

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**  
**ESTUDIO DEL PROCESO DE EJECUCIÓN DE**  
**LIBERACIÓN DE INTERFERENCIAS DE LA ESTACIÓN**  
**BUENOS AIRES E2 DEL PROYECTO LÍNEA 2**  
**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**ELABORADO POR:**  
**DEVON MICHELO MARTINEZ FLORES**

**ASESOR:**  
**MAG. FÉLIX WILFREDO ULLOA VELÁSQUEZ**

**LIMA - PERÚ**

**2023**

© 2023, Universidad Nacional de Ingeniería. Todos los derechos reservados

**“El autor autoriza a la UNI a reproducir el TSP en su totalidad o en parte, con fines estrictamente académicos.”**

Martinez Flores, Devon Michelo

dmmartinezf@uni.pe

965715907

*A mis padres Irma y Michael, a quienes siempre agradeceré su sacrificio y amor incondicional, a mi esposa Jhoseline y mis hijos Gonzalo y Anaelle, que son la motivación y soporte que me faltaba para completar este trabajo, a mis hermanos Shian, Vladimir y José por su constante insistencia.*

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, mi gratitud a mi madre Irma por darme la vida y a mi esposa Jhose-line por enseñarme a vivirla al darme a mis dos preciosos hijos Gonzalo y Anaelle.

En segundo lugar, Agradezco a la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, por la formación que me brindó y la oportunidad de convertirme en un profesional en ciencias como siempre lo quise. Agradezco también a los docentes que me inculcaron el conocimiento y habilidades que hoy me permiten aportar un valor agregado a los proyectos en los que participo.

Finalmente, brindo mis agradecimientos a mi asesor Ing. Wilfredo Ulloa por su celeridad atención y dedicación a los estudiantes y bachilleres en sus tesis y trabajos de suficiencia.



## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> . . . . .	<b>4</b>
<b>ABSTRACT</b> . . . . .	<b>5</b>
<b>PRÓLOGO</b> . . . . .	<b>6</b>
<b>LISTA DE TABLAS</b> . . . . .	<b>7</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> . . . . .	<b>8</b>
<b>LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS</b> . . . . .	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b> . . . . .	<b>13</b>
1.1 GENERALIDADES . . . . .	13
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN . . . . .	13
1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO . . . . .	14
1.3.1 Objetivo General . . . . .	14
1.3.2 Objetivos Específicos . . . . .	14
1.4 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS . . . . .	15
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL</b> . . . . .	<b>16</b>
2.1 METROS SUBTERRÁNEOS EN EL MUNDO . . . . .	16
2.1.1 Autobuses de Tránsito Rápido (BRT) . . . . .	16
2.1.2 Trenes Ligeros . . . . .	16
2.1.3 Metros . . . . .	17
2.2 LIBERACIÓN DE INTERFERENCIAS . . . . .	19
2.2.1 Definición . . . . .	19
2.2.2 Identificación de Interferencias . . . . .	20
2.2.3 Alternativas de Liberación . . . . .	21
2.3 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTOS . . . . .	22
2.3.1 Metrados . . . . .	23
2.3.2 Costos Directos . . . . .	23
2.3.3 Costos Indirectos . . . . .	25
2.3.4 Presupuesto de Obra . . . . .	25
2.4 GESTIÓN DEL VALOR GANADO . . . . .	25
2.4.1 Parámetros de la línea base del proyecto . . . . .	26
2.4.2 Parámetros del estado del proyecto . . . . .	26

2.5	GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES . . . . .	27
2.5.1	Planificación de la Gestión de Comunicaciones . . . . .	28
2.5.2	Gestionar las Comunicaciones . . . . .	29
2.5.3	Controlar las Comunicaciones . . . . .	30
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE TRABAJO . . . . .</b>		<b>32</b>
3.1	DEFINICIÓN DEL PROYECTO Y OBJETIVOS . . . . .	32
3.2	PLANIFICACIÓN DE TAREAS . . . . .	32
<b>CAPÍTULO IV: ESTRATEGIA DE LIBERACIÓN PARA LAS REDES DE FIBRA ÓPTICA, ELÉCTRICAS Y DE GAS . . . . .</b>		<b>34</b>
4.1	REUBICACIÓN DE REDES DE FIBRA ÓPTICA . . . . .	35
4.1.1	Telefónica . . . . .	35
4.1.2	Claro . . . . .	40
4.1.3	Viettel . . . . .	43
4.2	REUBICACIÓN DE REDES ELÉCTRICAS . . . . .	45
4.2.1	Líneas de Transmisión . . . . .	46
4.2.2	Redes de MT, BT y AP . . . . .	49
4.3	REUBICACIÓN DE REDES DE GAS . . . . .	55
4.3.1	Infraestructura Afectada . . . . .	55
4.3.2	Planteamiento de Liberación . . . . .	55
4.4	DIAGNÓSTICO DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS . . . . .	56
<b>CAPÍTULO V: LIBERACIÓN DE INTERFERENCIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO . . . . .</b>		<b>60</b>
5.1	IDENTIFICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO AFECTADAS . . . . .	60
5.1.1	AGUA POTABLE . . . . .	60
5.1.2	ALCANTARILLADO . . . . .	62
5.2	EJECUCIÓN DE OBRA MEDIANTE ACUERDO DE ENCARGO . . . . .	63
5.2.1	Proyecto de Reubicación . . . . .	63
5.2.2	Ejecución <i>as built</i> . . . . .	72
5.3	EJECUCIÓN DE SALDO DE OBRA MEDIANTE CONTRATO DE RÉGIMEN ESPECIAL . . . . .	76
5.3.1	Proyecto de Saldos de Obra . . . . .	78
5.3.2	Ejecutado . . . . .	81
<b>CAPÍTULO VI: DESARROLLO DE PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES . . . . .</b>		<b>89</b>

6.1	Identificación de <i>stakeholders</i> del proyecto . . . . .	89
6.2	Planificación de las comunicaciones . . . . .	90
6.3	Implementación del plan de las comunicaciones . . . . .	95
6.3.1	Actas . . . . .	95
6.3.2	Cartillas cortes de agua . . . . .	95
6.3.3	Cuaderno de Obra . . . . .	96
6.3.4	Cartas . . . . .	97
<b>CAPÍTULO VII:COMPARATIVO DE COSTOS DE EJECUCIÓN DEL ACUERDO DE ENCARGO VS RÉGIMEN ESPECIAL . . . . .</b>		<b>99</b>
7.1	Comparativo de costos en la Red de Agua de HDPE DN 110mm . . . . .	99
7.1.1	Acuerdo de Encargo . . . . .	99
7.1.2	Contrato Régimen Especial . . . . .	100
7.1.3	Análisis Comparativo . . . . .	101
7.2	Comparativo de costos en la Red de Alcantarillado de HDPE DN 1200mm . . . . .	101
7.2.1	Acuerdo de Encargo . . . . .	101
7.2.2	Contrato Régimen Especial . . . . .	102
7.2.3	Análisis Comparativo . . . . .	103
7.3	Resumen de comparativo de costos directos . . . . .	103
<b>CAPÍTULO VIII:UTILIZACIÓN DE APP DE SEGUIMIENTO DE AVANCE DE OBRAS . . . . .</b>		<b>105</b>
8.1	Registro de información previa . . . . .	105
8.2	Registro de información durante ejecución de obra . . . . .	106
8.3	Emisión de reportes y visualización de información . . . . .	108
<b>CONCLUSIONES . . . . .</b>		<b>111</b>
<b>RECOMENDACIONES . . . . .</b>		<b>112</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS . . . . .</b>		<b>113</b>
<b>ANEXOS . . . . .</b>		<b>115</b>

## RESUMEN

El presente informe busca describir y dar cuenta de los aspectos generales observados en el proceso de liberación de interferencias llevado a cabo en las intermediaciones del área de concesión Estación Buenos Aires E2, en el marco de los procedimientos previos desarrollados para la entrega de áreas por parte del Concedente al Concesionario para la ejecución del Proyecto Línea 2. Se describen las interferencias identificadas y las estrategias adoptadas para la liberación de redes de energía eléctrica, de telecomunicaciones y de gas, las mismas que, al ser ejecutadas, cumplen con reubicar dichas redes y liberar el área en cuestión para su puesta a disposición para la entrega al concesionario. Asimismo, se detallan las interferencias de agua potable y alcantarillado identificadas, las estrategias adoptadas para su liberación, las fases coyunturales implementadas, se ahonda en la gestión del plan de comunicaciones y en el comparativo de costos incurridos en cada fase. También, se detalla la implementación de la aplicación de seguimiento SigueObras desarrollada para el monitoreo de avance de las obras de liberación de interferencias del Proyecto Línea 2.

## ABSTRACT

This report's objective is to describe and account for the general aspects of the utility relocation process prior to the construction of the structure named Estación Buenos Aires E2, within the framework of procedures carried out before the execution of the Project Linea 2 del Metro de Lima y Callao. The identified affected utilities and the strategies adopted for the relocation of electricity, telecommunications and gas networks are described, which, after executed, comply with relocating said networks and leave the land free of utilities. Likewise, the identified water and sewage networks interferences are detailed, the strategies adopted for their relocation, the phases implemented, the communications plan management and the cost comparison in each phase are described. Also, the implementation of the app SigueObras developed to monitor the progress of the interference relocation works of the Line 2 Project is detailed.

## PRÓLOGO

Es común hoy en día leer los medios y enterarse de las continuas demoras en la ejecución de proyectos emblemáticos y de gran envergadura en el Perú; y no es raro que se pretenda imputar la responsabilidad al estado por no haber efectuado la entrega de áreas correspondiente sin hacer mayor análisis o recopilar más información al respecto.

El presente trabajo de suficiencia "Estudio del Proceso de Ejecución de Liberación de Interferencias en la Estación Buenos Aires E2 del Proyecto Línea 2" detalla los procedimientos relativos a la liberación de interferencias llevados a cabo para la Estación Buenos Aires E2 del proyecto Línea 2 y Ramal Av. Faucett - Av. Gambetta. En dicho reporte, se ahonda en la descripción de interferencias identificadas, estrategias de liberación y coyuntura que impacta negativamente en el plazo de ejecución. De este modo, se puede tener una noción mucho más informada de las razones que provocan las demoras en la ejecución de obras de envergadura en el Perú.

El trabajo de suficiencia, se divide en ocho capítulos que brindan una introducción, marco teórico, metodología desarrollada, asimismo, se desarrollan los procedimientos de liberación de interferencias en la Estación Buenos Aires E2, y aspectos específicos de la liberación de interferencias de redes de agua potable y alcantarillado, tales como el plan de comunicaciones implementado, las fases de ejecución, el comparativo de costos en las distintas fases implementadas y la implementación de la aplicación de seguimiento en la obra de liberación de redes de agua potable y alcantarillado. Finalmente, se discuten los resultados.

Agradezco al Ing. Wilfredo Ulloa, profesor de la Universidad Nacional de Ingeniería, quien me asesoró en la elaboración del presente trabajo de suficiencia profesional.

### LISTA DE TABLAS

Tabla N° 2.1	Esquema de Presupuesto de Obra . . . . .	26
Tabla N° 4.1	Cuadro de fechas para liberación de interferencias de fibra óptica de Telefónica . . . . .	39
Tabla N° 4.2	Cuadro de fechas para liberación de interferencias de fibra óptica de Claro . . . . .	43
Tabla N° 4.3	Cuadro de fechas para liberación de interferencias de fibra óptica de Viettel . . . . .	45
Tabla N° 4.4	Cuadro de fechas para liberación de interferencias de energía eléctrica de alta tensión de EDELNOR (hoy ENEL)	49
Tabla N° 4.5	Cuadro de fechas para liberación de interferencias de energía eléctrica de alumbrado público y media y baja tensión de EDELNOR (hoy ENEL) . . . . .	54
Tabla N° 4.6	Cuadro de fechas para liberación de interferencias de gas natural de CÁLIDDA . . . . .	56
Tabla N° 5.1	Cuadro de fechas para liberación de interferencias de redes de saneamiento de SEDAPAL mediante Acuerdo de Encargo . . . . .	76
Tabla N° 5.2	Cuadro de fechas para liberación de interferencias de redes de saneamiento de SEDAPAL mediante Régimen Especial . . . . .	88
Tabla N° 6.1	Matriz de comunicaciones Proyecto Saldos de Obra de reubicación de redes de agua potable y alcantarillado . . .	93
Tabla N° 7.1	Presupuesto de red de agua HDPE DN 110mm en Acuerdo de Encargo . . . . .	100
Tabla N° 7.2	Presupuesto de red de agua HDPE DN 110mm en Contrato de Régimen Especial . . . . .	100
Tabla N° 7.3	Presupuesto de red de alcantarillado de HDPE DN 1200mm en Acuerdo de Encargo . . . . .	102
Tabla N° 7.4	Presupuesto de red de alcantarillado de HDPE DN 1200mm en Contrato de Régimen Especial . . . . .	102
Tabla N° 7.5	Resumen de comparativo de costos directos de Acuerdo de Encargo vs Contrato de Régimen Especial . . . . .	103

## LISTA DE FIGURAS

Figura N° 2.1	Metropolitano, Vía Expresa - Lima . . . . .	17
Figura N° 2.2	Tren Ligerero en Utah, EEUU . . . . .	18
Figura N° 2.3	Línea 1 del Metro de Lima . . . . .	19
Figura N° 2.4	Esquema de parámetros de la Gestión del Valor Ganado	28
Figura N° 4.1	Procedimiento para liberación de Interferencias según el DL 1192. . . . .	34
Figura N° 4.2	Esquema de Interferencia de Cables y Poste de Telefónica Identificado . . . . .	36
Figura N° 4.3	Capturas fotográficas de Interferencia de Telefónica en la Estación E2 . . . . .	37
Figura N° 4.4	Esquema de Interferencia 2 de Telefónica . . . . .	37
Figura N° 4.5	Capturas fotográficas de Interferencia 2 de Telefónica . .	38
Figura N° 4.6	Planteamiento de liberación de interferencia de Telefónica adoptado . . . . .	38
Figura N° 4.7	Construcción de cámaras de registro . . . . .	39
Figura N° 4.8	Ejecución de canalizaciones . . . . .	39
Figura N° 4.9	Redes Existentes de Claro en Inmediaciones de Estación E2 Buenos Aires . . . . .	40
Figura N° 4.10	Poste de Claro identificado como Interferencia en la Av. Óscar R. Benavides . . . . .	41
Figura N° 4.11	Capturas de Identificación de Interferencias . . . . .	41
Figura N° 4.12	Esquema de Planteamiento de Liberación Adoptado Claro E2 . . . . .	42
Figura N° 4.13	Trabajos ejecutados por Claro en E2 . . . . .	42
Figura N° 4.14	Redes existentes de propiedad de Viettel en las inmediaciones de la E2 . . . . .	43
Figura N° 4.15	Redes existentes de propiedad de Viettel soportadas por postes de luz de Edelnor en Av. Óscar R. Benavides . . .	44
Figura N° 4.16	Esquema de reubicación de redes de fibra óptica propiedad de Viettel . . . . .	45
Figura N° 4.17	Línea de transmisión L-645 . . . . .	46
Figura N° 4.18	Línea de transmisión L-645, sector Av. Óscar R. Benavides	47
Figura N° 4.19	Trazo de red de línea de transmisión reubicada . . . . .	48
Figura N° 4.20	Ejecución de trabajos para reubicar Línea de Transmisión L-645 . . . . .	48
Figura N° 4.21	Redes de MT afectadas por el proyecto . . . . .	50
Figura N° 4.22	Redes de BT afectadas por el proyecto . . . . .	50



Figura N° 4.23 Redes de AP afectadas por el proyecto . . . . .	51
Figura N° 4.24 Captura de redes de AP afectadas por el proyecto en la Av. Óscar R. Benavides . . . . .	51
Figura N° 4.25 Esquema de reubicación de red de MT en Estación E2 Buenos Aires . . . . .	52
Figura N° 4.26 Esquema de reubicación de red de BT en Estación E2 Buenos Aires . . . . .	53
Figura N° 4.27 Esquema de reubicación de redes de AP . . . . .	54
Figura N° 4.28 Red de Gas identificada como interferencia en E2 . . . . .	55
Figura N° 4.29 Captura de Mapa Arqueológico del Proyecto - Preinversión	57
Figura N° 4.30 Restos Arqueológicos y Monumentos Históricos identificados en el Proyecto Línea 2 - Callao . . . . .	58
Figura N° 4.31 Procedimiento ante hallazgos de material cultural . . . . .	59
Figura N° 5.1 Redes de agua potable existentes en el área de concesión Buenos Aires E2 . . . . .	61
Figura N° 5.2 Redes de alcantarillado existentes en el área de concesión Buenos Aires E2 . . . . .	62
Figura N° 5.3 Superposición de redes existentes y proyectadas en el área de intervención del proyecto de reubicación de redes de agua y alcantarillado de la E2 . . . . .	64
Figura N° 5.4 Fase I del proyecto de reubicación de redes de agua potable en la E2 . . . . .	66
Figura N° 5.5 Esquema de desvío de tubería de limpieza y rebose en E4	67
Figura N° 5.6 Fase II del proyecto de reubicación de redes de agua potable en la Estación E2 . . . . .	67
Figura N° 5.7 Esquema de proceso de adquisición de predios privados según el DL N°1192 . . . . .	68
Figura N° 5.8 Predios afectados por el área de concesión Estación Buenos Aires E2 . . . . .	69
Figura N° 5.9 Fase III del proyecto de reubicación de redes de agua potable en la Estación E2 . . . . .	69
Figura N° 5.10 Inserción Urbana propuesta en E2 . . . . .	69
Figura N° 5.11 Tramos constructivos del proyecto de reubicación de alcantarillado en la E2 . . . . .	70
Figura N° 5.12 Detalle constructivo de Cámara Especial en BP-9 . . . . .	72
Figura N° 5.13 Redes no operativas de agua potable instaladas en fase de Acuerdo de Encargo E2 . . . . .	73
Figura N° 5.14 Redes de agua potable instaladas en fase de Acuerdo de Encargo E2 (no operativas) . . . . .	74

Figura N° 5.15	Redes operativas de agua potable instaladas en fase de Acuerdo de Encargo E2 . . . . .	74
Figura N° 5.16	Redes no operativas de alcantarillado instaladas en fase de Acuerdo de Encargo E2 . . . . .	75
Figura N° 5.17	Redes operativas de alcantarillado instaladas en fase de Acuerdo de Encargo E2 . . . . .	76
Figura N° 5.18	Ejecución de trabajos en red de alcantarillado HDPE Ø1200mm . . . . .	77
Figura N° 5.19	Proyecto Saldos de Obra de Reubicación de redes de Agua Potable - E2 . . . . .	79
Figura N° 5.20	Proyecto Saldos de Obra de Reubicación de redes de Alcantarillado - E2 . . . . .	82
Figura N° 5.21	Trabajos Ejecutados Proyecto Saldos de Obra de Reubicación de redes de Agua Potable - E2 . . . . .	84
Figura N° 5.22	Empalme N°2 de agua potable red primaria Ø800mm, Av. Benavides alt. Jr. Grau . . . . .	85
Figura N° 5.23	Trabajos ejecutados saldos de obra reubicación de redes de alcantarillado E2 . . . . .	87
Figura N° 5.24	Bajado e instalación de tubería de alcantarillado de HDPE Ø1400mm en Av. Buenos Aires altura de Av. Guardia Chalaca . . . . .	88
Figura N° 6.1	Matriz interés-poder Proyecto Saldos de obra reubicación de redes de agua potable y alcantarillado en la estación Buenos Aires E2 . . . . .	91
Figura N° 6.2	Acta de Inicio de Obra Proyecto Saldos de Obra E2 . . . . .	95
Figura N° 6.3	Difusión de Corte de Agua programado el 6 y 7 de mayo del 2021 . . . . .	96
Figura N° 6.4	Captura de hoja de Cuaderno de Obra . . . . .	97
Figura N° 6.5	Cartas emitidas durante la ejecución del proyecto de saldos de obra . . . . .	98
Figura N° 8.1	Registro de información de Contrato . . . . .	106
Figura N° 8.2	Registro de información de partidas, precios unitarios y metrados . . . . .	107
Figura N° 8.3	Registro de información de programación de obra . . . . .	108
Figura N° 8.4	Registro de información de avance semanal de obra . . . . .	109
Figura N° 8.5	Registro de descripción y panel fotográfico de obra . . . . .	109
Figura N° 8.6	Registro de modificaciones de plazo al contrato . . . . .	110
Figura N° 8.7	Curva S generada de avance programado vs ejecutado . . . . .	110

## LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

### **SÍMBOLOS**

∅ : Diámetro de tubería

## **SIGLAS**

BRT	:	<i>Bus Rapid Transit</i>
RBMLC	:	Red Básica del Metro de Lima y Callao
SAPLI	:	Subdirección de Adquisición de Predios y Liberación de Interferencias
EPSP	:	Empresa Prestadora de Servicios Públicos
LCE	:	Ley de Contrataciones del Estado
ATU	:	Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao
EDI	:	Estudio Definitivo de Ingeniería
PV	:	<i>Planned Value</i>
BAC	:	<i>Budget at Completion</i>
SAC	:	<i>Schedule at Completion</i>
EV	:	<i>Earned Value</i>
AC	:	<i>Actual Cost</i>
CV	:	<i>Cost Variance</i>
SV	:	<i>Schedule Variance</i>
CPI	:	<i>Cost Performance Index</i>
SPI	:	<i>Schedule Performance Index</i>
CR	:	<i>Critical Ratio</i>
EAC	:	<i>Estimate at Completion</i>
ETC	:	<i>Estimate to Complete</i>
PMBok	:	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
BT	:	Baja tensión
MT	:	Media tensión
AP	:	Alumbrado Público
LT	:	Línea de Transmisión
PVC	:	Policloruro de Vinilo
HD	:	Hierro Dúctil
CR	:	<i>Cold rolled</i>
CSN	:	Concreto Simple Normalizado
HDPE	:	<i>High Density Polyethylene</i>

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1 GENERALIDADES

Alrededor de todo el mundo, y especialmente en países en vías de desarrollo como el Perú, se conciben y ejecutan proyectos de infraestructura de transporte constantemente con el fin de reducir las brechas del, valga la redundancia, sector transportes. Dentro del proceso de la ejecución de la inversión, un aspecto que no tiene mucha exposición son los componentes de adquisición de predios y liberación de interferencias para el proyecto, que son actividades y proyectos ejecutados previamente a la ejecución de las obras principales.

