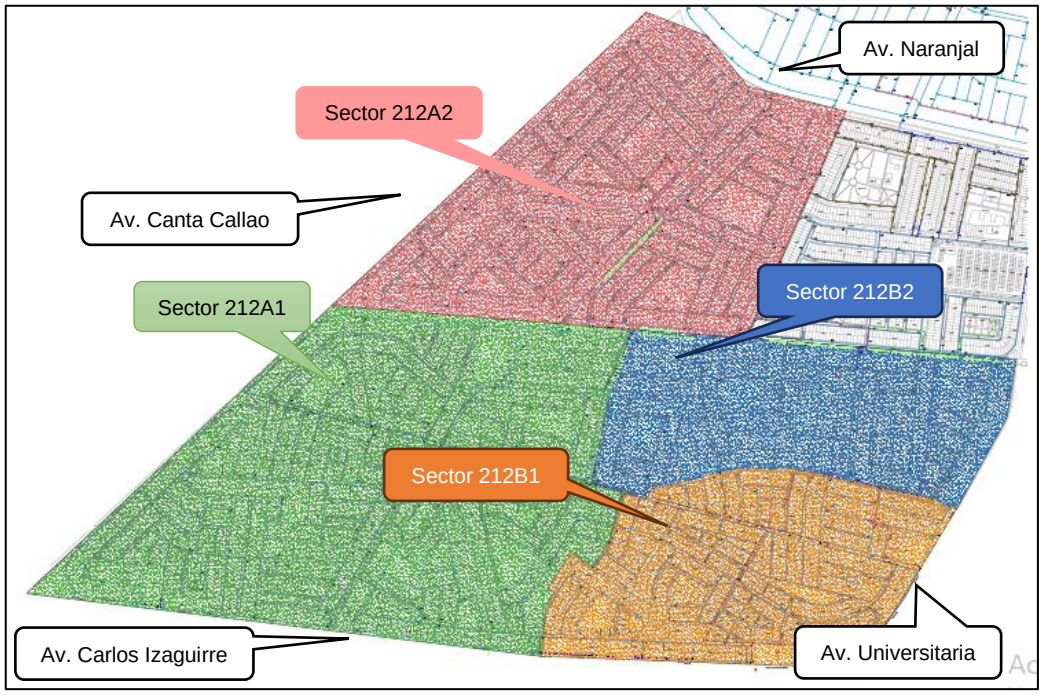
Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

2.2.2 Agua potable -Sector 212

El sector 212, ubicado en el distrito de San Martín de Porres, está delimitado por la Avenida Naranjal al norte, la Avenida Canta Callao al oeste, la Avenida Carlos Izaguirre al sur y la Avenida Universitaria al este, hasta su intersección con la Avenida Los Alisos, extendiéndose hasta la Avenida Huandoy. Este sector cuenta con un suministro de agua potable las 24 horas del día y se divide en cuatro subsectores: 212A1, 212A2, 212B1, y 212B2.

Figura 4

Sector 212



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

El subsector 212A1, para el año base 2014, contaba con una población de 22,314 habitantes, quienes eran atendidos mediante 3,594 conexiones de agua potable, con una demanda de caudal promedio de 50.93 litros por segundo. La infraestructura de redes de agua potable sumaba un total de 29,027 metros, distribuidos entre 26,419 metros de tuberías de asbesto-cemento y 2,608 metros de tuberías de PVC, con diámetros que varían entre 63 mm y 350 mm.

Tabla 12

Diámetros de la red de agua existente sector 212A1

Diámetro de tubería (mm)	Longitud
63	118
75	680
90	1,448
100	1,494
110	21,533
150	650
160	1,607
200	801
250	681
350	16
Total	**29,027**

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

El subsector 212A2, para el año base 2014, contaba con una población de 13,717 habitantes, quienes eran atendidos mediante 2,182 conexiones de agua potable, con una demanda de caudal promedio de 32.41 litros por segundo. La infraestructura de redes de agua potable sumaba un total de 21,887, distribuidos entre 18,057 metros de tuberías de asbesto cemento y 3,830 metros de PVC. Los diámetros de estas tuberías varían entre 90 mm y 300 mm.

Tabla 13

Diámetros de la red de agua existente sector 212A2

Diámetro de tubería (mm)	Longitud
100	9,390
110	3,628

Diámetro de tubería (mm)	Longitud
150	3,544
160	1,476
200	982
250	1,105
300	127
350	350
Total	**21,887**

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

El subsector 212B1, para el año base 2014, contaba con una población de 11,495 habitantes, quienes eran atendidos mediante 1,678 conexiones de agua potable, con una demanda de caudal promedio de 27.43 litros por segundo. La infraestructura de redes de agua potable sumaba un total de 15,585 metros, distribuidos entre 14,987 metros de tuberías de asbesto-cemento y 689 metros de tuberías de PVC, con diámetros que varían entre 75 mm y 200 mm.

Tabla 14

Diámetros de la red de agua existente sector 212B1

Diámetro de tubería (mm)	Longitud
75	829
100	689
110	11,837
150	0
160	1,619
200	611
Total	**15,585**

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

El subsector 212B2, para el año base 2014, contaba con una población de 9,925 habitantes, quienes eran atendidos mediante 1,352 conexiones de agua potable, con una demanda de caudal promedio de 22.23 litros por segundo. La infraestructura de redes de agua potable sumaba un total de 13,157, distribuidos entre 3,699 metros de tuberías de asbesto cemento y 9,458 metros de PVC. Los diámetros de estas tuberías varían entre 63 mm y 250 mm.

Tabla 15

Diámetros de la red de agua existente sector 212B2

Diámetro de tubería (mm)	Longitud
63	19
75	2,286
90	648
100	2,446
110	4,833
150	482
160	1,509
200	879
250	55
Total	**13,157**

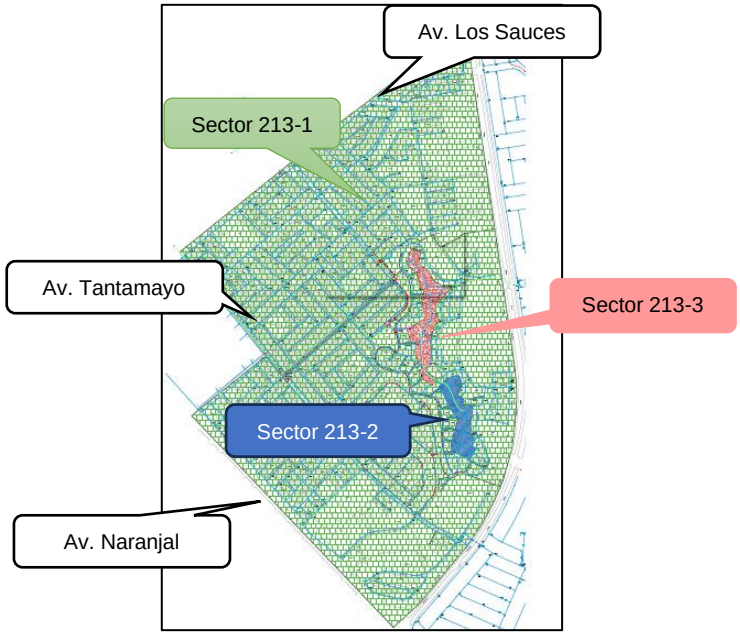
Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

2.2.3 Agua potable -Sector 213

El sector 213, ubicado en el distrito de San Martín de Porres, está delimitado en el cuadrante que encierra las av. Canta Callao, av. Los Sauces, Av. Naranjal, av. Pacasmayo y la av. Tantamayo. Cuenta con un horario de suministro de agua potable las 24 horas del día. Este sector se divide en tres subsectores denominados 213-1, 213-2 y 213-3.

Figura 5

Sector 213



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

El subsector 213-1, para el año base 2014, contaba con una población de 20,414 habitantes, quienes eran atendidos mediante 3,441 conexiones de agua potable, con una demanda de caudal promedio de 67.72 litros por segundo. La infraestructura de redes de agua potable sumaba un total de 19,089.9 metros, distribuidos entre 4,383.6 metros de tuberías de asbesto-cemento y 14,706.3 metros de tuberías de PVC, con diámetros que varían entre 63 mm y 250 mm.

Tabla 16

Diámetros de la red de agua existente sector 213-1

Diámetro de tubería (mm)	Longitud
63	34.22
75	1,885.62
100	3,314.24
110	9,490.69
150	608.68
160	1,843.97
200	1,782.36
250	130.06
Total	**19,089.9**

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

El subsector 213-2, para el año base 2014, contaba con una población de 375 habitantes, quienes eran atendidos mediante 75 conexiones de agua potable, con una demanda de caudal promedio de 1.16 litros por segundo. La infraestructura de redes de agua potable sumaba un total de 616 de PVC cuyo diámetro es de 90 mm.

Tabla 17

Diámetros de la red de agua existente sector 213-2

Diámetro de tubería (mm)	Longitud
90	616
Total	**616**

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

El subsector 213-3, para el año base 2014, contaba con una población de 791 habitantes, quienes eran atendidos mediante 166 conexiones de agua potable, con una demanda de caudal promedio de 2.20 litros por segundo. La infraestructura de redes de

agua potable sumaba un total de 969 metros, distribuidos entre 72 metros de tuberías de asbesto-cemento y 897 metros de tuberías de PVC, con diámetros que varían entre 75 mm y 200 mm.

Tabla 18

Diámetros de la red de agua existente sector 213-3

Diámetro de tubería (mm)	Longitud
90	731
110	238
Total	**969**

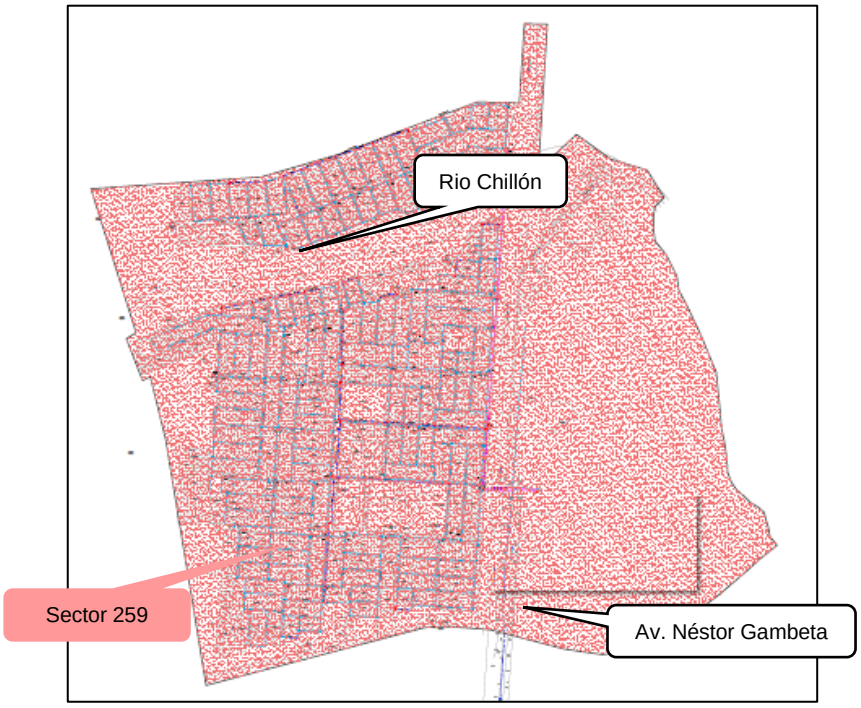
Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

2.2.4 Agua potable -Sector 259

El sector 259, ubicado en el distrito de Ventanilla y el Callao, contempla dos partes la prima es toda la zona denominada Márquez (Callao) y el A.H Víctor Raúl Haya de la Torre (Ventanilla). Cuenta con un horario de suministro de agua potable las 24 horas.

Figura 6

Sector 259



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Para el año base 2014, contaba con una población de 15,822 habitantes, quienes eran atendidos mediante 2,967 conexiones de agua potable, con una demanda de caudal promedio de 34.59 litros por segundo. La infraestructura de redes de agua potable sumaba un total de 18,213 metros, distribuidos entre 12,520 metros de tuberías de asbesto-cemento, 5570 metros de tuberías de PVC y 123 metro de tubería de acero, con diámetros que varían entre 38 mm y 250 mm.

Tabla 19

Diámetros de la red de agua existente sector 259

Diámetro de tubería (mm)	Longitud
38	155
63	502
75	8,225
90	3,696
100	3,380
110	354
150	791
160	665
200	321
250	123
Total	**18,213**

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

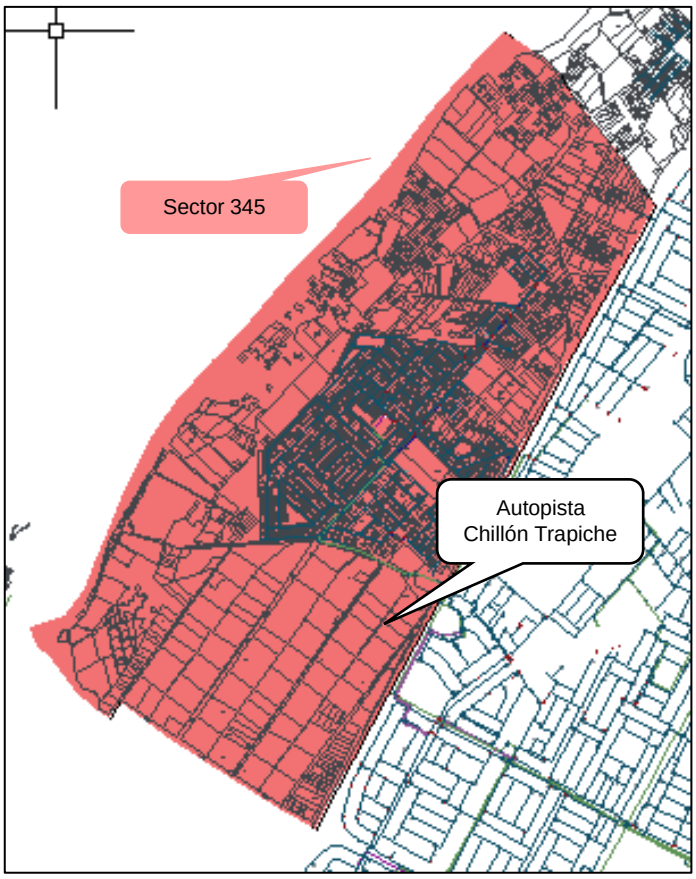
2.2.5 Agua potable -Sector 345

El sector 345, ubicado en el distrito de Comas, está delimitado en el cuadrante que encierra las av. Trapiche, av. El Rosal, Av. Naranjal y la av. Santa Adela. Cuenta con un horario de suministro de agua potable las 24 horas del día.

Para el año base 2014, contaba con una población de 12,586 habitantes, quienes eran atendidos mediante 1,322 conexiones de agua potable, con una demanda de caudal promedio de 16.10 litros por segundo. La infraestructura de redes de agua potable sumaba un total de 17,675 metros, distribuidos entre 11,593 metros de tuberías de asbesto-cemento y 6,082 metros de tuberías de PVC, con diámetros que varían entre 50 mm y 350 mm.

Figura 7

Sector 345



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Tabla 20

Diámetros de la red de agua existente sector 345

Diámetro de tubería (mm)	Longitud
50	236
90	614
100	7,324
110	4,538
150	2,054
160	650
200	1,555
250	411
355	293
Total	**17,675**

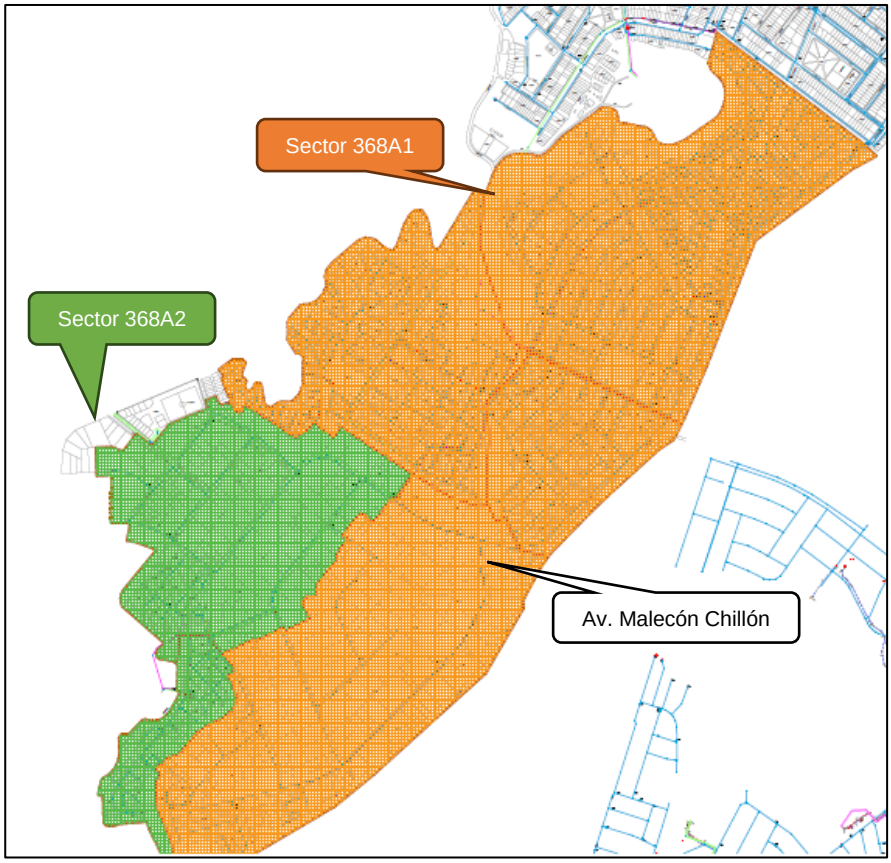
Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

2.2.6 Agua potable -Sector 368A

El sector 368, ubicado en el distrito de Puente Piedra, está delimitado en el cuadrante que encierra las av. Malecón Chillón y av. 25 de setiembre. Cuenta con un horario de suministro de agua potable las 24 horas del día. Este sector se divide en dos subsectores denominados 368A1 y 368A2.

Figura 8

Sector 368



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

El subsector 368A1, para el año base 2014, contaba con una población de 15,655 habitantes, quienes eran atendidos mediante 3,242 conexiones de agua potable, con una demanda de caudal promedio de 28.50 litros por segundo. La infraestructura de redes de agua potable sumaba un total de 10,434 metros, distribuidos entre 4,700 metros de tuberías de asbesto-cemento y 5,734 metros de tuberías de PVC, con diámetros que varían entre 90 mm y 200 mm.

Tabla 21

Diámetros de la red de agua existente sector 368A1

Diámetro de tubería (mm)	Longitud
90	238
100	3,106
110	2,650
150	995
160	1,921
200	1,524
Total	**10,434**

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

El subsector 368A2, para el año base 2014, contaba con una población de 2,936 habitantes, quienes eran atendidos mediante 445 conexiones de agua potable, con una demanda de caudal promedio de 3.85 litros por segundo. La infraestructura de redes de agua potable sumaba un total de 8,864.32 metros, distribuidos entre 14 metros de tuberías de asbesto-cemento y 5,607 metros de tuberías de PVC, con diámetros que varían entre 63 mm y 250 mm.

Tabla 22

Diámetros de la red de agua existente sector 368A2

Diámetro de tubería (mm)	Longitud
63	22.79
100	4,776.39
110	831.97
150	1,668.81
200	824.56
250	750.40
Total	**8,864.32**

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

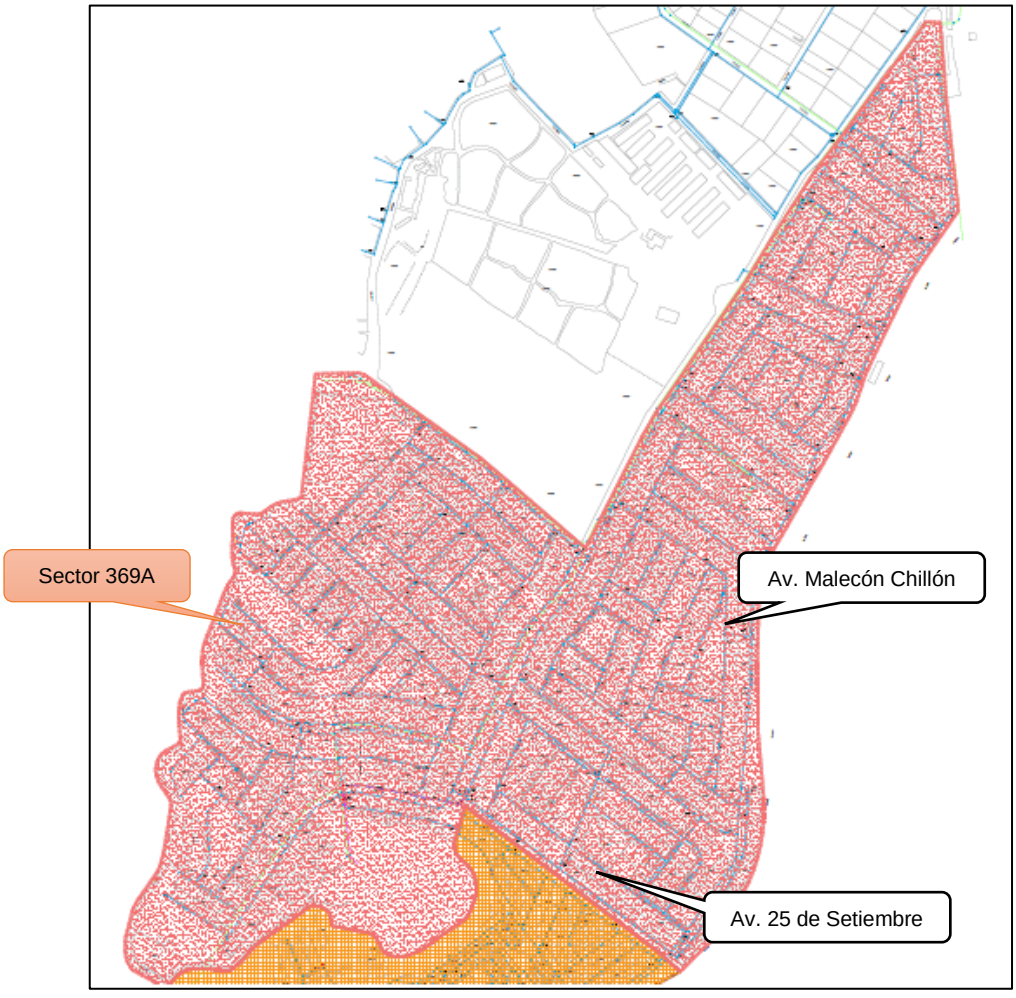
2.2.7 Agua potable -Sector 369A

El sector 369, ubicado en el distrito de Puente Piedra, está delimitado en el área que encierra las av. Malecón Chillón, av. Paucartambo, Av. 25 de septiembre y av. 15 d de junio. Cuenta con un horario de suministro de agua potable las 24 horas del día.

Para el año base 2014, contaba con una población de 15,950 habitantes, quienes eran atendidos mediante 2,546 conexiones de agua potable, con una demanda de caudal promedio de 25.34 litros por segundo. La infraestructura de redes de agua potable sumaba un total de 6,073 metros, distribuidos entre 335 metros de tuberías de asbesto-cemento y 5,738 metros de tuberías de PVC, con diámetros que varían entre 100 mm y 250 mm.

Figura 9

Sector 369



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Tabla 23

Diámetros de la red de agua existente sector 213-1

Diámetro de tubería (mm)	Longitud
100	1,661
110	335
150	1,552
200	1,387
250	1,138
Total	**6,073**

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

2.3 Esquema del Abastecimiento

El Proyecto Lima Norte II tiene como objetivo satisfacer tanto las demandas actuales como futuras de agua potable a través de un conjunto de Obras Generales. Estas obras conducirán el agua desde la Planta de Tratamiento de Agua de Huachipa, conectándola a una línea primaria existente en el distrito de Los Olivos. Además, el proyecto incluye la rehabilitación de 23 pozos existentes dentro de su área de influencia para garantizar el suministro de agua en situaciones de emergencia.

El proyecto contempla también la rehabilitación de 26 reservorios existentes que servirán como infraestructura de almacenamiento para cada sector. Cabe destacar que el Lote 03 no incluye obras primarias, por lo que las actividades de rehabilitación de reservorios no forman parte de su alcance. Estas actividades están incluidas en el Lote 01, el cual no es parte del presente trabajo.

Tabla 24

Reservorios de Abastecimiento - Lote03

Sector que abastece	Reservorio	Tipo	Cota de Fondo	Cota Máxima de agua	Volumen (m3)	Comentario
83B-1	Parque Naranjal	Elevado	90.31	101.50	1500	Lote01(*)
83B-2	Cueto Fernandini	Elevado	80.89	87.96	1300	Lote01(*)
212A-1	Virgen de las Nieves	Elevado	65.05	71.92	1500	Lote01(*)
212A-2	Virgen del Rosario.	Elevado	65.01	72.96	1400	Lote01(*)

Sector que abastece	Reservorio	Tipo	Cota de Fondo	Cota Máxima de agua	Volumen (m3)	Comentario
212B-1	Rosario del Norte	Elevado	65.18	71.88	1050	Lote01(*)
212B-2	Jazmines de Naranjal	Elevado	65.40	72.17	1100	Lote01(*)
213-1	Reservorio Vipol de Naranjal	Apoyado	95.23	100.71	1900	Lote01(*)
213-2	Cerro El Choclo 2	Elevado	101.40	104.83	100	Lote01(*)
213-3	Cerro El Choclo 1	Elevado	114.59	118.28	100	Lote01(*)
259	Reservorio Márquez	Apoyado	36	42.85	1300	Lote01(*)
345	Alameda del Pinar	Elevado	177	183.25	1300	Lote01(*)
368A-1	RPA-6	Apoyado	130	136.40	2000	Lote01(*)
368A-2	RPA-1	Apoyado	116	122.40	500	Lote01(*)
369	La Ensenada 7	Apoyado	168	175.30	3000	Lote01(*)

Nota: (*) La Intervención a los reservorio no forman parte del alcance del Lote 03 sino del Lote 01.

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Todas estas fuentes de abastecimiento tendrán como origen la Planta de Tratamiento de Agua de Huachipa, asegurando así un suministro constante y eficiente para cada sector.

2.4 Troncal Estratégica

En el presente proyecto, la componente de troncal estratégica cumple la función principal de transportar el agua desde el reservorio hasta las Cámaras de Medición de Caudal (CMC) ubicadas en el sector correspondiente. Estas troncales estratégicas están diseñadas con Polietileno de Alta Densidad (PEAD) y sus diámetros están dimensionados para satisfacer la demanda de agua proyectada para los próximos 20 años.

El diseño también permite dividir el sector en varios subsectores de mantenimiento, lo que facilita un control más efectivo del suministro de agua. En caso de incidentes que requieran el corte del suministro, el sistema permite aislar el problema en un subsector específico, evitando así la interrupción del suministro en todo el sector. Esto asegura una respuesta más rápida y eficiente ante cualquier eventualidad, minimizando el impacto en la distribución del agua. A continuación, detallamos las troncales consideradas en cada sector del proyecto.

2.4.1 Sector 83B

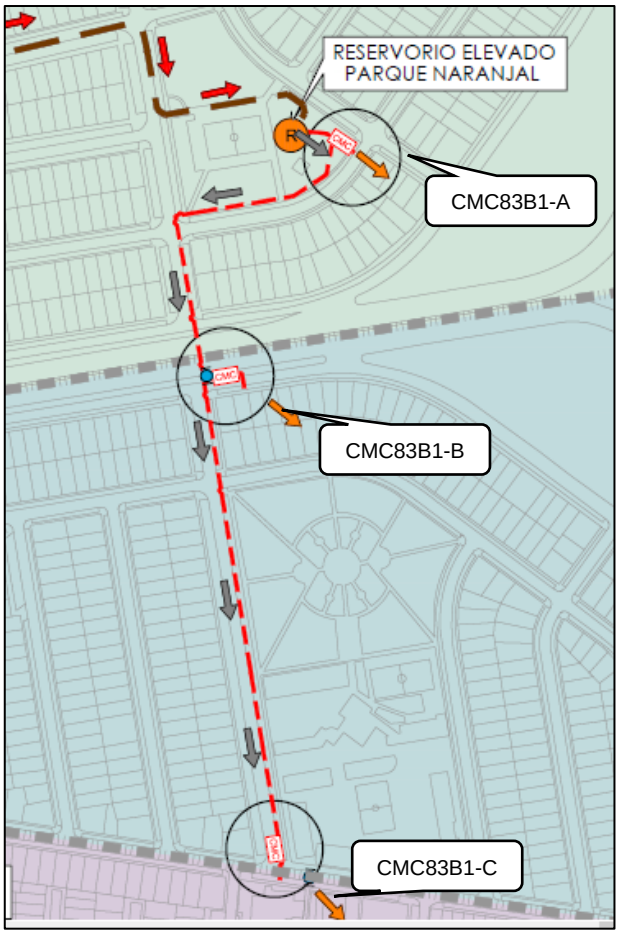
Desde el reservorio elevado Parque del Naranjal, se extiende la troncal estratégica de PEAD-DN315 con una longitud de 20.80 m hasta una bifurcación. De esta bifurcación, un ramal se dirige hacia la CMC 83B1-A, cubriendo una distancia de 13 m de PEAD-DN315.

El otro ramal avanza hacia la calle Pira, gira en la calle Río Marcará y continúa hasta el cruce con la Av. Naranjal, recorriendo 204.95 m de PEAD-DN315 hasta llegar a un empalme en una segunda bifurcación. En esta bifurcación, un ramal se dirige hacia la CMC 83B1-B con una longitud de 10.20 m de PEAD-DN200, mientras que el otro ramal sigue por la calle Río Marcará con una extensión de 289.35 m de PEAD-DN250 hacia la CMC 83B1-C. De este modo, el sector 83B1 se subdivide en tres subsectores de mantenimiento.

Por otro lado, desde el reservorio elevado Cueto Fernandini, se despliega la troncal estratégica de PEAD-DN355 con una longitud de 94.83 m, que luego se divide en dos ramales de PEAD DN315. Uno de los ramales se dirige hacia la CMC 83B2-A, a 2.31 m de la división, mientras que el otro ramal continúa hacia la avenida Palmeras, gira en la Av. Parihuanca y cruza la Av. Universitaria, finalizando en el parque donde se encuentra la CMC 83B2-B, con una longitud total de 864.71 m. Así, el sector 83B2 se divide en dos subsectores de mantenimiento.

Figura 10

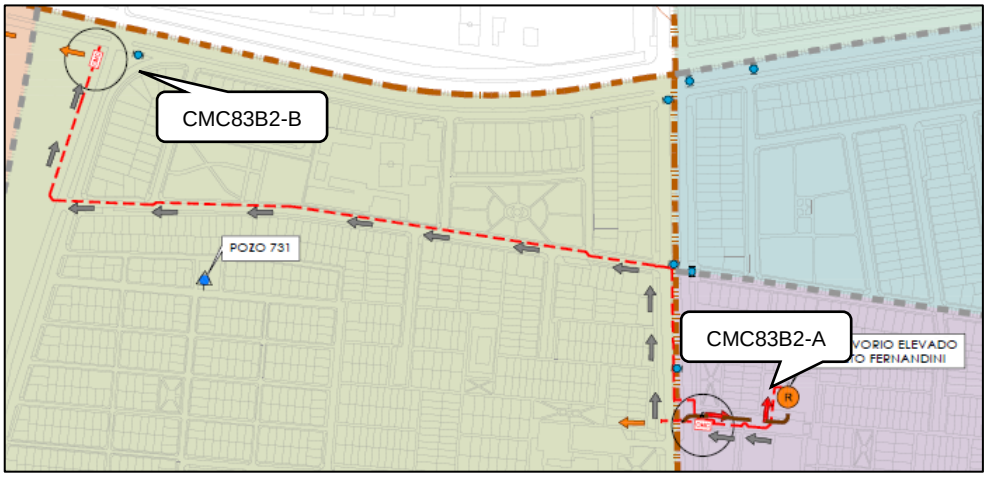
Troncales Estratégica - Sector 83B1



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Figura 11

Troncales Estratégica - Sector 83B2



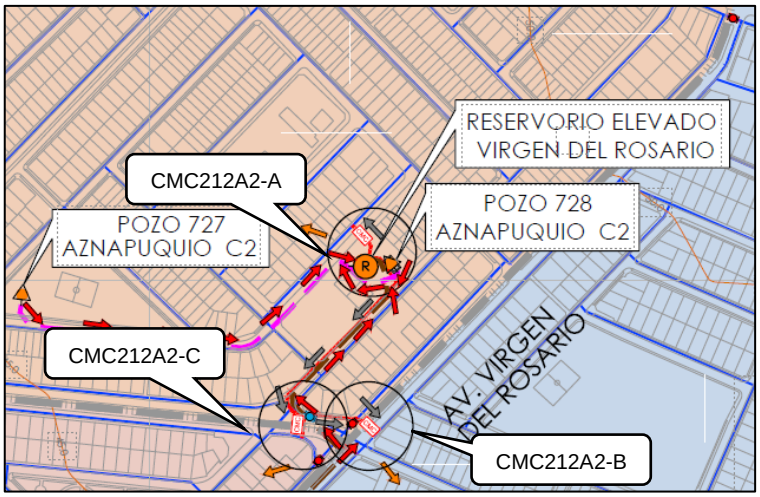
Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

2.4.2 Sector 212

Desde el Reservorio Elevado Virgen del Rosario, se extiende la troncal estratégica de PEAD-DN350, la cual a 0.98 m se divide en dos ramales. Uno de estos ramales se dirige hacia el norte, alcanzando una longitud de 6.18 m de PEAD-DN315, donde se presenta otra bifurcación. De esta bifurcación, un ramal se dirige hacia la CMC 212A1-A, con una longitud de 16.92 m de PEAD-DN250, mientras que el otro ramal se extiende hacia la CMC 212A1-C, con una longitud de 9.9 m de PEAD-DN250. Desde esta cámara, la troncal se extiende por la calle 4 con una longitud de 77.37 m de PEAD-DN250, hasta llegar al cruce con la avenida Los Olivos, donde se conecta a la red de agua del sector, abasteciendo a la población. El ramal que se dirige hacia el sur, a 8.10 m de PEAD-DN200, presenta una unión con un tramo de 31.89 m de PEAD-DN200 proveniente del Pozo 687 Virgen de Fátima, que alimentará directamente los sectores 212A1 A, B, y C en casos de emergencia. Desde esta unión, a 7.15 m de PEAD-DN200, se encuentra la CMC 212A1-B. A partir de la salida de esta cámara, la troncal se extiende hacia la calle sin nombre, hasta el cruce con la avenida Santa Rosa, con una longitud de 212.15 m de PEAD-DN250, donde se conecta a la red de agua existente para abastecer al sector correspondiente. De esta manera, el sector 212A1 se divide en tres subsectores de mantenimiento.

Figura 12

Troncales Estratégica - Sector 212A2

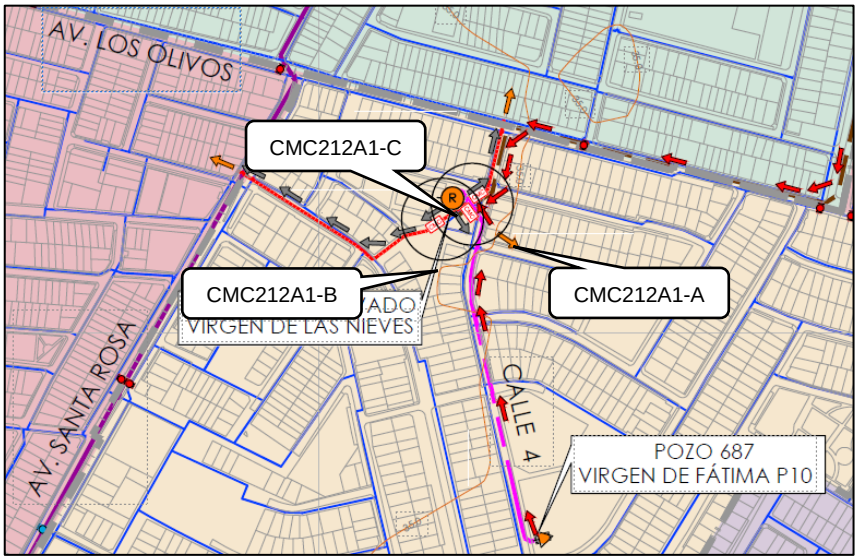


Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Desde el Reservorio Elevado Virgen de las Nieves, se extiende la troncal estratégica de PEAD-DN315, la cual a 1.17 m se divide en dos ramales. Un ramal se dirige hacia la CMC 212A2-A, con una longitud de 30.17 m de PEAD-DN200, además a 2.00m de la bifurcación se encuentra una unión cona tubería de 13.51 PEAD-DN200 que proveniente de los pozos 728 y 727 que alimentará directamente al sector en casos de emergencia, en cuanto al otro ramal se extiende por el jirón Monte Blanco hasta el cruce con la avenida B, alcanzando una longitud de 182.19 m de PEAD-DN315. En este punto, se presenta otra bifurcación. Un ramal se dirige hacia la CMC 212A2-C, con una longitud de 19.8 m de PEAD-DN200, mientras que el otro ramal continúa por la avenida B hacia la CMC 212A2-B, con una longitud de 61.34 m de PEAD-DN250. Así, el sector 212A2 se divide en tres subsectores de mantenimiento.

Figura 13

Troncales Estratégica - Sector 212A1



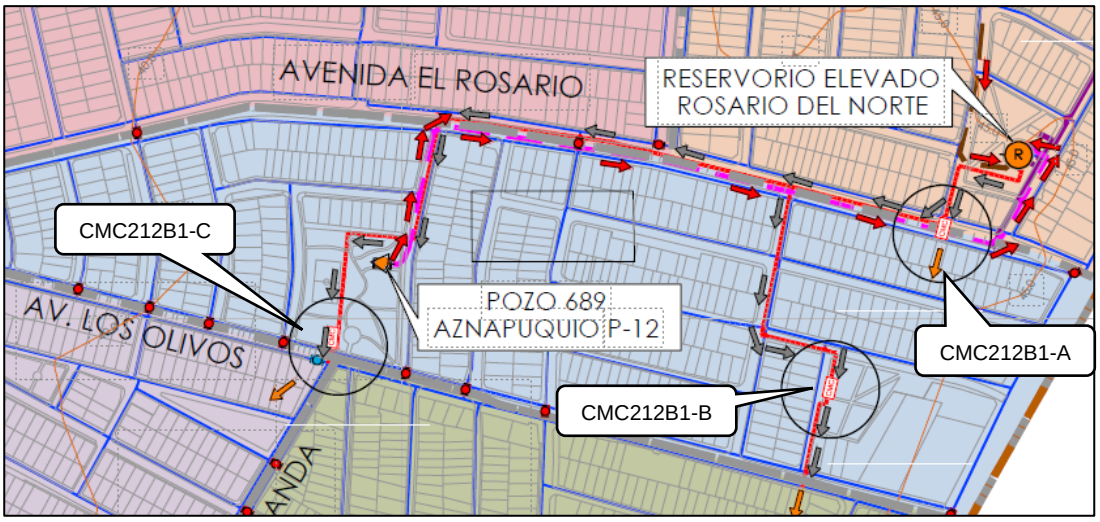
Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Desde el Reservorio Elevado Rosario del Norte, se extiende la troncal estratégica de PEAD-DN250, que a 5.70 m se une con una troncal de 10.4 m de PEAD-DN160 proveniente del pozo 689 Aznapuquio, que alimentará directamente los sectores en casos de emergencia. La troncal continúa por el jirón Los Jaspes, con una longitud de 93.79 m de PEAD-DN250, hasta llegar a una bifurcación. Un ramal se dirige hacia la CMC 212B1-

A, con una longitud de 9.88 m de PEAD-DN160, mientras que el otro ramal continúa por la avenida El Rosario hasta el cruce con el jirón Los Ópalos, alcanzando una longitud de 110.81 m de PEAD-DN250. En este punto, se presenta otra bifurcación. Un ramal se extiende por el jirón Los Ópalos, dobla hacia el jirón Los Mármoles y luego hacia una calle sin nombre donde se ubica la CMC 212B1-B, con una longitud de 192.24 m de PEAD-DN160. Desde la salida de esta cámara, la troncal continúa hacia la calle sin nombre, hasta el cruce con la avenida Los Olivos, con una longitud de 75.88 m de PEAD-DN160, donde se conecta a la red de agua existente para abastecer al sector correspondiente. El otro ramal continúa por la avenida El Rosario, dobla hacia la calle y se extiende hacia el parque Señor de los Milagros, donde se ubica la CMC 212B1-C, con una longitud de 489.34 m de PEAD-DN200. De esta manera, el sector 212B1 se divide en tres subsectores de mantenimiento.

Figura 14

Troncales Estratégica - Sector 212B1



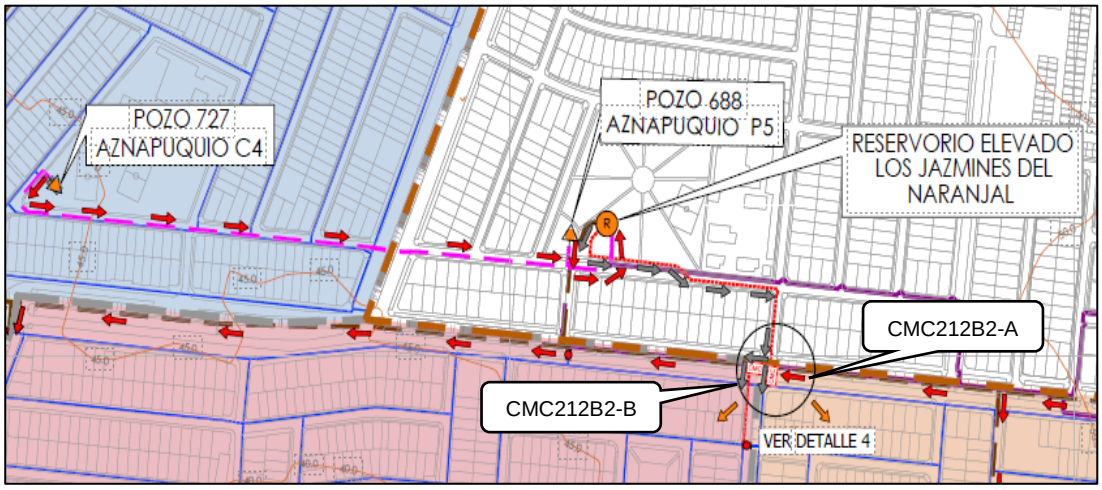
Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Desde el Reservorio Elevado Los Jazmines del Naranjal, se extiende la troncal estratégica de PEAD-DN250, que a 8.59 m se une con una troncal de 17.55 m de PEAD-DN200 proveniente del pozo 688 Aznapuquio y pozo 727 Aznapuquio C4, que alimentará directamente los sectores en casos de emergencia. La troncal estratégica continúa por la

calle Los Laureles y dobla en la calle Los Girasoles, hasta el cruce con la avenida Los Alisos, alcanzando una longitud de 252.83 m de PEAD-DN250. En este punto, se divide en dos ramales. Un ramal se dirige hacia el este, y a 3.30 m de PEAD-DN200 se encuentra la CMC 212B2-A. Desde la salida de esta cámara, con el mismo diámetro de tubería, a 7.32 m, se conecta a la red existente que abastecerá de agua al sector correspondiente. Mientras que por el oeste, a 3.00 m de PAD-DN200, se encuentra la CMC 212B2-B. Desde la salida de esta cámara, con el mismo diámetro de tubería, a 18.26 m, se conecta a la red existente que abastecerá de agua al sector correspondiente. Así, el sector 212B2 se divide en dos subsectores de mantenimiento.

Figura 15

Troncales Estratégica - Sector 212B2



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

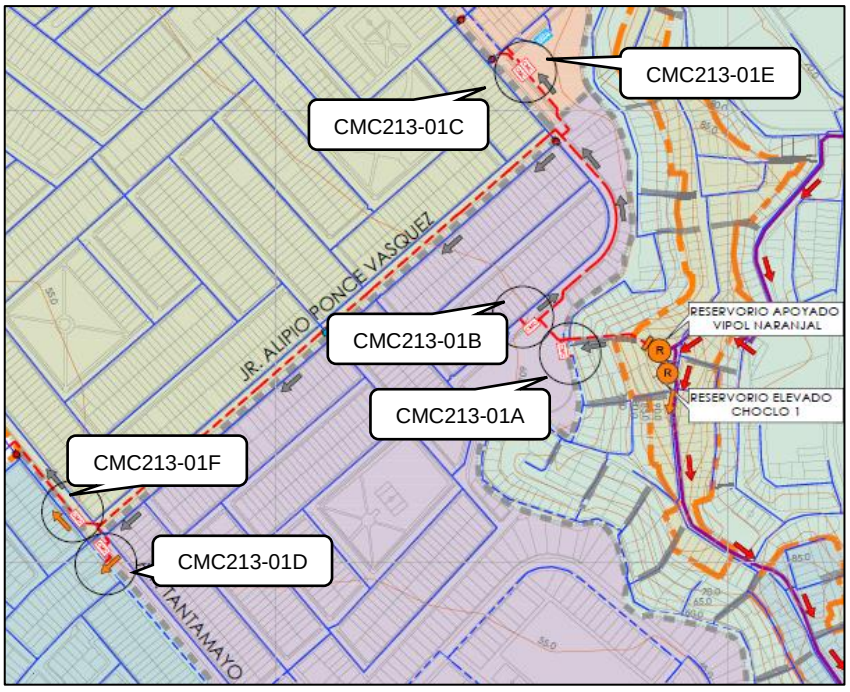
2.4.3 Sector 213

Desde el Reservorio Apoyado Vipol de Naranjal, se extiende la troncal estratégica de PEAD-DN355, la cual a 67.06 m se divide en dos ramales. Uno de estos ramales se dirige hacia la CMC21301-A a una longitud de 23.88m de PEAD-DN200, mientras que el otro ramal se extiende hacia la calle B a 39.04m PEADDN355, donde se encuentra otra división, un ramal se dirige hacia la CMC 21301-B, el otro ramal se extiende por la calle B hasta el cruce con el jr. Alipio Ponce a una longitud de 207.06 m de PEAD-DN355, donde

se ubica otra bifurcación, una de ellas se dirige hacia el Jr. Alipio Ponce hacia el cruce con la Av. Tantamayo con una longitud de 572.89m de PEAD-DN250, en dicho punto se presenta la siguiente división, uno se dirige hacia la CMC 21301-D a 18.33m de PEAD-DN250, mientras que el otro recorre por la av. Tantamayo a una longitud de 115.83m de PVC-DN250, en dicho tramo se ubica la CMC 21301-F, cabe resalta que las redes de agua de dicho subsector no forma parte del alcance del presente trabajo. En cuanto el otro ramal de la división de jr. Alipio con Calle B, este se dirige hacia la Av. Ricardo Palma a 74.54m de PEAD-DN315 donde se ubica al ultima división, un ramal se dirige hacia la CMC 21301-C a 26.46m de PEAD-DN160, mientras que el otro ramal se dirige hacia la CMC 21301-F a 24.09m de PEAD-DN250. De esta manera, el sector 21301 se divide en seis subsectores de mantenimiento, de los cuales son cinco forman parte del alcance del proyecto. Los sectores 213-02 y 213-03, que se abastecen de los Reservorios Elevado Cerro El Choclo 2 y Cerro El Choclo 1, respectivamente, no cuentan con sectorización debido a la limitada extensión del área que abastecen.

Figura 16

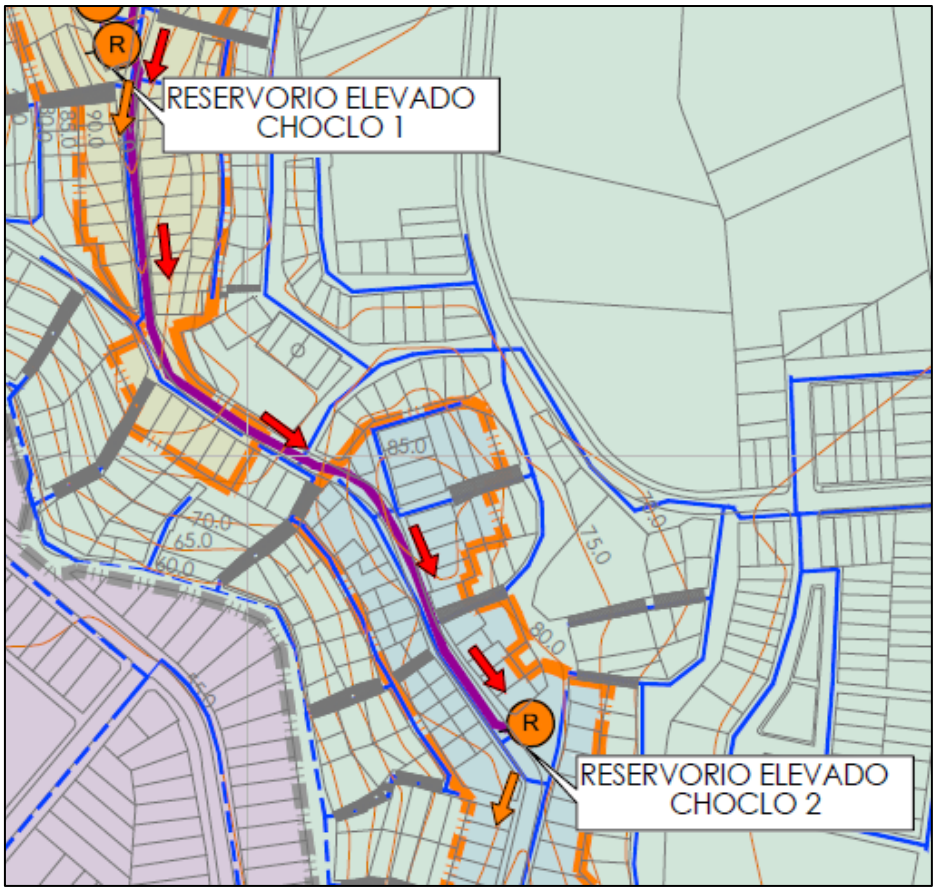
Troncales Estratégica - Sector 213-01



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Figura 17

Reservorios del Sector 213-02 y 213-03



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

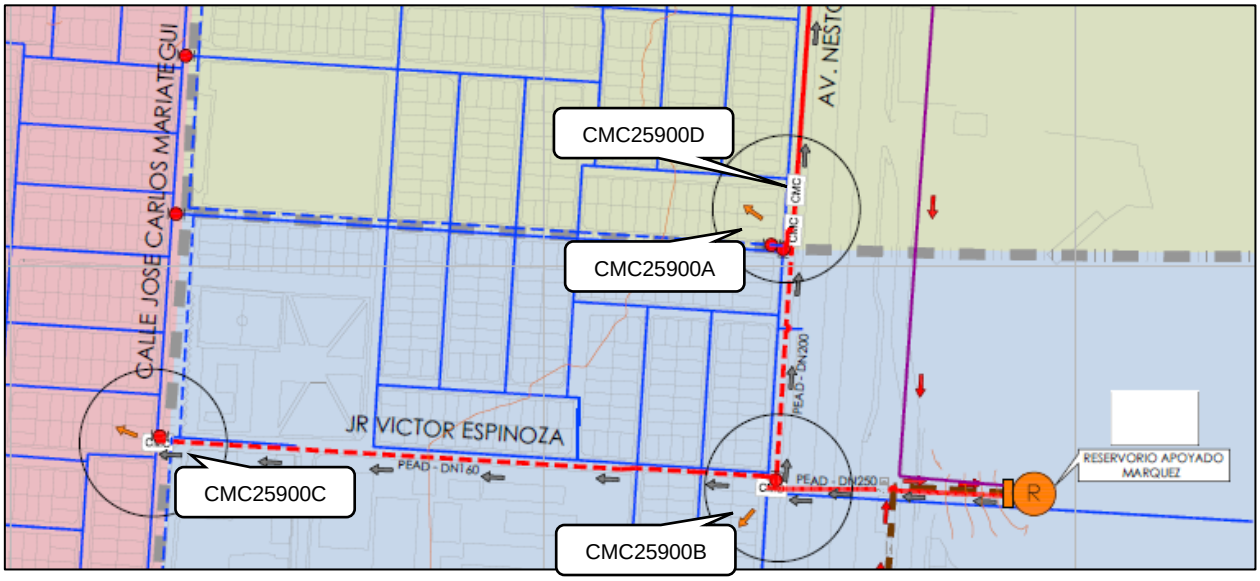
2.4.4 Sector 259

Desde el Reservorio Apoyado Márquez, se extiende la troncal estratégica de PEAD-DN250, la cual a 52.27 m se encuentra una cámara rompe presión (no forma parte del alcance), a la salida la troncal cruza la av. Néstor Gambeta hasta una longitud de 46.23m de longitud de PEAD-250DN donde se sitúa una bifurcación. Uno de estos ramales se dirige hacia la CMC 25900-B a 3.76 m de PEAD -DN250, el otro ramal a 5.00 se vuelve a dividir nuevamente, uno de ellos continua por la auxiliar de la av. Néstor Gambeta hasta la calle Unión a unos 121.22m de tubería de PEAD-DN200, donde se vuelve a dividir, uno se dirige hacia la CMC 25900-A a 11.27m de DN160 , y el otro ramal empalma la troncal existente donde se ubica la CMC 25900-D. En cuanto al otra troncal esta recorre el Jr. Víctor Espinoza hasta la calle José Carlos Mariátegui con una longitud de 254.28m de

PEAD-DN160 hacia la CMC 25900-C. De esta manera, el sector 259 se divide en cuatro subsectores de mantenimiento.

Figura 18

Troncales Estratégica - Sector 259



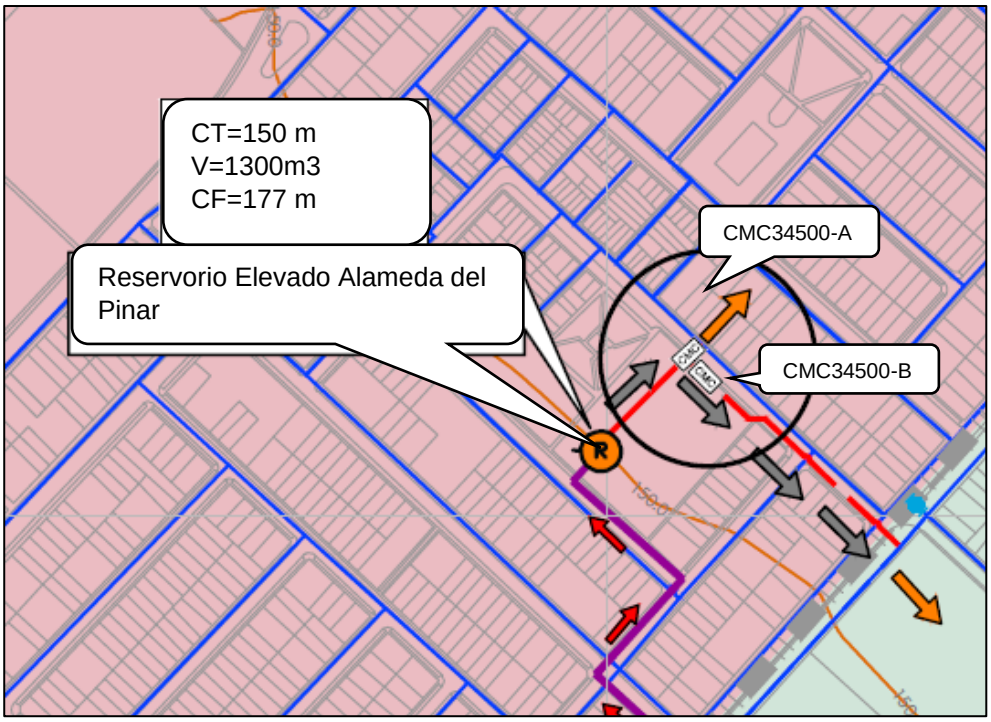
Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

2.4.5 Sector 345

Desde el reservorio elevado Alameda del Pilar, se extiende la troncal estratégica existente de PVC-DN315 ya unos 7.29 m antes de que empalme a la red de distribución se instalará la CMC 34500-A y a 2.77 de dicha cámara se instalará una tee para dividir la troncal en dos, a unos 4.51m con una PEAD DN250 se ubicará la CMC34500-B, a la salida de la cámara la troncal recorre la calle 1 hasta empalmar a la red de distribución con una longitud de 140.19m de PÈAD DN250. Así, el sector 345 se divide en dos subsectores de mantenimiento.

Figura 19

Troncales Estratégica - Sector 345



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

2.4.6 Sector 368A

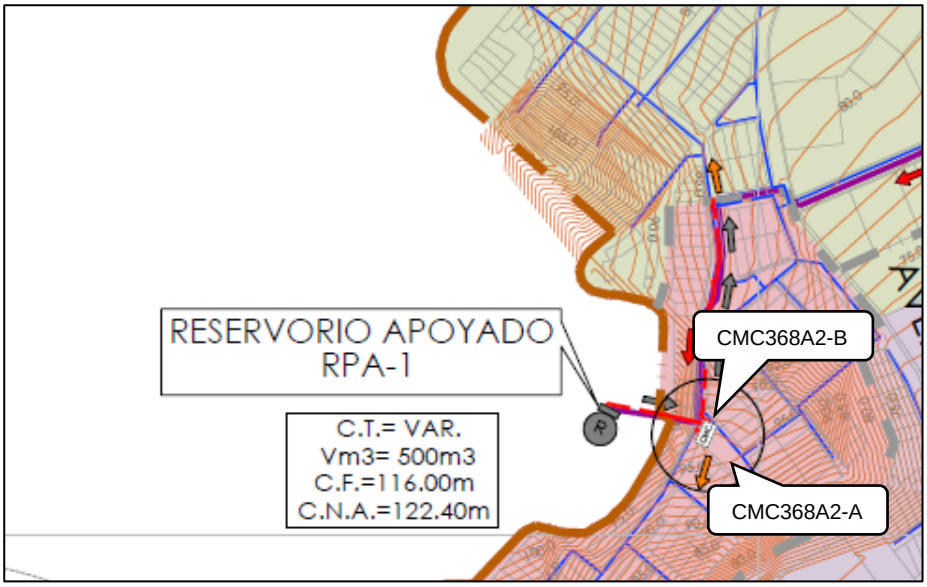
Desde el reservorio Apoyado RPA-1, se extiende la troncal estratégica existente PVC-160, en la cual se empalmará la troncal proyectada de PEAD-DN250 con una longitud d 63.27m, donde se dividirá en dos, por el sur con la CMC 368A2-A y por el norte con la CMC 368A2-B, a la salida de dicha cámara la línea seguirá su recorrido por la Av. Los Cedros hasta el cruce con la av. Las Tunas con una longitud 149.49 m de PEAD-DN200 donde empalma a la red de distribución para abastecer al sector de agua. De esta manera, el sector 368A2 se divide en dos subsectores de mantenimiento.

En cuanto al Reservorio Apoyado RPA-6, se extiende la troncal estratégica existente PVC-315, en la cual se empalmará la troncal proyectada de PEAD-DN315 con una longitud d 42.87m, donde se dividirá en dos, una se dirige CMC 368A1-D y el otro ramal continuará por la calle 2 doblará en la av. Los Rosales, luego por la ca. Los Cerezos hasta el cruce con la av. Los Álamos con una longitud de 510.95m de PEAD-DN200 donde

se encuentra la CMC 368A1-E. Existe otro empalme a la troncal existente en el cruce de la avenida B con Ca. Los Algarrobos; a 6.03m de PEAD DN315 se ubica la CMC 368A1-B y a 7.54 de PEAD-DN315 se encuentra CMC 368A1-D, mientras que un ramal continuo por la avenida B hasta el cruce con Ca. Los Jazmines a 475.94m de PEAD DN160 donde se ubica la 368A1-A. De esta manera, el sector 368A1 se divide en cinco subsectores de mantenimiento.

Figura 20

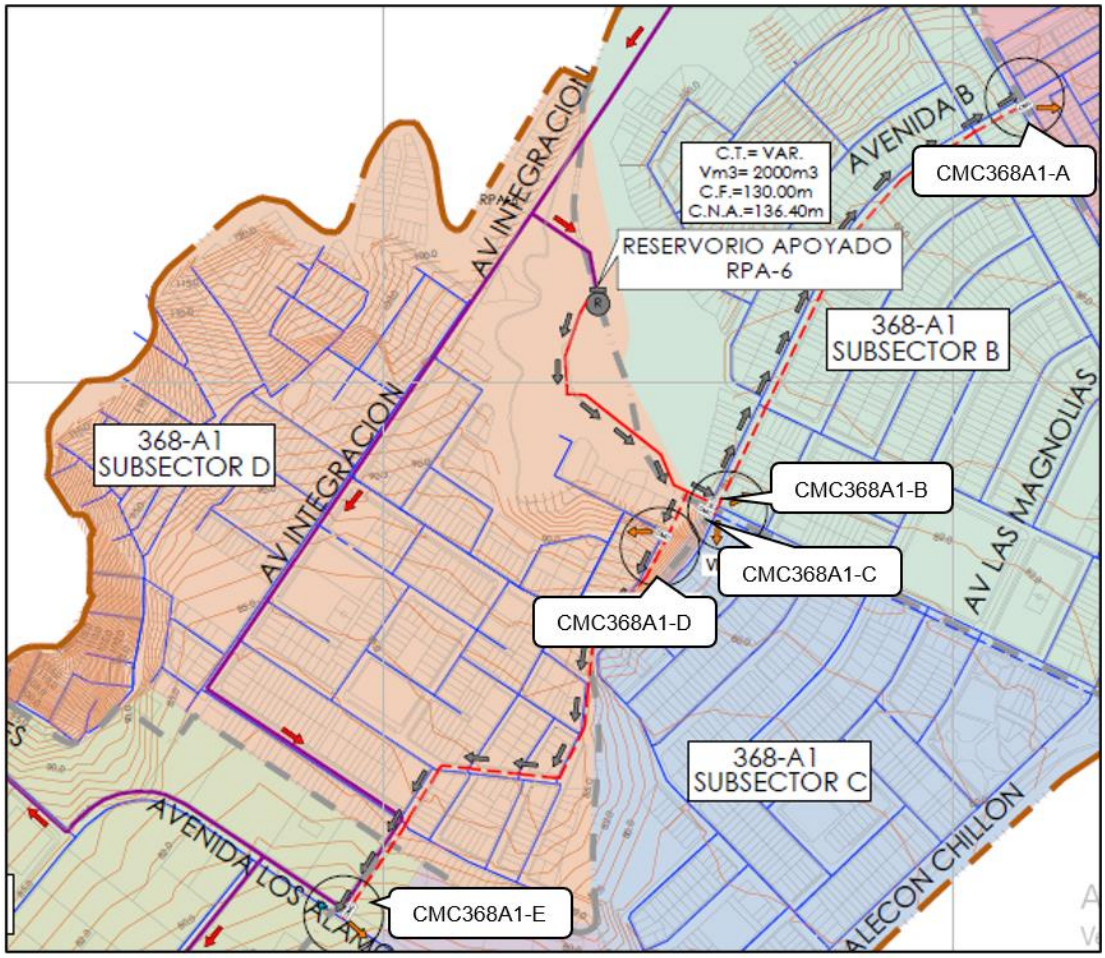
Troncales Estratégica - Sector 368A2



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Figura 21

Troncales Estratégica - Sector 368A1



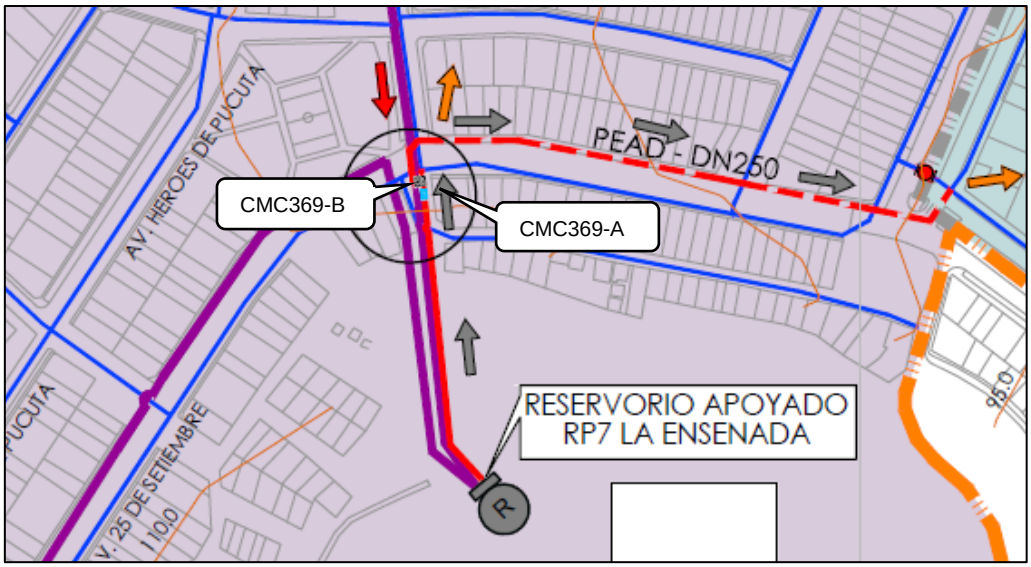
Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

2.4.7 Sector 369A

Desde el reservorio Apoyado RP7 La Ensenada, se extiende la troncal estratégica existente de PVC-DN315 ya unos 2.50 m antes de que empalme a la red de distribución se instalará la CMC 369A-a y a 4.01m de dicha cámara se instalará una tee para dividir la troncal en dos, a unos 2.16m con una PEAD DN250 se ubicará la CMC369A-B, a la salida de la cámara la troncal recorre la av. 25 de setiembre hasta empalmar a la red de distribución con una longitud de 255.22m de PÈAD DN250. Así, el sector 369A se divide en dos subsectores de mantenimiento.

Figura 22

Troncales Estratégica - Sector 369A



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

2.5 Redes de agua potable

Las redes de agua potable son infraestructuras hidráulicas compuestas por tuberías las cual puede ser de diferentes materiales, cuya función principal es distribuir el agua potable desde un punto de almacenamiento hasta las conexiones de agua de una población. Estas redes incluyen una variedad de accesorios que facilitan su operación, como válvulas de aislamiento, hidrantes, prelocalizadores, medidores, y válvulas de aire y purga.

En este apartado, nos centraremos en las tuberías instaladas en el proyecto Lima Norte II, las cuales se clasifican según el método de instalación en dos categorías:

- Instalación de Redes de agua potable por el Método con zanja.
- Instalación de Redes de agua potable por el Método sin zanja.

2.5.1 Método con Zanja

Este es el método tradicional que consiste en excavar una zanja en el terreno, considerando previamente aspectos clave durante el replanteo, como la realización de

calicatas para explorar las tuberías existentes e identificar posibles interferencias con otros servicios.

Tras estas exploraciones, se traza el recorrido de la tubería a instalar y se procede con la excavación. Una vez completada, se prepara el fondo de la zanja y se instala la tubería. Posteriormente, se realizan las pruebas hidráulicas de control correspondientes. Finalmente, se rellena la zanja, verificando que la compactación sea adecuada, y se resana la superficie del terreno, que puede ser de concreto, asfalto, áreas verdes o terreno natural.

Dentro de la ejecución de la Obra de Lima Norte II – Lote 03, se tiene previsto instalar por el método con zanja un total de 23,671.69 m de redes de agua potable distribuidos en los sectores de las siguientes manera:

Tabla 25

Redes de Agua Potables a instalar por el Método Con Zanja

Sector	Material de la Red	Diámetro de Red	Longitud
83B	PEAD	90	1,289.64
83B	PEAD	110	7,155.30
83B	PEAD	160	2,508.21
83B	PEAD	200	457.16
83B	PEAD	250	2,220.25
212	PEAD	110	3,299.99
212	PEAD	160	1,220.78
213	PEAD	110	33.32
213	PEAD	160	916.42
213	PEAD	200	420.32
259	PVC	63	39.68
259	PEAD	90	763.59
259	PEAD	110	843.16
259	PEAD	160	299.64
345	PEAD	110	175.76
368	PEAD	110	670.78
368	PEAD	160	1,357.69
	Total		23,671.69

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

2.5.2 Método sin Zanja

Este método consiste en instalar o rehabilitar tuberías de agua potable sin la necesidad de generar grandes volúmenes de excavaciones, el cual es muy beneficioso en zonas urbanas por el menor impactado en las interrupciones.

Existe diferentes métodos sin zanja como la Perforación Dirigida Horizontal (HDD), el método Pipe Bursting (Fractura), CIPP (Cured-in-Place Pipe) y Sliplining (encamisado); en el presente trabajo el método que se empleo fue el **Pipe Bursting**. Según la Asociación Internacional de Fragmentación de Tuberías, o por sus siglas en inglés IPBA - International Pipe Bursting Association (2012), “El Pipe Bursting se define como un método de reemplazo sin zanja en el que se rompe una tubería existente ya sea por fractura frágil o por división, utilizando una fuerza mecánica interna aplicada por una herramienta de estallido. Al mismo tiempo, se tira de una tubería nueva del mismo diámetro o de mayor diámetro para reemplazar la tubería existente” (p.3).

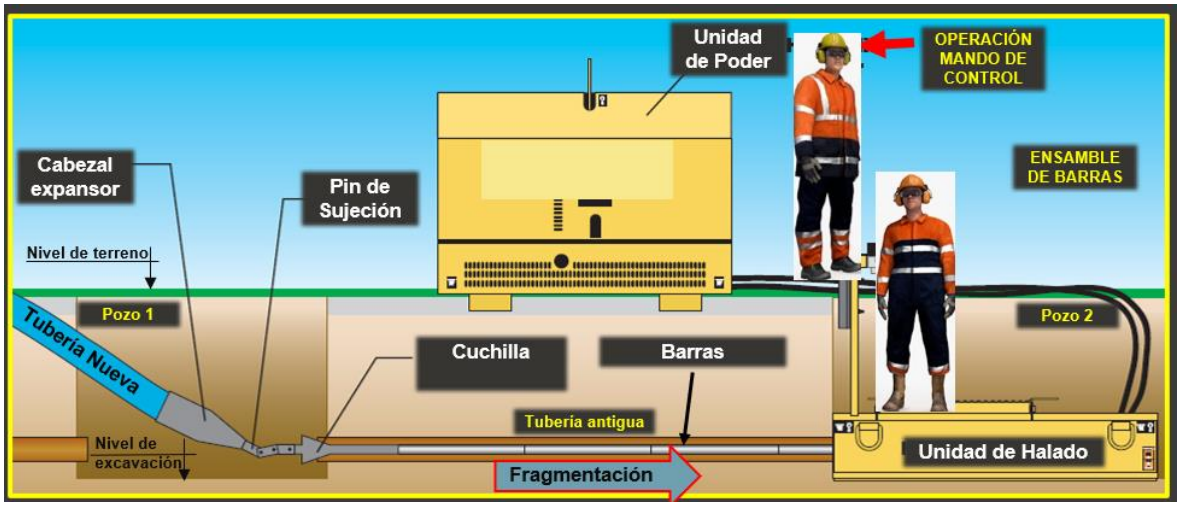
El método de Pipe Bursting se utiliza para reemplazar tuberías frágiles, como las de PVC, asbesto cemento, hormigón y hierro fundido. Este proceso consiste en aplicar un cabezal de estallido, que puede ser estático o neumático, para fragmentar la tubería existente mientras se instala una nueva tubería detrás del cabezal, siguiendo la misma alineación. Los sistemas de pipe bursting se clasifican en dos tipos principales: el método estático, utilizado en rehabilitación de redes de agua potable, y el método neumático o dinámico, empleado en la rehabilitación de redes de alcantarillado.