Las áreas de terreno necesarias para el desarrollo de las obras de infraestructura de transporte, especialmente en zonas urbanas consolidadas, se encuentran usualmente saturadas de redes de servicios públicos tales como redes de agua y alcantarillado, redes eléctricas, alumbrado público, redes de fibra óptica, entre otros. Estas infraestructuras afectadas, aunadas a la afectación de áreas de propiedad privada y/o pública, hacen necesario llevar a cabo actividades de adquisición y/o expropiación de predios privados, transferencias interestatal o inmatriculación de predios públicos, y ejecutar servicios y obras para la reubicación de las infraestructuras identificadas dentro del área a intervenir (denominadas interferencias).

Estos trabajos y actividades, forman parte de la ruta crítica para la entrega del producto final que es el proyecto culminado y en operación, ya que recién al culminar los procesos de liberación de interferencias y las actividades de adquisición de predios, se puede hacer entrega de las áreas necesarias y dar inicio a la ejecución de las obras de infraestructura principal.

### 1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Los proyectos de inversión pública en infraestructura en el Perú en general se encuentran rezagados en términos de avance, sin mencionar los sobrecostos en los que incurren, lo cual se denota por la baja ejecución presupuestal que presentan y es común el postergamiento reiterado de las fechas de entrega de obra proyectadas. Esto se produce no solo por aspectos intrínsecos directamente relacionados con la ejecución de dichos proyectos, sino también por los complejos procedimientos previos a la entrega de áreas libres para el inicio de la construcción de los precitados proyectos, estos involucran:

- La adquisición de áreas de terreno de entidades privadas a través de procedimientos de trato directo o expropiación y áreas públicas a través de procedimientos de transferencia interestatal o inmatriculación de áreas no inscritas; y,
- La liberación de interferencias existentes ubicadas dentro del área de concesión que afectan la ejecución normal de las obras, estas interferencias pueden ser redes de agua potable y alcantarillado, redes eléctricas, redes de fibra óptica, obstáculos, restos arqueológicos, entre otros, (definición obtenida del Contrato de Concesión del proyecto Línea 2 y Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta de la Red Básica del Metro de Lima y Callao, esta definición varía de acuerdo al proyecto en cuestión).

Para proyectos ubicados en zonas urbanas consolidadas de alta densidad poblacional, como es el caso del proyecto Línea 2 y Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta de la Red Básica del Metro de Lima y Callao, que cruza de extremo a extremo el centro de Lima Metropolitana y el Callao, la complejidad de los procedimientos de liberación de áreas se agudiza al existir numerosas y variables interferencias en áreas reducidas, esto en conjunto con los plazos previstos para la adquisición de áreas ocasionan que se manejen extensos plazos para la entrega de áreas al concesionario y por consiguiente, para la construcción y entrega del proyecto culminado y en operación.

### 1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

#### 1.3.1 Objetivo General

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional tiene por objetivo describir y analizar el procedimiento adoptado para la liberación de interferencias en las inmediaciones del área de concesión Estación Buenos Aires E2 del proyecto Línea 2.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Describir la estrategia implementada para la liberación de las interferencias de redes de fibra óptica, redes eléctricas y redes de gas identificadas en la Estación Buenos Aires E2.
- Explicar la estrategia adoptada para la liberación de interferencias de agua potable y alcantarillado en la Estación Buenos Aires E2.
- Contrastar los costos en la ejecución del proyecto de liberación de interferencias de agua potable y alcantarillado a través del concesionario y por parte de un contratista directo de la entidad.

- Organizar la información del avance físico y financiero del proyecto de liberación de interferencias de redes de agua potable y alcantarillado en una aplicación móvil y de escritorio para el control y seguimiento efectivo del referido proyecto.

#### 1.4 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En la Universidad Nacional de Ingeniería - Perú, Matta Hugo (2015) describió la elaboración del proyecto de liberación de interferencias de redes de agua potable y alcantarillado para la ejecución de la obra Intercambio Vial Benavides, resaltando que todos los diseños, procesos constructivos y planes desarrollados en el marco de este proyecto de reubicación se orientaron a mantener en funcionamiento los servicios de agua y alcantarillado en la zona, con la menor cantidad posible de cortes del servicio (Matta, 2015).

Asimismo, en la Universidad San Ignacio de Loyola - Perú, Echevarría Rodrigo (2018) documentó una alternativa a la reubicación convencional de infraestructura de servicios públicos: la modificación del diseño del proyecto principal, también para la obra Intercambio Vial Benavides. En específico, describió la solución adoptada para la interferencia de la tubería matriz de gas de 500 mm de diámetro, la misma que abarcó la modificación de la ingeniería del proyecto principal en sendos aspectos tales como el traslado del eje de un sector de la pantalla de pilotes, el cambio de vigas prefabricadas por losa in situ en un sector, y la modificación de las cubiertas en la zona de ventilación, evitando de esta manera el alto costo y los plazos extendidos que hubiera representado la reubicación de la tubería matriz de gas (Echevarría, 2018).

Por otro lado, en el ámbito internacional se cuentan con sendos proyectos de liberación de interferencias para proyectos de infraestructura de transportes. Tal es el caso del Metro de Bogotá - Colombia, cuya fecha de inauguración se estima para el año 2028. El consorcio Metro de Bogotá, como parte de los estudios de Estructuración Técnica para el proyecto Primera Línea del Metro de Bogotá Tramo 1 (elevado) elaboró, entre otros, el documento de Identificación de Redes Húmedas que Presentan Interferencia con el Proyecto (2018), identificando 928 tramos de alcantarillado con interferencias. Asimismo, se evitó la afectación de 7 redes matrices de acueductos y 22 redes troncales de alcantarillado gracias al reposicionamiento de pilotes en el proyecto principal, superponiendo el catastro de las redes con el trazado del proyecto y sus pilotes (Consortio-Metro-Bogotá, 2018).

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

### 2.1 METROS SUBTERRÁNEOS EN EL MUNDO

Hoy en día, los sistemas de transporte masivo en el mundo son imprescindibles en el desarrollo de las ciudades que los albergan debido a que ofrecen soluciones que mejoran la movilidad y transporte urbano, y ello conlleva a mejorar la calidad de vida y del ambiente tanto para las ciudades desarrolladas como para las que se encuentran en vías de desarrollo.

Estos sistemas tienen en común su amplia capacidad y eficiencia, asimismo brindan tiempos reducidos para el transporte y se encuentran parcial o totalmente segregados con respecto a las vías de transporte regulares, no encontrando obstáculos o paradas en su tránsito regular entre estación y estación.

Los sistemas más popularmente usados a nivel mundial son:

#### 2.1.1 Autobuses de Tránsito Rápido (BRT)

Los autobuses de tránsito rápido, conocidos por sus siglas en inglés BRT (*Bus Rapid Transit*), son sistemas de transporte masivo que se basan en una mayor capacidad de pasajeros que sistemas convencionales, en ocasiones haciendo uso de buses articulados, así como en el uso de vías que tienen un grado de segregación respecto de las vías de transporte convencionales, puede ser total o parcialmente segregados. Ello resulta en menores tiempos de transporte y menores cambios de dirección, lo cual se traduce en un mayor grado de comodidad al usuario final.

En cuanto a inversión, se podría apuntar que es uno de los sistemas de transporte masivo más económicos, debido a que la infraestructura vial requerida se ubica en la mayor parte de su recorrido a nivel del terreno, asimismo, los vehículos requeridos son sustancialmente menos costosos que el material rodante de otros sistemas de transporte masivo.

En Lima, por ejemplo, se tiene en funcionamiento desde el año 2010 el Metropolitano (Ver figura 2.1), que es un sistema BRT que hace uso de vías totalmente segregadas en el corredor troncal (Corredor Segregado de Alta Capacidad 1, CO-SAC I). Asimismo, es el primer sistema BRT en el mundo que opera buses de Gas Natural Vehicular - GNV (Metropolitano, 2022).

#### 2.1.2 Trenes Ligeros

Los trenes ligeros son conocidos por ser un punto medio entre los sistemas de buses convencionales y los metros. Se caracterizan por los rieles que los soportan y los conectores eléctricos superiores que los dotan de energía para su tránsito.





Figura N° 2.1: Metropolitano, Vía Expresa - Lima  
Fuente: Metropolitano (2022)

Suelen ser flexibles tanto en su capacidad de implementación por etapas como también en la modificación del material rodante para incrementar su capacidad.

Los costos asociados a la implementación de sistemas de trenes ligeros suelen ser elevados en comparación con los Autobuses de Tránsito Rápido, más aún considerando que no suelen tener mayor capacidad que dicho sistema. Dichos costos están compuestos por la infraestructura (rieles, conectores eléctricos, estaciones) y el material rodante (los trenes ligeros propiamente dichos).

Pese a tener similar capacidad y costos más elevados, los sistemas de Trenes Ligeros son adoptados por la comodidad que ofrecen por sobre los sistemas de autobuses de tránsito rápido, es por ello que generalmente son sistemas implementados en ciudades de elevados ingresos.

En el Perú no se cuentan con sistemas de trenes ligeros implementados a la fecha, pese a que a nivel de Latinoamérica se tienen sistemas de trenes ligeros implementados desde la década de los 80, en su mayoría reemplazando a algunos sistemas de tranvías que perdían vigencia. Se presenta en la figura 2.2 un sistema de tren ligero en funcionamiento.

### 2.1.3 Metros

Los metros son los sistemas más complejos y costosos de los mencionados. Sus elevados costos de implementación son justificados en urbes de alta densidad poblacional, pues brindan una solución definitiva al transporte, al mismo tiempo que ofrecen un mayor nivel de comodidad que otros sistemas.

A nivel mundial, la implementación de metros subterráneos se ha extendido y diversificado en ciudades desarrolladas y en vías de desarrollo desde la inauguración



Figura N° 2.2: Tren Ligero en Utah, EEUU  
Fuente: Garret (2011)

del primer metro subterráneo en Londres en 1863 y en Latinoamérica, no mucho después, desde la inauguración del Subte de Buenos Aires en 1913.

En Perú, los primeros esfuerzos de implementación del sistema de metro se presentaron mucho después, en el año 1986, año en el que se convocó un concurso público para la implementación de la Línea 1 del Metro de Lima. Se dio inicio a la ejecución y se avanzó la construcción del patio taller en Villa el Salvador, no obstante, debido a una combinación de sucesos (crisis económica y social, inflación, terrorismo, entre otros) se paralizó la obra. Recién entre el 2010 y 2014 se culminó la construcción del tramo 1 y del tramo 2. Dando por concluida la primera línea de la Red Básica del Metro de Lima y Callao (RBMLC) después de 28 años (ver figura 2.3).

Hoy en día y desde el 2014, se viene ejecutando el proyecto Línea 2 y Ramal Av. Faucett - Gambetta de la RBMLC. Dicho proyecto se encuentra constituido por tres etapas (etapa 1A, 1B, y 2), de las cuales se estima que un primer tramo de la Etapa 1A se inaugurará el presente año 2023, y los demás tramos terminarían de inaugurarse el 2025. Según lo dispuesto en el D.S. No. 059-2010-MTC, la Red Básica del Metro de Lima y Callao está compuesta por 5 líneas que permitirán definir cuencas de intervención en el ámbito de ejes viales para el desarrollo de estudios base y de ingeniería para la definición de trazos finales, localización de estaciones, entre otros.



Figura N° 2.3: Línea 1 del Metro de Lima  
Fuente: Banco Mundial (2017)

## 2.2 LIBERACIÓN DE INTERFERENCIAS

### 2.2.1 Definición

En el contexto de liberación de áreas para la ejecución de proyectos de infraestructura, una interferencia se define como: aquel elemento que afecta la ejecución normal de las obras principales, tales como las redes de agua potable y de desagüe, cables o conexiones de electricidad, fibra óptica, telefonía u otros de telecomunicaciones, redes de combustible, entre otros que se encuentren en servicio. Dicha definición fue obtenida del Contrato de concesión para la construcción del proyecto Línea 2 y Ramal Av. Faucett – Gambetta de la Red Básica del Metro de Lima y Callao (RBMLC) (Proinversión, 2014).

La responsabilidad de reubicación o liberación de las interferencias identificadas se atribuye al CONCEDENTE, es decir, el estado peruano. Actualmente, la entidad encargada de los procedimientos de Adquisición y/o Expropiación de predios y Liberación de Interferencias para el proyecto Línea 2 y Ramal Av. Faucett – Gambetta de la RBMLC es la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao a través de la Subdirección de Adquisición de Predios y Liberación de Interferencias (SAPLI) bajo la normativa establecida en el Decreto Legislativo N.º 1192 y su Texto Único Ordenado, la misma que establece el Marco de Adquisición y Expropiación de Inmuebles, Transferencia de Inmuebles de Propiedad del Estado, Liberación de Interferencias y dicta otras medidas para la Ejecución de Obras de Infraestructura. Con base en lo establecido en el DL 1192, se ha posibilitado la suscripción de con-



venios con las Entidades Prestadoras de Servicios Públicos (EPSP), tales como Claro, Entel, Telefónica, Cálidda, entre otros, para que ellos se encarguen de la reubicación de la infraestructura que administran con el financiamiento y seguimiento de la ATU.

La Adenda N.º 2 al Contrato de Concesión facultó al Concedente a ejecutar la liberación de interferencias a través del Concesionario, mediante la suscripción de acuerdos de encargo, con la finalidad de agilizar las obras de reubicación de interferencias. Esta solución evita los extensos plazos de contratación y adjudicación de las obras individuales bajo la normativa de la Ley de Contrataciones del Estado (LCE) al encontrarse encargado el Concesionario y tratarse de una persona jurídica de derecho privado.

Posteriormente, se aprobó una directiva para la inaplicación de la LCE para obras y servicios enmarcados en los procedimientos de adquisición y/o expropiación de predios y liberación de interferencias regulados por el DL 1192. En vista que algunos de los acuerdos de encargos vinculados a la reubicación de redes de agua potable y alcantarillado se encontraban con retrasos en el cronograma, se optó por resolverlos mediante un acuerdo de mutuo disenso con el concesionario y las obras inconclusas, también llamados saldos de obra, se lanzaron a contratación y se adjudicaron de manera acelerada, gracias a la aplicación de la referida Directiva, también llamada Régimen Especial de contrataciones.

Desde entonces, y hasta el 28 de julio del 2021, fecha en que venció la vigencia de la referida directiva, la ATU pudo contratar ágilmente obras y servicios vinculados a los procedimientos de liberación de interferencias y adquisición y/o expropiación de predios, ahorrando en muchos casos los elevados costos que se hubieran asumido ejecutándolas a través de otras entidades, como los acuerdos de encargo, así como agilizando los procedimientos y las modificaciones, casi como si se tratase de contratos privados.

### 2.2.2 Identificación de Interferencias

Una vez definidas las áreas sobre las que se van a emplazar el proyecto de infraestructura, se realizan recorridos e inspecciones visuales en dichas áreas. En los recorridos se identifican visualmente las redes de servicios públicos existentes en las inmediaciones de la ubicación del proyecto, tanto el tipo de redes e infraestructura como las empresas operadoras de dichas redes.

Asimismo, se remite a las EPSP los planos que contienen la geometría del proyecto, de manera que puedan superponer con sus planos de redes existentes y con base en ello determinar el nivel de afectación a sus redes e infraestructura.

De manera complementaria, se solicitan los planos de la ubicación de sus redes a

las EPSP.

Con la información al alcance de todas las partes, se efectúan inspecciones y recorridos conjuntos en campo, obteniéndose como resultado la identificación integral de las interferencias del proyecto.

### 2.2.3 Alternativas de Liberación

Posteriormente, se define la modalidad de Liberación de Interferencias. Se acostumbra a manejar sendas alternativas para liberar o reubicar las interferencias identificadas, según sus características, magnitud, propietario, entre otros.

- **Modificación de EDI**

El caso particular consiste en modificar el Estudio Definitivo de Ingeniería (EDI) para evitar la afectación de las redes de servicio. Suele implementarse cuando la modificación no supone cambios significativos sobre otros aspectos del proyecto principal. Tiene como ventaja sus costos reducidos debido a que no implica intervención sobre las redes inicialmente afectadas. A pesar de ello, los plazos necesarios para la modificación del EDI puede resultar extensos debido a los procedimientos de optimización de EDI según sea el caso.

- **Convenios**

En los casos en que los propietarios de la infraestructura afectada tengan la capacidad técnica de reubicar sus propias redes, el mecanismo más idóneo para la ejecución de liberación de interferencias es la suscripción de convenios de cooperación interinstitucional que tengan por objeto financiar los trabajos de liberación de interferencias a la EPSP involucrada. Por un lado, resulta conveniente que el mismo operador o propietario reubique su infraestructura, puesto que tienen el *know-how* del funcionamiento de sus redes y la especialización necesaria en su personal y procedimientos. Asimismo, resulta más económico que otras alternativas, puesto que los convenios por su naturaleza no generan utilidades a ninguna de las partes.

- **Acuerdos de Encargo**

Cuando los marcos contractuales (contrato de concesión y/o adendas) lo permiten, se puede encargar a la empresa Concesionaria la ejecución de los trabajos de reubicación de interferencias identificadas. La ventaja de este mecanismo es que al tratarse de una empresa de derecho privado, la empresa Concesionaria puede realizar sus contrataciones y gestión logística de manera ágil sin verse restringida por los plazos o montos establecidos en la LCE, acelerando sustancialmente los procedimientos y gestiones para los trabajos

de liberación de interferencias. No obstante ello, esta alternativa es una de las más costosas, puesto que los costos, gastos generales y utilidades que maneja la empresa Concesionaria son elevados en comparación al mercado.

- **Contratos**

Cuando las interferencias identificadas no se enmarcan en los supuestos previamente indicados, la alternativa remanente es la contratación de empresas privadas. Bajo este mecanismo, la entidad pública que conduce los procedimientos de liberación de interferencias contrata directamente las obras y servicios necesarios para reubicar las interferencias.

Comúnmente, las contrataciones deberían darse bajo los lineamientos de la Ley de Contrataciones del Estado y su reglamento (RLCE), con los plazos y procedimientos que ello implique. No obstante, a nivel del Ministerio de Transportes y Comunicaciones se gestionó un régimen especial de contrataciones de servicios, consultorías de obras y obras vinculadas con los procedimientos regulados en el Decreto Legislativo N.º 1192 y sus modificatorias (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

Dicho régimen especial de contrataciones posibilitó la inaplicación de la convencional LCE y, por tanto, permitió la contratación y ejecución contractual expeditiva de servicios, consultorías de obras y obras de liberación de interferencias, desde que se emitió su directiva hasta el vencimiento de la vigencia de la misma en julio del 2021. Gracias a ese mecanismo, se redujeron los plazos de contratación de 6 meses (bajo el RLCE) a 1 mes en promedio (bajo el Régimen Especial). Y no solo ello, sino que las modificaciones convencionales mediante adendas durante la ejecución contractual pudieron darse de manera más expeditiva, pudiendo adecuar los marcos contractuales a las variables condiciones del alcance, costos y tiempos establecidas por los involucrados.

Pese a ello, debido al vencimiento de la directiva de contrataciones de Régimen Especial, a la fecha no se cuenta con una nueva directiva que permita contrataciones por Régimen Especial, por lo que las nuevas necesidades de contrataciones de servicios, consultorías de obra y obras de liberación de interferencias que se requieran deberán realizarse bajo los alcances del RLCE, y con los plazos que ello implique.

### 2.3 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTOS

En lo que respecta a la determinación o elaboración de presupuestos de obra, la teoría existente detalla que los presupuestos se constituyen sobre componentes detallados, los cuales se definen de la siguiente manera:

### 2.3.1 Metrados

Los metrados de Obra configuran uno de los documentos más importantes en el Expediente Técnico. En él, se detallan las cantidades numéricas de cada una de las partidas de la obra a ejecutar (Ramos, 2015).

Cabe señalar, que por partida, se entiende de cada parte o subdivisión del presupuesto de la obra, con fines de facilidad de medición, control y posterior pago.

Los metrados se obtienen con el fin de determinar la cantidad de obra a ejecutar, de tal modo que al efectuar el producto del metrado con el costo unitario de cada partida se obtiene el costo total de la partida, y posteriormente, sumadas entre sí, se obtiene el costo directo de la obra.

Asimismo, los metrados se registran de manera detallada en formatos específicos para cada tipo de partida, de modo que al ser consultado posteriormente el cálculo de metrados se pueda identificar y verificar de manera rápida las cantidades calculadas.

### 2.3.2 Costos Directos

El costo directo de una obra se compone de los conceptos que representan la ejecución de obra como tal, entre ellos se tienen: costo de materiales, costo de mano de obra, costo de equipos, materiales y todo aquello que será requerido directamente para la ejecución de las partidas de la obra.

#### 2.3.2.1 Materiales

Los materiales son cuantificados por unidad de partida definida en el presupuesto de obra. Es decir, tiene que determinarse la cantidad de cada material que interviene en una unidad de cada partida, incluyendo mermas o desperdicios; ya sean agregados finos o gruesos, cemento, encofrados, acero de refuerzo, tuberías, entre otros. Para el caso de materiales que se traen de otras ubicaciones, debe tomarse en consideración el costo del flete, es decir, el costo de transporte del material desde el lugar del que se obtiene hasta el lugar de obra.

#### 2.3.2.2 Mano de Obra

De similar manera, la mano de obra se estima con base en la experiencia de rendimientos en condiciones similares. Se definen cuadrillas y considerando los rendimientos de la mano de obra en el avance de cada partida, se determina la cantidad de mano de obra de obreros de cada jerarquía (horas hombre) para lograr el avance de una unidad de la partida en evaluación. Cabe señalar que dentro de los costos unitarios de cada hora hombre debe considerarse, además del jornal básico, los

beneficios de ley que correspondientes, beneficios permanentes y beneficios por condiciones de la obra.

### 2.3.2.3 Equipos y herramientas

Los equipos son análogos a la mano de obra. Con base en rendimientos obtenidos de proyectos de similares condiciones, se calcula la cantidad de horas máquina de cada equipo necesarias para lograr el avance de una unidad de la partida en evaluación. Para obtener el costo unitario por hora máquina deben tomarse en consideración los costos, gastos fijos y variables asociados a la operación de la máquina.

Asimismo, con respecto a las herramientas, debido a su costo relativamente bajo, en vez de cuantificar detalladamente las herramientas, sus cantidades y costos, los costos se definen como un porcentaje del costo de mano de obra, el mismo que varía del 1% al 5%.

### 2.3.2.4 Análisis de Precios Unitarios

Para la formulación del presupuesto de costo directo de obra, se debe determinar los valores del presupuesto por cada partida de obra. Asimismo, el valor del presupuesto para cada partida de obra se determina del producto del metrado de la partida por el costo unitario de la referida partida.

Mientras que el metrado se obtiene de las características del proyecto, geometría, y cantidades; hace falta un análisis más detallado para calcular el costo unitario de cada partida. Este análisis se denomina análisis de precios unitarios.

El fin del análisis de precios unitarios es básicamente determinar el precio que costará la ejecución de una unidad de una determinada partida (de ahí unitario). Para ello se tienen que conocer los precios de los insumos (mano de obra, materiales, equipos, etc.) en el proyecto en específico, y también conocer qué cantidad de cada insumo interviene en la ejecución de una unidad de la partida en cuestión.

Es así que entran a tallar los conceptos de rendimiento. Teniendo experiencia de proyectos de similares características, cuadrillas, equipos y sus rendimientos en términos de la unidad de avance de la partida por unidad de tiempo, se puede determinar que cantidad de personal y equipos se requerirá para ejecutar una unidad de partida.

Asimismo, con la información de las características, geometría del proyecto y especificaciones, se obtendrá que cantidad de materiales interviene en la ejecución de una unidad de partida.

Todos estos factores sumados resultan en el valor del precio unitario de la partida



en cuestión mediante el análisis de precios unitarios.

### 2.3.3 Costos Indirectos

#### 2.3.3.1 Gastos Generales

De acuerdo a lo indicado en el D.S. N.º 11-79-VC del 01.03.1979, se definen: *"los gastos generales como aquellos gastos que debe efectuar el Contratista durante la construcción, derivados de la propia gestión empresarial del mismo, por lo cual no pueden ser incluidos dentro de las partidas de obra"*

Dentro de los Gastos Generales se incluyen los gastos asociados a las licitaciones y contrataciones, seguros, gastos legales, asociados también al funcionamiento de las sedes principales de las empresas ejecutoras de obras; asimismo, se tienen los gastos de administración de la obra en cuestión, equipo de profesionales y técnicas en obra, ensayos, seguros, servicios y otros que se requieren para mantener la obra en curso.

#### 2.3.3.2 Utilidad

La utilidad suelen calcularse como un porcentaje del costo directo (10%) total de la obra, y en términos coloquiales es la "ganancia" de la empresa por las gestiones, inversión y los riesgos asumidos durante la ejecución de la obra.

Este monto suele ser usado por las empresas para conformar los dividendos, capitalizar, y en casos hasta cubrir pérdidas por otras obras que no resultaron favorables para la empresa. Asimismo, también incluye el impuesto sobre la referida utilidad.

### 2.3.4 Presupuesto de Obra

De lo anteriormente indicado se obtiene el Presupuesto de Obra, que comúnmente se organiza como se muestra en la Tabla 2.1.

## 2.4 GESTIÓN DEL VALOR GANADO

La gestión del valor ganado es una herramienta sumamente valiosa en el seguimiento y control de proyectos. Básicamente, identifica numéricamente desviaciones de las proyecciones de costos y plazos en los proyectos, de manera que pueden tomarse oportunas acciones para corregir dichas desviaciones y evitar superar los cronogramas previstos y los costos presupuestados.

Tabla N° 2.1: Esquema de Presupuesto de Obra  
 Fuente: Ramos (2015)

Rubro		Monto
Costo total obtenido de metrados x PU		CD
Gastos Generales (GG)	Directamente relacionados, equivale a un % de CD	G1
	No directamente relacionados, equivale a un % de CD	G2
Utilidad, equivalente a un % aplicado sobre el costo directo		U
Subtotal		ST
IGV		I
<b>Presupuesto total de obra - Total (ST+I)</b>		<b>P</b>

#### 2.4.1 Parámetros de la línea base del proyecto

Para poder realizar un control y seguimiento efectivo del estado de un proyecto, es necesario tener claro y definido una línea base que exprese en términos claros; el plazo, costo total presupuestado, y la programación de ejecución del proyecto.

##### 2.4.1.1 Valor Planificado (PV)

Se acostumbra usar las siglas PV por su denominación en inglés *planned value*, se refiere al valor de ejecución planificado a la fecha de medición, considerando los costos presupuestados y programación de la línea base del proyecto. Naturalmente, este valor variará dependiendo de la fecha de medición.

#### 2.4.2 Parámetros del estado del proyecto

Producto de realizar mediciones en un determinado momento o fecha del proyecto e interrelacionar los mismos con los parámetros de línea base, se obtienen relaciones e indicadores que son de suma importancia para conocer el estado actual del proyecto en términos del cumplimiento del cronograma y del costo programado.

##### 2.4.2.1 Valor Ganado (EV)

Se suele identificar con las siglas EV por su denominación en inglés *earned value*, se refiere al valor de ejecución efectuado realmente a la fecha de medición, considerando los costos presupuestados en la línea base del proyecto.

#### 2.4.2.2 Costo Real (AC)

Identificado con las siglas AC por su denominación en inglés *actual cost*, se refiere al costo real incurrido para lograr el avance en la ejecución del proyecto a la fecha de medición.

A partir de los parámetros antes mencionados, se generan relaciones que resultan en indicadores y nuevos parámetros que sirven para tener un entendimiento del estado situacional del avance del proyecto:

#### 2.4.2.3 Variación de la Programación (SV)

Identificado por las siglas SV por su denominación en inglés *Schedule Variance*, es la diferencia entre el Valor Ganado (EV) y el valor planificado (PV), el mismo que indica el avance real en términos de los costos presupuestados, contra los costos planificados para una determinada fecha de medición.

$$SV = EV - PV \quad (2.1)$$

#### 2.4.2.4 Índice de Desempeño del Cronograma (SPI)

Identificado por las siglas SPI por su denominación en inglés *Schedule performance index*, es la relación geométrica entre el Valor Ganado (EV) y el valor planificado (PV), el mismo que indica el desempeño de la programación, si se está adelantado, atrasado o conforme a lo planificado.

$$SPI = \frac{EV}{PV} \quad (2.2)$$

Se cuentan con múltiples indicadores y parámetros adicionales a los indicados previamente, los mismos que pueden ser aplicados de acuerdo a las condiciones y necesidades en el seguimiento y control del proyecto. A continuación se presentan algunos de los principales parámetros e indicadores ilustrados en la Figura 2.4.

### 2.5 GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

De acuerdo a lo establecido en la Guía del *Project Management Body of Knowledge* (PMBok), la gestión de comunicaciones es un campo de vital importancia para la ejecución efectiva y eficaz del proyecto. Dentro de la gestión de comunicaciones, la referida Guía identifica los siguientes procesos:

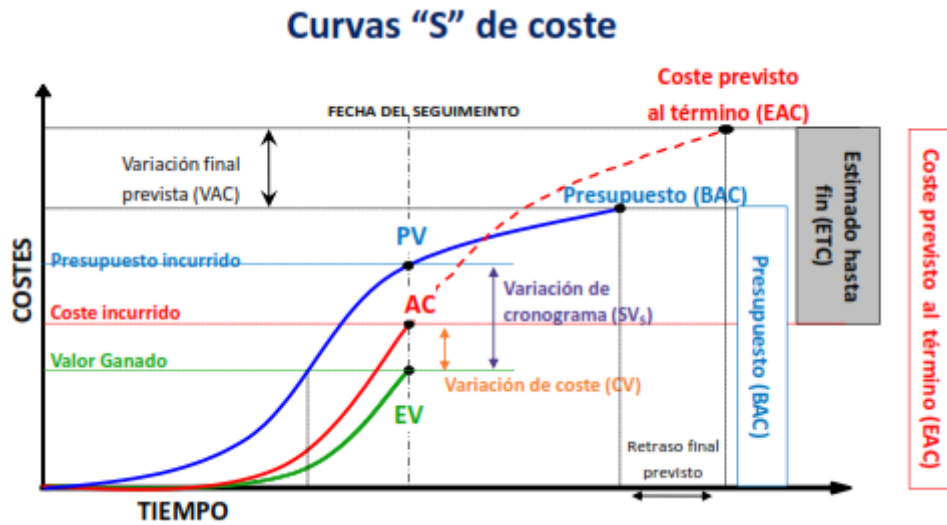


Figura N° 2.4: Esquema de parámetros de la Gestión del Valor Ganado  
Fuente: <http://www.ncarquitectura.coml> (s.f.)

### 2.5.1 Planificación de la Gestión de Comunicaciones

Considerando las necesidades y demandas de los interesados y tomando en cuenta la disponibilidad de activos de la organización, se desarrolla un plan idóneo para las comunicaciones en el proyecto.

El precitado plan requiere de información de:

- Plan para la Dirección del Proyecto
- Registro de Interesados
- Factores ambientales de la entidad
- Activos de los procesos de la organización

Hasta cierto punto, resultan intuitivos los documentos e información de entrada para la elaboración del plan de comunicaciones, considerando que dependerá de tener claro el alcance y características del proyecto, de tener una adecuada identificación de interesados, estructura organizacional de la entidad, y del conocimiento del *know-how* de los procesos.

Con toda esta información, se aplican técnicas y herramientas tales como:

- Análisis de Requisitos de Comunicación
- Tecnología de la Comunicación
- Modelos de Comunicación

- Métodos de Comunicación
- Reuniones

Producto de la información recopilada y las técnicas y herramientas implementadas, se obtiene como resultado el Plan de Gestión de las Comunicaciones, el mismo que contiene, entre otros, la siguiente información:

- Requisitos de Comunicación de los interesados
- Información a comunicar
- Motivo de comunicación
- Plazo y frecuencia de comunicación
- Responsable de comunicación
- Responsable de autorizar la comunicación
- Destinatarios o quienes recibirán la comunicación
- Medios de comunicación

#### 2.5.2 Gestionar las Comunicaciones

A través de este proceso se implementa el plan de comunicaciones desarrollado con anterioridad, y se registra, crea, recopila y almacena la información del proyecto de acuerdo a lo planificado.

Como Entradas para este proceso se tiene:

- Plan de Gestión de Comunicaciones
- Informe de Desempeño de Trabajo
- Factores Ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

De los previamente citados, el primordial es el Plan de Gestión, que ya ordenó y recopiló de manera idónea las necesidades de comunicación en el proyecto, de manera que servirá de guía durante el proceso de Gestión de Comunicaciones.

Las técnicas y herramientas a aplicar para lograr el desarrollo adecuado de la gestión de comunicaciones son:

- Tecnología de la comunicación
- Modelos de Comunicación
- Métodos de Comunicación
- Sistemas de Gestión de Información
- Informes de Desempeño

Pueden ser usadas todas o algunas de las técnicas y herramientas previamente mencionadas durante la ejecución del proyecto.

Como resultado de la gestión de las comunicaciones se obtienen:

- Comunicaciones del proyecto
- Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto
- Actualizaciones a los documentos del proyecto
- Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

Las salidas previamente descritas en su mayoría son un síntoma de un saludable flujo de información en el proyecto, lo que reduce las incidencias de malinformación o de omisión de información que pueden afectar negativamente en el resultado del proyecto.

### 2.5.3 Controlar las Comunicaciones

Este proceso se ejecuta en simultáneo al proceso de gestión de comunicaciones, y asegura que se satisfagan las necesidades de comunicación de los interesados del proyecto.

La información necesaria para llevar a cabo un control adecuado de las comunicaciones son:

- Plan para la Dirección del Proyecto
- Comunicaciones del Proyecto
- Registro de Incidentes
- Datos de Desempeño del Trabajo
- Activos de los procesos de organización

Las técnicas y herramientas frecuentemente usadas para el control de las comunicaciones son:

- Sistemas de gestión de comunicaciones
- Juicio de Expertos
- Reuniones

Asimismo, los resultados del proceso de control de comunicaciones son:

- Información de desempeño de trabajo
- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones al plan para la Dirección del Proyecto
- Actualizaciones a los documentos del proyecto
- Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

Dichos procesos garantizan que la información requerida llegue oportunamente a los interesados del proyecto.

### **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE TRABAJO**

El presente Trabajo de Suficiencia documentará aspectos generales de los procesos de liberación de interferencias en la Estación Buenos Aires E2 para lo cual se deberá seguir una metodología de cascada, que se detalla a continuación:

#### **3.1 DEFINICIÓN DEL PROYECTO Y OBJETIVOS**

Como primera actividad se deberán definir los alcances del trabajo de suficiencia y los objetivos planteados, que se mencionan a continuación:

Objetivo general:

- Describir el procedimiento adoptado para la ejecución de la liberación de interferencias en la Estación E2 Buenos Aires del proyecto Línea 2.

Objetivos Específicos:

- Describir la estrategia implementada para la liberación de las interferencias de redes de fibra óptica, redes eléctricas y redes de gas identificadas en la Estación Buenos Aires E2.
- Explicar la estrategia adoptada para la liberación de interferencias de agua potable y alcantarillado en la Estación Buenos Aires E2.
- Desarrollar un Plan de Gestión de Comunicaciones que describa de manera detallada el flujo de información desde y hacia los principales involucrados (EPSPs, Contratistas, afectados, entre otros).
- Contrastar los costos en la ejecución del proyecto de liberación de interferencias de agua potable y alcantarillado a través del concesionario y por parte de un contratista directo de la entidad.
- Organizar la información del avance físico y financiero del proyecto de liberación de interferencias de redes de agua potable y alcantarillado en una aplicación móvil y de escritorio para el control y seguimiento efectivo del referido proyecto.

#### **3.2 PLANIFICACIÓN DE TAREAS**

Las tareas a llevar a cabo para el logro de los objetivos del presente trabajo involucran:

- En primera instancia se debe realizar una recopilación de los proyectos de reubicación de interferencias, convenios, contratos, planos, propuestas, infor-



mes de monitoreo, paneles fotográficos, entre otra información de relevancia en los procedimientos de liberación de interferencias llevados a cabo en la Estación Buenos Aires E2 del Proyecto Línea 2.

- Seguidamente, deberá organizarse la información por cada tipo de interferencia y EPSP involucrada. Por otra parte, deberá organizarse la información de costos en las fases de la liberación de interferencias de redes de saneamiento. Asimismo, se organizará la información referente al plan de comunicaciones y de la aplicación móvil implementada para el seguimiento.
- A continuación, se documentará y resumirá de la información recopilada, las redes afectadas y los planteamientos de liberación de interferencias adoptados, los costos que demandaron las fases de reubicación de interferencias, el plan de comunicaciones que se implementó así como la información de la implementación de la aplicación móvil.
- Finalmente, se brindará un análisis de la información recopilada y documentada, a fin de tener una visión crítica de cada aspecto presentado de los procesos de liberación de interferencias en la Estación Buenos Aires E2 del Proyecto Línea 2.

## CAPÍTULO IV: ESTRATEGIA DE LIBERACIÓN PARA LAS REDES DE FIBRA ÓPTICA, ELÉCTRICAS Y DE GAS

Tal como se mencionó en los antecedentes referenciales del presente trabajo de suficiencia profesional, el marco normativo al que actualmente se acoge el Estado para la ejecución de los trabajos de reubicación de interferencias de redes de propiedad de las empresas prestadoras de servicios públicos (EPSP) para proyectos de infraestructura de transporte, como el Proyecto Línea 2 de la RBMLC, es el Decreto Legislativo N.º 1192 (ver Anexo 3).

El referido documento establece un procedimiento para tal efecto, el mismo que se resume a grandes rasgos en el diagrama de flujo mostrado en la Figura 4.1:

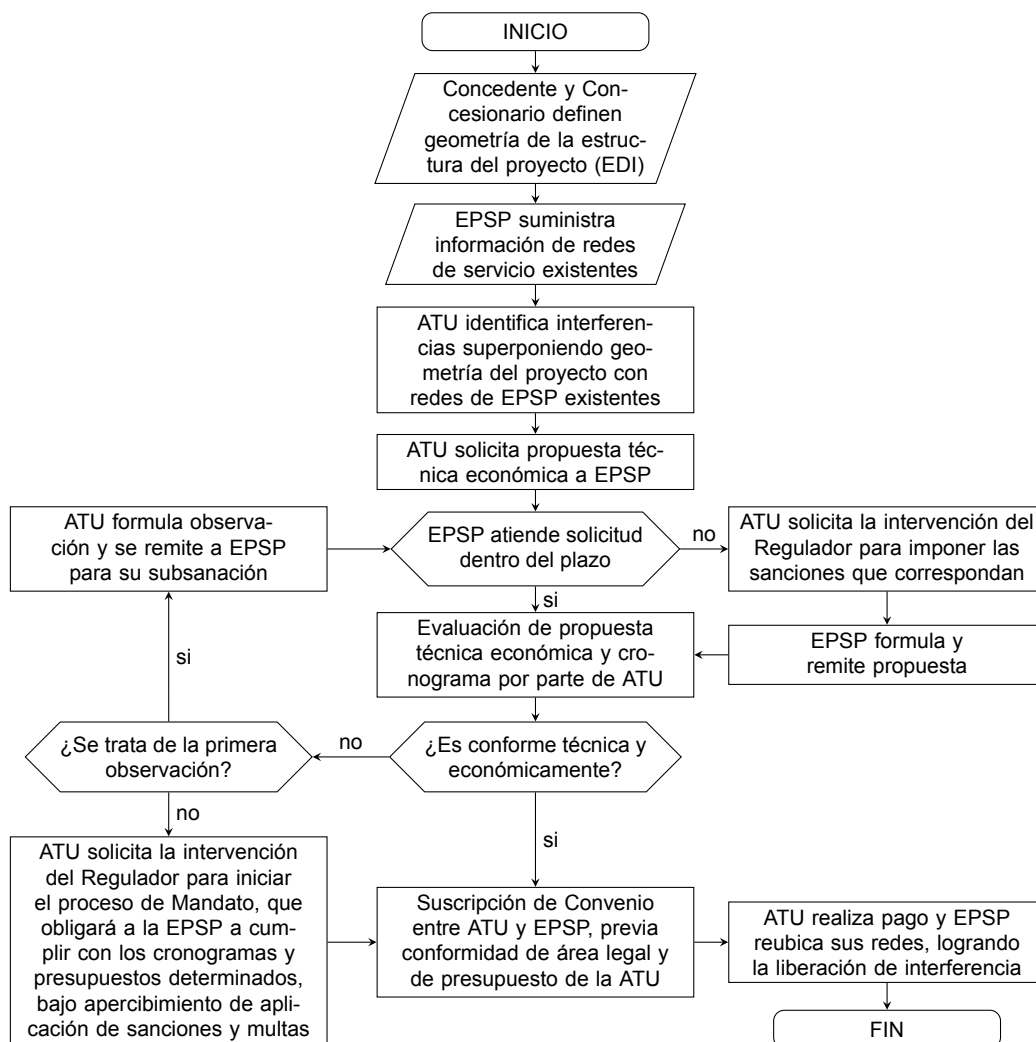


Figura N° 4.1: Procedimiento para liberación de Interferencias según el DL 1192.

Fuente: Elaboración propia.

Dicho marco normativo se publicó en agosto del 2015. Considerando que el Con-

trato de Concesión del Proyecto Línea 2 se suscribió en abril del 2014, se tuvo que suscribir sendos convenios sin tener un marco normativo específico y que de por sí sirvieron de insumo y motivaron la publicación del referido DL 1192.

Es preciso señalar que según la experiencia, la determinación del trazo para las reubicaciones de las redes identificadas como interferencias debe dar prioridad a la reubicación de redes de saneamiento, gas y eléctricas de AT y MT. Dicho orden obedece a la dificultad y grado de intervención que se requiere para liberar cada tipo de interferencia, siendo que las redes de agua potable y alcantarillado, gas y eléctricas, requieren de un área de terreno mayor para su reubicación, mientras que las redes de fibra óptica tienen mayor flexibilidad en sus alternativas de reubicación.

Las estrategias de liberación de interferencias implementadas en la Estación Buenos Aires E2 del Proyecto Línea 2 se desarrollan a continuación:

#### 4.1 REUBICACIÓN DE REDES DE FIBRA ÓPTICA

Las redes de Fibra Óptica identificadas como interferencias en la Estación Buenos Aires E2 del Proyecto Línea 2 y Ramal Av. Faucett - Av. Gambetta fueron de propiedad de Telefónica, Claro y Viettel.

A continuación se describirán las redes identificadas y la estrategia adoptada para su reubicación en cada caso:

##### 4.1.1 Telefónica

Una vez definido el Estudio Definitivo de Ingeniería (EDI) de la Estructura de la Estación Buenos Aires E2 del Proyecto Línea 2 por parte del Concedente y Concesionario, y recopilada la información de redes existentes en las inmediaciones del área de concesión de la estación E2 Buenos Aires de los planos proporcionados por la EPSP y visitas de campo conjuntas (aproximadamente de 30 días), se procede a identificar las interferencias de redes e infraestructura que serán necesarias remover o reubicar para la construcción del proyecto.