En el método de Pipe Bursting estático, se aplica una gran fuerza de tracción al cabezal de expansión cónico mediante varillas insertadas en la tubería antigua. Este cabezal convierte la fuerza horizontal en una fuerza radial que rompe la tubería, creando espacio para la nueva. Las varillas de acero se conectan entre sí y, al alcanzar el punto de inserción, se acopla el cabezal de ruptura. Una unidad hidráulica tira de las varillas, retirándolas mientras el cabezal y la nueva tubería avanzan, fracturando la tubería antigua

y empujando los restos al suelo. El proceso continúa hasta que el cabezal de ruptura llega al punto de extracción, donde se separa de la nueva tubería.

Figura 23

Esquema de Pipe Bursting Estático



Fuente: Consorcio Saneamiento Lima Norte Lote 3

Los sistemas pipe bursting estáticos esta conformados por lo siguiente:

- La unidad de poder es el equipo que ejerce la fuerza para que la unidad de halado jale las barras de acero.
- Una Unidad de Halado o fragmentación, es el equipo que hace ingresar a las barras de acero dentro de la tubería existe
- Juego de Barras de acero de 1,00 m de longitud.
- Un cabeza Expansor, es la herramienta que se une de un extremo de la una tubería nueva a instalar.
- Pin de sujeción, une el cabezal con la cuchilla.
- Cuchilla, es la encargada de destruir la red existente mientras es jaldo por la unidad de halado.

Figura 24

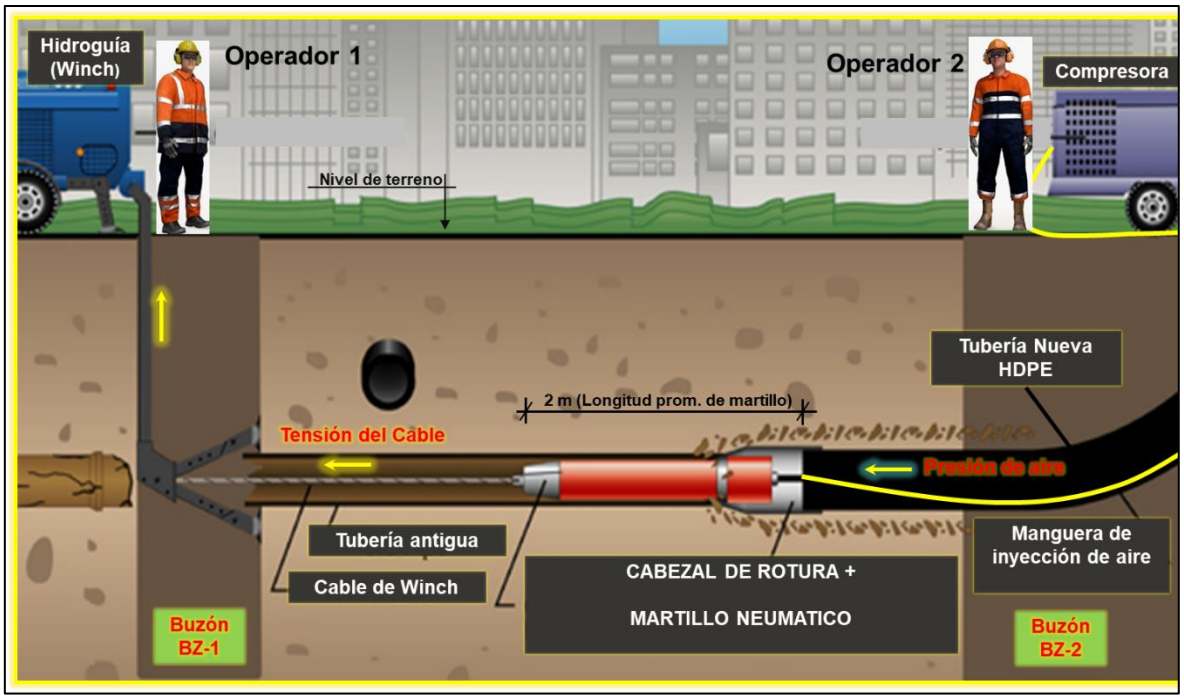
Método Pipe Bursting estático - Lima Norte II Lote 03

Fuente: Elaboración propia

El método de Pipe Bursting neumático emplea un martillo de desplazamiento de suelo impulsado por aire comprimido, al que se acopla un expansor en la parte frontal o trasera. Este conjunto se introduce en la tubería original a través de un pozo de inserción y se conecta a un cabrestante (winch) que mantiene una tensión constante, asegurando que el martillo y el expansor se mantengan centrados. La acción de percusión del martillo fragmenta la tubería existente, mientras que el expansor desplaza los fragmentos y el suelo, creando espacio para la nueva tubería. El proceso continúa hasta llegar al pozo de recepción, donde se retira el equipo. Dado que el compresor y el martillo generan ruido durante la operación, es necesario que el personal utilice equipo de protección adecuado.

Figura 25

Esquema de Pipe Bursting Dinámico



Fuente: Consorcio Saneamiento Lima Norte Lote 3

2.5.2.1 Condiciones que limitan la Favorabilidad del Estallido de Tuberías.

2.5.2.1.1 Condiciones Geotécnicas.

Según la Asociación Internacional de Fragmentación de Tuberías, o por sus siglas en inglés IPBA - International Pipe Bursting Association (2012), “Las condiciones de suelo más favorables para la fragmentación tuberías son aquellas en las que el suelo que rodea la tubería puede compactarse fácilmente mediante la operación de explosión a medida que se desplaza. Esto limitará los desplazamientos de tierra hacia afuera a una zona cercana a la alineación de la tubería. También es favorable si el suelo que rodea la tubería permitirá que el agujero expandido permanezca abierto mientras se instala la tubería de reemplazo. Esto reducirá el arrastre en la tubería de reemplazo y, por lo tanto, reducirá las tensiones de tracción a las que está expuesta la tubería durante la instalación. Los terrenos más complejos, como suelos densamente compactados, bajo nivel freático o y suelos que se expanden en volumen a medida que se cortan, genera que se requiera mayores fuerzas

para la rotura y a aumentar la zona de influencia de los movimientos del suelo, una solución ante esta situación es de usar lubricantes como bentonita para reducir la fricción", (p.10)

2.5.2.1.2 Condiciones del agua subterránea.

Según la Asociación Internacional de Fragmentación de Tuberías, o por sus siglas en inglés IPBA - International Pipe Bursting Association (2012), "la presencia de agua subterránea puede complicar las operaciones de ruptura de tuberías. Dependiendo del tipo de suelo, el agua puede actuar como lubricante o, al contrario, cerrar el espacio detrás del cabezal de expansión, aumentando el arrastre y limitando la longitud de ruptura. Es crucial contar con informes geotécnicos de calidad que confirmen la presencia de agua subterránea. Mantener secos los pozos de inserción y recepción es preferible para facilitar la instalación de la nueva tubería. Aunque retirar el agua de los pozos añade complejidad, suele ser necesaria solo en los puntos de inserción y recepción, simplificando el proyecto respecto a una excavación a zanja abierta", (p.11)

2.5.2.2 Efecto del Estallido de Tuberías en el Entorno Circundante.

2.5.2.2.1 Desplazamientos de tierra.

Según la Asociación Internacional de Fragmentación de Tuberías, o por sus siglas en inglés IPBA - International Pipe Bursting Association (2012), "cada procedimiento de fragmentación está asociado con desplazamientos de tierra. Incluso cuando el reemplazo se lleva a cabo del mismo diámetro, los movimientos del suelo se crean porque el cabezal de ruptura tiene un diámetro mayor que el del tubo de reemplazo.

Los desplazamientos de tierra dependen principalmente de:

- Grado de aumento.
- Tipo y nivel de compactación del suelo existente alrededor de la tubería.
- Diseño original de la zanja.
- Profundidad de estallido.

En un suelo relativamente homogéneo sin límites rígidos, los desplazamientos probablemente se orientarán hacia arriba a profundidades más pequeñas, mientras que a profundidades mayores se espera que tengan una dirección más uniforme. La elevación o el asentamiento de la superficie dependen de varios factores combinados. Si el suelo existente es arena suelta o un relleno reciente en una zanja que aún está en proceso de asentamiento, el estallido puede contribuir a que el suelo se compacte aún más. En cambio, si el suelo está bien compactado y la tubería no se encuentra a gran profundidad, es probable que el estallido provoque una elevación de la superficie, especialmente cuando se aumenta considerablemente el tamaño de la tubería existente", (p.13)

2.5.2.2.2 Efecto en los servicios cercanos.

Según la Asociación Internacional de Fragmentación de Tuberías, o por sus siglas en inglés IPBA - International Pipe Bursting Association (2012), "Los movimientos de tierra durante la operación de estallido de la tubería pueden dañar las tuberías o estructuras cercanas. Las tuberías frágiles son las más susceptibles a daños graves. Las juntas mecánicas en los tubos pueden fugarse fácilmente cuando se alteran por los movimientos del suelo. La respuesta de la tubería adyacente a la perturbación de la operación de estallido depende de la posición de la tubería en relación con la dirección de ruptura. Una tubería adyacente paralela está sujeta a una perturbación transitoria, a medida que avanza la operación de explosión. Si la tubería adyacente cruza diagonalmente la línea de explosión, sufre una flexión longitudinal cuando es empujada lejos de la línea de ruptura. La gravedad de la perturbación en la tubería adyacente depende del tipo de suelo. Si las tuberías están ubicadas en un suelo débil (relleno que no ha sido bien compactado y aún está por debajo del nivel de compactación del suelo circundante), la transferencia de carga es menos significativa que a través de un suelo fuerte e incompresible. Para evitar un estudio individual en cada proyecto de rotura de tuberías, se deben seguir algunas pautas de seguridad para garantizar la protección de las tuberías en las proximidades de la operación de rotura de tuberías. Como regla general, la distancia horizontal y vertical entre

la tubería que se va a romper y la tubería adyacente existente debe ser al menos dos diámetros de la tubería de reemplazo. El prerrequisito para evitar daños a los servicios públicos adyacentes es fundamental que se proporcionen ubicaciones antes de la operación de estallido de tuberías", (p.13)

En el presente trabajo de rehabilitación de redes de agua potable nos centraremos en el método de **Pipe Bursting Estático.** A continuación, mencionamos algunos beneficios que tiene este método constructivo:

- Menor impacto ambiental, al no tener grandes volúmenes de excavaciones, además ello también implica menores interrupciones del tránsito vehicular.
- Es más eficiente comparado con el método tradicional debido a que reemplaza la tubería existente en cambio el método tradicional se instala de manera paralela a la tubería existente ello para no interrumpir por un periodo extenso el servicio de agua, mientras que el método pipe Bursting tiene contemplado la instalación de tuberías provisionales para que el servicio de agua no se interrumpa.
- Se puede reemplazar la tubería existente por una tubería de mayor diámetro.
- Mayor rapidez en la instalación de redes y menores costos de restauración al no tener la necesidad de excavar grandes áreas, el resane de la superficie del terreno son mucho menores.

Dentro de la ejecución de la Obra de Lima Norte II – Lote 03, se tiene previsto instalar por el método sin zanja un total de 19,539.99 m de redes de agua potable distribuidos en los sectores de las siguientes maneras:

Tabla 26

Redes de Agua Potables a instalar por el Método Sin Zanja

Sector	Material de la Red	Diámetro de Red	Longitud
83B	PEAD	90	331.55
83B	PEAD	110	11,101.77
83B	PEAD	160	4,440.16
83B	PEAD	200	117.74
213	PEAD	90	289.81
213	PEAD	110	2,586.11
213	PEAD	160	637.84
213	PEAD	200	35.01
	Total		19,539.99

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

2.6 Rehabilitación de Conexiones Domiciliarias

Consiste en el cambio de conexión domiciliaria de agua potable desde la abrazadera telescópica hasta la caja de medidor. En el proyecto se plantearon la rehabilitación solamente de conexiones en tubería existente y las conexiones cuando la tubería se rehabilite o se instale una nueva para sectorizar diferentes zonas, a continuación, detallamos la cantidad por sector:

Tabla 27

Cantidad de la Instalación de Conexiones Domiciliarias por sectores

Sector	Diámetro de la Conexión (mm)	Cantidad
83B	15	5404
	20	227
	25	57
	50	7
212	15	8235
	20	346
	25	88
	50	5
213	15	3234
	20	137
	25	32

Sector	Diámetro de la Conexión (mm)	Cantidad
	50	3
259	15	2233
	20	94
	25	23
	50	2
345	15	278
	20	11
	25	2
368	15	1159
	20	48
	25	11
	50	1
369	15	219
	20	8
	25	2
	50	1
TOTAL		**21,867**

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

2.7 Cámaras de Medición de Caudal

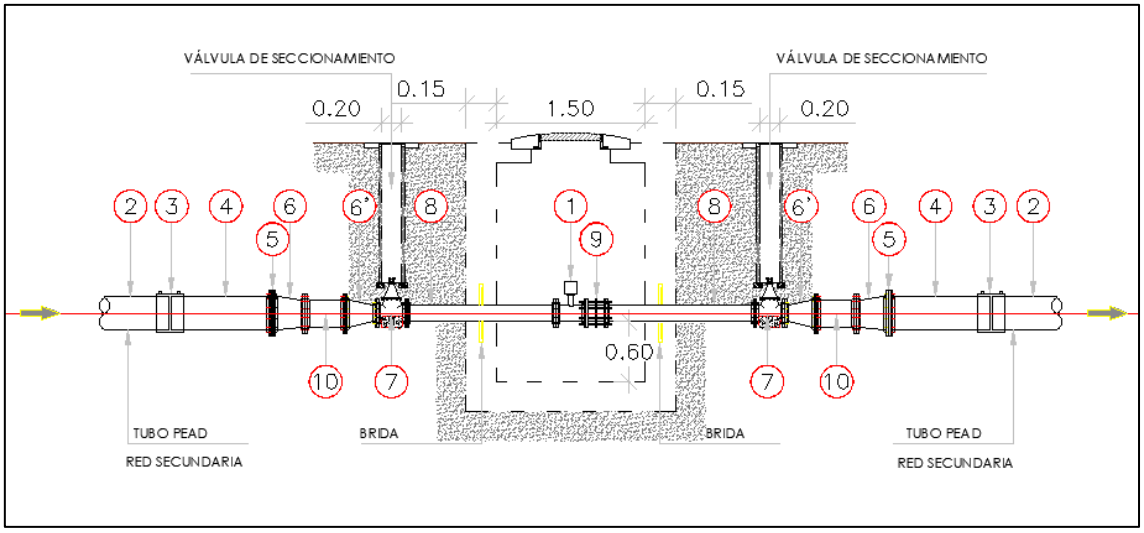
Las Cámaras de Medición de Caudal son infraestructuras diseñadas al ingreso de cada subsector para la medición y control del flujo que ingresa en el sistema de distribución de agua, las cuales están equipada con un caudalímetro y dos válvulas de compuertas agua arriba y agua abajo. A continuación, detallamos el equipamiento de la cámara:

1. Caudalímetro.
2. Diámetro de la tubería.
3. Unión electrosoldada.
4. Stub – End PAD.
5. Brida.
6. Reducción.
7. Válvula Compuerta.
8. Niple B-B con Brida de anclaje.
9. Union Autoportante.

10. Niple B-B.

Figura 26

Detalle CMC Tipo CMC-T1 Al CMC-T5



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Tabla 28

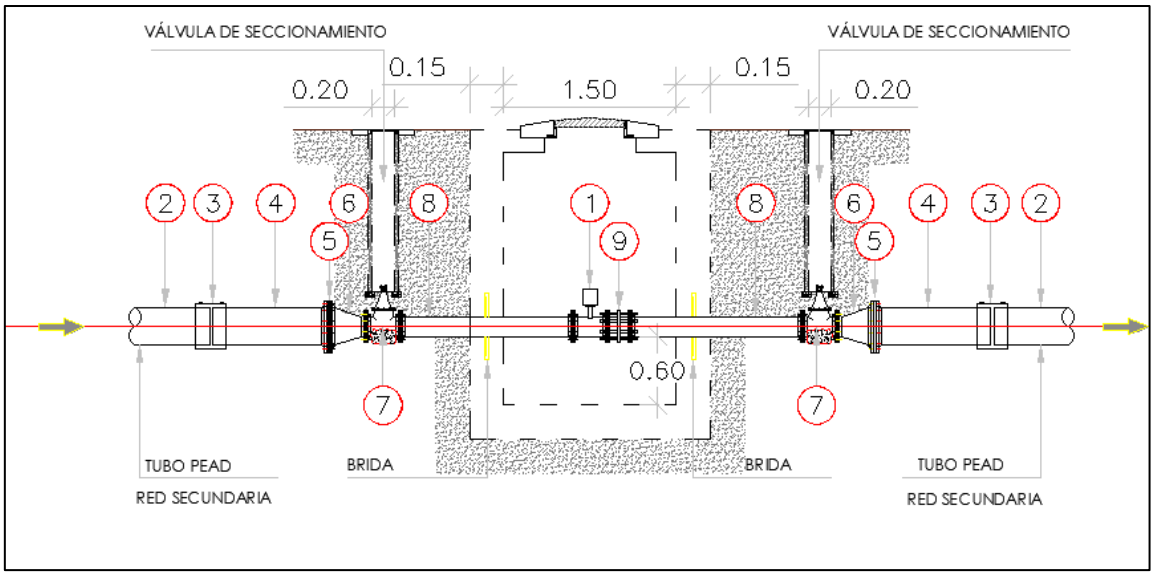
Diámetros para el Caudalímetro de la CMC T1 al T5

Tipo	Red Tubería DN (mm)	Caudalímetro DN (mm)	Reducción	DN Válv. Comp. (mm)	Unión Autop. (mm)
CMC-T2	315	100	300 - 100	100	100
CMC-T3	250	100	250 - 100	100	100
CMC-T4	250	80	250 - 80	80	80
CMC-T35	250	65	250 - 65	65	65

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Figura 27

Detalle CMC Tipo CMC-T9 Al CMC-T10



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Tabla 29

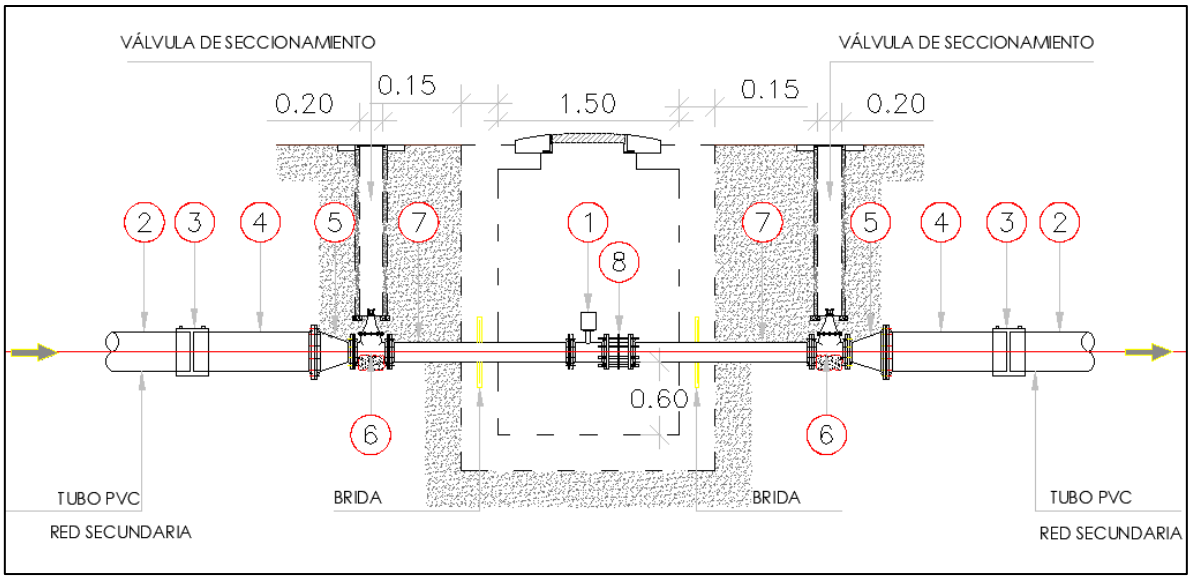
Diámetros para el Caudalímetro de la CMC T6 al T9

Tipo	Red Tubería DN (mm)	Caudalímetro DN (mm)	Reducción	DN Válv. Comp. (mm)	Unión Autop. (mm)
CMC-T7	200	100	200 - 100	100	100
CMC-T8	160	100	160 – 100	100	100
CMC-T9	160	80	160 – 80	80	80
CMC-T11	200	65	200 – 65	65	65
CMC-T12	160	65	160 – 65	65	65
CMC-T24	250	150	250 – 150	150	150
CMC-T27	200	150	200 – 150	150	150
CMC-T34	315	150	315 - 150	150	150

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Figura 28

Detalle CMC Tipo CMC-T10



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Tabla 30

Diámetros para el Caudalímetro de la CMC T10

Tipo	Red Tubería DN (mm)	Caudalímetro DN (mm)	Reducción	DN Válv. Comp. (mm)	Unión Autop. (mm)
CMC-T36	315	150	315 - 150	150	150
CMC-T37	250	150	250 - 150	150	150
CMC-T38	160	65	160 - 65	65	65

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Las Cámaras de Medición de Caudal se distribuyen en lo sectores de la siguiente manera:

Tabla 31

Cámaras de Medición de Caudal de los sectores 83B, 212, 213, 259, 345, 368, 369

Nª	Sector	Cámara TIpo	Código de Cámara
01	83B	CMC – T34	83B – 01 – A
02	83B	CMC – T7	83B – 01 –B
03	83B	CMC – T24	83B – 01 – C
04	83B	CMC – T34	83B – 02 – A
05	83B	CMC – T34	83B – 02 – B
06	212	CMC – T3	212A – 01 – A
07	212	CMC – T27	212A – 01 – A

Nª	Sector	Cámara TIpo	Código de Cámara
08	212	CMC – T7	212A – 01 – B
09	212	CMC – T7	212A – 01 – C
10	212	CMC – T3	212A – 02 – A
11	212	CMC – T7	212A – 02 – B
12	212	CMC – T8	212A – 02 – C
13	212	CMC – T8	212B – 01 – A
14	212	CMC – T7	212B – 01 – B
15	212	CMC – T7	212B – 01 – C
16	212	CMC – T7	212B – 02 – A
17	213	CMC – T11	213 – 01 – A
18	213	CMC – T27	213 – 01 – B
19	213	CMC – T8	213 – 01 – C
20	213	CMC – T24	213 – 01 – D
21	213	CMC – T3	213 – 01 – E
22	213	CMC – T3	213 – 01 – F
23	259	CMC – T12	259 – 00 – A
24	259	CMC – T4	259 – 00 –B
25	259	CMC – T8	259 – 00 – C
26	259	CMC – T38	259 – 00 – D
27	345	CMC – T36	345 – 00 – A
28	345	CMC – T3	345 – 00 – B
29	368	CMC – T9	368 – 01 – A
30	368	CMC – T2	368 – 01 – B
31	368	CMC – T35	368 – 01 – C
32	368	CMC – T7	368 – 01 –D
33	368	CMC – T7	368 – 01 – E
34	368	CMC – T11	368 – 02 – A
35	368	CMC – T7	368 – 02 – B
36	369	CMC – T37	369 – A
37	369	CMC – T24	368 – B

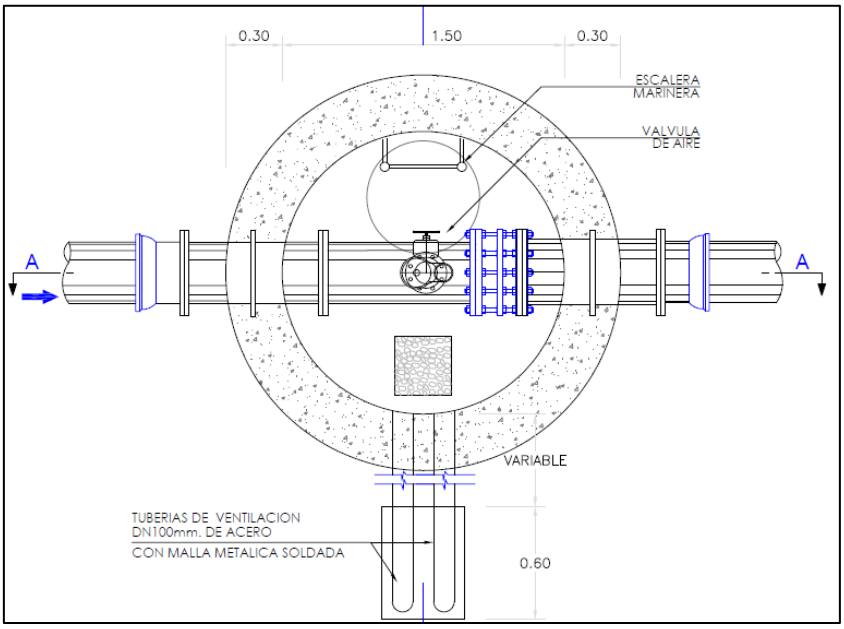
Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

2.8 Válvulas de Aire

El agua en las tuberías contiene aire, que se manifiesta en forma de burbujas cuando hay variaciones de temperatura o cambios de presión. Estas burbujas formas bolsas de aire en las tuberías lo que genera problemas como la reducción de la sección efectiva, lo que provoca mayores pérdidas de carga, daños a las piezas giratorias de los medidores, causando errores de medición, y problemas de cavitación, entre otros. Las válvulas de aire juegan un papel crucial en los sistemas de agua potable, ya que permiten expulsar pequeños caudales de aire durante el funcionamiento normal. Además, tienen otras funciones importantes, como permitir la entrada de aire durante el vaciado de las redes de agua potable, lo que evita la generación de presiones negativas que podrían causar roturas o colapsos por aplastamiento. Al llenar nuevamente las redes de agua, estas válvulas facilitan la salida del aire que obstruye el flujo de agua. Por ello, se recomienda el uso de válvulas de aire de triple efecto. Las bolsas de aire tienden a formarse en los puntos más altos de la red, por lo que es esencial ubicar las válvulas de aire en esos puntos.

Figura 29

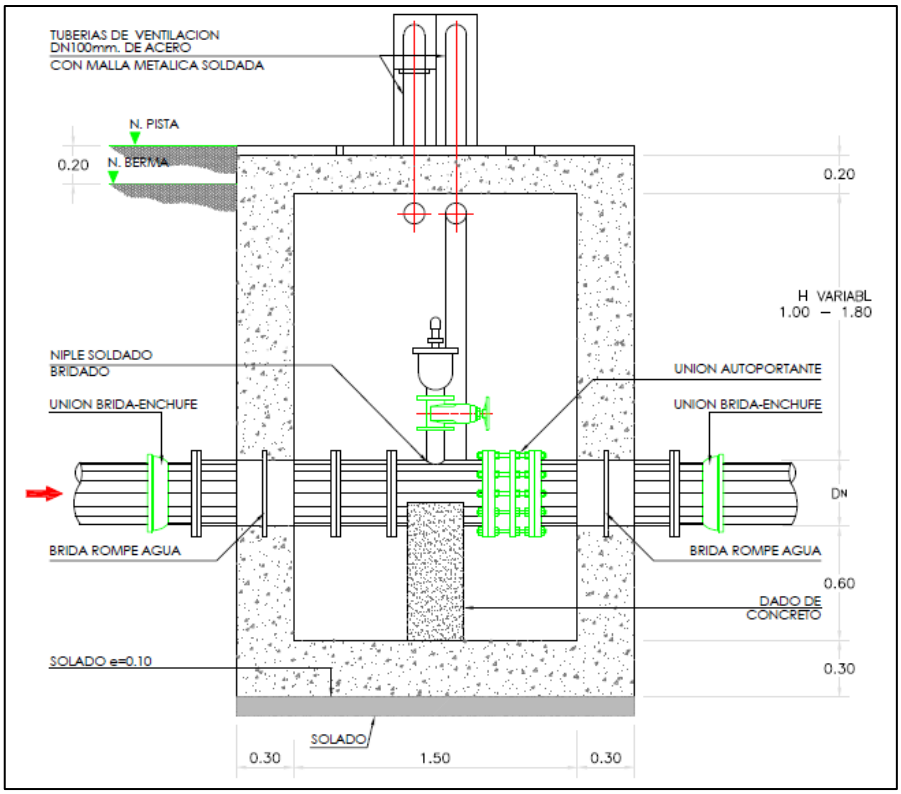
Vista de Planta detalle de la cámara de Válvula de Purga



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Figura 30

Esquema del detalle de la cámara de Válvula de Aire



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

A continuación, detallamos la lista de cámara de Válvula de aire considerado en los respectivos sectores:

Tabla 32

Lista de Válvulas de Aire del Sector 83B

Nº	Código	Material de la Red	Diámetro de Red	Diámetro de Val. Compuerta
01	VA83B-N01	AC	150	80
02	VA83B-N02	PEAD	90	50
03	VA83B-N03	PEAD	110	50
04	VA83B-N04	PVC	63	25
05	VA83B-N05	PEAD	90	50
06	VA83B-N06	PEAD	90	50
07	VA83B-N07	PEAD	90	50
08	VA83B-N08	PEAD	160	80
09	VA83B-N09	PEAD	110	50
10	VA83B-N10	PEAD	110	50
11	VA83B-N11	PEAD	110	50

Nº	Código	Material de la Red	Diámetro de Red	Diámetro de Val. Compuerta
12	VA83B-N12	PEAD	110	50
13	VA83B-N13	PEAD	110	50
14	VA83B-N14	PEAD	110	50
15	VA83B-N15	PEAD	110	50
16	VA83B-N16	PEAD	110	50
17	VA83B-N17	PEAD	110	50
18	VA83B-N18	PEAD	110	50
19	VA83B-N19	PEAD	110	50
20	VA83B-N20	AC	100	50
21	VA83B-N21	PEAD	250	80
22	VA83B-N22	PEAD	315	80
23	VA83B-N23	PEAD	315	80
24	VA83B-N24	PEAD	315	80

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Tabla 33

Lista de Válvulas de Aire del Sector 212

Nº	Código	Material de la Red	Diámetro de Red	Diámetro de Val. Compuerta
01	VA212-N01	AC	150	80
02	VA212-N02	AC	150	80
03	VA212-N03	PVC	110	50
04	VA212-N04	PVC	63	25
05	VA212-N05	AC	150	80
06	VA212-N06	PVC	75	25
07	VA212-N07	PVC	110	50
08	VA212-N08	PEAD	200	80
09	VA212-N09	PEAD	315	80
10	VA212-N10	PEAD	250	80
11	VA212-N12	PEAD	250	80
12	VA212-N13	PEAD	160	80
13	VA212-N14	PEAD	160	80
14	VA212-N01	AC	150	80

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Tabla 34

Lista de Válvulas de Aire del Sector 213

Nº	Código	Material de la Red	Diámetro de Red	Diámetro de Val. Compuerta
01	VA213-N01	PVC	110	50
02	VA213-N02	AC	110	50
03	VA213-N03	PVC	110	50
04	VA213-N04	PVC	110	50
05	VA213-N05	PVC	110	50
06	VA213-N06	PVC	110	50
07	VA213-N07	AC	110	50
08	VA213-N08	PVC	110	50
09	VA213-N09	PVC	110	50
10	VA213-N10	AC	200	80
11	VA213-N11	PVC	90	50
12	VA213-N12	PVC	90	50
13	VA213-N13	PVC	110	50
14	VA213-N14	PVC	90	50
15	VA213-N15	PEAD	110	50
16	VA213-N16	PVC	90	50
17	VA213-N17	PEAD	250	80
18	VA213-N18	PEAD	355	80
19	VA213-N19	PEAD	355	80
20	VA213-N20	PEAD	355	80
21	VA213-N21	PEAD	250	80
22	VA213-N22	PEAD	315	80

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Tabla 35

Lista de Válvulas de Aire del Sector 259

Nº	Código	Material de la Red	Diámetro de Red	Diámetro de Val. Compuerta
01	VA259-N01	PVC	40	25
02	VA259-N02	AC	100	50
03	VA259-N03	AC	100	50
04	VA259-N04	AC	75	25
05	VA259-N05	PEAD	200	80
06	VA259-N06	PEAD	250	80

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Tabla 36

Lista de Válvulas de Aire del Sector 345

Nº	Código	Material de la Red	Diámetro de Red	Diámetro de Val. Compuerta
01	VA345-N01	PVC	110	50
02	VA345-N02	PVC	110	50
03	VA345-N03	PEAD	250	80

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Tabla 37

Lista de Válvulas de Aire del Sector 368

Nº	Código	Material de la Red	Diámetro de Red	Diámetro de Val. Compuerta
01	VA368-N01	PVC	90	50
02	VA368-N02	PVC	110	50
03	VA368-N03	PVC	110	50
04	VA368-N04	PVC	110	50
05	VA368-N05	PVC	110	50
06	VA368-N06	AC	90	50
07	VA368-N07	PVC	90	50
08	VA368-N08	PVC	110	50
09	VA368-N09	PVC	110	50
10	VA368-N10	PVC	110	50
11	VA368-N11	PVC	110	50
12	VA368-N12	PEAD	250	80
13	VA368-N13	PEAD	200	80
14	VA368-N14	PEAD	200	80
15	VA368-N15	PEAD	160	80
16	VA368-N16	PEAD	315	80
17	VA368-N17	PEAD	160	80

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Tabla 38

Lista de Válvulas de Aire del Sector 369

Nº	Código	Material de la Red	Diámetro de Red	Diámetro de Val. Compuerta
01	VA369-N01	PVC	110	50
02	VA369-N02	PVC	110	50
03	VA369-N03	PEAD	250	80

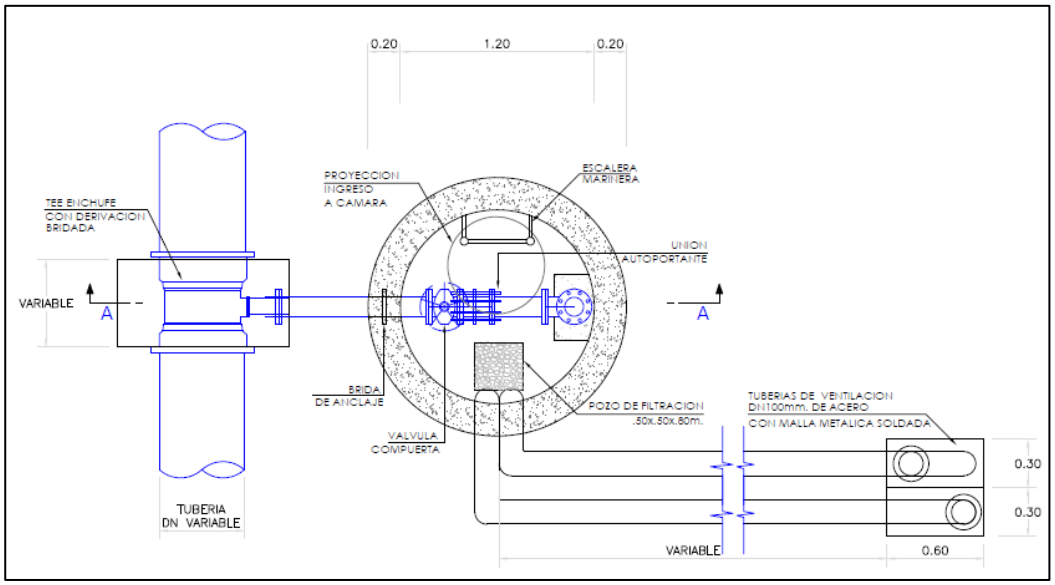
Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

2.9 Válvulas de Purga

En las redes de agua potable se forman sedimentos por diferentes causas, una en los puntos con menor cota topográfico, en puntos donde termina la red o en tramos con velocidades menores 0.60m/s; es por ello que en dichos puntos se construye una cámara de purga para eliminar dichos sedimentos. La instalación consiste en realizar una derivación a la tubería mediante una tee con una inclinación hacia abajo, la cual se nivela horizontalmente empleando un codo de 45º, luego se coloca la válvula compuerta seguida de unión autoportante. Luego se coloca un codo de 90º yendo la tubería hacia arriba hasta el nivel del techo, la cual la parte final de la tubería esta deberá ser roscado, ya que durante la operación de dicha purga se empalmará una manguera a la rosca para derivar el agua hacia el buzón más cercano, de esta manera se estaría purgando los sedimentos de la red de agua.

Figura 31

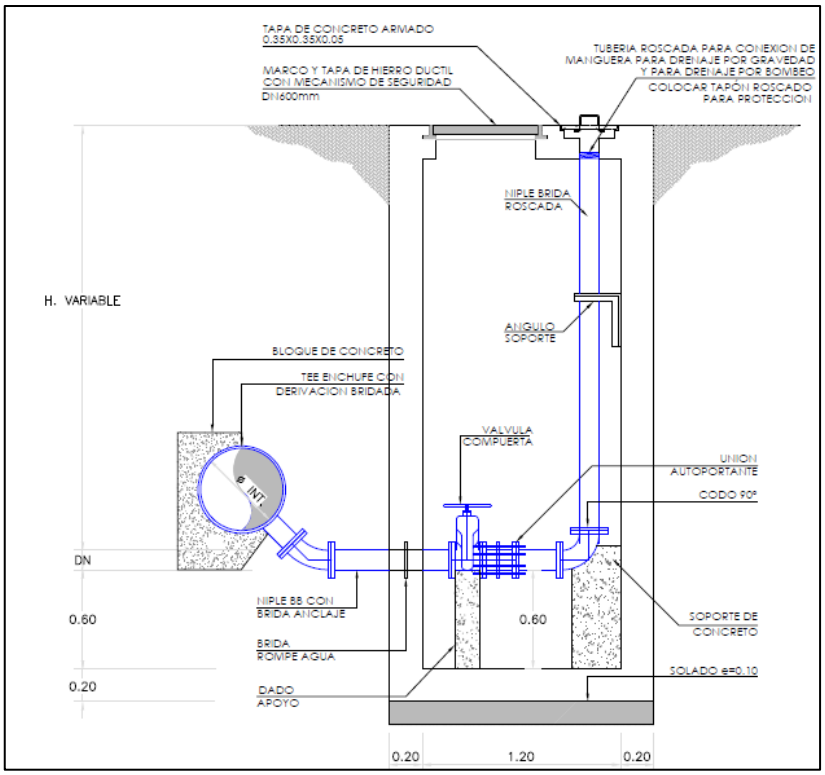
Vista de Planta detalle de la cámara de Válvula de Purga



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Figura 32

Esquema del detalle de la cámara de Válvula de Purga



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

A continuación, detallamos la lista de cámara de Válvula de purga considerado en los respectivos sectores:

Tabla 39

Lista de Válvulas de Purga del Sector 83B

Nº	Código	Material de la Red	Diámetro de Red	Diámetro de Val. Compuerta
01	VP83B-N01	PEAD	315	100
02	VP83B-N02	PEAD	315	100
03	VP83B-N03	PEAD	250	100

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Tabla 40

Lista de Válvulas de Purga del Sector 212

Nº	Código	Material de la Red	Diámetro de Red	Diámetro de Val. Compuerta
01	VP212-N01	PEAD	200	100
02	VP212-N02	PEAD	200	100
03	VP212-N03	PEAD	160	80
04	VP212-N04	PEAD	160	80
05	VP212-N06	PEAD	315	100
06	VP212-N05	PEAD	250	100

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Tabla 41

Lista de Válvulas de Purga del Sector 213

Nº	Código	Material de la Red	Diámetro de Red	Diámetro de Val. Compuerta
01	VP213-N01	PEAD	250	100
02	VP213-N02	PEAD	355	100
03	VP213-N04	PEAD	315	100
04	VP213-N03	PEAD	355	100

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Tabla 42

Lista de Válvulas de Purga del Sector 259

Nº	Código	Material de la Red	Diámetro de Red	Diámetro de Val. Compuerta
01	VP259-N03	PEAD	250	100
02	VP259-N02	PEAD	200	100
03	VP259-N01	PEAD	160	80

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Tabla 43

Lista de Válvulas de Purga del Sector 345

Nº	Código	Material de la Red	Diámetro de Red	Diámetro de Val. Compuerta
01	VP345-N01	PEAD	250	100

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Tabla 44

Lista de Válvulas de Purga del Sector 368

Nº	Código	Material de la Red	Diámetro de Red	Diámetro de Val. Compuerta
01	VP368-N01	PEAD	250	100
02	VP368-N02	PEAD	200	100
03	VP368-N03	PEAD	200	100
04	VP368-N04	PEAD	200	100
05	VP368-N05	PEAD	160	80

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Tabla 45

Lista de Válvulas de Purga del Sector 369

Nº	Código	Material de la Red	Diámetro de Red	Diámetro de Val. Compuerta
01	VP369-N01	PEAD	250	100

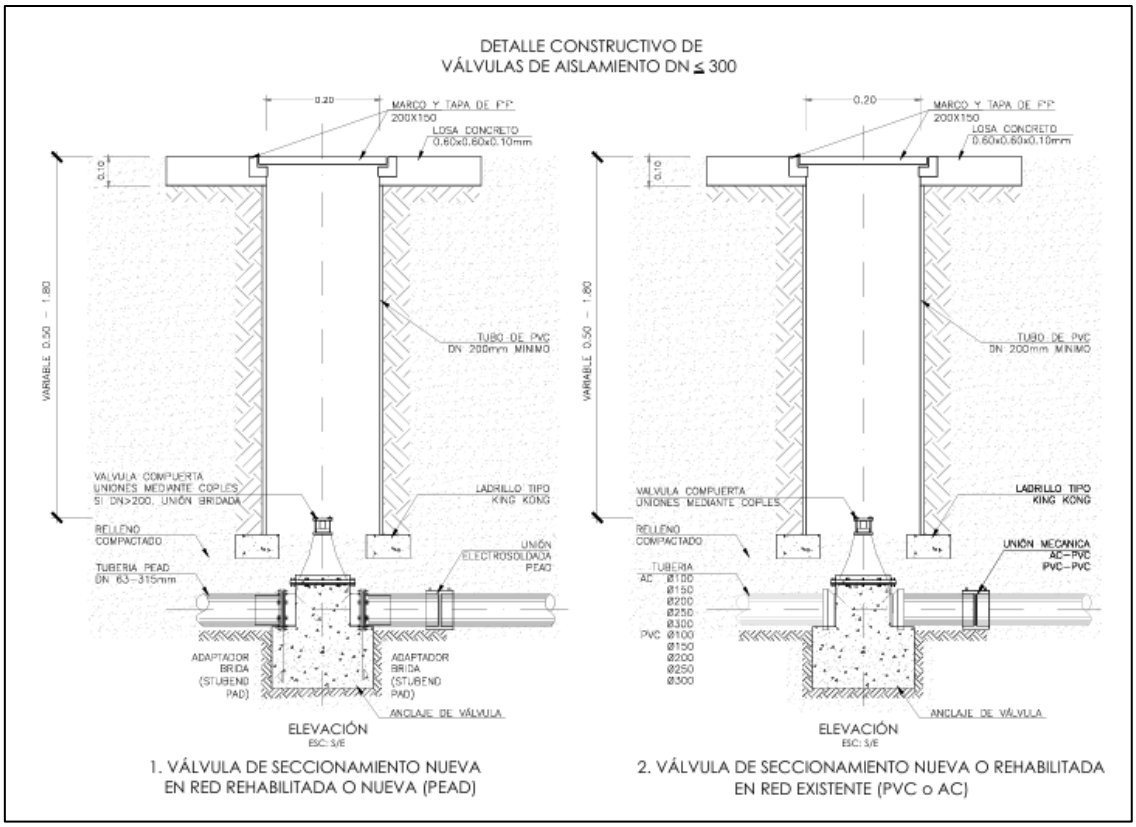
Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

2.10 Válvula de Seccionamiento

Las válvulas de Seccionamiento, aislamiento o también conocidas como válvulas de cierre o compuerta, son dispositivos que permiten detener o activar manualmente el flujo de agua. La ubicación estratégica de estas válvulas dentro de una red de agua potable permite sectorizar las redes en zonas más pequeñas, de aproximadamente 500 metros de longitud. De este modo, es posible aislar un segmento específico sin interrumpir el suministro de agua en todo el sector.

Figura 33

Detalle de la Válvula de Aislamiento



Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Para el caso que la válvula se instale en una red nuvea de PEAD, la lista de materiales son los siguientes:

- Válvula compuerta bridada.
- Adaptador Brida (Stuben PAD).
- Anclaje de válvula.
- Tubo guía de PVC.
- Unión electrosoldada.
- Marco y tapa de 200x150mm de FºFº.

Para el caso que la válvula se instale en una red existente de AC o PVC, la lista de materiales son los siguientes:

- Válvula compuerta con acoples

- Uniones Mecánicas.
- Anclaje de válvula.
- Tubo guía de PVC.
- Marco y tapa de 200x150mm de FºFº.

En el Sector 83B, se instalarán un total de 103 válvulas de aislamiento, según el siguiente detalle:

Tabla 46

Detalle de los DN de válvulas de aislamiento a instalar - Sector 83B

DN Válvula	Material de la Red			Total, general
	AC	PEAD	PVC	
80		3		**3**
100	4	55	4	**63**
150	5	19	1	**25**
200	2	4		**6**
250		3		**3**
300		3		**3**
Total, general	**11**	**87**	**5**	**103**

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

En el Sector 212, se instalarán un total de 144 válvulas de aislamiento, según el siguiente detalle:

Tabla 47

Detalle de los DN de válvulas de aislamiento a instalar - Sector 212

DN Válvula	Material de la Red			Total, general
	AC	PEAD	PVC	
80			4	**4**
100	5	13	85	**103**
150	7	2	13	**22**
200	1	3	6	**10**
250			5	**5**
Total, general	**13**	**18**	**113**	**144**

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

En el Sector 213, se instalarán un total de 49 válvulas de aislamiento, según el siguiente detalle:

Tabla 48

Detalle de los DN de válvulas de aislamiento a instalar - Sector 213

DN Válvula	Material de la Red			Total, general
	AC	PEAD	PVC	
80			4	**4**
100	6	5	17	**28**
150	3		5	**8**
200	1	1	4	**6**
250	2	1		**3**
Total, general	**12**	**7**	**30**	**49**

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

En el Sector 259, se instalarán un total de 56 válvulas de aislamiento, según el siguiente detalle:

Tabla 49

Detalle de los DN de válvulas de aislamiento a instalar - Sector 259

DN Válvula	Material de la Red			Total, general
	AC	PEAD	PVC	
80	24	4	4	32
100	13	5	1	19
150	3			3
200		1		1
250		1		1
Total general	**40**	**11**	**5**	**56**

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

En el Sector 345, se instalarán un total de 11 válvulas de aislamiento, según el siguiente detalle:

Tabla 50

Detalle de los DN de válvulas de aislamiento a instalar - Sector 345

DN Válvula	Material de la Red		Total, general
	PEAD	PVC	
80		2	2
100	1	6	7
250	1	1	2
Total general	**2**	**9**	**11**

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

En el Sector 368A, se instalarán un total de 103 válvulas de aislamiento, según el siguiente detalle:

Tabla 51

Detalle de los DN de válvulas de aislamiento a instalar - Sector 368A

DN Válvula	Material de la Red		Total, general
	PEAD	PVC	
80		1	1
100	4	49	53
150	1	7	8
200		3	3
250		4	4
Total, general	**5**	**64**	**69**

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

En el Sector 369A, se instalarán un total de 26 válvulas de aislamiento, según el siguiente detalle:

Tabla 52

Detalle de los DN de válvulas de aislamiento a instalar - Sector 369A

DN Válvula	Material de la Red	Total, general
	PVC	
100	14	14
150	5	5
200	6	6
250	1	1
Total, general	**26**	**26**

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

2.11 Micromedición

La micromedición es el registro del consumo del agua por parte de los usuarios mediante la instalación de medidores en las cajas de agua potable, en el presente proyecto se han realizado la instalación de medidores ya sea por renovación o primera instalación, a los medidores que han cumplido su vida útil. En el presente proyecto se ha planificado la instalación de 4845 medidores los cuales se distribuyen de la siguiente manera en los sectores:

Tabla 53

Medidores de agua por Sectores

Nº	**Sector**	**Medidor de agua DN 15 mm**
01	83B	**806**
02	212	1347
03	213	1310
04	259	350
05	345	245
06	368A	420
07	369A	367
Total		**4845**

Fuente: Expediente Técnico del Proyecto Lima Norte II

Capítulo III. Descripción del trabajo

3.1 Variaciones al expediente técnico

El proyecto Lima Norte II – Lote 03 presentó, a lo largo de su ejecución, varias modificaciones debido a deficiencias y consideraciones no contempladas, lo que impactó tanto en la forma como en el alcance del proyecto, sin alterar los objetivos principales por los cuales se ejecutaba la obra.

Como parte del equipo del Comité de Inspección del Lote 03, nos encargamos de revisar detalladamente el expediente técnico para analizar el alcance total del objeto principal de la obra. Además, realizamos un control en campo para verificar que lo planteado en el expediente técnico coincidiera con la realidad. Al comparar ambas fuentes, se detectaron diversas ineficiencias, información incorrecta o inexacta, lo que llevó a realizar ajustes en campo. En caso de que las modificaciones fueran más significativas, fue necesario plantear variaciones de obra.

Otras variaciones surgieron a partir de las recomendaciones de los equipos comerciales de SEDAPAL, tanto de EOMR-Comas como de EOMR-Callao, quienes, al conocer el estado de las redes del proyecto Lima Norte II, sugirieron cambiar redes más antiguas que no estaban contempladas en el expediente técnico, ya que presentaban frecuentes fugas de agua.

Una vez detectadas las causas de variación, tanto el Inspector como el Contratista las registraban en el cuaderno de obra, de acuerdo con la Ley de Contrataciones con el Estado. Posteriormente, SEDAPAL aprobaba la elaboración de los expedientes técnicos adicionales o deductivos, según correspondiera. El contratista al terminar de elaborar el expediente, el Comité de Inspección lo revisaba para asegurar que el este haya respatado lo acordado en el cuaderno de obra. Esta revisión incluía el alcance, la verificación de planos, metrados, presupuestos, fórmulas polinómicas, cronogramas, especificaciones técnicas, partidas y la conciliación de precios para las nuevas partidas que no forman parte

del expediente contractual. Con nuestra conformidad, la variación de obra se enviaba junto con el informe técnico del Inspector para la evaluación y aprobación final de SEDAPAL, quien tenía la decisión definitiva.

En este capítulo se describen las principales variaciones de obra que se realizaron en el proyecto Lima Norte II – Lote 03 para asegurar el cumplimiento de su objetivo. Estos cambios incluyeron, principalmente, la ampliación del alcance de la rehabilitación de las redes de agua potable mediante el método sin zanja y la modificación de la ubicación de las válvulas de aislamiento para mejorar el sistema de sectorización.

3.1.1 Ampliación del alcance de Rehabilitación de Redes de Agua Potable por el Método sin Zanja Sector 83B, 212 y 259

La Variación de Obra Nº 07 se denominada *"Rehabilitación de Redes de Agua Potable de PVC ITINTEC en la Zona 9 del Sector 83B, Subsector B del Sector 212 A1, y Asbesto Cemento del Sector 259", corresponde al Adicional de Obra Nº6 y Deductivo Vinculante de Obra Nº5*". A continuación, se detallan las causas que originaron esta variación:

- **Sector 212:** La entidad remitió al Comité de Inspección los planos de las redes de agua potable, hechas de Asbesto Cemento y PVC ITINTEC, para evaluar la posibilidad de incluir una determinada área para su rehabilitación, ello sumado a que, durante las obras, se detectaron problemas al rehabilitar las conexiones domiciliarias de agua potable en tuberías existentes de PVC ITINTEC, ya que las abrazaderas no ajustaban correctamente, generando pequeñas fugas en dichos puntos. Este problema fue confirmado por la EOMR-Comas quien experimento el mismo problema, por otro lado manifestaron que las tuberías de asbesto cemento estaban en mejor estado y no presentaban inconvenientes al rehabilitar solo las conexiones

domiciliarias de agua potable. Ante esta situación, la entidad aprobó la elaboración del expediente de la variación de obra.

- **Sector 259**: La iniciativa provino de la unidad EOMR-Callao, que, al conocer que el proyecto Lima Norte II – Lote 03 se estaba ejecutando en el A.H. Márquez, manifestó la necesidad de no solo rehabilitar las conexiones domiciliarias, sino también las redes de agua potable de asbesto cemento, debido a su mal estado y las recurrentes fugas. Dado que esta situación no estaba contemplada en el expediente técnico contractual, SEDAPAL emitió instrucciones para generar el expediente de la variación de obra.
- **Sector 83B**: De manera similar al Sector 212, en la Zona 9 del Sector 83B, el alcance inicial solo contemplaba la rehabilitación de conexiones domiciliarias. Sin embargo, durante los trabajos surgieron problemas con las tuberías de PVC ITINTEC, las cuales, según EOMR-Comas, tenían entre 21 y 44 años de antigüedad y presentaban fugas en las uniones. Además, se detectaron deformaciones en los puntos donde se colocaban las abrazaderas, lo que impedía un sellado hermético en las conexiones domiciliarias. Ante estos problemas, la entidad instruyó la elaboración del expediente de la variación de obra.

Posteriormente, se realizaron calicatas para verificar que la información existente coincidiera con las condiciones del terreno, inspeccionando el diámetro, material y la profundidad de las tuberías. En el sector 83B, las calicatas se llevaron a cabo en las calles Teresa Gonzales de Fanning y Virgen de Fátima, donde se encontraron tuberías de DN 110 mm, mientras que en la Av. Universitaria con calle Amauta se hallaron tuberías de DN 160 mm, ambas de material PVC ITINTEC y a una profundidad promedio de 1.30 m.

En el sector 259, las calicatas realizadas en las calles Las Gomas, Zarumillas y Magnolias revelaron tuberías de asbesto cemento de DN 110 mm, también a una

profundidad promedio de 1.30 m. En el sector 212, las calicatas en las calles 4, 5, 6 y 8 mostraron tuberías de PVC ITINTEC de DN 110 mm a la misma profundidad promedio.

Con esta información de campo, y las directrices del Comité de Inspección, se determinó el perímetro de las zonas con tuberías de PVC ITINTEC (sectores 83B y 212) y de asbesto cemento (sector 259) que debían ser incluidas en la rehabilitación. Además, se decidió aplicar el método sin zanja, debido a los significativos beneficios observados hasta la fecha en términos de ahorro económico, reducción del tiempo de obra, y menor impacto social y ambiental.

Tabla 54

Variación de Obra Nº7- Rehabilitación Método sin Zanja 83B,212 y 259.

Descripción	Unidad	Sector 83b	Sector 212	Sector 259	Total
DN 90 mm	M	--	--	7,881.82	7,881.82
DN 110 mm	M	3,334.66	789.47	3,348.28	7,471.41
DN 160 mm	M	1,699.17	--	791.48	2,490.65
DN 200 mm	M	--	--	321.49	321.49
Total	M	5,033.83	789.47	12,343.37	18,166.67

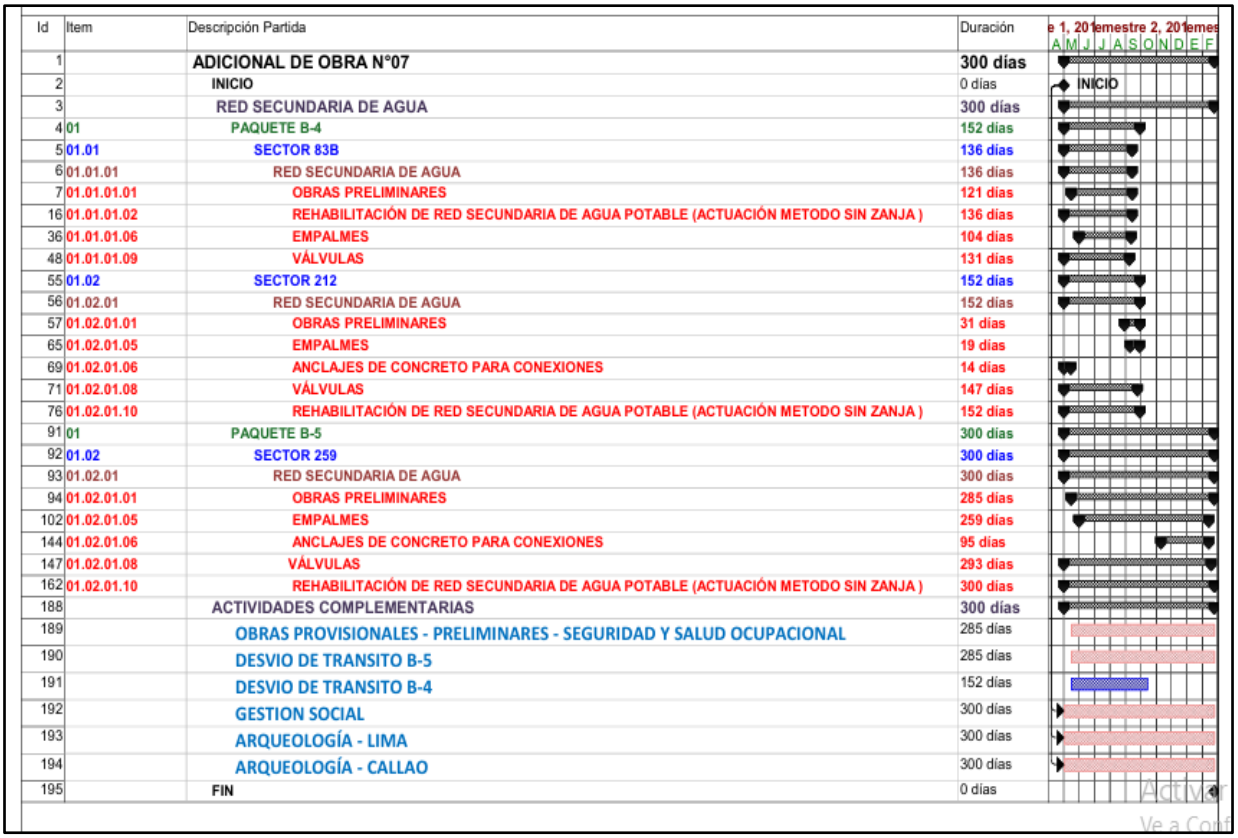
Fuente: Expediente de la Variación de Obra Nº7

Para el cálculo del plazo de ejecución, se tomó como referencia el tiempo contractual del método sin zanja aplicado en el Sector 83B, ya que su mitrado es similar al de la Variación Nº 07. Para la ejecución de 18 km de redes de agua en dicho sector, se consideraron 300 días. Por este motivo, para la Variación Nº 07, se planificaron los trabajos con una cuadrilla especializada en el método sin zanja. El orden de trabajo inició en el sector 259, seguido del sector 212, y finalizó en el sector 83B.

Con esta información, los datos de duración de las partidas y siguiendo una secuencia lógica constructiva, se elaboró la programación de obra, obteniendo un plazo de ejecución de 300 días calendario. La fecha de inicio de obra se fijó para el día siguiente a la aprobación del expediente técnico de la Variación Nº 07.

Figura 34

Cronograma Gantt de la Variación de Obra Nº7



Id	Item	Descripción Partida	Duración
1		ADICIONAL DE OBRA N°07	300 días
2		INICIO	0 días
3		RED SECUNDARIA DE AGUA	300 días
4	01	PAQUETE B-4	152 días
5	01.01	SECTOR 83B	136 días
6	01.01.01	RED SECUNDARIA DE AGUA	136 días
7	01.01.01.01	OBRAS PRELIMINARES	121 días
16	01.01.01.02	REHABILITACIÓN DE RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE (ACTUACIÓN METODO SIN ZANJA)	136 días
36	01.01.01.06	EMPALMES	104 días
48	01.01.01.09	VÁLVULAS	131 días
55	01.02	SECTOR 212	152 días
56	01.02.01	RED SECUNDARIA DE AGUA	152 días
57	01.02.01.01	OBRAS PRELIMINARES	31 días
65	01.02.01.05	EMPALMES	19 días
69	01.02.01.06	ANCLAJES DE CONCRETO PARA CONEXIONES	14 días
71	01.02.01.08	VÁLVULAS	147 días
76	01.02.01.10	REHABILITACIÓN DE RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE (ACTUACIÓN METODO SIN ZANJA)	152 días
91	01	PAQUETE B-5	300 días
92	01.02	SECTOR 259	300 días
93	01.02.01	RED SECUNDARIA DE AGUA	300 días
94	01.02.01.01	OBRAS PRELIMINARES	285 días
102	01.02.01.05	EMPALMES	259 días
144	01.02.01.06	ANCLAJES DE CONCRETO PARA CONEXIONES	95 días
147	01.02.01.08	VÁLVULAS	293 días
162	01.02.01.10	REHABILITACIÓN DE RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE (ACTUACIÓN METODO SIN ZANJA)	300 días
188		ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	300 días
189		OBRAS PROVISIONALES - PRELIMINARES - SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	285 días
190		DESVIO DE TRANSITO B-5	285 días
191		DESVIO DE TRANSITO B-4	152 días
192		GESTION SOCIAL	300 días
193		ARQUEOLOGÍA - LIMA	300 días
194		ARQUEOLOGÍA - CALLAO	300 días
195		FIN	0 días

Fuente: Expediente de la Variación de Obra Nª6

El Presupuesto Adicional de Obra N° 07 está conformado de acuerdo al siguiente detalle:

Figura 35

Presupuesto Adicional Nº6 - Variación de Obra Nº7

Item	Descripción	Und.	Presupuesto Adicional
01.00	**PRESUPUESTO ADICIONAL 06**		
01.01	RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE - PAQUETE B4	**S/**	1,013,171.16
01.02	RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE - PAQUETE B5	**S/**	1,907,171.64
01.03	OBRAS PROVISIONALES - PRELIMINARES - SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	**S/**	1,099,862.80
01.04	DESVIO DE TRANSITO PAQUETE B-4	**S/**	26,838.29
01.05	DESVIO DE TRANSITO PAQUETE B-5	**S/**	33,910.83
	COSTO DIRECTO TOTAL	**S/**	**4,080,954.72**
	GASTOS GENERALES (18.94 %)	**S/**	772,932.82
	UTILIDAD (2 %)	**S/**	81,619.09
	SUBTOTAL	**S/**	**4,935,506.63**

Item	Descripción	Und.	Presupuesto Adicional
	IGV (18%)	**S/**	**888,391.19**
	TOTAL - 01	**S/**	**5,823,897.82**
01.06	GESTION SOCIAL - SECTOR 83B,212 Y 259	**S/**	465,965.00
	GASTOS GENERALES (12.00 %)	**S/**	55,915.80
	UTILIDAD (2 %)	**S/**	9,319.30
	SUBTOTAL	**S/**	**531,200.10**
	IGV (18%)	**S/**	**95,616.02**
	TOTAL - 02	**S/**	**626,816.12**
01.07	ARQUEOLOGÍA LOTE 3 - CALLAO	**S/**	230,800.00
	GASTOS GENERALES (12.00 %)	**S/**	27,696.00
	UTILIDAD (2 %)	**S/**	4,616.00
	SUBTOTAL	**S/**	**263,112.00**
	IGV (18%)	**S/**	**47,360.16**
	TOTAL - 03	**S/**	**310,472.16**
01.08	ARQUEOLOGÍA LOTE 3 - LIMA	**S/**	230,800.00
	GASTOS GENERALES (12.00 %)	**S/**	27,696.00
	UTILIDAD (2 %)	**S/**	4,616.00
	SUBTOTAL	**S/**	**263,112.00**
	IGV (18%)	**S/**	**47,360.16**
	TOTAL - 04	**S/**	**310,472.16**
	TOTAL FINAL	**S/**	**7,071,658.26**

Fuente: Expediente de la Variación de Obra Nª7

El Presupuesto Adicional N° 06, que asciende a **S/ 7,071,658.26** (Siete millones setenta y un mil seiscientos cincuenta y ocho con 26/100 soles), incluidos impuestos, representa un porcentaje de incidencia del **6.552%** con respecto al monto total del contrato principal. Mientras que el presupuesto del Deductivo Vinculante Nº5 es de:

Figura 36

Presupuesto Deductivo Nº5 - Variación de Obra Nº7

Item	Descripción	Und.	Presupuesto Deductivo
01	**PRESUPUESTO DEDUCTIVO 05**		
01.01	RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE - PAQUETE B4	**S/**	39,011.13
01.02	RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE - PAQUETE B5	**S/**	247,027.17
	SUBTOTAL	**S/**	**286,038.30**
	IGV (18%)	**S/**	**51,486.89**
	TOTAL	**S/**	**337,525.19**

Fuente: Expediente de la Variación de Obra Nª7

El Presupuesto Deductivo Vinculante N° 05, con un importe de **S/ 337,525.19** (Trescientos treinta y siete mil quinientos veinticinco con 19/100 soles), incluido el IGV, representa un porcentaje de incidencia del **0.313%** con respecto al monto total del contrato principal. Por lo tanto la incidencia neto de esta variación de Obra Nº7 es de **6.239%.**

3.1.2 Variación de Obra - Sectorización de Válvulas

La variación de obra Nº 08 fue denominada *"Por Mayores Metrados y Partidas Nuevas por "Suministro de Válvulas de Embone y Eliminación de Válvulas de Seccionamiento existentes en los Sectores Hidráulicos (Adicional de Obra N° 07 y Deductivo Vinculante N° 06)"– Sectores 83B, 212, 213, 259, 345, 368, 369";* las causales que generaron esta variación se detallan a continuación:

La contratista informó al Comité de Inspección que, en relación con la verificación de estanqueidad y renovación de válvulas existentes en los subsectores, esta actividad no es factible. Explicaron que las válvulas son operadas por SEDAPAL conforme al sistema de abastecimiento actual y no pueden ser manipuladas sin su autorización previa, ya que esto podría afectar la distribución y generar problemas para los usuarios. Ante ello, solicitaron instrucciones sobre cómo proceder.

El Comité de Inspección, junto con la entidad, EOMR-Comas y EOMR-Callao, realizó un análisis exhaustivo de los circuitos de los sectores y subsectores, así como de las nuevas troncales estratégicas de abastecimiento, para optimizar la sectorización hidráulica. El objetivo fue garantizar un suministro eficiente en la zona, minimizando las afectaciones en caso de incidentes. Como resultado de este análisis, se descartaron la mayoría de las válvulas de mantenimiento o seccionamiento que no influyen en la sectorización de los sectores.

Finalmente, se identificaron 14 sectores hidráulicos de mantenimiento, distribuidos de la siguiente manera: 83B1, 83B2, 212A1, 212A2, 212B1, 212B2, 213-1, 213-2, 213-3, 259, 345, 368A1, 368A2 y 369A. En estos subsectores se procederá a rehabilitar o insertar

válvulas de mantenimiento, sector y subsector. Las válvulas de mantenimiento existentes que no forman parte de la sectorización serán retiradas y reemplazadas por niples de características iguales o superiores a las de la red actual. Con esta decisión, se notificaron las instrucciones a la contratista para que inicie la elaboración del expediente adicional correspondiente a la Variación de Obra Nº 8. A continuación, detallamos la lista de las válvulas consideradas.

Tabla 55

Relación De Válvulas De Sector, Subsector y de Mantenimiento

Item	Sector	Subsector	Cantidad
1	83B1	A	12
		B	9
		C	13
2	83B2	A	24
		B	13
3	212A1	A	19
		B	20
		C	13
4	212A2	A	13
		B	13
		C	12
5	212B1	A	19
		B	13
		C	17
6	212B2	A	2
		B	19
7	213-1	A	3
		B	6
		C	15
		D	7
		E	12
8	259	A	20
		B	12
		C	24
		D	11
9	345	A	9
		B	10
10	368A1	A	11
		B	5
		C	3
		D	2
		E	6
11	368A2	A	4
		B	9
12	369A	A	15

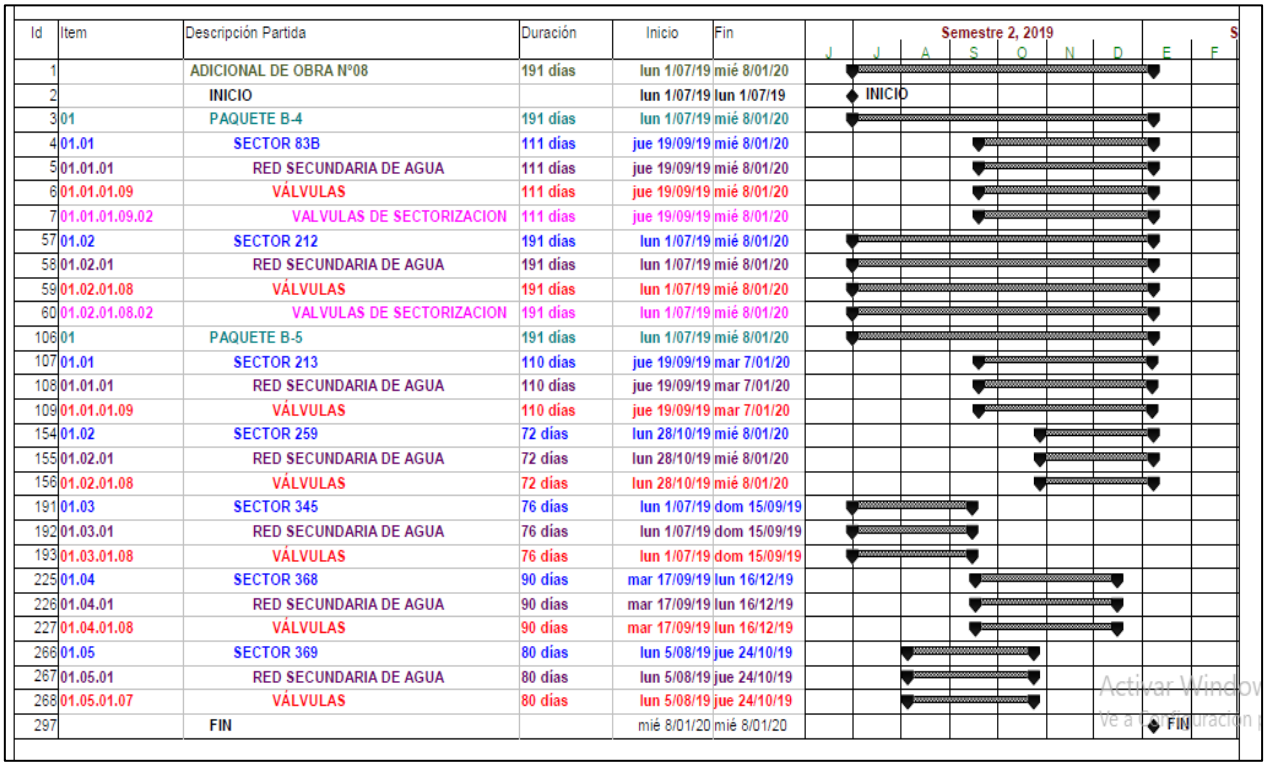
Item	Sector	Subsector	Cantidad
		B	12
	TOTAL		**427**

Fuente: Elaboración propia

En tanto al plazo de ejecución y considerando los nuevos trabajos a realizarse en válvulas existentes y/o válvulas a adicionar por instructivo dado por la Entidad e Inspección, los cuales aplican a todos los sectores del proyecto, se están generando 191 días calendarios adicionales al proyecto. Cabe mencionar que el plazo de ejecución de obra está sujeto a la variación de obra N°07 correspondiente a la Rehabilitación de las redes secundarias de agua potable de PVC ITINTEC de la zona 9 del sector 83B y del Subsector B Sector 212A Y de Asbesto Cemento del Sector 259 (Adicional de Obra N°06 y Deductivo Vinculante N°05).

Figura 37

Cronograma Gantt de la Variación de Obra Nº8



Id	Item	Descripción Partida	Duración	Inicio	Fin
1		ADICIONAL DE OBRA N°08	191 días	lun 1/07/19	mié 8/01/20
2		INICIO		lun 1/07/19	lun 1/07/19
3	01	PAQUETE B-4	191 días	lun 1/07/19	mié 8/01/20
4	01.01	SECTOR 83B	111 días	jue 19/09/19	mié 8/01/20
5	01.01.01	RED SECUNDARIA DE AGUA	111 días	jue 19/09/19	mié 8/01/20
6	01.01.01.09	VÁLVULAS	111 días	jue 19/09/19	mié 8/01/20
7	01.01.01.09.02	VALVULAS DE SECTORIZACION	111 días	jue 19/09/19	mié 8/01/20
57	01.02	SECTOR 212	191 días	lun 1/07/19	mié 8/01/20
58	01.02.01	RED SECUNDARIA DE AGUA	191 días	lun 1/07/19	mié 8/01/20
59	01.02.01.08	VÁLVULAS	191 días	lun 1/07/19	mié 8/01/20
60	01.02.01.08.02	VALVULAS DE SECTORIZACION	191 días	lun 1/07/19	mié 8/01/20
106	01	PAQUETE B-5	191 días	lun 1/07/19	mié 8/01/20
107	01.01	SECTOR 213	110 días	jue 19/09/19	mar 7/01/20
108	01.01.01	RED SECUNDARIA DE AGUA	110 días	jue 19/09/19	mar 7/01/20
109	01.01.01.09	VÁLVULAS	110 días	jue 19/09/19	mar 7/01/20
154	01.02	SECTOR 259	72 días	lun 28/10/19	mié 8/01/20
155	01.02.01	RED SECUNDARIA DE AGUA	72 días	lun 28/10/19	mié 8/01/20
156	01.02.01.08	VÁLVULAS	72 días	lun 28/10/19	mié 8/01/20
191	01.03	SECTOR 345	76 días	lun 1/07/19	dom 15/09/19
192	01.03.01	RED SECUNDARIA DE AGUA	76 días	lun 1/07/19	dom 15/09/19
193	01.03.01.08	VÁLVULAS	76 días	lun 1/07/19	dom 15/09/19
225	01.04	SECTOR 368	90 días	mar 17/09/19	lun 16/12/19
226	01.04.01	RED SECUNDARIA DE AGUA	90 días	mar 17/09/19	lun 16/12/19
227	01.04.01.08	VÁLVULAS	90 días	mar 17/09/19	lun 16/12/19
266	01.05	SECTOR 369	80 días	lun 5/08/19	jue 24/10/19
267	01.05.01	RED SECUNDARIA DE AGUA	80 días	lun 5/08/19	jue 24/10/19
268	01.05.01.07	VÁLVULAS	80 días	lun 5/08/19	jue 24/10/19
297		FIN		mié 8/01/20	mié 8/01/20

Fuente: Expediente Adicional de la Variación de Obra Nº8

El Presupuesto Adicional de Obra N° 08 está conformado de acuerdo con el siguiente detalle:

Tabla 56

Presupuesto del Paquete B4 - Adicional Nº7

ITEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
1	PAQUETE B-4		705,115.66
1.01	SECTOR 83B		167,779.42
1.02	SECTOR 212		537,336.24
	COSTO DIRECTO TOTAL		**705,115.66**
	GASTOS GENERALES (18.94 %)	18.94%	133,548.91
	UTILIDAD (2 %)	2.00%	14,102.31
	SUB TOTAL		**852,766.88**

Fuente: Expediente Adicional de la Variación de Obra Nº8

Tabla 57

Presupuesto del Paquete B5 - Adicional Nº7

ITEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
1	PAQUETE B-5		700,241.02
1.01	SECTOR 213		211,132.57
1.02	SECTOR 259		75,465.34
1.03	SECTOR 345		105,093.51
1.04	SECTOR 368		169,909.82
1.05	SECTOR 369		138,639.78
	COSTO DIRECTO TOTAL		
	GASTOS GENERALES (18.94 %)	18.94%	132,625.65
	UTILIDAD (2 %)	2.00%	14,004.82
	SUB TOTAL		**846,871.49**

Fuente: Expediente Adicional de la Variación de Obra Nº8

Tabla 58

Presupuesto Total del Adicional Nº7

Item	Descripción	Und.	Presupuesto Adicional 07
01	PRESUPUESTO ADICIONAL 08		
01.01	RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE - PAQUETE B4	S/	852,766.88
01.02	RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE - PAQUETE B5	S/	846,871.49
	SUBTOTAL	S/	**1,699,638.37**
	IGV (18%)	S/	**305,934.91**
	TOTAL	S/	**2,005,573.28**

Fuente: Expediente Adicional de la Variación de Obra Nº8

El Presupuesto Adicional N° 08, que asciende a **S/ 2,005,573.28** (Dos millones cinco mil quinientos setenta y tres con 28/100 Soles), incluyen los gastos generales variables propios de las prestaciones adicionales e incluye el porcentaje de utilidad del Presupuesto ofertado, así como el Impuesto General a las Ventas, representa un porcentaje de incidencia del **1.858%** con respecto al monto total del contrato principal. Mientras que el presupuesto del Deductivo Vinculante Nº6 es de:

Tabla 59

Presupuesto del Paquete B4 – Deductivo Nº6

ITEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
1	PAQUETE B-4		705,115.66
1.01	SECTOR 83B		395,925.03
1.02	SECTOR 212		456,524.64
	COSTO DIRECTO TOTAL		**852,449.67**
	GASTOS GENERALES (18.94 %)	18.94%	161,453.97
	UTILIDAD (2 %)	2.00%	17,048.99
	SUB TOTAL		**1,030,952.63**

Fuente: Expediente Adicional de la Variación de Obra Nº8

Tabla 60

Presupuesto del Paquete B5 – Deductivo Nº6

ITEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
1	PAQUETE B-5		700,241.02
1.01	SECTOR 213		241,345.72
1.02	SECTOR 259		138,798.49
1.03	SECTOR 345		83,235.41
1.04	SECTOR 368		200,312.79
1.05	SECTOR 369		121,954.06
	COSTO DIRECTO TOTAL		**785,646.47**
	GASTOS GENERALES (18.94 %)	18.94%	148,801.44
	UTILIDAD (2 %)	2.00%	15,712.93
	SUB TOTAL		**950,160.84**

Fuente: Expediente Adicional de la Variación de Obra Nº8

Tabla 61

Presupuesto Total del Deductivo Nº6

Ítem	Descripción	Und.	Presupuesto Deductivo 07
01	PRESUPUESTO DEDUCTIVO 07		
01.01	RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE - PAQUETE B4	S/	1,030,952.63
01.02	RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE - PAQUETE B5	S/	950,160.84
	SUBTOTAL	S/	**1,981,113.47**
	IGV (18%)	S/	**356,600.42**
	TOTAL	S/	**2,337,713.89**

Fuente: Expediente Adicional de la Variación de Obra Nº8

El Presupuesto Deductivo Vinculante N° 06, con un importe de **S/ 2,337,713.89** (Dos millones trescientos treinta y siete mil setecientos trece con 89/100 Soles), incluido el IGV, representa un porcentaje de incidencia del -**2.166%** con respecto al monto total del contrato principal.

Por lo tanto, la Variación de Obra N°08 tiene un porcentaje de incidencia de **-0.308%** lo que representa (-**S/ 332,140.61**) del presupuesto contractual.

3.1.3 Variación de Obra - Prueba de Hermeticidad

La variación de obra Nº 12 fue denominada *"Pruebas de Hermeticidad de los Nuevos Sectores y Subsectores Hidráulicos (Adicional de Obra N°09);* las causales que generaron esta variación se detallan a continuación:

Durante la reunión de coordinación entre EOMR Comas, el contratista, el Comité de Inspección de Obra Lote 03 y el equipo EPE de SEDAPAL, se planteó la preocupación de que el expediente técnico de la obra no contempla una partida presupuestaria para la prueba de hermeticidad, necesaria para verificar los sectores. Ante esta situación y la necesidad de realizar dicha prueba, el Comité de Inspección instruyó al contratista, a través de un registro en el cuaderno de obra, a generar una variación en el proyecto para incluir la partida "Prueba de Hermeticidad" en las actividades a ejecutar. A lo que el contratista

elabora variación de obra teniendo en cuenta que solo se considera el presupuesto adicional, ya que no existe partida por deducir.

Esta prueba es muy importante para verificar el correcto aislamiento de un sector y subsector, permite que las mediciones de los caudalímetros sean más reales y facilita detectar puntos de pérdidas de agua reduciendo de esta forma el % de agua no facturada.

En la tanto al plazo de ejecución para la Prueba de Hermeticidad de los Nuevos Sectores y Subsectores Hidráulicos del proyecto es de 104 días calendarios.

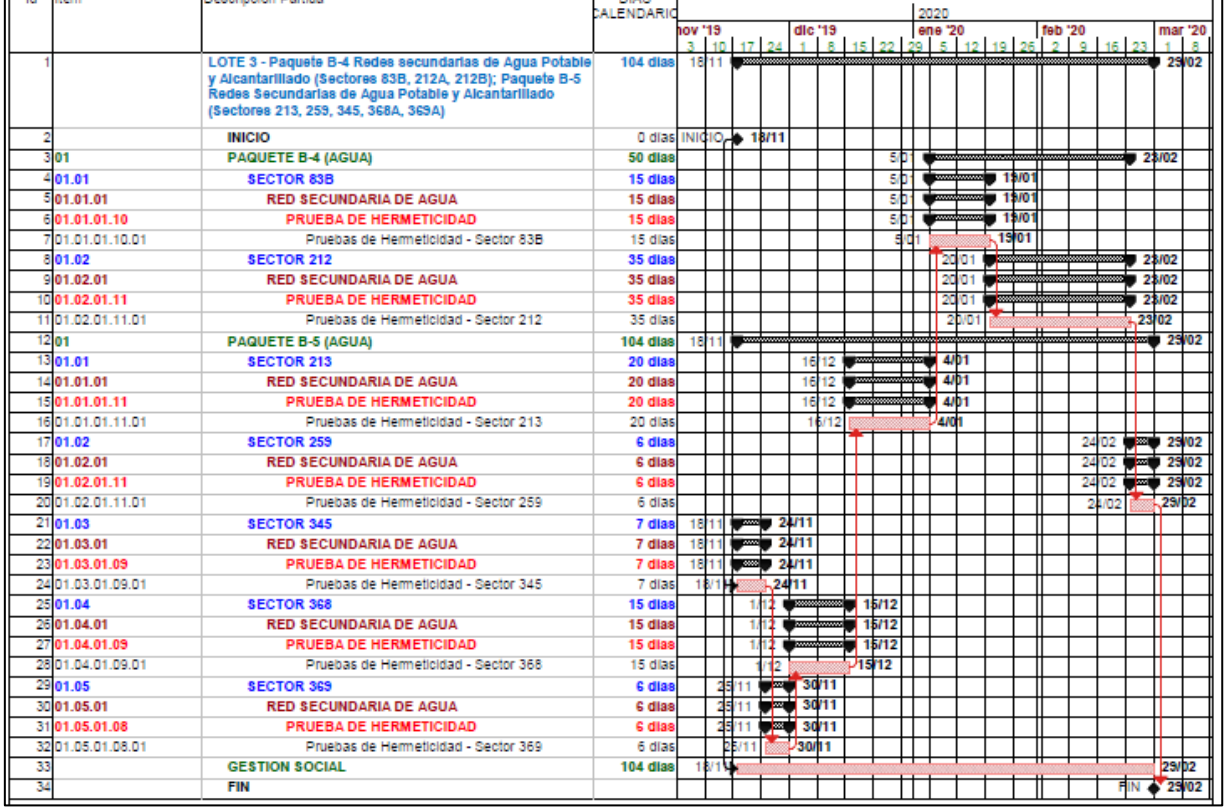
Tabla 62

Cronograma Gantt de la Variación de Obra Nº12

CRONOGRAMA GANTT - VARIACION DE OBRA N°12

OBRA: LOTE 3 - Paquete B-4 Redes secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); Paquete B-5 Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369A)

Id	Item	Descripción Partida	DIAS CALENDARIO
1		LOTE 3 - Paquete B-4 Redes secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); Paquete B-5 Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369A)	104 días
2		INICIO	0 días
3	01	PAQUETE B-4 (AGUA)	50 días
4	01.01	SECTOR 83B	15 días
5	01.01.01	RED SECUNDARIA DE AGUA	15 días
6	01.01.01.10	PRUEBA DE HERMETICIDAD	15 días
7	01.01.01.10.01	Pruebas de Hermeticidad - Sector 83B	15 días
8	01.02	SECTOR 212	35 días
9	01.02.01	RED SECUNDARIA DE AGUA	35 días
10	01.02.01.11	PRUEBA DE HERMETICIDAD	35 días
11	01.02.01.11.01	Pruebas de Hermeticidad - Sector 212	35 días
12	01	PAQUETE B-5 (AGUA)	104 días
13	01.01	SECTOR 213	20 días
14	01.01.01	RED SECUNDARIA DE AGUA	20 días
15	01.01.01.11	PRUEBA DE HERMETICIDAD	20 días
16	01.01.01.11.01	Pruebas de Hermeticidad - Sector 213	20 días
17	01.02	SECTOR 259	6 días
18	01.02.01	RED SECUNDARIA DE AGUA	6 días
19	01.02.01.11	PRUEBA DE HERMETICIDAD	6 días
20	01.02.01.11.01	Pruebas de Hermeticidad - Sector 259	6 días
21	01.03	SECTOR 345	7 días
22	01.03.01	RED SECUNDARIA DE AGUA	7 días
23	01.03.01.09	PRUEBA DE HERMETICIDAD	7 días
24	01.03.01.09.01	Pruebas de Hermeticidad - Sector 345	7 días
25	01.04	SECTOR 368	15 días
26	01.04.01	RED SECUNDARIA DE AGUA	15 días
27	01.04.01.09	PRUEBA DE HERMETICIDAD	15 días
28	01.04.01.09.01	Pruebas de Hermeticidad - Sector 368	15 días
29	01.05	SECTOR 369	6 días
30	01.05.01	RED SECUNDARIA DE AGUA	6 días
31	01.05.01.08	PRUEBA DE HERMETICIDAD	6 días
32	01.05.01.08.01	Pruebas de Hermeticidad - Sector 369	6 días
33		GESTION SOCIAL	104 días
34		FIN	



Fuente: Expediente Adicional de la Variación de Obra Nº12

El Presupuesto Adicional de Obra N° 012 está conformado de acuerdo con el siguiente detalle:

Tabla 63

Presupuesto Total del Adicional Nº09

Item	Descripción	Und.	Presupuesto
01	**PRESUPUESTO ADICIONAL 09**		
01.01	RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE – SECTOR 83B	**S/**	20,778.30
01.02	RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE – SECTOR 212	**S/**	45,712.26
01.01	RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE – SECTOR 213	**S/**	29,089.62
01.02	RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE – SECTOR 259	**S/**	16,622.64
01.03	RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE – SECTOR 345	**S/**	8,311.32
01.04	RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE – SECTOR 368	**S/**	29,089.62
01.05	RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE – SECTOR 369	**S/**	8,311.32
	COSTO DIRECTO TOTAL - RED SECUNDARIA	**S/**	**157,915.08**
	GASTOS GENERALES (18.94 %)	S/	29,909.11
	UTILIDAD (2 %)	S/	3,158.30
	SUB TOTAL (1)	**S/**	**190,982.49**
	COSTO DIRECTO TOTAL - GESTION SOCIAL	**S/**	**125,880.00**
	GASTOS GENERALES (12.00%)	S/	15,105.60
	UTILIDAD (2%)	S/	2,517.60
	SUB TOTAL (2)	**S/**	**143,503.20**
	SUB TOTAL (1)+(2)	**S/**	**334,485.69**
	IGV (18%)	**S/**	**60,207.42**
	TOTAL	**S/**	**394,693.11**

Fuente: Expediente Adicional de la Variación de Obra Nº12

El Presupuesto Adicional N° 09, que asciende a **S/ 394,693.11** (Trescientos noventa y cuatro mil seiscientos noventa y tres con 11/100 Soles), incluyen los gastos generales variables propios de las prestaciones adicionales e incluye el porcentaje de utilidad del Presupuesto ofertado, así como el Impuesto General a las Ventas, representa un porcentaje de incidencia del **0.366%** con respecto al monto total del contrato principal.

3.2 Inspección y control de los trabajos ejecutados

A continuación, se detallarán los trabajos ejecutados en el proyecto Lima Norte II – Lote 03, donde el comité de inspección supervisó el cumplimiento de las especificaciones técnicas mínimas establecidas en el expediente técnico, incluidas las modificaciones implementadas durante el desarrollo de la obra. Asimismo, se describirán los inconvenientes presentados y las soluciones adoptadas en cada caso particular. Además, se destacarán los beneficios identificados, que servirán como ejemplo y recomendación para replicar en futuros proyectos.

3.2.1 Instalación de Redes de agua potable método con Zanja

Para iniciar con la instalación de las tuberías de redes de agua potable por el método con zanja debemos tomar en cuenta dos condiciones, las tuberías a instalar será totalmente nueva, es decir que no exista red en dicho tramo y tuberías a rehabilitar que reemplazará a la tubería existente, para el caso de esta última al ser el proyecto ubicado en zona urbano se tomó la decisión de instalar la tubería de forma paralela a la existente y no en la misma ubicación, con ello nos libramos de cortes continuos al servicio de agua ya que los tramos a rehabilitar por el método con zanja no están concentrados sino dispersos.

Se identifica los tramos del sector a instalar, y se inician con las calicatas de exploración para confirmar que los planos del expediente sean acordes con la realidad, con dicha calicata identificamos profundidad de la tubería existente la cual se reemplazaría (rehabilitación) o para empalmar (nueva) y las interferencias con otros servicios. En caso de las profundidades a considerar en general se respetaba la profundidad de la tubería existente, sin embargo, en caso donde se haya encontrado tuberías con profundidades menore a 1.00 m, lo que hacíamos en indicar que se instale a una mayor profundidad mínima de 1.20 a más.

Con esta información se procede a realizar el trazado en campo de la tubería a instalar, con el trazo hecho empezamos a recorrer dicho trazo con el georadar ello para

identificar las interferencias que interceptarían o cruzarían la instalación de la tubería. Con esta información la contratista presenta los planos de replanteados donde se apreciará el nuevo trazo de la tubería y las secciones donde se precise las interferencias que se deben considerar durante las excavaciones. El comité revisa dicha información y contrasta que este la información recopilada de campo y aprueba dichos planos de replanteo.

Al ser una zona urbana la superficie del terreno en su mayoría era asfáltica de 2'', sin embargo, se trata en lo posible que la excavación sea al límite de la vía asfaltico o si es posible en la berma laterales en donde la superficie era o vereda o área verde. Durante las excavaciones se encontraron que los terrenos eran estables por lo que no hubo la necesidad del usar de entibados, además las profundidades de instalación se encontraban entre 1.20 a 1.50m. Las excavaciones tenían un ancho de mínimo 70 cm, este ancho variaba de acuerdo con el diámetro de a la tubería siguiendo el criterio de diámetro de la tubería más 30cm a cada lado. Este criterio es necesario para que los operarios dentro de la zanja puedan manipular la tubería sin estar incomodos. Una vez se haya culminado con la excavación se procede a la nivelación y al refine del terreno, para luego se colocar una cama de apoyo de 10 cm de arena gruesa de granulometría de 2.36mm.

Figura 38

Excavación Método con Zanja Troncal Estratégica - Sector 83B

Fuente: Elaboración Propia

Para el caso de tubería de hasta DN 110mm estas vienen por rollos de 100 metros, mientras que las tuberías de DN160 mm en adelante por tramos de 6.0 a 12 metros, por lo tanto, en dichos tramos se requiere unirlo fuera de la zanja mediante termofusión o electrofusión. De la misma manera se realiza con los accesorios que pueda tener dicho tramo como ya sea codos, tees, válvulas o hidrantes además de colocar su anclaje respectivo ya que dichos tramos trabajan a presión.

La tubería procede a bajar con el apoyo de una retroexcavadora sobre la cama de apoyo, se debe verifica que la tubería se encuentre al centro de la zanja. Luego or encima de la clave de la tubería se añade o arena gruesa o relleno de material propio cribado con diámetro máximo 3.2mm por una altura de 30 cm, en esta parte se coloca los tapones en cada extremo y la instalación se somete a su primera prueba hidráulica a zanja abierta, (mayor detalle en el siguiente capítulo).

Figura 39

Instalación de la tubería de PEAD Ø 250 mm - Av. Alipio Ponce con la Av. Tantamayo - Sector 213

Fuente: Elaboración propia

De pasar satisfactoriamente la primera prueba hidráulica se procede con la instalación de las conexiones domiciliarias a lo largo del tramo, se descubre la arena colocada encima de la tubería en los puntos donde se requiere colocar una conexión domiciliaria. Se proceden a colocar la abrazadera telescópica y la válvula de toma adaptador para tubería de polietileno, dependiendo de la conexión a rehabilitar será con salida de 15mm, 20mm, 25mm o 50mm. Se procede a colocar el tramo de la conexión hasta la caja de agua donde se instala una válvula termoplástica con niple telescópico, además se debe tener en cuenta que todo el tramo la conexión debe estar protegida con una tubería de PVC de Ø100mm.

Figura 40

Conexión Domiciliaria de agua Potable

Fuente: Elaboración propia

Como bien sabemos al ser conexión para reemplazar estas nuevas conexiones se dejan al costado de la conexión existente, este se reemplazará en la jornada donde la nueva tubería se empalme a las redes existentes y entre en funcionamiento.

Luego de las instalaciones de las conexiones se procede a tapar la zanja con material propio en capas de 30 cm, dicho capas de relleno debe estar compactada a un

95%PM, el relleno se completará hasta la superficie en caso haya que resanar la superficie se procederá de la siguiente manera:

- Para el caso de que la superficie sea asfáltica se dejará como mínimo 20 cm para la base granular más el grosor de la capa asfáltica, en el proyecto encontramos espesores de 2'' y 3''
- Para el caso de veredas de concreto se dejará como mínimo 10 cm para la base granula más el grosor de la vereda.
- La compactación de la base granular deberá ser mínimo de 98% de PM.

Figura 41

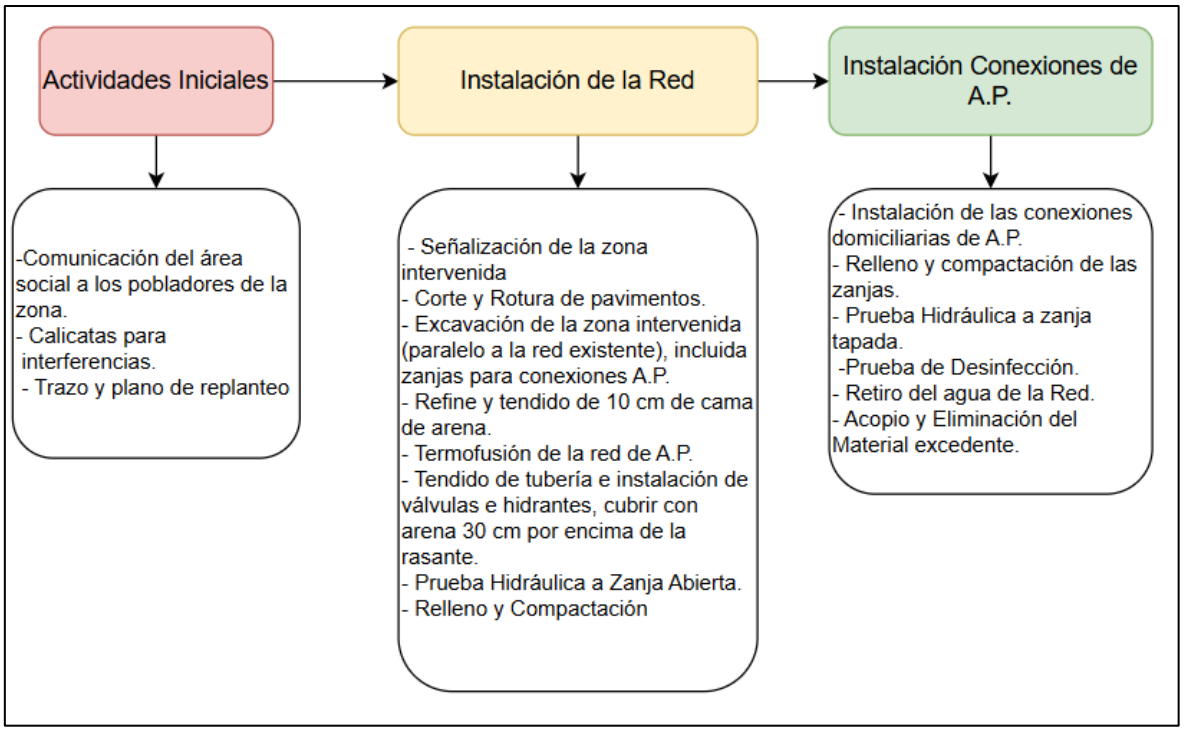
Compactación en La Av. Alipio Ponce con la Av.Tantamayo

Fuente: Elaboración propia

Para finalizar con los trabajos de instalación de la red de agua potable se realizó una segunda prueba hidráulica a zanja tapada, (mayor detalle en el siguiente capítulo).

Figura 42

Diagrama de Flujo de la Rehabilitación de Red de agua potable MCZ



Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Instalación de Redes de agua potable método sin Zanja

De la misma manera que el método con zanja detallaremos el procedimiento en el método sin zanja, Como primero parte al intervenir un tramo a rehabilitar iniciaremos con la comunicación de los pobladores de la zona por medio del equipo de intervención social que ira volanteando de forma personal, indicando que se instalará una nueva tubería en reemplazo de la existente y de la misma manera se cambiaran las conexiones domiciliarias de agua potable.

Luego por medio de los planos de redes del expediente técnico y a través de calicatas de exploración detectaremos la ubicación exacta de las redes existentes y las posibles interferencias que se pueda encontrar. Con el realizaremos el trazo y replanteo de los tramos a ejecutar, labor que implica verificación de profundidad de cajas de agua potable de conexiones domiciliarias del tramo a ejecutar, profundidad de las tuberías

existentes, verificación de longitud del tramo y cantidad de conexiones domiciliarias. Todo lo cual se plasmará en un plano de replanteo, el cual es revisado y aprobado el Comité de Inspección. Con los planos aprobados se procederá al corte y roturas de los pavimentos y veredas, teniendo en cuenta los siguiente:

- Corte en las conexiones domiciliarias de agua potable.
- Corte en las ventanas para inserción de tubería.
- Corte de pavimento y excavación de las ventanas las cuales permitirán el ingreso de la máquina de fragmentación, el cual deberá tener una dimensión mínima de 2.00x2.50 m.
- Corte en los Puntos de Control.
- Corte de pavimento para las ventanas de válvulas e hidrantes
- Corte de pavimento en la toma, para el caso de conexiones domiciliarias con forro existente.
- Corte de pavimento para las conexiones, en el caso que no tengan forro existente.

De forma paralela al corte se debe colocar la cinta plástica señalizadora para el límite de seguridad de obra y el cerco de malla HDP de 1 m de altura apoyado en los cachacos. Luego se procederá realizar las excavaciones de zanja en los puntos de los cortes previamente realizados.

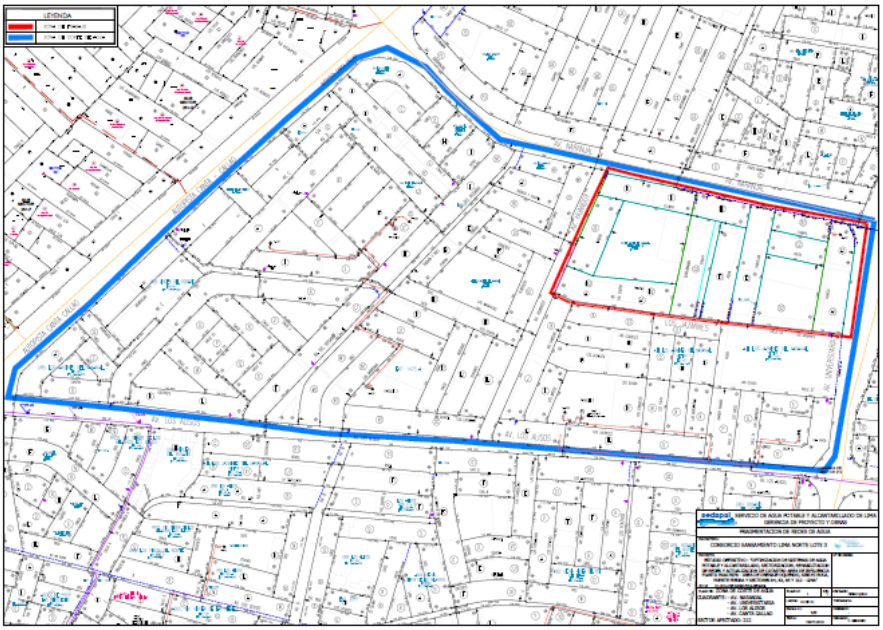
En coordinación con el EOMR de SEDAPAL del área de jurisprudencia (Comas o Callao), y con el plano de replanteo de las redes a intervenir se definirá el área afectada para la instalación de válvulas de control que servirán para la instalación de la nueva tubería. Con el área definida se tenerá en cuenta:

- Plano del área afectada, en coordinación con EOMR.
- Difusión del corte de servicio por parte del área de Intervención social.
- Plano de las válvulas de control.

- Programación de los tiempos.
- Recursos Necesarios.

Figura 43

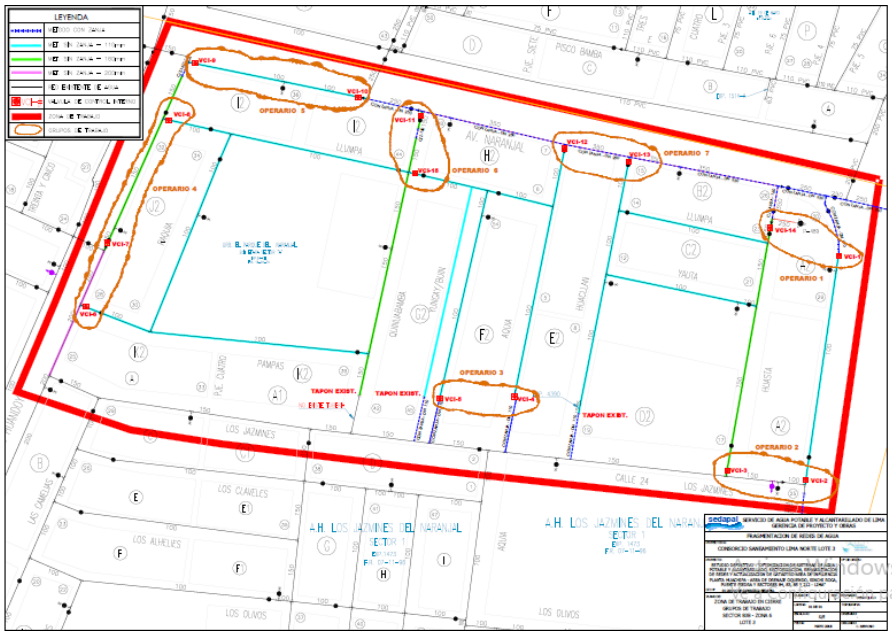
Plano del área afectada del corte de Servicio



Fuente: Elaboración propia

Figura 44

Plano de las válvulas de control



Fuente: Elaboración propia

Para el día de la intervención se debe tener en cuenta:

- El terreno debe estar preparado 1 día antes.
- Las Válvulas deben estar preparadas con anticipación (Tuberías embonadas a válvulas).

Figura 45

Preparación de válvulas de control

Fuente: Elaboración propia

Además, se deberá tener en cuenta los recursos necesarios para la intervención, a continuación, detallamos los recursos empleados en la inserción de válvulas de control para el sector 83B.

Figura 46

Lista de Materiales para inserción de válvulas de control – Sector83B

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
1.0	Válvula Luflex 110 mm	und	11
2.0	Válvula Luflex 160 mm	und	4
3.0	Acople HD Recto de Amplio Rango AC/PVC de 4” - Rango [107 - 128]	und	22
4.0	Acople HD Recto de Amplio Rango AC/PVC de 6” - Rango [159.2 - 181.6]	und	8
5.0	Tubería PVC DN 110mm	ml	22
6.0	Tubería PVC DN 160mm	ml	8

Fuente: Elaboración propia

Figura 47

Lista de Equipos para inserción de válvulas de control – Sector83B

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
1.0	Motobomba de 2 pulg	Und	1
2.0	Motobomba de 3 pulg	Und	4
3.0	Motobomba de 4 pulg	Und	1
4.0	Cortadora de Pavimento de 16 pulg.	Und	1
5.0	Martillo Eléctrico de 2000W	Und	1
6.0	Generador Eléctrico Pot. Max 6.5kVA)	Und	2
7.0	Minicargador de 36Kw	Und	1
8.0	Amoladora de 7”	Und	1
9.0	Vibro apisonador	Und	2
10.0	Reflectores 500W	Und	4
11.0	Camioneta 4x4	Und	1
12.0	Camión de Baranda abierta de 7 Tn	Und	1

Fuente: Elaboración propia

Después de realizar el cierre, se debe esperar que la tubería se descargue parcialmente, ya que vaciarla por completo tomaría más tiempo. En el punto de instalación de las válvulas de control, se colocarán motobombas equipadas con tuberías de succión y descarga. Una vez descargada la red, se procederá al corte de la tubería, completando así la descarga tota, apoyarse de la motobomba para retirar el agua que haya quedado en la red. Tras realizar los cortes necesarios, se instalarán las válvulas de control, las cuales se fijarán firmemente para evitar cualquier desprendimiento. Al finalizar el trabajo, se notificará para restablecer el servicio. Con las válvulas de control instaladas se tendrá el control de la zona intervenir y se irá rehabilitando la red de forma progresiva.

Luego se procederá a instalar las tuberías previsionales de HDPE de 50 mm de forma paralela a la red a intervenir, adema se instalará las conexiones domiciliarias provisionales, ello para evitar que los usuarios se queden sin acceso al agua.

Se procederá al cierre de un tramo por medio las válvulas de control provisionales, y se empalmaran a las tuberías provisionales instaladas, se retirarán las conexiones existentes y se colocaran en su lugar las conexiones provisionales.

Figura 48

Instalación de tuberías provisionales

Fuente: Elaboración propia

Figura 49

Tuberías provisionales Instaladas

Fuente: Elaboración propia

Con las tuberías provisionales funcionando todo queda listo para instalar la nueva tubería, como las tuberías consideradas son de HDPE PE100 y SDR 17/PN10 de normativa NTP -ISO 4427:2008; dichas tuberías se unen ellas y con sus accesorios por medio de la termofusión. El procedimiento de la Termofusión se realiza de la siguiente manera:

- Instalar el equipo de soldadura de termofusión y conectar la fuente de energía.

- Se determina la tabla de parámetros a utilizar de acuerdo con SDR (Relación dimensional estándar), y se programar la temperatura del plato calefactor de 200-220ºC.
- Colocar las tuberías en las mordazas, alinear y fijar ambos extremos a soldar, con ayuda de polines, unir las tuberías, verificando la alineación y simetría de las partes a soldar.
- Insertar el refrentador entre ambas caras para rectificar las superficies a soldar, fijándolo con el seguro para evitar accidentes, retirar el refrendador cuando este se encuentre totalmente detenido.
- Limpiar el plato calefactor y los extremos a soldar con papel absorbente y alcohol isopropílico.
- Comprobar presión de arrastre según indica la tabla guía de termofusión.
- El plato calefactor deberá limpiarse con papel absorbente y alcohol isopropílico al igual que los extremos a soldar.
- Asegurar que el plato calefactor tenga la temperatura indicada.
- Realizar el precalentamiento: presionar la superficie a soldar contra el elemento calefactor para formar un cordón uniforme en todo el perímetro.
- Proceder al calentamiento: una vez formado el cordón, aplicar la presión mínima requerida durante un tiempo determinado según indica la tabla
- Retirar el elemento calefactor, juntar los extremos y aplicar presión de forma uniforme dentro del tiempo indicado en la tabla de parámetros. Este paso es crítico para una unión efectiva.
- Una vez alcanzada la presión final, esperar el tiempo de enfriamiento necesario. Después del enfriamiento, reducir la presión a cero, retirar las mordazas e inspeccionar visualmente la unión, dejando un registro en la cartilla de control.

- Unir las tuberías en la longitud programada para la rehabilitación y dejarlas bajo vigilancia en la zona un día antes de ejecutar la rehabilitación.

Tabla 64

Temperatura del plato de termofusión, presión aplicar en el precalentamiento y calentamiento

Diámetro de la Tubería (mm)	Tº del Plato Calefactor (°C)	Presión Inicial de Fusión (MPa)	Presión de Fusión (MPa)
20 - 63 mm	200 - 220°C	0.15 - 0.20 MPa	0.10 - 0.15 MPa
75 - 110 mm	200 - 220°C	0.15 - 0.20 MPa	0.15 - 0.25 MPa
125 - 160 mm	200 - 220°C	0.20 - 0.30 MPa	0.20 - 0.30 MPa
200 - 315 mm	200 - 220°C	0.20 - 0.30 MPa	0.25 - 0.40 MPa

Fuente: Elaboración propia en base a la ISO 21307

Tabla 65

Tiempo de Calentamiento para la Termofusión según diámetro y tipo

Tiempo de Calentamiento (s)				
Diámetro Nominal (mm)	SDR 11 (PN16 bar)	SDR 17 (PN10 bar)	SDR 21 (PN8 bar)	SDR 26 (PN6 bar)
20 - 63 mm	8 -10	8 -10	6 - 8	6 - 8
75 - 110 mm	30 - 40	30 - 40	20 - 30	20 - 30
125 - 160 mm	50 - 70	50 - 70	40 - 60	40 - 60
200 - 315 mm	120 - 160	120 - 160	90 - 120	90 - 120

Fuente: Elaboración propia en base a la ISO 21307

Tabla 66

Tiempo de enfriamiento para la termofusión según diámetros

	Tiempo de Enfriamiento (min)			
20 - 63 mm	6	6	5	5
75 - 110 mm	10	10	8	8
125 - 160 mm	15	15	12	12
200 - 315 mm	30	30	25	25

Fuente: Elaboración propia en base a la ISO 21307

Figura 50

Termofusión de accesorios de tubería de HDOE de 200mm

Fuente: Elaboración propia

Con la tubería lista para ingresar se procederá instalará la tubería por el método sin zanja Pipe Bursting estático, el cual es una técnica que consiste en la inserción de barras de acero macizo de 1m cada una que irán ingresando a la tubería anfitriona a través de la ventana donde se colocó la máquina que rompe las tuberías (PIPE BURSTER) estas barras harán su salida en el otro extremo de la tubería anfitriona en la cual se conectarán a un cabezal y cuchilla el cual estará fijada a la tubería de PE, de la misma forma que estas barras fueron introducidas a la tubería anfitriona estas irán saliendo trayendo consigo la tubería nueva de PEAD, de esta forma se reemplaza la tubería anfitriona por una nueva de PEAD.

Figura 51

Ingreso de barras de acero macizo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 67

Características del Equipo de Fragmentación Marca HammerHead - Modelo HB 5058

Rango de reemplazo de tubería – in (mm)	2 – 8 (50 – 200)
Max fuerza de Jalado (T)	50 (45.4)
Dimensiones Largo/Ancho/Alto – in (m)	65/22/13 (1.65/0.56/0.33)
Peso – lb (kg)	928 (421)
Peso de la Barra – lb (kg)	35.0 (15.9)
Diámetro de la Barra - in (mm)	2.00 (50)
Longitud de la Barra – in (m)	39.38 (1.00)
Número de Modelo (Fuente de Poder)	PP3000
Fabricante (Fuente de Poder)	Kubota
Motor – HP (kw) (Fuente de Poder)	21.5 (16)
Hidraúlico Pres Max – psi (bar) (Fuente de Poder)	3000 (27)
Dimensiones Largo/Ancho/Alto – in(m) (Fuente de Poder)	52.3/23.5/41.5 (1.33/0.60/1.05)
Peso – lb (kg) (Fuente de Poder)	690 (313)

Fuente: Ficha Técnica HAMMERHEAD

El proceso de instalación es de la siguiente manera:

- Se coloca la máquina de fragmentación con el apoyo de una grúa en la ventana previamente excavada de (3.00x1.50m) y nivelada.
- Con la máquina de poder (Power Pack) instalada, se inicia el proceso de inserción de las barras de 1 metro, que se irán atornillando unas con otras dentro de la tubería anfitriona hasta alcanzar el otro extremo de la tubería anfitriona.
- La cantidad de barras a insertar dependerá de la longitud de la tubería a fragmentar.
- Una vez que las barras necesarias han alcanzado el otro extremo de la tubería anfitriona, se instala el adaptador, seguido de las herramientas cortadoras y el cabezal de expansión más la cuchilla, que será el encargado de romper la tubería anfitriona.
- Después de instalar estos elementos, se invierte la dirección de la máquina de fragmentación para recuperar todas las barras hasta llegar a la poza de fragmentación. Es importante colocar polines debajo de la tubería de HDPE para evitar fricciones con el suelo que puedan dañarla.
- Una vez instalada la tubería HDPE, se repite el mismo procedimiento en otros tramos o hasta finalizar el proceso de fragmentación.

Figura 52

Ingreso de la Maquina de Fragmentación a la poza

Fuente: Elaboración propia

Figura 53

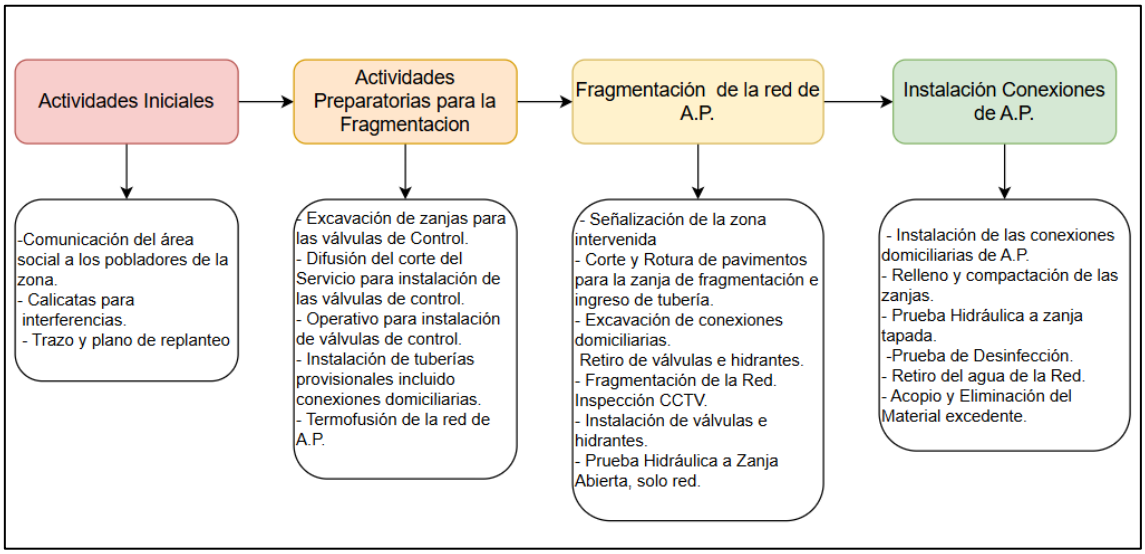
Fragmentación de tubería de HDOE 110mm

Fuente: Elaboración propia

Una vez finalizada la instalación, se realizará la prueba de inspección televisiva (detalles en el siguiente capítulo). Tras aprobar esta prueba, se procederá de manera similar al método de instalación con zanja, realizando la prueba hidráulica a zanja abierta solo a la red, para luego instalar las conexiones domiciliarias y efectuando una segunda prueba hidráulica que incluye las conexiones y para finalizar la prueba de desinfección. Con todas las pruebas aprobadas, se procederá a rellenar y compactar todas las zanjas abiertas.

Figura 54

Diagrama de Flujo de la Rehabilitación de Agua Potable MSZ



Fuente: Elaboración propia

3.2.3 Construcción de cámaras para válvulas de Aire, Purga y Medición de Caudal

En el proyecto se tiene prevista la construcción de tres tipos de cámaras: de aire, de purga y de medición de caudal, cuyas funciones se detallaron en el capítulo anterior. A continuación, se describe la secuencia para su construcción:

En primer lugar, se realizará el trazado y replanteo inicial de las ubicaciones de las cámaras, apoyándonos en calicatas de exploración para asegurar que no existan interferencias. Se consideraron varios aspectos clave, como el hecho de que la cámara de válvula de aire debe ubicarse directamente sobre la red de agua. En caso de encontrar

interferencias cercanas que impidan su construcción en esa posición, se podrá instalar de forma paralela a la red, siempre que se desvíe la red hacia la cámara usando accesorios de codos de 45°, evitando el uso de codos de 90° para minimizar las pérdidas de carga.

Respecto a las cámaras de medición de caudal, al ubicarse cerca de reservorios situados en parques, se encontraron pocas interferencias con otros servicios. Las válvulas de purga, por su parte, fueron más fáciles de ubicar, ya que no se instalan directamente sobre la red sino de forma paralela.

Figura 55

Trazado de la Cámara de Válvula de Aire Sector 212

Fuente: Elaboración propia

Con el plano de replanteo aprobado por el comité de inspección, donde se especifican la ubicación y la profundidad de la cámara, se procede con los trabajos de construcción. Primero, se señaliza el área de trabajo y se realiza el corte del terreno según la ubicación de la cámara, que puede encontrarse en zonas asfaltadas, áreas verdes, bermas laterales de concreto o terreno natural. Luego, se retira el pavimento existente y se procede a la excavación para la estructura, usando una retroexcavadora hasta alcanzar el nivel indicado en los planos, con especial cuidado de no dañar posibles interferencias imprevistas. En este caso, el terreno era firme y compacto, por lo que no se requirió

tablestacado, entibado ni pañeteo de las paredes. Además, se debe mantener un espacio mínimo de 50 cm entre la pared exterior de la cámara y el borde de la excavación

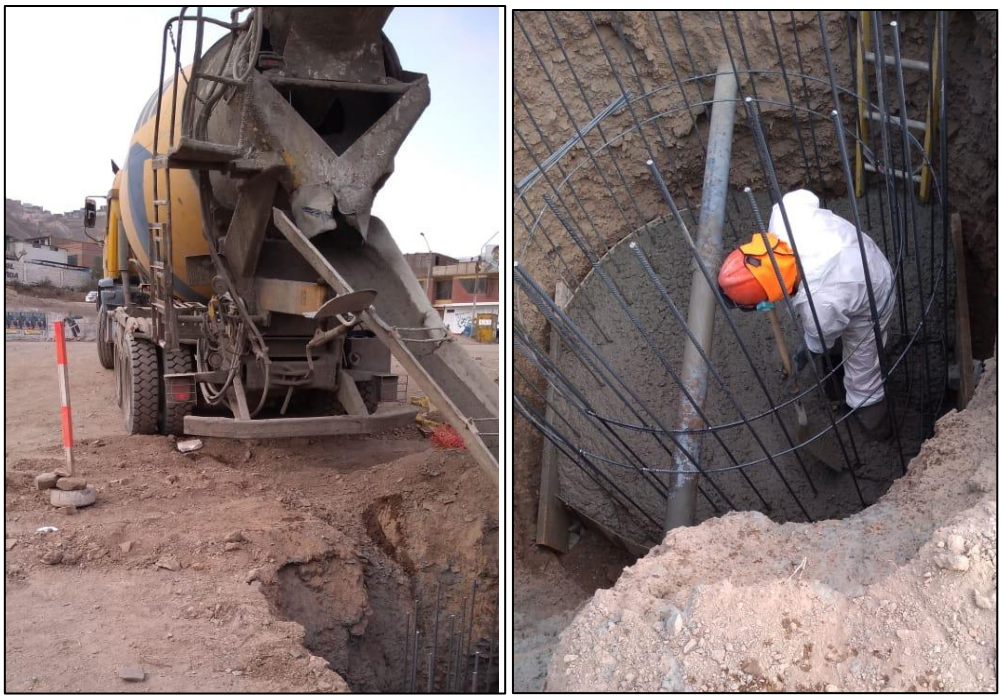
Luego se procederá al refine, nivelación manual y compactación del fondo de la excavación, estos trabajos se realizarán con las respectivas medidas de seguridad. El material extraído, incluyendo pavimento y tierra, se trasladará al centro de acopio antes de su disposición final en un relleno sanitario. Seguidamente, se colocará el solado de acuerdo con los planos, con un espesor de 10 cm y resistencia de f'c=100 kg/cm².

Luego, se prepara y coloca el acero corrugado (fy=4200 kg/cm²) para la losa de fondo, asegurándose de que las armaduras estén limpias y libres de residuos de concreto u óxido. Se procede con el encofrado de la loza empleando madera o plataformas metálicas. Una vez terminado la colocación del refuerzo de acero y el encofrado se pasará a la revisión y verificación, debemos asegurarnos que el acero no este pegado al encofrado, emplear pequeños dados de concreto que tenga la misma resistencia de la estructura para separar el encofrado del acero.

Antes de colocar el concreto, se limpia el área, y luego se vacía concreto premezclado con una resistencia de f'c=210 kg/cm², usando un vibrador para lograr una colocación adecuada. Debemos tener en cuenta de dejar un espacio para la poza de filtración de la cámara.

Figura 56

Vaciado de Concreto de Cámara de Válvula de Aire Sector 368



Fuente: Elaboración propia

Figura 57

Empleo del vibrado de concreto

Fuente: Elaboración propia

Después de realizado el vaciado del concreto, se pasará al curado de este, se empleará una emulsión acuosa acrílica para que en el concreto fresco se forme una

película impermeable que evite la pérdida prematura de humedad, para garantizar un completo curado del concreto, este insumo se aplicará mediante un equipo pulverizador directamente en una sola pasada sobre el concreto.

A continuación, se construye el muro de la cámara, con un espesor de 30 cm y una altura que dependerá de la profundidad de la tubería de agua potable. En algunos casos, fue necesario vaciar el muro en dos partes; en estos casos, antes de vaciar la segunda parte, se picaba ligeramente, se limpiaba y se aplicaba una lechada de cemento en la zona de adherencia para mejorar la unión de ambos concretos.

Figura 58

Armado de la estructura de acero de refuerzo para el muro de la cámara

Fuente: Elaboración propia

Con el muro terminado se procederá con la losa de techo el cual tendrá un espesor de 20 cm, la rasante dependerá del corte del terreno, es decir si era pavimento se dejará el espesor del pavimento, en casos de vereda, área verde o terreno natural se dejará al nivel del terreno. Luego, se realiza el desencofrado después del tiempo establecido en las especificaciones técnicas: 1 día para la losa de fondo, entre 24 y 48 horas para los muros, y un mínimo de 15 días para la losa del techo.

Figura 59

Vaciado de Concreto de la losa del techo de la Cámara de Válvula de Aire Sector 213

Fuente: Elaboración propia

Figura 60

Curado del concreto de la Cámara de Válvula de Aire Sector 213

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se efectúa el relleno de los espacios vacíos alrededor de la estructura, una vez que el concreto ha alcanzado al menos el 90% de su resistencia. Antes de rellenar, se retira cualquier material extraño y se coloca el material de relleno en capas de 15 cm, compactadas con vibro pisón hasta alcanzar el nivel especificado en los planos del proyecto.

Figura 61

Relleno y Compactación de la Cámara de Medición de Caudal Sector 83B

Fuente: Elaboración propia

Una vez finalizadas las construcciones civiles de las cámaras, se procederá con el equipamiento hidráulico de cada una. Es importante asegurar que todos los accesorios estén preensamblados antes de la instalación y verificar que el terreno esté preparado, incluyendo las excavaciones en los puntos de ingreso y salida de las cámaras. Dado que la cámara se encuentra en redes operativas, será necesario coordinar con SEDAPAL el cierre temporal del servicio para realizar la instalación del equipamiento hidráulico de las cámaras.

Figura 62

Ensamble de los accesorios para el equipamiento

Fuente: Elaboración propia

Figura 63

Limpieza de la Unión Autoportante previa instalación

Fuente: Elaboración propia

La lista de accesorios requeridos para las cámaras de medición de caudal, válvula de aire y purga se detalla en los ítems 2.7, 2.8 y 2.9, respectivamente. Una vez completada la instalación del equipamiento, se debe realizar la prueba de torquímetro en los accesorios bridados instalados para asegurar una correcta fijación y evitar posibles fugas en esos puntos.

Figura 64

Prueba del torquímetro a los accesorios bridados instalados

Fuente: Elaboración propia

Con la prueba de torquímetro aprobada, se restaura el servicio y se realiza una inspección visual para verificar la ausencia de fugas en los accesorios. Si todo está en conformidad, se procede con el relleno y compactación de las zanjas.

3.2.4 Instalación de válvulas de seccionamiento

Como menciónanos en el ítem “3.1.2Variación de Obra - Sectorización de Válvulas”, el diseño de ubicación de válvulas se ha reestructurado y además de que existe una actividad adicional la cual es de retirar aquellas válvulas existentes que ya no forman parte del sistema de control en la que se reemplazará por un niple de PVC. A continuación, detallaremos las actividades realizadas.

Es importante considerar dos situaciones: cuando las válvulas de seccionamiento se instalan en una nueva red de PEAD, estas se colocan junto con la instalación de dicha red; en cambio, cuando las válvulas se ubican en redes existentes, es necesario coordinar previamente con SEDAPAL para programar el corte del servicio, dado que estas redes están operativas.

Antes de realizar el corte, se debe verificar la disponibilidad de todos los accesorios en cantidad suficiente para cumplir con los objetivos del operativo. También es importante asegurarse de que el terreno esté preparado, es decir, que las zanjas donde se instalarán o retirarán las válvulas estén listas.

Figura 65

Accesorios listo para la instalación de válvulas de seccionamiento

Fuente: Elaboración propia

Con el corte de servicio, se espera un promedio de 2 horas para permitir que el agua se drene completamente de la red, apoyándonos en la apertura de hidrantes contraincendios para acelerar el vaciado. Pasado este tiempo, se procede a cortar la red en el punto donde se instalará la válvula, y en caso de agua residual, se utilizará una motobomba para retirarla.

Una vez que la zona está lista, se instala la válvula de compuerta, los niples de PVC y dos uniones mecánicas. Es fundamental proteger estas uniones mecánicas con mangas de polietileno, especialmente en terrenos agresivos. Además, se anclará la válvula para asegurar su estabilidad.

Figura 66

Instalación de Válvula de Seccionamiento

Fuente: Elaboración propia

Figura 67

Anclaje de válvulas de Seccionamiento

Fuente: Elaboración propia

Cumplida la meta del operativo, se solicita el restablecimiento del servicio para verificar que no haya fugas en las uniones. Con todo conforme, se instala la tubería guía de PVC y se rellena la zanja hasta nivelar con el terreno. Finalmente, se arma la losa de concreto con su marca y tapa para que los operarios puedan identificarla y operar las válvulas fácilmente.

Figura 68

Marca y tapa de la válvula de Seccionamiento

Fuente: Elaboración propia

Procederemos de igual manera para retirar las válvulas existentes. En los casos en que las válvulas no se ubiquen en campo, ya sea porque no se ha encontrado la tapa, utilizaremos detectores de metales para localizarlas.

Figura 69

Uso de detectore de metales para ubicación de válvulas existentes

Fuente: Elaboración propia

Las zanjas estarán preparadas antes del operativo de corte de servicio. Durante el operativo, con las tuberías vacías (siguiendo las mismas consideraciones que para la instalación de válvulas), cortaremos la red y retiraremos la válvula existente. En su lugar, instalaremos un niple de PVC y dos uniones mecánicas, protegidos con mangas de polietileno. Con el objetivo cumplido, se restablecerá el servicio y se realizará una inspección visual para asegurar que no haya fugas en los puntos intervenidos. Una vez confirmado, se procederá al relleno y compactación de las zanjas.

Figura 70

Válvula existente y preparación de materiales

Fuente: Elaboración propia

Figura 71

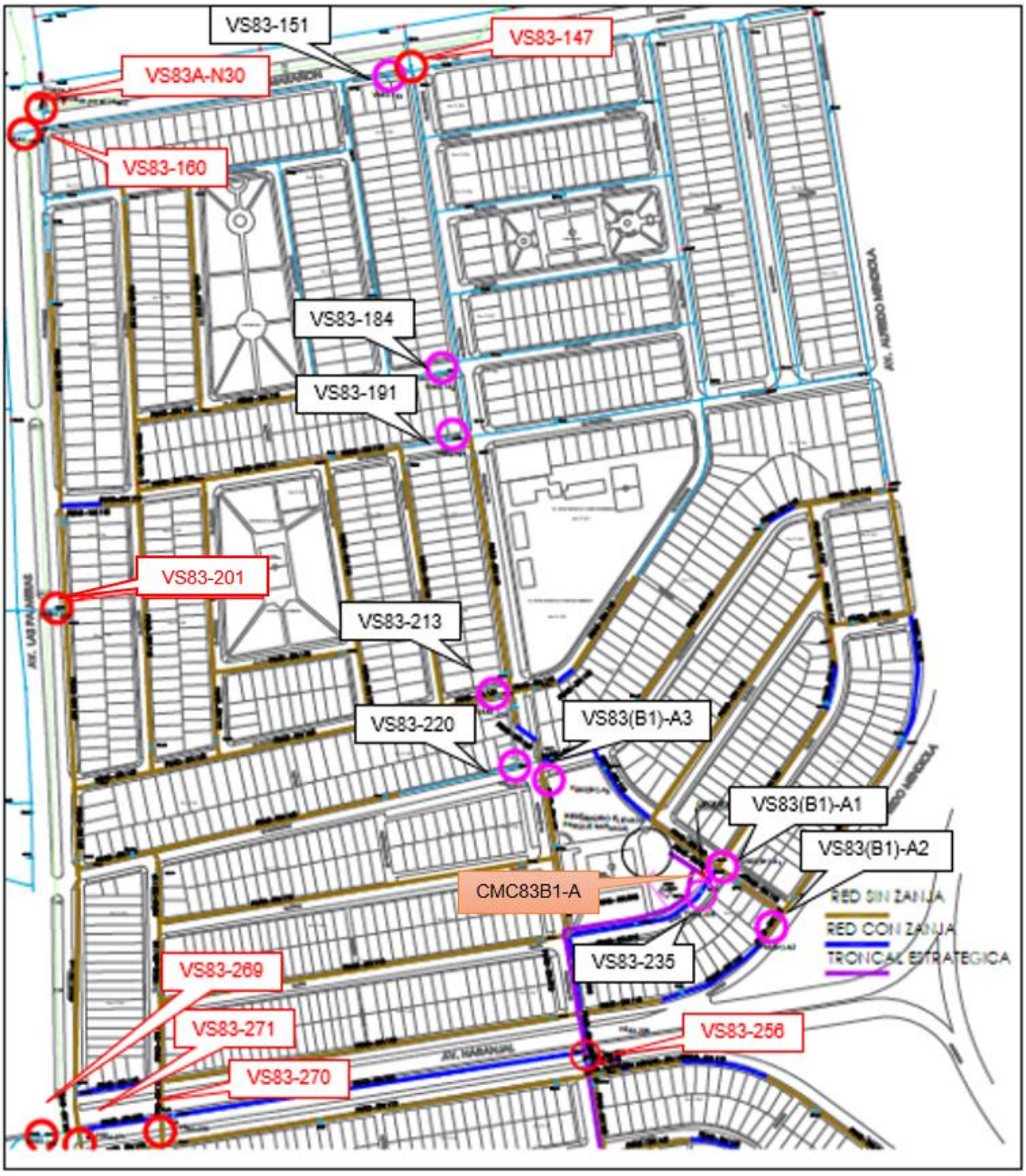
Protección con mangas de polietilenos a las uniones mecánicas

Fuente: Elaboración propia

Ahora describiremos a modo de ejemplo las ubicaciones estratégicas de las válvulas de seccionamiento del sector 83B, él cual se divide en dos sectores; el 83B1 se subdivide en 03 Subsectores de Mantenimiento. Empezamos por el sector 83B1-A, el cual cuenta con 09 válvulas internas de mantenimiento y 08 válvulas perimetrales para la sectorización.

Figura 72

Distribución de Válvulas Subsector 83B1-A



Fuente: Elaboración propia

Las 08 válvulas perimetrales permanecerán cerradas y solo se abrirán después de un análisis de las zonas de presión para evitar daños en la red. Las válvulas internas de mantenimiento tienen como función principal dividir el sector 83B1-A en dos zonas independientes. Para aislar una de estas zonas, se cerrarán todas las válvulas, excepto la VS83-235 y la VS83(B1)-A1. La elección de cuál cerrar dependerá del sector que se desee aislar: si se trata de la zona izquierda, se cerrará la primera válvula; si es la zona derecha, se cerrará la segunda. Así, durante cualquier mantenimiento en un lado del sector, el otro lado podrá continuar recibiendo el suministro de agua potable sin interrupciones.

Tabla 68

Lista de Válvulas de Sectorización Subsector 83B1-A

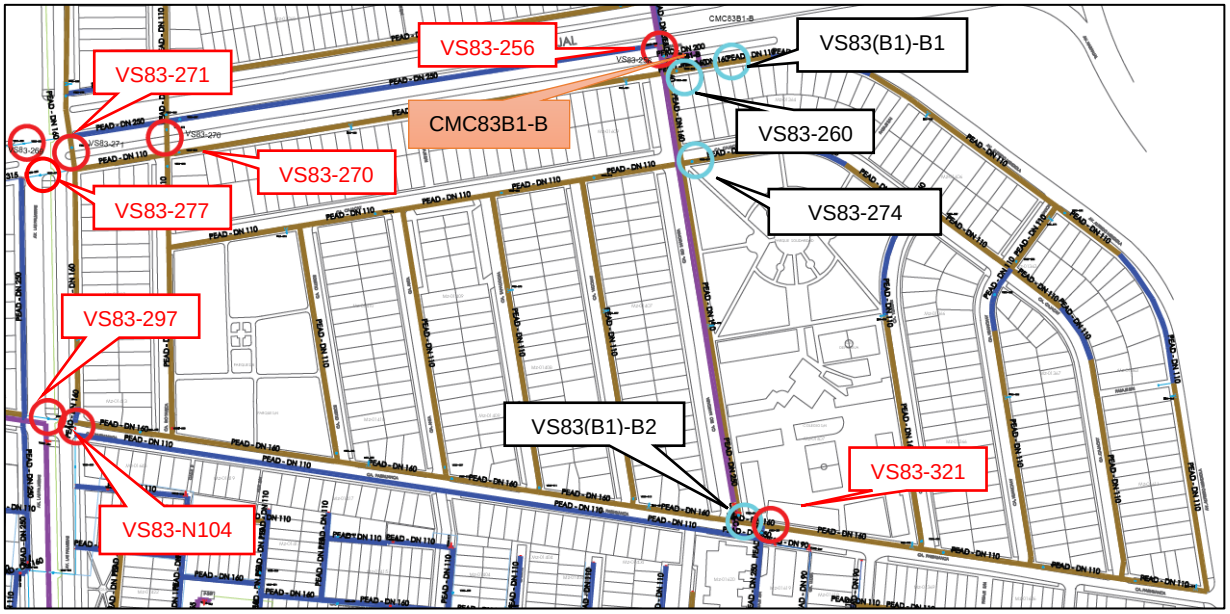
SUBSECTOR	VÁLVULA	DESCRIPCIÓN
83B1-A	VS83-160	Válvula de Sector 83B1A - 83A2
	VS83-147	Válvula de Sector 83B1A - 83A2
	VS83A-N30	Válvula de Sector 83B1A - 83A2(Lote02)
	VS83-201	Válvula de Sector 83B1 - 83A2
	VS83-269	Válvula de Sector 83B1A – 83B2A
	VS83-271	Válvula de Sector 83B1A – 83B1B
	VS83-270	Válvula de Sector 83B1A – 83B1B
	VS83-256	Válvula de Sector 83B1A – 83B1B
	VS83(B1)-A1	Válvula de mantenimiento
	VS83(B1)-A2	Válvula de mantenimiento
	VS83(B1)-A3	Válvula de mantenimiento
	VS83-235	Válvula de mantenimiento
	VS83-220	Válvula de mantenimiento
	VS83-213	Válvula de mantenimiento
	VS83-191	Válvula de mantenimiento
	VS83-184	Válvula de mantenimiento
	VS83-151	Válvula de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

El sector 83B1-B, el cual cuenta con 04 válvulas internas de mantenimiento y 06 válvulas perimetrales para la sectorización.

Figura 73

Distribución de Válvulas Subsector 83B1-B



Fuente: Elaboración propia

Las 07 válvulas perimetrales permanecerán cerradas y solo se abrirán después de un análisis de las zonas de presión para evitar daños en la red. Las válvulas internas de mantenimiento tienen como función principal dividir el sector 83B1-B en dos zonas independientes. Para aislar una de estas zonas, se cerrarán todas las válvulas, excepto la VS83-260 y la VS83(B1)-B1. La elección de cuál cerrar dependerá del sector que se desee aislar: si se trata de la zona izquierda, se cerrará la primera válvula; si es la zona derecha, se cerrará la segunda. Así, durante cualquier mantenimiento en un lado del sector, el otro lado podrá continuar recibiendo el suministro de agua potable sin interrupciones.

Tabla 69

Lista de Válvulas de Sectorización Subsector 83B1-B

SUBSECTOR	VÁLVULA	DESCRIPCIÓN
83B1-B	VS83-271	Válvula de Sector 83B1A – 83B1B
	VS83-270	Válvula de Sector 83B1A – 83B1B
	VS83-256	Válvula de Sector 83B1A – 83B1B
	VS83-321	Válvula de Sector 83B1B – 83B1C

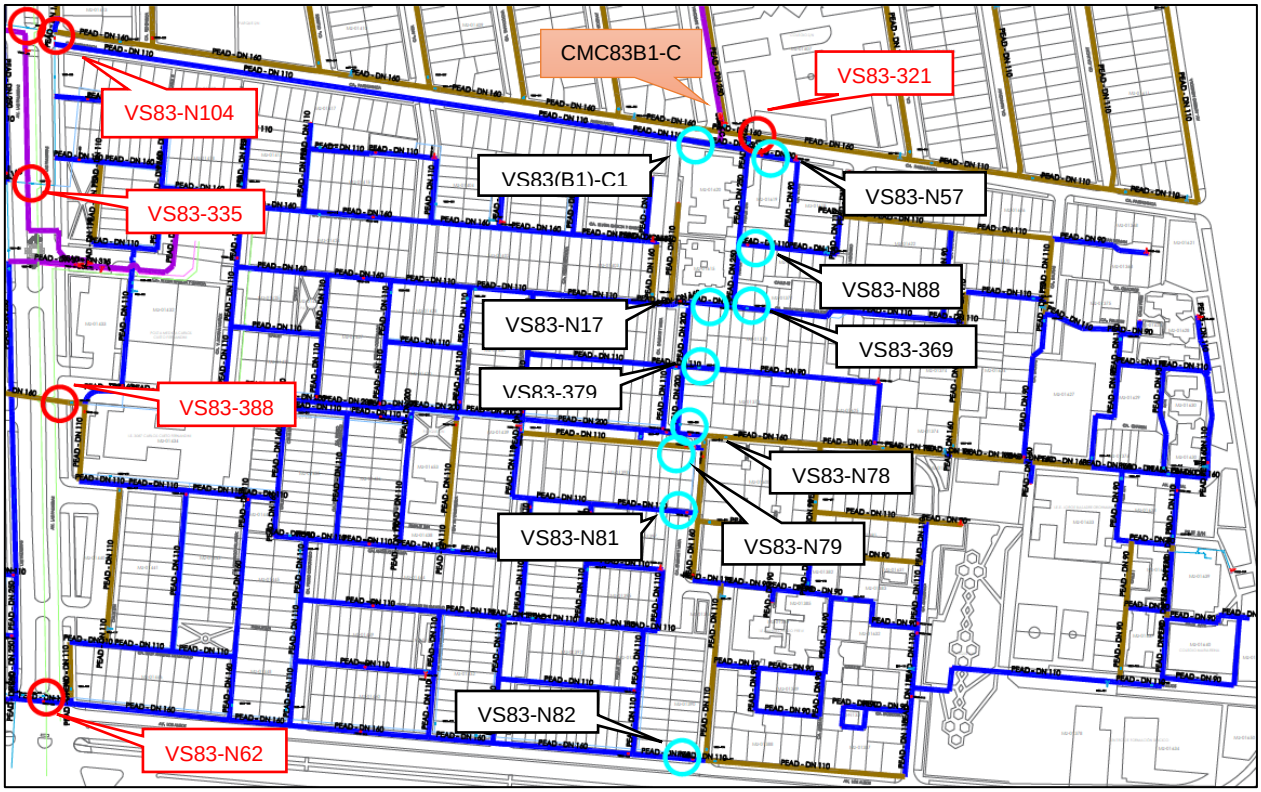
SUBSECTOR	VÁLVULA	DESCRIPCIÓN
	VS83B-N104	Válvula de Sector 83B1B – 83B1C
	VS83-277	Válvula de Sector 83B1B – 83B2A
	VS83-297	Válvula de Sector 83B1B – 83B2A
	VS83(B1)-B1	Válvula de mantenimiento
	VS83(B1)-B2	Válvula de mantenimiento
	VS83-260	Válvula de mantenimiento
	VS83-274	Válvula de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

El sector 83B1-C, el cual cuenta con 10 válvulas internas de mantenimiento y 06 válvulas perimetrales para la sectorización.