##### 4.1.1.1 Infraestructura afectada

De la recopilación de información efectuada de diversas fuentes, tales como recorridos en campo y planos de la EPSP, se identificó la infraestructura afectada que será objeto del proyecto de reubicación. La misma se encuentra constituida por los siguientes elementos:

- Cables y poste de telefonía identificado dentro del área de concesión de la Estación Buenos Aires E2, en el cruce entre el Pj. Tacna y la Av. Mariscal Óscar R. Benavides, en dirección a esta última. Resulta necesaria su reubicación,

incluyendo el cableado aéreo que soporta.

En la Imagen 4.2 se presenta el esquema de la interferencia identificada. Como se puede advertir, el área de La estación se encuentra señalada en color gris, mientras que el área de concesión se encuentra compuesta por, además del área de la estación, las áreas moradas correspondientes a los predios adquiridos para dicha estación. De la vista en planta, se advierte que dichas redes se encuentran superpuestas con la geometría de la estación descrita, por lo que resulta necesaria su reubicación.

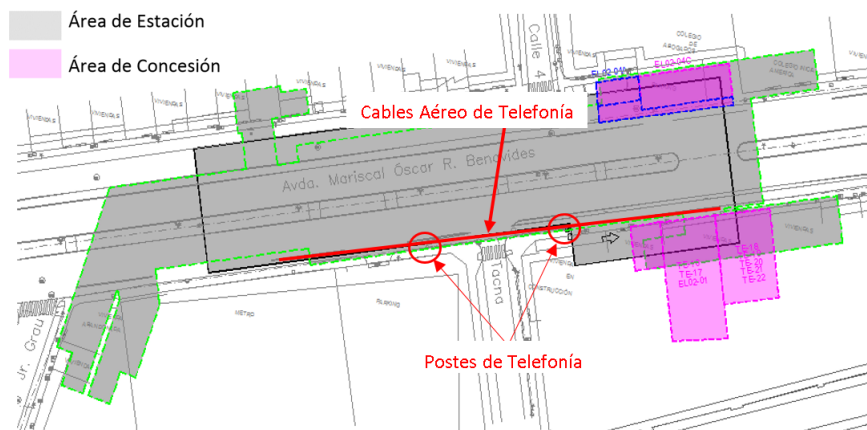


Figura N° 4.2: Esquema de Interferencia de Cables y Poste de Telefónica Identificado  
Fuente: Ficha de identificación de interferencia

Asimismo, en la Imagen 4.3 se muestran las capturas fotográficas de la referida interferencia tomadas en un recorrido de campo. Generalmente, los recorridos en campo son suficientes para identificar los propietarios de las redes existentes, en caso no sea así, se realiza la consulta a los operadores directamente.

- Cables aéreos, acometidas y postes de concreto de telefonía ubicados dentro del área de concesión, en la intersección de la Calle 4 con la Av. Óscar R. Benavides, con dirección a esta última. Se verifica la necesidad de su reubicación para liberar el área de la estación.

En la Imagen 4.4 se presenta el esquema de la interferencia identificada.

Asimismo, en la Imagen 4.5 se muestran las capturas fotográficas de la referida interferencia en el recorrido de campo.

#### 4.1.1.2 Planteamiento de liberación de interferencias adoptado

Una vez identificadas las redes e infraestructura que interfieren con el proyecto, se solicita y obtiene la propuesta técnica económica por parte de la EPSP propietaria de la interferencia identificada, documento que debe contener el planteamiento



Figura N° 4.3: Capturas fotográficas de Interferencia de Telefónica en la Estación E2  
Fuente: Ficha de identificación de interferencia

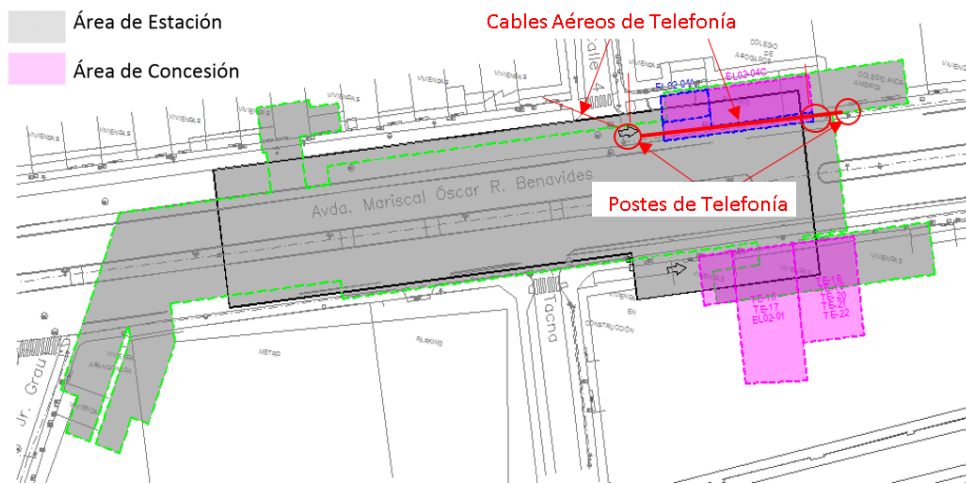


Figura N° 4.4: Esquema de Interferencia 2 de Telefónica  
Fuente: Ficha de identificación de interferencia

de liberación de interferencia (redes afectadas y su propuesta de reubicación), la propuesta económica y el cronograma de ejecución correspondiente. Dicho documento es materia de evaluación y de encontrarse conforme (propuesta cumple con liberar la interferencia, costos compatibles con metrados generales y cronogramas de ejecución razonables ajustados a fechas de entrega de áreas) se suscribe el convenio correspondiente. Luego de observaciones y coordinaciones, la estrategia de la reubicación de las redes adoptada se muestra en la Figura N° 4.6.

Como es de advertirse, dicha estrategia abarca el retiro de los postes aledaños a la geometría de la estación y de la red subterránea existente en la Av. Óscar R. Benavides, gracias a la canalización e instalación en la Calle 4 y la Calle 2, de manera que se pueda atender a los clientes de la Av. Óscar R. Benavides desde la



Figura N° 4.5: Capturas fotográficas de Interferencia 2 de Telefónica  
Fuente: Ficha de identificación de interferencia

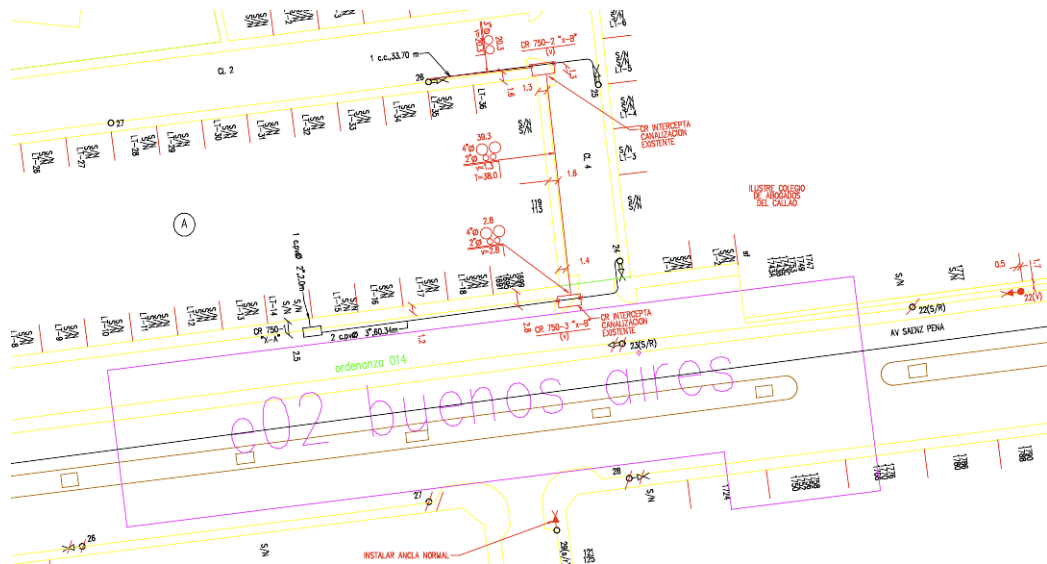


Figura N° 4.6: Planteamiento de liberación de interferencia de Telefónica adoptado  
Fuente: Propuesta Técnica Telefónica

Calle 2, pasando el cableado entre los límites de propiedad existentes.

La solución adoptada deja el área de la estación Buenos Aires E2, libre de interferencias de Fibra Óptica, propiedad de Telefónica, dando por cumplido su objetivo.

En la Figura N° 4.7 se muestran capturas del proceso constructivo desarrollado para esta reubicación, específicamente de la construcción de las cámaras de registro y sus respectivas tapas.

Asimismo, en la Figura N° 4.8 se muestran las capturas fotográficas de la canalización realizada al borde de la vereda, con el fin de no demoler innecesariamente la vereda existente.





(a) Construcción de cámara de registro en esquina de Av. Benavides con Ca. 4



(b) Construcción de cámara de Registro en esquina de Ca. 4 con Ca. 2

Figura N° 4.7: Construcción de cámaras de registro  
Fuente: Informes de seguimiento AATE



(a) Canalización por borde de vereda en Ca. 2



(b) Canalización por borde de vereda en Ca. 4

Figura N° 4.8: Ejecución de canalizaciones  
Fuente: Informes de seguimiento AATE

Finalmente, se señalan los plazos en que se llevó a cabo la gestión y ejecución de la liberación de interferencias de fibra óptica de Telefónica en la Tabla N° 4.1.

Tabla N° 4.1: Cuadro de fechas para liberación de interferencias de fibra óptica de Telefónica  
Fuente: Elaboración propia

Interferencia Liberada	Responsable	Inicio	Fin
<b>FIBRA OPTICA - TELEFONICA</b>		15-dic-15	23-dic-16
Identificación de redes afectadas	ENTIDAD	15-dic-15	15-ene-16
Gestión de Convenio	ENTIDAD EPSP	16-ene-16	26-feb-16
Ejecución de reubicación	EPSP	06-jun-16	23-dic-16

## 4.1.2 Claro

### 4.1.2.1 Infraestructura Afectada

La infraestructura identificada dentro del área de concesión propiedad de Claro, se constituyó por un poste, el mismo que se puede visualizar en los planos de redes existentes de Claro, ver Figura N° 4.9.

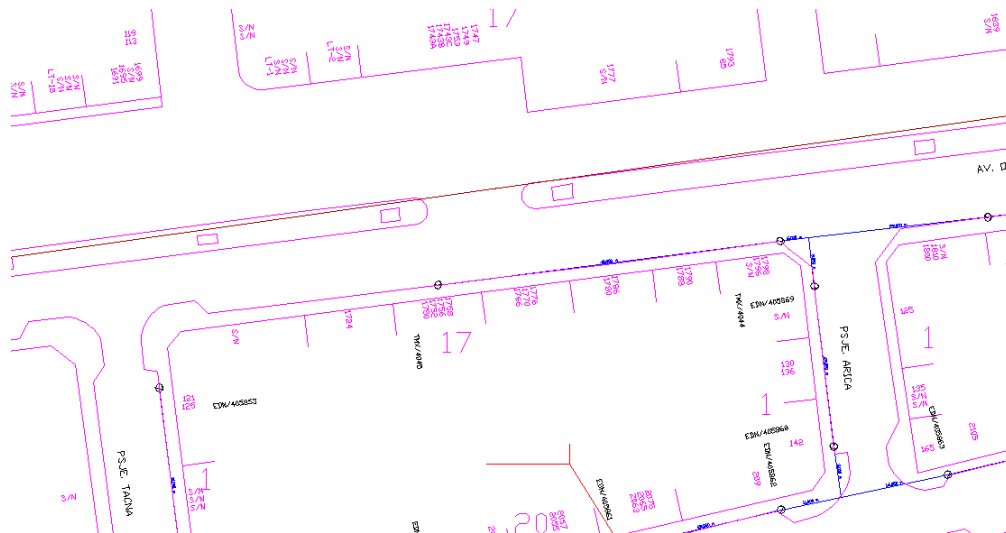


Figura N° 4.9: Redes Existentes de Claro en Inmediaciones de Estación E2 Buenos Aires  
Fuente: Información Suministrada por Claro

Tal como se advierte de las redes existentes, solo un poste ubicado en la Av. Óscar R. Benavides, entre el Pasaje Tacna y el Pasaje Arica, se vería directamente afectado por la geometría de la estación en cuestión.

Ahora bien, se verificó que dicho poste efectivamente se encuentra ubicado en campo y atiende a algunos clientes ubicados en la referida avenida, ver Figura N° 4.10.

Asimismo, tomando en consideración las redes existentes de agua potable y alcantarillado (que se verá a detalle en el Capítulo V) evidenciadas en el estudio de factibilidad del proyecto Línea 2, se verifica que se encuentran cercanas a los postes de telefonía ubicados en el Pasaje Arica. Por ello, a fin de evitar que las redes reubicadas de fibra óptica interfieran con el proyecto de reubicación de redes de saneamiento, se optó por considerar dichas redes materia de reubicación. En la Figura N° 4.11 se muestran las capturas de las redes existentes de agua potable y alcantarillado obtenidas del estudio de Factibilidad del Proyecto Línea 2.

Cabe advertir que la geometría de la estación considerada para la Factibilidad difiere a la geometría de la estación que se tomó en cuenta para el proyecto de reubicación de fibra óptica. Esto se debe a que el expediente para la liberación





Figura N° 4.10: Poste de Claro identificado como Interferencia en la Av. Óscar R. Benavides  
Fuente: Captura de Google Street View, febrero del 2015

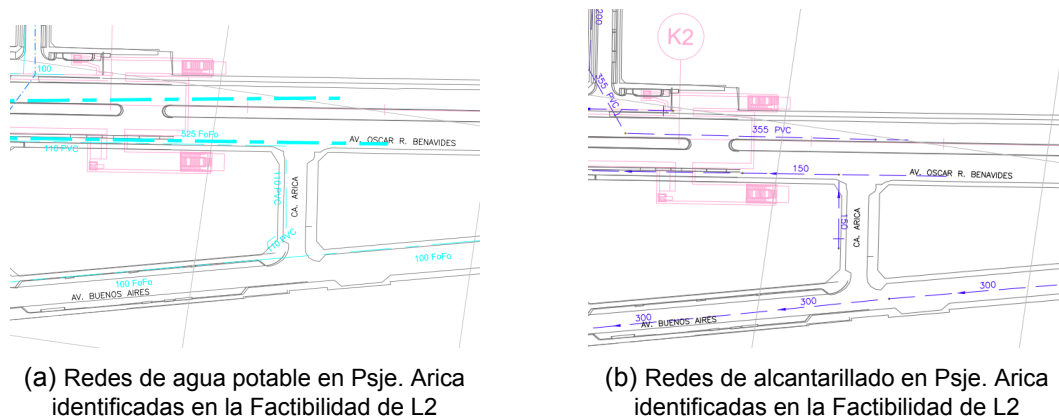


Figura N° 4.11: Capturas de Identificación de Interferencias  
Fuente: Factibilidad L2

de interferencias fue actualizado conforme se tramitaba la aprobación del Estudio Definitivo de Ingeniería. No obstante, el proyecto de reubicación es compatible y funcional para cualquiera de los dos escenarios.

#### 4.1.2.2 Planteamiento de Liberación

El planteamiento de liberación adoptado para el caso en particular se resume en la reubicación de la red de telefonía de Claro en el Pasaje Arica hacia el frente, en el mismo pasaje. Asimismo, consiste en el retiro de los postes colindantes al Área de Concesión ubicados en la Av. Óscar R. Benavides. A continuación, se presenta el esquema de los trabajos ejecutados en la Figura N° 4.12.

Como es de advertirse, los trabajos necesarios se redujeron a la construcción de

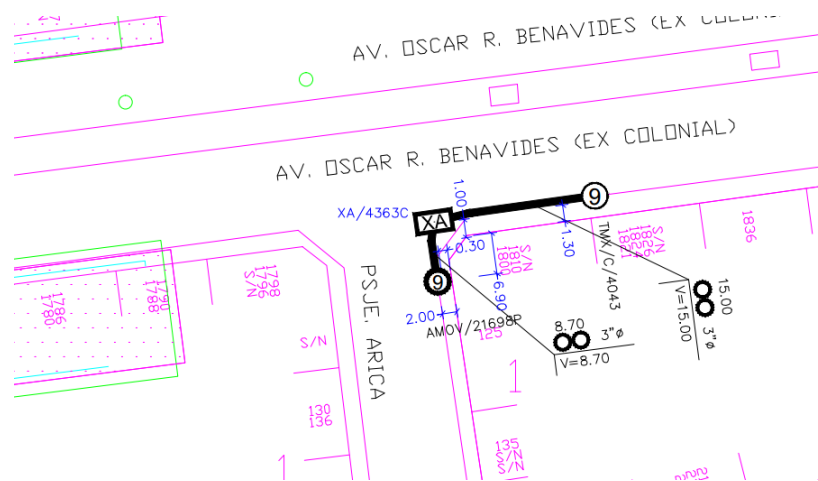


Figura N° 4.12: Esquema de Planteamiento de Liberación Adoptado Claro E2  
Fuente: Planos *as built* suministrados por Claro

una cámara, un poste, la canalización del poste nuevo a la cámara, y de la cámara a un poste existente en la Av. Benavides. Además de ello, incluye el retiro de los postes señalados como interferencias, y la instalación del cableado correspondiente.

Cabe señalar que los clientes ubicados en el tramo de los postes a desinstalar, serán atendidos desde la Av. Buenos Aires, pasando el cableado entre los límites de propiedad.

En la Figura N° 4.13, se muestran capturas de la ubicación de los trabajos luego de la construcción de la cámara y el poste, previo a la instalación del cableado aéreo y la desinstalación de las redes existentes.



(a) Cámara construida en esquina de Av. Benavides con Psje. Arica



(b) Cámara construida y poste instalado en cruce de Av. Benavides con Psje. Arica

Figura N° 4.13: Trabajos ejecutados por Claro en E2

Fuente: Recorrido de personal AATE y Captura de *Google Street View* de julio del 2015, respectivamente

Finalmente, se señalan los plazos en que se llevó a cabo la gestión y ejecución de

la liberación de interferencias de fibra óptica de Claro en la Tabla N° 4.2.

Tabla N° 4.2: Cuadro de fechas para liberación de interferencias de fibra óptica de Claro

Fuente: Elaboración propia

Interferencia Liberada	Responsable	Inicio	Fin
<b>FIBRA OPTICA - CLARO</b>		13-feb-15	10-sep-15
Identificación de redes afectadas	ENTIDAD	13-feb-15	13-mar-15
Gestión de Convenio	ENTIDAD EPSP	14-mar-15	30-may-15
Ejecución de reubicación	EPSP	03-ago-15	10-sep-15

### 4.1.3 Viettel

#### 4.1.3.1 Infraestructura Afectada

En el caso de Viettel, acostumbra a ubicar sus redes en la infraestructura de otras EPSP. En este caso en particular, las redes existentes ubicadas en las inmediaciones del área de concesión de la estación Buenos Aires E2 de Línea 2 se encontraban ubicadas en los postes de luz de Edelnor (ahora ENEL). Dicha situación se evidencia en los planos de redes existentes de Viettel (ver Figura N° 4.14), y en las capturas de la zona en cuestión (ver Figura N° 4.15).

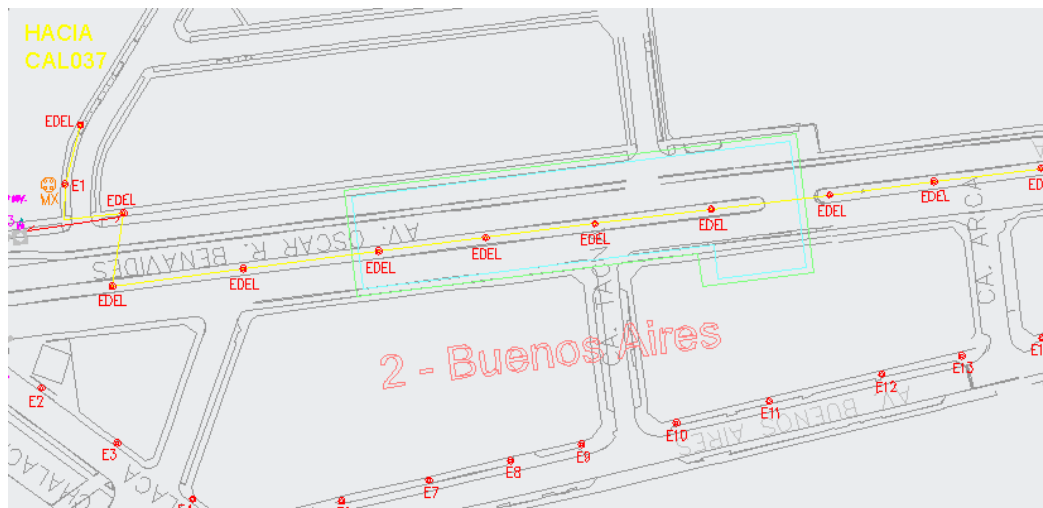


Figura N° 4.14: Redes existentes de propiedad de Viettel en las inmediaciones de la E2

Fuente: Planos suministrados por Viettel

Como se puede notar, la red afectada de Viettel cruza de extremo a extremo la geometría del área de concesión de la estación Buenos Aires E2, tratándose exclusivamente del cableado aéreo, ya que los postes de luz tienen un proyecto de reubicación individual.



Figura N° 4.15: Redes existentes de propiedad de Viettel soportadas por postes de luz de Edelnor en Av. Óscar R. Benavides

Fuente: Captura de *Google Street View* de julio del 2015

#### 4.1.3.2 Planteamiento de Liberación

Una vez que se tiene definidas las redes que requieren reubicarse, se determina el planteamiento de liberación a adoptarse en el caso específico.

Dado que las redes existentes de Viettel discurren por la Av. Oscar R. Benavides, luego por la Ca. Agua Marina y continúan por la Av. Prolongación Buenos Aires, se ha visto por conveniente realizar un canalizado que cruce la Av. Óscar R. Benavides, y luego empalme con los postes de propiedad de Edelnor para continuar el cableado vía aérea por la Av. Guardia Chalaca y la Av. Buenos Aires, empalmando con la red existente en el cruce de la Av. Guardia Chalaca con la Ca. Agua Marina. De esta manera se evita efectivamente que las redes crucen por el área de concesión y se mantienen bajos los costos de reubicación al valerse de estructuras existentes (postes de Edelnor).

En la Figura N° 4.16 se muestra una captura del proyecto de reubicación adoptado, el mismo contempla el cableado de 23 m desde la red existente hasta el primer poste nuevo, la instalación de dos nuevos postes, un canalizado de 32 m para cruzar la Av. Óscar R. Benavides y el cableado de 537 m sobre los postes de Edelnor por la Av. Guardia Chalaca y Av. Buenos Aires, hasta el cruce con la Ca. Agua Marina en que se empalma con la red existente.

Cabe resaltar que la alternativa por la que se optó tiene la ventaja de su funcionalidad, al margen de que la geometría de la estructura de la estación varíe a lo largo del trámite de aprobación de EDI. Esto debido a que la red reubicada se encuentra en una vía diferente y considerablemente alejada.

Finalmente, se señalan los plazos en que se llevó a cabo la gestión y ejecución de

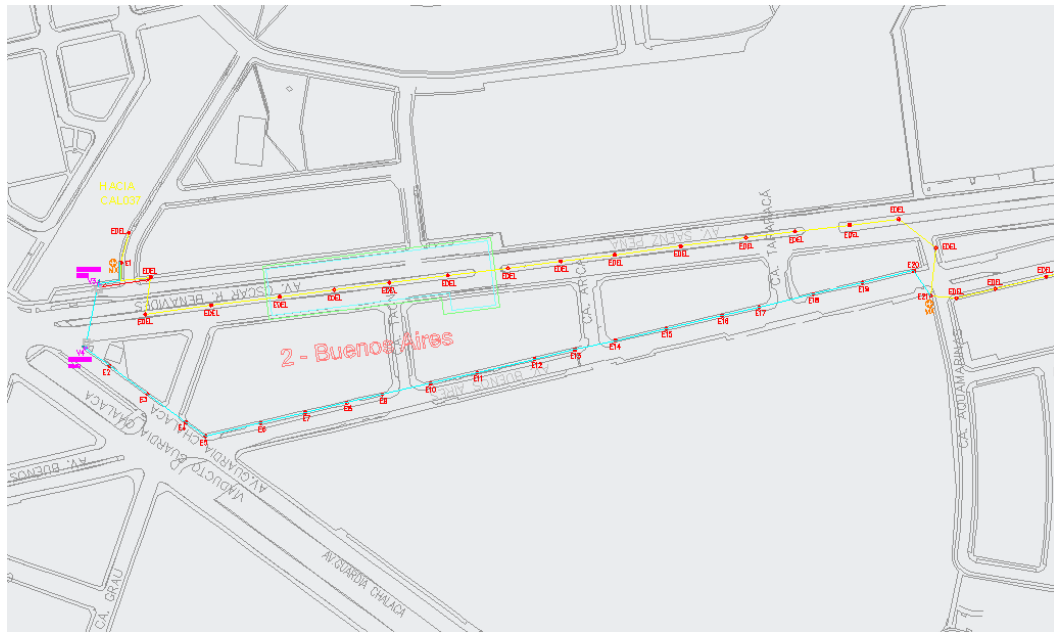


Figura N° 4.16: Esquema de reubicación de redes de fibra óptica propiedad de Viettel  
Fuente: Planteamiento suministrado por Viettel

la liberación de interferencias de fibra óptica de Viettel en la Tabla N° 4.3.

Tabla N° 4.3: Cuadro de fechas para liberación de interferencias de fibra óptica de Viettel  
Fuente: Elaboración propia

Interferencia Liberada	Responsable	Inicio	Fin
<b>FIBRA OPTICA - VIETTEL</b>		17-ago-15	15-jun-16
Identificación de redes afectadas	ENTIDAD	17-ago-15	17-sep-15
Gestión de Convenio	ENTIDAD EPSP	18-sep-15	13-oct-15
Ejecución de reubicación	EPSP	01-mar-16	15-jun-16

## 4.2 REUBICACIÓN DE REDES ELÉCTRICAS

En las inmediaciones de la Estación Buenos Aires - E2 de la Línea 2 se identificó la existencia de redes eléctricas de propiedad de Edelnor (hoy ENEL) del tipo: baja tensión (BT), media tensión (MT), alumbrado público (AP) y líneas de transmisión (LT).

Dichas afectaciones fueron trabajadas de la siguiente manera:

#### 4.2.1 Líneas de Transmisión

La identificación de líneas de transmisión existentes en la zona de influencia del proyecto suele realizarse de manera general para el conjunto de estructuras afectadas por la referida red. En otras palabras, se identifica y formula un planteamiento de reubicación que libere la totalidad de la línea de transmisión que afecta la ejecución del proyecto, ya sea que libere solo una estructura o un conjunto de varias estructuras del proyecto.

##### 4.2.1.1 Infraestructura Afectada

Según lo antes mencionado, se identificó la afectación de la línea de transmisión de 60 kV existente, denominada Línea L-645, la misma que discurre por la Av. Guardia Chalaca, luego por la Av. Óscar R. Benavides y finalmente dobla por la Av. Insurgentes.

En dicho trayecto no solo interfiere con la construcción de la Estación Buenos Aires, sino también con la construcción del pozo de ventilación 1 (PV1), pozo de ventilación 2 (PV2), Estación Juan Pablo (E3), y pozo de ventilación 3 (PV3). Es decir, dicha línea de transmisión afecta directamente la construcción de 5 estructuras del proyecto (ver Figura N° 4.17).

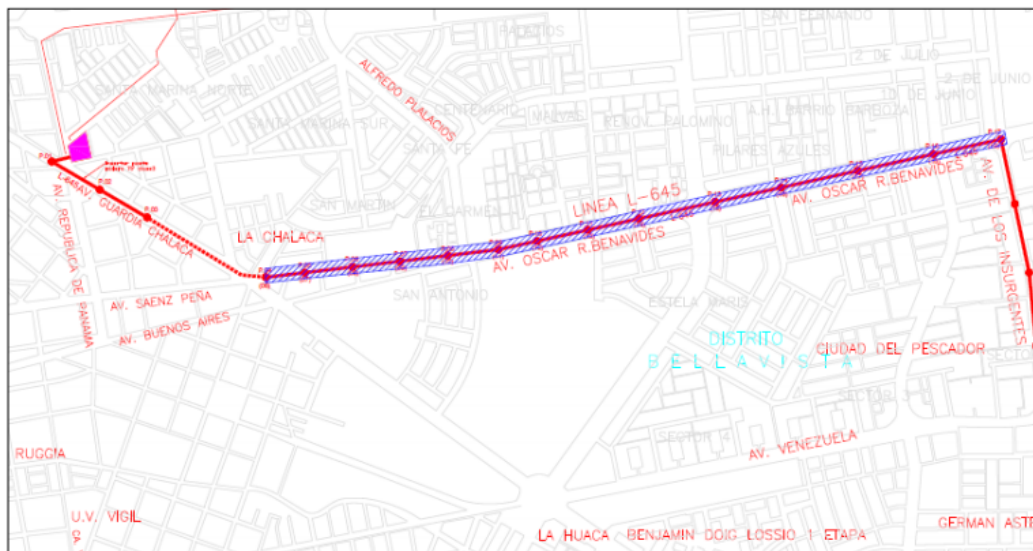


Figura N° 4.17: Línea de transmisión L-645

Fuente: Información de afectación suministrada por Edelnor

En tal sentido, resulta necesaria la reubicación de la línea de transmisión como mínimo desde la zona de afectación al PV1 hasta la PV3, abarcando desde la Av. Guardia Chalaca hasta la Av. Óscar R. Benavides en su cruce con la Av. de los Insurgentes.



En la Figura N° 4.18 se muestra una captura de la línea de transmisión existente en la zona de influencia del proyecto aledaña a la Estación Buenos Aires E2.



Figura N° 4.18: Línea de transmisión L-645, sector Av. Óscar R. Benavides  
Fuente: Captura de *Google Street View* de diciembre del 2014

#### 4.2.1.2 Planteamiento de Liberación

El planteamiento de liberación adoptado para el caso en cuestión fue integral para todo el tramo de línea de transmisión que afectaba el proyecto (incluyendo la estación Buenos Aires E2). Dicho planteamiento fue trabajado de manera independiente a las afectaciones de baja tensión, media tensión y alumbrado público.

El trazo de la línea de transmisión reubicada inicia a 33 m del cruce de la Av. República de Panamá con el Jr. Supe, continua por este último, luego por la Av. Alfredo Palacios, después por la Av. Pérez Salmón y finalmente por la Av. de los Insurgentes (o Av. Juan Velasco Alvarado). En la Figura N° 4.19 se muestra el trazo de la línea de transmisión reubicada.

En su trayecto, los trabajos de reubicación e instalación de la línea de transmisión reubicada abarcan la construcción de 3643 m de ductos e instalación de redes en todo su trayecto, tanto en la berma central como en la calzada según el tramo; la construcción de 7 cámaras de paso, 5 cámaras de empalme y 3 postes.

En la Figura N° 4.20 se muestran capturas de los trabajos durante su ejecución.

Se verificó que el planteamiento de liberación adoptado funciona y deja libre de la interferencia a las estructuras del proyecto afectadas.

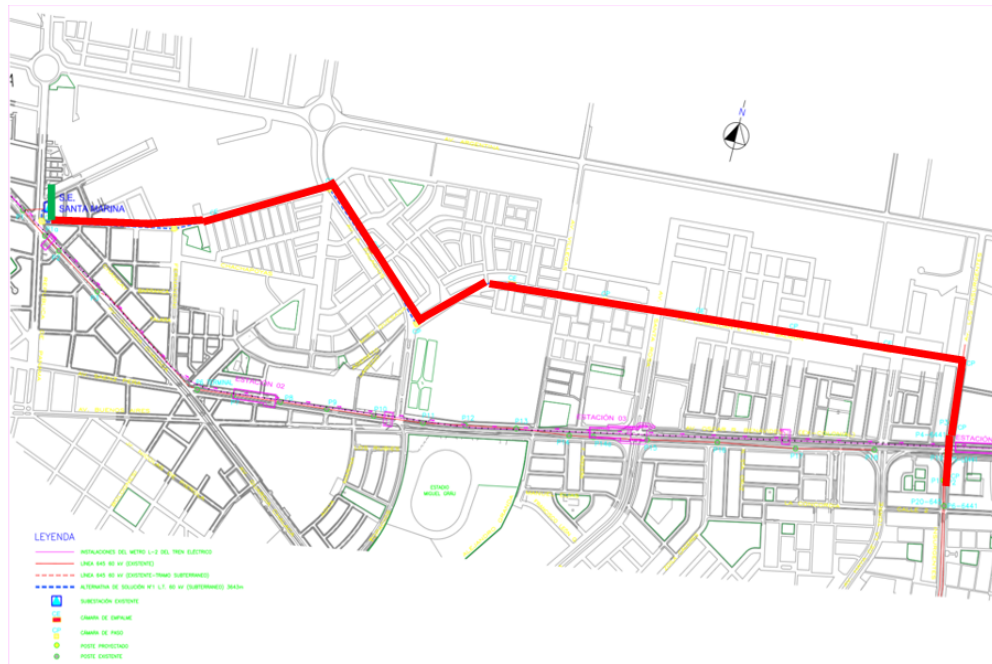


Figura N° 4.19: Trazo de red de línea de transmisión reubicada  
Fuente: Informes de seguimiento AATE



(a) Canalizado de línea de transmisión en Av. Insurgentes con Av. Benavides



(b) Instalación de poste en Av. Insurgentes con Av. Benavides

Figura N° 4.20: Ejecución de trabajos para reubicar Línea de Transmisión L-645  
Fuente: Informes de Seguimiento AATE

Finalmente, se señalan los plazos en que se llevó a cabo la gestión y ejecución de la liberación de interferencias de energía eléctrica de alta tensión en la Tabla N° 4.4.



Tabla N° 4.4: Cuadro de fechas para liberación de interferencias de energía eléctrica de alta tensión de EDELNOR (hoy ENEL)

Fuente: Elaboración propia

Interferencia Liberada	Responsable	Inicio	Fin
<b>REDES ELECTRICAS AT</b>		28-abr-14	19-dic-15
Identificación de redes afectadas	ENTIDAD	28-abr-14	01-sep-14
Gestión de Convenio	ENTIDAD EPSP	02-sep-14	28-oct-14
Ejecución de reubicación	EPSP	15-oct-14	19-dic-15

#### 4.2.2 Redes de MT, BT y AP

##### 4.2.2.1 Infraestructura Afectada

La evaluación e identificación de interferencias de redes eléctricas de media tensión, baja tensión y alumbrado público se efectúa individualmente por estructura afectada. Es decir, en el caso en particular, será solo para la geometría de la estación Buenos Aires E2 del proyecto.

En tal sentido, las redes identificadas que interfieren con la ejecución del proyecto son las que siguen:

- Redes del sistema de distribución primaria (media tensión)

De la identificación de redes existentes y su interacción con la geometría del área de concesión de la estación Buenos Aires E2, se advierte una línea de 10 kV que interfiere con el proyecto en la Av. Óscar R. Benavides, ubicada de manera subterránea en la vereda del lado derecho en sentido este-oeste (ver Figura N° 4.21).

- Redes del sistema de distribución secundaria (baja tensión)

Para el caso de las redes de baja tensión existentes que interfieren con el proyecto, se identificó la red del sistema de distribución secundario ubicada en la Av. Óscar R. Benavides en el lado derecho en sentido este-oeste, entre la Ca. Tacna y la Ca. Arica (ver Figura N° 4.22).

- Redes del sistema de alumbrado público

Finalmente, se identificaron redes de alumbrado público que se encuentran dentro del área de concesión de la estación, las mismas que se ubican en la Av. Óscar R. Benavides, tanto en la berma central como en el lado izquierdo en sentido este-oeste (ver Figura N° 4.23).

Las redes de alumbrado público previamente señaladas pueden advertirse

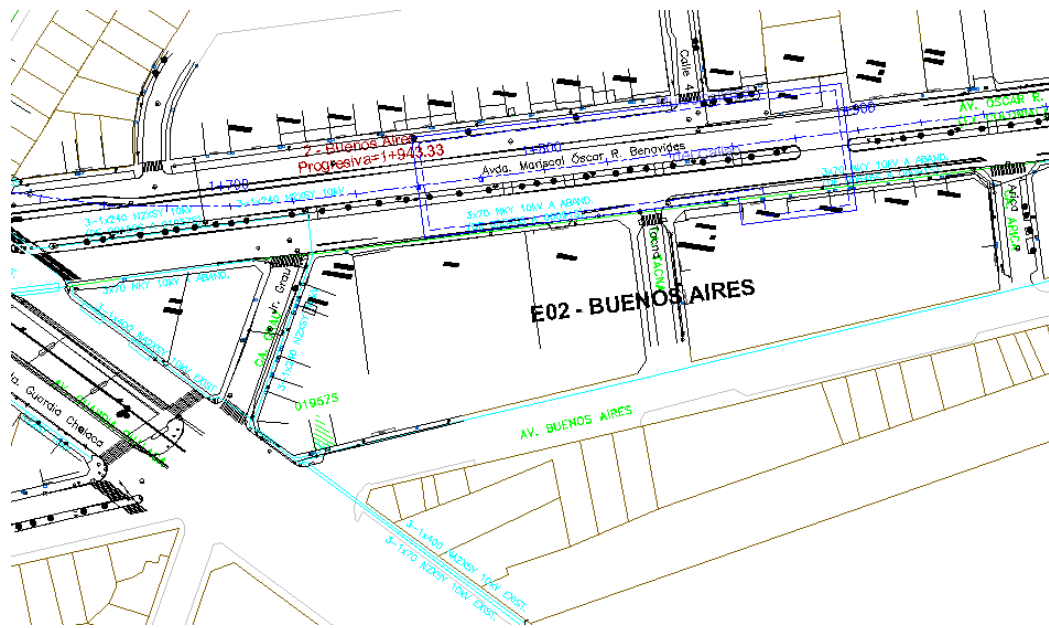


Figura N° 4.21: Redes de MT afectadas por el proyecto  
Fuente: Planos del proyecto de reubicación suministrados por Edelnor

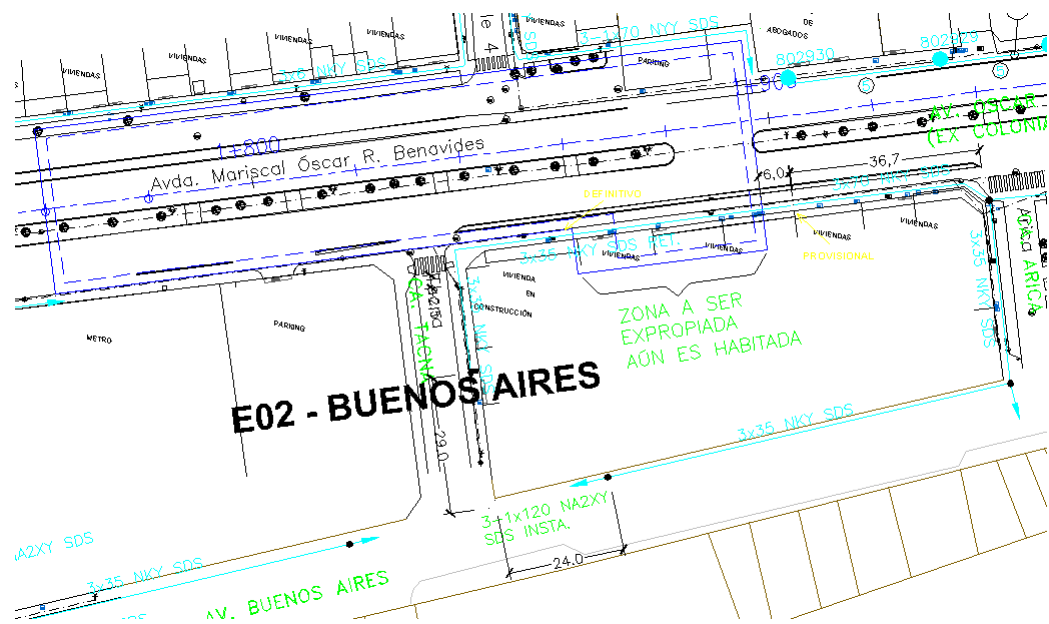


Figura N° 4.22: Redes de BT afectadas por el proyecto  
Fuente: Planos del proyecto de reubicación suministrados por Edelnor

en capturas de la zona, como la presentada en la Figura N° 4.24. Asimismo, es de notar que las redes de alumbrado público son subterráneas, las redes aéreas que se vislumbran en la berma central corresponden a la Línea de transmisión y la fibra óptica de Viettel instalada sobre los postes de alumbrado público.



la Av. Benavides (ver Figura N° 4.25).

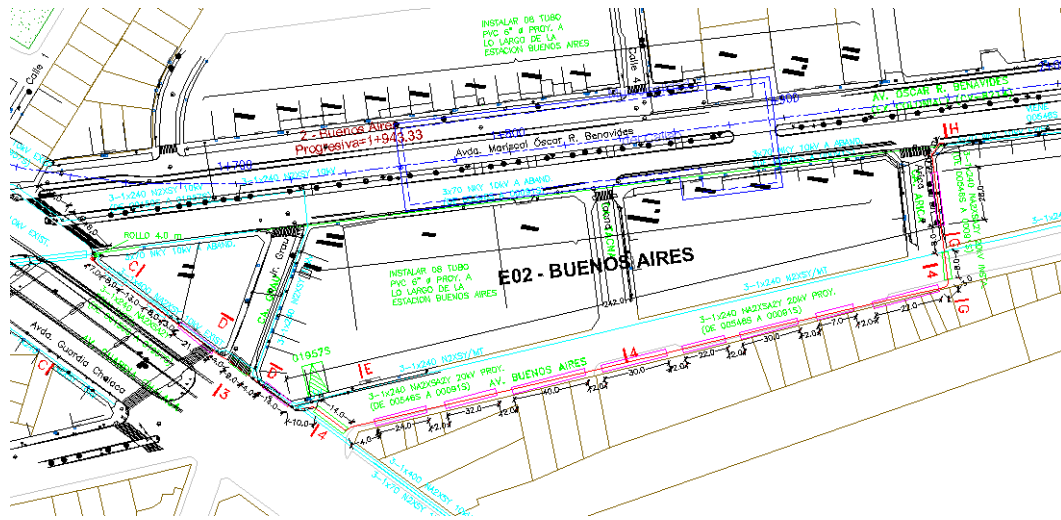


Figura N° 4.25: Esquema de reubicación de red de MT en Estación E2 Buenos Aires  
Fuente: Planos del proyecto de reubicación suministrado por Edelnor

Dicha alternativa consideró la construcción y canalización de 1,212 m de cable de media tensión NA2XSA2Y, 270 m de los cuales se ejecutaron mediante entubado de 2 vías con tubo PVC de 6", y otros 31 m mediante 3 cruzadas de 10 vías.

- Redes del sistema de distribución secundaria (BT)

La solución para la interferencia de redes de baja tensión afectada involucró la instalación de 53 m de cable NA2XY de 1 kV, el mismo que cierra la red instalada en toda la cuadra, y de esta manera poder puentear el tramo afectado por la geometría de la estación en el sector ubicado en la Av. Óscar R. Benavides (Ver Figura N° 4.26).

Una vez instalado este sector, canalizado al igual que el resto de la cuadra, se realizaron 2 empalmes con la red existente y procedió a retirar el sector que interfiere con la estructura, donde se instalaron 3 puntas muertas, liberando de esta manera la interferencia de BT identificada en el sector.

- Redes del sistema de alumbrado público (AP)

La solución para la reubicación del sistema de alumbrado público involucra dos fases separadas en el tiempo y que dependen de factores asociados a la construcción del proyecto principal.