Figura 74

Distribución de Válvulas Subsector 83B1-C



Fuente: Elaboración propia

Las 05 válvulas perimetrales permanecerán cerradas y solo se abrirán después de un análisis de las zonas de presión para evitar daños en la red. Las válvulas internas de mantenimiento tienen como función principal dividir el sector 83B1-C en dos zonas independientes. Para aislar una de estas zonas, se cerrarán todas las válvulas, excepto la

VS83-N17, VS83(B1)-C1, VS83-N57, VS83-N88 y VS83-369. La elección de cuáles cerrar dependerá del sector que se desee aislar: si se trata de la zona izquierda, se cerrarán las válvulas VS83-N17 y VS83(B1)-C1; si es la zona derecha, se cerrará las válvulas VS83-N57, VS83-N88 y VS83-369. Así, durante cualquier mantenimiento en un lado del sector, el otro lado podrá continuar recibiendo el suministro de agua potable sin interrupciones.

Tabla 70

Lista de Válvulas de Sectorización Subsector 83B1-C

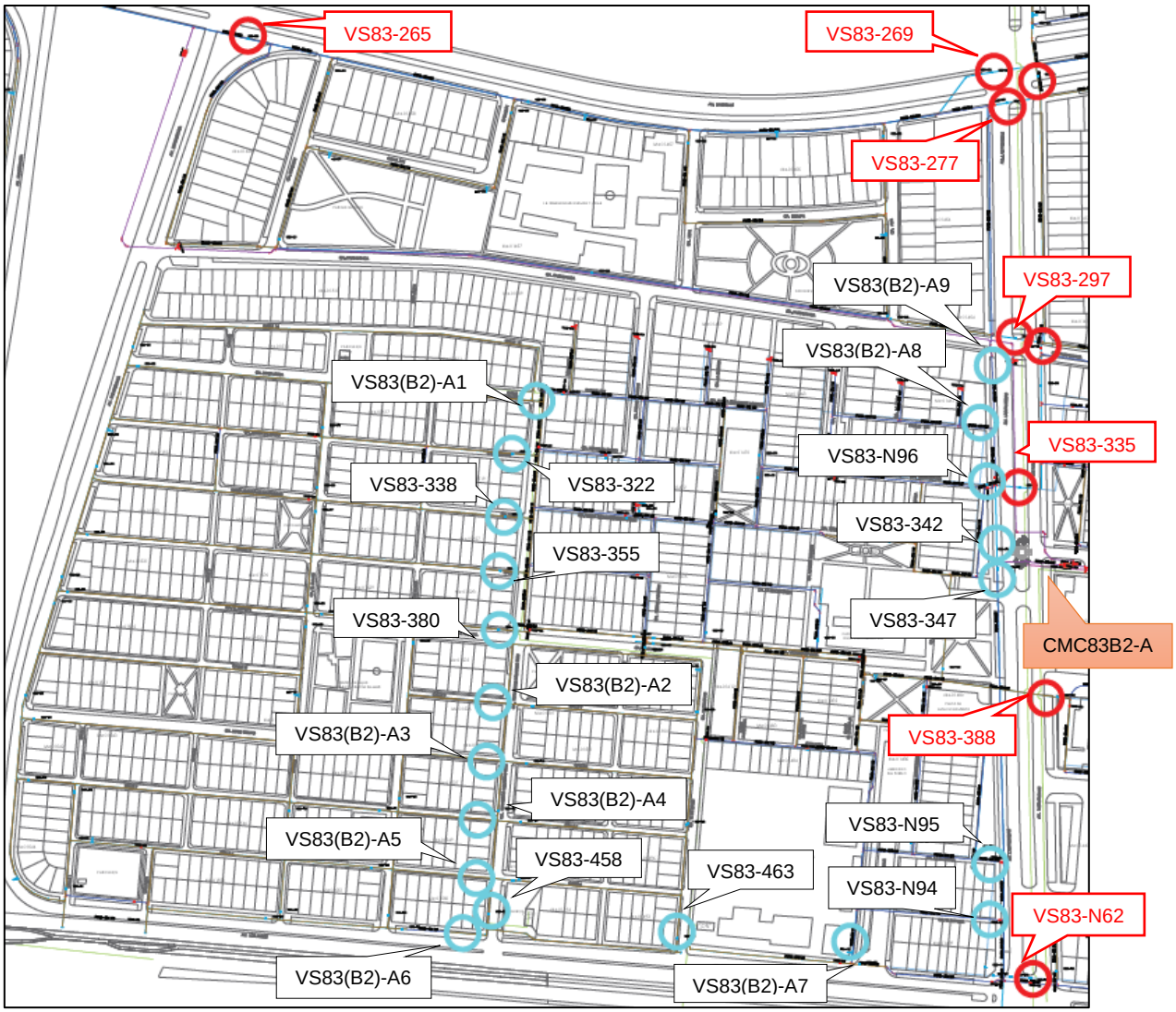
SUBSECTOR	VÁLVULA	DESCRIPCIÓN
83B1-C	VS83-335	Válvula de Sector 83B1C - 83B2A
	VS83-N104	Válvula de Sector 83B1B – 83B1C
	VS83-388	Válvula de Sector 83B1C - 83B2A
	VS83B-N62	Válvula de Sector 83B1C - 83B2A
	VS83-321	Válvula de Sector 83B1B – 83B1C
	VS83(B1)-C1	Válvula de mantenimiento
	VS83B-N57	Válvula de mantenimiento
	VS83B-N88	Válvula de mantenimiento
	VS83B-N17	Válvula de mantenimiento
	VS83-369	Válvula de mantenimiento
	VS83-379	Válvula de mantenimiento
	VS83B-N78	Válvula de mantenimiento
	VS83B-N79	Válvula de mantenimiento
	VS83B-N81	Válvula de mantenimiento
	VS83B-N82	Válvula de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

El sector 83B2, se ha dividido en 02 Subsectores de Mantenimiento. Empezamos por el sector 83B2-A, el cual cuenta con 20 válvulas internas de mantenimiento y 07 válvulas perimetrales para la sectorización.

Figura 75

Distribución de Válvulas Subsector 83B2-A



Fuente: Elaboración propia

Las 07 válvulas perimetrales permanecerán cerradas y solo se abrirán después de un análisis de las zonas de presión para evitar daños en la red. Las válvulas internas de mantenimiento tienen como función principal dividir el sector 83B1-C en tres zonas independientes. Para aislar la zona norte, comprendida por el cuadrante de la Av. Universitaria, Calle Parihuanca, Av. Palmeras y Av. Naranjal, basta con cerrar la válvula VS83(B2)-A9. Para aislar la zona del norte pero del cuadrante de av. Universitaria, ca. Parihuanca, Av. Palmeras y Av. Naranjal, solo bastará con cerrar la válvula VS83(B2)-A9.

Si se desea aislar la zona sur izquierda, se deben cerrar las siguientes válvulas de mantenimiento: VS83(B2)-A1, VS83(B2)-A2, VS83(B2)-A3, VS83(B2)-A4, VS83(B2)-A5, VS83(B2)-A6, VS83-380, VS83-338, VS83-322, VS83-355 y VS83-458.

Para aislar la zona sur derecha, se cierran las mismas válvulas de la zona sur izquierda, con la excepción de la válvula VS83(B2)-A6. Adicionalmente, se deben cerrar las válvulas VS83-N95, VS83-N94, VS83(B2)-A7, VS83-463, VS83(B2)-A8 y VS83-N96. Sin embargo, si se requiere también aislar la zona norte, basta con cerrar la válvula VS83-342 en lugar de las dos últimas mencionadas.

Este esquema permite que, en caso de necesitar mantenimiento en un lado del sector, las demás zonas continúen recibiendo el suministro de agua potable sin interrupciones.

Tabla 71

Lista de Válvulas de Sectorización Subsector 83B2-A

SUBSECTOR	VÁLVULA	DESCRIPCIÓN
83B2-A	VS83-269	Válvula de Sector 83B1A y 83B2A
	VS83-277	Válvula de Sector 83B1B y 83B2A
	VS83-297	Válvula de Sector 83B1B y 83B2A
	VS83-265	Válvula de Sector 83B2B - 83B2A
	VS83-388	Válvula de Sector 83B1C - 83B2A
	VS83B-N62	Válvula de Sector 83B1C - 83B2A
	VS83-335	Válvula de Sector 83B1C - 83B2A
	VS83(B2)-A1	Válvula de mantenimiento
	VS83(B2)-A2	Válvula de mantenimiento
	VS83(B2)-A3	Válvula de mantenimiento
	VS83(B2)-A4	Válvula de mantenimiento
	VS83(B2)-A5	Válvula de mantenimiento
	VS83(B2)-A6	Válvula de mantenimiento
	VS83(B2)-A7	Válvula de mantenimiento
	VS83(B2)-A8	Válvula de mantenimiento
	VS83(B2)-A9	Válvula de mantenimiento
	VS83-342	Válvula de mantenimiento
	VS83-347	Válvula de mantenimiento
	VS83-322	Válvula de mantenimiento
	VS83-338	Válvula de mantenimiento
	VS83-355	Válvula de mantenimiento

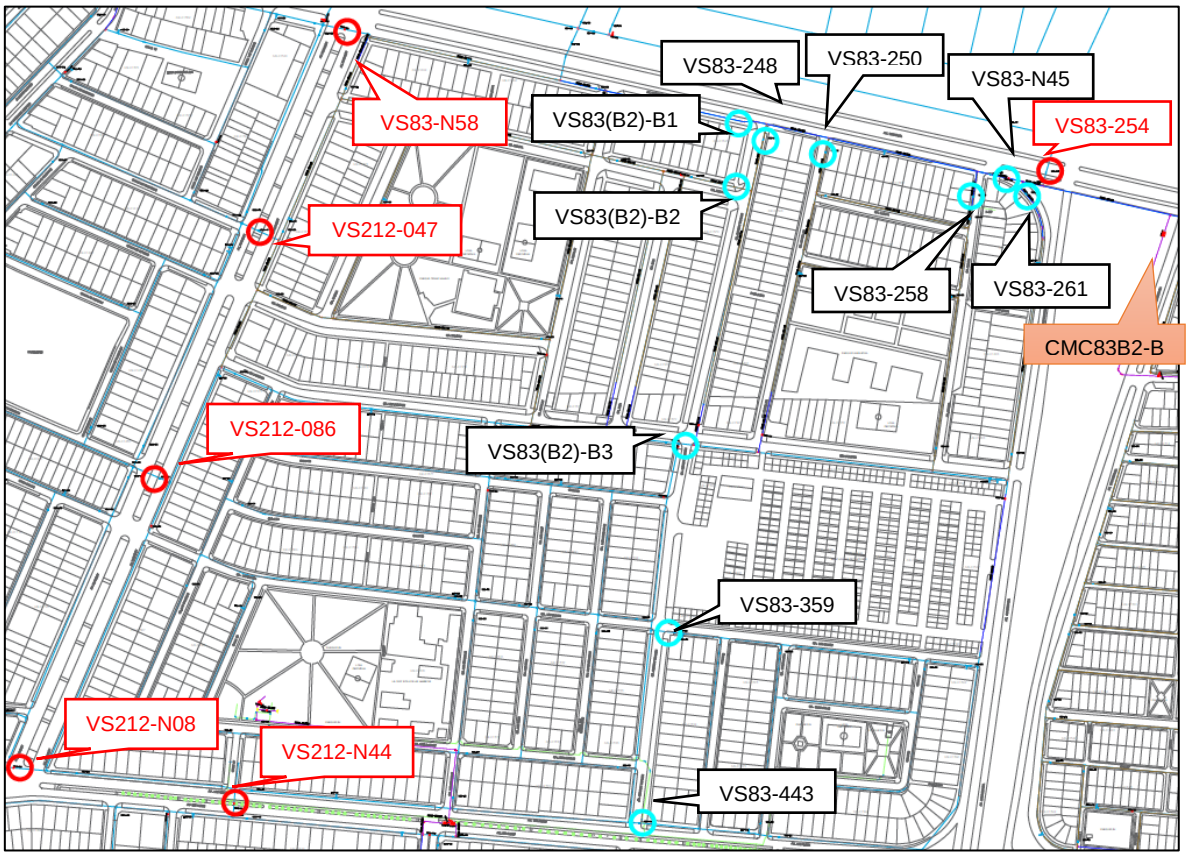
SUBSECTOR	VÁLVULA	DESCRIPCIÓN
	VS83-380	Válvula de mantenimiento
	VS83B-N95	Válvula de mantenimiento
	VS83B-N94	Válvula de mantenimiento
	VS83-463	Válvula de mantenimiento
	VS83-458	Válvula de mantenimiento
	VS83B-N96	Válvula de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

El sector 83B2-B, el cual cuenta con 10 válvulas internas de mantenimiento y 06 válvulas perimetrales para la sectorización.

Figura 76

Distribución de Válvulas Subsector 83B2-B



Fuente: Elaboración propia

Las 06 válvulas perimetrales permanecerán cerradas y solo se abrirán después de un análisis de las zonas de presión para evitar daños en la red. Las válvulas internas de mantenimiento tienen como función principal dividir el sector 83B2-B en dos zonas independientes. Para aislar una de estas zonas, se cerrarán todas las válvulas, excepto la

VS83-248, VS83(B2)-B1, VS83-250, VS83-258, VS83-N45 y VS83-261. La elección de cuáles cerrar dependerá del sector que se desee aislar: si se trata de la zona izquierda, bastará con cerrar la válvula VS83(B2)-B1; si es la zona derecha, se cerrarán las válvulas VS83-248, VS83-250, VS83-258 y VS83-261. Así, durante cualquier mantenimiento en un lado del sector, el otro lado podrá continuar recibiendo el suministro de agua potable sin interrupciones.

Tabla 72

Lista de Válvulas de Sectorización Subsector 83B2-B

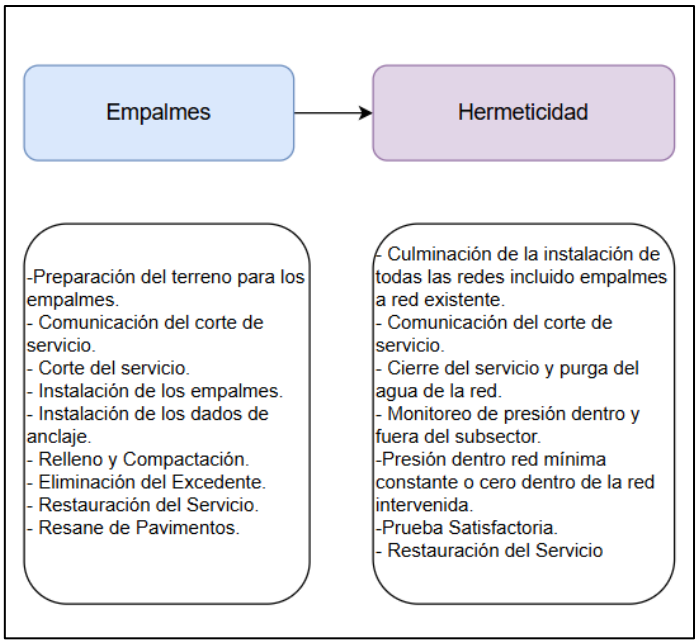
SUBSECTOR	VÁLVULA	DESCRIPCIÓN
83B2-B	VS83B-N58	Válvula de Sector 83B2 y 212A2
	VS83B-N44	Válvula de Sector 83B2 y 212B2
	VS83-254	Válvula de Sector 83B2 y 84B2
	VS212-N08	Válvula de Sector 83B2 y 212A2
	VS212-086	Válvula de Sector 83B2 y 212A2
	VS212-047	Válvula de Sector 83B2 y 212A2
	VS83(B2)-B1	Válvula de mantenimiento
	VS83(B2)-B2	Válvula de mantenimiento
	VS83(B2)-B3	Válvula de mantenimiento
	VS83-261	Válvula de mantenimiento
	VS83B-N45	Válvula de mantenimiento
	VS83-258	Válvula de mantenimiento
	VS83-250	Válvula de mantenimiento
	VS83-246	Válvula de mantenimiento
	VS83-359	Válvula de mantenimiento
	VS83-443	Válvula de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Una vez culminado todos los trabajos de instalación de las redes de agua potable, válvulas de seccionamiento e hidrantes, y habiendo superado las pruebas de control satisfactoriamente, se procede a realizar los empalmes entre las nuevas redes y las existentes para su puesta en funcionamiento. Como prueba final de control se realiza la prueba de hermeticidad, para asegurar que el sector intervenido este completamente aislado del resto del sistema de agua potable. A continuación, mostramos el diagrama de trabajos finales del proceso de rehabilitación de las redes de agua potable.

Figura 77

Diagrama de trabajos Finales



Fuente: Elaboración propia

3.3 Supervisión de pruebas

Durante el proceso constructivo de las diferentes componentes, se llevó a cabo diversas pruebas de control para asegurar la calidad de los trabajos. n las secciones subsiguientes, se describirán detalladamente cada una de las pruebas ejecutadas desde el inicio hasta la finalización de todas las labores constructivas.

3.3.1 Prueba de Inspección Televisiva post Fragmentación

Para el caso de la rehabilitación de tuberías de agua potable por el método sin zanja o pipe bursting, se realiza un registro de video al interior de la tubería para verificar que no haya sufrido daño durante su instalación. La inspección televisiva de la tubería se llevó a cabo con la cámara de inspección (VICAM V8-3288PT-1) el cual está equipada de:

Figura 78

Especificaciones Técnicas de la C.C.T.V

cabeza de cámara	* Tamaño de la cámara Ø50mm x 154mm, sensor 1/4 "Color 700TVL * Transmisor incorporado de 512hz * IP68 resistente al agua hasta 10 bar * Ángulo de visión 120 ° * Rotación: pan 360 °, tilt 180 ° * restablecimiento automático de la posición del objetivo * 6pcs alta luz LED ajustable * Cristal de zafiro de la ventana de la lente * Cabezal de la cámara Carcasa: aluminio / acero inoxidable
Unidad de control HD DVR	* Pantalla LCD TFT de 8 " * Control de rotación tipo joystick * Construido en unidad de estado sólido 128G y almacenamiento de unidad flash USB * Función de pausa de grabación * Teclado integrado en tiempo real mecanografía * Puerto USB que se conecta a la PC * Opciones de entrada de video jack 3 * Micrófono integrado * Salida de audio / video * 8800mA batería recargable de iones de litio * Indicador de nivel de batería
Carrete de cable duro	* Cable de empuje de barra de fibra de vidrio con contador de contador * Contador de material de archivo con interruptor "pies / metro" * Diámetro del cable de empuje Φ9mm * Longitud del cable 60m-150m opcional * Freno mecánico * Dimensiones del carrete: L70xW28xH84 cm

Fuente: Ficha técnica Cámara VICAM V8-3288PT-1

Desde el extremo opuesto de la tubería, se introduce una línea guía hasta alcanzar el punto donde se encuentra la cámara de inspección. La cámara se conecta a la línea guía e ingresa a la tubería. En el monitor, el equipo registra la posición inicial en 0.00 m y comienza la grabación. Con el control de movimiento, la cámara avanza a través de la tubería, mientras por ayuda de la sonda de localización muestra en la pantalla la distancia recorrida, hasta completar el tramo de la tubería nueva.

Durante la inspección, se verificará que la tubería de HDPE no presente fisuras o aplastamientos. Si se detecta alguna anomalía, se registra la distancia exacta del incidente y se notifica al contratista para que realice la excavación en el punto señalado y reemplace el tramo afectado.

Figura 79

Inspección televisiva a red de agua potable

Fuente: Elaboración propia

Figura 80

Registro de video de la inspección televisiva

Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Prueba hidráulica a las redes de agua potable

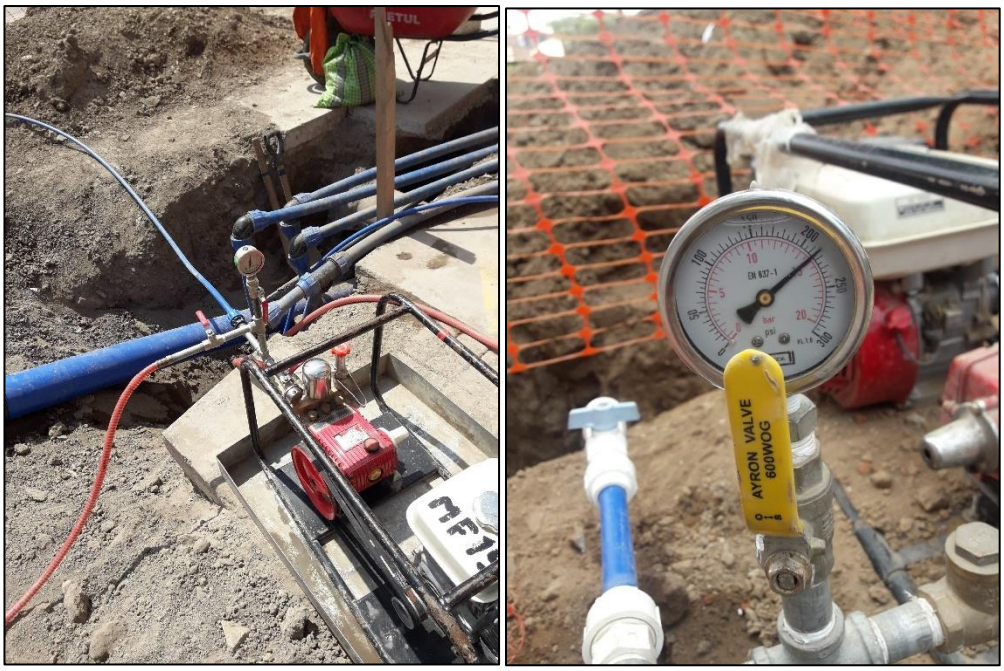
Una vez instaladas las redes de agua potable independientemente de su método de construcción con zanja o sin zanja, incluyendo la instalación accesorios como cruces, tees, válvulas de compuerta o hidrantes contra incendios según corresponda, el tramo en cuestión será sometido a dos pruebas hidráulicas.

La primera es la prueba hidráulica a zanja abierta. Para realizarla, se colocarán tapones provisionales en los extremos y abrazaderas temporales con salida de tubería de PE 15 mm en dos puntos: uno en el punto más bajo para el ingreso del agua y otro en el punto más alto para purgar el aire. Tras instalar los accesorios en el tramo a probar, se procederá a la instalación del balde o bomba de prueba para el llenado y presurización de la tubería. Es necesario contar con un manómetro de glicerina calibrado, con un rango de presión mínimo de 0-20 bar o 0-300 psi, cuya calibración deberá ser verificada mediante los certificados correspondientes.

La presurización de la tubería deberá alcanzar 225 psi o 15 bares y mantenerse durante una hora. Si durante este período el nivel en el manómetro no desciende, la prueba se considerará parcialmente satisfactoria. Es importante destacar que las tuberías de HDPE experimentan efectos de dilatación debido al aumento de temperatura, lo que puede ocasionar una disminución de la presión en el manómetro, creando la impresión de una fuga en el tramo probado. Por esta razón, es recomendable realizar estas pruebas hidráulicas temprano por la mañana o al final del día durante las temporadas de verano. Se procederá a retirar el agua de la tubería para continuar con el proceso.

Figura 81

Prueba Hidraúlica a Zanja abierta



Fuente: Elaboración propia

Una vez superada satisfactoriamente la primera prueba hidráulica, se procederá a la instalación de las conexiones domiciliarias de agua potable en los tramos indicados en los planos. Posteriormente, se rellenarán las zanjas en el caso del método con zanja, o las ventanas de instalación en el método sin zanja, hasta alcanzar el nivel de la rasante del terreno, ya sea área verde, berma de concreto o pavimento flexible. A continuación, se iniciará la segunda prueba hidráulica, también conocida como prueba a zanja tapada, junto con el proceso de desinfección.

Para esta etapa, se instalará nuevamente el balde o bomba de prueba para el llenado y presurización de la tubería. Se utilizará un manómetro de glicerina calibrado, con un rango de presión mínimo de 0-20 bar o 0-300 psi, cuya calibración deberá ser verificada mediante los certificados correspondientes. Esta prueba es para la verificación de la hermeticidad de las conexiones y la desinfección simultánea de la red matriz, sus conexiones y accesorios, empleando cloro granulado con una concentración del 70%, dosificado a 50 ppm.

En esta segunda fase de la prueba, que abarca las redes y conexiones, la tubería se presurizará a 150 psi o 10 bares durante una hora. Si el nivel en el manómetro no desciende durante este período, la prueba se considerará satisfactoria. Transcurridas 24 horas desde el llenado de la tubería, se tomarán muestras de agua en los puntos designados por el Inspector. Si al medir el cloro residual se obtiene un valor mínimo de 5 ppm, la prueba de desinfección se dará por concluida y satisfactoria.

Figura 82

Purga de agua de la Prueba Hidráulica

Fuente: Elaboración propia

Figura 83

Medición del Cloro Residual - Prueba de Desinfección

Fuente: Elaboración propia

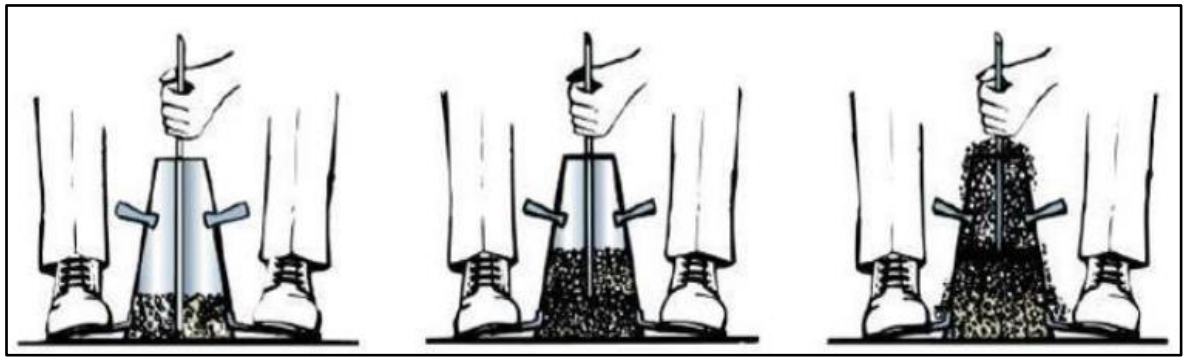
3.3.3 Prueba de Civiles

Durante la construcción de cámaras ya sea de medición de caudal, purga o aire, se realizaban pruebas de control de calidad al concreto, tanto premezclado como preparado in situ.

La primera prueba de control es la de asentamiento, o Slump, la cual consiste para evaluar la consistencia y trabajabilidad del concreto fresco. Esta prueba determina la capacidad del concreto para fluir uniformemente por toda la estructura, evitando la formación de vacíos o cangrejeras. El procedimiento se realiza utilizando el cono de Abrams, el cual se llena en tres capas. Con ayuda de una cuchara, se vierte el concreto hasta un tercio del cono y se compacta con una varilla de 5/8" realizando 25 golpes en forma diagonal. Este proceso se repite con la segunda y tercera capa, asegurándose que la varilla penetre una pulgada en la capa inferior durante la compactación.

Figura 84

Prueba de Asentamiento



Fuente: Elaboración propia

Una vez lleno el cono hasta el borde superior, se retira el exceso de concreto y se levanta el cono verticalmente. La medición se realiza calculando la distancia vertical, con una precisión de 5 mm, entre la parte superior del cono y el centro del concreto asentado. Según las especificaciones técnicas del proyecto, el asentamiento debía mantenerse entre 4 y 6 pulgadas.

Figura 85

Medición de la prueba de Asentamiento

Fuente: Elaboración propia

Continuando con las medidas de control de calidad, se realizaron pruebas de resistencia del concreto mediante muestras de probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura. Durante la toma de muestras, es fundamental asegurar una distribución uniforme del concreto en toda la probeta utilizando una varilla, evitando así la formación de vacíos.

Este procedimiento nos permite verificar que la resistencia del concreto utilizado en las estructuras deberán cumplir con las especificaciones técnicas establecidas, las cuales indican que la resistencia concreta a los 28 días de vaciado deberá ser de f´c=210kg/cm2 para cámaras y f´c=175kg/cm2 para veredas,

Figura 86

Probetas de Concreto para muestras.

Fuente: Elaboración propia

Figura 87

Rotura de probetas de la Cámara de Válvula de Aire VA212-N05

Fuente: Elaboración propia

Las imágenes se refieren al ensayo a los 07 y 28 días de vaciado de concreto en la Cámara de Válvula de Aire VA212-N05. La resistencia se calcula dividiendo la fuerza aplicada entre el área transversal de la probeta, los resultados de estos ensayos se muestran a continuación:

Tabla 73

Resultados del ensayo al día 7 de rotura de concreto

N° de Muestra	FUERZA APLICA (kgf)	DIAMETRO (cm)	f´c medido en prueba (kg/cm2)	Porcentaje (%)	Diseño (kg/cm2)
01	33720	15.04	189.80	90.38%	210
02	32380	15.12	180.34	85.87%	210

Fuente: Elaboración propia

Tabla 74

Resultados del ensayo al día 28 de rotura de concreto

N° de Muestra	FUERZA APLICA (kgf)	DIAMETRO (cm)	f´c medido en prueba (kg/cm2)	Porcentaje (%)	Diseño (kg/cm2)
01	44407	14.96	252.65	120.31%	210
02	44014	15.10	245.79	117.04%	210

Fuente: Elaboración propia

Para finalizar dentro de las pruebas ejecutadas, se realizó el ensayo de compactación mediante Proctor modificado, utilizando un densímetro nuclear. Este equipo permite medir de manera rápida y no destructiva la densidad y humedad del terreno compactado. Los criterios de compactación establecidos fueron:

- Capas de relleno deberán tener una compactación del 95%PM.
- Base granular donde se resanará el pavimento flexible o rígido deberá tener una compactación del 98- 100%.

Figura 88

Prueba de Compactación

Fuente: Elaboración propia

Figura 89

Medición de la Compactación con el densímetro nuclear

Fuente: Elaboración propia

3.3.4 Prueba de Hermeticidad de los sectores

La “prueba de Hermeticidad” en los Nuevos Sectores y Subsectores Hidráulicos, se deberán seguir las siguientes pautas para verificar la hermeticidad de cada sector, zona de presión y subsector de mantenimiento.

Una vez finalizadas todas las obras de construcción de las entradas de tuberías de sectorización de refuerzo, redes secundarias internas, válvulas de aislamiento, válvulas de aire, válvulas de purga y los hidrantes contra incendios, se procederá a comprobar que el

sector, la zona de presión y cada subsector de mantenimiento estén efectivamente aislados de los sistemas adyacentes.

Las actividades se limitarán exclusivamente a las Pruebas de Hermeticidad, las cuales consisten en cerrar las válvulas de aislamiento de la Cámara de Medición de Caudal y las válvulas en la red. A continuación, mediante cruceta y/o mediciones de presión, se comprobará que las válvulas estén cerradas correctamente. Para coordinar el cierre del sector en prueba, se notificará a SEDAPAL con antelación, días antes el área social repartirá notificaciones a los pobladores del sector sobre la interrupción temporal del suministro de agua debido a que se realizará la prueba, con ello estarán informados y tomarán sus medidas preventivas.

Por otro lado, para acelerar que el sector se quede sin agua lo antes posible, se abrirán los hidrantes o válvulas de purga conectadas a una manguera para drenar el agua, procurando, cuando sea posible, verterla en áreas verdes o canales de riego para evitar el desperdicio. Durante la prueba, se monitoreará la presión en la caja domiciliaria de agua potable, tanto antes como después de la válvula, para verificar que la presión en la zona en prueba disminuya de forma constante, mientras que en la caja domiciliaria del sector no afectado se mantenga estable. Se llevará un registro de las presiones en puntos de cotas altas, medias y bajas. Deberá observarse que la presión en las cotas altas caiga rápidamente, en las cotas medias tome algo más de tiempo, y en las cotas bajas descienda a una velocidad menor.

Para aprobar la prueba de hermeticidad, la presión en el punto de monitoreo más bajo debe mantenerse por debajo de 5 psi durante al menos una hora, y la presión en los demás puntos debe haber caído completamente, sin que los sectores adyacentes sufran caídas significativas de presión. Si esto ocurre, podría indicar la existencia de una conexión no identificada entre sectores, posiblemente no reflejada en los planos existentes.

Si al concluir la prueba se mantiene una presión baja constante en la cota inferior y la presión en los sectores aledaños no ha bajado drásticamente, se considerará que la prueba ha sido exitosa, confirmando que los sectores y subsectores de mantenimiento están completamente aislados.

El proyecto está divido en subsectores los cuales están descritos a continuación:

Tabla 75

Nuevos Sectores Hidráulicos - Lima Norte II Lote 03

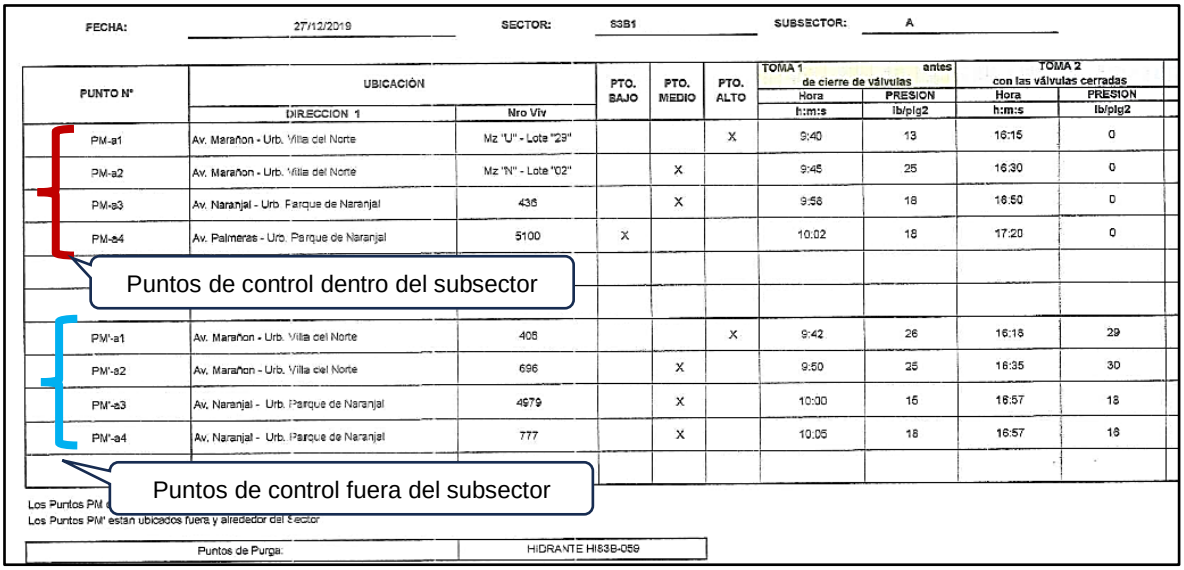
Ítem	Nuevo Sector Hidráulico	Subsector de Mantenimiento
1	83B1	A
		B
		C
2	83B2	A
		B
3	212A1	A
		B
		C
4	212A2	A
		B
		C
5	212B1	A
		B
		C
6	212B2	A
		B
7	213-1	A
		B
		C
		D
		E
8	259	A
		B
		C
		D
9	345	A
		B
10	368A1	A
		B
		C
		D
		E
11	368A2	A
		B
12	369A	A
		B
TOTAL		

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos en el Sector 83B1-A fueron los siguientes:

Figura 90

Resultados de Prueba de Hermeticidad del Subsector 83B1-A



FECHA: 27/12/2019 SECTOR: 83B1 SUBSECTOR: A

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas	
	DIRECCION 1	Nro Viv				Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2
PM-a1	Av. Maranon - Urb. Villa del Norte	Mz "U" - Lote "29"			X	9:40	13	16:15	0
PM-a2	Av. Maranon - Urb. Villa del Norte	Mz "N" - Lote "02"		X		9:45	25	16:30	0
PM-a3	Av. Naranjal - Urb. Parque de Naranjal	436		X		9:58	18	16:50	0
PM-a4	Av. Palmeras - Urb. Parque de Naranjal	5100	X			10:02	18	17:20	0
PM'-a1	Av. Maranon - Urb. Villa del Norte	406			X	9:42	26	16:18	29
PM'-a2	Av. Maranon - Urb. Villa del Norte	696		X		9:50	25	16:35	30
PM'-a3	Av. Naranjal - Urb. Parque de Naranjal	4979		X		10:00	16	16:57	18
PM'-a4	Av. Naranjal - Urb. Parque de Naranjal	777		X		10:05	18	16:57	18

Puntos de control dentro del subsector

Puntos de control fuera del subsector

Los Puntos PM
Los Puntos PM' están ubicados fuera y alrededor del Sector

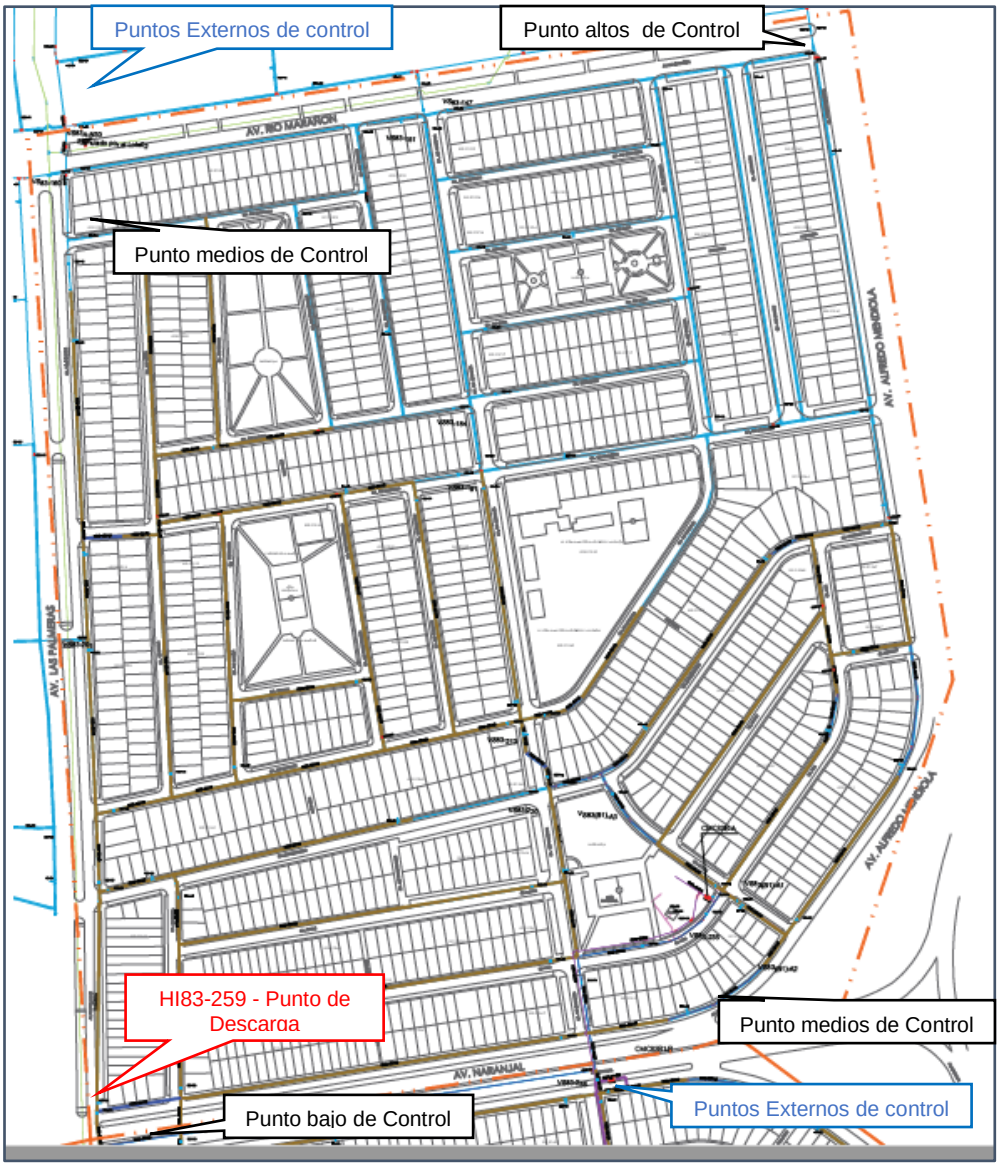
Puntos de Purga:	HIDRANTE HI83B-059

Fuente: Elaboración propia

Los puntos de control se dividen en dos tipos según su ubicación: internos y externos al sector. Los puntos internos permiten monitorear la caída de presión de la red hasta alcanzar cero, mientras que los externos verifican que la presión se mantenga constante. Si la presión externa disminuye, esto indicaría que el sector no está completamente aislado. Como se observa en la Figura 118, los puntos de control internos registraron una caída total de presión hasta cero, mientras que los externos mantuvieron su presión constante, demostrando que la prueba de hermeticidad fue exitosa, para una mejora apreciación observar la siguiente figura.

Figura 91

Puntos de control prueba de Hermeticidad 83B1-A



Fuente: Elaboración propia

El resto de Los protocolos se muestra en el anexo 06 – Protocolos de Prueba de Hermeticidad.

3.4 Análisis Económico del Método sin zanja

Realizaremos un análisis de los costos de la obra Lima Norte Lote 03, compararemos los costos que conlleva realizar un metro lineal de rehabilitación de red de agua potable por el método con zanja con un metro lineal del método sin zanja, en este análisis excluimos los costos de suministro, prueba hidráulica a zanja tapada, prueba de desinfección y conexiones domiciliarias, concentrándose solo en la instalación de la red.

3.4.1 Profundidad de red Agua potable 1.26 a 1.50 m

Primero analizaremos las redes cuya profundidad se encuentre en el rango de 1.26 a 1.50 m de profundidad, ello porque durante los trabajos, las tuberías secundarias de agua potable típicamente se encontraban en dicho rango de profundidad.

Tabla 76

Costo de instalación por MCZ vs MSZ – Prof. 1.26 a 1.50 m.

	Con Zanja (S/.)				Sin Zanja (S/.)			
Diámetro (mm)	90	110	160	200	**90**	**110**	**160**	**200**
Partidas								
Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal	8.2	8.71	8.71	9.58	--	--	--	--
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal	31.30	34.58	34.58	37.86	--	--	--	--
Refine y nivel de zanja terr-normal	1.23	1.51	1.51	1.83	--	--	--	--
Acarreo de desmonte (pulso) p/tub	4.6	4.6	4.6	4.74	--	--	--	--
Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=20km	5.01	6.98	6.98	11.18	--	--	--	--
Instalación tub. polietileno p/agua pot. incluye prueba hidráulica	6.63	7.01	8.35	9.82	--	--	--	--
Instalación de tubería sin zanja	--	--	--	--	**56.62**	**77.14**	**104.13**	**124.91**
Instalación y retirada tub. polietileno provisional DN 50 mm	--	--	--	--	**3.80**	**3.80**	**5.70**	**3.80**
Instalación y retirada tub. polietileno provisional DN160 mm	--	--	--	--				**3.69**
Inspección de C.C.T.V.	--	--	--	--	**8.54**	**8.54**	**8.54**	**8.54**
TOTAL	**56.97**	**63.39**	**64.73**	**75.01**	**68.96**	**89.48**	**118.37**	**140.94**
% de Diferencia					21%	41%	83%	88%

Fuente: Elaboración propia

Como observamos la tabla anterior, y si consideramos solo los costos de instalación, se aprecia que el método sin zanja resulta más costoso, siendo el más destacado el de DN 200mm, donde es 88% elevado que con el método tradicional. Sin embargo, es fundamental considera que el proyectó se ejecutó en una zona urbana, donde el método tradicional requiere el posterior resane de las superficies intervenidas. Para un análisis más completo, añadiremos los costos del resane para el caso que se pavimento flexible como para el caso que sea una berma o vereda de concreto, ya que fueron los dos tipos de superficies encontradas durante los trabajos de rehabilitación de las redes de agua potable.

Tabla 77

Costo de instalación por MCZ vs MSZ – Incl. Resane de Pav. Flexible prof máx 1.50m

	Con Zanja (S/.)				Sin Zanja (S/.)			
Diámetro (mm)	90	110	160	200	**90**	**110**	**160**	**200**
TOTAL	**50.48**	**63.39**	**64.73**	**75.01**	**68.96**	**89.48**	**118.37**	**140.94**
Corte+rotura, ED y reposic. de pav. flexible asfalto caliente de e= 2"; P.U= S/88.31 x m2	60.93	62.70	67.12	70.65	17.66	17.66	17.66	17.66
TOTAL	111.41	126.09	131.85	145.66	86.62	107.14	136.03	158.60
% de Diferencia					-22%	-15%	3%	9%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 78

Costo de instalación por MCZ vs MSZ – Incl. Resane de Concreto prof máx 1.50m

	Con Zanja (S/.)				Sin Zanja (S/.)			
Diámetro (mm)	90	110	160	200	**90**	**110**	**160**	**200**
TOTAL	**50.48**	**63.39**	**64.73**	**75.01**	**68.96**	**89.48**	**118.37**	**140.94**
Corte+rotura, ED y reposición de vereda rígida f'c 175 kg/cm2 de 10 cm espesor; P.U= S/88.69 x m2	61.20	62.97	67.40	70.95	17.74	17.74	17.74	17.74
TOTAL	111.68	126.36	132.13	145.96	86.70	107.22	136.11	158.68
% de Diferencia					-22%	-15%	3%	9%

Fuente: Elaboración propia

El ancho de zanja a resanar por el método tradicional, es lo indicado en las especificaciones técnica del expediente, en la cual señala que el ancho de zanja tendrá

una dimensión de 0.30 m a cada lado de la tubería enterrada, por ejemplo para la tubería de DN 200mm, este tendría un ancho de zanja de 0.80m. Mientras que para las ventana de fragmentación y ventana para la inserción de la tubería, están tendrán una dimensión mínima de 2.00x2.50 m.Al analizar los costos comparativos incluyendo los resanes, se evidencia que para los diámetros DN90 y DN110 mm, el método tradicional resulta más costoso que el método sin zanja. En el caso de los diámetros DN160 y DN200 mm, aunque el método sin zanja presenta un costo ligeramente superior (3% y 9% respectivamente), las significativas ventajas que ofrece la tecnología pipe bursting estático justifican plenamente su implementación.

3.4.2 Profundidad de red Agua potable 1.51 a 1.75 m

Ahora analizaremos para redes cuya profundidad se encuentre en el rango de 1.51 a 1.75 m de profundidad.

Tabla 79

Costo de instalación por MCZ vs MSZ – Prof. 1.51 a 1.75 m.

	Con Zanja (S/.)				Sin Zanja (S/.)			
Diámetro (mm)	90	110	160	200	**90**	**110**	**160**	**200**
Partidas								
Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal	10.28	10.90	10.90	11.94	--	--	--	--
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal	38.77	42.72	42.72	46.67	--	--	--	--
Refine y nivel de zanja terr-normal	1.23	1.51	1.51	1.83	--	--	--	--
Acarreo de desmonte (pulso) p/tub	4.6	4.6	4.6	4.74	--	--	--	--
Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=20km	5.01	6.98	6.98	11.18	--	--	--	--
Instalación tub. polietileno p/agua pot. incluye prueba hidráulica	6.63	7.01	8.35	9.82	--	--	--	--
Instalación de tubería sin zanja	--	--	--	--	**56.62**	**77.14**	**104.13**	**124.91**
Instalación y retirada tub. polietileno provisional DN 50 mm	--	--	--	--	**3.80**	**3.80**	**5.70**	**3.80**
Instalación y retirada tub. polietileno provisional DN 160 mm	--	--	--	--				**3.69**
Inspección de C.C.T.V.	--	--	--	--	**8.54**	**8.54**	**8.54**	**8.54**
TOTAL	**66.52**	**73.72**	**75.06**	**86.18**	**68.96**	**89.48**	**118.37**	**140.94**

% de Diferencia					4%	21%	58%	64%

Fuente: Elaboración propia

El análisis muestra que si bien el Método Sin Zanja (MSZ) continúa siendo más costoso que el Método Con Zanja (MCZ), la diferencia es menos significativa a comparación de la profundidad de 1.26 a 1.50m. Esto sugiere una correlación inversa entre la profundidad de la red existente y la diferencia de costos, donde a mayor profundidad, menor es la brecha económica entre ambos métodos. A continuación, examinaremos los costos totales incorporando el componente de resane superficial

Tabla 80

Costo de instalación por MCZ vs MSZ – Incl. Resane de Pav. Flexible Prof. máx. 1.75m

	Con Zanja (S/.)				Sin Zanja (S/.)			
Diámetro (mm)	90	110	160	200	**90**	**110**	**160**	**200**
TOTAL	**66.52**	**73.72**	**75.06**	**86.18**	**68.96**	**89.48**	**118.37**	**140.94**
Corte+rotura, ED y reposic. de pav. flexible asfalto caliente de e= 2"	60.93	62.70	67.12	70.65	17.66	17.66	17.66	17.66
TOTAL	127.45	136.42	142.18	156.83	86.62	107.14	136.03	158.60
% de Diferencia					-32%	-21%	-4%	1%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 81

Costo de instalación por MCZ vs MSZ – Incl. Resane de Concreto Prof. máx. 1.75m

	Con Zanja (S/.)				Sin Zanja (S/.)			
Diámetro (mm)	90	110	160	200	**90**	**110**	**160**	**200**
TOTAL	**66.52**	**73.72**	**75.06**	**86.18**	**68.96**	**89.48**	**118.37**	**140.94**
Corte+rotura, ED y reposición de vereda rígida f'c 175 kg/cm2 de 10 cm espesor	61.20	62.97	67.40	70.95	17.74	17.74	17.74	17.74
TOTAL	127.72	136.69	142.46	157.13	86.70	107.22	136.11	158.68
% de Diferencia					-32%	-21%	-4%	1%

Fuente: Elaboración propia

El análisis de costos incluyendo el resane revela que, a mayor profundidad, el método tradicional supera en costos al método sin zanja para los diámetros DN 90, DN 110 y DN 160 mm. Mientras que para el caso del DN 200 mm, aunque los costos son prácticamente

equivalentes, por lo tanto resulta recomendable optar por el método pipe bursting debido a sus significativas ventajas en términos de seguridad, impacto ambiental y beneficios sociales.

3.4.3 Rentabilidad el Método sin zanja

Para determinar la viabilidad económica del método sin zanja en la rehabilitación de redes de agua potable, es necesario establecer las longitudes mínimas de tubería que justifiquen la inversión inicial. Considerando una inversión inicial en el equipo de fragmentación de S/ 380,000.00 (USD 100,000 aproximadamente), con un costo operativo de S/ 285.00 por hora máquina, los costos de instalación por metro lineal solamente del equipo de fragmentación según el análisis de precios unitarios de la partida se distribuyen de la siguiente manera:

- DN 90 mm: S/19.01
- DN 110 mm: S/27.13
- DN 160 mm: S/37.36
- DN 200 mm: S/45.60

Considerando una amortización del 50% del costo del Equipo, las longitudes mínimas requeridas para la viabilidad del método son las siguiente:

- DN 90 mm <> 10.00 Km
- DN 110 mm <> 7.00 Km
- DN 160 mm <> 5.09 Km
- DN 200 mm <> 4.17 Km

Por lo tanto, para garantizar la rentabilidad del proyecto, es necesario contar con estas longitudes mínimas de rehabilitación, ya sea en un solo diámetro o en una combinación de diferentes diámetros. Esto asegurará que la inversión en la máquina sea viable beneficioso para todos los involucrados.

3.5 Análisis Comparativo de la Rehabilitación de Redes de Agua Potable por el Método con zanja y Método sin zanja

Realizaremos un análisis comparativo entre ambos métodos constructivo para la rehabilitación de redes de agua potable, considerando su aplicación en zonas urbanas donde existen una gran densidad poblacional.

Tabla 82

Comparación del MCZ y MSZ

Métodos sin Zanja o Pipe Bursting	Método con Zanja (Tradicional)
Las excavaciones se realizan en las zanjas de fragmentación y zanja de ingreso de la tubería.	Requiere realizar grandes volúmenes de zanja a lo largo de la red.
Menor área de rotura y resane de pavimentos/concreto de la superficie del terreno.	Grandes áreas de rotura y resane de pavimentos/concreto en la superficie del terreno.
Necesario ubicar y retirar accesorios o válvulas existente enterradas previo a los trabajos.	No se requiere retirara los accesorios o válvulas existentes.
Se requiere realizar cortes del servicio del agua previo a la instalación de la red.	No se requiere realzar cortes del servicio de agua
Menor contaminación ambiental por la generación de polvo.	Mayor contaminación ambiental.
Menor riesgo de accidentes de trabajo de deslizamiento de zanja o caída a desnivel.	Mayor probabilidad de ocurrencia de accidentes por deslizamiento o caída a desnivel.
Menor ocurrencia de problemas sociales.	Generación de mayor malestar social durante los trabajos.
Menor cantidad de volúmenes de excedentes a eliminar	Generación de grandes volúmenes de excedente a eliminar
Aplicable para tramos que crucen avenidas transitadas	Generación de congestión vehicular durante trabajos de cruces de avenidas.
Probabilidad baja de roturas de redes de otros servicios públicos	Mayor probabilidad de rotura de las redes de otros servicios públicos.
Beneficios en tramos de alto concurrencia peatonal	No recomendable para tramos con alta concurrencia peatonal.
No recomendable para profundidades de tuberías menores a 1.00 m sobre la clave de la tubería	Permite profundizar tuberías.
Se logra tener menores tiempos de ejecución, especialmente cuando las tuberías a rehabilitar se encuentran concentradas en zonas próximas entre sí.	Mayores tiempos de trabajo.
Menores costos para diámetros de DN 90 y 110mm	Mayores costos de rehabilitación en diámetros de DN 110 y 160mm
Costos similares para diámetro de DN160 y 200	Costos similares para diámetro de DN160 y 200

Métodos sin Zanja o Pipe Bursting	Método con Zanja (Tradicional)
Menores costos a mayor profundidad se encuentre la red de agua.	Mayores costos a mayor profundidad se encuentre la red de agua.
Requiere una mínima longitud de tubería a rehabilitar para que sea rentable	No requiere una longitud mínima para su ejecución.
Recomendable para la rehabilitación de redes de agua potable en zonas urbanas	No es tan recomendable aplicar este método en zonas urbanas, solo para casos puntuales.

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

- Se revisó los planos de replanteo tanto de las redes de agua potable y las cámaras de construcción, detectando variaciones en los planos del expediente técnico debido principalmente a interferencias por otros servicios públicos.
- Se verificó el cumplimiento de las especificaciones técnicas durante los procedimientos constructivos de la instalación de las redes de agua potable.
- Se demuestra que el método sin zanja o pipebursting genera ventajas significativas en los aspectos de:
    - Seguridad (reducción de riesgos por caída a desnivel, deslizamiento y derrumbes al eliminar grandes tramos de zanjas abiertas).
    - Medio ambiente (menor generación de polvo en la zona intervenida, ahorro de agua para evitar la generación del polvo),
    - Impacto Social (evita interferir con acceso a cocheras de las viviendas).
    - Actividad Comercial (evita que los puestos comerciales cierren por no tener acceso debido a las zanjas abiertas).
- El método sin zanja o pipe bursting es más beneficios en zonas urbanas, en el análisis de costos observamos que si bien la instalación es más costoso, el resane del terreno intervenido, genera mayores costos por el método tradicional para los diámetros deDN90 y DN110; mientras que para los diámetros DN160 y DN 200mm el costo es ligeramente mayor, pero por beneficios descritos justifica emplear el método sin zanja.
- Se concluye que mientas más profundo se encuentre la red de agua potable es más rentable y beneficioso aplicar el método sin zanja que el método tradicional.
- El método sin zanja es rentable cuando por lo menos se tiene 10 km a rehabilitar de tuberías de DN90mm o 7.0 Km de DN 110mm o 5.09 km de DN 160mm o 4.17 Km de DN200 mm; con estas consideraciones los proyectos de agua potable que

tiene esas longitudes de tubería a rehabilitar deberían optar por él método sin zanja o pipe bursting estático.

- Otra consideración para escoger el método sin zanja y garantizar la eficiencia y rentabilidad, es fundamental que las redes a rehabilitar se encuentren concentradas en una zona y en forma de mallas interconectadas, evitando la dispersión de tramos aislados. Ello para optimizar el uso del equipo de fragmentación, reducir tiempos de movilización y ser más productivos.
- El método sin zanja contribuye a eliminar conexiones clandestinas de la antigua red mediante el proceso de fragmentación, en la cual se elimina destruye por completo la red y sus conexiones, y únicamente se rehabilita las conexiones con NIS activo en el registro de usuarios de SEDAPAL. Esta metodología identifica y elimina conexiones irregulares, lo que resulta en reducir el porcentaje de agua no facturada en la zona intervenida.
- La optimización en el replanteo de válvulas de aislamiento, derivada de las variaciones en obra, resultó altamente eficiente al reducir la cantidad total de válvulas a instalar indicadas inicialmente en el expediente técnico, el cual siguió el criterio del Reglamento de Sedapal de aislar 500 m de red. La nueva ubicación estratégica de las válvulas de aislamiento permite una sectorización efectiva, permitiendo al sector dividir e pequeñas zonas en donde tranquilamente se puede aislar de manera independiente. Esta configuración facilita significativamente las labores de mantenimiento, ya que permite intervenir en áreas específicas sin afectar el suministro de agua potable en las zonas adyacentes, garantizando así la continuidad del servicio en el resto del sector.
- Retirar las válvulas de aislamiento existente producto de la variación de obra, elimina las confusiones operativas durante los mantenimientos de las redes de agua potable, y optimiza la gestión al mantener únicamente válvulas operativas y eficientes.

- La prueba de hermeticidad es muy importante para verificar el perfecto aislamiento del subsector. Con esta verificación nos aseguraremos que el medidor de caudal registre exclusivamente el consumo del agua solamente del subsector. Al contar con un área reducida controlada y perfectamente aislada, facilita la detección y control efectivo de pérdidas de agua, lo que contribuye con combatir con la reducción del % de agua no facturada.

Recomendaciones

- Recomendamos emplear el método sin zanja en la rehabilitación de redes de agua potable en otros proyectos de similar naturaleza, es decir en zonas urbanas con grandes densidades poblacionales por los beneficios múltiples de este método.
- Recomienda emplear el método sin zanja en cruces de avenidas altamente transitadas.
- Recomendamos replicar con mayor frecuencia esta metodología en distintas regiones país, ya que el incremento en la demanda de estos equipos de fragmentación estimulará el crecimiento del mercado, y al tener una mayor demanda, conducirá naturalmente a una reducción en sus precios. Por el contrario, cuando la demanda es esporádica y limitada a proyectos específicos, los costos de estos equipos tienden a ser significativamente más elevados.
- Se recomienda contar con personal capacitada y con experiencia en la ejecución del método pipe bursting. Este expertis es crucial para garantizar una buena planificación, especialmente sobre todo en la ubicación estratégica para la inserción de válvulas de control para la fragmentación de las redes de agua potable.
- Se recomienda realizar un acompañamiento social integral con la población para informar sobre los siguientes aspectos: los beneficios y ventajas del método sin zanja, los cortes programados del servicio de agua potable necesarios para la instalación de válvulas de control, y la posible disminución temporal de la presión del agua debido a la instalación de tuberías provisionales durante el proceso de rehabilitación.
- Para la rehabilitación de redes en forma de mallas de agua potable el método sin zanja o pipe bursting representa hasta un 50% menos tiempo que le método con zanja.

- Para la rehabilitación de tramos aislado se recomienda emplear el método con zanja, ya que el método sin zanja no resulta viablemente económico, ni ofrece ventajas significativas en el tiempo.
- Recomendamos en épocas de verano realizar las pruebas hidráulicas en las tuberías de HDPE al inicio del día o al finalizar el día, evitar las horas de mayor temperatura del ambiente. Esto es crucial porque las altas temperaturas provocan la dilatación térmica del HDPE, lo que puede resultar en lecturas erróneas de presión. Cuando la tubería se dilata, su volumen aumenta, causando una disminución en la presión que podría interpretarse incorrectamente como una fuga, cuando en realidad es un fenómeno natural del material.
- Se recomienda durante la prueba de hermeticidad tomar más de un punto de descarga para permitir el vaciado completo de la red del subsector, es recomendable identificar áreas verdes para verter parte del agua a descargar, sino se encuentra dicha área cerca a la descarga, el agua se redirigiría a la red de alcantarillado. Además, la ubicación estratégicas de los puntos de descarga serán en la zonas con cotas más bajas de la red, por ello hay que consultar con los planos topográficos, asegurando de esta forma una evacuación rápida, eficiente y total del agua.

Referencias bibliográficas

Decreto Legislativo N.º 1280. (2016). *Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento*. Diario Oficial El Peruano. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1116215/dl1280.pdf?v=1596229701

Decreto Supremo N.º 011-2006-VIVIENDA. (2006). *Aprueban 66 normas técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE*. Diario Oficial El Peruano. https://www.gob.pe/institucion/sencico/informes-publicaciones/887225-normas-del-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne

Decreto Supremo N.º 350-2015-EF. (2015). *Aprueban el Reglamento de la Ley N.º 30225, Ley de Contrataciones del Estado*. Diario Oficial El Peruano. https://cdn.gacetajuridica.com.pe/laley/DECRETO%20SUPREMO%20N%C2%BA344-2018-EF_LALEY.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Censos nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/

International Pipe Bursting Association. (2012). *Guideline for pipe bursting*. https://www.hammerheadtrenchless.com/wp-content/uploads/2023/07/IPBA-General-Specifications-for-Pipe-Bursting.pdf

Ley N.º 30225. (2014). *Ley de Contrataciones del Estado*. Diario Oficial El Peruano. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/8257063/6892275-ley-n-30225-ley-de-contrataciones-del-estado-y-modificatorias.pdf?v=1750721336

Plastic Pipe Institute. (2007). *Handbook of polyethylene pipe*. https://plasticpipe.org/Drainage/Shared_Content/Shop/PE-Handbook.aspx

Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima. (1999). *Especificaciones técnicas para la ejecución de obras de agua potable y alcantarillado* (Resolución de Gerencia General N.º 252-99-GG).

Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima. (2010). *Reglamento de elaboración de proyectos de agua potable y alcantarillado para habilitaciones urbanas de Lima Metropolitana y Callao* (Resolución de Gerencia General N.º 501-2010-GG). https://es.scribd.com/document/405533122/Reglamento-Tecnico-de-Proyectos-2010-SEDAPAL-pdf

Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima. (2015). *Especificaciones técnicas: Pruebas hidráulicas de redes y estructuras de almacenamiento* (Norma Técnica CTPS-ET-002). https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5976676/5295689-ctps-et-002-pruebas-en-redes-y-en-estructuras-de-almacenamiento-del-sistema-de-agua-potable-y-alcantarillado.pdf?v=1709661660

Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima. (2016). *Especificaciones técnicas: Movimiento de tierra, excavaciones, nivelación, relleno, eliminación de desmonte* (Norma Técnica CTPS-ET-006). https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5976681/5295689-ctps-et-006-rev-02-movimiento-de-tierras.pdf?v=1709661663

Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima. (2016). *Especificaciones técnicas: Obras de concreto* (Norma Técnica CTPS-ET-007). https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5976780/5295689-ctps-et-007-rev-01-obras-de-concreto.pdf?v=1709664742

Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima. (2016). *Especificaciones técnicas: Válvulas de compuerta de fierro fundido para agua potable* (Norma Técnica CTPS-ET-013). https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5976787/5295689-ctps-et-

013-valvula-de-compuerta-de-fierro-fundido-ductil-para-agua-potable.pdf?v=1709664884

Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima. (2016). *Especificaciones técnicas: Válvulas de paso de material termoplástico con niple telescópico y salida auxiliar para conexiones domiciliarias* (Norma Técnica CTPS-ET-012). https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5976786/5295689-ctps-et-012-rev-01-valvulas-de-paso-termoplastico-niple-telescopico.pdf?v=1709664883

Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima. (2016). *Instalación, reparación, rehabilitación, reposición y/o cambio de líneas de agua potable y alcantarillado (para obras y mantenimiento)* (Norma Técnica GDI-ET002). https://es.scribd.com/document/357122948/GDIET002-Instalacion-Rehabilitacion-Cambio-de-Lines-de-Agua-y-Alcantarillado-V00-pdf

Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima. (2017). *Especificaciones técnicas: Instalación de conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado para obras y mantenimiento* (Norma Técnica CTPS-ET-005). https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5976679/5295689-ctps-et-005-rev-05-aprobado-con-fecha%282%29.pdf?v=1727875394

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (2023). *Benchmarking regulatorio de las empresas prestadoras: Reporte de los indicadores de cada EP* (Informe N.º 0739-2023-SUNASS-DF-F). https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5118693/Benchmarking%20Regulatorio%20de%20las%20Empresas%20Prestadoras%202023%20%28datos%202022%29.pdf?v=1694539383

Anexos

Anexo 1: Plano redes de agua potable Sector 83B y 212 1

Anexo 2: Plano de detalle Válvula de Purga 7

Anexo 3: Plano de detalle Válvula de Aire 9

Anexo 4: Plano de detalle Válvula de Cámara de Medición de Caudal 11

Anexo 5: Protocolo de Pruebas Hidraúlicas en redes 15

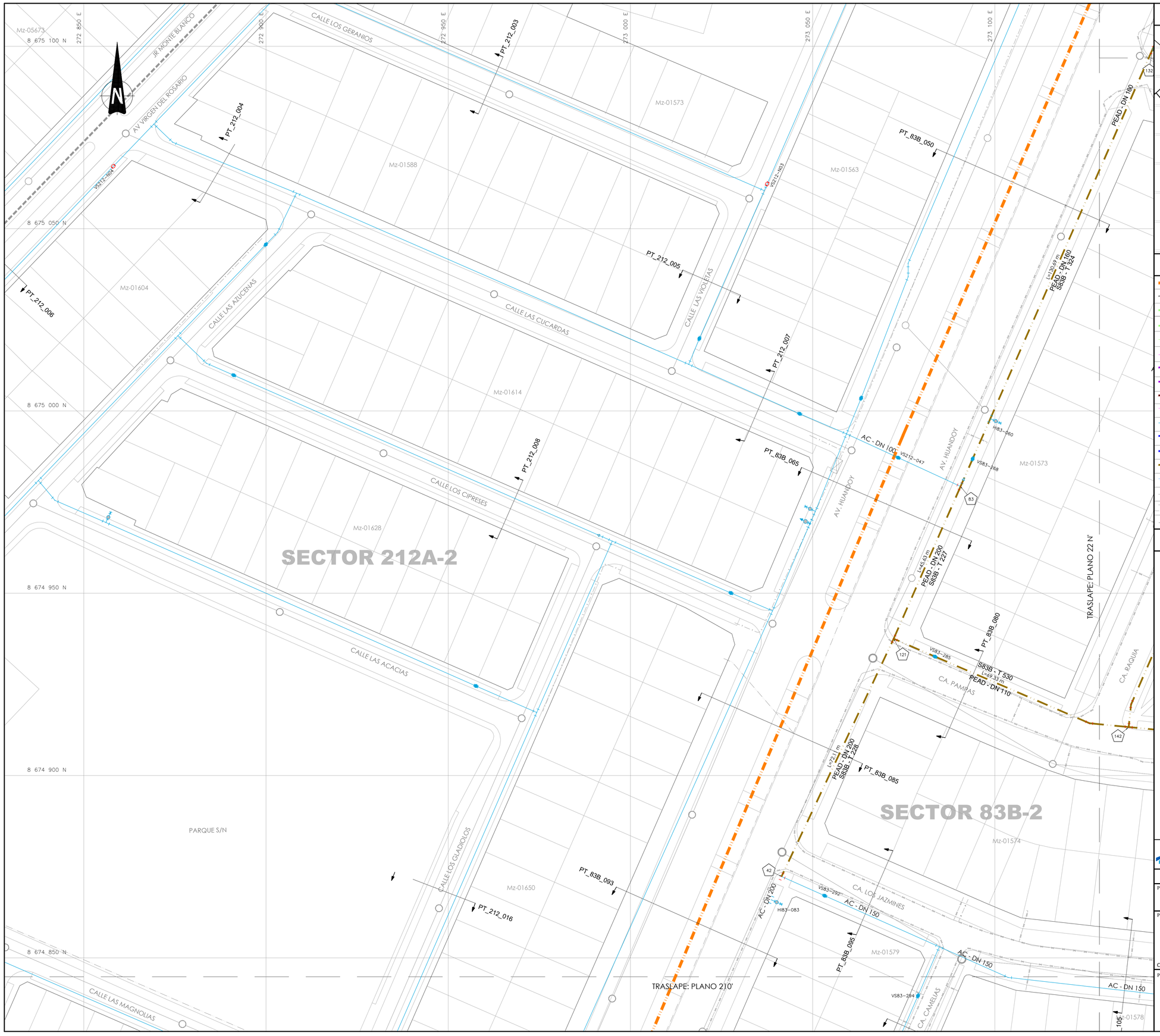
Anexo 6: Protocolo de Pruebas de Hermeticidad 31

Anexo 7: Presupuesto de Redes de Agua Potable y Variación de Obra N º 07 65

Anexo 8: Análisis de Precios Unitarios - Instalación Método Sin Zanja 71

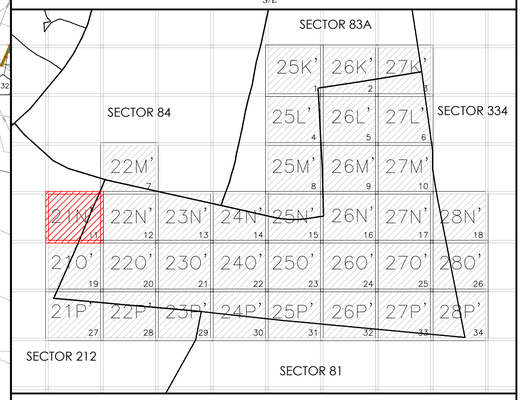
Anexo 9: Ficha Técnica - HAMMERHEAD HB 5058 76

Anexo 1: Plano redes de agua potable Sector 83B y 212



UBICACION DE PLANO

S/E



SIMBOLOGÍA

LIMITE DE SECTOR		HIDRANTE EXISTENTE	
LIMITE DE SUBSECTOR DE MANTENIMIENTO		HIDRANTE A INSTALAR	
TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN EXISTENTE		VÁLVULA DE AIRE EXISTENTE	
TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN PROYECTADA		VÁLVULA DE AIRE A INSTALAR	
TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN INHABILITADA		PURGA EXISTENTE	
TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA EXISTENTE		PURGA A INSTALAR	
TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA NUEVA A INSTALAR		VÁLVULAS DE CIERRE EXISTENTE / A INSTALAR	
TUB. TRONCAL ESTRATEGICA, REHAB. CON ZANJA		C. MEDIDORA DE CAUDAL EXIST. / A INSTALAR	
TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA, REHAB. SIN ZANJA		E. REDUCTORA PRESIÓN EXIST. / A INSTALAR	
TUBERÍA TRONCAL ESTRATÉGICA INHABILITADA		ACCESORIOS EXISTENTES TEE, CRUZ, REDUCCIÓN Y TAPÓN.	
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE		CODOS: 90°, 45°, 22.5°, 11.25°.	
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A INSTALAR		ACCESORIOS PROYECTADOS TEE, CRUZ, REDUCCIÓN Y TAPÓN.	
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A REHABILITAR CON ZANJA		CODOS: 90°, 45°, 22.5°, 11.25°.	
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A REHABILITAR SIN ZANJA		EMPALME EN RED SECUNDARIA	
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE INHABILITADA		MANZANAS / LOTE	
INTERFERENCIAS RED TELEFONO		POZO EXISTENTE SIN INTERVENIR / A INTERVENIR	
INTERFERENCIA GAS / ENERGIA		CURVAS DE NIVEL	
RED ALCANTARILLADO	PT_349_052	SECCIONES DE VIAS	

NOTAS

1. EN LAS TUBERIAS A REHABILITAR O INSTALAR, LOS MATERIALES Y DIAMETROS INDICADOS SON LOS PROYECTADOS, EL RESTO SON EXISTENTES.
2. LOS SERVICIOS EXISTENTES ESTÁN REPRESENTADOS DE FORMA REFERENCIAL. EL CONTRATISTA DEBERÁ DE REALIZAR LAS INVESTIGACIONES DE CAMPO NECESARIAS PARA LA UBICACIÓN EXACTA DE DICHOS SERVICIOS, QUEDANDO BAJO SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD LA IDENTIFICACIÓN Y PROTECCIÓN DE LAS RESPECTIVAS INTERFERENCIAS CON LAS OBRAS A EJECUTAR PROYECTADAS. EN LA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE CONDUCCIONES (IA1544-ED-L3-ET-AP-001) SE INDICAN LAS LABORES PREVIAS A REALIZAR
3. LA RESPRESENTACIÓN DE LOS LOTES ES APROXIMADA EN POSICIÓN, DEFINIDA A PARTIR DE LA RESTITUCIÓN.
4. REFERENCIAS A PLANOS:
   - ACTUACIONES EN SISTEMA DE VÁLVULAS: RS83B-AP-004
   - CONEXIONES DOMICILIARIAS: RS83B-AP-005
   - PRELOCALIZADORES DE FUGAS: RS83B-AP-007

   PLANOS TÍPICOS:
   - EMPALMES: RSTIP-AP-001
   - BLOQUES DE ANCLAJE: RSTIP-AP-002
   - CONEXIONES DOMICILIARIAS: RSTIP-AP-003
   - SECCIONES EN ZANJA: RSTIP-AP-004
   - VÁLVULAS (SECCIONAMIENTO, HIDRANTES,..) RSTIP-AP-004/005/006/007
   - CÁMARAS DE MEDICIÓN DE CAUDAL: RSTIP-AP-008
5. LOS EMPALMES DE LAS LÍNEAS PROYECTADAS CON LOS RESERVORIOS SE DETALLAN EN LOS PLANOS MECÁNICOS: DE RES01-ME-002 A RES26-ME-002.
6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, SE DESCRIBEN EN LOS DOCUMENTOS INDICADOS:
   - MOVIMIENTO DE TIERRAS: IA1544-ED-L3-ET-GE-003
   - VÁLVULAS: IA1544-ED-L3-ET-ME-001
   - CONDUCCIONES: IA1544-ED-L3-ET-AP-001
7. LAS TUBERIAS DE POLIETILENO PROYECTADAS CUMPLIRÁN LA NORMA NTP-ISO 4427:2008. MATERIAL DE FABRICACIÓN PE100, CLASE DE SDR 17.