Primeramente, se ejecuta el retiro y desinstalación de postes y redes de AP, el mismo que depende de la fecha del cerramiento de obra principal para la construcción de la Estación proyectado, a partir de tal fecha el trabajo de desinstalación y retiro de redes y postes de AP se ejecuta 45 días antes,

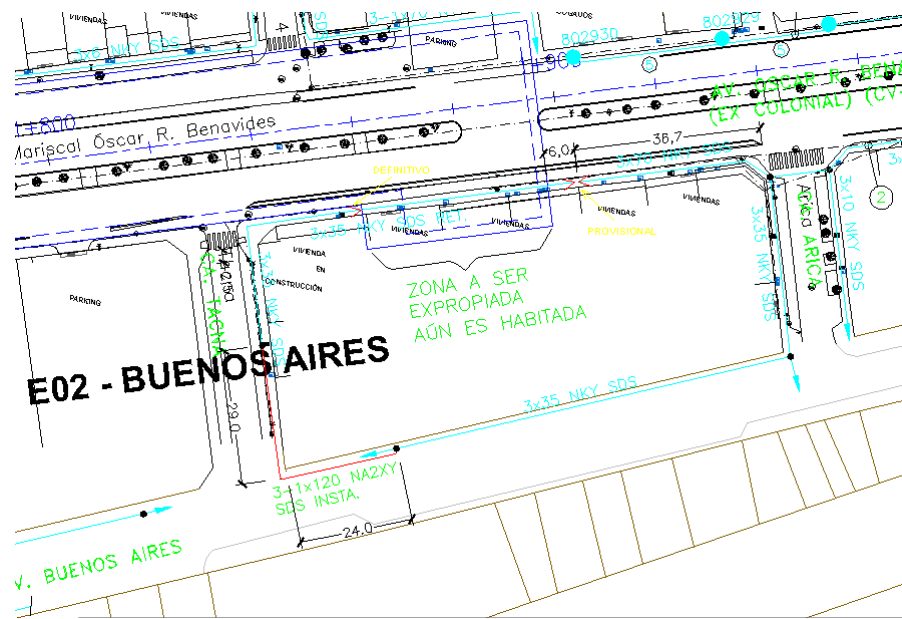


Figura N° 4.26: Esquema de reubicación de red de BT en Estación E2 Buenos Aires  
Fuente: Planos del proyecto de reubicación suministrado por Edelnor

de modo que llegada la fecha del cerramiento de obra, los postes y redes de AP ya se encuentran desinstaladas; de ese mismo modo, se garantiza la visibilidad y seguridad manteniendo el alumbrado público el mayor tiempo posible antes de la intervención del área para la ejecución del proyecto.

Posteriormente, se realizarán los trabajos de reposición e instalación de alumbrado público. Dichos trabajos dependen temporalmente de la construcción de la Estructura del proyecto, puesto que se construirán junto a la Inserción Urbana, es decir, posterior a la construcción de la caja de la estación. A la fecha de la redacción del presente Trabajo de Suficiencia, la Estación Buenos Aires E2 se encuentra en ejecución, por lo que aún no se han ejecutado los trabajos de reposición de la red de alumbrado público, quedando pendiente estos trabajos.

La estrategia de liberación en su primera fase involucró, por un lado, la instalación de canalizados en sendos sectores para completar los circuitos y poder realizar el puenteo de las redes afectadas posteriormente: 24 m de 3-1x70 NA2Y en el cruce de la Av. Óscar R. Benavides con Ca S/N; 23.5 m de 3-1x70 NA2XY en la Av. Guardia Chalaca entre la Ca. Grau y la Av. Buenos Aires; 43 m de 3-1x70 NA2XY en la Av. Buenos Aires, a 10 m del cruce con la Av. Guardia Chalaca; y 35 m de 3-1x70 NA2XY en la berma central de la Av. Benavides entre la Ca. Arica y la Ca. Tarapacá, además de los 8 empalmes rectos correspondientes (2 para cada tramo). Por otro lado, se instalaron 3 puntas muertas a fin de desactivar las redes afectadas (ver Figura N° 4.27).

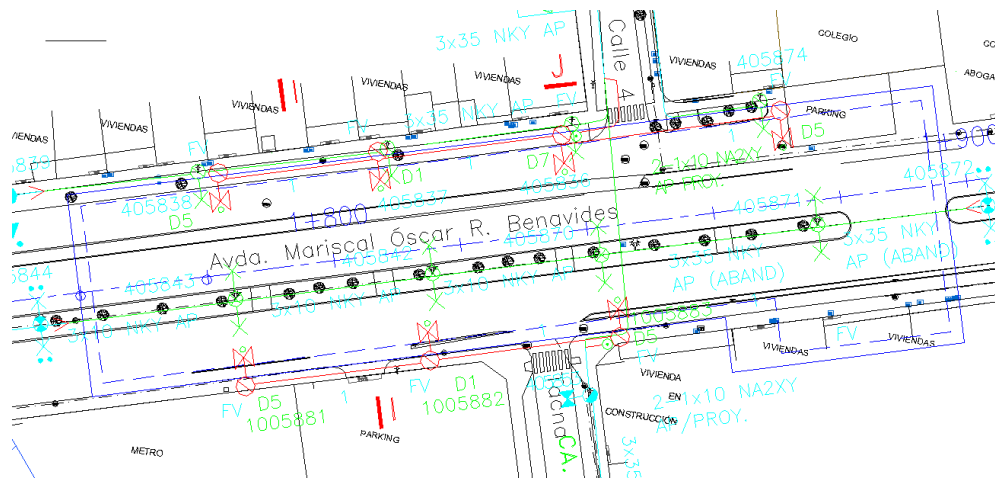


Figura N° 4.27: Esquema de reubicación de redes de AP  
Fuente: Planos del proyecto de reubicación suministrado por Edelnor

Las redes mostradas en verde en el esquema de la Figura N° 4.27 representan a las redes que se retiraron para la construcción del proyecto. Mientras que las redes en color rojo son las que se repondrán después de la construcción de la estación (pendientes de ejecutar a la fecha de redacción del presente documento).

La reposición de los postes de alumbrado público se pretende realizar al lado derecho y lado izquierdo de la Av. Óscar R. Benavides, sentido este-oeste, 4 y 3 postes respectivamente. Esta propuesta dejará libre de postes de AP a la berma central y, evidentemente, requerirá la instalación de 7 postes, sus respectivas redes canalizadas y dos empalmes rectos.

Finalmente, se señalan los plazos en que se llevó a cabo la gestión y ejecución de la liberación de interferencias de energía eléctrica de media y baja tensión en la Tabla N° 4.5.

Tabla N° 4.5: Cuadro de fechas para liberación de interferencias de energía eléctrica de alumbrado público y media y baja tensión de EDELNOR (hoy ENEL)

Fuente: Elaboración propia

Interferencia Liberada	Responsable	Inicio	Fin
<b>REDES ELECTRICAS MT-BT-AP</b>		28-abr-14	14-oct-15
Identificación de redes afectadas	ENTIDAD	28-abr-14	01-sep-14
Gestión de Convenio	ENTIDAD EPSP	02-sep-14	28-oct-14
Ejecución de reubicación	EPSP	03-may-15	14-oct-15



## 4.3 REUBICACIÓN DE REDES DE GAS

### 4.3.1 Infraestructura Afectada

Para el caso en cuestión, se identificó una red de polietileno de 63 mm de diámetro y una acometida de 20 mm de diámetro sin conexión que se vio afectada por la geometría del área de concesión de la estación Buenos Aires E2. Como se evidencia en la Figura N° 4.28, el tramo afectado de la referida red de gas natural no es significativo. La longitud de la tubería de 60 mm afectada asciende a 25 m y según se informó en los planos del proyecto de reubicación, fue instalada meses antes de la ejecución de dicho proyecto de reubicación.

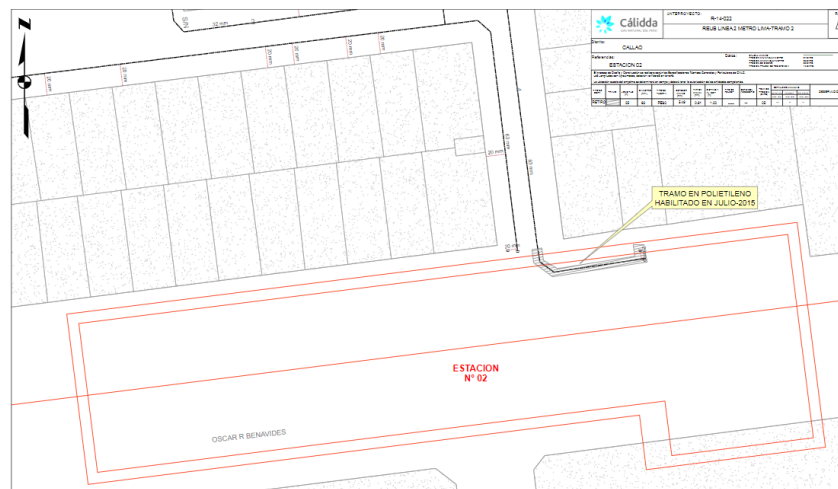


Figura N° 4.28: Red de Gas identificada como interferencia en E2  
Fuente: Planos del proyecto de reubicación suministrado por Cálidda

### 4.3.2 Planteamiento de Liberación

Como podrá advertirse de la captura anteriormente presentada en la Figura N° 4.28, la solución para la liberación de la interferencia identificada, es anular dicho tramo. Al ser una afectación menor, la EPSP Cálidda optó por realizar la anulación del tramo a su costo, entendiéndose que a la posteridad instalará la red para atender los clientes de la Av. Benavides más cercana al límite de propiedad, o también puede realizarlo posterior a la ejecución del proyecto principal, por encima de la estación ya construida.

Se señalan los plazos en que se llevó a cabo la gestión y ejecución de la liberación de interferencias de gas natural en la Tabla N° 4.6.

Tabla N° 4.6: Cuadro de fechas para liberación de interferencias de gas natural de CÁLIDDA

Fuente: Elaboración propia

Interferencia Liberada	Responsable	Inicio	Fin
<b>REDES DE GAS - CÁLIDDA</b>		01-dic-15	12-may-16
Identificación de redes afectadas	ENTIDAD	01-dic-15	07-dic-15
Gestión de Convenio	ENTIDAD EPSP	NA	NA
Ejecución de reubicación	EPSP	15-abr-16	12-may-16

#### 4.4 DIAGNÓSTICO DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS

La ciudad de Lima no solo se encuentra altamente saturada de redes de servicios públicos al ser la ciudad más poblada del Perú, también acoge un alto número de sitios arqueológicos y monumentos históricos que enriquecen el patrimonio cultural del Perú.

Ahora bien, de acuerdo al contrato de concesión del Proyecto Línea 2, los restos arqueológicos, incluyendo los monumentos históricos, que representen un obstáculo a la ejecución normal de las obras, serán tratados bajo el enfoque de liberación de interferencias.

Es así que, durante las etapas preinversión e inversión, se investigaron los trabajos arqueológicos realizados en los distritos de Lima y Callao dentro de la zona de influencia del Proyecto (investigación bibliográfica). Asimismo, se realizaron trabajos de prospección arqueológica en el área de estudio (trabajo de campo) que involucró el recorrido de todo el trazo del proyecto Línea 2 y Ramal 4, realizando un registro de los sitios en libretas de campo, así como registrando las localizaciones y realizando el registro fotográfico a cada kilómetro de recorrido.

La información recopilada se consolidó en mapas arqueológicos e informes de estudios arqueológicos del Proyecto que concluyen, entre otros, los restos arqueológicos y monumentos históricos presentes en la zona de influencia del proyecto, así como la estrategia a implementar para cada uno de ellos durante la ejecución del proyecto, o previa a la misma.

En ese orden de ideas, se presenta una captura del mapa arqueológico desarrollado durante el estudio de preinversión del Proyecto (ver Figura N° 4.29). En él se grafican la zona de influencia directa (en líneas rojas) e indirecta (líneas azules) del Proyecto, así como las estructuras del proyecto y los sitios arqueológicos y monumentos históricos presentes a lo largo del mismo.

Como es de notar de la mencionada figura presentada, no se advierte la presencia de ningún resto arqueológico o monumento histórico en las inmediaciones de la





Figura N° 4.29: Captura de Mapa Arqueológico del Proyecto - Preinversión  
Fuente: Estudios de Preinversión Línea 2

#### Estación Buenos Aires E2.

Posteriormente, durante la etapa de inversión, el informe de estudio arqueológico elaborado por el Concesionario (con mayor grado de detalle) en el Callao concluyó la presencia de un (1) resto arqueológico cercano a la Estación Gambetta E4-01 (Cerro la Regla) y (2) Monumentos históricos cercanos a las Estaciones Puerto del Callao E01 (Ambiente Urbano Monumental Barrio de Obreros y Empleados) y Carmen de la Legua E05 (Iglesia Nuestra Señora de Carmen de la Legua), así como la recomendación a ejecutar correspondiente, en los tres casos, a un monitoreo arqueológico durante la ejecución de las obras.

A continuación, se presentan las ubicaciones del resto arqueológico y los monumentos históricos en relación con el trazo del Proyecto Línea 2 y sus estructuras en la Figura N° 4.30.

De esta manera, con los resultados del estudio arqueológico conducido por el Concesionario del Proyecto, se confirma el diagnóstico del estudio de preinversión referido a que en las inmediaciones de la Estación Buenos Aires E2 no existen interferencias de restos arqueológicos presentes.

Sin perjuicio de ello, durante la etapa de construcción del Proyecto, el Concesionario deberá implementar el Plan de Monitoreo Arqueológico correspondiente. Dicho Plan de Monitoreo se ejecuta poniendo mayor énfasis en las áreas colindantes al Monumento Histórico y Ambiente Urbano Monumental identificado y registrado.

En efecto, el aludido estudio arqueológico conducido por el Concesionario propone un procedimiento ante el hallazgo fortuito de material cultural durante la ejecución de la obra, el mismo que se presenta en la Figura N° 4.31.

Figura N° 4.30: Restos Arqueológicos y Monumentos Históricos identificados en el Proyecto Línea 2 - Callao

Fuente: Estudios Arqueológicos elaborados por el Concesionario del Proyecto Línea 2



(a) Sitio arqueológico Cerro la Regla



(b) Inmueble de Valor Histórico Iglesia de Nuestra Señora del Carmen de la Legua



(c) Ambiente Urbano Monumental Barrio de Empleados y Obreros

Cuadro N°04: Procedimiento ante el hallazgo de material cultural

PASOS	PROCEDIMIENTO
Paso 1	El supervisor o responsable de la ejecución en obras, comunicará al arqueólogo para que analice las evidencias reportadas con el fin de que se determine su verdadera procedencia. El material será fotografiado y se recolectará algunas muestras de los restos encontrados sólo si estos corren peligro inmediato de ser destruidos, caso contrario, no se removerán los restos y se procederá al registro para elaborar el informe respectivo.
Paso 2	Enviar carta a la Dirección General de Patrimonio Arqueológico, para informar del hecho, resaltando la naturaleza involuntaria y fortuita del hallazgo.
Paso 3	El procedimiento normal implica la designación de un supervisor del M.C para la inspección del lugar y determinar si los restos hallados tienen valor cultural y decidir en campo la adopción de medidas para su conservación y/o rescate. Al supervisor se le proporcionará las facilidades necesarias para que realice su peritaje. La opinión de las autoridades del M.C es importante para continuar con los trabajos en la zona del hallazgo.

- Los trabajos de rescate o delimitación que se originen luego del trabajo de campo serán adoptados como medidas de protección y/o mitigación, previo aviso y autorización del Ministerio de Cultura.

Figura N° 4.31: Procedimiento ante hallazgos de material cultural

Fuente: Estudios Arqueológicos elaborados por el Concesionario del Proyecto Línea 2

Cabe recalcar que este procedimiento, en caso corresponda, será conducido directamente por parte del Concesionario durante la ejecución propia del proyecto posterior a la entrega de áreas correspondientes.

## **CAPÍTULO V: LIBERACIÓN DE INTERFERENCIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO**

El estudio del proceso de ejecución de los trabajos de reubicación de redes de agua potable y alcantarillado para la construcción del proyecto Línea 2 es el punto central del presente trabajo de suficiencia.

Es preciso comentar que dicho procedimiento se vio afectado en gran medida por la coyuntura legislativa de aquel entonces: a la fecha de suscripción del contrato de concesión para la construcción del proyecto Línea 2 y Ramal Av. Faucett - Av. Gambetta, solo se tenía el marco de la Ley de Contrataciones del Estado (LCE) para ejecutar los trabajos de reubicación de redes de agua potable y alcantarillado en todo el proyecto.

Es por ello que se impulsó la suscripción de la Adenda 1 al contrato de concesión, para posibilitar encargar al Concesionario la ejecución de la liberación de interferencias de, entre otros, redes de agua potable y alcantarillado. Dichos contratos, denominados Acuerdos de Encargo, permitirían agilizar la ejecución de las obras de liberación de interferencias debido a la naturaleza privada del concesionario, y su sistema de gestión.

Posteriormente, gracias a la promulgación del DL 1366 que actualizó el DL 1192, entre otros, autorizando la inaplicación de la LCE (mediante el régimen especial de contrataciones) para la contratación de consultoría de obras y ejecución de obras hasta por 3600 UIT que se requieran en el marco procedimientos desarrollados del DL 1192 para proyectos de infraestructura, como lo es el proyecto Línea 2; y debido a las extensas demoras en el avance de la ejecución de los trabajos de liberación de interferencias de redes de agua potable y alcantarillado llevados a cabo por el concesionario, se optó por resolverlos y contratar los saldos de obra mediante los contratos de Régimen Especial previamente indicados.

### **5.1 IDENTIFICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO AFECTADAS**

La afectación más crítica identificada en la estación Buenos Aires E2 es la referida a las redes de agua potable y alcantarillado, administradas y operadas por SEDAPAL.

#### **5.1.1 AGUA POTABLE**

Las redes de agua potable identificadas en el área, son de múltiples tipos y de sendos diámetros y materiales, debido a que fueron instaladas a lo largo de un periodo extenso de tiempo, varias de ellas bajo normativas técnicas que no se encuentran vigentes al día de hoy, pero que perduran en funcionamiento a la fecha de identifi-

cación.

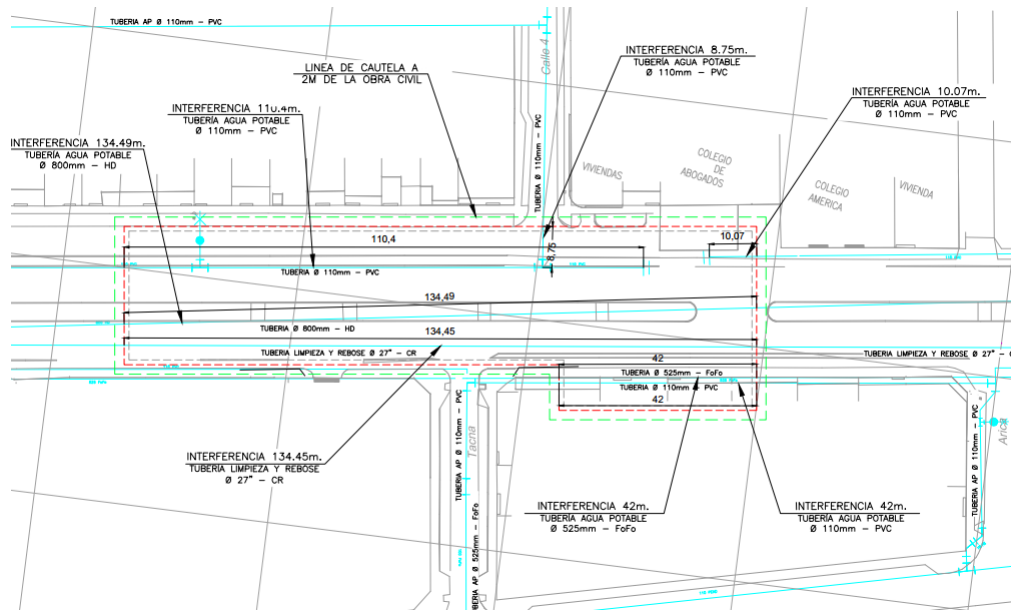


Figura N° 5.1: Redes de agua potable existentes en el área de concesión Buenos Aires E2  
Fuente: Planos de Grado de Obstrucción al Proyecto

Las redes de agua potable que interfieren con la construcción de la Estación Buenos Aires E2 del proyecto Línea 2 mostradas en el esquema de la Figura N° 5.1 se listan a continuación:

- Red secundaria de agua potable Ø110 mm de PVC  
Se identificaron 4 tramos con estas características afectados directamente por la geometría de la estación, tales tramos se sitúan en: i) paralelo a la Av. Benavides, en el margen izquierdo sentido oeste-este, 110.4 m; ii) paralelo a la Av. Benavides, en el margen izquierdo sentido oeste-este, 10.07 m; iii) perpendicular a la Av. Benavides, en el margen izquierdo sentido oeste-este, 8.75 m; y, iv) paralelo a la Av. Benavides, en la vereda del margen derecho sentido oeste-este, 42 m.
- Red primaria de agua potable Ø800 mm de HD  
Se identificó un único tramo de estas características afectado, ubicado en la berma central de la Av. Benavides y con una afectación directa de 134.49 m.
- Tubería de limpieza y rebose Ø27” de CR  
Se identificó un único tramo de estas características afectado, ubicado en la calzada de sentido oeste-este de la Av. Benavides y con una afectación directa de 134.45 m.





A su vez, se identificó un tramo de 134.45 m en la ciclovía del margen derecho en sentido oeste-este de la Av. Benavides. Asimismo, se verifica la afectación de un buzón en esta red a la altura de la Ca. Tacna.

- Red secundaria de alcantarillado Ø200mm de CSN

Se identificó un tramo de 112.47 m afectado en la calzada de vía auxiliar de la Av. Benavides, sentido este-oeste, incluyendo un buzón de arranque.