1:500 0 10,00 20,00 30,00 40,00 50,00 m

sedapal

SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA
GERENCIA DE PROYECTO Y OBRAS

REPLANTEO FINAL

PROYECTISTA:
CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO : "OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO-AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA"

CPI Nº 01-2014-CSE-54000/JICA-SEDAPAL

Nº DE ORDEN: 2015

PLANO DE: LOTE 3 - PAQUETE B-4
SECTOR ORIGINAL 83B
AGUA POTABLE
RED SECUNDARIA EJECUTADA
PLANTA

PLANO Nº RS83B-AP-003	REV. 2	APROBADO: ING. J.LOPEZ	
LAMINA: 11 DE 34		RESPONSABLE: ING. E. SAENZ	
ESCALA A1: 1:500		DISEÑADO: ING. J.CHAVEZ	
FECHA: ABRIL 2020		DIBUJADO: F.ÑAHUI	

SECTOR 83B-2

TRASLAPE: PLANO 21 N'

TRASLAPE: PLANO 23 N'

TRASLAPE: PLANO 22 M'

TRASLAPE: PLANO 220'

PEAD - DN 160

S83B - T 537 L=49.97 m PEAD - DN 110

PT_83B_059

PT_83B_048

S83B - T 533 L=64.35 m PEAD - DN 110

S83B - T 540 L=152.35 m PEAD - DN 110

S83B - T 543 L=183.36 m PEAD - DN 110

S83B - T 224 L=39.47 m

S83B - T 318

PEAD - DN 250

S83B - T 210 L=138.75 m PEAD - DN 250

S83B - T 544 L=14.29 m

PT_83B_046

S83B - T 320 L=33.4 m PEAD - DN 160

S83B - T 532 L=61.93 m PEAD - DN 110

S83B - T 524 L=17.86 m PEAD - DN 110

S83B - T 526 L=20.01 m

PEAD - DN 110

PT_83B_057

S83B - T 325 L=154.41 m PEAD - DN 160

S83B - T 323 L=76.53 m PEAD - DN 160

PT_83B_092

PT_83B_R_5

S83B - T 542 L=182.66 m PEAD - DN 110

S83B - T 541 L=62.4 m PEAD - DN 110

PT_83B_081

PT_83B_R_6

S83B - T 573 L=45.49 m PEAD - DN 110

S83B - T 572 L=43.71 m PEAD - DN 110

PT_83B_099

PT_83B_102

AC - DN 150

AV. NARANJAL

CA. LLUMPA

CA. PAMPAS

CA. LOS JAZMINES

CA. HUAYLAS

CA. BUIN

CA. RAQUIA

PASAJE S/N

CALLE 4

LOSA DEPORTIVA

LOSA DEPORTIVA

PARQUE CESAR VALLEJO

Mz-01604

Mz-01566

Mz-01567

Mz-01573

Mz-01571

Mz-01574

Mz-01575

Mz-01570

Mz-01578

Mz-01577

8 675 100 N

8 675 050 N

8 675 000 N

8 674 950 N

8 674 900 N

8 674 850 N

273 150 E

273 200 E

273 250 E

273 300 E

273 350 E

273 400 E

VS83–241

VS83–243

VS83–247

VS83–251

VS83–239

VS83–244

VS83–245

VS83–253

VS83–289

VS83B–NS1

VS83B–NS2

HI83–063

HI83–062

HI83–064

HI83–084

HI83–055

132

142

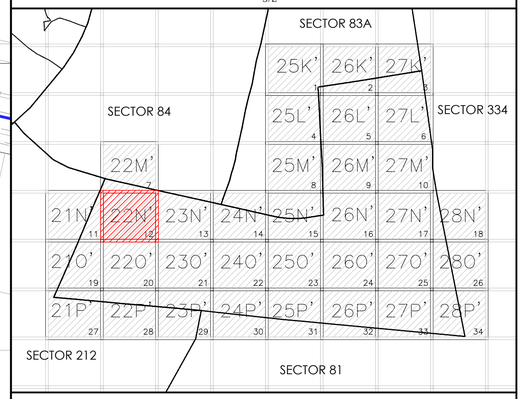
312

81

105

UBICACION DE PLANO

S/E



SIMBOLOGÍA

	LIMITE DE SECTOR		HIDRANTE EXISTENTE
	LIMITE DE SUBSECTOR DE MANTENIMIENTO		HIDRANTE A INSTALAR
	TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN EXISTENTE		VÁLVULA DE AIRE EXISTENTE
	TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN PROYECTADA		VÁLVULA DE AIRE A INSTALAR
	TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN INHABILITADA		PURGA EXISTENTE
	TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA EXISTENTE		PURGA A INSTALAR
	TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA NUEVA A INSTALAR		VÁLVULAS DE CIERRE EXISTENTE / A INSTALAR
	TUB. TRONCAL ESTRATEGICA, REHAB. CON ZANJA	CMC / CMC	C. MEDIDORA DE CAUDAL EXIST. / A INSTALAR
	TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA, REHAB. SIN ZANJA	ERP / ERP	E. REDUCTORA PRESIÓN EXIST. / A INSTALAR
	TUBERÍA TRONCAL ESTRATÉGICA INHABILITADA		ACCESORIOS EXISTENTES TEE, CRUZ, REDUCCIÓN Y TAPÓN.
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE		CODOS: 90°, 45°, 22.5°, 11.25°.
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A INSTALAR		ACCESORIOS PROYECTADOS TEE, CRUZ, REDUCCIÓN Y TAPÓN.
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A REHABILITAR CON ZANJA		CODOS: 90°, 45°, 22.5°, 11.25°.
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A REHABILITAR SIN ZANJA	1	EMPALME EN RED SECUNDARIA
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE INHABILITADA		MANZANAS / LOTE
	INTERFERENCIAS RED TELEFONO		POZO EXISTENTE SIN INTERVENIR / A INTERVENIR
GAS / ATS	INTERFERENCIA GAS / ENERGIA		CURVAS DE NIVEL
	RED ALCANTARILLADO	PT_349_052	SECCIONES DE VIAS

NOTAS

1. EN LAS TUBERIAS A REHABILITAR O INSTALAR, LOS MATERIALES Y DIAMETROS INDICADOS SON LOS PROYECTADOS, EL RESTO SON EXISTENTES.
2. LOS SERVICIOS EXISTENTES ESTÁN REPRESENTADOS DE FORMA REFERENCIAL. EL CONTRATISTA DEBERÁ DE REALIZAR LAS INVESTIGACIONES DE CAMPO NECESARIAS PARA LA UBICACIÓN EXACTA DE DICHOS SERVICIOS, QUEDANDO BAJO SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD LA IDENTIFICACIÓN Y PROTECCIÓN DE LAS RESPECTIVAS INTERFERENCIAS CON LAS OBRAS A EJECUTAR PROYECTADAS. EN LA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE CONDUCCIONES (IA1544–ED–L3–ET–AP–001) SE INDICAN LAS LABORES PREVIAS A REALIZAR
3. LA RESPRESENTACIÓN DE LOS LOTES ES APROXIMADA EN POSICIÓN, DEFINIDA A PARTIR DE LA RESTITUCIÓN.
4. REFERENCIAS A PLANOS:
   - ACTUACIONES EN SISTEMA DE VÁLVULAS: RS83B–AP–004
   - CONEXIONES DOMICILIARIAS: RS83B–AP–005
   - PRELOCALIZADORES DE FUGAS: RS83B–AP–007

   PLANOS TÍPICOS:
   - EMPALMES: RSTIP–AP–001
   - BLOQUES DE ANCLAJE: RSTIP–AP–002
   - CONEXIONES DOMICILIARIAS: RSTIP–AP–003
   - SECCIONES EN ZANJA: RSTIP–AP–004
   - VÁLVULAS (SECCIONAMIENTO, HIDRANTES,..) RSTIP–AP–004/005/006/007
   - CÁMARAS DE MEDICIÓN DE CAUDAL: RSTIP–AP–008
5. LOS EMPALMES DE LAS LÍNEAS PROYECTADAS CON LOS RESERVORIOS SE DETALLAN EN LOS PLANOS MECÁNICOS: DE RES01–ME–002 A RES26–ME–002.
6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, SE DESCRIBEN EN LOS DOCUMENTOS INDICADOS:
   - MOVIMIENTO DE TIERRAS: IA1544–ED–L3–ET–GE–003
   - VÁLVULAS: IA1544–ED–L3–ET–ME–001
   - CONDUCCIONES: IA1544–ED–L3–ET–AP–001
7. LAS TUBERIAS DE POLIETILENO PROYECTADAS CUMPLIRÁN LA NORMA NTP–ISO 4427:2008. MATERIAL DE FABRICACIÓN PE100, CLASE DE SDR 17.

1:500 0 10,00 20,00 30,00 40,00 50,00 m

sedapal

SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA
GERENCIA DE PROYECTO Y OBRAS

REPLANTEO FINAL

PROYECTISTA:
CONSORCIO SANEAM,IENTO LIMA NORTE LOTE 3

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO : "OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO-AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA"

CPI Nº 01-2014-CSE-54000/JICA-SEDAPAL

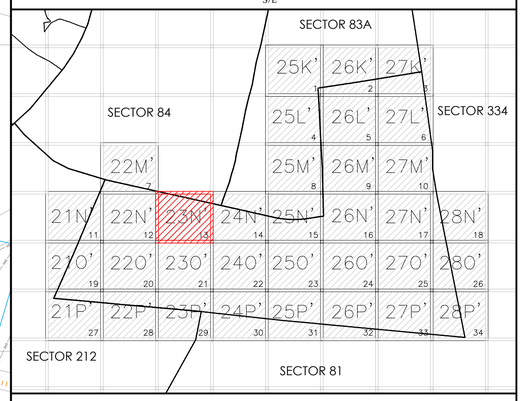
Nº DE ORDEN: 2016

PLANO DE:
LOTE 3 - PAQUETE B-4
SECTOR ORIGINAL 83B
AGUA POTABLE
RED SECUNDARIA EJECUTADA
PLANTA

PLANO Nº RS83B-AP-003	REV. 2	APROBADO: ING. J. LOPEZ	
LAMINA: 12 DE 34		RESPONSABLE: ING. E. SAENZ	
ESCALA A1: 1:500		DISEÑADO: ING. J. CHAVEZ	
FECHA: ABRIL 2020		DIBUJADO: F. ÑAHUI	

UBICACION DE PLANO

S/E



SIMBOLOGÍA

	LIMITE DE SECTOR		HIDRANTE EXISTENTE
	LIMITE DE SUBSECTOR DE MANTENIMIENTO		HIDRANTE A INSTALAR
	TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN EXISTENTE		VÁLVULA DE AIRE EXISTENTE
	TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN PROYECTADA		VÁLVULA DE AIRE A INSTALAR
	TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN INHABILITADA		PURGA EXISTENTE
	TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA EXISTENTE		PURGA A INSTALAR
	TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA NUEVA A INSTALAR		VÁLVULAS DE CIERRE EXISTENTE / A INSTALAR
	TUB. TRONCAL ESTRATEGICA, REHAB. CON ZANJA	CMC	C. MEDIDORA DE CAUDAL EXIST. / A INSTALAR
	TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA, REHAB. SIN ZANJA	ERP	E. REDUCTORA PRESIÓN EXIST. / A INSTALAR
	TUBERÍA TRONCAL ESTRATÉGICA INHABILITADA		ACCESORIOS EXISTENTES TEE, CRUZ, REDUCCIÓN Y TAPÓN.
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE		CODOS: 90°, 45°, 22.5°, 11.25°.
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A INSTALAR		ACCESORIOS PROYECTADOS TEE, CRUZ, REDUCCIÓN Y TAPÓN.
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A REHABILITAR CON ZANJA		CODOS: 90°, 45°, 22.5°, 11.25°.
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A REHABILITAR SIN ZANJA		EMPALME EN RED SECUNDARIA
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE INHABILITADA		MANZANAS / LOTE
	INTERFERENCIAS RED TELEFONO		POZO EXISTENTE SIN INTERVENIR / A INTERVENIR
GAS / ATS	INTERFERENCIA GAS / ENERGIA		CURVAS DE NIVEL
	RED ALCANTARILLADO	PT_349_052	SECCIONES DE VIAS

NOTAS

1. EN LAS TUBERIAS A REHABILITAR O INSTALAR, LOS MATERIALES Y DIAMETROS INDICADOS SON LOS PROYECTADOS, EL RESTO SON EXISTENTES.
2. LOS SERVICIOS EXISTENTES ESTÁN REPRESENTADOS DE FORMA REFERENCIAL. EL CONTRATISTA DEBERÁ DE REALIZAR LAS INVESTIGACIONES DE CAMPO NECESARIAS PARA LA UBICACIÓN EXACTA DE DICHOS SERVICIOS, QUEDANDO BAJO SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD LA IDENTIFICACIÓN Y PROTECCIÓN DE LAS RESPECTIVAS INTERFERENCIAS CON LAS OBRAS A EJECUTAR PROYECTADAS. EN LA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE CONDUCCIONES (IA1544–ED–L3–ET–AP–001) SE INDICAN LAS LABORES PREVIAS A REALIZAR
3. LA RESPRESENTACIÓN DE LOS LOTES ES APROXIMADA EN POSICIÓN, DEFINIDA A PARTIR DE LA RESTITUCIÓN.
4. REFERENCIAS A PLANOS:
   - ACTUACIONES EN SISTEMA DE VÁLVULAS: RSB3B–AP–004
   - CONEXIONES DOMICILIARIAS: RSB3B–AP–005
   - PRELOCALIZADORES DE FUGAS: RSB3B–AP–007

   PLANOS TÍPICOS:
   - EMPALMES: RSTIP–AP–001
   - BLOQUES DE ANCLAJE: RSTIP–AP–002
   - CONEXIONES DOMICILIARIAS: RSTIP–AP–003
   - SECCIONES EN ZANJA: RSTIP–AP–004
   - VÁLVULAS (SECCIONAMIENTO, HIDRANTES,..) RSTIP–AP–004/005/006/007
   - CÁMARAS DE MEDICIÓN DE CAUDAL: RSTIP–AP–008
5. LOS EMPALMES DE LAS LÍNEAS PROYECTADAS CON LOS RESERVORIOS SE DETALLAN EN LOS PLANOS MECÁNICOS: DE RES01–ME–002 A RES26–ME–002.
6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, SE DESCRIBEN EN LOS DOCUMENTOS INDICADOS:
   - MOVIMIENTO DE TIERRAS: IA1544–ED–L3–ET–GE–003
   - VÁLVULAS: IA1544–ED–L3–ET–ME–001
   - CONDUCCIONES: IA1544–ED–L3–ET–AP–001
7. LAS TUBERIAS DE POLIETILENO PROYECTADAS CUMPLIRÁN LA NORMA NTP–ISO 4427:2008. MATERIAL DE FABRICACIÓN PE100, CLASE DE SDR 17.

1:500 0 10,00 20,00 30,00 40,00 50,00 m

sedapal

SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA
GERENCIA DE PROYECTO Y OBRAS

REPLANTEO FINAL

PROYECTISTA:
CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3

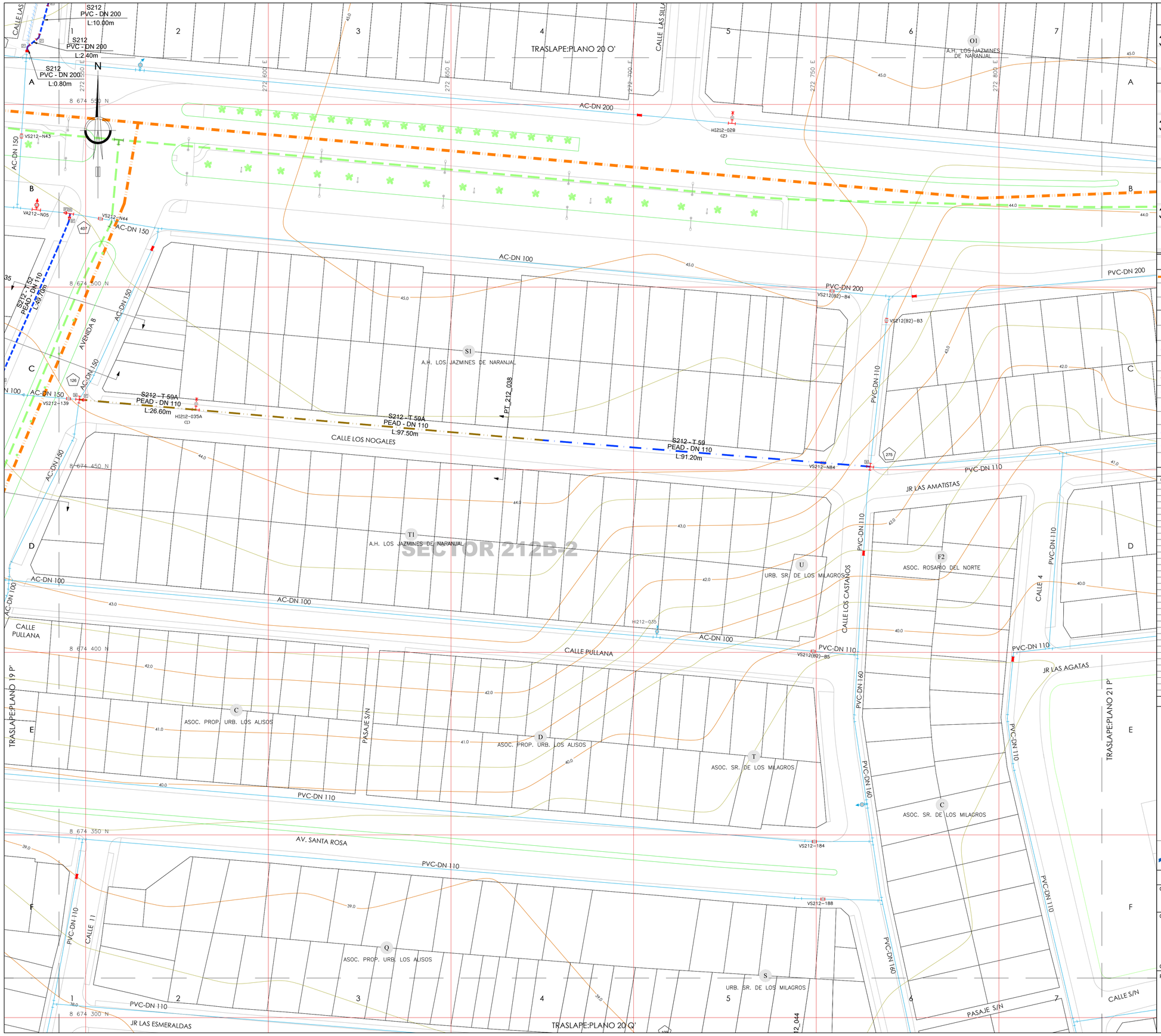
PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO : "OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO-AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA"

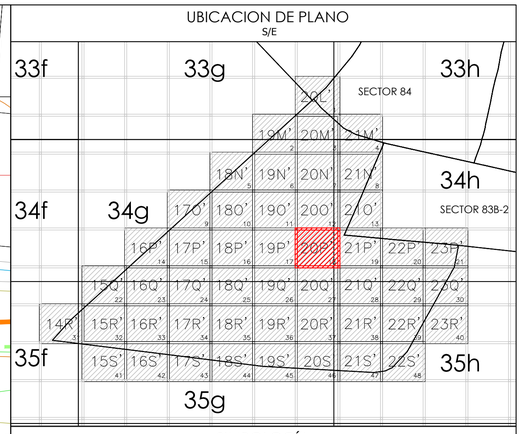
Nº DE ORDEN: 2017

CPI Nº 01-2014-CSE-54000/JICA-SEDAPAL

PLANO DE:
LOTE 3 - PAQUETE B-4
SECTOR ORIGINAL 83B
AGUA POTABLE
RED SECUNDARIA EJECUTADA
PLANTA

PLANO Nº RSB3B-AP-003	REV. 2	APROBADO: ING J. LOPEZ	
LAMINA: 13 DE 34		RESPONSABLE: ING. E. SANEZ	
ESCALA A1: 1:500		DISEÑADO: ING. AJ. CHAVEZ	
FECHA: ABRIL 2020		DIBUJADO: F. ÑAHUI	





SIMBOLOGÍA

LIMITE DE SECTOR / SUBSECTOR	POZO EXISTENTE / SIN INTERVENCIÓN POR EL LOTE 3
TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN EXISTENTE	SECCIONES DE VIAS
TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN SIN INTERVENCIÓN POR EL LOTE 3	MANZANAS / LOTE
TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN INHABILITADA	HIDRANTE EXIST./REHABILITADO Ó INSTALADO (NUMERO DE ACTUACION EN HIDRANTE)
TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA EXISTENTE	VÁLVULA DE AIRE EXIST. / INSTALADA
TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA INSTALADA	VÁLVULA DE PURGA EXIST. / INSTALADA
TUB. TRONCAL ESTRATEGICA REHABILITADA CON ZANJA	VÁLVULAS DE CIERRE EXISTENTE / REHABILITADA O INSTALADA/ VALVULA REMPLAZADA POR NIPLE
TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA REHABILITADA SIN ZANJA	C. MEDIDORA DE CAUDAL EXIST. / INSTALADA
TUBERÍA TRONCAL ESTRATÉGICA INHABILITADA	E. REDUCTORA PRESIÓN EXIST. / INSTALADA
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE	ACCESORIOS EXISTENTES TEE, CRUZ, REDUCCIÓN Y TAPÓN.
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE INHABILITADA	CODOS: 90°, 45°, 22.5°, 11.25°.
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN INSTALADA	ACCESORIOS INSTALADOS TEE, CRUZ, REDUCCIÓN Y TAPÓN.
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN REHABILITADA CON ZANJA	CODOS: 90°, 45°, 22.5°, 11.25°.
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN REHABILITADA SIN ZANJA	EMPALME EN RED SECUNDARIA
	CURVAS DE NIVEL

ACCESORIOS

CODIGO	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO	CODIGO	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO	CODIGO	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO
1	CODO 11.25°	DN 63	32	CODO 90°	DN 315	65	TEE	DN 250x90
2	CODO 11.25°	DN 90	33	CRUZ	DN 63	66	TEE	DN 250x110
3	CODO 11.25°	DN 110	34	CRUZ	DN 90	67	TEE	DN 250x160
4	CODO 11.25°	DN 160	35	CRUZ	DN 110	68	TEE	DN 250x200
5	CODO 11.25°	DN 200	36	CRUZ	DN 160	68A	TEE	DN 250x250
6	CODO 11.25°	DN 250	37	CRUZ	DN 200	69	TEE	DN 300
7	CODO 11.25°	DN 300	38	CRUZ	DN 250	70	TEE	DN 300x63
8	CODO 11.25°	DN 315	39	CRUZ	DN 300	71	TEE	DN 300x90
8A	CODO 11.25°	DN 355	40	CRUZ	DN 315	72	TEE	DN 300x110
9	CODO 22.50°	DN 63	41	TAPÓN	DN 63	73	TEE	DN 300x160
10	CODO 22.50°	DN 90	42	TAPÓN	DN 90	74	TEE	DN 300x200
11	CODO 22.50°	DN 110	43	TAPÓN	DN 110	75	TEE	DN 300x250
12	CODO 22.50°	DN 160	44	TAPÓN	DN 160	76	TEE	DN 315
13	CODO 22.50°	DN 200	45	TAPÓN	DN 200	77	TEE	DN 315x63
14	CODO 22.50°	DN 250	46	TAPÓN	DN 250	78	TEE	DN 315x90
15	CODO 22.50°	DN 300	47	TAPÓN	DN 300	79	TEE	DN 315x110
16	CODO 22.50°	DN 315	48	TAPÓN	DN 315	80	TEE	DN 315x160
16A	CODO 22.50°	DN 355	49	TEE	DN 63	81	TEE	DN 315x200
17	CODO 45°	DN 63	50	TEE	DN 90	82	TEE	DN 300x250
18	CODO 45°	DN 90	51	TEE	DN 90x63	83	TEE	DN 300x315
19	CODO 45°	DN 110	52	TEE	DN 110	83A	TEE	DN 350
20	CODO 45°	DN 160	53	TEE	DN 110x63	84	REDUCCIÓN	DN 90x63
21	CODO 45°	DN 200	54	TEE	DN 110x90	84A	REDUCCIÓN	DN 90x75
22	CODO 45°	DN 250	55	TEE	DN 160	85	REDUCCIÓN	DN 110x90
23	CODO 45°	DN 300	55A	TEE	DN 150 HD	86	REDUCCIÓN	DN 160x90
24	CODO 45°	DN 315	56	TEE	DN 160x63	87	REDUCCIÓN	DN 160x110
24A	CODO 45°	DN 350	57	TEE	DN 160x90	88	REDUCCIÓN	DN 200x90
25	CODO 90°	DN 63	58	TEE	DN 160x110	89	REDUCCIÓN	DN 200x110
26	CODO 90°	DN 90	59	TEE	DN 200	90	REDUCCIÓN	DN 200x160
27	CODO 90°	DN 110	60	TEE	DN 200x90	91	REDUCCIÓN	DN 250x160
28	CODO 90°	DN 160	61	TEE	DN 200x110	92	REDUCCIÓN	DN 250x200
29	CODO 90°	DN 200	62	TEE	DN 200x160	93	REDUCCIÓN	DN 315x250
30	CODO 90°	DN 250	63	TEE	DN 250	93A	REDUCCIÓN	DN 355x315
31	CODO 90°	DN 300	64	TEE	DN 250x63	93B	REDUCCIÓN	DN 355x250

NOTAS

1. LA RESPRESENTACIÓN DE LOS LOTES ES APROXIMADA EN POSICIÓN.
2. REFERENCIAS A PLANOS:
   - ACTUACIONES EN SISTEMA DE VÁLVULAS: RS212-AP-004
   - CONEXIONES DOMICILIARIAS: RS212-AP-005
   - PRELOCALIZADORES DE FUGAS: RS212-AP-007
   - SECCIONES DE VIAS SV212-AP-002

   PLANOS TIPICOS:
   - EMPALMES: RSTIP-AP-001
   - BLOQUES DE ANCLAJE: RSTIP-AP-002
   - CONEXIONES DOMICILIARIAS: RSTIP-AP-003
   - SECCIONES EN ZANJA: RSTIP-AP-004
   - VÁLVULAS (SECCIONAMIENTO, HIDRANTES,..) RSTIP-AP-004/005/006/007
   - CÁMARAS DE MEDICIÓN DE CAUDAL: RSTIP-AP-008
3. LAS TUBERIAS DE POLIETILENO CUMPLEN LA NORMA NTP-ISO 4427:2008. MATERIAL DE FABRICACIÓN PE100, CLASE DE SDR 17.

1:500 0 10,00 20,00 30,00 40,00 50,00 m

sedapal

SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA
GERENCIA DE PROYECTO Y OBRAS

REPLANTEO FINAL

CONTRATISTA: CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3

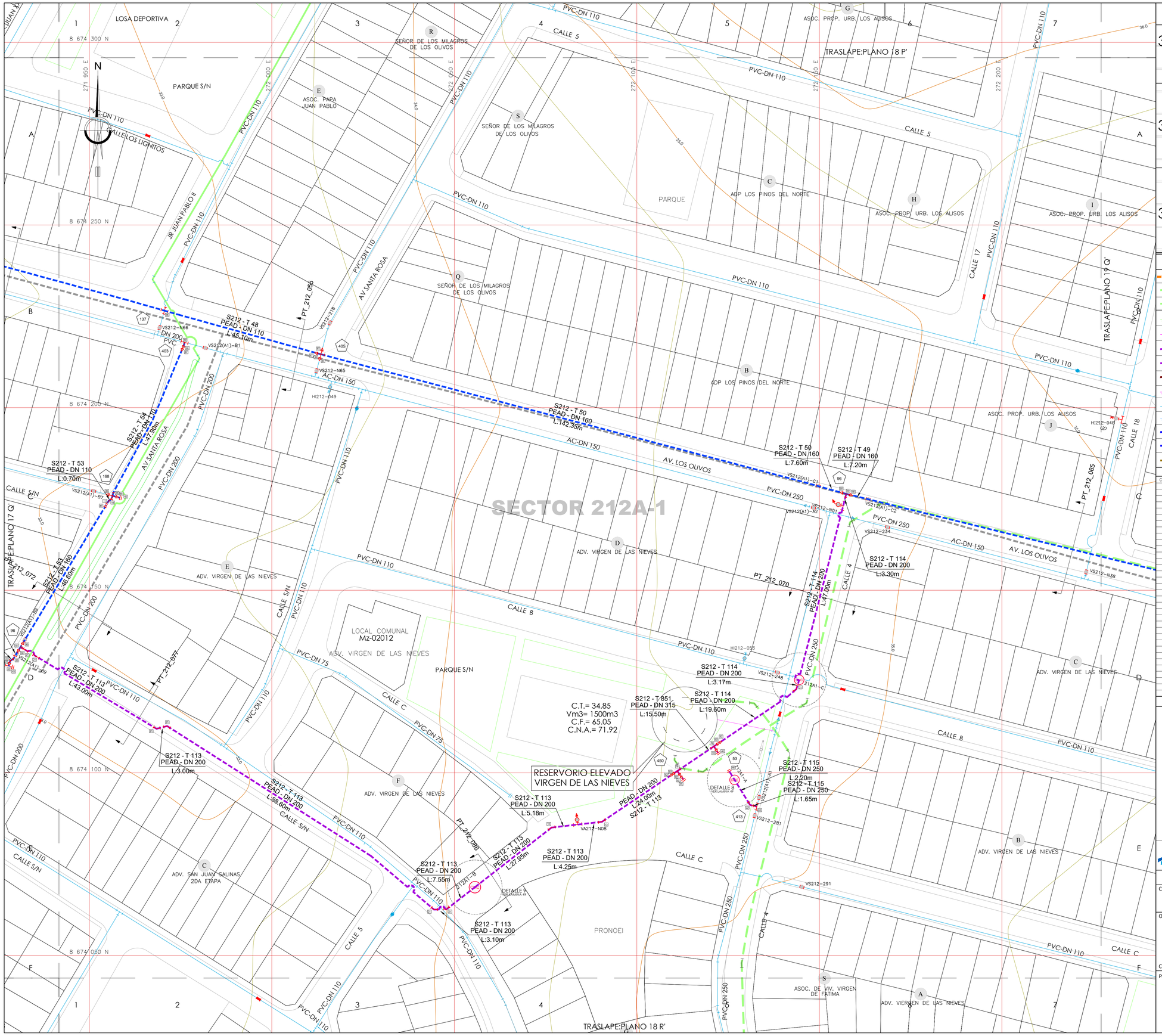
CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3

OBRA: "OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO-AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA"

CPI Nº 01-2014-CSE-54000/JICA-SEDAPAL

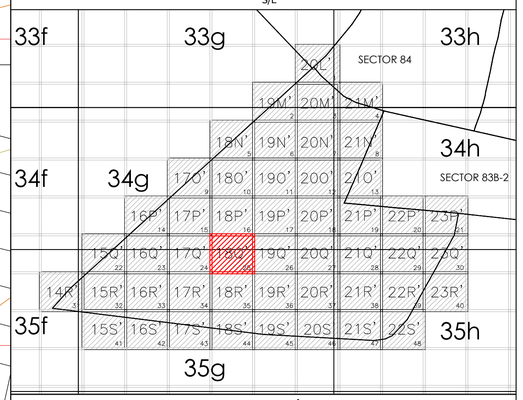
PLANO DE: LOTE 3 - PAQUETE B-4 SECTOR ORIGINAL 212 AGUA POTABLE RED SECUNDARIA EJECUTADA PLANTA

PLANO:	20P'
LAMINA:	34g
Nº DE ORDEN:	2107
APROBADO:	ING. J. LOPEZ
CODIGO: RS212-AP-003 / CANTIDAD: 18 DE 49	RESPONSABLE: ING. E. SAENZ
ESCALA A1: 1:500	PRESENTADO: ING. J. CHAVEZ:
FECHA: ABRIL 2020	DIBUJADO: F. ÑAHUI



UBICACION DE PLANO

S/E



SIMBOLOGÍA

LIMITE DE SECTOR / SUBSECTOR			POZO EXISTENTE / SIN INTERVENCIÓN POR EL LOTE 3
TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN EXISTENTE		PT_XXX_052 XXX SECTOR	SECCIONES DE VIAS
TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN SIN INTERVENCIÓN POR EL LOTE 3		80	MANZANAS / LOTE
TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN INHABILITADA		(NC)	HIDRANTE EXIST./REHABILITADO Ó INSTALADO (NUMERO DE ACTUACION EN HIDRANTE)
TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA EXISTENTE			VÁLVULA DE AIRE EXIST. / INSTALADA
TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA INSTALADA			VÁLVULA DE PURGA EXIST. / INSTALADA
TUB. TRONCAL ESTRATEGICA REHABILITADA CON ZANJA			VÁLVULAS DE CIERRE EXISTENTE / REHABILITADA O INSTALADA/ VALVULA REMPLAZADA POR NIPLE
TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA REHABILITADA SIN ZANJA		CMC / CAC	C. MEDIDORA DE CAUDAL EXIST. / INSTALADA
TUBERÍA TRONCAL ESTRATÉGICA INHABILITADA		ERP / ERP	E. REDUCTORA PRESIÓN EXIST. / INSTALADA
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE			ACCESORIOS EXISTENTES TEE, CRUZ, REDUCCIÓN Y TAPÓN.
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE INHABILITADA			CODOS: 90°, 45°, 22.5°, 11.25°.
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN INSTALADA			ACCESORIOS INSTALADOS TEE, CRUZ, REDUCCIÓN Y TAPÓN.
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN REHABILITADA CON ZANJA			CODOS: 90°, 45°, 22.5°, 11.25°.
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN REHABILITADA SIN ZANJA			EMPALME EN RED SECUNDARIA
			CURVAS DE NIVEL

ACCESORIOS

CODIGO	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO	CODIGO	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO	CODIGO	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO
1	CODO 11.25°	DN 63	32	CODO 90°	DN 315	65	TEE	DN 250x90
2	CODO 11.25°	DN 90	33	CRUZ	DN 63	66	TEE	DN 250x110
3	CODO 11.25°	DN 110	34	CRUZ	DN 90	67	TEE	DN 250x160
4	CODO 11.25°	DN 160	35	CRUZ	DN 110	68	TEE	DN 250x200
5	CODO 11.25°	DN 200	36	CRUZ	DN 160	68A	TEE	DN 250x250
6	CODO 11.25°	DN 250	37	CRUZ	DN 200	69	TEE	DN 300
7	CODO 11.25°	DN 300	38	CRUZ	DN 250	70	TEE	DN 300x63
8	CODO 11.25°	DN 315	39	CRUZ	DN 300	71	TEE	DN 300x90
8A	CODO 11.25°	DN 355	40	CRUZ	DN 315	72	TEE	DN 300x110
9	CODO 22.50°	DN 63	41	TAPÓN	DN 63	73	TEE	DN 300x160
10	CODO 22.50°	DN 90	42	TAPÓN	DN 90	74	TEE	DN 300x200
11	CODO 22.50°	DN 110	43	TAPÓN	DN 110	75	TEE	DN 300x250
12	CODO 22.50°	DN 160	44	TAPÓN	DN 160	76	TEE	DN 315
13	CODO 22.50°	DN 200	45	TAPÓN	DN 200	77	TEE	DN 315x63
14	CODO 22.50°	DN 250	46	TAPÓN	DN 250	78	TEE	DN 315x90
15	CODO 22.50°	DN 300	47	TAPÓN	DN 300	79	TEE	DN 315x110
16	CODO 22.50°	DN 315	48	TAPÓN	DN 315	80	TEE	DN 315x160
16A	CODO 22.50°	DN 355	49	TEE	DN 63	81	TEE	DN 315x200
17	CODO 45°	DN 63	50	TEE	DN 90	82	TEE	DN 300x250
18	CODO 45°	DN 90	51	TEE	DN 90x63	83	TEE	DN 300x315
19	CODO 45°	DN 110	52	TEE	DN 110	83A	TEE	DN 350
20	CODO 45°	DN 160	53	TEE	DN 110x63	84	REDUCCIÓN	DN 90x63
21	CODO 45°	DN 200	54	TEE	DN 110x90	84A	REDUCCIÓN	DN 90x75
22	CODO 45°	DN 250	55	TEE	DN 160	85	REDUCCIÓN	DN 110x90
23	CODO 45°	DN 300	55A	TEE	DN 150 HD	86	REDUCCIÓN	DN 160x90
24	CODO 45°	DN 315	56	TEE	DN 160x63	87	REDUCCIÓN	DN 160x110
24A	CODO 45°	DN 350	57	TEE	DN 160x90	88	REDUCCIÓN	DN 200x90
25	CODO 90°	DN 63	58	TEE	DN 160x110	89	REDUCCIÓN	DN 200x110
26	CODO 90°	DN 90	59	TEE	DN 200	90	REDUCCIÓN	DN 200x160
27	CODO 90°	DN 110	60	TEE	DN 200x90	91	REDUCCIÓN	DN 250x160
28	CODO 90°	DN 160	61	TEE	DN 200x110	92	REDUCCIÓN	DN 250x200
29	CODO 90°	DN 200	62	TEE	DN 200x160	93	REDUCCIÓN	DN 315x250
30	CODO 90°	DN 250	63	TEE	DN 250	93A	REDUCCIÓN	DN 355x250
31	CODO 90°	DN 300	64	TEE	DN 250x63	93B	REDUCCIÓN	DN 355x250

NOTAS

1. LA RESPRESENTACIÓN DE LOS LOTES ES APROXIMADA EN POSICIÓN.
2. REFERENCIAS A PLANOS:
   - ACTUACIONES EN SISTEMA DE VÁLVULAS: RS212-AP-004
   - CONEXIONES DOMICILIARIAS: RS212-AP-005
   - PRELOCALIZADORES DE FUGAS: RS212-AP-007
   - SECCIONES DE VIAS SV212-AP-002

   PLANOS TÍPICOS:
   - EMPALMES: RSTIP-AP-001
   - BLOQUES DE ANCLAJE: RSTIP-AP-002
   - CONEXIONES DOMICILIARIAS: RSTIP-AP-003
   - SECCIONES EN ZANJA: RSTIP-AP-004
   - VÁLVULAS (SECCIONAMIENTO, HIDRANTES,..) RSTIP-AP-004/005/006/007
   - CÁMARAS DE MEDICIÓN DE CAUDAL: RSTIP-AP-008
3. LAS TUBERIAS DE POLIETILENO CUMPLEN LA NORMA NTP-ISO 4427:2008. MATERIAL DE FABRICACIÓN PE100, CLASE DE SDR 17.

1:500 0 10.00 20.00 30.00 40.00 50.00 m

sedapal

SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA
GERENCIA DE PROYECTO Y OBRAS

REPLANTEO FINAL

CONTRATISTA: CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3

OBRA: "OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO-AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA"

CPI Nº 01-2014-CSE-54000/JICA-SEDAPAL

PLANO: 18Q'

LAMINA: 35g

PLANO DE: LOTE 3 - PAQUETE B-4 SECTOR ORIGINAL 212 AGUA POTABLE RED SECUNDARIA EJECUTADA PLANTA

Nº DE ORDEN: 2114

CODIGO: RS212-AP-003

CANTIDAD: 25 DE 49

ESCALA A1: 1:500

FECHA: ABRIL 2020

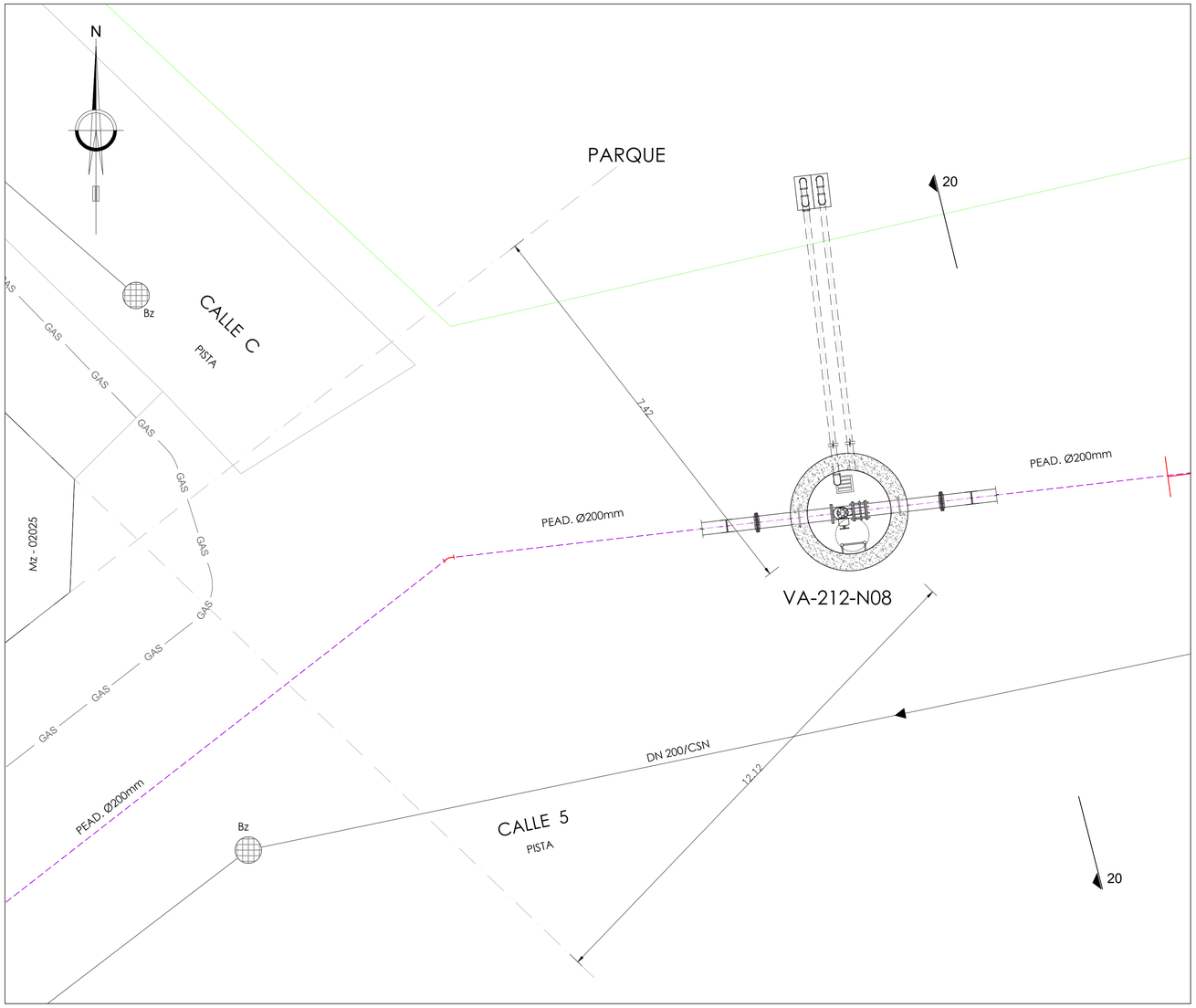
APROBADO: ING. J. LOPEZ

RESPONSABLE: ING. E. SAENZ

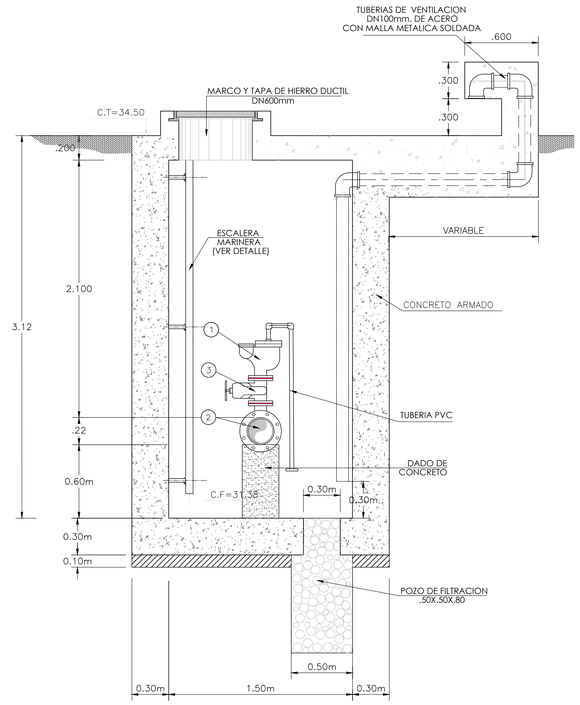
PRESENTADO: ING. J. CHAVEZ:

DIBUJADO: F. ÑAHUI

Anexo 2: Plano de detalle Válvula de Purga



PLANTA - UBICACION DE LA CAMARA VA -212-N08
ESCALA: 1/25



CORTE B - B
Escala: 1/25

LISTA DE MATERIALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO
1	VALVULA DE AIRE B HD TRIPLE EFECTO – DN 80mm	UND.	1
2	TEE BBB HFD – DN 200mm A 80mm	UND.	1
3	VALVULA COMPUERTA BB HFD – DN 80mm	UND.	1
4	NIPLE ACERO BB SCH 40 – DN 200mm	UND.	2
5	BRIDA DE ANCLAJE	UND.	2
6	UNION AUTOPORTANTE – DN 200mm	UND.	1
7	BRIDA SUELTA – DN 200mm	UND.	2
8	TERMOFUSIÓN	UND.	2

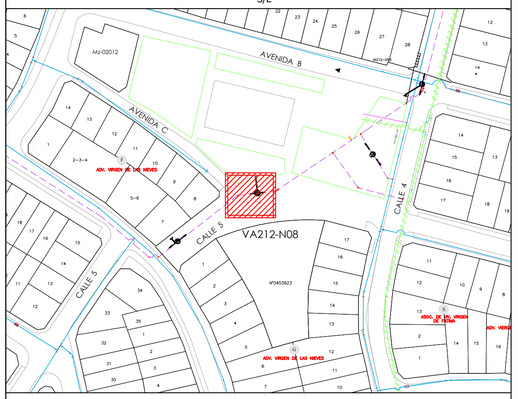
NOTA:

LAS VALVULAS Y ACCESORIOS SON DE HD–PN16.

LOS ACCESORIOS DE PEAD SON DE CLASE PN16.

UBICACION DE PLANO

S/E



SIMBOLOGÍA

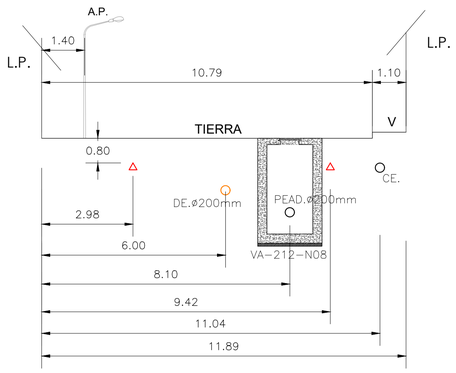
	LIMITE DE SECTOR / SUBSECTOR		HIDRANTE EXISTENTE
	TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN EXISTENTE	(N°)	HIDRANTE REHABILITADO O INSTALADO (NUMERO DE ACTUACION EN HIDRANTE)
	TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN SIN INTERVENCION POR EL LOTE 3		VÁLVULA DE AIRE EXISTENTE
	TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN INHABILITADA		VÁLVULA DE AIRE INSTALADA
	TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA EXISTENTE		PURGA EXISTENTE
	TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA NUEVA INSTALADA		PURGA INSTALADA
	TUB. TRONCAL ESTRATEGICA REHABILITADA CON ZANJA		VÁLVULAS DE CIERRE EXISTENTE / INSTALADA
	TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA REHABILITADA SIN ZANJA	CMD / CM	C. MEDIDORA DE CAUDAL EXIST. / INSTALADA
	TUBERÍA TRONCAL ESTRATÉGICA INHABILITADA	/ ERP	E. REDUCTORA PRESIÓN EXIST. / SIN INTERVENCION POR EL LOTE 3
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE		ACCESORIOS EXISTENTES TEE, CRUZ, REDUCCIÓN Y TAPÓN.
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE INHABILITADA		CODOS: 90°, 45°, 22.5°, 11.25°.
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN INSTALADA		ACCESORIOS INSTALADOS TEE, CRUZ, REDUCCIÓN Y TAPÓN.
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN REHABILITADA CON ZANJA		CODOS: 90°, 45°, 22.5°, 11.25°.
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN REHABILITADA SIN ZANJA	N°	MANZANAS / LOTE
PT_349_050	SECCIONES DE VIAS		POZO EXISTENTE/SIN INTERVENCION POR EL LOTE 3
–T––T––	INTERFERENCIAS RED TELEFONO		CAMARA MEDICION DE CAUDAL
ATS	INTERFERENCIA GAS / ENERGIA		RED ALCANTARILLADO

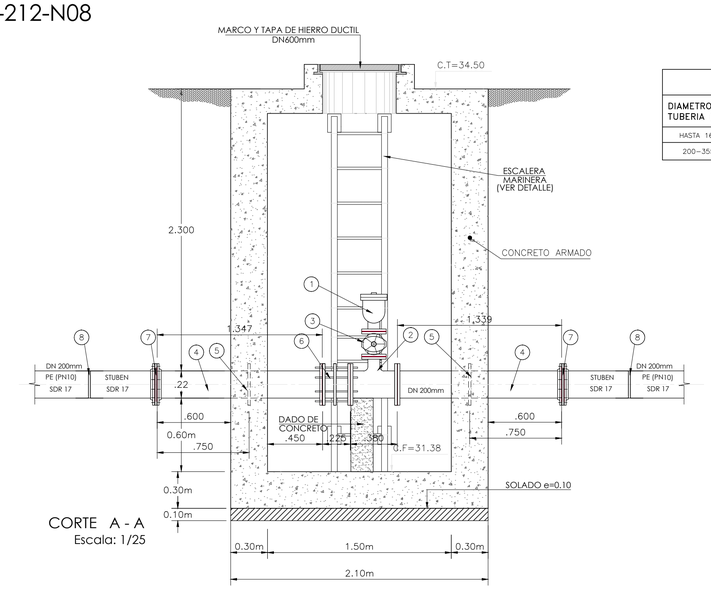
NOTAS

1. DOCUMENTOS RELACIONADOS:
1.1. PLANOS:
1.1.1. RED SECUNDARIA EJECUTADA:

RS212–AP–003
RS212–AP–004

SECCION 20 - 20
CALLE 5 - CALLE C

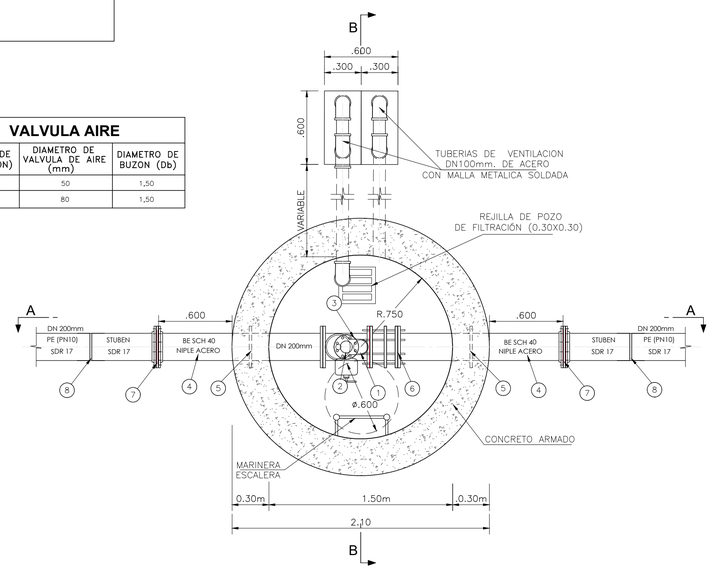




CORTE A - A
Escala: 1/25

VALVULA AIRE

DIAMETRO DE TUBERIA (DN)	DIAMETRO DE VALVULA DE AIRE (mm)	DIAMETRO DE BUZON (Db)
HASTA 160	50	1,50
200–355	80	1,50



PLANTA - VA-212-N08
CAMARA DE AIRE
VER DETALLES EN LAMINA 2238
Escala: 1/25

sedapal — SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA
GERENCIA DE PROYECTO Y OBRAS

REPLANTEO FINAL

CONTRATISTA: CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3

OBRA: "OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO-AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA"

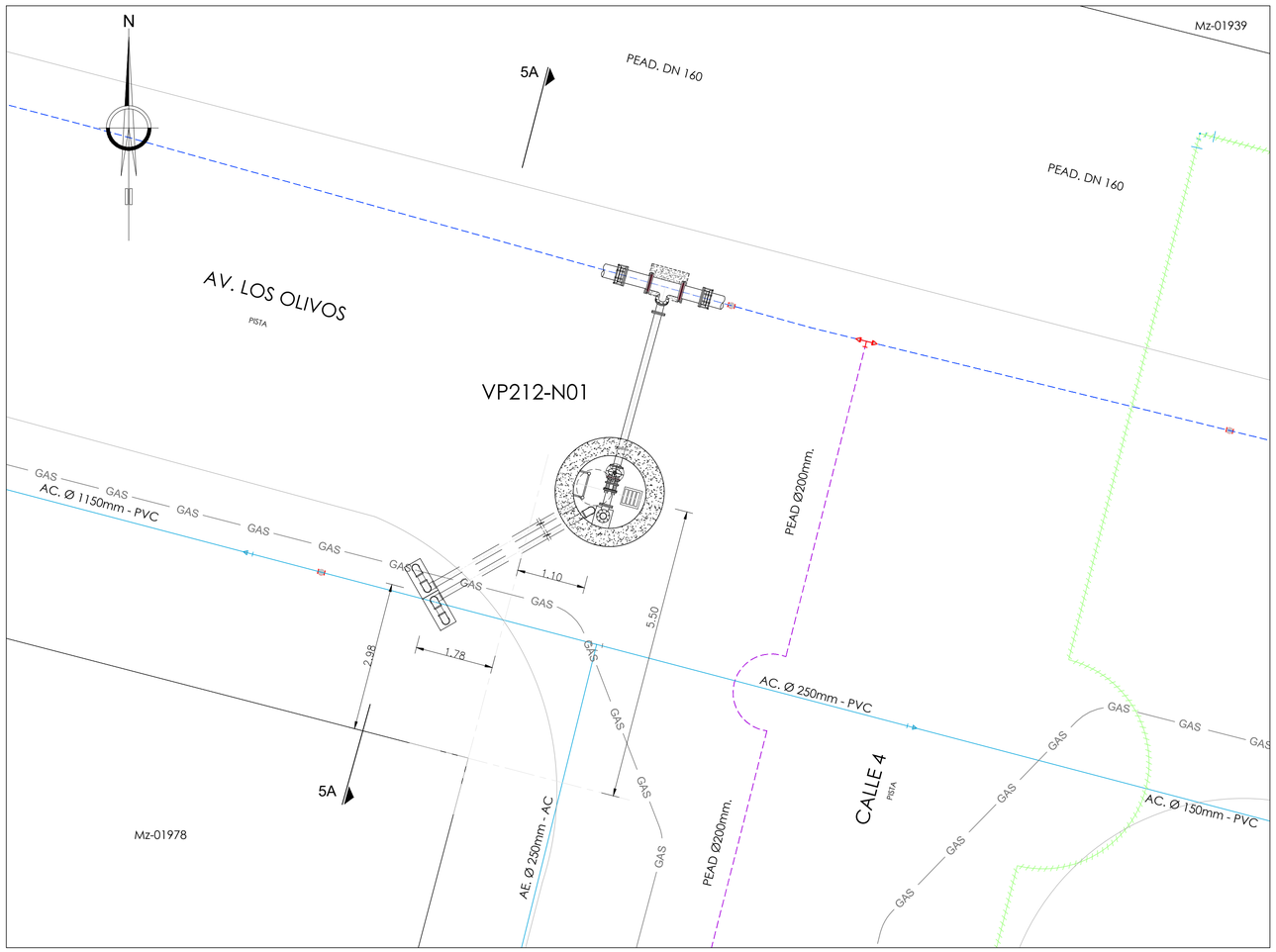
N° DE ORDEN: 2114

CPI N° 01-2014-CSE-54000/JICA-SEDAPAL

PLANO DE: LOTE 3 - PAQUETE B-5 AGUA POTABLE RED SECUNDARIA EJECUTADA VA212-N08 VALVULA DE AIRE

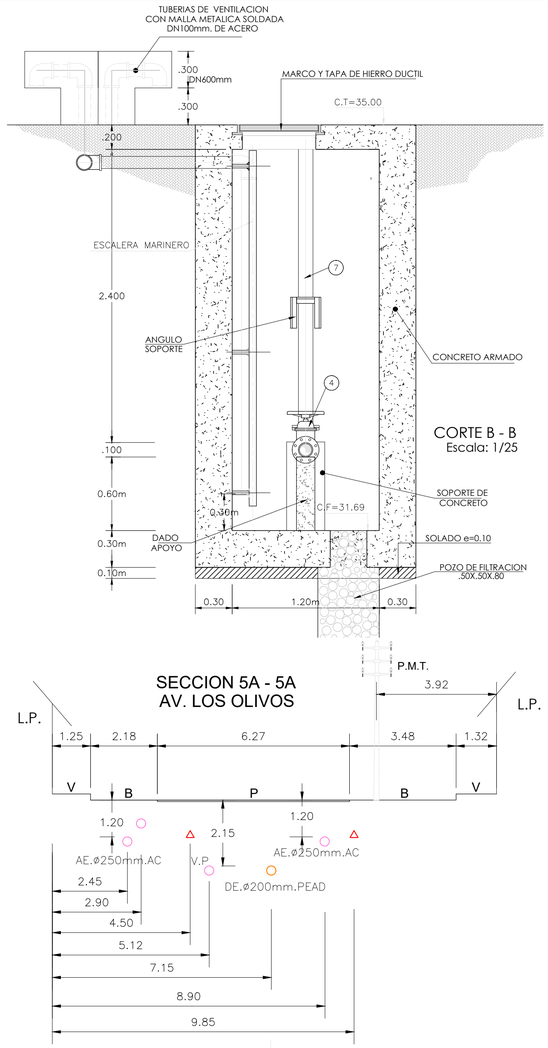
PLANO N° RSTIP-AP-006	APROBADO: ING. J. LOPEZ
LAMINA: 1 DE 1	RESPONSABLE: ING. E. SAENZ
ESCALA A1: INDICADA	PRESENTADO: ING. J. CHAVEZ
FECHA: ABRIL 2020	DIBUJADO: F. ÑAHUI

Anexo 3: Plano de detalle Válvula de Aire

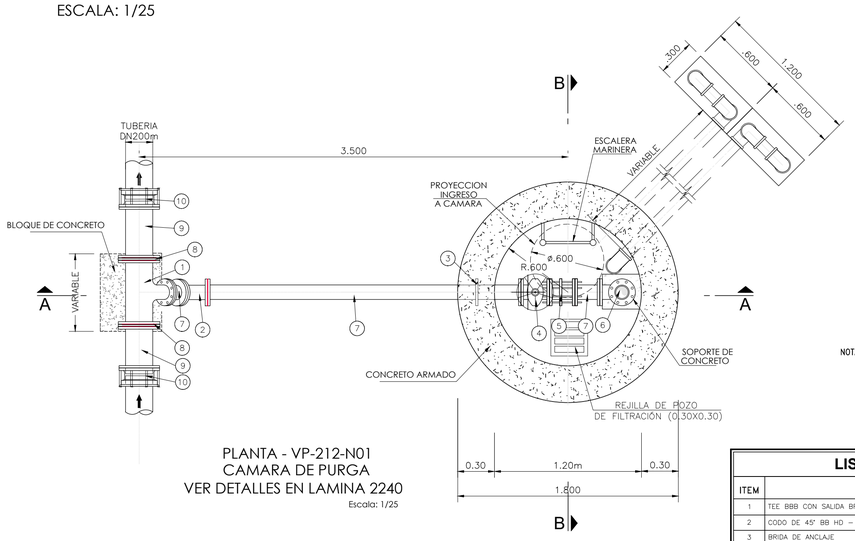


PLANTA - UBICACION DE LA CAMARA VP - 212 - N01

ESCALA: 1/25



CORTE B - B
Escala: 1/25



PLANTA - VP-212-N01
CAMARA DE PURGA
VER DETALLES EN LAMINA 2240

Escala: 1/25

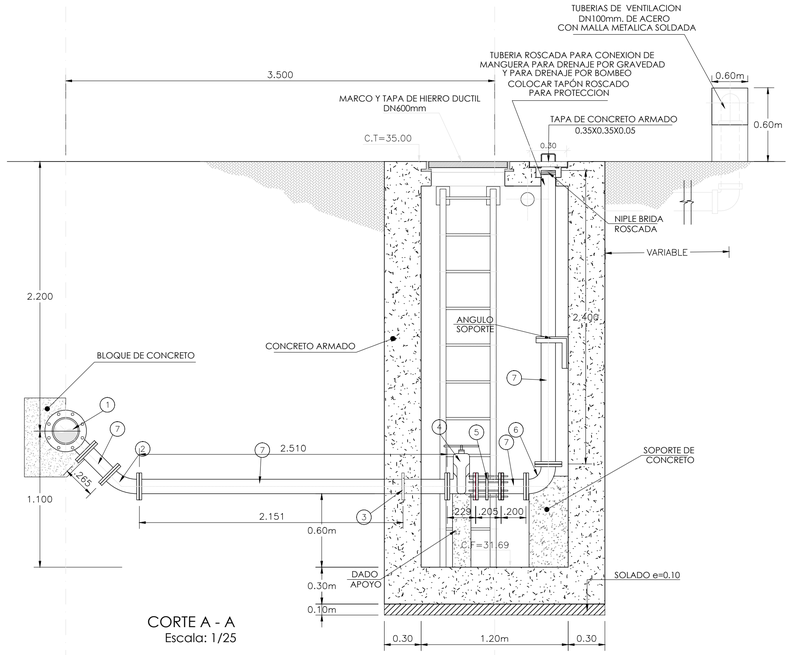
VALVULA PURGA		
DIAMETRO DE TUBERIA (DN)	TEE B B B (mm)	DIAMETRO DE BUZON (Db)
HASTA 160	80	1.20
200-355	100	1.20

NOTA:

LAS VALVULAS Y ACCESORIOS SON DE HD-PN16.

LOS ACCESORIOS DE PEAD SON DE CLASE PN16.

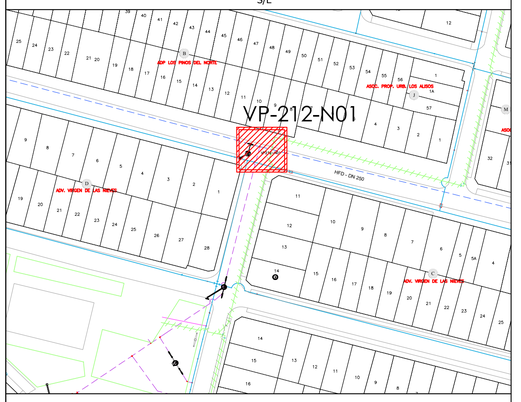
LISTA DE MATERIALES			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO
1	TEE BBB CON SALIDA BRIDADA HD-DN 200 a DN100mm	UND.	1
2	CODO DE 45° BB HD – DN 100mm	UND.	1
3	BRIDA DE ANCLAJE	UND.	1
4	VALVULA DE COMPUERTA HD – DN 100mm	UND.	1
5	UNION AUTO PORTANTE DN 100mm	UND.	1
6	CODO DE 90° BB HD – DN 100mm	UND.	1
7	NIPLE ACERO BB HD – DN 100mm	UND.	3
8	BRIDA SUELTA – DN 200mm	UND.	2
9	STUBEN HDPE PE (PN10) DN 200mm	UND.	2
10	ACOPLE Ó TERMOFUSION DN 200mm	UND.	2



CORTE A - A
Escala: 1/25

UBICACION DE PLANO

S/E



SIMBOLOGÍA

	LIMITE DE SECTOR / SUBSECTOR		HIDRANTE EXISTENTE
	TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN EXISTENTE	(N°)	HIDRANTE REHABILITADO O INSTALADO (NUMERO DE ACTUACION EN HIDRANTE)
	TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN SIN INTERVENCION POR EL LOTE 3		VÁLVULA DE AIRE EXISTENTE
	TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN INHABILITADA		VÁLVULA DE AIRE INSTALADA
	TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA EXISTENTE		PURGA EXISTENTE
	TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA NUEVA INSTALADA		PURGA INSTALADA
	TUB. TRONCAL ESTRATEGICA REHABILITADA CON ZANJA		VÁLVULAS DE CIERRE EXISTENTE / INSTALADA
	TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA REHABILITADA SIN ZANJA	CMD / CMI	C. MEDIDORA DE CAUDAL EXIST. / INSTALADA
	TUBERÍA TRONCAL ESTRATÉGICA INHABILITADA	ERP	E. REDUCTORA PRESIÓN EXIST. / SIN INTERVENCION POR EL LOTE 3
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE		ACCESORIOS EXISTENTES TEE, CRUZ, REDUCCIÓN Y TAPÓN.
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE INHABILITADA		CODOS: 90°, 45°, 22.5°, 11.25°.
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN INSTALADA		ACCESORIOS INSTALADOS TEE, CRUZ, REDUCCIÓN Y TAPÓN.
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN REHABILITADA CON ZANJA		CODOS: 90°, 45°, 22.5°, 11.25°.
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN REHABILITADA SIN ZANJA		MANZANAS / LOTE
PT_348_050	SECCIONES DE VIAS		POZO EXISTENTE/SIN INTERVENCION POR EL LOTE 3
-T-T-T-	INTERFERENCIAS RED TELEFONO		CAMARA MEDICION DE CAUDAL
GAS GAS GAS GAS GAS ATS	INTERFERENCIA GAS / ENERGIA		RED ALCANTARILLADO

NOTAS

1. DOCUMENTOS RELACIONADOS:
   1.1. PLANOS:
      1.1.1. RED SECUNDARIA EJECUTADA:

RS212-AP-003
RS212-AP-004

sedapal SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA
GERENCIA DE PROYECTO Y OBRAS

REPLANTEO FINAL

CONTRATISTA:
CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3

OBRA:
"OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO-AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA"

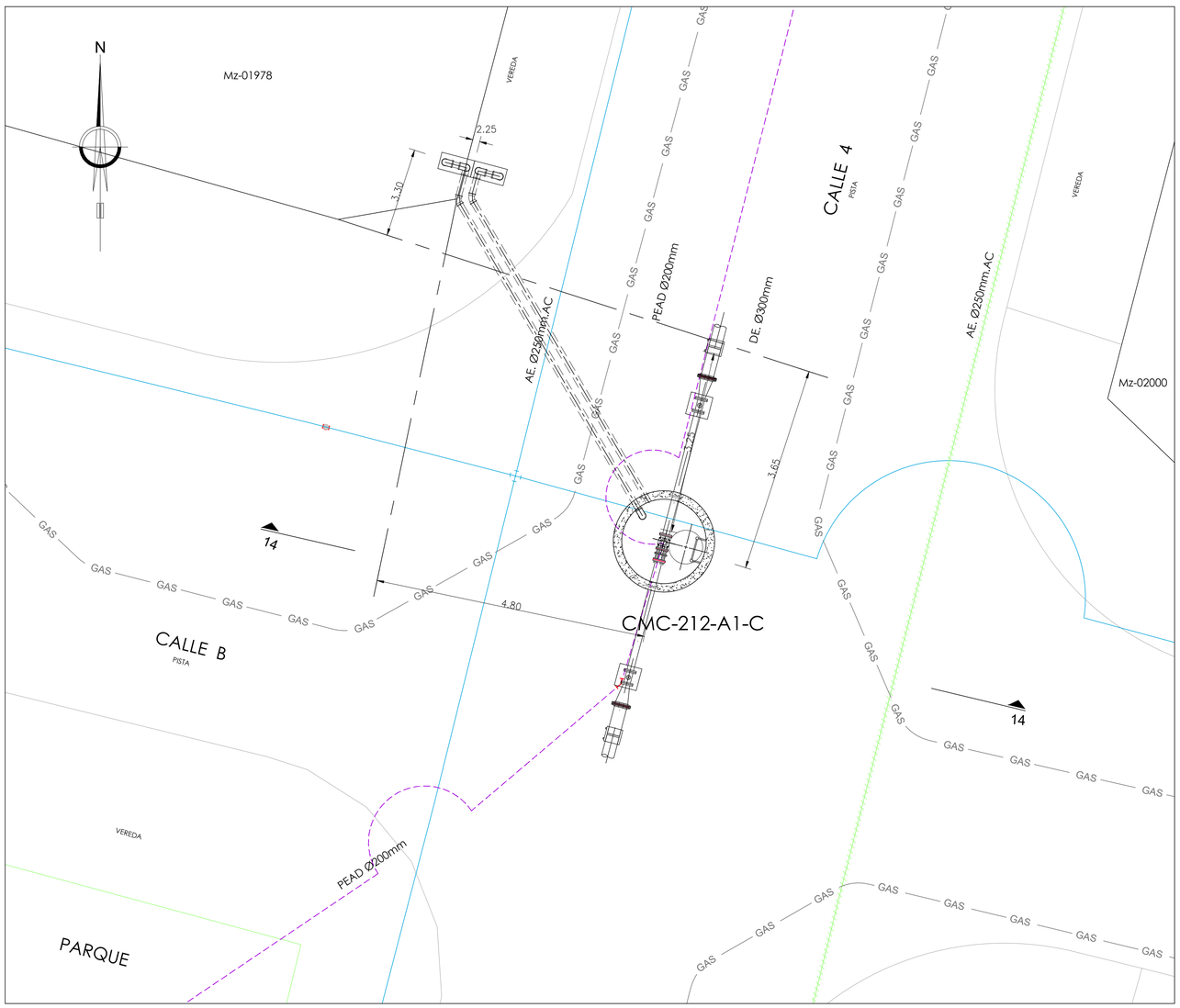
Nº DE ORDEN: 2114

CPI Nº 01-2014-CSE-54000/JICA-SEDAPAL

PLANO DE:
LOTE 3 - PAQUETE B-5
AGUA POTABLE
RED SECUNDARIA EJECUTADA
VP212-N01
VALVULA DE PURGA

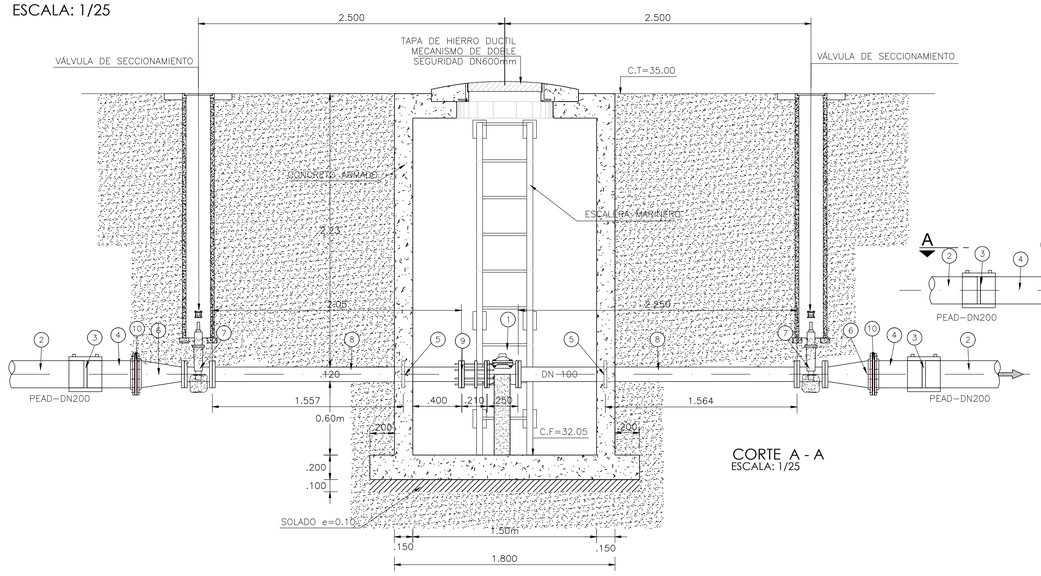
PLANO Nº	RSTIP-AP-007
LAMINA:	1 DE 1
ESCALA A1:	INDICADA
FECHA:	ABRIL 2020
APROBADO:	ING. J. LOPEZ
RESPONSABLE:	ING. E. SAENZ
PRESENTADO:	ING. J. CHAVEZ
DIBUJADO:	F. ÑAHUI

Anexo 4: Plano de detalle Válvula de Cámara de Medición de Caudal



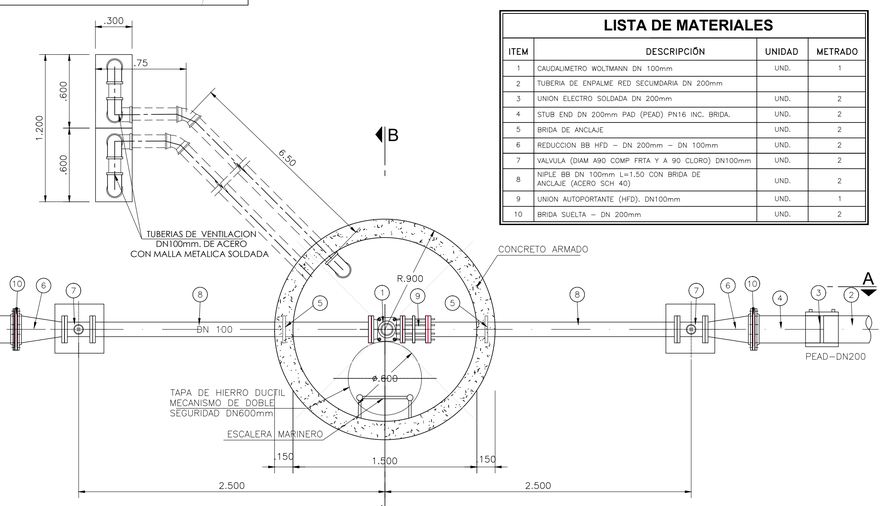
PLANTA - UBICACION DE LA CAMARA CMC - 212-A1-C

ESCALA: 1/25



CORTE A - A

ESCALA: 1/25



PLANTA - CMC - 212-A1-C
CAMARA MEDICION DE CAUDAL
VER DETALLES EN LAMINA 2242

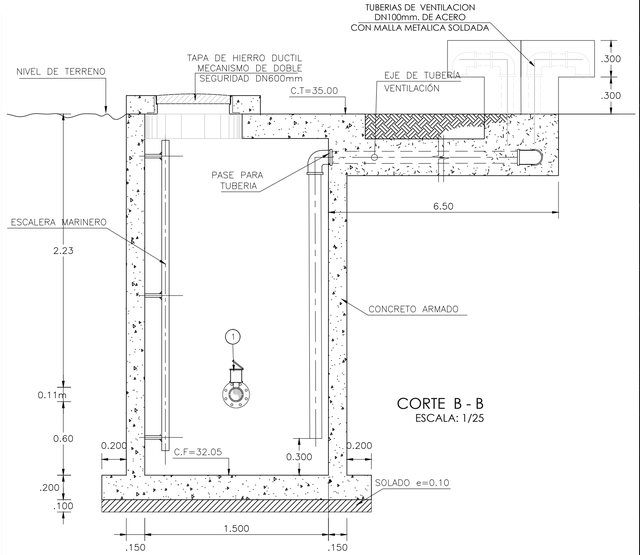
Escala: 1/25

NOTA:

LAS VALVULAS Y ACCESORIOS SERAN DE HD-PN16.
LOS ACCESORIOS DE PEAD SON DE CLASE PN16.

LISTA DE MATERIALES

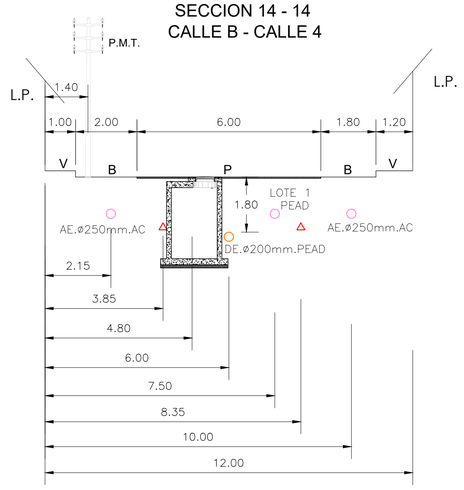
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO
1	CAUDALIMETRO WOLTMANN DN 100mm	UND.	1
2	TUBERIA DE ENPALME RED SECUMDARIA DN 200mm		
3	UNION ELECTRO SOLDADA DN 200mm	UND.	2
4	STUB END DN 200mm PAD (PEAD) PN16 INC. BRIDA.	UND.	2
5	BRIDA DE ANCLAJE	UND.	2
6	REDUCCION BB HFD – DN 200mm – DN 100mm	UND.	2
7	VALVULA (DIAM A90 COMP FRTA Y A 90 CLORO) DN100mm	UND.	2
8	NIPLE BB DN 100mm L=1.50 CON BRIDA DE ANCLAJE (ACERO SCH 40)	UND.	2
9	UNION AUTOPORTANTE (HFD). DN100mm	UND.	1
10	BRIDA SUELTA – DN 200mm	UND.	2



CORTE B - B

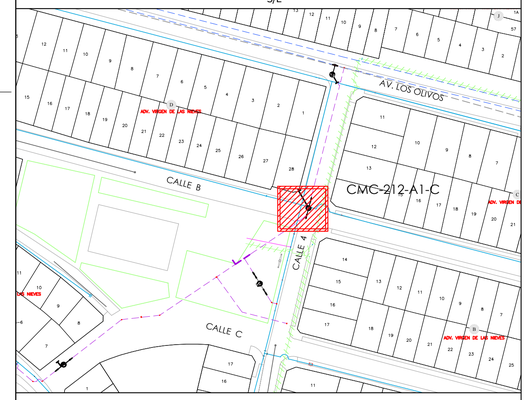
ESCALA: 1/25

SECCION 14 - 14
CALLE B - CALLE 4



UBICACION DE PLANO

S/E



SIMBOLOGÍA

	LIMITE DE SECTOR		HIDRANTE EXISTENTE
	LIMITE DE SUBSECTOR DE MANTENIMIENTO		HIDRANTE A INSTALAR
	TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN EXISTENTE		VÁLVULA DE AIRE EXISTENTE
	TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN PROYECTADA		VÁLVULA DE AIRE A INSTALAR
	TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN INHABILITADA		PURGA EXISTENTE
	TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA EXISTENTE		PURGA A INSTALAR
	TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA NUEVA A INSTALAR		VÁLVULAS DE CIERRE EXISTENTE / A INSTALAR
	TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA. REHAB. CON ZANJA	CMD	C. MEDIDORA DE CAUDAL EXIST. / A INSTALAR
	TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA. REHAB. SIN ZANJA	ERP	E. REDUCTORA PRESIÓN EXIST. / A INSTALAR
	TUBERÍA TRONCAL ESTRATÉGICA INHABILITADA		ACCESORIOS EXISTENTES TEE, CRUZ, REDUCCIÓN Y TAPÓN.
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE		CODOS: 90°, 45°, 22.5°, 11.25°.
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A INSTALAR		ACCESORIOS PROYECTADOS TEE, CRUZ, REDUCCIÓN Y TAPÓN.
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A REHABILITAR CON ZANJA		CODOS: 90°, 45°, 22.5°, 11.25°.
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A REHABILITAR SIN ZANJA	V.X.X	EMPALME EN RED SECUNDARIA
	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE INHABILITADA		MANZANAS / LOTE
	INTERFERENCIAS RED TELEFONO		POZO EXISTENTE SIN INTERVENIR / A INTERVENIR
	INTERFERENCIA GAS / ENERGIA		CAMARA MEDICION DE CAUDAL
	RED ALCANTARILLADO PROYECTADA	PT_349_050	SECCIONES DE VIAS

NOTAS

1. DOCUMENTOS RELACIONADOS:
   1.1. PLANOS:
      1.1.1. RED SECUNDARIA EJECUTADA:

RS212-AP-003
RS212-AP-004

sedapal — SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA
GERENCIA DE PROYECTO Y OBRAS

REPLANTEO FINAL

CONTRATISTA: CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3

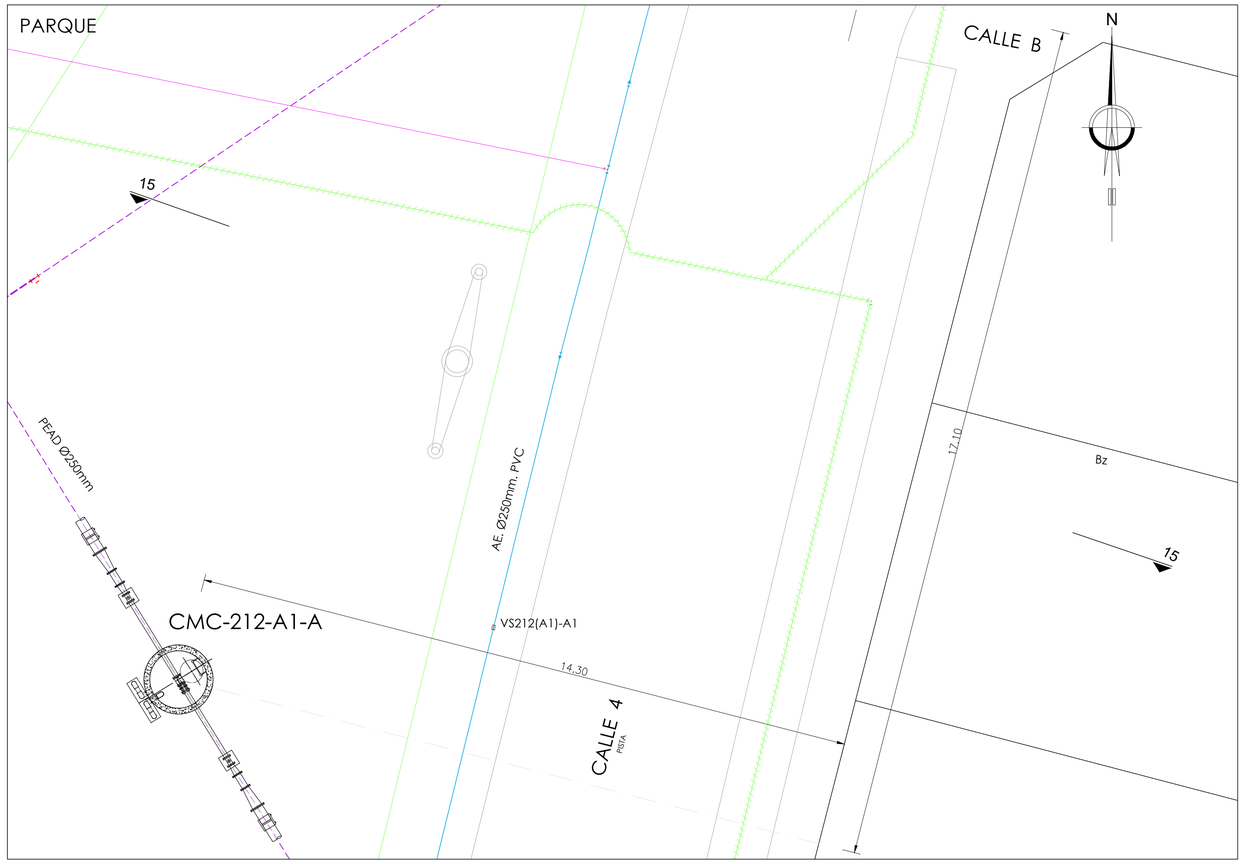
OBRA: "OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO-AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA"

CPI Nº 01-2014-CSE-54000/JICA-SEDAPAL

Nº DE ORDEN: 2114

PLANO DE: LOTE 3 - PAQUETE B-5
AGUA POTABLE
RED SECUNDARIA EJECUTADA
CMC - 212-A1-C
CAMARA MEDICION DE CAUDAL

PLANO Nº RSTIP-AP-008		APROBADO: ING. J. LOPEZ
LAMINA: 1 DE 1		RESPONSABLE: ING. E. SAENZ
ESCALA A1: INDICADA		PRESENTADO: ING. J. CHAVEZ
FECHA: ABRIL 2020		DIBUJADO: F. ÑAHUI



PLANTA - UBICACION DE LA CAMARA CMC - 212-A1-A

ESCALA: 1/25

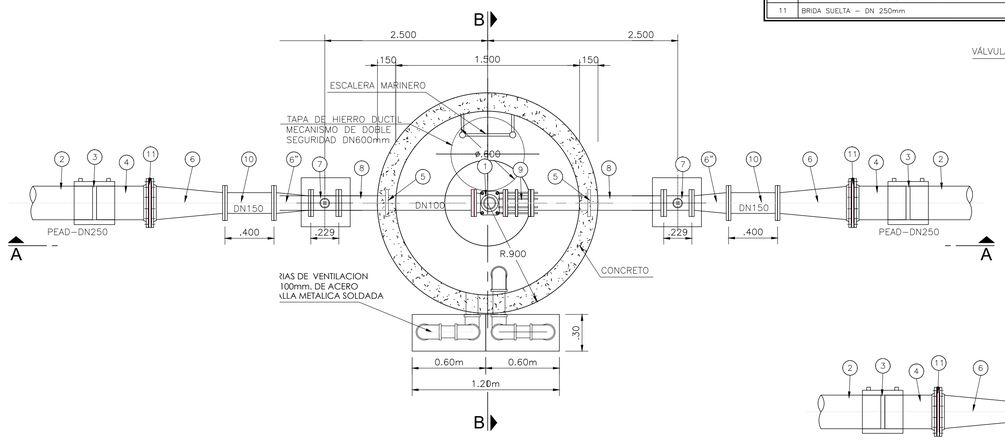
LISTA DE MATERIALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO
1	CAUDALIMETRO WOLTMANN DN 100mm	UND.	1
2	TUBERIA DE RED SECUMDARIA PEAD – DN 250mm		
3	UNION ELECTRO SOLDADA DN 250mm	UND.	2
4	STUB END DN–250mm PAD (PEAD). PN16 INC. BRIDA	UND.	2
5	BRIDA DE ANCLAJE	UND.	2
6	REDUCCION BB HFD DN 250mm a DN 150mm	UND.	2
6"	REDUCCION BB HFD DN 150mm a DN 100mm	UND.	2
7	VALVULA COMPUERTA HD – DN 100mm	UND.	2
8	NIPLE BB DN–100mm L=1.50 CON BRIDA DE ANCLAJE (ACERO SCH 40)	UND.	2
9	UNION AUTOPORTANTE (HFD). DN 100mm	UND.	1
10	NIPLE BB (ACERO SCH 40) 150mm L=.40	UND.	2
11	BRIDA SUELTA – DN 250mm	UND.	2

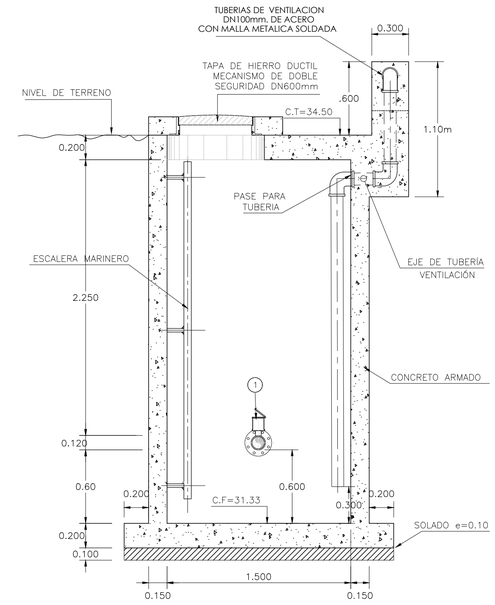
NOTA:

LAS VALVULAS Y ACCESORIOS SERAN DE HD–PN16.

LOS ACCESORIOS DE PEAD SON DE CLASE PN16.

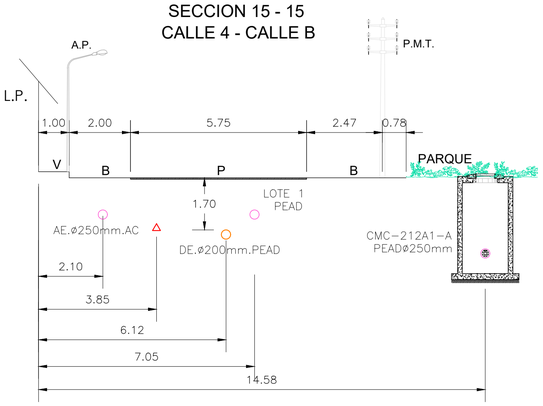


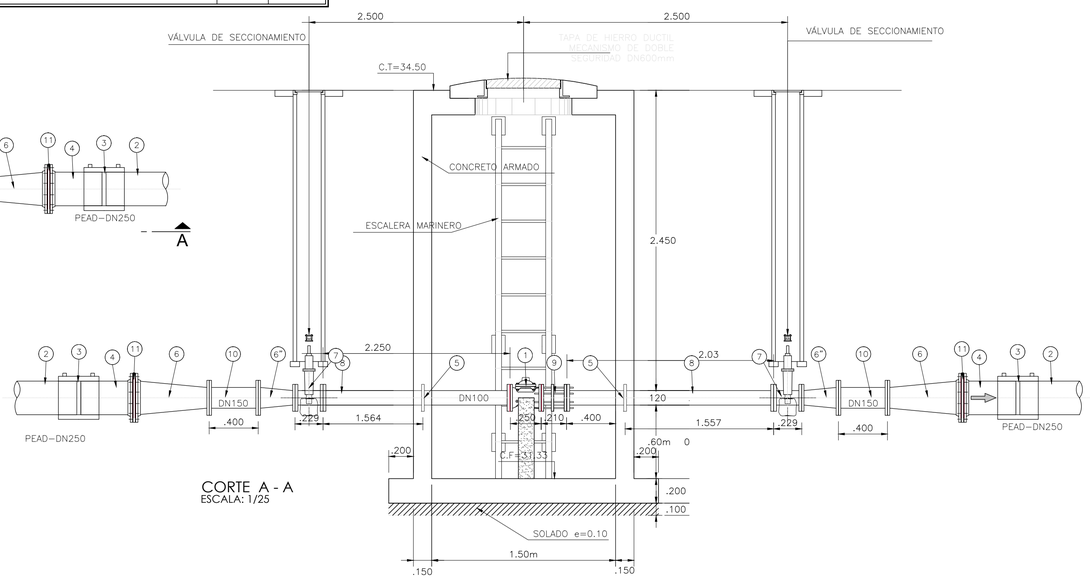
PLANTA - CMC - 212 - A1 - A
CAMARA MEDICION DE CAUDAL
VER DETALLES EN LAMINA 2242
Escala: 1/25



CORTE B - B
ESCALA: 1/25

SECCION 15 - 15
CALLE 4 - CALLE B

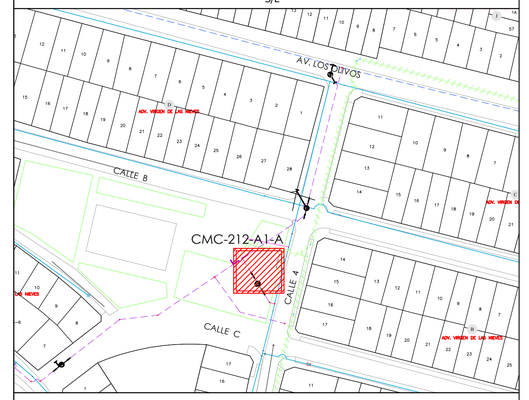




CORTE A - A
ESCALA: 1/25

UBICACION DE PLANO

S/E



SIMBOLOGÍA

LIMITE DE SECTOR			HIDRANTE EXISTENTE
LIMITE DE SUBSECTOR DE MANTENIMIENTO			HIDRANTE A INSTALAR
TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN EXISTENTE			VÁLVULA DE AIRE EXISTENTE
TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN PROYECTADA			VÁLVULA DE AIRE A INSTALAR
TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN INHABILITADA			PURGA EXISTENTE
TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA EXISTENTE			PURGA A INSTALAR
TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA NUEVA A INSTALAR			VÁLVULAS DE CIERRE EXISTENTE / A INSTALAR
TUB. TRONCAL ESTRATEGICA. REHAB. CON ZANJA		CMD	C. MEDIDORA DE CAUDAL EXIST. / A INSTALAR
TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA. REHAB. SIN ZANJA		ERP	E. REDUCTORA PRESIÓN EXIST. / A INSTALAR
TUBERÍA TRONCAL ESTRATÉGICA INHABILITADA			ACCESORIOS EXISTENTES TEE, CRUZ, REDUCCIÓN Y TAPÓN.
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE			CODOS: 90°, 45°, 22.5°, 11.25°.
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A INSTALAR			ACCESORIOS PROYECTADOS TEE, CRUZ, REDUCCIÓN Y TAPÓN.
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A REHABILITAR CON ZANJA			CODOS: 90°, 45°, 22.5°, 11.25°.
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A REHABILITAR SIN ZANJA		V.X.X	EMPALME EN RED SECUNDARIA
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE INHABILITADA			MANZANAS / LOTE
INTERFERENCIAS RED TELEFONO			POZO EXISTENTE SIN INTERVENIR / A INTERVENIR
INTERFERENCIA GAS / ENERGIA			CAMARA MEDICION DE CAUDAL
RED ALCANTARILLADO PROYECTADA	PT_349_052		SECCIONES DE VIAS

NOTAS

1. DOCUMENTOS RELACIONADOS:
   1.1. PLANOS:
      1.1.1. RED SECUNDARIA EJECUTADA:

RS212–AP–003
RS212–AP–004

sedapal SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA
GERENCIA DE PROYECTO Y OBRAS

REPLANTEO FINAL

CONTRATISTA:
CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3

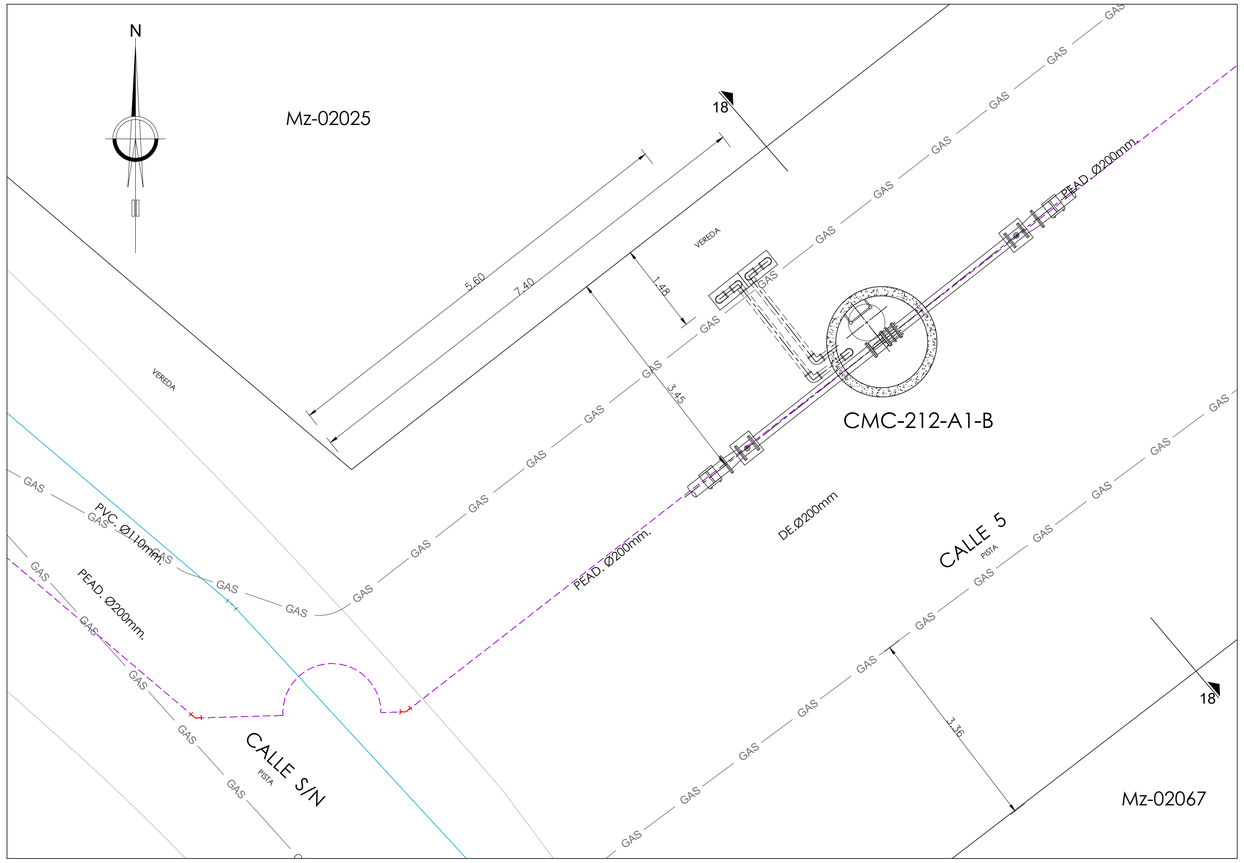
OBRA:
"OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO-AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA"

CPI Nº 01-2014-CSE-54000/JICA-SEDAPAL

Nº DE ORDEN: 2109

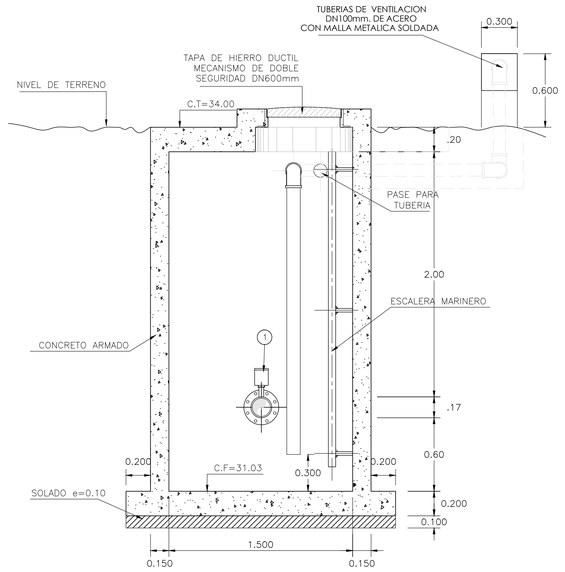
PLANO DE: LOTE 3 - PAQUETE B-5
AGUA POTABLE
RED SECUNDARIA EJECUTADA
CMC - 212-A1-A
CAMARA MEDICION DE CAUDAL

PLANO Nº RSTIP-AP-008	APROBADO: ING. J. LOPEZ
LAMINA: 1 DE 1	RESPONSABLE: ING. E. SAENZ
ESCALA A1: INDICADA	PRESENTADO: ING. J. CHAVEZ
FECHA: ABRIL 2020	DIBUJADO: F. ÑAHUI



PLANTA - UBICACION DE LA CAMARA CMC - 212-A1-B

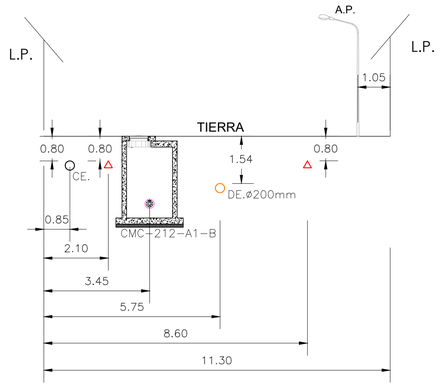
ESCALA: 1/25



CORTE B - B

ESCALA: 1/25

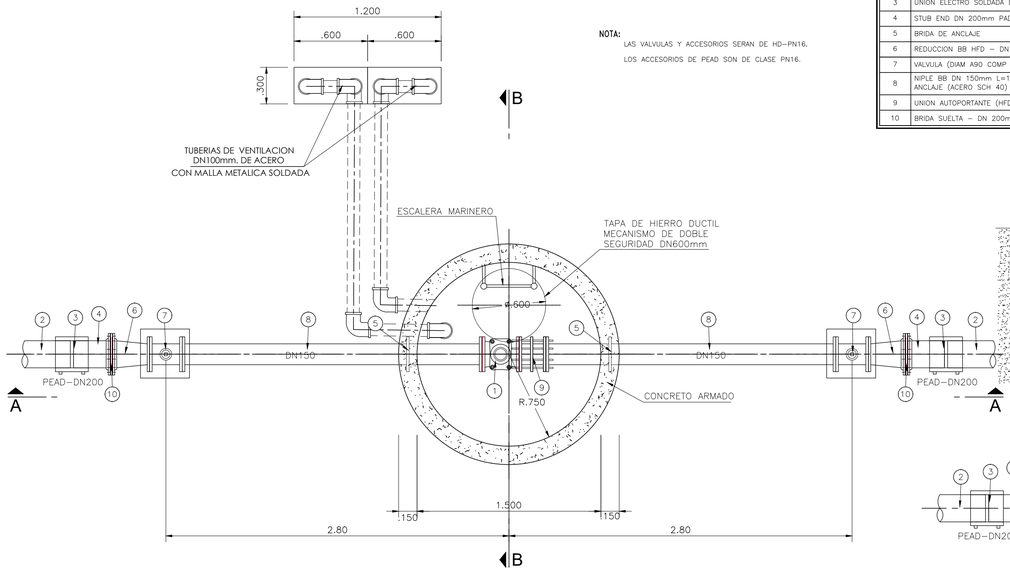
SECCION 18 - 18
CALLE 5



LISTA DE MATERIALES

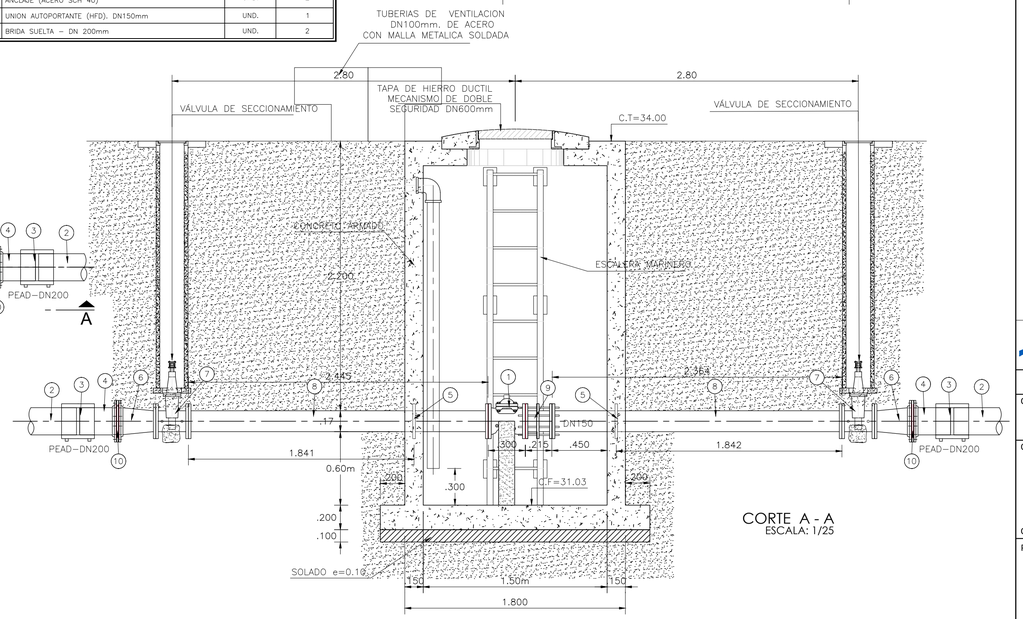
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO
1	CAUDALIMETRO WOLTMANN DN 150mm	UND.	1
2	TUBERIA DE ENPALME RED SECUMDARIA DN 200mm		
3	UNION ELECTRO SOLDADA DN 200mm	UND.	2
4	STUB END DN 200mm PAD (PEAD) PN16 INC. BRIDA.	UND.	2
5	BRIDA DE ANCLAJE	UND.	2
6	REDUCCION BB HFD – DN 200mm – DN 150mm	UND.	2
7	VALVULA (DIAM A90 COMP FRTA Y A 90 CLORO) DN150mm	UND.	2
8	NIPLE BB DN 150mm L=1.50 CON BRIDA DE ANCLAJE (ACERO SCH 40)	UND.	2
9	UNION AUTOPORTANTE (HFD). DN150mm	UND.	1
10	BRIDA SUELTA – DN 200mm	UND.	2

NOTA:
LAS VALVULAS Y ACCESORIOS SERAN DE HD–PN16.
LOS ACCESORIOS DE PEAD SON DE CLASE PN16.



PLANTA - CMC - 212-A1-B
CAMARA MEDICION DE CAUDAL
VER DETALLES EN LAMINA 2242

Escala: 1/25

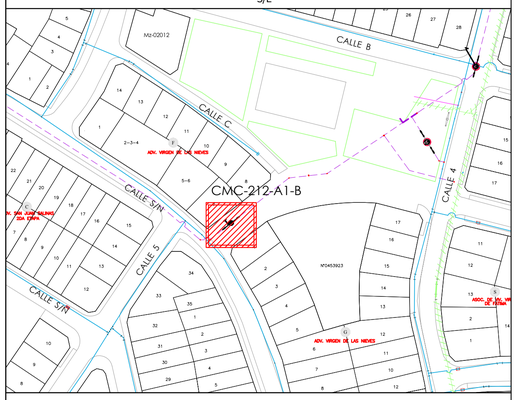


CORTE A - A

ESCALA: 1/25

UBICACION DE PLANO

S/E



SIMBOLOGÍA

LIMITE DE SECTOR			HIDRANTE EXISTENTE
LIMITE DE SUBSECTOR DE MANTENIMIENTO			HIDRANTE A INSTALAR
TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN EXISTENTE			VÁLVULA DE AIRE EXISTENTE
TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN PROYECTADA			VÁLVULA DE AIRE A INSTALAR
TUBERÍA IMPULSIÓN/CONDUCCIÓN INHABILITADA			PURGA EXISTENTE
TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA EXISTENTE			PURGA A INSTALAR
TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA NUEVA A INSTALAR			VÁLVULAS DE CIERRE EXISTENTE / A INSTALAR
TUB. TRONCAL ESTRATEGICA, REHAB. CON ZANJA		CMDC	C. MEDIDORA DE CAUDAL EXIST. / A INSTALAR
TUB. TRONCAL ESTRATÉGICA, REHAB. SIN ZANJA		ERP	E. REDUCTORA PRESIÓN EXIST. / A INSTALAR
TUBERÍA TRONCAL ESTRATÉGICA INHABILITADA			ACCESORIOS EXISTENTES TEE, CRUZ, REDUCCIÓN Y TAPÓN.
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE			CODOS: 90°, 45°, 22.5°, 11.25°.
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A INSTALAR			ACCESORIOS PROYECTADOS TEE, CRUZ, REDUCCIÓN Y TAPÓN.
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A REHABILITAR CON ZANJA			CODOS: 90°, 45°, 22.5°, 11.25°.
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A REHABILITAR SIN ZANJA		X"xX"	EMPALME EN RED SECUNDARIA
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE INHABILITADA			MANZANAS / LOTE
INTERFERENCIAS RED TELEFONO			POZO EXISTENTE SIN INTERVENIR / A INTERVENIR
INTERFERENCIA GAS / ENERGIA			CAMARA MEDICION DE CAUDAL
RED ALCANTARILLADO PROYECTADA		PT_349_050	SECCIONES DE VIAS

NOTAS

1. DOCUMENTOS RELACIONADOS:
1.1. PLANOS:
1.1.1. RED SECUNDARIA EJECUTADA:

RS212–AP–003
RS212–AP–004

sedapal SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA
GERENCIA DE PROYECTO Y OBRAS

REPLANTEO FINAL

CONTRATISTA:
CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3

OBRA:
"OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO-AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA"

CPI Nº 01-2014-CSE-54000/JICA-SEDAPAL

Nº DE ORDEN: 2109

PLANO DE:
LOTE 3 - PAQUETE B-5
AGUA POTABLE
RED SECUNDARIA EJECUTADA
CMC - 212-A1-B
CAMARA MEDICION DE CAUDAL

PLANO Nº RSTIP-AP-008	APROBADO: ING. J. LOPEZ
LAMINA: 1 DE 1	RESPONSABLE: ING. E. SAENZ
ESCALA A1: INDICADA	PRESENTADO: ING. J. CHAVEZ
FECHA: ABRIL 2020	DIBUJADO: F. ÑAHUI

Anexo 5: Protocolo de Pruebas Hidraúlica en redes

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	GESTIÓN DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERÍAS DE AGUA POTABLE	3	17/04/2018	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

FRENTE: S-83-06-LB N°: M-83-02

OBRA: LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

DISTRITO: Los olivos TRAMO/CIRCUITO: 533,540,537,530,543 CONTRATISTA: CSLN-LTE 3

SECTOR: 83B SUB SECTOR: — PLANO REFERENCIA: RS-830-AP-001 SUPERVISION: CILN-LTE 3

[X] METODO SIN ZANJA (Cracking) [ ] METODO TRADICIONAL CON ZANJA

LISTA DE ACCESORIOS

DESCRIPCION	CANTIDAD (UND.)
TEE Ø 110 x 110 DN-110 HDPE	03
UNION ELECTROFUCION DN-110 HDPE	11
GRIFO CONTRA INCENDIO 110x110 EXISTENTE RECONECTADO DOBLE DERRADO H1838-063	01
EMPALME TIPO 142	02

Indicar los accesorios instalados (diametro, material, cantidad, etc)

RED DE AGUA POTABLE

DN (mm)	PN TUBERIA	TIPO TUBERIA	LONGITUD (m)	FABRICANTE	TIPO TERRENO
110	10	HDPE	654.60	TIGRE	TN

PRUEBA HIDRAULICA

Zanja Abierta	Conexiones	Zanja Tapada
P.P.: 225 Lbs/pulg	P.P.: 150 Lbs	P.P.: 150 Lbs/pulg
FECHA 19/7/18	FECHA 20/7/18	FECHA 20/7/18
V°B°	V°B°	V°B°

CONEXIONES DOMICILIAIAS

DN (mm)	PN TUBERIA	LONGITUD PROBADA (m)	FABRICANTE	N° CONEXIONES	
—	—	974.170	TIGRE	80	TOTAL

PERDIDA(mm) ADMISIBLE / REAL

0 / 0	0 / 0	0 / 0

CUADERNO DE OBRA

N°909/F:865	N°909/F:865	N°909/F:865

PRUEBA DE DESINFECCION

FECHA DESINFECCION	20/7/18	V°B°

OBSERVACIONES: • ALTURA EXCAVACION H. 1.60

• LONGITUD TUBERIA PROVICIONAL 60 mm = 1267.50

Conexiones Especificadas en protocolo de Conexiones.

INSTRUMENTOS UTILIZADOS (Indicar nombre de instrumento de medición y código asignado):

Nota.- Dibujar croquis en pagina siguiente adjunta.
P.P.: Presión de Prueba en bares o kg/cm².
Indicar en observaciones el tipo de Terreno.
Indicar en observaciones la altura de excavacion de la red.

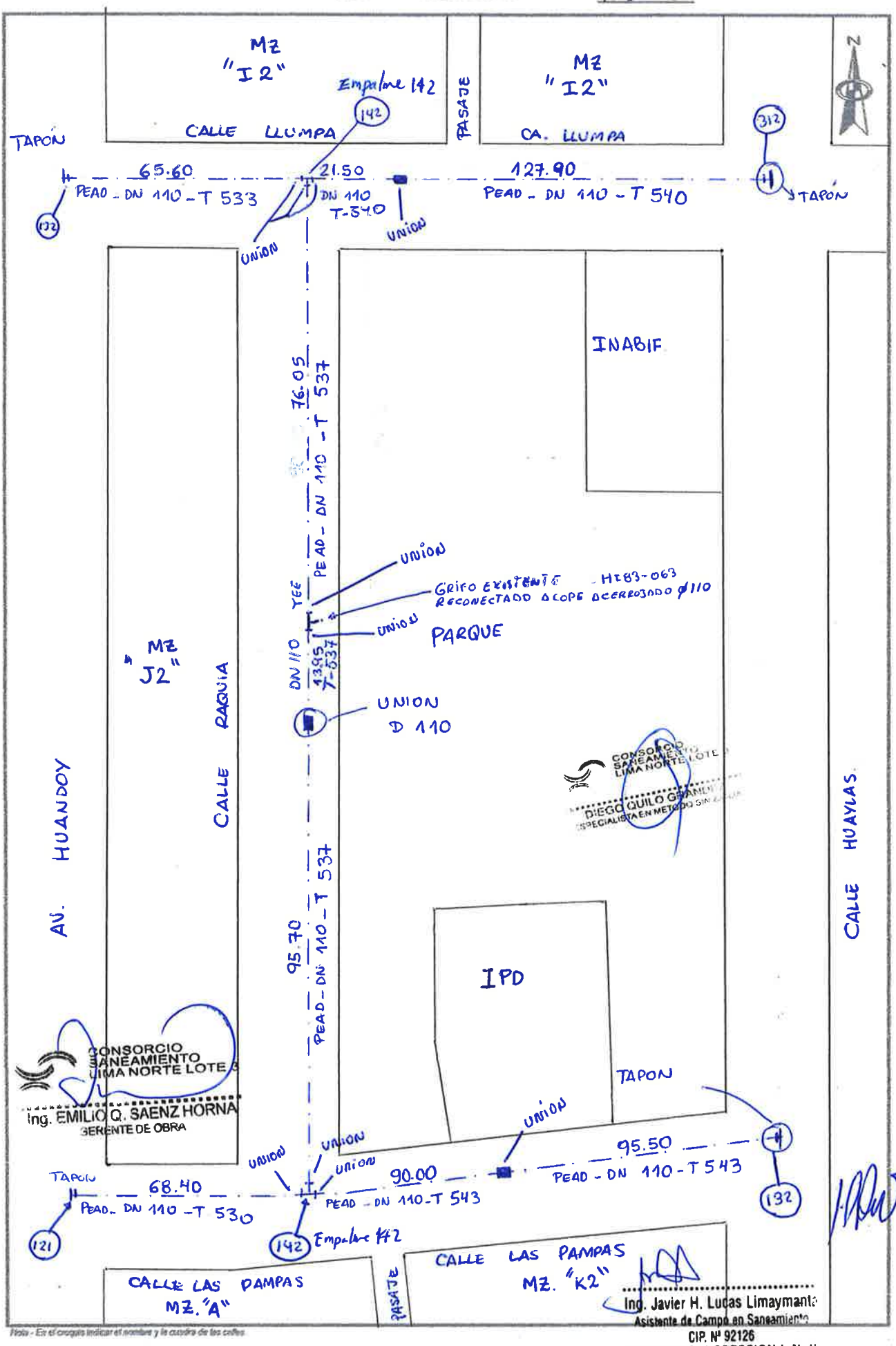
N°: Numero de cuaderno de Obra
F: Numero de Folio.

TN: Terreno Normal
TSR: Terreno Semirocoso
TR: Terreno Rocoso

CONTRATISTA		SUPERVISION / INSPECCION	19-7-18
CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3 Ing. EMILIO Q. SAENZ HORNA GERENTE DE OBRA Gerente de Obra	CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3 DIEGO QUICO GRANDEZ ESPECIALISTA EN METODO SIN ZANJA Controlador	Ing. Javier H. Lucas Limaymanta Asistente de Campo en Saneamiento CIP. N° 92126 COMITE DE INSPECCION L.N. II Inspector / Supervisor	Controlador

	GESTIÓN DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERÍAS DE AGUA POTABLE	3	17/04/2018	
		Rev RED-C	Aprob AD	

CROQUIS - PROTOCOLO Nro. : M-89-02

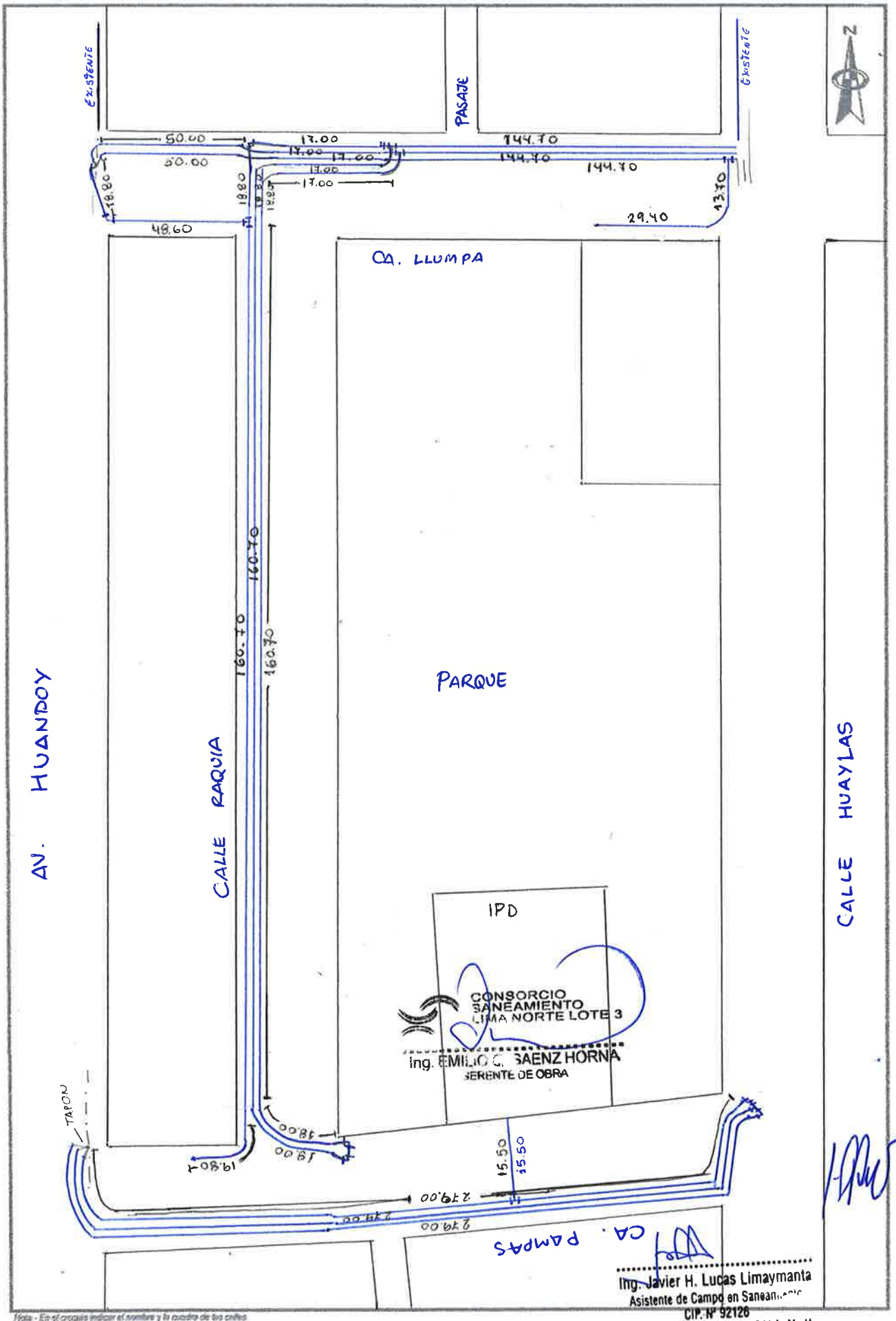


Nota - En el croquis indicar el nombre y la cuadra de las calles

Ing. Javier H. Lucas Limaymanta
Asistente de Campo en Saneamiento
CIP. Nº 92126
COMITE DE INSPECCION L.N. II

	GESTIÓN DE CONTROL DE CALIDAD	Versión	Fecha	sedapal
	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERÍAS DE AGUA POTABLE	3	17/04/2018	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

CROQUIS - PROTOCOLO Nro. : H-83-02



Nota - En el croquis indicar el nombre y la cuadra de las calles

Ing. Javier H. Lucas Limaymanta
Asistente de Campo en Saneamiento
CIP. N° 92126
COMITE DE INSPECCION L.N. II

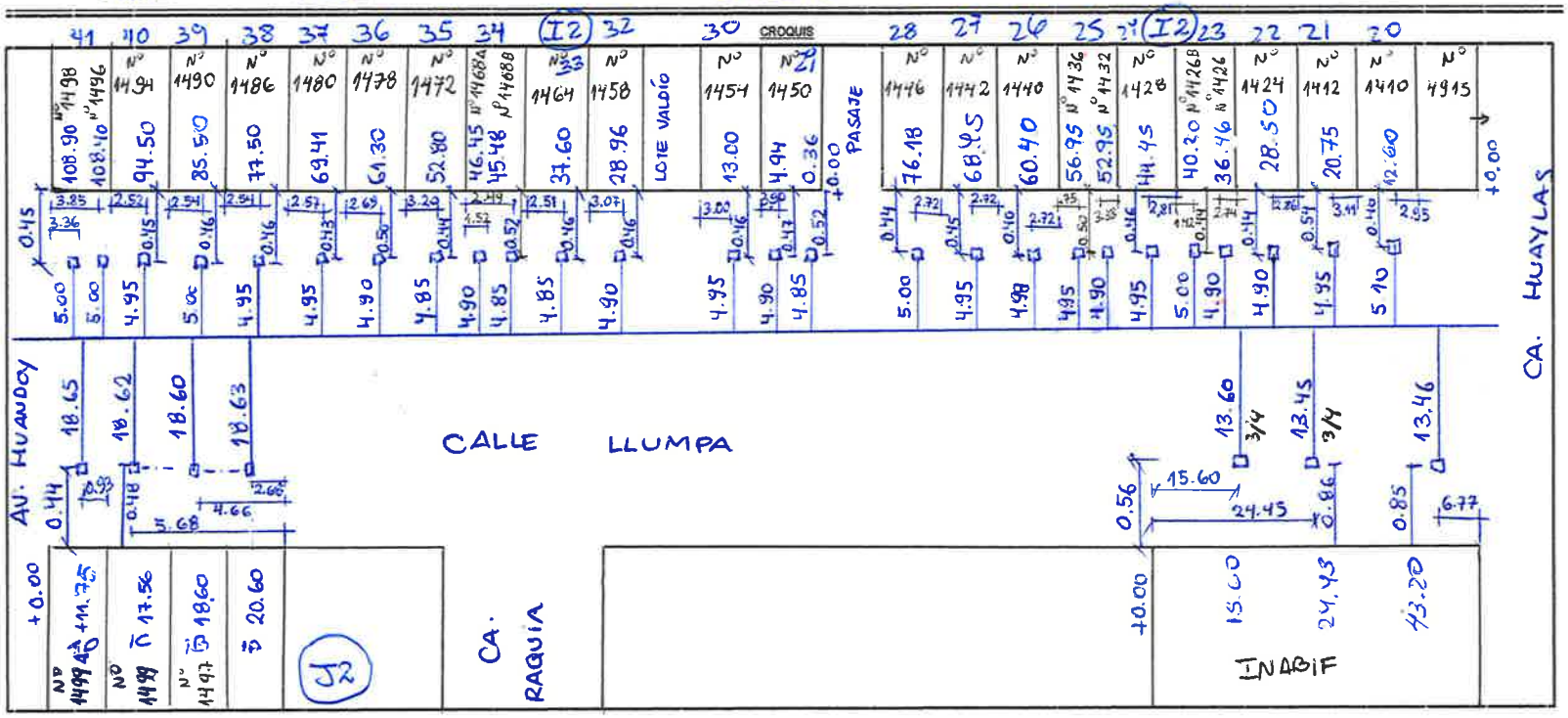
CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	GESTIÓN DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERÍAS DE AGUA POTABLE CONEXIONES DOMICILIARIAS	3	17/04/2018	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

FRENTE: S-830-06-18 N°: M-83-02

OBRA: LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

DISTRITO: Los Olivos TRAMO: _____ CONTRATISTA: CSLN-LTE 3

SECTOR: 830 SUB SECTOR: 06 PLANO REFERENCIA: RS-83-D-AP-001 SUPERVISION: CSLN-LTE 3



CONEXIONES DOMICILIARIAS

DN (mm)	PN TUBERIA	LONGITUD PROBADA	FABRICANTE	N° CONEXIONES	
15	10	128.38	TIGRE	26	Cortas MEDIANAS
15	10	87.96	TIGRE	5	Largas
20	10	27.05	TIGRE	2	Total LARGAS
		243.39		33	TOTAL

NUMERO DE CONEXIONES POR LONGITUD			
TOTAL	CORTA 1.<=4.00 m	MEDIANA 4.01 <=L<=10.00 m	LARGA L>=10.01 m
33	—	26	7

LEYENDA (Codigo /ctuacion)	
COD.	DESCRIPCION
1	Renovacion de caja, Micromedidor y Tapa
2	Instalacion de Micromedidor y Tapa
3	Instalacion de Micromedidor
4	Sin actuacion
5	Renovacion de Tapa
6	Renovacion de Caja y Tapa

OBSERVACIONES:

Nota.- En el croquis indicar de las Manzana, N° Lotes, diametro y longitud de cada conexión.
Indicar en el croquis la ubicación de las cajas respecto a la esquina mas proxima (distancias acumuladas)
Acotar las distancias acumuladas de los empalmes de cada conexión en la red.

CONTRATISTA		SUPERVISION / INSPECCION	20-7-18
CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3		
Ing. EMILIO Q. SAENZ HORNA GERENTE DE OBRA	DIEGO QUILO GRANDEZ ESPECIALISTA EN METODO SIN ZANJA	Ing. Javier H. Lucas Limaymanta Asistente de Campo en Saneamiento CIP. N° 92126 COMITE DE INSPECCION L.N. II	
Gerente de Obra	Controlador	Supervisor / Inspector	Controlador

019

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	GESTIÓN DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERÍAS DE AGUA POTABLE CONEXIONES DOMICILIARIAS	3	17/04/2018	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

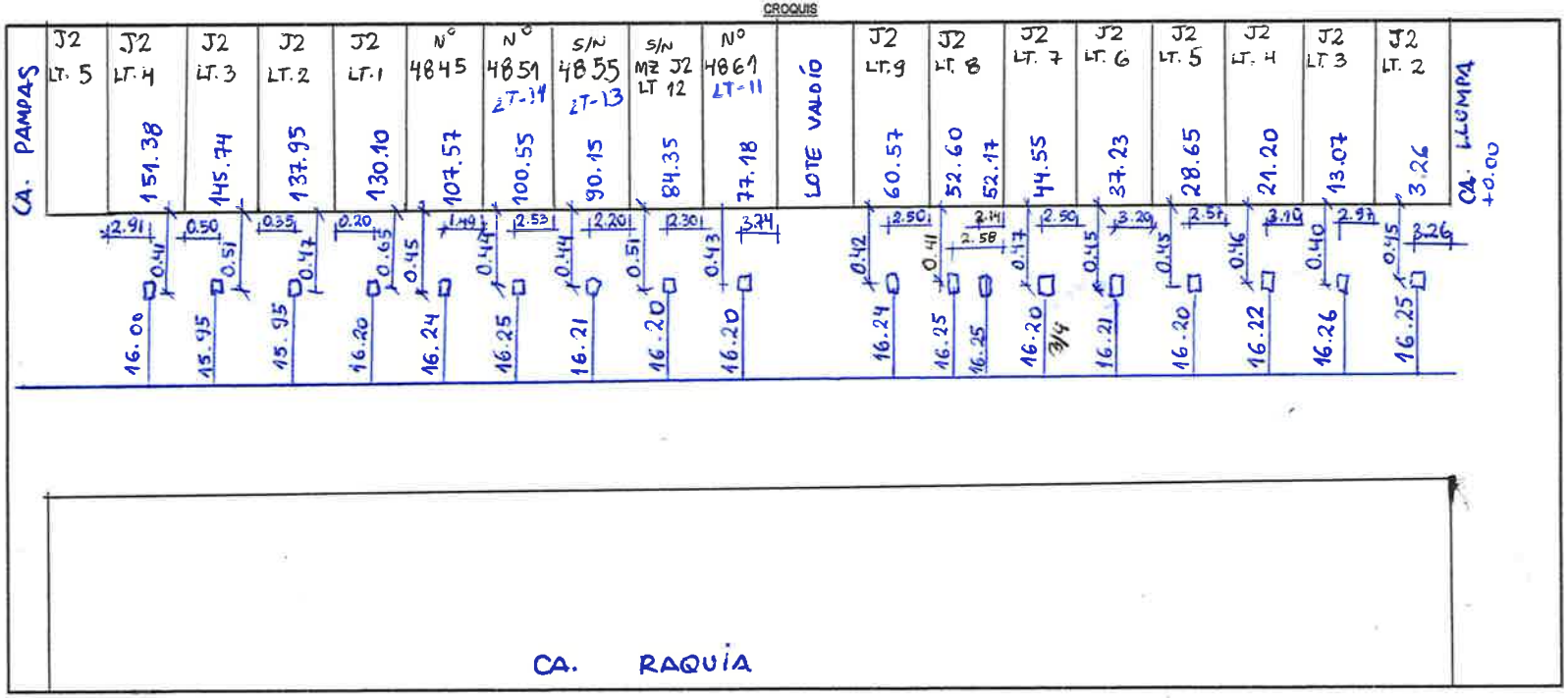
FRENTE: S-83-06-LB N°: M-83-02

OBRA: LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

DISTRITO: Los olivos TRAMO: CONTRATISTA: CSLN-LTE 3

SECTOR: 83B SUB SECTOR: 06 PLANO REFERENCIA: RS-83B-AP-001 SUPERVISION: CSLN-LTE 3

CROQUIS



CONEXIONES DOMICILIARIAS

DN (mm)	PN TUBERIA	LONGITUD PROBADA	FABRICANTE	N° CONEXIONES	
20	10	16.20	TIGRE	1	Cortas CARGAS
15	10	275.08	TIGRE	17	Largas
		291.28		18	Total TOTAL

NUMERO DE CONEXIONES POR LONGITUD			
TOTAL	CORTA L < =4.00 m	MEDIANA 4.01 <=L<=10.00 m	LARGA L>=10.01 m
18	—	—	18

15mm
20mm

LEYENDA (Codigo Actuacion)	
COD.	DESCRIPCION
1	Renovacion de caja, Micromedidor y Tapa
2	Instalacion de Micromedidor y Tapa
3	Instalacion de Micromedidor
4	Sin actuacion
5	Renovacion de Tapa
6	Renovacion de Caja y Tapa

OBSERVACIONES:

Nota.- En el croquis indicar calles, Manzana, N° Lotes, diametro y longitud de cada conexión.
Indicar en el croquis la ubicación de las cajas respecto a la esquina mas proxima (distancias acumuladas)
Acotar las distancias acumuladas de los empalmes de cada conexión en la red.

CONTRATISTA		SUPERVISION / INSPECCION	
CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3 Ing. EMILIO Q. SAENZ HORNA GERENTE DE OBRA	CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE S.A. DIEGO QUILO GRANI ESPECIALISTA EN METODO SIS.	Ing. Javier H. Lucas Limaymanta Asistente de Campo en Saneamiento CIP. N° 92126 COMITE DE INSPECCION L.N. II	20.7.18
Gerente de Obra	Controlador	Supervisor / Inspector	Controlador

020

GESTIÓN DE CONTROL DE CALIDAD		Versión	Fecha	sedapal
PRUEBA	JLICA DE TUBERÍAS DE AGUA POTABLE CONEXIONES DOMICILIARIAS	3	17/04/2018	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

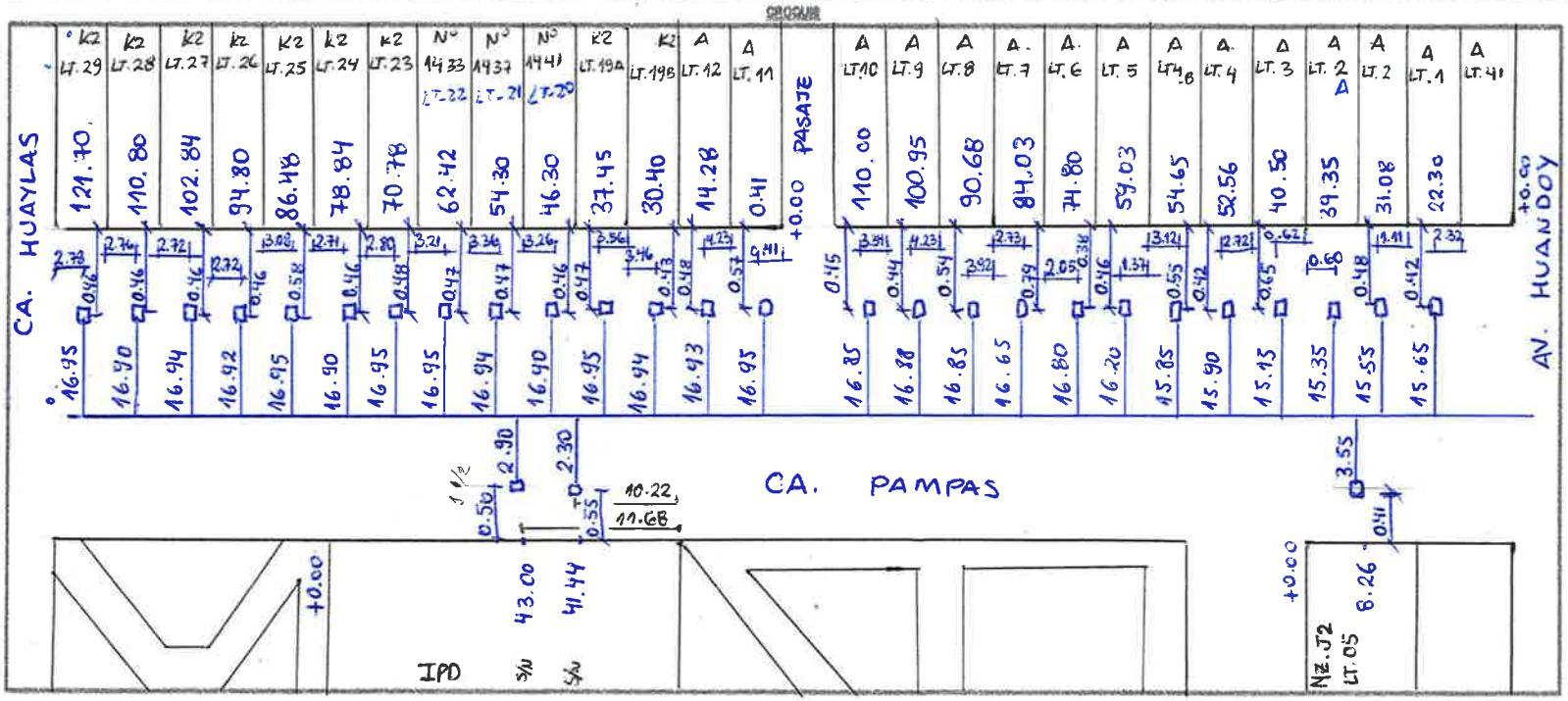
FRENTE: S-83-06-LB N°: M-83-02

OBRA: LOTE 3, PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B), PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 398A, 398B)

DISTRITO: Los olivos TRAMO: 530, 543 CONTRATISTA: CSLN - LTE3

SECTOR: 830 SUB SECTOR: 06 PLANO REFERENCIA: RS-830-AP-005 SUPERVISION: CSLN - LTE3

CROQUIS



CONEXIONES DOMICILIARIAS

DN (mm)	PN	TUBERIA	LONGITUD PROBADA	FABRICANTE	N° CONEXIONES	
15	10		5.85	TIGRE	2	Cortas
15	10		430.75	TIGRE	26	Largas
50	10		2.90		1	Total
OBSERVACIONES:			439.50		29	TOTAL

NUMERO DE CONEXIONES POR LONGITUD

	TOTAL	CORTA L ≤ 4.80 m	MEDIANA 4.81 ≤ L ≤ 10.00 m	LARGA L > 10.01 m
15mm	29	3	—	26
20mm				
50mm				

LEYENDA (Codigo Activacion)

COD.	DESCRIPCION
1	Renovacion de caja, Micromedidor y Tapa
2	Instalacion de Micromedidor y Tapa
3	Instalacion de Micromedidor
4	Sin solucion
5	Renovacion de Tapa
6	Renovacion de Caja y Tapa

Nota : En el croquis indicar calles, Manzana, N°s Lotes, Distancia y Ubicacion de cada conexion

Indicar en el croquis la ubicacion de las cajas respecto a la segunda cara predial (distancias acumuladas)

Acotar las distancias acumuladas de los empalmes de cada conexion en el croquis

CONTRATISTA		SUPERVISION / INSPECCION	
CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3 Ing. EMILIO Q. SAENZ HORNA GERENTE DE OBRA Gerente de Obra	CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3 DIEGO QUILO GRANDEZ ESPECIALISTA EN METODOS	Ing. Javier H. Lucas Limaymanta Asistente de Campo en Saneamiento CIP. N° 92126 COMITE DE INSPECCION L.N. II Supervisor / Inspector	20.7.18 Contratista

021

	GESTIÓN DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERÍAS DE AGUA POTABLE	3	17/04/2018	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

FRENTE: B-83-06-LD N°: M-83-03

OBRA: LOTE 3, PAQUETE B-4, Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B), PAQUETE B-5, Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

DISTRITO: LOS OLIVOS TRAMO/CIRCUITO: 323,325,320 CONTRATISTA: CS LN - LTE 3

SECTOR: 830 SUB SECTOR: 06 PLANO REFERENCIA: RS-830-AP-003 SUPERVISION: CS LN - LTE 3

[X] METODO SIN ZANJA (Cracking) [ ] METODO TRADICIONAL CON ZANJA

LISTA DE ACCESORIOS

DESCRIPCION	CANTIDAD (UND.)
VALVULA BRIDADA VS 83B - N52	01
TEE 160 x	02
Codo 90° ELECTROFUSION	01
CRUZ 160 x 160	03
UNION ELECTROFUSION Ø 160	08
UNION ELECTROFUSION Ø 110	03
REDUCCIÓN 160 x 110	04
GRIFO CONTRA INCENDIO 110 x 110 mm EXISTENTE RECONECTADO I/1038-004	01
JUNTA MECANICA ENGREQUIADO	01
EMPALME TIPO 132	01
Empalme Tipo 312	01
Accpte Acanjados pvc/pe ϕ110	01

Indicar los accesorios instalados (diametro, material, cantidad, etc)

RED DE AGUA POTABLE

DN (mm)	PN TUBERIA	TIPO TUBERIA	LONGITUD (m)	FABRICANTE	TIPO TERRENO
160	10	PVC-O/SN2	250.65	TIGRE	TN

PRUEBA HIDRAULICA

Zanja Abierta	Conexiones	Zanja Tapada
P.P.:	P.P.: 150 PSI	P.P.: 150 PSI
FECHA 14:7:18	FECHA 14,7,18	FECHA 14,7,18
V°B°	V°B°	V°B°

CONEXIONES DOMICILIAIAS

DN (mm)	PN TUBERIA	LONGITUD PROBADA (m)	FABRICANTE	N° CONEXIONES	
					LARGA
—	—	343.35	TIGRE	23	TOTAL

PERDIDA(mm) ADMISIBLE / REAL

0 / 0	0 / 0	0 / 0

CUADERNO DE OBRA

N°909 F: 865	N°909 F: 865	N°909 F: 865

PRUEBA DE DESINFECCION

FECHA DESINFECCION	14 / 7 / 18	V°B°

OBSERVACIONES: ALTURA EXCAVACION H. 1.50

• TUBERIA PROVISIONAL DE 50 mm 644.70 mts

Conexiones Especificadas en Protocolo de Conexiones

INSTRUMENTOS UTILIZADOS (Indicar nombre de instrumento de medición y código asignado):

Nota.- Dibujar croquis en pagina siguiente adjunta.
P.P.: Presión de Prueba en bares o kg/cm².
Indicar en observaciones el tipo de Terreno.
Indicar en observaciones la altura de excavacion de la red.