- Red secundaria de alcantarillado Ø250mm de CSN

Se identificó un tramo de 18.73 m afectado en la calzada de la Av. Benavides, sentido este-oeste, incluyendo un buzón de arranque.

- Red secundaria de alcantarillado Ø355mm de CSN

Se identificó un tramo de 28.81 m afectado en la calzada de la Av. Benavides, sentido este-oeste, el mismo que desemboca en una de las redes de Ø1200mm antes indicadas.

## 5.2 EJECUCIÓN DE OBRA MEDIANTE ACUERDO DE ENCARGO

Como se indicó anteriormente, la obra de reubicación de redes de agua potable y alcantarillado en la Estación Buenos Aires E2 se ejecutó en 2 fases coyunturales: la primera a través del Acuerdo de Encargo con el concesionario y, luego de su resolución, la segunda a través de un contrato de Régimen Especial administrado por la AATE y posteriormente cedido a la ATU (debido a la fusión por absorción que se llevó a cabo en el 2020).

Conviene entonces, resaltar que se tuvo un proyecto de reubicación aprobado que involucraba la reubicación de la totalidad de la infraestructura afectada; no obstante, debido a la resolución del acuerdo de encargo, se ejecutó solo parcialmente.

### 5.2.1 Proyecto de Reubicación

Para determinar el trazo que deberán seguir las redes reubicadas, es necesario tomar en consideración no solo la geometría de la estructura de la estación y su respectiva línea de cautela de 2 m, sino también las redes subterráneas, aéreas y obstáculos presentes en el área de intervención del proyecto de reubicación en cuestión. Es por ello que primero se debe inventariar y superponer todas las redes e infraestructura existentes y sus reubicaciones proyectadas en las inmediaciones del área, compatibilizándolos con el proyecto de reubicación, de esta manera, reduciendo la probabilidad de encontrar una interferencia para la ejecución de los trabajos de reubicación.

Este trabajo de compatibilización es de vital importancia en la proyección del trazo de las redes reubicadas, en especial para el caso de las redes de agua potable y

alcantarillado, puesto que los trabajos a ejecutar incluyen excavaciones de zanjas profundas y sus respectivos taludes, de corresponder, que requieren de áreas libres de considerable extensión para llevarse a cabo (ver Figura N° 5.3).

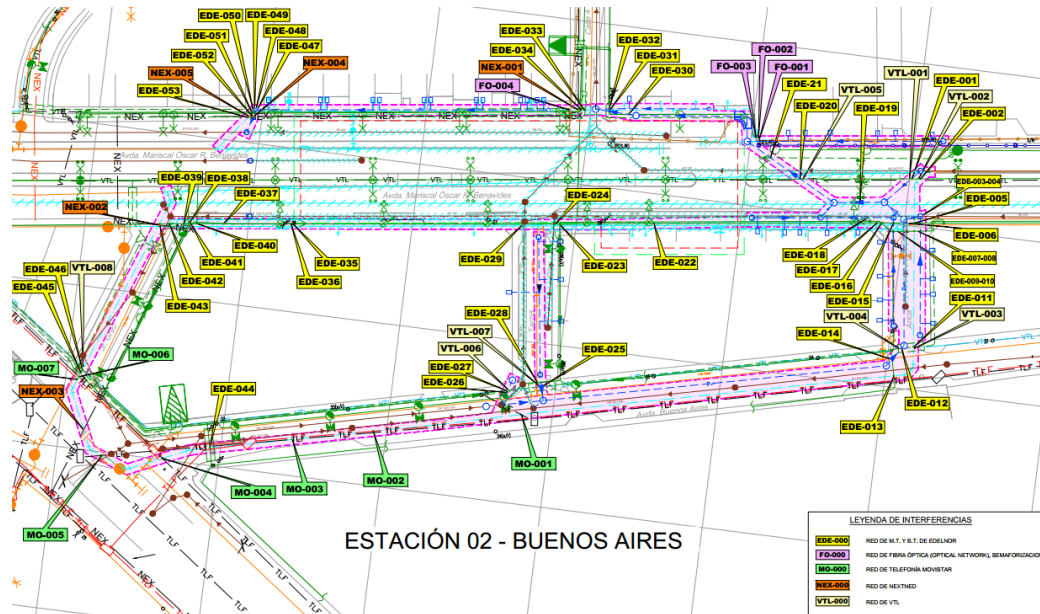


Figura N° 5.3: Superposición de redes existentes y proyectadas en el área de intervención del proyecto de reubicación de redes de agua y alcantarillado de la E2  
 Fuente: Planos del proyecto de liberación de interferencias

Como es de advertirse en la figura precedente, se requiere tener identificadas todas las redes de servicio público existentes en el área de intervención, de manera que pueda definirse adecuadamente una alternativa para la reubicación de redes de agua potable y alcantarillado, evitando así sobrecostos, paralizaciones y demoras por nuevas reubicaciones que pudieran requerirse en el curso de la ejecución del proyecto.

En el caso del proyecto de reubicación de redes de agua potable y alcantarillado, el primer problema que tuvo que superarse fue definir el trazo que tenga el menor grado de afectación a las redes de servicios públicos existentes, tales como redes eléctricas de Edelnor, redes de fibra óptica de Optical Networks, redes de semaforización de propiedad de la Municipalidad del Callao, redes de telefonía de Telefónica, redes de fibra óptica de Nextnet y redes de fibra óptica de Viettel.

Nótese que la afectación de redes de servicio público del proyecto de reubicación en cuestión no es necesariamente a las mismas redes con afectaciones identificadas por la geometría de la estructura del proyecto principal.



### 5.2.1.1 Agua potable

Luego de superponer las redes existentes y las alternativas de trazo de redes de agua potable reubicadas, se define el trazo con menor afectación que cumpla con el objetivo principal de liberar el área de concesión de la Estación Buenos Aires E2, minimizando la afectación, y con ello el costo, a las demás redes existentes en las inmediaciones del proyecto.

Ahora bien, con el fin de reducir la afectación al usuario final del servicio de agua y alcantarillado, se definieron fases y tramos constructivos dependientes de la disponibilidad de áreas y de la ejecución del proyecto principal (ver Figura N° 5.4).

Se definieron 3 fases de ejecución para el proyecto de reubicación de redes de agua potable condicionadas por el acceso y disponibilidad de áreas en las inmediaciones del proyecto:

- Área de propiedad privada pendiente de adquisición

Se identificó un área de propiedad privada que requiere adquirirse para la ejecución del proyecto principal. En vista que dicha adquisición se encuentra pendiente de efectuarse, se tendrá que tomar en consideración dos fases: una antes de disponer de esta área disponible y otra después de su adquisición.

- Propuesta de Inserción Urbana del proyecto Principal

A su vez, la ejecución del proyecto principal condicionó que las redes de agua reubicadas tendrían que restituirse posterior a la construcción de la estructura de la estación, a fin de guardar compatibilidad con la inserción urbana propuesta.

Como se podrá advertir, se definieron 9 tramos constructivos en la Fase I, dichos tramos se detallan a continuación:

- Tramo I

Involucra la construcción del tramo de la red de Ø110 mm de PVC entre el límite de propiedad y la línea de cautela de la estación, es decir, en la vereda de la Av. Óscar R. Benavides.

- Tramo II

Contempla la construcción de los empalmes de las redes secundarias instaladas en el tramo I con las redes existentes, de esta manera desactivando el tramo de redes secundarias afectadas en la zona norte del área de concesión de la Estación 2 Buenos Aires.

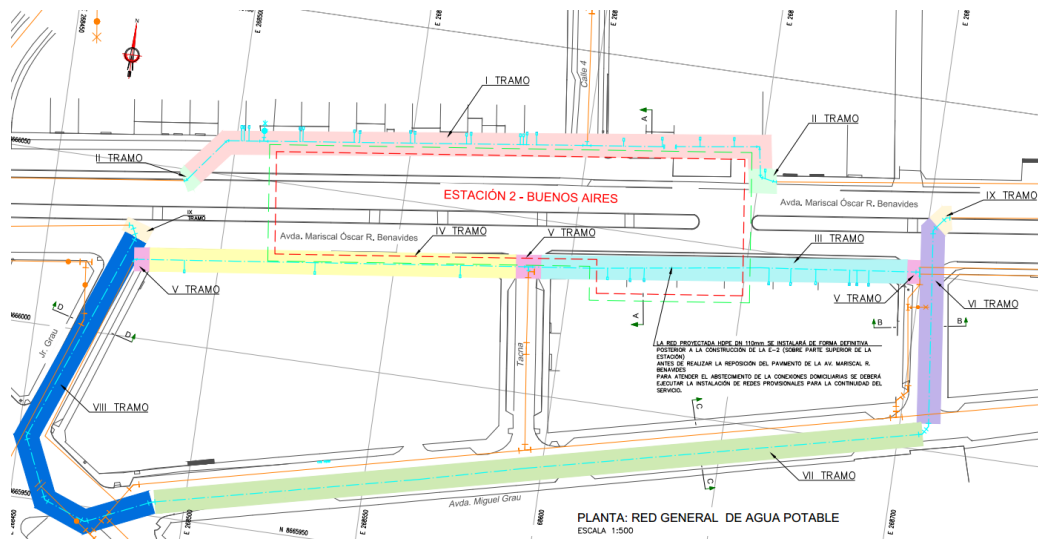


Figura N° 5.4: Fase I del proyecto de reubicación de redes de agua potable en la E2  
Fuente: Planos del proyecto de liberación de interferencias

- Tramo III y Tramo IV

Abarcan la construcción e instalación de las redes alledañas a las viviendas de la zona sur del área de concesión, ubicadas, en la mayor parte de su longitud, entre la línea de cautela de la estación y el límite de propiedad de las viviendas ubicadas en la Av. Óscar R. Benavides. No incluye los empalmes.

- Tramo V

Comprende la construcción de empalmes de las redes secundarias instaladas en el tramo III y IV a las redes existentes, desactivando las redes ubicadas dentro del área de concesión.

- Tramo VI, VII y VIII

Involucra la construcción de las redes para la reubicación de la red primaria de Ø800 mm de HD. El planteamiento fue construir el tramo de la Av. Arica (incluyendo dos carriles de la Av. Benavides), luego el tramo de la Av. Miguel Grau, y finalmente el tramo del Jr. Grau (incluyendo una calzada de la Av. Benavides). Se proyectaron en 3 tramos para reducir la afectación al tráfico y vecinos que hubiera significado la intervención simultánea de dichos tramos, pese a ser técnicamente factible. No incluye el empalme a las redes existentes.

- Tramo IX

Contempla la construcción de los empalmes de las redes primarias instaladas en los tramos VI, VII y VIII a las redes existentes, ubicados en la Av. Benavides (berma central y calzada). Con la ejecución de dichos trabajos se logra la

desactivación de la red primaria de Ø800 mm ubicada en la Av. Benavides que interfería con el área de concesión E2 Buenos Aires.

Cabe señalar, que en este planteamiento se proyectó la anulación de la tubería de limpieza y rebose de Ø27” de CR, ubicada en la calzada de sentido oeste-este de la Av. Benavides, debido a que en el proyecto de reubicación de redes de agua de la Estación Insurgentes E4, se desvió esta red hacia el colector de Ø1200 mm de la Av. Argentina, previamente desviándola por la Av. Insurgentes (ver Figura N° 5.5).

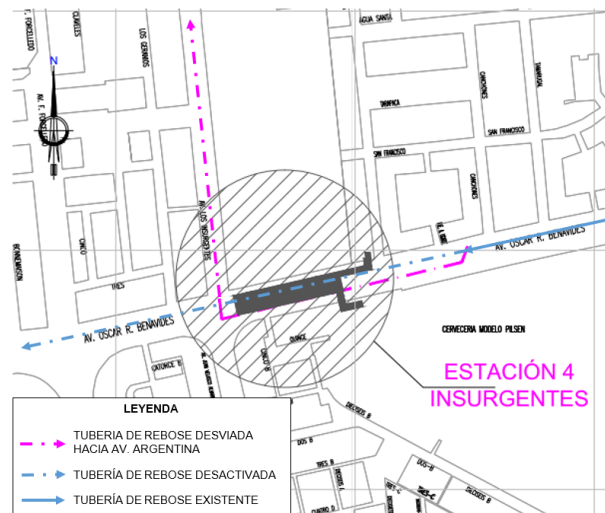


Figura N° 5.5: Esquema de desvío de tubería de limpieza y rebose en E4  
Fuente: Planos del proyecto de liberación de interferencias de la E4

En la fase II, se consideró la reubicación temporal de las redes secundarias de Ø110 mm de PVC de la zona sur en la Av. Benavides, de manera que se ubiquen fuera de la línea de cautela de la Estación Buenos Aires E2, de modo que pueda construirse la estructura de la estación sin inconvenientes (ver Figura N° 5.6). La ejecución de esta fase depende estrechamente de la adquisición de los predios privados sobre los cuales se proyecta realizar la reubicación.

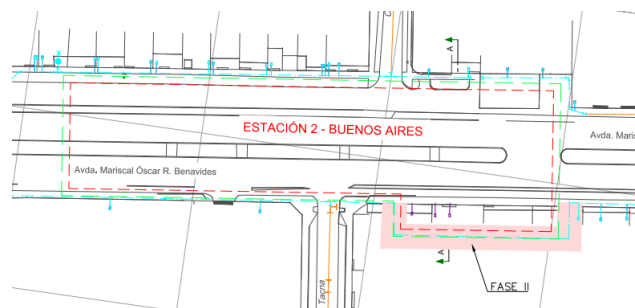


Figura N° 5.6: Fase II del proyecto de reubicación de redes de agua potable en la Estación E2  
Fuente: Planos del proyecto de liberación de interferencias de la E2

Al respecto, conviene brindar un mayor detalle respecto de los procedimientos de

adquisición de predios requeridos para culminar la liberación de interferencias.

En efecto, la adquisición de predios es una actividad esencial que normalmente se realiza de forma paralela a los procedimientos de liberación de interferencias. Estos se rigen a lo dispuesto en el Decreto Legislativo N.º 1192 y sus modificatorias. En dicho cuerpo normativo, se establece, entre otros, una secuencia de actividades para lograr adquirir los predios, ya sea vía trato directo o expropiación (ver Figura N.º 5.7).

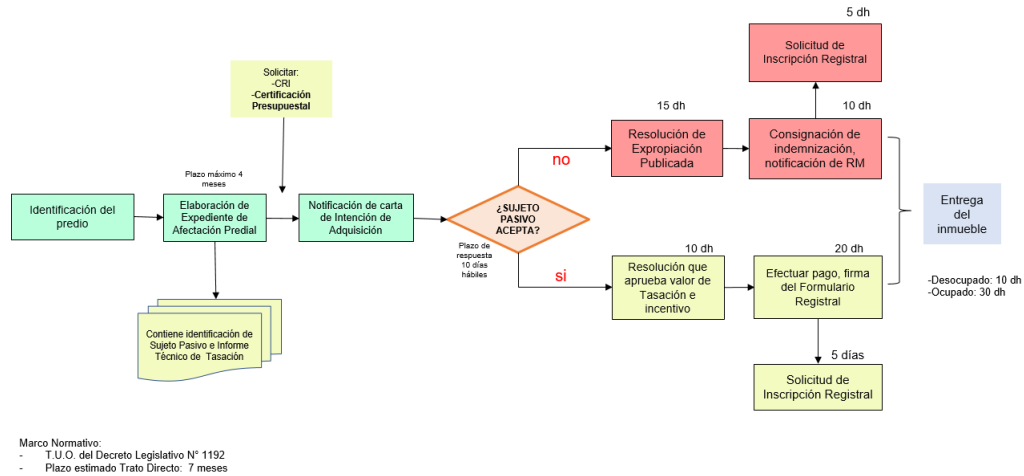


Figura N.º 5.7: Esquema de proceso de adquisición de predios privados según el DL N.º 1192  
 Fuente: Archivo SAPLI-ATU

Es importante mencionar que, si bien existe afectación de predios privados y también públicos, solo los primeros representan una limitante para la liberación de interferencias, en tanto son de acceso restringido. Para el proyecto de liberación de interferencias de redes de agua potable y alcantarillado de la Estación Buenos Aires E2 fue necesaria la adquisición de algunos predios privados para permitir la reubicación de las redes fuera del área requerida para la construcción la estación (ver Figura N.º 5.8).

Como es de notarse, en ciertos sectores la adquisición de predios condiciona el proceso de ejecución de liberación de interferencias al requerirse la libre disponibilidad de las áreas previo a la instalación de redes reubicadas. En tal sentido, debe darse prioridad a la adquisición de las áreas que restringen la ejecución de los trabajos de liberación de interferencias para reducir cualquier impacto en los plazos correspondientes.

Finalmente, en la fase III del proyecto se contempló la restitución definitiva de la red secundaria de Ø110 mm de PVC por encima de la estación, tal cual se muestra en la Figura N.º 5.9, posterior a su construcción y previa a la reposición del pavimento, de modo que la inserción urbana correspondiente guarde compatibilidad con los trazos de las redes de agua reubicadas (Ver Figura N.º 5.10).

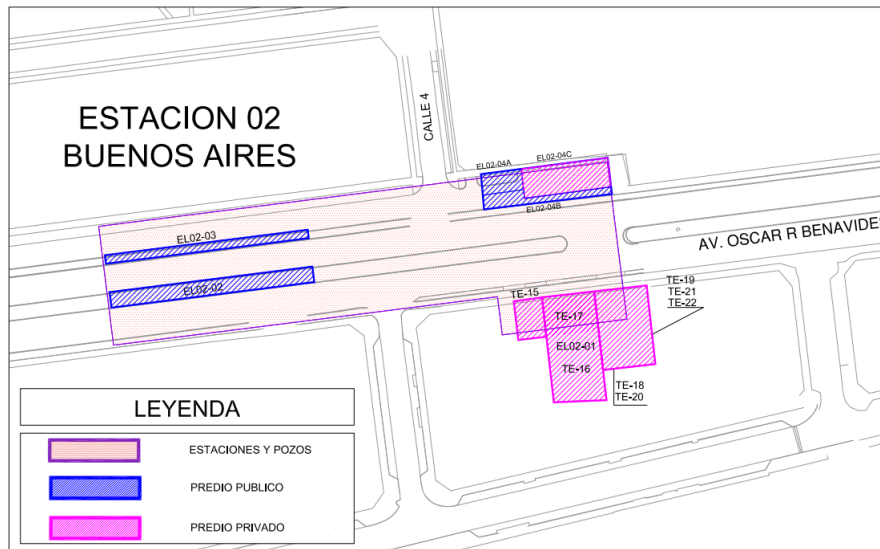


Figura N° 5.8: Predios afectados por el área de concesión Estación Buenos Aires E2  
Fuente: Archivo SAPLI-ATU

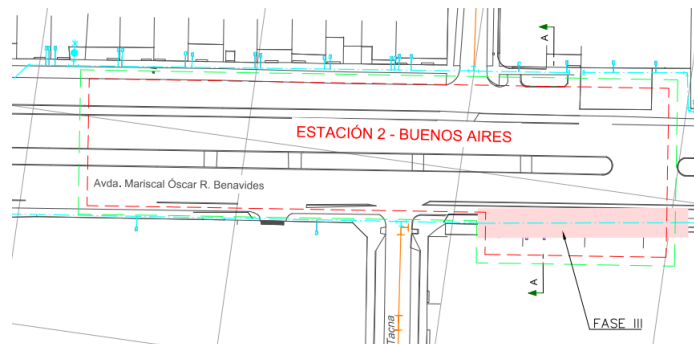


Figura N° 5.9: Fase III del proyecto de reubicación de redes de agua potable en la Estación E2  
Fuente: Planos del proyecto de liberación de interferencias de la E2

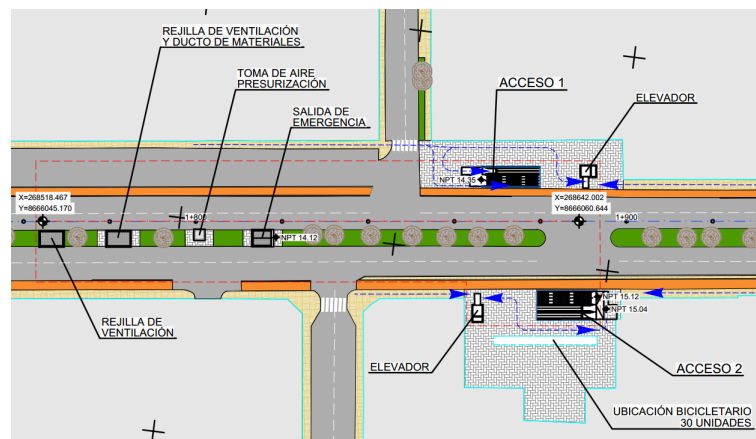


Figura N° 5.10: Inserción Urbana propuesta en E2  
Fuente: Planos del proyecto de liberación de interferencias de la E2

### 5.2.1.2 Alcantarillado

En lo que respecta a las redes de alcantarillado de la Estación E2, a diferencia del proyecto de reubicación de redes de agua potable, se proyectó su ejecución en una sola fase, pero de igual manera en sendos tramos constructivos para reducir el impacto de la ejecución en los usuarios finales (ver Figura N° 5.11).