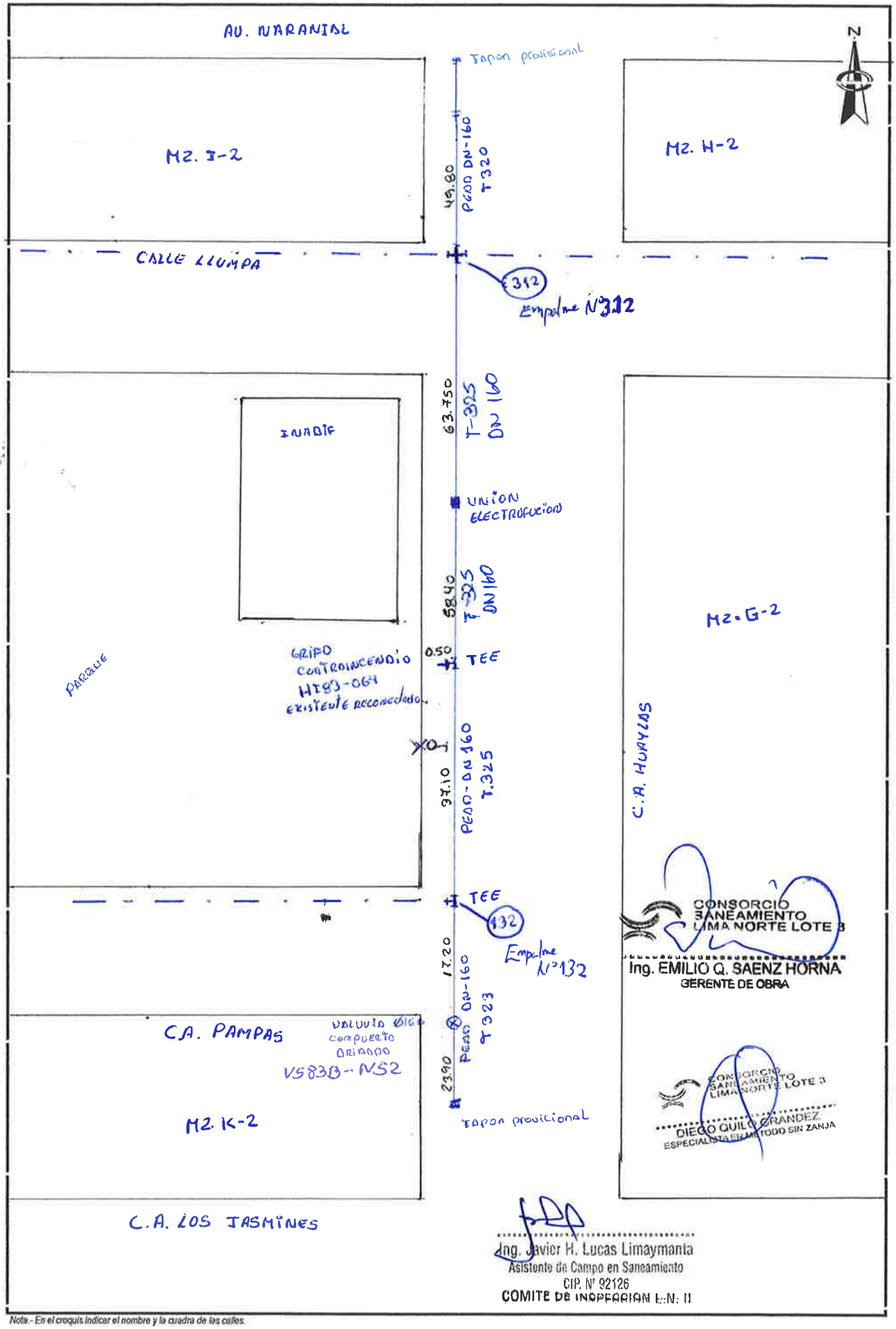
N°: Numero de cuaderno de Obra
F: Numero de Folio.

TN: Terreno Normal
TSR: Terreno Semirocoso
TR: Terreno Rocoso

CONTRATISTA		SUPERVISION / INSPECCION 14-7-18	
CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3 Ing. EMILIO Q. SAENZ HORNA GERENTE DE OBRA	CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE Ing. EGO QUILO	Ing. Javier H. Lucas Limaymanta Asistente de Campo en Saneamiento CIP. N° 92126 COMITE DE INSPECCION L.N. I	
Gerente de Obra	Controlador	Inspector / Supervisor	Controlador

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	GESTIÓN DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERÍAS DE AGUA POTABLE	3	17/04/2018	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

CROQUIS - PROTOCOLO Nro. : N-83-03



CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO Q. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA

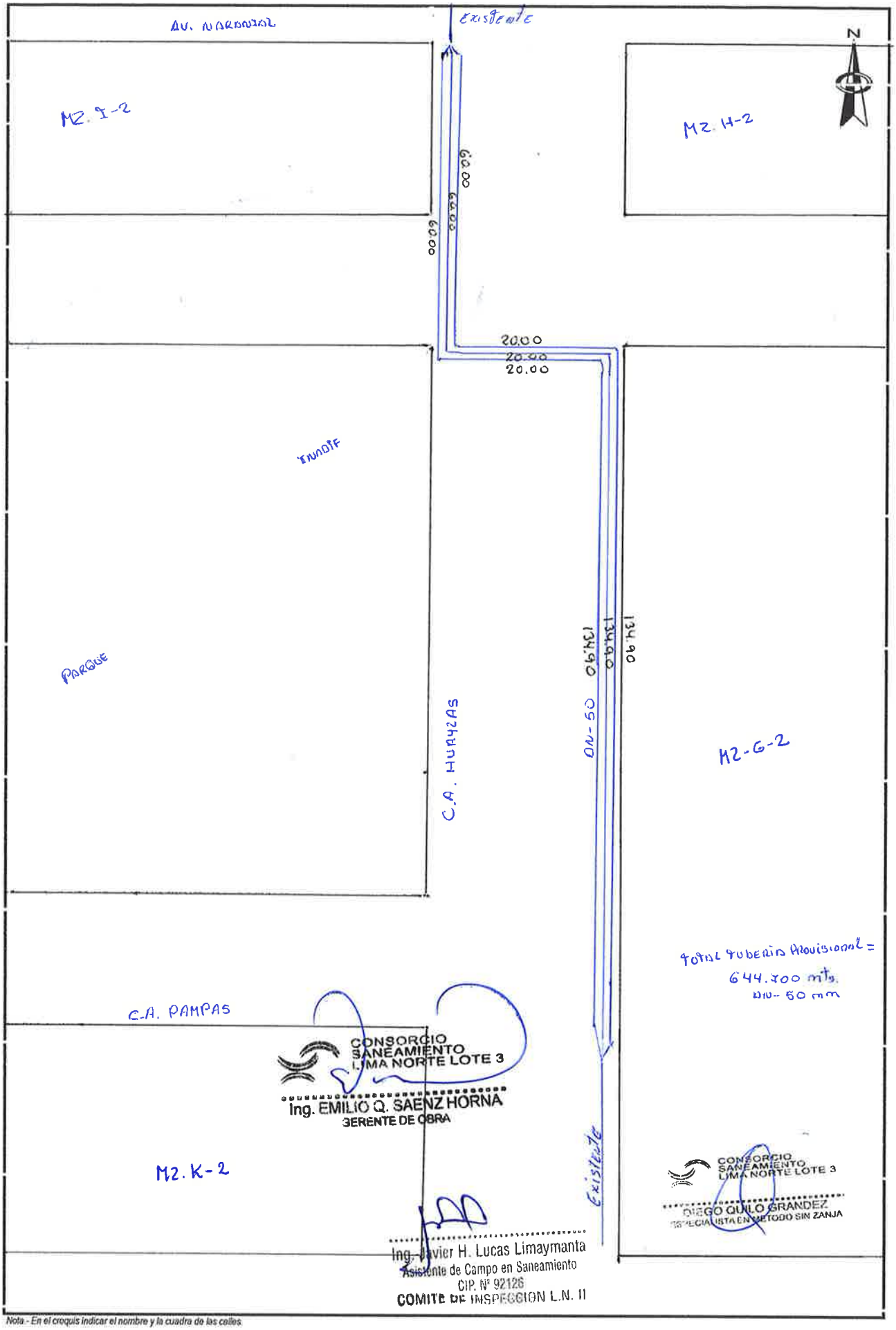
CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO GUILLERMO GRANDEZ
ESPECIALISTA EN METODO SIN ZANJA

Ing. Javier H. Lucas Limaymanta
Asistente de Campo en Saneamiento
CIP. N° 92126
COMITE DE INSPECCION L.N. II

Nota.- En el croquis indicar el nombre y la cuadra de las calles.

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	GESTIÓN DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERÍAS DE AGUA POTABLE	3	17/04/2018	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

CROQUIS - PROTOCOLO Nro. : M-83-03



Nota.- En el croquis indicar el nombre y la cuadra de las calles.

	GESTIÓN DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERÍAS DE AGUA POTABLE CONEXIONES DOMICILIARIAS	3	17/04/2018	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

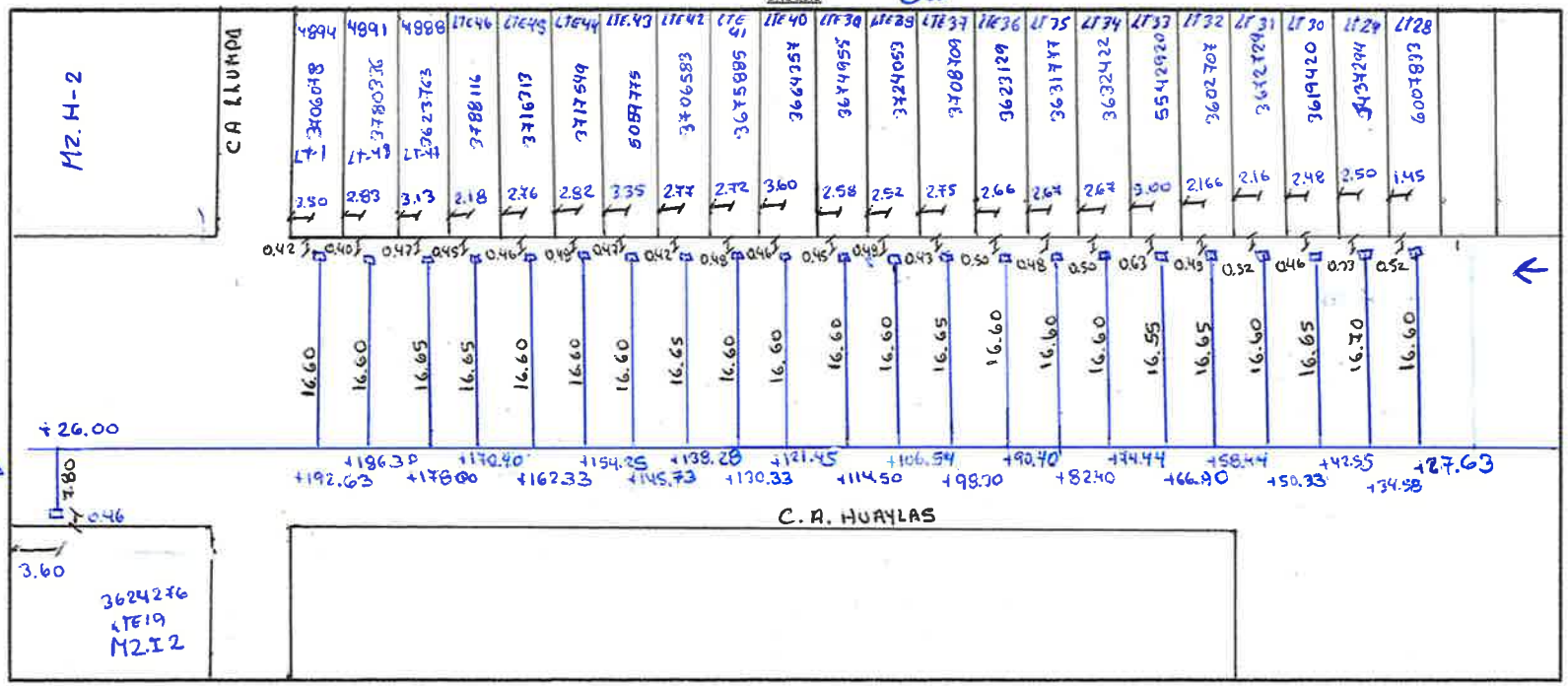
FRENTE: S-83-06-LD N°: M-83-03

OBRA: LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

DISTRITO: Los olivos TRAMO: CONTRATISTA: CSLN-LTE3

SECTOR: 93B SUB SECTOR: 06 PLANO REFERENCIA: RS-83B-AP-001 SUPERVISION: CSLN-LTE3

CROQUIS G2



CONEXIONES DOMICILIARIAS

DN (mm)	PN TUBERIA	LONGITUD PROBADA	FABRICANTE	N° CONEXIONES	
15	10	7.80	TIGRE	1	MEDIANA
15	10	365.55	TIGRE	22	Largas
		373.35		23	Total

NUMERO DE CONEXIONES POR LONGITUD			
TOTAL	CORTA L <=4.00 m	MEDIANA 4.01 <=L<=10.00 m	LARGA L>=10.01 m
23	—	1	22

LEYENDA (Codigo Actuacion)	
COD.	DESCRIPCION
1	Renovacion de caja, Micromedidor y Tapa
2	Instalacion de Micromedidor y Tapa
3	Instalacion de Micromedidor
4	Sin actuacion
5	Renovacion de Tapa
6	Renovacion de Caja y Tapa

OBSERVACIONES:

Nota.- En el croquis indicar calles, manzana, N° Lote, diametro y longitud de cada conexión.
Indicar en el croquis la ubicación de las cajas respecto a la esquina mas proxima (distancias acumuladas)
Acotar las distancias acumuladas de los empalmes de cada conexión en la red.

CONTRATISTA		SUPERVISION / INSPECCION	
CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3 Ing. EMILIO G. SAENZ HORNA GERENTE DE OBRA	CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3 DIEGO CHILO CHAVEZ ESPECIALISTA EN METRADOS	Ing. Javier H. Lucas Limaymanta Asistente de Campo en Saneamiento CIP. N° 92126 COMITE DE INSPECCION L.N. II	
Gerente de Obra	Controlador	Supervisor / Inspector	Controlador

Ing. Javier H. Lucas Limaymanta
Asistente de Campo en Saneamiento
CIP. N° 92126
COMITE DE INSPECCION L.N. II

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	GESTIÓN DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERÍAS DE AGUA POTABLE	3	17/04/2018	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

FRENTE: S-830-06-10 N°: M-854-04

OBRA: LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

DISTRITO: Los Olivos TRAMO/CIRCUITO: 531, 536, 583, 527 CONTRATISTA: CSLN-LTE 3

SECTOR: 83B SUB SECTOR: 06 PLANO REFERENCIA: RS-830-AP-005 SUPERVISION: CSLN-LTE 3

[X] METODO SIN ZANJA (Cracking) [ ] METODO TRADICIONAL CON ZANJA

LISTA DE ACCESORIOS

DESCRIPCION	CANTIDAD (UND.)
TEE 110 x 110	03
UNION ELECTROFUSION DN 110	10
EMPALME 142	02
CODO 90° DN 110	01
GRIFO CONTRA INCENDIO 110X110 EXISTENTE RECONECTADO H1830-068	01
ACOPLE ACERROJADO Ø 110	01

Indicar los accesorios instalados (diametro, material, cantidad, etc)

RED DE AGUA POTABLE

DN (mm)	PN TUBERIA	TIPO TUBERIA	LONGITUD (m)	FABRICANTE	TIPO TERRENO
110	10	PEAD	237.26	TIGRE	TN

PRUEBA HIDRAULICA

Zanja Abierta	Conexiones	Zanja Tapada
P.P.: 225 Lbs	P.P.: 150 Lbs	P.P.: 150 Lbs
FECHA 19/7/18	FECHA 20/7/18	FECHA 20/7/18
V°B°	V°B°	V°B°

CONEXIONES DOMICILIARIAS

DN (mm)	PN TUBERIA	LONGITUD PROBADA (m)	FABRICANTE	N° CONEXIONES	
					~~LARGA~~
					~~CORTA~~
—	—		TIGRE	30	~~TOTAL~~

PERDIDA(mm) ADMISIBLE / REAL

0 / 0	0 0	0 / 0

CUADERNO DE OBRA

N°909 / F: 865	N°909 / F: 865	N°909 / F: 865

PRUEBA DE DESINFECCION

FECHA DESINFECCION	V°B°
20/7/18	

OBSERVACIONES: Conexiones Especificadas en Protocolo de Conexiones

- Excavacion H 1.40
- Longitud Tuberia Provisional 50 mm 492.92 m

INSTRUMENTOS UTILIZADOS (Indicar nombre de instrumento de medición y código asignado):

Nota.- Dibujar croquis en pagina siguiente adjunta.
P.P.: Presión de Prueba en bares o kg/cm².
Indicar en observaciones el tipo de Terreno.
Indicar en observaciones la altura de excavacion de la red.

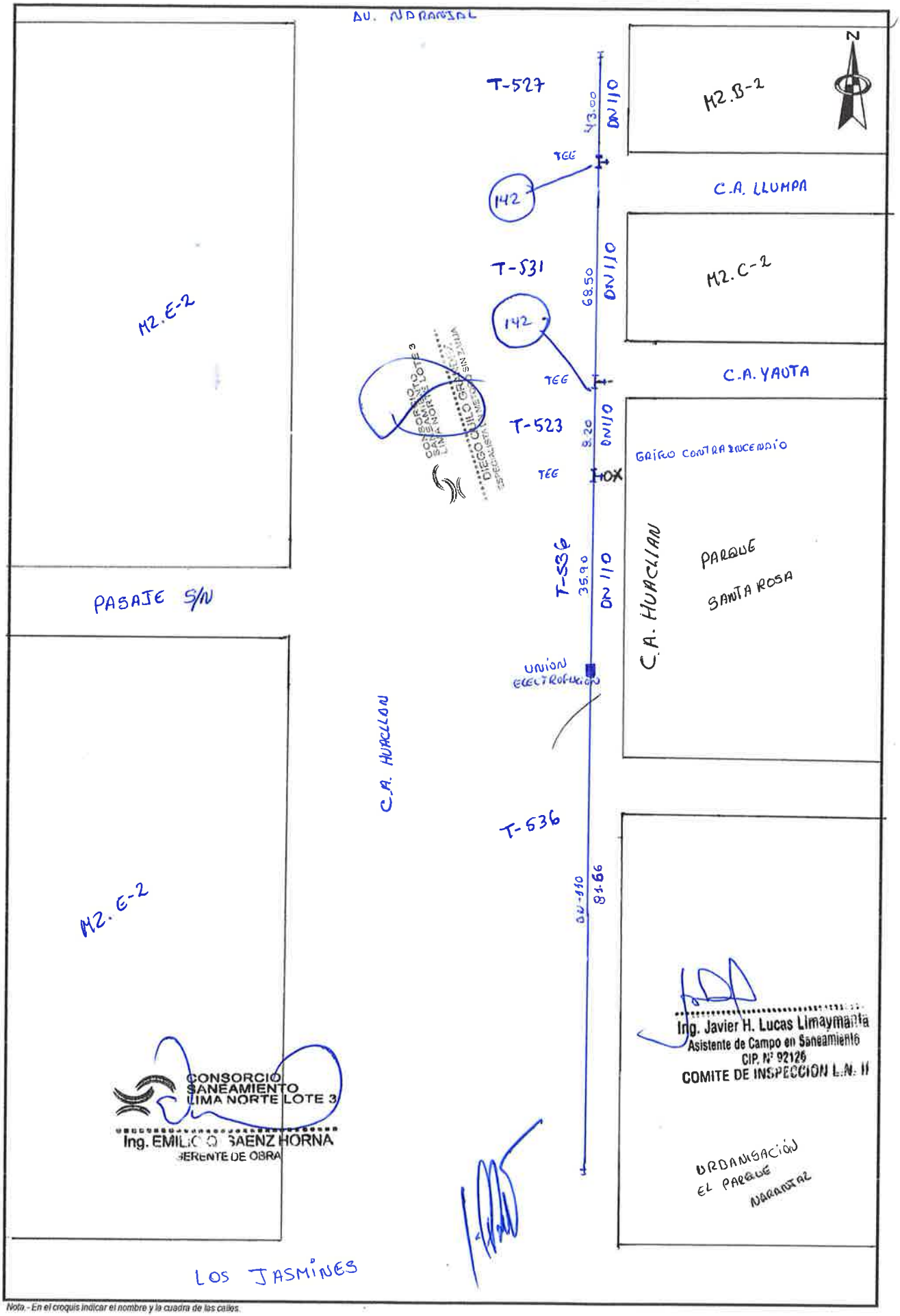
N°: Numero de cuaderno de Obra
F: Numero de Folio

TN: Terreno Normal
TSR: Terreno Semirocoso
TR: Terreno Rocoso

CONTRATISTA		SUPERVISION / INSPECCION 20.7.18	
CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3 Ing. EMILIO Q. SAENZ HORNA GERENTE DE OBRA Gerente de Obra	CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3 DIEGO QUISPE GRANDEZ ESPECIALISTA EN METODO SIN ZANJA Controlador	Ing. Javier H. Lucas Limaymanta Asistente de Campo en Saneamiento CIP. N° 92126 COMITE DE INSPECCION L.N. II Inspector / Supervisor	Controlador

	GESTIÓN DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERÍAS DE AGUA POTABLE	3	17/04/2018	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

CROQUIS - PROTOCOLO Nro. : M-83-04

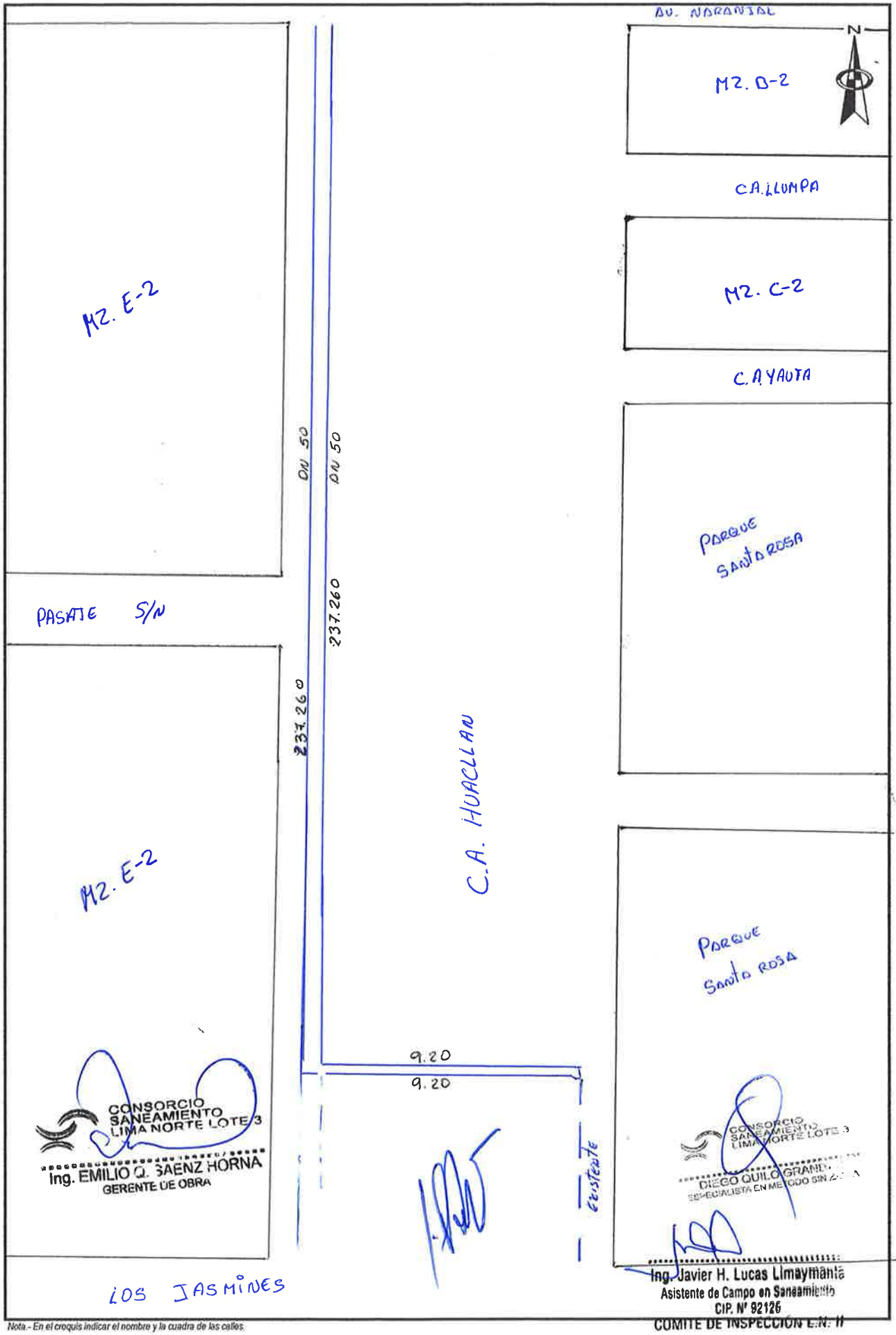


Nota.- En el croquis indicar el nombre y la cuadra de las calles.

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	GESTIÓN DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERÍAS DE AGUA POTABLE	3	17/04/2018	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

Tuberia provisional 50mm

CROQUIS - PROTOCOLO Nro. : M-83-04



Ing. Javier H. Lucas Limaymanta
Asistente de Campo en Saneamiento
CIP. N° 92126

Nota.- En el croquis indicar el nombre y la cuadra de las calles.

COMITE DE INSPECCIÓN E.N. 11

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	GESTIÓN DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERÍAS DE AGUA POTABLE CONEXIONES DOMICILIARIAS	3	17/04/2018	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

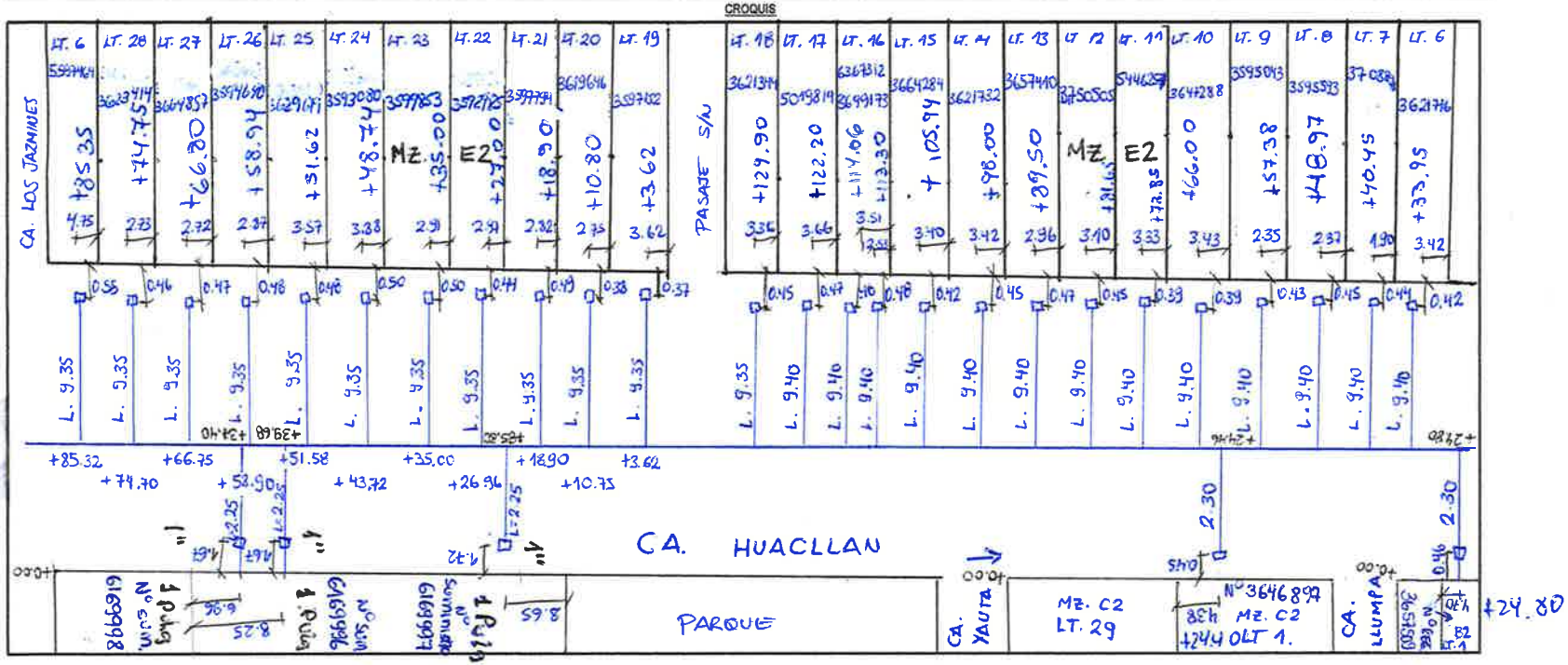
FRENTE: S-838-06-LB N°: M-83 -04

OBRA: LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

DISTRITO: LOS OLIVOS TRAMO: 531, 536 CONTRATISTA: C.S.L.N - LT.3

SECTOR: 838 SUB SECTOR: 06 PLANO REFERENCIA: RS-838-AP-001 SUPERVISION: C.I.L.N - LTE 3

CROQUIS



CONEXIONES DOMICILIARIAS

DN (mm)	PN	TUBERIA	LONGITUD PROBADA	FABRICANTE	N° CONEXIONES	
15	10		4.60	TIGRE	2	Corto
15	10		234.40	TIGRE	25	Largos MEDIANO
25	10		6.75	TIGRE	3	Tipo Cota

NUMERO DE CONEXIONES POR LONGITUD			
TOTAL	CORTA L < =4.00 m	MEDIANA 4.01 <=L<=10.00 m	LARGA L>=10.01 m
30	5	25	—

LEYENDA (Codigo Actuacion)	
COD.	DESCRIPCION
1	Renovacion de caja, Micromedidor y Tapa
2	Instalacion de Micromedidor y Tapa
3	Instalacion de Micromedidor
4	Sin actuacion
5	Renovacion de Tapa
6	Renovacion de Caja y Tapa

OBSERVACIONES:

Nota.- En el croquis indicar calles, Manzana, N° Lotes , diametro y longitud de cada conexión.
Indicar en el croquis la ubicación de las cajas respecto a la esquina mas proxima (distancias acumuladas)
Acotar las distancias acumuladas de los empalmes de cada conexión en la red.

CONTRATISTA		SUPERVISION / INSPECCION	
CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	Ing. Javier H. Lucas Limaymanta	19-7-18
Ing. EMILIO SAENZ HORNA	DIEGO QUILO GRANDEZ	Asistente de Campo en Saneamiento	
JEFE DE OBRA	ESPECIALISTA EN METODO SIN ZANJA	CIP. N° 92126	
Gerente de Obra	Controlador	COMITE DE INSPECCION / Supervisor / Inspector	Controlador

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	15:40
Hora de Apertura de Subsector:	17:30
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 27/12/2019 **SECTOR:** 83B1 **SUBSECTOR:** A

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
						Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
	DIRECCION 1	Nro Viv				h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-a1	Av. Marañon - Urb. Villa del Norte	Mz "U" - Lote "29"			X	9:40	13	16:15	0				
PM-a2	Av. Marañon - Urb. Villa del Norte	Mz "N" - Lote "02"		X		9:45	25	16:30	0				
PM-a3	Av. Naranjal - Urb. Parque de Naranjal	436		X		9:58	18	16:50	0				
PM-a4	Av. Palmeras - Urb. Parque de Naranjal	5100	X			10:02	18	17:20	0				
PM'-a1	Av. Marañon - Urb. Villa del Norte	406			X	9:42	26	16:18	29				
PM'-a2	Av. Marañon - Urb. Villa del Norte	696		X		9:50	25	16:35	30				
PM'-a3	Av. Naranjal - Urb. Parque de Naranjal	4979		X		10:00	15	16:57	18				
PM'-a4	Av. Naranjal - Urb. Parque de Naranjal	777		X		10:05	18	16:57	16				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI83B-059

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR SUB - SECTOR A

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO O. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA
GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUILO GRANDEZ
CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
L.N. II
SUPERVISOR / INSPECTOR

SEDAPAL
EDISON HUAYTALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas
Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP Nº 70631
COMITÉ DE INSPECCIÓN L. N. II
CONTROLADOR-COMITE INSP.

030

Anexo 6: Protocolo de Pruebas de Hermeticidad

	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha
CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019
		Rev. RED-C	Aprob. AD

falta prim & ECHR-C

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	13:40
Hora de Apertura de Subsector:	15:30
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 27/12/2019 **SECTOR:** 83B1 **SUBSECTOR:** B

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
						Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
	DIRECCION 1	Nro Viv				h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-b1	Av. Naranjal - Urb. Parque de Naranjal	4979			X	8:40	15	14:25	0				
PM-b2	Av. Palmeras - Urb. Parque de Naranjal	4998		X		9:00	22	14:38	0				
PM-b3	Ca. Parihuanca - Urb. Parque de Naranjal	Mz "O" - Lote "31"		X		9:16	15	15:00	0				
PM-b4	Ca. Parihuanca - Urb. Parque de Naranjal	792	X			9:30	22	15:24	0				
PM'-b1	Av. Naranjal - Urb. Parque de Naranjal	436			X	8:45	21	14:27	21				
PM'-b2	Av. Palmeras - Urb. Parque de Naranjal	5100		X		9:04	24	14:39	24				
PM'-b3	Ca. Parihuanca - Urb. Previ	Mz "15" - Lote "07"		X		9:18	15	15:10	15				
PM'-b4	Av. Palmeras - Urb. Carlos Cueto Fernandini	4896	X			9:35	22	15:26	24				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI83B-088

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR SUB - SECTOR B

OBSERVACIONES:

Rozoquispe

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO Q. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA
GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUILO GRANDEZ
CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote B
L.N. II
SUPERVISOR/INSPECTOR

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70631
COMITÉ DE INSPECCIÓN LN°5P.

032

	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	11:38
Hora de Apertura de Subsector:	13:30
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 27/12/2019 **SECTOR:** 83B1 **SUBSECTOR:** C

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
						Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
	DIRECCION 1	Nro Viv				h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-b1	Ca. Parihuanca - Urb. Previ	Mz "15" - Lote "07"			X	7:40	15	12:15	0				
PM-b2	Av. Palmeras - Urb. Carlos Cueto Fernandini	4896		X		8:00	22	12:30	0				
PM-b3	Av. Mendiola - Urb. Previ	Mz "10" - Lote "01"		X		8:15	16	12:50	0				
PM-b4	Av. Palmeras - Urb. Carlos Cueto Fernandini	4302	X			8:30	25	13:26	0				
PM'-b1	Ca. Parihuanca - Urb. Parque de Naranjal	Mz "O" - Lote "31"			X	7:43	15	12:17	16				
PM'-b2	Ca. Parihuanca - Urb. Parque de Naranjal	792		X		8:04	22	12:35	24				
PM'-b3	Av. Mendiola - ADP. Micaela Bastidas	4161		X		8:18	15	12:52	15				
PM'-b4	Av. Alisos - ADP. Micaela Bastidas	799	X			8:35	15	13:28	15				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI83B-117

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR SUB - SECTOR C

OBSERVACIONES:

Razo Quispe

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO O. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA
GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUILO GRANDEZ
CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
C.N. II
SUPERVISOR / INSPECTOR

SEDAPAL
EDISON HUAYTALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70631
COMITÉ DE INSPECCIÓN L. N. II
CONTROLADOR-COMITÉ INSP.

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 2' 2 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	14:10
Hora de Apertura de Subsector:	16:05
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 24/12/2019 **SECTOR:** 83B2 **SUBSECTOR:** A

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
						Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
	DIRECCION 1	Nro Viv				h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-a1	Av. Palmeras - Urb. Parque Naranjal	4967			X	9:00	24	14:47	0				
PM-a2	Av. Universitaria - Urb. Parque Naranjal	4974		X		9:10	32	15:18	0				
PM-a3	Av. Alisos - ADP. Carlos Cueto Fernandini	806		X		9:15	24	15:27	0				
PM-a4	Av. Universitaria - ADP. Virgen de Fatima	Mz "A" - Lote "31"	X			9:30	30	16:00	0				
PM'-a1	Av. Palmeras - Urb. Parque Naranjal	4998			X	9:05	24	14:49	25				
PM'-a2	Av. Universitaria - Urb. Parque Naranjal	4985		X		9:14	14	15:21	14				
PM'-a3	Av. Palmeras - ADP. Carlos Cueto Fernandini	4302		X		9:18	25	15:34	27				
PM'-a4	Av. Universitaria - Urb. Parque Naranjal	Mz "R" - Lote "38"	X			9:36	20	16:02	20				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI83B-113 y HI83B-075

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR SUB - SECTOR A

OBSERVACIONES:

Razo Quispe

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO O. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA
GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUILO GRANDEZ
CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
SUPERVISOR / INSPECTOR

SEDAPAL
EDISON HUAYTALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas
COMITE DE INSPECCION L.N. 1

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP Nº 70631
CONTROLADOR COMITÉ LN°1

	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	12:05
Hora de Apertura de Subsector:	14:05
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 24/12/2019 **SECTOR:** 83B2 **SUBSECTOR:** B

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
						Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
	DIRECCION 1	Nro Viv				h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-b1	Av. Naranjal - ADV. Jazmines de Naranjal	Mz "A2" - Lote "01"			X	8:00	14	12:30	0				
PM-b2	Av. Naranjal - ADV. Jazmines de Naranjal	Mz "I2" - Lote "01"		X		8:14	15	12:45	0				
PM-b3	Av. Alisos - ADV. Jazmines de Naranjal	Mz "R" - Lote "42"		X		8:37	20	13:14	0				
PM-b4	Av. Alisos - ADV. Jazmines de Naranjal	Mz "L" - Lote "26"	X			8:49	25	13:55	0				
PM'-b1	Av. Naranjal - Asoc. San Antonio de Padua	Mz "A" - Lote "7"			X	8:05	23	12:32	22				
PM'-b2	Av. Naranjal - Asoc. San Antonio de Padua	1492		X		8:18	20	12:48	20				
PM'-b3	Av. Alisos - ADP. Jazmines de Naranjal	Mz "L2" - Lote "25"		X		8:40	15	13:18	15				
PM'-b4	Av. Huandoy - ADP. Jazmines de Naranjal	Mz "LL" - Lote "18"	X			8:52	19	13:58	19				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI83B-112

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR SUB - SECTOR B

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO Q. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA
GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUILO GRANDEZ
CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
SUPERVISOR / INSPECTOR

SEDAPAL
EDISON HUAYTALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP Nº 70631
CONTROLADOR-COMITÉ INSP.

035

	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	16:05
Hora de Apertura de Subsector:	18:00
Hora de Cierre de Circuito Válvulas	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 27/12/2019 **SECTOR:** 212B1 **SUBSECTOR:** A

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
						Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
	DIRECCION 1	Nro Viv				h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-a1	Av. Virgen del Rosario - ADV. Virgen del Rosario	Mz "V" - Lote "01"	X			14:23	25	17:50	0				
PM-a2	Av. Los Olivos - ADV. Rosario del Norte	109		X		11:37	18	17:30	0				
PM-a3	Av. Virgen del Rosario - ADV. Rosario del Norte	Mz "E" - Lote "01"			X	14:48	16	17:00	0				
PM'-a1	Av. Los Olivos - ADV. Virgen de Fatima	Mz "B' " - Lote "09' "	X			14:30	23	17:46	18				
PM'-a2	Av. Universitaria - Asoc. Huaytapallana	Mz "N" - Lote "04"		X		11:39	15	17:35	4				
PM'-a3	Av. Rosario del Norte - Asoc. Rosario del Norte	Mz "H" - Lote "12"			X	14:45	18	17:08	15				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI212-N03

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR SUB - SECTOR A

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO Q. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA
GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUILO GRANDEZ
ESPECIALISTA EN SANEAMIENTO
CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
L.N. II
SUPERVISOR/ INSPECTOR

SEDAPAL
EDISON HUAYTALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70631
COMITÉ DE INSPECCIÓN L.N. II

036

	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	12:02
Hora de Apertura de Subsector:	13:55
Hora de Cierre de Circuito Válvulas	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 27/12/2019 **SECTOR:** 212B1 **SUBSECTOR:** B

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
						Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
	DIRECCION 1	Nro Viv				h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-b1	Av. Universitaria - Coop. Huaytapallana	Mz "N" - Lote "04"			X	11:37	15	12:38	0				
PM-b2	Av. Los Olivos - ADV. Señor de Los Milagros	Mz "Q" - Lote "01"		X		11:48	15	13:17	0				
PM-b3	Jr. Enrique Palacios - ADV. Miguel Grau	Mz "N" - Lote "05"	X			11:53	16	13:45					
PM'-b1	Av. Los Olivos - Asoc. Rosario del Norte	109			X	11:30	18	12:35	25				
PM'-b2	Av. Los Olivos - ADV. Miguel Grau	Mz "B" - Lote "16"		X		11:42	14	13:19	21				
PM'-b3	Ca. 1 - ADV. San Francisco	Mz "I1" - Lote "15A"	X			11:55	18	13:50	16				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI212-084

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR SUB - SECTOR B

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. [illegible] SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA
GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

DIEGO QUILO GRANTE
CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
SUPERVISOR / INSPECTOR L.N. II

SEDAPAL
EDISON HUAYTALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° [illegible]
CONTROLADOR COMITÉ INSP.
COMITÉ DE INSPECCIÓN L.N. II

037

	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	14:02
Hora de Apertura de Subsector:	16:00
Hora de Cierre de Circuito Válvulas	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 27/12/2019 **SECTOR:** 212B1 **SUBSECTOR:** C

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
						Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
	DIRECCION 1	Nro Viv				h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-c1	Av. Los Olivos - ADV. Miguel Grau	Mz "B" - Lote "16"			X	11:48	14	14:18	0				
PM-c2	Ca. 1 - ADV. San Francisco	Mz "I1" - Lote "15A"		X		13:25	18	14:30	0				
PM-c3	Av. Los Olivos- ADV. Virgen de Fátima	Mz "B" - Lote "07"		X		14:10	24	14:45	0				
PM-c4	Ca. 1 - Residencial Los Olivos	Mz "A" - Lote "10"	X			13:55	24	15:50	0				
PM'-c1	Av. Los Olivos - ADV. Señor de Los Milagros	Mz "Q" - Lote "01"			X	11:48	15	14:25	18				
PM'-c2	Jr. Enrique Palacios - ADV. Miguel Grau	Mz "N" - Lote "05"		X		13:48	15	14:35	16				
PM'-c3	Av. Los Olivos - ADV. Orquideas del Norte	Mz "A" - Lote "13"		X		14:11	24	14:42	22				
PM'-c4	Ca. 1 - Residencial Los Olivos	Mz "B" - Lote "34"	X			13:50	23	15:00	16				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI212-086

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR SUB - SECTOR C

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO Q. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA
GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

DIEGO QUILO GRANDEZ
CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
SUPERVISOR/INSPECTOR

SEDAPAL
EDISON HUAYTALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70631
CONTROLADOR-COMITE INSP.

038

	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
LIMA NORTE LOTE 3	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 2´2 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	11:20
Hora de Apertura de Subsector:	13:00
Hora de Cierre de Circuito Válvulas	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 28/12/2019 **SECTOR:** 212B2 **SUBSECTOR:** A

PUNTO N°	UBICACION		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
	DIRECCION 1	Nro Viv				Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2
PM-a1	Av. Los Alisos - ADP Rosario del Norte	Mz "L2" - Lote "25"			X	8:30	15	12:00	0				
PM-a2	Av. Los Alisos - ADP Rosario del Norte	Mz "D2" - Lote "01"		X		8:50	20	12:25	0				
PM-a3	Av Virgen del Rosario- ADP Rosario del Norte	Mz "H" - Lote "12"		X		9:02	18	12:30	0				
PM-a4	AV Platinos - ADP Los Olivos	Mz "G" - Lote "28"	X			9:15	24	12:55	0				
PM'-a1	Av. Alisos - ADP Jazmines de Naranjal	Mz "R" - Lote "42"			X	8:32	20	12:03	21				
PM'-a2	Av. Alisos - ADP Jazmines de Naranjal	Mz "LL" - Lote "18"		X		8:48	19	12:27	19				
PM'-a3	Av. Los Olivos - ADP Rosario del Norte	Mz "E" - Lote "01"		X		9:06	16	12:31	5				
PM'-a4	Av Virgen del Rosario - Adp Juan Carlos Noriega	Mz "C" - Lote "04"	X			9:18	20	12:27	4				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI212-057

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR

SUB - SECTOR A

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO Q. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA

GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUILCA GRANDEZ

CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
L.N. II

SUPERVISOR / INSPECTOR

SEDAPAL
EDISON HUAYTALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70634
CONTROLADOR-COMITÉ INSP.
COMITE DE INSPECCION L.N. II

039

	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	9:00
Hora de Apertura de Subsector:	11:17
Hora de Cierre de Circuito Válvulas	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 28/12/2019 **SECTOR:** 212B2 **SUBSECTOR:** B

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
						Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
	DIRECCION 1	Nro Viv				h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-b1	Av. Los Alisos - ADP. Rosario del Norte	Mz "D1" - Lote "20"			X	7:45	20	9:32	0				
PM-b2	Av. Los Alisos - ADP. Jazmines de Naranjal	Mz "S1" - Lote "01"		X		7:56	13	9:49	0				
PM-b3	Av. Virgen del Rosario - ADP. Virgen del Sol	Mz "F" - Lote "06"		X		8:02	24	10:12	0				
PM-b4	Av. Los Olivos - Urb. Los Alisos	Mz "A" - Lote "01"	X			8:12	26	11:10	0				
PM'-b1	Av. Los Alisos - ADP. Jazmines de Naranjal	Mz "LL" - Lote "18"			X	7:50	19	9:35	20				
PM'-b2	Av. Los Alisos - ADP. Jazmines de Naranjal	Mz "R1" - Lote "19"		X		7:58	19	9:51	19				
PM'-b3	Av. Los Platinos- ADP. Los Olivos	Mz "G" - Lote "28"		X		8:05	24	10:14	26				
PM'-b4	Av. Los Alisos- ADP. Virgen de Fatima	Mz "A" - Lote "13"	X			8:15	24	11:08	24				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI212-052

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR SUB - SECTOR B

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. DIANO O. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA
GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUILO SANDEZ
CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
SUPERVISOR / INSPECTOR

SEDAPAL
EDISON HUAMALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas
CONTROLADOR COMITÉ INSP.

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70631
COMITÉ DE INSPECCIÓN L.N. II

	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	11:30
Hora de Apertura de Subsector:	14:00
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 23/12/2019 **SECTOR:** 212A1 **SUBSECTOR:** A

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
						Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
	DIRECCION 1	Nro Viv				h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-a1	Av. Los Olivos - ADP. Virgen de Fatima	Mz "A" - Lote "13"			X	9:00	25	12:04	0				
PM-a2	Av. Los Olivos - ADP. Virgen de Las Nieves	Mz "E" - Lote "15"		X		9:10	26	12:38	0				
PM-a3	Av. Carlos Izguirre - ADP. Los Olivos	Mz "B" - Lote "03"		X		9:15	25	13:00	0				
PM-a4	Av. Carlos Izguirre - ADP. Los Nisperos	Mz "A" - Lote "16"	X			9:24	29	13:55	0				
PM'-a1	Av. Los Olivos - ADP. Virgen de Fatima	Mz "B" - Lote "08"			X	9:05	25	12:07	27				
PM'-a2	Av. Los Olivos - ADP. Las Mercedes	Mz "B" - Lote "14"		X		9:12	28	12:43	25				
PM'-a3	Av. Carlos Izguirre - ADP. Los Olivos	Mz "A" - Lote "08"		X		9:18	25	13:06	26				
PM'-a4	Av. Carlos Izguirre - ADP. Los Andes	Mz "A" - Lote "19"	X			9:30	26	13:50	23				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI212-085

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR SUB - SECTOR A

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO O. SARMIENTO ORNA
GERENTE DE OBRA

GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

DIEGO QUIJO

CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
L.N. II

SUPERVISOR / INSPECTOR

SEDAPAL
EDISON GUAYTALLA RA
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Secas

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70631
COMITÉ DE INSPECCIÓN L.N. II

CONTROLADOR-COMITÉ INSP.

041

	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA"

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	16:05
Hora de Apertura de Subsector:	18:38
Hora de Cierre de Circuito Válvulas	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 23/12/2019 **SECTOR:** 212A1 **SUBSECTOR:** B

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
						Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
	DIRECCION 1	Nro Viv				h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-b1	Av. Los Olivos - ADV Las Mercedes	Mz "B" - Lote "14"			X	8:13	26	16:38	0				
PM-b2	Av. Los Olivos - ADV Monte Azul	Mz "E" - Lote "01"		X		8:24	30	17:12	0				
PM-b3	Av. Izaguirre - Asoc. Los Andes	Mz "A" - Lote "16"		X		8:29	28	17:24	0				
PM-b4	Ca. S/N - Urb. San Antonio	Mz "B" - Lote "37"	X			8:32	32	18:30	0				
PM'-b1	Av. Los Olivos - Asoc. Virgen de Las Nives	Mz "E" - Lote "13"			X	8:15	27	16:43	28				
PM'-b2	Av. Los Olivos - Asoc. Ojihua	Mz "C" - Lote "01"		X		8:23	30	17:15	30				
PM'-b3	Av. Izaguirre - APV. Los Nisperos	Mz "A" - Lote "16"		X		8:31	26	17:26	28				
PM'-b4	Av. Izaguirre - Urb. Izaguirre	Mz "B" - Lote "05"	X			8:38	20	18:34	20				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI212-074

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR SUB - SECTOR B

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO O. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA

GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

DIEGO QUISPE

CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
L. N. II

SUPERVISOR / INSPECTOR

SEDAPAL
EDISON
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes
Ing. Héctor Román Vasquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70631
CONTROLADOR COMITÉ INSP.
COMITÉ DE INSPECCIÓN L.N. II

042

	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
LIMA NORTE LOTE 3	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	14:05
Hora de Apertura de Subsector:	16:02
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 23/12/2019 **SECTOR:** 212A1 **SUBSECTOR:** C

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
						Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
	DIRECCION 1	Nro Viv				h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-c1	Av. Alisos - AH. Los Jazmines de Naranjal	Mz "R1" - Lote "20"			X	8:10	13	14:30	0				
PM-c2	Av. Alisos - Asoc. Los Jardines de Naranjal	Mz "E" - Lote "16"		X		8:20	26	14:45	0				
PM-c3	Av. Los Olivos - Urb. Los Alisos	Mz "M" - Lote "02"		X		8:28	24	15:03	0				
PM-c4	Av. Peru - Asoc. Ojithua	Mz "C" - Lote "16"	X			8:37	25	15:58	0				
PM'-c1	Ca. Las Gardenias - AH. Jazmines de Naranjal	Mz "N1" - Lote "40"			X	8:12	20	14:34	21				
PM'-c2	Av. Alisos - Asoc. Los Jardines	Mz "A" - Lote "29"		X		8:17	29	14:51	29				
PM'-c3	Av. Los Olivos - Urb. Los Alisos	Mz "P" - Lote "02"	X			8:25	26	15:06	27				
PM'-c4	Av. Los Olivos - ADV. Monte Azul	Mz "E" - Lote "01"	X			8:32	30	15:59	32				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI212-034

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR SUB - SECTOR C

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO [illegible]
GERENTE DE OBRA

GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUILO GRANDEZ

CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3

SUPERVISIÓN INSPECTOR

SEDAPAL
EDISON HUARTALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Secundarias

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70631
CONTROLADOR COMITÉ INSP.
COMITE DE INSPECCION L.N. II

	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	17:05
Hora de Apertura de Subsector:	19:20
Hora de Cierre de Circuito Válvulas	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 26/12/2019 **SECTOR:** 212A2 **SUBSECTOR:** A

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
						Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
	DIRECCION 1	Nro Viv				h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-a1	Av. Naranjal - Urb. Los Naranjos	1503			X	9:30	17	17:40	0				
PM-a2	Av. Naranjal - Urb. Los Naranjos	Mz "N2" - Lote "11"		X		9:45	11	17:53	0				
PM-a3	Av. Alisos - AH. Jazmines de Naranjal	Mz "M2" - Lote "30"	X			10:03	20	18:34	0				
PM-a4	Av. Alisos - AH. Jazmines de Naranjal	Mz "O1" - Lote "19"	X			10:18	22	19:15	0				
PM'-a1	Av. Naranjal - Urb. Jazmines de Naranjal	1499			X	9:34	12	17:43	14				
PM'-a2	Av. Naranjal - Urb. Los Naranjos	Mz "N2" - Lote "07"		X		9:48	11	17:57	0				
PM'-a3	Av. Alisos - AH. Jazmines de Naranjal	Mz "R1" - Lote "02"	X			10:10	11	18:36	11				
PM'-a4	Av. Alisos - AH. Jazmines de Naranjal	Mz "G1" - Lote "9"	X			10:26	22	19:17	22				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI212-026

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR SUB - SECTOR A

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO O. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA
GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUIJO GRANDEZ
CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
SUPERVISOR-INSPECTOR

SEDAPAL
EDISON HUAYTALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP Nº 70631
COMITE DE INSPECCION LN. II

044

	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	13:30
Hora de Apertura de Subsector:	15:30
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 26/12/2019 **SECTOR:** 212A2 **SUBSECTOR:** b

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
						Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
	DIRECCION 1	Nro Viv				h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-b1	Av. Naranjal - Urb. Los Naranjos	Mz "N2" - Lote "07"			X	8:00	11	14:01	0				
PM-b2	Av. Naranjal - Urb. Los Portales	Mz "A" - Lote "17"		X		8:28	17	14:28	0				
PM-b3	Av. B - Asoc. Virgen del Rosario	Mz "H1" - Lote "33"		X		8:46	16	14:50	0				
PM-b4	Ca. 28 - Urb. Virgen del Rosario	Mz "S1" - Lote "07"	X			9:05	19	15:28	0				
PM'-b1	Av. Naranjal - Urb. Los Naranjos	Mz "F3" - Lote "03"			X	8:12	19	14:03	19				
PM'-b2	Av. Naranjal - Urb. Los Naranjos	Mz "P3" - Lote "04"		X		8:34	18	14:33	18				
PM'-b3	Av. B - Asoc. Virgen del Rosario	Mz "I1" - Lote "34"		X		8:43	17	14:55	19				
PM'-b4	Ca. 28 - Urb. Virgen del Rosario	Mz "R1" - Lote "24"	X			9:09	20	15:29	0				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI212-014

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR

SUB - SECTOR B

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO Q. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA
GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUILO GRANDO
ESPECIALISTA EN MEDIO
CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
SUPERVISOR / INSPECTOR

RAZQUISPE

SEDAPAL
EDISON HUAMALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas
Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70831
CONTROLADOR CONTENSP.
COMITE DE INSPECCION LIMA

	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	15:45
Hora de Apertura de Subsector:	17:00
Hora de Cierre de Circuito Válvulas	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 26/12/2019 **SECTOR:** 212A2 **SUBSECTOR:** C

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
						Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
	DIRECCION 1	Nro Viv				h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-c1	Av. Alisos - Asoc. Los Jardines	Mz "A" - Lote "29"	X			14:15	29	16:55	0				
PM-c2	Av. Virgen del Rosario - Urb. Virgen del Rosario	Mz "T" - Lote "32"		X		14:20	16	16:25	0				
PM-c3	Av. Virgen del Rosario - Urb. Virgen del Rosario	Mz "U1" - Lote "14"			X	14:24	15	16:00	0				
PM-c4	Ca. 28 - Urb. Virgen del Rosario	Mz "R1" - Lote "25"		X		15:05	23	16:30	0				
PM'-c1	Av. Alisos - Asoc. Los Jardines	Mz "E" - Lote "16"	X			14:20	26	16:57	26				
PM'-c2	Av. Alisos - AH. Jazmines de Naranjal	Mz "R1" - Lote "01"		X		14:18	19	16:28	20				
PM'-c3	Ca. Los Olivos - AH. Los Jazmines de Naranjal	Mz "I1" - Lote "34"			X	14:40	15	16:05	17				
PM'-c4	Ca. 28 - Urb. Virgen del Rosario	Mz "S" - Lote "07"		X		15:25	20	16:33	23				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI212-N01

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR SUB - SECTOR C

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO Q. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA
GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

DIEGO QUILCATE
CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
SUPERVISOR-INSPECTOR

SEDAPAL
Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 72063 - COMITÉ INSP.
COMITÉ DE INSPECCIÓN L.N. II

046

	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
LIMA NORTE LOTE 3	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	16:45
Hora de Apertura de Subsector:	18:41
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 30/12/2019 **SECTOR:** 213-1 **SUBSECTOR:** A

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
	DIRECCION 1	Nro Viv				Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
						h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-a1	Ca. Yurumayo - ADP. Residencial Yhire	Mz "E" - Lote "13"			X	9:45	35	17:20	0				
PM-a2	Av. Periferica Melendez - ADP. 03 de Mayo	Mz "L1" - Lote "02"		X		9:58	46	17:45	0				
PM-a3	Av. Periferica Melendez - ADP. 03 de Mayo	Mz "G1" - Lote "05"		X		10:10	48	18:05	0				
PM-a4	Av. Periferica Melendez - ADP. 03 de Mayo	Mz "A3" - Lote "11"	X			10:25	56	18:30	0				
PM'-a1	Av. Canta Callao - ADV. Confraternidad	Mz "156" - Lote "06"			X	9:48	18	17:23	18				
PM'-a2	Av. Alipio Ponce - ADP. Vipol	Mz "K" - Lote "20"		X		10:02	52	17:49	52				
PM'-a3	Av. B - ADP. Vipol	Mz "B" - Lote "45"		X		10:14	58	18:08	59				
PM'-a4	Av. Periferica Melendez - ADP. Ex. Hacienda	Mz "D" - Lote "10"	X			10:34	58	18:34	60				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI213-N04

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR

SUB - SECTOR A

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. [illegible] SAENZ MORA
GERENTE DE OBRA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUISPE GRANDEZ
CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
SUPERVISOR SUB SECTOR
L.N. II

SEDAPAL
EDISON HUAYTALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70631
COMITÉ DE INSPECCIÓN N°4

	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019
		Rev. RED-C	Aprob. AD

sedapal

falta firma de EDM.C

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA"

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	14:00
Hora de Apertura de Subsector:	16:40
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 30/12/2019 **SECTOR:** 213-1 **SUBSECTOR:** B

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
	DIRECCION 1	Nro Viv				Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
						h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-b1	Av. Alipio Ponce - ADP. Vipol	Mz "C" - Lote "03"			X	9:00	49	14:43	0				
PM-b2	Av. Tantamayo - ADP. Sol de Naranjal	Mz "H" - Lote "32"		X		9:15	59	14:59	0				
PM-b3	Av. Tantamayo - ADP. Huertos de Naranjal	Mz "B" - Lote "6C"		X		9:27	58	15:20	0				
PM-b4	Av. Naranjal - ADP. San Sebastian	Mz "B" - Lote "04"	X			9:38	62	16:33	0				
PM'-b1	Av. Alipio Ponce - ADP. Vipol	Mz "K" - Lote "20"			X	9:06	52	14:46	54				
PM'-b2	Av. Tantamayo - ADP. Las Casuarina	Mz "E" - Lote "8A"		X		9:18	58	15:05	58				
PM'-b3	Av. Tantamayo - ADP. Huertos de Naranjal	Mz "C" - Lote "02"		X		9:32	57	15:27	57				
PM'-b4	Av. Naranjal - ADP. Mavil	Mz "B" - Lote "10"	X			9:42	16	16:36	16				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI213-048

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR

SUB - SECTOR B

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
IO Q. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA

GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUILO GRANDEZ

CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Supervisor Inspector Lote 3
L.N. II

SUPERVISOR INSPECTOR

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70631
COMITÉ DE INSPECCIÓN L.N. II

CONTROLADOR-COMITÉ INSP.

048

	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
MA NORTE LOTE 3	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 2^2 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	11:45
Hora de Apertura de Subsector:	13:50
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 30/12/2019 **SECTOR:** 213-1 **SUBSECTOR:** C

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
	DIRECCION 1	Nro Viv				Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
						h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-c1	Av. Ricardo Palma - ADP. Portal de Naranjal	Mz "B" - Lote "10"			X	8:00	42	12:20	0				
PM-c2	Av. Alipio Ponce - ADP. Vipol	Mz "K" - Lote "20"		X		8:20	52	12:40	0				
PM-c3	Av. Tantamayo - ADP. Alcanfores	Mz "B" - Lote "23"	X			8:40	57	13:18	0				
PM-c4	Av. Tantamayo - ADP. Vipol	Mz "S" - Lote "29"	X			8:56	58	13:42	0				
PM'-c1	Av. Ricardo Palma - ADP. Portal de Naranjal	Mz "C" - Lote "11"			X	8:04	48	12:25	49				
PM'-c2	Av. Ricardo Palma - ADP. Cabo Linares	Mz "J" - Lote "11"		X		8:25	48	12:38	48				
PM'-c3	Av. Tantamayo - ADP. Real Madrid	Mz "A" - Lote "01"	X			8:43	57	13:23	57				
PM'-c4	Av. Tantamayo - ADP. San Juan Bautista	Mz "B" - Lote "11"	X			8:58	55	13:46	56				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI213-020

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR SUB - SECTOR C

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO MA NORTE LOTE 3
O. Q. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA

GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO MA NORTE LOTE 3
DIEGO QUEZADA GRANDEZ
ESPECIALISTA EN MEDIO SIN ZANJA

CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
SUPERVISOR / INSPECTOR
L.N. II

SEDAPAL
EDISON HUAYTALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70631
COMITÉ DE INSPECCIÓN L.N. II
CONTROLADOR-COMITÉ INSP.

	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	15:00
Hora de Apertura de Subsector:	16:48
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 31/12/2019 **SECTOR:** 213-1 **SUBSECTOR:** D

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
	DIRECCION 1	Nro Viv				Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
						h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-d1	Av. Tantamayo - ADV. San Juan Bautista	Mz "B" - Lote "03"			X	8:00	47	15:38	0				
PM-d2	Jr. Jircan - ADV. Los Sauces de Naranjal	Mz "F" - Lote "08"		X		8:10	24	15:57	0				
PM-d3	Ca. Real - ADV. Los Sauces de Naranjal	Mz "B" - Lote "04"		X		8:29	22	16:27	0				
PM-d4	Av. Naranjal - ADV. Las Viñas	Mz "A" - Lote "02"	X			8:46	47	16:36	0				
PM'-d1	Av. Tantamayo - ADV. Vipol	Mz "I" - Lote "02"			X	8:03	58	15:41	60				
PM'-d2	Av. Tantamayo - ADV. San Antonio	Mz "A" - Lote "13"		X		8:12	16	15:59	16				
PM'-d3	Av. Naranjal - ADV. Mayorazgo de Naranjal	Mz "B" - Lote "10"		X		8:35	16	16:30	16				
PM'-d4	Av. Naranjal - ADV. Planicie	Mz "A" - Lote "19"	X			8:50	15	16:38	15				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI213-040

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR

OBSERVACIONES:

SUB - SECTOR D

CONSORCIO SANEAMIENTO - LIMA NORTE LOTE 3
O. C. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA

GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUILO GRANDEZ

CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
SUPERVISOR INSPECTOR L.N. II

SEDAPAL
EDISON HUAMALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70631
CONTROLADOR COMITE INSP.

COMITE DE INSPECCIÓN L.N. II

050

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	13:00
Hora de Apertura de Subsector:	14:50
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 31/12/2019 **SECTOR:** 213-1 **SUBSECTOR:** E

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
	DIRECCION 1	Nro Viv				Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
						h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-e1	Av. Canta Callao - ADP. Huertos de Naranjal	Mz "F" - Lote "3A" (Repsol)			X	09:00	34	13:38	0				
PM-e2	Av. Ricardo Palma - ADP. Portal de Naranjal	Mz "C" - Lote "11"		X		09:15	48	14:00	0				
PM-e3	Av. Ricardo Palma - ADP. Cabo Linares	Mz "J" - Lote "11"	X			09:30	48	14:40	0				
PM'-e1	Av. Los Sauces - ADP. Huertos de Naranjal	Mz "N" - Lote "35"			X	09:05	25	13:35	25				
PM'-e2	Av. Ricardo Palma - ADP. Portal de Naranjal	Mz "B" - Lote "10"		X		09:10	42	14:05	45				
PM'-e3	Av. Alipio Ponce - ADP. Vipol	Mz "K" - Lote "20"	X			09:35	52	14:35	54				
PM'-e3'	Av. Alipio Ponce - ADP. Vipol	Mz "C" - Lote "03"	X			09:40	49	14:38	50				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI213-N02

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR

SUB - SECTOR D

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
GERENTE DE OBRA
GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
SUPERVISOR INSPECTOR

SEDAPAL
EDISON HUAYTALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas
COMITE DE INSPECCIÓN L. N. II

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70631
COMITE OBRA-COMITE INSP.

051

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	10:50
Hora de Apertura de Subsector:	12:48
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 28/12/2019 **SECTOR:** 213-2 **SUBSECTOR:** A

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
	DIRECCION 1	Nro Viv				Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
						h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-a1	Ca. 1 - AH. 03 de Mayo	Mz "N" - Lote "04"			X	07:30	27	11:21	0				
PM-a2	Ca. 2 - AH. 03 de Mayo	Mz "K3" - Lote "04"		X		07:43	42	11:40	0				
PM-a3	Ca. 1 - AH. 03 de Mayo	Mz "B2" - Lote "11"		X		08:10	46	12:12	0				
PM-a4	Ca. 1 - AH. 03 de Mayo	Mz "L1" - Lote "06"	X			08:35	49	12:35	0				
PM'-a1	Ca. 1 - AH. 03 de Mayo	Mz "M3" - Lote "05"			X	07:32	20	11:25	21				
PM'-a2	Ca. 4 - AH. 03 de Mayo	Mz "K4" - Lote "04"		X		07:47	59	11:48	60				
PM'-a3	Pje. 8 - AH. 03 de Mayo	Mz "B2" - Lote "13"		X		08:15	27	12:25	27				
PM'-a4	Ca. 1 - AH. 03 de Mayo	Mz "L1" - Lote "09"	X			08:45	62	12:43	62				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI213-039

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR

SUB - SECTOR A

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
ING. ENRIQUE SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA

GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUILCATE RENDEZ

CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3

SUPERVISOR / INSPECTOR

SEDAPAL
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70831
COMITÉ DE INSPECCIÓN L.N. II

CONTROLADOR-COMITÉ INSP.

	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	9:00
Hora de Apertura de Subsector:	10:37
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 28/12/2019 **SECTOR:** 213-3 **SUBSECTOR:** A

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
	DIRECCION 1	Nro Viv				Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
						h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-a1	Pasaje 03 - AH. 03 de Mayo	Mz "H1" - Lote "14"			X	8:00	30	9:37	0				
PM-a2	Pasaje 26 - AH. 03 de Mayo	Mz "G5" - Lote "07"		X		8:15	43	9:48	0				
PM-a3	Pasaje 35 - AH. 03 de Mayo	Mz "I3" - Lote "01"		X		8:33	42	10:05	0				
PM-a4	Calle 2 - AH. 03 de Mayo	Mz "D1" - Lote "10"	X			8:45	53	10:24	0:00				
PM'-a1	Pasaje 29 - AH. 03 de Mayo	Mz "H1" - Lote "03"			X	8:10	42	9:40	43				
PM'-a2	Periferica - AH. 03 de Mayo	Mz "G5" - Lote "10"		X		8:19	15	9:52	15				
PM'-a3	Periferica - AH. 03 de Mayo	Mz "I4" - Lote "02"		X		8:40	30	10:15	30				
PM'-a4	Calle 2 - AH. 03 de Mayo	Mz "D1" - Lote "12B"	X			8:50	22	10:31	22				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI213-024

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR

SUB - SECTOR A

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
ING. EMILIO O. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA

GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO [illegible] GRANDEZ
SUPERVISOR

CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
SUPERVISOR INSPECTOR
L.N. II

SUPERVISOR INSPECTOR

Rozoquispe

SEDAPAL
EDSON HUAYTALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70631
COMITÉ DE INSPECCIÓN L.N. II

CONTROLADOR-COMITÉ INSP.

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	16:23
Hora de Apertura de Subsector:	20:00
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	

FECHA: 21/12/19 **SECTOR:** 345 **SUBSECTOR:** 345-A

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
	DIRECCION 1	Nro Viv				Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2
PM-a1	Urb. Alameda del Pinar - 2da Etapa	Mz "H" Lote "37"				13:15	35.00	17:04	16.00	18:50	3.00	19:10	0.00
PM-a2	Urb. Alameda del Pinar - 2da Etapa	Mz "T" Lote "40"				13:10	26.00	16:59	11.00	18:55	0.00	19:45	0.00
PM-a3	Urb. Alameda del Pinar - 2da Etapa	Mz "U" Lote "24"				13:20	35.00	16:35	12.00	19:00	0.00	19:38	0.00
PM-a4	Urb. Bello Horizonte	Mz "B" Lote "01"				13:35	35.00	16:44	09.00	19:13	0.00	19:33	0.00
PM-a5	Urb. Bello Horizonte	Mz "N" Lote "13"				13:40	34.00	16:40	06.00	18:58	0.00	19:28	0.00
PM-a6	Urb. Alameda del Pinar - 2da Etapa	Mz "A1" Lote "11"				14:00	35.00	16:51	07.00	19:04	0.00	19:23	0.00
PM-a7	Urb. Alameda del Pinar - 2da Etapa	Mz "LL" Lote "15"				14:15	35.00	17:22	11.00	18:40	0.00	19:20	0.00
PM-a8	Urb. Alameda del Pinar - 2da Etapa	Mz "A" Lote "02"	✓			14:10	29.00	17:08	0.00	18:20	12.00	19:15	0.00
PM'-b1	Urb. Alameda del Pinar - 3era Etapa	Mz "E" Lote "07"	✓			12:50	46.00	19:10	48.00				
PM'-b2	Urb. Alameda del Pinar - 3era Etapa	Mz "G" Lote "12"				13:10	42.00	19:16	44.00				
PM'-b3	Urb. Alameda del Pinar - 3era Etapa	Mz "E" Lote "05"				12:30	38.00	19:25	40.00				
PM'-b4	Urb. Alameda del Pinar - 3era Etapa	Mz "C" Lote "05"				12:31	35.00	19:35	36.00				
PM'-b5	Urb. Residencial Zaragoza	Mz "D" Lote "04"				12:40	34.00	19:40	36.00				
PM'-b6	Urb. Residencial Los Jardines	Mz "A" Lote "04"				12:15	35.00	19:48	37.00				
PM'-b7	Urb. Residencial Villa Juanita	Mz "D" Lote "09"				12:20	35.00	19:52	37.00				
PM'-b8	Urb. Residencial Villa Juanita	Mz "F" Lote "01B"				12:45	39.00	19:57	41.00				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

- Puntos de Purga:	HI 345-N01

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR **SUB - SECTOR** 345-a

OBSERVACIONES: Durante la toma de presiones (Toma 2) se detecto que habian valvulas internas cerradas.

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO O. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA CONTRATISTA

DIEGO QUILO GRANDEZ
ESPECIALISTA EN METODO SIN ZANJA
CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
SUPERVISOR INSPECTOR

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70631
COMITÉ DE INSPECCIÓN L.N. II
CONTROLADOR-COMITÉ INSP.

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	14:06
Hora de Apertura de Subsector:	16:09
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	

FECHA: 21/12/19 **SECTOR:** 345 **SUBSECTOR:** 345-B

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
	DIRECCION 1	Nro Viv				Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2
PM-b1	Urb. Alameda del Pinar - 3era Etapa	Mz "E" Lote "07"	✓			12:50	46.00	14:51	2.50	16:00	0.00		
PM-b2	Urb. Alameda del Pinar - 3era Etapa	Mz "G" Lote "12"				13:10	42.00	15:13	0.00	16:02	0.00		
PM-b3	Urb. Alameda del Pinar - 3era Etapa	Mz "E" Lote "05"				12:30	38.00	14:30	0.00	15:39	0.00		
PM-b4	Urb. Alameda del Pinar - 3era Etapa	Mz "C" Lote "05"				12:31	35.00	14:26	0.00	15:35	0.00		
PM-b5	Urb. Residencial Zaragoza	Mz "D" Lote "04"				12:40	34.00	14:38	0.00	15:47	0.00		
PM-b6	Urb. Residencial Los Jardines	Mz "A" Lote "04"				12:15	35.00	14:13	0.00	15:22	0.00		
PM-b7	Urb. Residencial Villa Juanita	Mz "D" Lote "09"				12:20	35.00	14:19	0.00	15:29	0.00		
PM-b8	Urb. Residencial Villa Juanita	Mz "F" Lote "01B"				12:45	39.00	14:45	0.00	15:54	0.00		
PM'-a1	Urb. Alameda del Pinar - 2da Etapa	Mz "H" Lote "37"				13:15	35.00	14:20	36.00	15:30	27.00		
PM'-a2	Urb. Alameda del Pinar - 2da Etapa	Mz "T" Lote "40"				13:10	26.00	14:33	27.00	15:38	28.00		
PM'-a3	Urb. Alameda del Pinar - 2da Etapa	Mz "U" Lote "24"				13:20	35.00	14:40	36.00	15:45	38.00		
PM'-a4	Urb. Bello Horizonte	Mz "B" Lote "01"				13:35	35.00	14:48	36.00	15:50	37.00		
PM'-a5	Urb. Bello Horizonte	Mz "N" Lote "13"				13:40	34.00	14:55	35.00	15:50	37.00		
PM'-a6	Urb. Alameda del Pinar - 2da Etapa	Mz "A1" Lote "11"				14:00	35.00	15:05	36.00	16:01	38.00		
PM'-a7	Urb. Alameda del Pinar - 2da Etapa	Mz "LL" Lote "15"				14:15	35.00	15:10	36.00	16:04	38.00		
PM'-a8	Urb. Alameda del Pinar - 2da Etapa	Mz "A" Lote "02"	✓			14:10	29.00	15:20	30.00	16:06	32.00		

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HI345-N02

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR

SUB - SECTOR 345-b

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO O. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA CONTRATISTA

DIEGO QUILO GRANDEZ
ESPECIALISTA EN MEDIO AMBIENTE
CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
SUPERVISOR INSPECTOR

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70631
COMITE DE INSPECCIÓN L.N. II
CONTROLADOR-COMITÉ INSP.

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	13:02
Hora de Apertura de Subsector:	14:50
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 23/12/2019 **SECTOR:** 368A1 **SUBSECTOR:** A

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
	DIRECCION 1	Nro Viv				Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
						h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-a1	Ca. Los Jazmines - Ribera de Chillon	Mz "P" Lote "54"	X			08:11	58	14:42	0				
PM-a2	Ca. 6 - Ribera de Chillon	Mz "W" Lote "16"	X			07:55	58	14:27	0				
PM-a3	Av. Paucartambo - Ribera de Chillon	Mz "F" - Lote "1"			X	07:48	37	13:32	0				
PM-a4	Av. 25 de Setiembre - Ribera de Chillon	Mz "A" Lote "4"		X		07:36	38	14:00	0				
PM'-a1 (368A1-B)	Ca. Jazmines - Ribera de Chillon	Mz "Q" - Lote "6"	X			08:13	70	14:45	65				
PM'-a2 (368A1-B)	Ca. Jazmines - Ribera de Chillon	Mz "F2" - Lote "1"	X			08:18	70	14:30	66				
PM'-a3 (369A-B)	Av. 25 de Setiembre - Ribera de Chillon	Mz "S" Lote "42"			X	07:20	38	13:38	34				
PM'-a4 (369A-B)	Av. 25 de Setiembre - Ribera de Chillon	Mz "N" Lote "31"			X	07:35	35	14:07	30				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI368-N01

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR

SUB - SECTOR A

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO Q. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA
GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUILO GRANDEZ
ESPECIALISTA EN MEDIO AMBIENTE
CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
I. N. II
SUPERVISOR / INSPECTOR

SEDAPAL
EDISON HUAYTALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Cochas

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70631
COMITÉ DE INSPECCIÓN I. N. II
CONTROLADOR-COMITÉ INSP.

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	15:01
Hora de Apertura de Subsector:	16:42
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 23/12/2019 **SECTOR:** 368A1 **SUBSECTOR:** B

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
	DIRECCION 1	Nro Viv				Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
						h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-b1	Av. B - Ribera de Chillon	Mz "F2" Lote "1"		X		08:04	60	15:42	0				
PM-b2	Ca. Los Jazmines - Ribera de Chillon	Mz "Q" Lote "6"		X		08:12	64	16:00	0				
PM-b3	Ca. Algarrobos - Ribera de Chillon	Mz "M" - Lote "6"	X			08:31	65	16:20	0				
PM-b4	Ca. Algarrobos - Ribera de Chillon	Mz "D1" - Lote "29A"	X			08:48	65	16:35	0				
PM-b5	Ca. Los Tulipanes - Ribera de Chillon	Mz "A" - Lote "10"			X	07:45	25	15:40	0				
PM'-b1 (368A1-A)	Av. B - Ribera de Chillon	Mz "W" Lote "74"		X		08:11	59	15:48	60				
PM'-b2 (368A1-A)	Ca. Los Jazmines - Ribera de Chillon	Mz "P" Lote "54"		X		08:20	60	16:10	61				
PM'-b3 (368A1-C)	Ca. Algarrobos - Ribera de Chillon	Mz "L" Lote "29"	X			08:30	65	16:25	67				
PM'-b4 (368A1-C)	Ca. Algarrobos - Ribera de Chillon	Mz "C1" - Lote "01"	X			08:43	61	16:40	61				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI368-11

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR

SUB - SECTOR B

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO Q. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA
GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUILO GRANDEZ
CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
L.N. II
SUPERVISOR / INSPECTOR

SEDAPAL
EDISON HUAYTALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Lomas

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP Nº 70631
COMITÉ DE INSPECCIÓN L.N. II
CONTROLADOR-COMITÉ INSP.

057

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	16:47
Hora de Apertura de Subsector:	18:18
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 23/12/2019 **SECTOR:** 368A1 **SUBSECTOR:** C

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
	DIRECCION 1	Nro Viv				Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2
PM-c1	Ca. Algarrabos - Portales de Chillon	Mz "L" - Lote "29"			X	07:35	58	16:50	0				
PM-c2	Ca. Algarrabos - Portales de Chillon	Mz "C1" - Lote "1"		X		07:40	60	16:57	0				
PM-c3	Av. Malecon Chillon - Portales de Chillón	Mz "B" - Lote "1"	X			07:55	67	18:10	0				
PM'-c1 (368A1-B)	Av. B - Portales de Chillon.	Mz "M" - Lote "6"			X	07:38	69	16:53	72				
PM'-c2 (368A1-B)	Av. Malecon Chillon - Portales de Chillon	Mz "D1" - Lote 29"		X		07:45	68	16:59	70				
PM'-c3 (368A1-E)	Ca. Los Sauces - Portales de Chillon	Mz "E" Lote "6"	X			08:00	79	18:14	80				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI368-N02

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR

SUB - SECTOR C

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO Q. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA
GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUILO GRANDEZ
CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
L.N. II
SUPERVISOR / INSPECTOR

SEDAPAL
ROSSIN HUAYTALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas

Ing. Héctor Rosén Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70631
COMITÉ DE INSPECCIÓN L.N. II
CONTROLADOR-COMITÉ INSP.

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	11:55
Hora de Apertura de Subsector:	13:20
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 24/12/2019 **SECTOR:** 368A1 **SUBSECTOR:** D

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
	DIRECCION 1	Nro Viv				Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2
PM-d1	Ca. Los Nogales - AH. Los Olivos de Ladera	Mz "F" - Lote "16"			X	08:10	20	12:15	0				
PM-d2	Pje. S/N - AH. Participacion Punte Pedrina	Mz "A" - Lote 01			X	08:33	29	13:08	0				
PM-d3	Pje. S/N cruce con Pje. 11 - AH. Participacion Punte Pedrina	Mz "H" - Lote "01"		X		08:25	46	13:00	0				
PM-d4	Ca. 5 - Urb. El Taro	Mz "O" - Lote "01"	X			07:55	62	13:05	0				
PM-d5	Av. Integracion - Urb. El Taro	Mz "F1" - Lote "01"	X			08:37	48	13:15	0				
PM'-d3 (368A2-B)	Av. Los Sauces - Ap. La Ensenada	Mz "G" - Lote "2"		X		08:41	17	12:55	17				
PM'-d4 (368A2-C)	Ca. 3 - Urb. El Taro	Mz "L" - Lote "7"	X			07:50	57	13:10	58				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI368-020

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR SUB - SECTOR D

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO Q. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA
GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUILO GRANDEZ
ESPECIALISTA EN VERIFICACIONES
CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
L.N. II
SUPERVISOR / INSPECTOR

SEDAPAL
EDWIN HUAYTALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP Nº 70631
COMITÉ DE INSPECCIÓN L.N. II
CONTROLADOR-COMITÉ INSP.

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	15:13
Hora de Apertura de Subsector:	16:30
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 24/12/2019 **SECTOR:** 368A1 **SUBSECTOR:** E

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
	DIRECCION 1	Nro Viv				Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2
PM-e1	Ca. Los Pinos - ADP Lotizacion Chillon	Mz "E" - Lote "06"			X	10:55	79	15:26	0				
PM-e2	Ca. Los Cerezos - ADP Lotizacion Chillon	Mz "J" - Lote "02"		X		11:00	80	15:30	0				
PM-e3	Av. Los Alamos - AH. Flores de Villa Chillon	Mz "A" - Lote "05"	X			10:15	82	16:00	0				
PM-e4	Ca. 4 - ADV. Huertos de Chillon	Mz "E" - Lote "01"	X			08:56	85	15:50	0				
PM-e5	Av. Malecon Chillon - ADP. Pedregales de Chillon	Mz "C" - Lote "02"	X			10:34	85	15:56	0				
PM'-e1 (368A1-C)	Av. Malecon Chillon - Portales de Chillón	Mz "B" - Lote "01"			X	11:00	67	15:28	69				
PM'-e2 (368A2-B)	Ca. Los Jazmines - ADP. Lotizacion Chillon	Mz "F" - Lote "14"		X		14:57	58	15:33	59				
PM'-e3 (368A2-A)	Ca. Los Jazmines - ADP. Lotizacion Chillon	Mz "Q" - Lote "03"	X			10:05	60	16:05	63				
PM'-e4 (368A2-A)	Ca. 4 - ADV. Huertos de Chillon	Mz "E" - Lote "08"	X			08:50	62	15:54	64				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI368-034

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR

SUB - SECTOR E

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO Q. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA

GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUILO GRANDEZ

CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
L.N. II

SUPERVISOR / INSPECTOR

SEDAPAL
EDISON HUAMALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70631
COMITÉ DE INSPECCIÓN L.N. II

CONTROLADOR-COMITÉ INSP.

090

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	13:38
Hora de Apertura de Subsector:	15:20
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 26/12/2019 **SECTOR:** 368A2 **SUBSECTOR:** A

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
	DIRECCION 1	Nro Viv				Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
						h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-a1	Pje. 6 - AH. Sr. De Los Milagros	Mz "F" - Lote "01"			X	08:43	40	14:00	0				
PM-a2	Ca. Las Tunas - AH. Ramiro Priale	Mz "P" - Lote "01"		X		08:25	46	14:47	0				
PM-a3	Ca. 4 - ADV. Huertos de Chillon	Mz "E" - Lote "08"	X			08:52	62	14:50	0				
PM'-a1 (368)	Ca. 4 - La Ensenada	Mz "G" - Lote "01"			X	08:40	85	14:04	85				
PM'-a2 (368A2-B)	Ca. Las Tunas - La Ensenada	Mz "N" - Lote "06"		X		08:26	54	14:49	56				
PM'-a3 (368A1-E)	Ca. Las Tunas - La Ensenada	Mz "E" - Lote "01"	X			08:56	85	15:00	87				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI368-032

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR SUB - SECTOR A

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO Q. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA
GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUILO GRANDEZ
CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
L.N. II
SUPERVISOR-INSPECTOR

SEDAPAL
EDISON HUAYTALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP Nº 70631
COMITÉ DE INSPECCIÓN L.N. II
CONTROLADOR-COMITÉ INSP.

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	16:02
Hora de Apertura de Subsector:	17:48
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 26/12/2019 **SECTOR:** 368A2 **SUBSECTOR:** B

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
	DIRECCION 1	Nro Viv				Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION	Hora	PRESION
						h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2	h:m:s	lb/plg2
PM-b1	Ca. Las Tunas - La Ensenada	Mz "N" - Lote "3"		X		09:30	36	16:38	0				
PM-b2	Ca. Jacarandas - La Ensenada	Mz "LL" - Lote "3B"			X	09:40	17	16:25	0				
PM-b3	Ca. Los Sauces - La Ensenada	Mz "G" - Lote "5"			X	09:45	18	16:20	0				
PM-b4	Ca. Los Jazmines - Ensenada	Mz "F" - Lote "14"	X			09:00	55	17:32	0				
PM'-b1 (368A2-A)	Ca. Las Tunas - La Ensenada	Mz "P" - Lote "1"		X		09:00	49	16:40	53				
PM'-b4 (368B)	Ca. Copihues - La Ensenada	Mz "J" - Lote "16"			X	09:35	79	16:27	80				
PM'-b3 (368B)	Ca. Los Sauces - La Ensenada	Mz "G" - Sublote "6"			X	09:20	58	16:22	61				
PM'-b2 (368A1-E)	Ca. Los Cerezos - La Ensenada	Mz "J" - Lote "2"	X			09:10	76	17:35	78				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI368-029

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR

SUB - SECTOR B

OBSERVACIONES:

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO Q. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA

GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUILO GRANDEZ

CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
L.N. II

SUPERVISOR / INSPECTOR

SEDAPAL
EDISON HUAYTALLA RAMOS
Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70631
COMITÉ DE INSPECCIÓN L.N. II

CONTROLADOR-COMITÉ INSP.

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3	GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha	sedapal
	PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019	
		Rev. RED-C	Aprob. AD	

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

FECHA: 20/12/2019 **SECTOR:** 369A **SUBSECTOR:** 369A-A

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	10:30
Hora de Apertura de Subsector:	12:00
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

PUNTO Nº	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
	DIRECCION 1	Nro Viv				Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2
PM-a1	Av. Los Pinos - Jardines de Shangrila	Mz "A1" Lote "13"	X			07:30	55	11:00	16	11:30	3	11:50	0
PM-a2	Av. Los Pinos - Jardines de Shangrila	Mz "T" Lote "23"	X			07:35	60	10:53	7	11:44	0		
PM-a3	Ca. Fernando Loro Medina - Jardines de Shangrila	Mz "B1" - Colegio IE 5182			X	07:45	15	10:40	0				
PM-a4	Av. Integación - Jardines de Shangrila	Mz "H" Lote "16"			X	09:30	17	11:13	0				
PM-a5	Av. 25 de Setiembre - Jardines de Shangrila	Mz "Q1" Lote "01"		X		07:30	28	11:15	0				
PM'-b5 (369A-B)	Av. Los Pinos - Jardines de Shangrila	Mz "S1" Lote "09"	X			07:20	47	10:55	28	11:47	24		
PM'-b4 (369A-B)	Av. Los Pinos - Jardines de Shangrila	Mz "W" Lote "06"	X			07:35	37	11:02	22	11:55	21		

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI369-39

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR

OBSERVACIONES:

SUB - SECTOR 369A-A

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO G. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA
GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUILO GRANDEZ
CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
L.N. II
SUPERVISOR / INSPECTOR

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP Nº 70631
COMITÉ DE INSPECCIÓN L.N. II
CONTROLADOR-COMITÉ INSP.

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3

GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	Version	Fecha
PRUEBA DE HERMETICIDAD DE SECTOR Y SUBSECTOR	1	20/11/2019
	Rev. RED-C	Aprob. AD

sedapal

PROYECTO: "PROYECTO: OPTIMIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SECTORIZACION, REHABILITACION DE REDES Y ACTUALIZACION DE CATASTRO - AREA DE INFLUENCIA PLANTA HUACHIPA - AREA DE DRENAJE OQUENDO, SINCHI ROCA, PUENTE PIEDRA Y SECTORES 84, 83, 85 Y 212 - LIMA "

OBRA : LOTE 3: PAQUETE B-4: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5: Redes Secundarias de Agua Potable y Alcantarillado (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369B)

	HORA
Hora de Cierre de Subsector:	10:29
Hora de Apertura de Subsector:	12:35
Hora de Cierre de Circuito Válvulas:	-
Hora de Apertura de Circuito Válvulas:	-

FECHA: 21/12/2019 **SECTOR:** 369A **SUBSECTOR:** 369A-B

PUNTO N°	UBICACIÓN		PTO. BAJO	PTO. MEDIO	PTO. ALTO	TOMA 1 antes de cierre de válvulas		TOMA 2 con las válvulas cerradas		TOMA 3 con las válvulas cerradas		TOMA 4 con las válvulas cerradas	
	DIRECCION 1	Nro Viv				Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2	Hora h:m:s	PRESION lb/plg2
PM-b1	Av. 25 de Setiembre - Jardines de Shangrila	Mz "N" - Lote "32"	X			07:30	34	11:30	2	12:25	0		
PM-b2	Av. Malecon Chillon - Jardines de Shangrila	Mz "O" - Lote "18"		X		07:38	20	11:46	0				
PM-b3	Ca. S/N - Jardines de Shangrila	Mz "D" - Lote "9"			X	07:45	6	10:51	0				
PM-b4	Av. Los Pinos - Jardines de Shangrila	Mz "W" - Lote "5"		X		07:58	28	11:59	0				
PM-b5	Av. Los Pinos - Jardines de Shangrila	Mz "S1" - Lote "9"	X			08:50	38	12:04	0				
PM-b'1 (368A1-A)	Av. 25 de Setiembre - Jardines de Shangrila	Mz "B" - Lote "2"	X			08:00	45	11:33	30				
PM-b'5 (368A1-A)	Av. 25 de Setiembre - Jardines de Shangrila	Mz "F" - Lote "14"	X			08:30	39	11:39	28				
PM-b'3 (370)	Av. Los Pinos - Jardines de Shangrila	Mz "E" - Lote "18			X	07:30	53	10:55	48				
PM-a1 (369A-A)	Av. Los Pinos - Jardines de Shangrila	Mz "A1" Lote "13"	X			07:30	55	11:40	35				
PM-a2 (369A-A)	Av. Los Pinos - Jardines de Shangrila	Mz "T" Lote "23"		X		07:30	60	12:00	40				

Los Puntos PM estan ubicados dentro del Sector y/o Sub Sector
Los Puntos PM' estan ubicados fuera y alrededor del Sector

Puntos de Purga:	HIDRANTE HI369-55

CONFORMIDAD DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL SUB-SECTOR

OBSERVACIONES:

SUB - SECTOR 369A-B

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
Ing. EMILIO O. SAENZ HORNA
GERENTE DE OBRA
GERENTE DE OBRA-CONTRATISTA

CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3
DIEGO QUILO GRANDEZ
CONTROLADOR-CONTRATISTA

SEDAPAL
JAVIER LÓPEZ RAFAEL
Inspector Lote 3
L.N. II
SUPERVISOR / INSPECTOR

Ing. Héctor Román Vásquez
Especialista de Agua y Alcantarillado
CIP N° 70631
COMITÉ DE INSPECCIÓN L.N. II
CONTROLADOR-COMITÉ INSP.

Anexo 7: Presupuesto de Redes de Agua Potable y Variación de Obra N º 07

PRESUPUESTO DE OBRA

OBRA : LOTE 3 - PAQUETE B-4 REDES SECUNDARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5 REDES SECUNDARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369A)

L.P.I Nº : 003-2016/KfW-SEDAPAL
CONTRATANTE : SEDAPAL
CONTRATISTA : CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE 3
INSPECTOR COMITÉ DE INSPECCION LIMA NORTE LOTE 03
PLAZO : 540 DIAS CALENDARIOS

Item	Descripción	Und.	METRADO	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
01	PAQUETE B-4				
01.01	SECTOR 83B				
01.01.01	RED SECUNDARIA DE AGUA				
01.01.01.02	REHABILITACIÓN DE RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE (ACTUACIÓN METODO CON ZANJA)				1,407,982.44
01.01.01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				838,050.85
01.01.01.02.02.0	Excav. zanja (pulso) p/tub. terr-normal DN 60 mm - 90 mm de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	1,166.86	20.84	24,317.36
01.01.01.02.02.0	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 60 mm - 90 mm de 1,26 m a 1,50 m prof.	m	82.47	8.20	676.25
01.01.01.02.02.0	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 60 mm - 90 mm de 1,51 m a 1,75 m prof.	m	29.98	10.28	308.19
01.01.01.02.02.0	Excav. zanja (pulso) p/tub. terr-normal DN 110 mm - 160 mm de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	4,197.72	22.65	95,078.36
01.01.01.02.02.0	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 110 mm - 160 mm de 1,26 m a 1,50 m prof.	m	3,478.93	8.71	30,301.48
01.01.01.02.02.0	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 110 mm - 160 mm de 1,51 m a 1,75 m prof.	m	8,815.50	10.90	96,088.95
01.01.01.02.02.0	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 110 mm - 160 mm de 1,76 m a 2,00 m prof.	m	57.61	13.26	763.91
01.01.01.02.02.0	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 110 mm - 160 mm de 2,01 m a 2,50 m prof.	m	17.17	16.84	289.14
01.01.01.02.02.0	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 mm - 250 mm de 1,26 m a 1,50 m prof.	m	1,381.60	9.58	13,235.73
01.01.01.02.02.1	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 mm - 250 mm de 1,51 m a 1,75 m prof.	m	366.90	11.94	4,380.79
01.01.01.02.02.1	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 mm - 250 mm de 1,76 m a 2,00 m prof.	m	363.21	14.45	5,248.38
01.01.01.02.02.1	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 315 mm - 355 mm de 1,26 m a 1,50 m prof.	m	137.15	10.43	1,430.47
01.01.01.02.02.1	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 315 mm - 355 mm de 1,51 m a 1,75 m prof.	m	66.19	12.97	858.48
01.01.01.02.02.1	Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 60 mm - 90 mm de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	1,166.89	22.92	26,745.12
01.01.01.02.02.1	Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 60 mm - 90 mm de 1,26 m a 1,50 m prof.	m	82.47	38.60	3,183.34
01.01.01.02.02.1	Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 60 mm - 90 mm de 1,51 m a 1,75 m prof.	m	29.98	47.96	1,437.84
01.01.01.02.02.1	Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 110 mm - 160 mm de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	4,197.72	24.81	104,145.43
01.01.01.02.02.1	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 110 mm - 160 mm de 1,26 m a 1,50 m prof.	m	3,478.93	34.58	120,301.40
01.01.01.02.02.1	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 110 mm - 160 mm de 1,51 m a 1,75 m prof.	m	881.55	42.72	37,659.82
01.01.01.02.02.2	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 110 mm - 160 mm de 1,76 m a 2,00 m prof.	m	57.61	51.54	2,969.22
01.01.01.02.02.2	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 110 mm - 160 mm de 2,01 m a 2,50 m prof.	m	17.17	64.84	1,113.30
01.01.01.02.02.2	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 200 mm - 250 mm de 1,26 m a 1,50 m prof.	m	1,381.60	37.86	52,307.38
01.01.01.02.02.2	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 200 mm - 250 mm de 1,51 m a 1,75 m prof.	m	366.90	46.67	17,123.22
01.01.01.02.02.2	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 200 mm - 250 mm de 1,76 m a 2,00 m prof.	m	363.21	56.10	20,376.08
01.01.01.02.02.2	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 315 mm - 355 mm de 1,26 m a 1,50 m prof.	m	137.15	40.92	5,612.18
01.01.01.02.02.2	Relleno comp. zanja (máq) p/tub. t-normal DN 315 mm - 355 mm de 1,51 m a 1,75 m prof.	m	66.19	50.37	3,333.99
01.01.01.02.02.2	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 60 mm - 90 mm para toda profund.	m	1,279.34	1.23	1,573.59
01.01.01.02.02.2	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 110 mm - 160 mm para toda profund.	m	8,632.98	1.51	13,035.80
01.01.01.02.02.2	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 200 mm - 250 mm para toda profund.	m	2,111.71	1.83	3,864.43
01.01.01.02.02.3	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 315 mm - 355 mm para toda profund.	m	203.34	2.22	451.41
01.01.01.02.02.3	Acarreo de desmonte (pulso) p/tub. DN 50 mm - 90 mm t. normal en zona aledaña	m	1,279.34	4.60	5,884.96
01.01.01.02.02.3	Acarreo de desmonte (pulso) p/tub. DN 110 mm - 160 mm t. normal en zona aledaña	m	8,632.98	4.60	39,711.71
01.01.01.02.02.3	Acarreo de desmonte (pulso) p/tub. DN 200 mm - 250 mm t. normal en zona aledaña	m	2,111.71	4.74	10,009.51
01.01.01.02.02.3	Acarreo de desmonte (pulso) p/tub. DN 315 mm - 355 mm t. normal en zona aledaña	m	203.34	4.91	998.40
01.01.01.02.02.3	Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=20km p/tub. DN 60 mm - 90 mm para toda prof.	m	1,279.34	5.01	6,409.49
01.01.01.02.02.3	Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=20km p/tub. DN 110 mm - 160 mm para toda prof.	m	8,632.98	6.98	60,258.20
01.01.01.02.02.3	Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=20km p/tub. DN 200 mm - 250 mm para toda prof.	m	2,111.71	11.18	23,608.92
01.01.01.02.02.3	Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=20km p/tub. DN 315 mm - 355 mm para toda prof.	m	203.34	14.55	2,958.60
01.01.01.02.03	SUMINISTRO DE TUBERIA Y ACCESORIOS				381,618.91
01.01.01.02.03.0	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DN 90 mm (incl. desperd. 3%)	m	1,279.34	11.01	14,085.53
01.01.01.02.03.0	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DN 110 mm (incl. desperd. 3%)	m	6,265.53	16.08	100,749.72
01.01.01.02.03.0	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DN 160 mm (incl. desperd. 3%)	m	2,367.45	33.62	79,593.67
01.01.01.02.03.0	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DN 200 mm (incl. desperd. 3%)	m	407.79	52.64	21,466.07
01.01.01.02.03.0	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DN 250 mm (incl. desperd. 3%)	m	1,703.92	81.86	139,482.89
01.01.01.02.03.0	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DNE 315 mm (incl. desperd. 2%)	m	203.34	129.05	26,241.03
01.01.01.02.04	INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS				98,835.95
01.01.01.02.04.0	Instalación tub. polietileno p/agua pot. DN 90 mm incluye prueba hidráulica	m	1,279.31	6.63	8,481.83
01.01.01.02.04.0	Instalación tub. polietileno p/agua pot. DN 110 mm incluye prueba hidráulica	m	6,265.53	7.01	43,921.37
01.01.01.02.04.0	Instalación tub. polietileno p/agua pot. DN 160 mm incluye prueba hidráulica	m	2,367.45	8.35	19,768.21
01.01.01.02.04.0	Instalación tub. polietileno p/agua pot. DN 200 mm incluye prueba hidráulica	m	407.79	9.82	4,004.50
01.01.01.02.04.0	Instalación tub. polietileno p/agua pot. DN 250 mm incluye prueba hidráulica	m	1,703.92	11.64	19,833.63

PRESUPUESTO DE OBRA

OBRA : LOTE 3 - PAQUETE B-4 REDES SECUNDARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5 REDES SECUNDARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369A)

L.P.I Nº : 003-2016/KfW-SEDAPAL
CONTRATANTE : SEDAPAL
CONTRATISTA : CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE 3
INSPECTOR COMITÉ DE INSPECCION LIMA NORTE LOTE 03
PLAZO : 540 DIAS CALENDARIOS

Item	Descripción	Und.	METRADO	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
01.01.01.02.04.0	Instalación tub. polietileno p/agua pot. DN 315 mm incluye prueba hidráulica	m	203.34	13.90	2,826.43
01.01.01.02.05	PRUEBAS				89,476.73
01.01.01.02.05.0	Pruebas de compactación de suelos (proctor modificado y de control de compactación - densidad de campo)	und	650.00	67.23	43,699.50
01.01.01.02.05.0	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 90 mm	m	1,279.31	2.95	3,773.96
01.01.01.02.05.0	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 110 mm	m	6,265.31	3.03	18,983.89
01.01.01.02.05.0	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 160 mm	m	2,367.45	3.87	9,162.03
01.01.01.02.05.0	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 200 mm	m	407.79	4.86	1,981.86
01.01.01.02.05.0	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 250 mm	m	1,703.92	6.09	10,376.87
01.01.01.02.05.0	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 315 mm	m	203.34	7.37	1,498.62
01.01.01.03	REHABILITACIÓN DE RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE (ACTUACIÓN METODO SIN ZANJA)				2,049,052.52
01.01.01.03.02	SUMINISTRO DE TUBERIA Y ACCESORIOS				480,968.96
01.01.01.03.02.0	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DN 90 mm (incl. desperd. 3%)	m	331.56	11.01	3,650.48
01.01.01.03.02.0	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DN 110 mm (incl. desperd. 3%)	m	11,101.77	16.08	178,516.46
01.01.01.03.02.0	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DN 160 mm (incl. desperd. 3%)	m	4,440.16	33.62	149,278.18
01.01.01.03.02.0	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DN 200 mm (incl. desperd. 3%)	m	117.74	52.64	6,197.83
01.01.01.03.02.0	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DN 50 mm para suministro provisional 5 usos	m	6,716.31	3.22	21,626.52
01.01.01.03.02.0	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DN 160 mm para suministro provisional 5 usos	m	3,837.89	31.71	121,699.49
01.01.01.03.03	INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS				1,379,146.47
01.01.01.03.03.0	Instalacion de tubería sin zanja DN 90 mm para agua	m	331.55	56.62	18,772.36
01.01.01.03.03.0	Instalacion de tubería sin zanja DN 110 mm para agua	m	11,101.77	77.14	856,390.54
01.01.01.03.03.0	Instalacion de tubería sin zanja DN 160 mm para agua	m	4,440.16	104.13	462,353.86
01.01.01.03.03.0	Instalacion de tubería sin zanja DN 200 mm para agua	m	117.74	124.91	14,706.90
01.01.01.03.03.0	Instalación y retirada tub. polietileno p/agua pot. DN 50 mm para suministro provisional	m	6,716.31	1.90	12,760.99
01.01.01.03.03.0	Instalación tub. polietileno p/agua pot. DN 160 mm para suministro provisional	m	3,837.89	3.69	14,161.81
01.01.01.03.04	PRUEBAS				188,937.09
01.01.01.03.04.0	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 90 mm	m	331.55	2.95	978.07
01.01.01.03.04.0	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 110 mm	m	11,101.77	3.03	33,638.36
01.01.01.03.04.0	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 160 mm	m	4,440.16	3.87	17,183.42
01.01.01.03.04.0	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 200 mm	m	117.74	4.86	572.22
01.01.01.03.04.0	Inspección de C.C.T.V.	m	15,991.22	8.54	136,565.02
01.01.01.04	RED SECUNDARIA PROYECTADA DE AGUA POTABLE (ACTUACIÓN METODO CON ZANJA)				613,310.83
01.01.01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				253,082.99
01.01.01.04.02.0	Excav. zanja (pulso) p/tub. terr-normal DN 110 mm - 160 mm de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	10.30	22.65	233.30
01.01.01.04.02.0	Excav. zanja (pulso) p/tub. terr-normal DN 110 mm - 160 mm de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	487.69	22.65	11,046.18
01.01.01.04.02.0	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 110 mm - 160 mm de 1,26 m a 1,50 m prof.	m	509.78	8.71	4,440.18
01.01.01.04.02.0	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 110 mm - 160 mm de 1,51 m a 1,75 m prof.	m	22.28	10.90	242.85
01.01.01.04.02.0	Excav. zanja (máq.) p/tub. t-semirocoso DN 110 mm - 160 mm de 1,51 m a 1,75 m prof.	m	3.49	18.46	64.43
01.01.01.04.02.0	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 110 mm - 160 mm de 1,76 m a 2,00 m prof.	m	7.29	13.26	96.67
01.01.01.04.02.0	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 mm - 250 mm de 1,26 m a 1,50 m prof.	m	34.44	9.58	329.94
01.01.01.04.02.0	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 mm - 250 mm de 1,51 m a 1,75 m prof.	m	505.12	11.94	6,031.13
01.01.01.04.02.0	Excav. zanja (máq.) p/tub. t-semirocoso DN 200 mm - 250 mm de 1,51 m a 1,75 m prof.	m	26.14	20.19	527.77
01.01.01.04.02.1	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 mm - 250 mm de 1,76 m a 2,00 m prof.	m	289.35	14.45	4,181.11
01.01.01.04.02.1	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 315 mm - 355 mm de 1,51 m a 1,75 m prof.	m	163.10	12.97	2,115.41
01.01.01.04.02.1	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 315 mm - 355 mm de 1,76 m a 2,00 m prof.	m	1,108.56	15.64	17,337.88
01.01.01.04.02.1	Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 60 mm - 90 mm de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	10.30	22.92	236.08
01.01.01.04.02.1	Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 110 mm - 160 mm de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	487.69	24.81	12,099.59
01.01.01.04.02.1	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 110 mm - 160 mm de 1,26 m a 1,50 m prof.	m	509.78	34.58	17,628.19
01.01.01.04.02.1	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 110 mm - 160 mm de 1,51 m a 1,75 m prof.	m	22.28	42.72	951.80
01.01.01.04.02.1	Relleno comp.zanja(máq) p/tub.t-semiroca DN 110 mm - 160 mm de 1,51 m a 1,75 m prof.	m	3.49	54.01	188.49
01.01.01.04.02.1	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 110 mm - 160 mm de 1,76 m a 2,00 m prof.	m	7.29	51.54	375.73
01.01.01.04.02.1	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 200 mm - 250 mm de 1,26 m a 1,50 m prof.	m	34.44	37.86	1,303.90
01.01.01.04.02.2	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 200 mm - 250 mm de 1,51 m a 1,75 m prof.	m	505.12	46.67	23,573.95
01.01.01.04.02.2	Relleno comp.zanja(máq) p/tub.t-semiroca DN 200 mm - 250 mm de 1,51 m a 1,75 m prof.	m	26.14	60.59	1,583.82
01.01.01.04.02.2	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 200 mm - 250 mm de 1,76 m a 2,00 m prof.	m	289.35	56.10	16,232.54

PRESUPUESTO DE OBRA

OBRA : LOTE 3 - PAQUETE B-4 REDES SECUNDARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5 REDES SECUNDARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369A)

L.P.I Nº : 003-2016/KfW-SEDAPAL
CONTRATANTE : SEDAPAL
CONTRATISTA : CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE 3
INSPECTOR COMITÉ DE INSPECCION LIMA NORTE LOTE 03
PLAZO : 540 DIAS CALENDARIOS

Item	Descripción	Und.	METRADO	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
01.01.01.04.02.2	Relleno comp. zanja (máq) p/tub. t-normal DN 315 mm - 355 mm de 1,51 m a 1,75 m prof.	m	163.10	50.37	8,215.35
01.01.01.04.02.2	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 315 mm - 355 mm de 1,76 m a 2,00 m prof.	m	1,108.56	60.42	66,979.20
01.01.01.04.02.2	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 50 mm - 90 mm para toda profund.	m	10.30	1.23	12.67
01.01.01.04.02.2	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 110 mm - 160 mm para toda profund.	m	1,027.04	1.51	1,550.83
01.01.01.04.02.2	Refine y nivel de zanja t-semirocoso p/ tub. DN 110 mm - 160 mm para toda profund.	m	3.49	2.61	9.11
01.01.01.04.02.2	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 200 mm - 250 mm para toda profund.	m	828.91	1.83	1,516.91
01.01.01.04.02.2	Refine y nivel de zanja t-semirocoso p/tub. DN 200 mm - 250 mm para toda profund.	m	26.14	3.14	82.08
01.01.01.04.02.3	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 315 mm - 355 mm para toda profund.	m	1,271.66	2.22	2,823.09
01.01.01.04.02.3	Acarreo de desmonte (pulso) p/tub. DN 50 mm - 90 mm t. normal en zona aledaña	m	10.30	4.60	47.38
01.01.01.04.02.3	Acarreo de desmonte (pulso) p/tub. DN 110 mm - 160 mm t. normal en zona aledaña	m	1,027.04	4.60	4,724.38
01.01.01.04.02.3	Acarreo de desmonte (pulso) p/tub. DN 100 mm - 150 mm t. semiroca en zona aledaña de 1.00 m a 1.25 m prof.	m	3.49	4.60	16.05
01.01.01.04.02.3	Acarreo de desmonte (pulso) p/tub. DN 200 mm - 250 mm t. normal en zona aledaña	m	828.91	4.74	3,929.03
01.01.01.04.02.3	Acarreo de desmonte (pulso) p/tub. DN 200 mm - 250 mm t. normal en zona aledaña de 1.26 m a 1.50 m prof.	m	26.14	1.17	30.58
01.01.01.04.02.3	Acarreo de desmonte (pulso) p/tub. DN 315 mm - 355 mm t. normal en zona aledaña	m	1,271.66	4.91	6,243.85
01.01.01.04.02.3	Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=20km p/tub. DN 50 mm - 90 mm para toda prof.	m	10.30	5.01	51.60
01.01.01.04.02.3	Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=20km p/tub. DN 110 mm - 160 mm para toda prof.	m	1,027.04	6.98	7,168.74
01.01.01.04.02.3	Elimin. desmonte(c+v) t-semiroca D=20km p/tub. DN 110 mm - 160 mm para toda prof.	m	3.49	29.29	102.22
01.01.01.04.02.4	Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=20km p/tub. DN 200 mm - 250 mm para toda prof.	m	828.91	11.18	9,267.21
01.01.01.04.02.4	Elimin. desmonte(c+v) t-semiroca D=20km p/tub. DN 200 mm - 250 mm para toda prof.	m	26.14	37.84	989.14
01.01.01.04.02.4	Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=20km p/tub. DN 315 mm - 355 mm para toda prof.	m	1,271.66	14.55	18,502.65
01.01.01.04.03	**SUMINISTRO DE TUBERIA Y ACCESORIOS**				**251,812.78**
01.01.01.04.03.0	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DN 90 mm (incl. desperd. 3%)	m	10.30	11.01	113.40
01.01.01.04.03.0	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DN 110 mm (incl. desperd. 3%)	m	889.77	16.08	14,307.50
01.01.01.04.03.0	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DN 160 mm (incl. desperd. 3%)	m	140.76	33.62	4,732.35
01.01.01.04.03.0	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DN 200 mm (incl. desperd. 3%)	m	49.37	52.64	2,598.84
01.01.01.04.03.0	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DN 250 mm (incl. desperd. 3%)	m	805.68	81.86	65,952.96
01.01.01.04.03.0	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DNE 315 mm (incl. desperd. 2%)	m	1,271.66	129.05	164,107.72
01.01.01.04.04	**INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS**				**35,019.93**
01.01.01.04.04.0	Instalación tub. polietileno p/agua pot. DN 90 mm incluye prueba hidráulica	m	10.30	6.63	68.29
01.01.01.04.04.0	Instalación tub. polietileno p/agua pot. DN 110 mm incluye prueba hidráulica	m	889.77	7.01	6,237.29
01.01.01.04.04.0	Instalación tub. polietileno p/agua pot. DN 160 mm incluye prueba hidráulica	m	140.76	8.35	1,175.35
01.01.01.04.04.0	Instalación tub. polietileno p/agua pot. DN 200 mm incluye prueba hidráulica	m	49.37	9.82	484.81
01.01.01.04.04.0	Instalación tub. polietileno p/agua pot. DN 250 mm incluye prueba hidráulica	m	805.68	11.64	9,378.12
01.01.01.04.04.0	Instalación tub. polietileno p/agua pot. DN 315 mm incluye prueba hidráulica	m	1,271.66	13.90	17,676.07
01.01.01.04.05	**PRUEBAS**				**60,965.61**
01.01.01.04.05.0	Pruebas de compactación de suelos (proctor modificado y de control de compactación - densidad de campo)	und	600.00	67.23	40,338.00
01.01.01.04.05.0	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 90 mm	m	10.30	2.95	30.39
01.01.01.04.05.0	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 110 mm	m	889.77	3.03	2,696.00
01.01.01.04.05.0	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 160 mm	m	140.76	3.87	544.74
01.01.01.04.05.0	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 200 mm	m	49.37	4.86	239.94
01.01.01.04.05.0	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 250 mm	m	1,271.66	6.09	7,744.41
01.01.01.04.05.0	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 315 mm	m	1,271.66	7.37	9,372.13
	Costo DiRECTO				**4,070,345.79**
	GASTOS GENERALES VARIABLES (18.94 %)		18.94%		770,923.49
	UTILIDAD (2 %)		2.00%		81,406.92
	SUB TOTAL				4,922,676.20
	IGV (18%)		18.00%		886,081.72
	Presupuesto sin IGV solo Instalacion de Redes de Agua Pable Sector 83B				**5,808,757.92**

PRESUPUESTO ADICIONAL DE OBRA VARIACION 7 - REDES

OBRA : LOTE 3 - PAQUETE B-4 REDES SECUNDARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5 REDES SECUNDARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369A)

CONTRATISTA : CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3

CLIENTE : SEDAPAL

LUGAR : LIMA - LIMA - LIMA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
01	PAQUETE B-4				776,743.52
01.01	SECTOR 83B				676,367.58
01.01.01	RED SECUNDARIA DE AGUA				676,367.58
01.01.01.03	REHABILITACIÓN DE RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE (ACTUACIÓN METODO SIN ZANJA)				676,367.58
01.01.01.03.02	SUMINISTRO DE TUBERIA Y ACCESORIOS				130,154.66
01.01.01.03.02.02	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DN 110 mm (incl. desperd. 3%)	m	3,334.66	16.08	53,621.33
01.01.01.03.02.03	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DN 160 mm (incl. desperd. 3%)	m	1,699.17	33.62	57,126.10
01.01.01.03.02.05	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DN 50 mm para suministro provisional 5 usos	m	2,680.46	3.22	8,631.09
01.01.01.03.02.06	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DN 160 mm para suministro provisional 5 usos	m	339.83	31.71	10,776.14
01.01.01.03.03	INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS				465,904.59
01.01.01.03.03.02	Instalacion de tubería sin zanja DN 110 mm para agua	m	3,334.66	77.14	257,235.67
01.01.01.03.03.03	Instalacion de tubería sin zanja DN 160 mm para agua	m	1,699.17	104.13	176,934.57
01.01.01.03.03.05	Instalación tub. polietileno p/agua pot. DN 50 mm para suministro provisional	m	13,402.32	1.90	25,464.41
01.01.01.03.03.06	Instalación tub. polietileno p/agua pot. DN 160 mm para suministro provisional	m	1,699.17	3.69	6,269.94
01.01.01.03.04	PRUEBAS				80,308.33
01.01.01.03.04.02	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 110 mm	m	3,334.66	3.03	10,104.02
01.01.01.03.04.03	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 160 mm	m	1,699.17	3.87	6,575.79
01.01.01.03.04.05	Inspección de C.C.T.V.	m	5,033.83	8.54	42,988.91
01.01.01.03.04.06	Pruebas de compactación de suelos (proctor modificado y de control de compactación - densidad de campo)	und	307.00	67.23	20,639.61
01.02	SECTOR 212				100,375.94
01.02.01	RED SECUNDARIA DE AGUA				100,375.94
01.02.01.10	REHABILITACIÓN DE RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE (ACTUACIÓN METODO SIN ZANJA)				100,375.94
01.02.01.10.01	ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTOS				8,327.87
01.02.01.10.01.01	Corte+rotura, ED y reposic. de pavimento flexible asfalto caliente de e= 2" (Incl. pago por eliminacion desmonte - material peligroso a centro autorizado)	m2	42.00	88.31	3,709.02
01.02.01.10.01.02	corte+rotura, ED y reposición de vereda rígida f'c 175 kg/cm2 de 10 cm espesor	m2	36.75	88.69	3,259.36
01.02.01.10.01.03	Retiro y reposición de jardines	m2	26.25	51.79	1,359.49
01.02.01.10.02	SUMINISTRO DE TUBERIA Y ACCESORIOS				14,219.94
01.02.01.10.02.01	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DN 110 mm (incl. desperd. 3%)	m	789.47	16.08	12,694.68
01.02.01.10.02.02	Suministro de tuberia PEAD, (145 PSI - SDR 17) DN 50 mm para suministro provisional 5 usos	m	473.68	3.22	1,525.26
01.02.01.10.03	INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS				65,399.70
01.02.01.10.03.01	Instalacion de tubería sin zanja DN 110 mm para agua	m	789.47	77.14	60,899.72
01.02.01.10.03.02	Instalación tub. polietileno p/agua pot. DN 50 mm para suministro provisional	m	2,368.41	1.90	4,499.98
01.02.01.10.04	PRUEBAS				12,428.43
01.02.01.10.04.01	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 110 mm	m	789.47	3.03	2,392.09
01.02.01.10.04.02	Inspección de C.C.T.V.	m	789.47	8.54	6,742.07
01.02.01.10.04.03	Pruebas de compactación de suelos (proctor modificado y de control de compactación - densidad de campo)	und	49.00	67.23	3,294.27
01	PAQUETE B-5				1,510,086.88
01.02	SECTOR 259				1,510,086.88
01.02.01	RED SECUNDARIA DE AGUA				1,510,086.88
01.02.01.10	REHABILITACIÓN DE RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE (ACTUACIÓN METODO SIN ZANJA)				1,510,086.88
01.02.01.10.01	ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTOS				201,370.42
01.02.01.10.01.01	Corte+rotura, ED y reposic. de pavimento flexible asfalto caliente de e= 2" (Incl. pago por eliminacion desmonte - material peligroso a centro autorizado)	m2	1,296.75	88.31	114,515.99
01.02.01.10.01.02	Corte+rotura, ED y reposición de vereda rígida f'c 175 kg/cm2 de 10 cm espesor	m2	861.00	88.69	76,362.09
01.02.01.10.01.06	Corte+rotura, ED y reposic. de pavimento flexible asfalto caliente de e= 3" (Incl. pago por eliminacion desmonte - material peligroso a centro autorizado)	m2	94.50	111.03	10,492.34
01.02.01.10.02	SUMINISTRO DE TUBERIA Y ACCESORIOS				213,771.67
01.02.01.10.02.01	Suministro de tuberia PEAD, PN 10 (145 PSI - SDR 17) DN 90 mm (incl. desperd. 3%)	m	7,881.82	11.01	86,778.84
01.02.01.10.02.02	Suministro de tuberia PEAD, PN 10 (145 PSI - SDR 17) DN 110 mm (incl. desperd. 3%)	m	3,348.28	16.08	53,840.34
01.02.01.10.02.03	Suministro de tuberia PEAD, PN 10 (145 PSI - SDR 17) DN 160 mm (incl. desperd. 3%)	m	791.48	33.62	26,609.56
01.02.01.10.02.04	Suministro de tuberia PEAD, PN 10 (145 PSI - SDR 17) DN 200 mm (incl. desperd. 3%)	m	321.49	52.64	16,923.23
01.02.01.10.02.05	Suministro de tuberia PEAD, PN 10 (145 PSI - SDR 17) DN 50 mm para suministro provisional 5 usos	m	7,183.25	3.16	22,699.07
01.02.01.10.02.06	Suministro de tuberia PEAD, PN 10 (145 PSI - SDR 17) DN 160 mm para suministro provisional 5 usos	m	222.60	31.09	6,920.63

PRESUPUESTO ADICIONAL DE OBRA VARIACION 7 - REDES

OBRA : LOTE 3 - PAQUETE B-4 REDES SECUNDARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5 REDES SECUNDARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369A)

CONTRATISTA : CONSORCIO SANEAMIENTO LIMA NORTE LOTE 3

CLIENTE : SEDAPAL

LUGAR : LIMA - LIMA - LIMA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
01.02.01.10.03	INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS				899,476.82
01.02.01.10.03.01	Instalacion de tubería sin zanja DN 90 mm para agua	m	7,881.82	56.62	446,268.65
01.02.01.10.03.02	Instalacion de tubería sin zanja DN 110 mm para agua	m	3,348.28	77.14	258,286.32
01.02.01.10.03.03	Instalacion de tubería sin zanja DN 160 mm para agua	m	791.48	104.13	82,416.81
01.02.01.10.03.04	Instalacion de tubería sin zanja DN 200 mm para agua	m	321.49	124.91	40,157.32
01.02.01.10.03.05	Instalación tub. polietileno p/agua pot. DN 50 mm para suministro provisional	m	35,916.24	1.90	68,240.86
01.02.01.10.03.06	Instalación tub. polietileno p/agua pot. DN 160 mm para suministro provisional	m	1,112.97	3.69	4,106.86
01.02.01.10.04	PRUEBAS				195,467.97
01.02.01.10.04.01	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 90 mm	m	7,881.82	2.95	23,251.37
01.02.01.10.04.02	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 110 mm	m	3,348.28	3.03	10,145.29
01.02.01.10.04.03	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 160 mm	m	791.48	3.87	3,063.03
01.02.01.10.04.04	Prueba hidráulica de tubería PEAD para agua potable (incl. desinfección) DN 200 mm	m	321.49	4.86	1,562.44
01.02.01.10.04.05	Inspección de C.C.T.V.	m	12,343.07	8.54	105,409.82
01.02.01.10.04.06	Pruebas de compactación de suelos (proctor modificado y de control de compactación - densidad de campo)	umd	774.00	67.23	52,036.02
	COSTO DIRECTO TOTAL				**2,286,830.40**
	GASTOS GENERALES VARIABLES (18.94 %)		18.94%		433,125.68
	UTILIDAD (2 %)		2.00%		45,736.61
	SUB TOTAL				2,765,692.69
	IGV (18%)		18.00%		497,824.68
	TOTAL				**3,263,517.37**

Anexo 8: Análisis de Precios Unitarios - Instalación Método Sin Zanja

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0603055** **: LOTE 3 - PAQUETE B-4 REDES SECUNDARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5 REDES SECUNDARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369A)**

Partida **01.01.01.03.03.01** **Instalacion de tubería sin zanja DN 90 mm para agua**

Rendimiento **m/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m **56.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000035	TECNICO	hh	2.0000	0.1333	26.96	3.59
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0333	30.47	1.01
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	0.2667	17.31	4.62
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1333	15.56	2.07
						11.29
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	11.29	0.56
0348850102	EQUIPO PARA PERFORACION/FRAGMENTACION P/INSTAL DE TUB	hm	1.0000	0.0667	285.00	19.01
0349150109	GRUPO ELECTROGENO PARA MANTENIMIENTO SERVICIO INCL. ACCESORIOS Y TABLERO DE MANDO	hm	1.0000	0.0667	20.00	1.33
0349180057	EQUIPO DE SOLDADURA PARA ELECTROFUSION CON GRUPO ELECTROGENO Y ACCESORIOS	hm	1.0000	0.0667	6.00	0.40
0349180059	EQUIPO DE SOLDEO DE TERMOFUSION	hm	1.0000	0.0667	60.00	4.00
0349340004	CAMION GRUA TIPO PLUMA CON BRAZO MECANICO	hm	1.0000	0.0667	170.00	11.34
						36.64
	Subpartidas					
900002010103	EXCAVACIONES EN TERRENO NORMAL CON GARGADOR RETROEXCAVADOR 0.5-0.75 yd3	m3		0.1600	6.64	1.06
900002010204	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO S/ESP. TECNICAS (PROVISION Y COLOCACION)	m3		0.0600	53.45	3.21
900002010209	RELLENO COMPACTADO EN TERRENO NORMAL (ZARANDEADO Y/O ESCOGIDO) CON MAQUINARIA	m3		0.1000	6.62	0.66
900009700201	INSTALACION DE ACCESORIOS DE HDPE DN 90 - 100mm	u		0.0100	133.73	1.34
900022010258	Eliminación de desmonte en terreno normal R=20 km con maquinaria (Incluye pago por disposicion final en centro autorizado)	m3		0.0600	40.35	2.42
						8.69

Partida **01.01.01.03.03.02** **Instalacion de tubería sin zanja DN 110 mm para agua**

Rendimiento **m/DIA** MO. **84.0000** EQ. **84.0000** Costo unitario directo por : m **77.14**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000035	TECNICO	hh	2.0000	0.1905	26.96	5.14
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0476	30.47	1.45
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	0.3810	17.31	6.60
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1905	15.56	2.96
						16.15
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	16.15	0.81
0348850102	EQUIPO PARA PERFORACION/FRAGMENTACION P/INSTAL DE TUB	hm	1.0000	0.0952	285.00	27.13
0349150109	GRUPO ELECTROGENO PARA MANTENIMIENTO SERVICIO INCL. ACCESORIOS Y TABLERO DE MANDO	hm	1.0000	0.0952	20.00	1.90
0349180057	EQUIPO DE SOLDADURA PARA ELECTROFUSION CON GRUPO ELECTROGENO Y ACCESORIOS	hm	1.0000	0.0952	6.00	0.57

Presupuesto **0603055** **: LOTE 3 - PAQUETE B-4 REDES SECUNDARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5 REDES SECUNDARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369A)**

0349180059	EQUIPO DE SOLDEO DE TERMOFUSION	hm	1.0000	0.0952	60.00	5.71
0349340004	CAMION GRUA TIPO PLUMA CON BRAZO MECANICO	hm	1.0000	0.0952	170.00	16.18
						52.30
	Subpartidas					
900002010103	EXCAVACIONES EN TERRENO NORMAL CON GARGADOR RETROEXCAVADOR 0.5-0.75 yd3	m3		0.1600	6.64	1.06
900002010204	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO S/ESP. TECNICAS (PROVISION Y COLOCACION)	m3		0.0600	53.45	3.21
900002010209	RELLENO COMPACTADO EN TERRENO NORMAL (ZARANDEADO Y/O ESCOGIDO) CON MAQUINARIA	m3		0.1000	6.62	0.66
900009700201	INSTALACION DE ACCESORIOS DE HDPE DN 90 - 100mm	u		0.0100	133.73	1.34
900022010258	Eliminación de desmonte en terreno normal R=20 km con maquinaria (Incluye pago por disposicion final en centro autorizado)	m3		0.0600	40.35	2.42
						8.69

Partida **01.01.01.03.03.03** **Instalacion de tubería sin zanja DN 160 mm para agua**

Rendimiento **m/DIA** MO. **61.0000** EQ. **61.0000** Costo unitario directo por : m **104.13**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000035	TECNICO	hh	2.0000	0.2623	26.96	7.07
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0656	30.47	2.00
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	0.5246	17.31	9.08
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2623	15.56	4.08
						22.23
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	22.23	1.11
0348850102	EQUIPO PARA PERFORACION/FRAGMENTACION P/INSTAL DE TUB	hm	1.0000	0.1311	285.00	37.36
0349150109	GRUPO ELECTROGENO PARA MANTENIMIENTO SERVICIO INCL. ACCESORIOS Y TABLERO DE MANDO	hm	1.0000	0.1311	20.00	2.62
0349180057	EQUIPO DE SOLDADURA PARA ELECTROFUSION CON GRUPO ELECTROGENO Y ACCESORIOS	hm	1.0000	0.1311	6.00	0.79
0349180059	EQUIPO DE SOLDEO DE TERMOFUSION	hm	1.0000	0.1311	60.00	7.87
0349340004	CAMION GRUA TIPO PLUMA CON BRAZO MECANICO	hm	1.0000	0.1311	170.00	22.29
						72.04
	Subpartidas					
900002010103	EXCAVACIONES EN TERRENO NORMAL CON GARGADOR RETROEXCAVADOR 0.5-0.75 yd3	m3		0.1600	6.64	1.06
900002010204	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO S/ESP. TECNICAS (PROVISION Y COLOCACION)	m3		0.0600	53.45	3.21
900002010209	RELLENO COMPACTADO EN TERRENO NORMAL (ZARANDEADO Y/O ESCOGIDO) CON MAQUINARIA	m3		0.1000	6.62	0.66
900009700202	INSTALACION DE ACCESORIOS DE HDPE DN 160 - 200mm	u		0.0100	250.76	2.51
900022010258	Eliminación de desmonte en terreno normal R=20 km con maquinaria (Incluye pago por disposicion final en centro autorizado)	m3		0.0600	40.35	2.42
						9.86

Partida **01.01.01.03.03.04** **Instalacion de tubería sin zanja DN 200 mm para agua**

Rendimiento **m/DIA** MO. **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : m **124.91**

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0603055** **: LOTE 3 - PAQUETE B-4 REDES SECUNDARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5 REDES SECUNDARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369A)**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000035	TECNICO	hh	2.0000	0.3200	26.96	8.63
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0800	30.47	2.44
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	0.6400	17.31	11.08
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.3200	15.56	4.98
						27.13
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	27.13	1.36
0348850102	EQUIPO PARA PERFORACION/FRAGMENTACION P/INSTAL DE TUB	hm	1.0000	0.1600	285.00	45.60
0349150109	GRUPO ELECTROGENO PARA MANTENIMIENTO SERVICIO INCL. ACCESORIOS Y TABLERO DE MANDO	hm	1.0000	0.1600	20.00	3.20
0349180057	EQUIPO DE SOLDADURA PARA ELECTROFUSION CON GRUPO ELECTROGENO Y ACCESORIOS	hm	1.0000	0.1600	6.00	0.96
0349180059	EQUIPO DE SOLDEO DE TERMOFUSION	hm	1.0000	0.1600	60.00	9.60
0349340004	CAMION GRUA TIPO PLUMA CON BRAZO MECANICO	hm	1.0000	0.1600	170.00	27.20
						87.92
	Subpartidas					
900002010103	EXCAVACIONES EN TERRENO NORMAL CON GARGADOR RETROEXCAVADOR 0.5-0.75 yd3	m3		0.1600	6.64	1.06
900002010204	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO S/ESP. TECNICAS (PROVISION Y COLOCACION)	m3		0.0600	53.45	3.21
900002010209	RELLENO COMPACTADO EN TERRENO NORMAL (ZARANDEADO Y/O ESCOGIDO) CON MAQUINARIA	m3		0.1000	6.62	0.66
900009700202	INSTALACION DE ACCESORIOS DE HDPE DN 160 - 200mm	u		0.0100	250.76	2.51
900022010258	Eliminación de desmonte en terreno normal R=20 km con maquinaria (Incluye pago por disposicion final en centro autorizado)	m3		0.0600	40.35	2.42
						9.86

Partida **01.01.01.03.03.05** **Instalación y retirada tub. polietileno p/agua pot. DN 50 mm para suministro provisional**

Rendimiento **m/DIA** MO. **700.0000** EQ. **700.0000** Costo unitario directo por : m **1.90**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0011	30.47	0.03
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0114	21.35	0.24
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0114	17.31	0.20
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0114	15.56	0.18
						0.65
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.65	0.01
0349180056	EQUIPO DE SOLDADURA PARA TERMOFUSION CON GRUPO ELECTROGENO Y ACCESORIOS	hm	0.5000	0.0057	210.00	1.20
						1.21
	Subpartidas					
900008850115	PUESTA A PIE DE ZANJA TUBERIA DE POLIETILENO DN 100	m		1.0000	0.04	0.04
						0.04

Partida **01.01.01.03.03.06** **Instalación y retirada tub. polietileno p/agua pot. DN 160 mm para suministro provisional**

Rendimiento **m/DIA** MO. **400.0000** EQ. **400.0000** Costo unitario directo por : m **3.69**

Análisis de precios unitarios

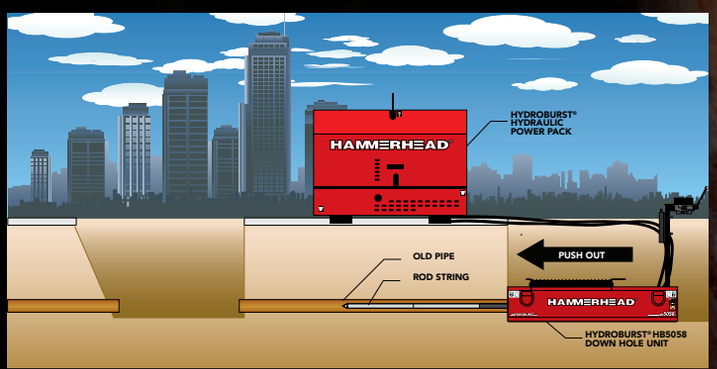
Presupuesto **0603055** **: LOTE 3 - PAQUETE B-4 REDES SECUNDARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (Sectores 83B, 212A, 212B); PAQUETE B-5 REDES SECUNDARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (Sectores 213, 259, 345, 368A, 369A)**

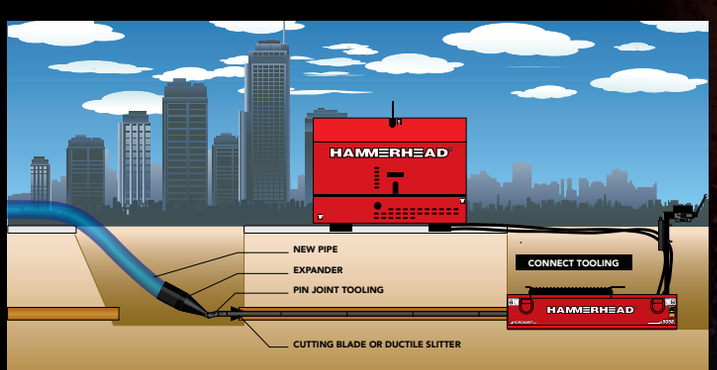
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0020	30.47	0.06
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0200	21.35	0.43
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0200	17.31	0.35
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0400	15.56	0.62
						1.46
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	1.46	0.03
0349180056	EQUIPO DE SOLDADURA PARA TERMOFUSION CON GRUPO ELECTROGENO Y ACCESORIOS	hm	0.5000	0.0100	210.00	2.10
						2.13
	Subpartidas					
900008850116	PUESTA A PIE DE ZANJA TUBERIA DE POLIETILENO DN 150	m		1.0000	0.10	0.10
						0.10

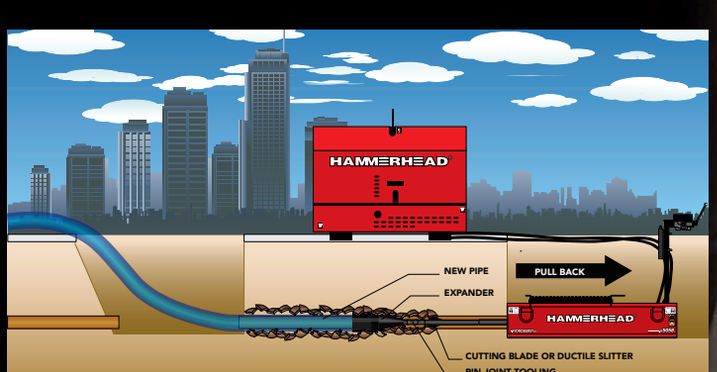
Anexo 9: Ficha Técnica - HAMMERHEAD HB 5058

HAMMERHEAD®

HAMMERHEAD®
TRENCHLESS EQUIPMENT

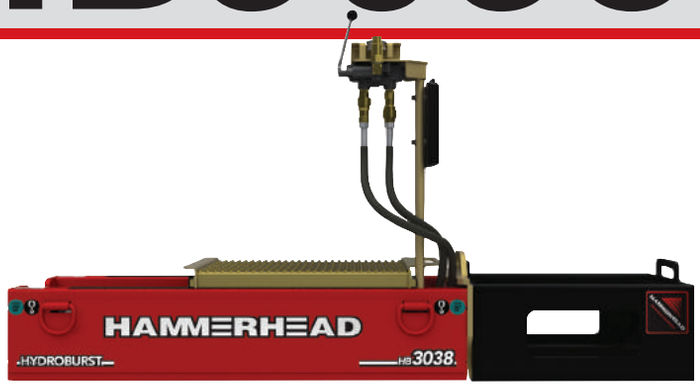

HAMMERHEAD
HYDROBURST® HYDRAULIC POWER PACK
OLD PIPE
ROD STRING
PUSH OUT
HAMMERHEAD
HYDROBURST® HB5058 DOWN HOLE UNIT

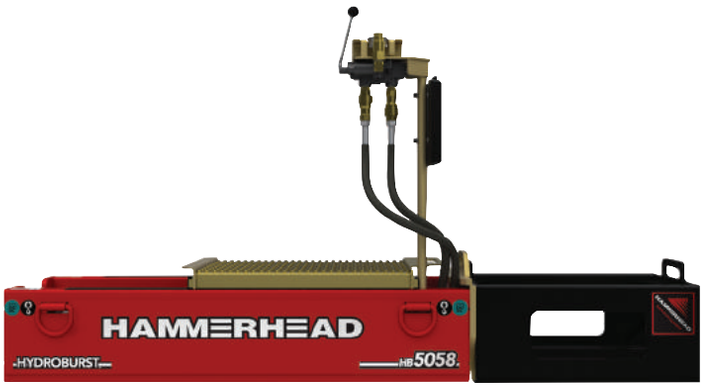

HAMMERHEAD
NEW PIPE
EXPANDER
PIN JOINT TOOLING
CONNECT TOOLING
HAMMERHEAD
CUTTING BLADE OR DUCTILE SLITTER


HAMMERHEAD
NEW PIPE
EXPANDER
PULL BACK
HAMMERHEAD
CUTTING BLADE OR DUCTILE SLITTER
PIN JOINT TOOLING

HYDROBURST®

HB5058





4" ID = 96 gpm	4" ID = 109 gpm	4" = 113 gpm, 6" = 234 gpm	4" = 132 gpm, 6" = 272 gpm
6" ID = 217 gpm	6" ID = 247 gpm	6" = 234 gpm, 8" = 405 gpm	6" = 272 gpm, 8" = 472 gpm
8" ID = 340 gpm	8" ID = 388 gpm	8" = 405 gpm, 10" = 606 gpm	8" = 472 gpm, 10" = 705 gpm
10" ID = 511 gpm	10" ID = 583 gpm	10" = 606 gpm, 12" = 857gpm	10" = 705 gpm, 12" = 997gpm
12" ID = 723 gpm	12" ID = 824 gpm	12" = 857 gpm	12" = 997 gpm

	HB3038	HB5058	HB100	HB125	HB175
	2 – 6 (50 – 150)	2 – 8 (50 – 200)	4 – 16 (100 – 400)	6 – 20 (150 – 500)	8 – 24 (200 – 600)
	38 (34.5)	50 (45.4)	98 (88.9)	125 (113.4)	173 (156.9)
	60/20/12 (1.52/0.51/0.30)	65/22/13 (1.65/0.56/0.33)	72/35/34* (1.83/0.89/0.86)	125/47/42–58** (3.18/1.19/1.07–1.47)	130/52/41.5–57.5** (3.30/1.32/1.05–1.46)
	80/20/7 (2.03/0.51/0.18)	85/22/7 (2.16/0.56/0.18)	90/53/14.5* (2.29/1.35/0.37)	125/65/18 (3.18/1.65/0.46)	130/70/17.5 (3.30/1.78/0.44)
	762 (345)	928 (421)	3,138 (1,423)*	7,500 (3,402)	8,700 (3,946)
	18	22	16	19	22
	n/a	n/a	250 (339)	800 (1,085)	800 (1,085)
	n/a	n/a	n/a	250	250
	n/a	n/a	150 (45.7)	100 (31)	100 (31)
	n/a	n/a			
	n/a	n/a			
	n/a	n/a			
	n/a	n/a	n/a	n/a	
	A. 27.0 (12.2) B. 17.2 (7.8)	A. 35.0 (15.9) B. 17.2 (7.8)	27.0 (12.2)	42.0 (19)	60.0 (27.2)
	A. 1.75 (45) B. 1.38 (35)	A. 2.00 (50) B. 1.38 (35)	2.25 (57)	2.75 (70)	3.5 (89)
	A. 39.38 (1.00) B. 39.38 (1.00)	A. 39.38 (1.00) B. 39.38 (1.00)	35.44 (0.90)	39.4 (100)	39.4 (100)
	PP3000	PP3000	PP4000	PP4500	PP4500
	Kubota	Kubota	Kubota	Kubota	Kubota
	21.5 (16)	21.5 (16)	73 (54.4)@2,300 RPM	73 (54.4)@2,300 RPM	73 (54.4)@2,300 RPM
	26 (118)@3,000 RPM	26 (118)@3,000 RPM	45.5 (207)@2,300 RPM	45.5 (207)@2,300 RPM	45.5 (207)@2,300 RPM
	3,000 (207)	3,000 (207)	4,060 (280)	4,500 (310)	4,500 (310)
	52.3/23.5/41.5 (1.33/0.60/1.05)	52.3/23.5/41.5 (1.33/0.60/1.05)	82.5/56.0/64.5 (2.10/1.42/1.64)	82.5/56.0/64.5 (2.10/1.42/1.64)	82.5/56.0/64.5 (2.10/1.42/1.64)
	690 (313)	690 (313)	3,200 (1,451)	3,300 (1,497)	3,300 (1,497)

HAMMERHEAD®
TRENCHLESS EQUIPMENT

800.331.6653 (USA only) | international: +1 262.567.8833 | web: www.hammerheadtrenchless.com | email: info@hammerheadmole.com

Earth Tool Company LLC reserves the right to make changes in engineering, design and specifications; add improvements; or discontinue manufacture at any time without notice or obligation. HAMMERHEAD, HAMMERHEAD LOGO, HYDROBURST are registered trademarks of Earth Tool Company LLC, Oconomowoc, WI. ©2012 Earth Tool Company LLC. All Rights Reserved. HAMMERHEAD PN: L250-06122K