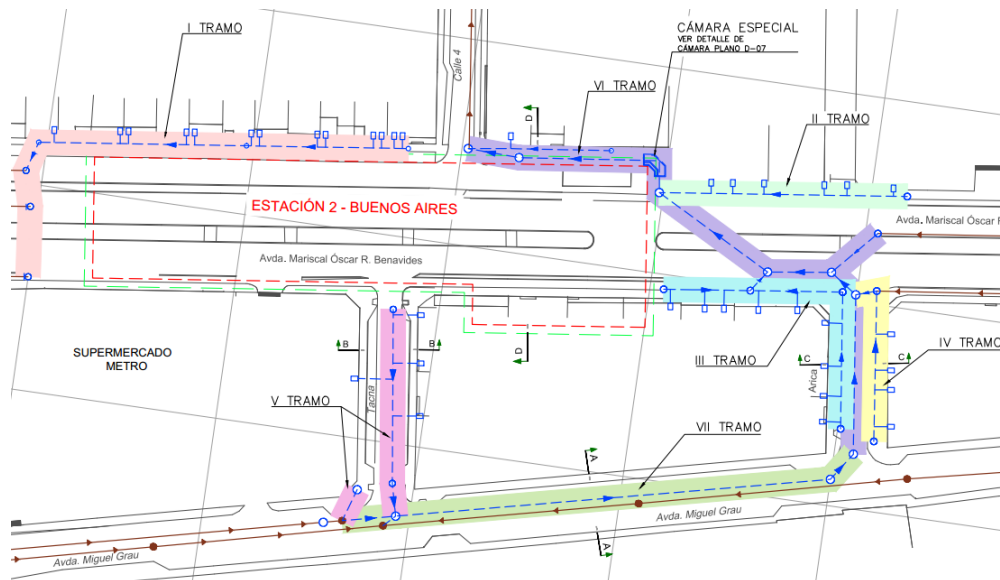


Figura N° 5.11: Tramos constructivos del proyecto de reubicación de alcantarillado en la E2  
Fuente: Planos del proyecto de liberación de interferencias de la E2

Como es de advertirse, se proyectó la reubicación de las redes de alcantarillado en siete tramos constructivos, con el fin de minimizar la afectación a los usuarios durante la ejecución del proyecto. Dichos tramos son los siguientes:

- Tramo I

Como primer tramo, se proyectó la construcción de la red secundaria de PVC DN 200 mm aledaño al límite de propiedad en la Av. Oscar R. Benavides, margen izquierdo en sentido oeste-este, el mismo que empalma en la Red Existente de alcantarillado DN 200 CSN. Incluye la construcción de 3 buzonetas en la vereda y 1 buzón en la calzada.

Asimismo, se proyectó la construcción de dos buzones de arranque para la red de alcantarillado DN 250 mm CSN, ubicada en la berma central, y para la red de alcantarillado DN 150 mm CSN, ubicada en el margen derecho, sentido oeste-este de la Av. Óscar R. Benavides

- Tramo II

En el segundo tramo, se proyectó la construcción del tramo de 60.28 m de tubería PVC DN 200 mm, en la Av. Óscar R. Benavides al margen izquierdo

en sentido oeste-este, a la altura del Pje. Arica. Incluye la construcción de 2 buzones.

- Tramo III

Contempla la ejecución de la red secundaria de PVC - DN 200 mm en la Av. Óscar R. Benavides y en el Pje. Arica, la misma que tiene una longitud de 76.75 m incluyendo la construcción de 4 buzones.

- Tramo IV

Involucra la construcción de un tramo de 36.53 m de alcantarillado de PVC DN 200 mm y sus dos buzones en el Pasaje Arica, margen derecho, sentido sur-norte.

- Tramo V

Involucra la construcción de dos tramos de red secundaria de alcantarillado de PVC DN 200 mm en el Pasaje Tacna, en ambas márgenes, de 9.94 m y 50.27 m en las márgenes derecha e izquierda en sentido sur-norte, respectivamente. Incluye la construcción de 3 buzones.

- Tramo VI

El tramo VI involucra la construcción de la red primaria de alcantarillado de HDPE de DN 1200 mm, desde el Pje. Arica, pasando por la Av. Benavides, rodeando la geometría de la estación hasta desembocar en la esquina de la Ca. 4 con la Av. Benavides. Durante su recorrido, incluye la construcción de 8 buzones, 1 de los cuales figura como una cámara especial, por su geometría y diseño específico.

Asimismo, involucra la construcción de la red de HDPE DN 355 mm y su buzón de derivación hasta desembocar en la red de DN 1200, en la Av. Benavides.

finalmente, contempla la construcción de la red secundaria de PVC de DN 200 mm de 34.80 m ubicada al norte de la geometría de la estación, aledaña al límite de propiedad en la Av. Óscar R. Benavides e incluye una buzóneta de arranque en dicha vereda.

- Tramo VII

Este tramo complementa la red de HDPE de DN 1200 del tramo VI, en la Av. Miguel Grau, con una distancia de 130.62 m y sus 3 buzones.

Es preciso indicar, que a nivel general la interferencia de redes de alcantarillado quedaría superada con el proyecto antes presentado, con la aclaración de que la cámara especial proyectada para el buzón BP-9 se ubica especialmente cerca de

la estructura, debido a la ausencia de mayor espacio para su ubicación (ver Figura N° 5.12). Es más, en la proyección en planta, es aparentemente afectado por los muros guía de los muros pantalla de la estación; no obstante, esta afectación no se concreta debido a que dicho muro guía se encuentra a una cota distinta que la parte aparentemente afectada de la cámara.

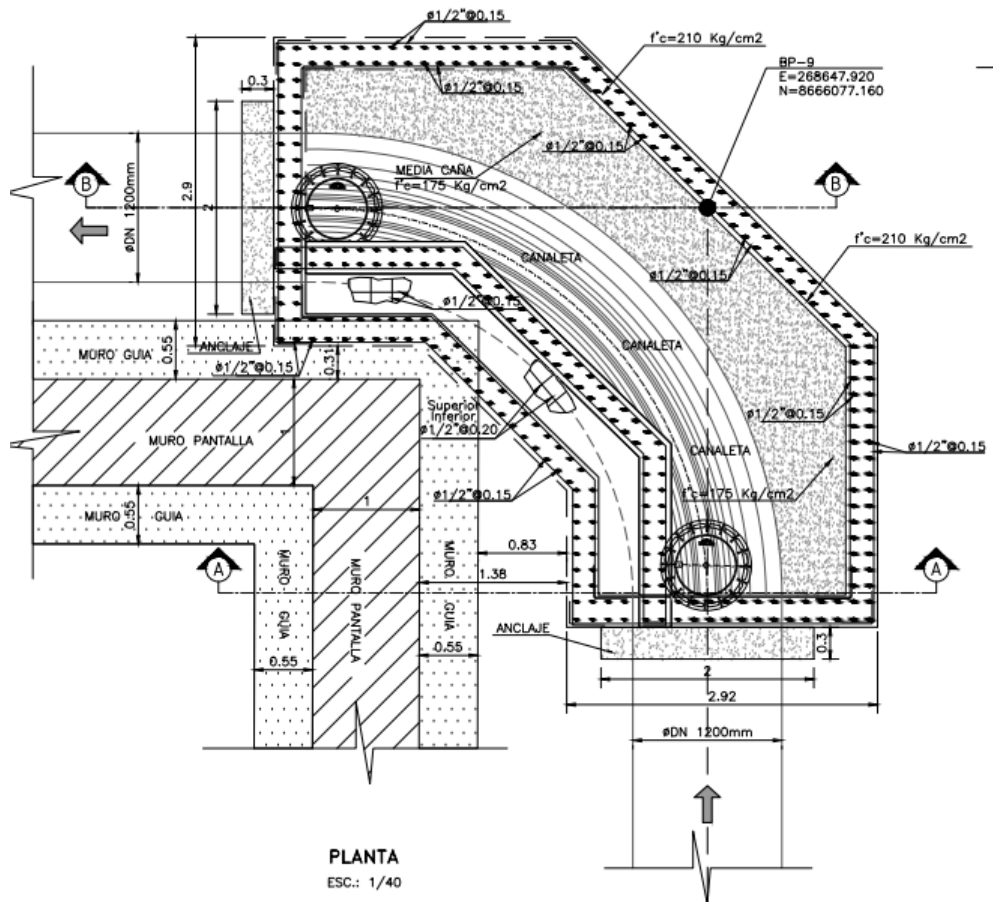


Figura N° 5.12: Detalle constructivo de Cámara Especial en BP-9  
Fuente: Planos del proyecto de liberación de interferencias de la E2

### 5.2.2 Ejecución *as built*

En los proyectos de reubicación de redes de agua potable y de alcantarillado de redes de propiedad de SEDAPAL ejecutados mediante Acuerdos de Encargo, se tiene que tener en cuenta que se suscitaron variaciones durante la ejecución, ocasionadas debido a:

- Requerimiento extemporáneo por parte de SEDAPAL respecto a modificaciones del proyecto, es decir, posterior a la aprobación de los proyectos de reubicación.



- El Acuerdo de Mutuo Disenso para la resolución del Acuerdo de Encargo que impidió la culminación de la ejecución del proyecto.

En tal sentido, a continuación se describen los trabajos que se llegaron a ejecutar durante la vigencia del Acuerdo de Encargo.

### 5.2.2.1 Agua potable

En cuanto a los trabajos referidos a la reubicación de las redes de agua potable, podemos mencionarlos en función a si entraron en operación en esta fase de ejecución.

- Redes No Operativas

Se ejecutó 391 m de la red de DN 800 mm de HD K9, incluidos 7 codos HD K12 45°x800mm, desde la berma central de la Av. Benavides a la Altura del Jr. Arica, luego por la calzada del Jr. Arica, después por la Av. Buenos Aires, Jr. Grau hasta la berma central de la Av. Benavides a la altura del Jr. Grau, ver Figura N° 5.13.

Estos tramos no se lograron empalmar a las redes existentes ubicadas en la berma central de la Av. Benavides, es por ello que se hizo necesario instalar tapones provisionales en los extremos de los tramos instalados, a fin de tapar las zanjas a la espera de la culminación de los trabajos.

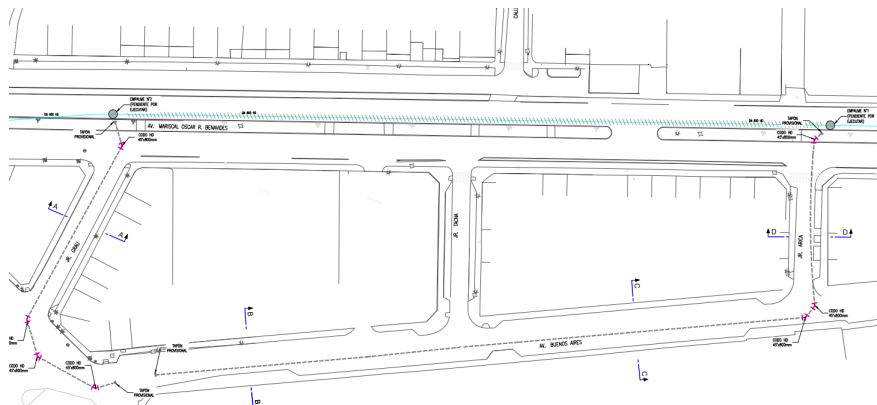


Figura N° 5.13: Redes no operativas de agua potable instaladas en fase de Acuerdo de Encargo E2  
Fuente: Planos *as built* del proyecto de liberación de interferencias de la E2

Se presenta en la Figura N° 5.14 una fotografía de la ejecución de la red de agua potable de HD de Ø800mm en el cruce de la Av. Buenos Aires con la Av. Guardia Chalaca.

- Redes Operativas



Figura N° 5.14: Redes de agua potable instaladas en fase de Acuerdo de Encargo E2 (no operativas)

Fuente: Recorridos de seguimiento de obra por parte de la AATE

En cuanto a las redes instaladas de agua potable que sí entraron en operatividad durante la ejecución de esta fase del proyecto, se tienen 242.38 m de la red secundaria de DN 110 mm de HDPE, incluido 2 TEE de 110 mm de HDPE, 1 codo de 90° de 110 mm de HDPE, 3 codos de 45° de 110 mm de HDPE y 11 conexiones domiciliarias de DN 15 mm (ver Figura N° 5.15).

El tramo instalado se ubica en la vereda al margen derecho de la Av. Benavides, en el sentido Oeste-Este, desde la esquina con el Jr. Arica hasta la esquina con el Jr. Grau.

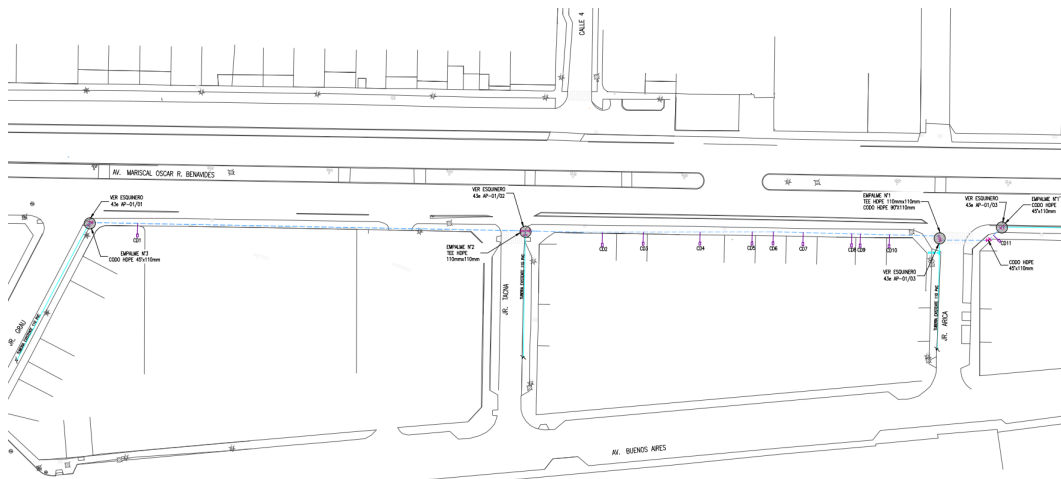


Figura N° 5.15: Redes operativas de agua potable instaladas en fase de Acuerdo de Encargo E2

Fuente: Planos *as built* del proyecto de liberación de interferencias de la E2

### 5.2.2.2 Alcantarillado

Ahora bien, los trabajos de alcantarillado tuvieron una configuración similar a los de agua potable, siendo que algunos tramos ejecutados quedaron sin operatividad

al no concretarse los empalmes correspondientes a las redes existentes.

- Redes no operativas

Las redes instaladas que no entraron en operatividad en esta fase son 2 tramos: (i) Un tramo de red secundaria de DN 200 mm de PVC de 41.96 m en el Jr. Tacna incluidos 2 buzones en sus extremos; y (ii) un Tramo de red primaria de DN 1200 mm de HDPE de 54.60 m en la Av. Buenos Aires, desde la altura del Jr. Tacna hasta la Esquina con el Jr. Arica, incluidos 3 buzones y 1 tapón provisional en sus trayectos (ver Figura N° 5.16).

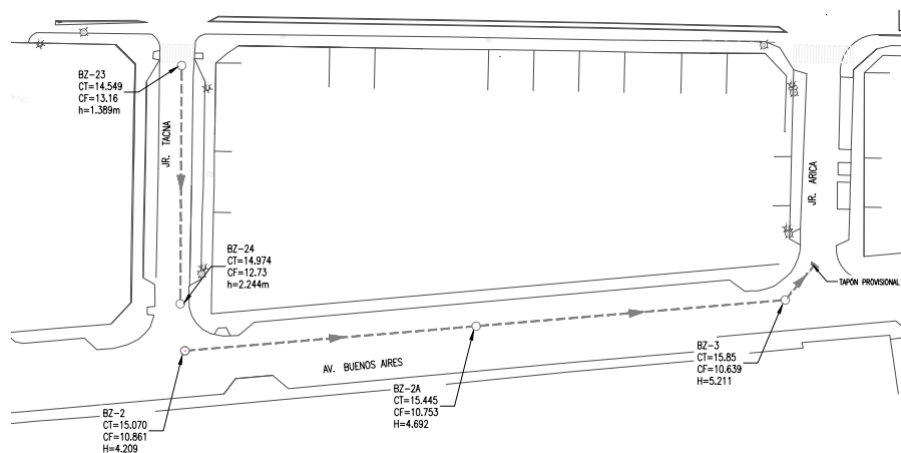


Figura N° 5.16: Redes no operativas de alcantarillado instaladas en fase de Acuerdo de Encargo E2  
Fuente: Planos *as built* del proyecto de liberación de interferencias de la E2

- Redes operativas

Las redes instaladas de alcantarillado que sí entraron en operatividad en esta fase de ejecución son las siguientes: (i) tramo de 33.06 m de DN 200 mm de PVC, incluido 3 buzones y 1 conexión domiciliaria en la vereda ubicado al margen izquierdo del Jr. Arica sentido sur-norte; y (ii) tramo de 36.53 m de DN 200 mm de PVC, incluido 2 buzones y 2 conexiones domiciliarias en la vereda ubicadas al margen derecho del Jr. Arica sentido sur-norte.

Es importante mencionar que los trabajos ejecutados mediante acuerdo de encargo acumularon un avance del 39% respecto del proyecto aprobado de acuerdo a los metros ejecutados a la fecha de la paralización de obra.

Asimismo, se presenta en la Figura N° 5.18 fotografías del proceso de ejecución de la instalación de la red matriz de alcantarillado de HDPE Ø1200mm en la Av. Buenos Aires.

Finalmente, se señalan los plazos en que se llevó a cabo la gestión y ejecución de la liberación de interferencias de redes de saneamiento mediante Acuerdo de

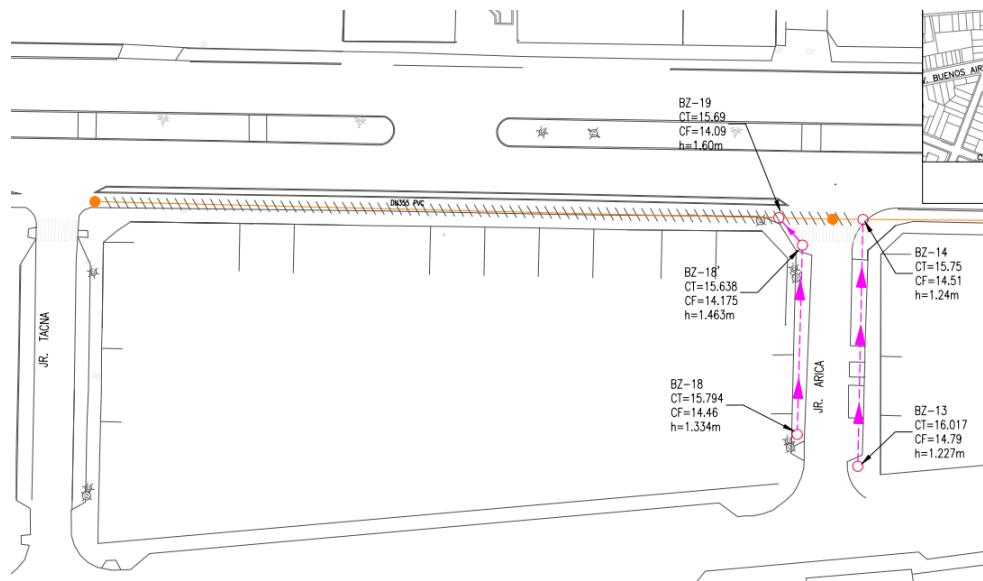


Figura N° 5.17: Redes operativas de alcantarillado instaladas en fase de Acuerdo de Encargo E2  
Fuente: Planos *as built* del proyecto de liberación de interferencias de la E2

### Encargo en la Tabla N° 5.1.

Tabla N° 5.1: Cuadro de fechas para liberación de interferencias de redes de saneamiento de SEDAPAL mediante Acuerdo de Encargo

Fuente: Elaboración propia

Interferencia Liberada	Responsable	Inicio	Fin
<b>REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO FASE 1: ACUERDO DE ENCARGO</b>		13-ago-15	18-feb-19
Identificación de redes afectadas	ENTIDAD	13-ago-15	03-oct-16
Gestión de Acuerdo de Encargo	ENTIDAD CONCESIONARIO	04-oct-16	14-dic-16
Ejecución de reubicación	CONCESIONARIO	17-feb-17	30-sep-17
Controversia por costos	ENTIDAD CONCESIONARIO	01-oct-17	10-dic-18
Resolución de acuerdo de encargo	ENTIDAD CONCESIONARIO	11-dic-18	18-feb-19

### 5.3 EJECUCIÓN DE SALDO DE OBRA MEDIANTE CONTRATO DE RÉGIMEN ESPECIAL

Producto de las demoras en las gestiones de autorizaciones municipales para cada obra, demoras en las gestiones con SEDAPAL para las conformidades necesarias en obra, demoras en el avance físico de obra y, en buena medida, de la aprobación de una directiva de contrataciones que permite la inaplicación de la Ley de Contrataciones del Estado (LCE), se resolvieron por mutuo disenso sendos acuerdos de encargo, entre ellos el que abarcaba la reubicación de interferencias de redes



(a) Unión mediante proceso de termofusión de tubería HDPE Ø1200mm



(b) Excavación e instalación de tubería de Alcantarillado de HDPE Ø1200mm en Av. Buenos Aires

Figura N° 5.18: Ejecución de trabajos en red de alcantarillado HDPE Ø1200mm  
Fuente: Informes de Seguimiento AATE

de agua potable y alcantarillado de la Estación E2 Buenos Aires, dejando las obras inconclusas.

En virtud a la aprobación de la Directiva de Contrataciones de Régimen Especial, que permitía la Inaplicación de la LCE, los saldos de obra se adjudicaron a un contratista privado, y la administración de dicho contrato recayó directamente en la AATE para posteriormente cederse a la ATU en el 2020 con la fusión por absorción que se llevó a cabo entre ambas entidades.

Ello permitió manejar una gestión más cercana en la ejecución de las obras, incluida la que corresponde a la Estación E2, pudiendo influir más efectivamente en el avance de las mismas. Esto se debe en principio porque la directiva de Régi-

men Especial con la que se llevó a cabo dicha contratación, al inaplicar la LCE, permitió un mayor grado de flexibilidad en la ejecución contractual, adaptando los contratos continuamente a las cambiantes condiciones establecidas por los *stakeholders* tales como SEDAPAL, las municipalidades (autorizaciones municipales) o la coyuntura local e internacional (pandemia), a través de adendas de modificación convencional que no necesariamente se podrían alinear a lo establecido en la LCE.

### 5.3.1 Proyecto de Saldos de Obra

En el proyecto de saldos de obra para la liberación de interferencias de redes de agua potable y alcantarillado en la Estación Buenos Aires E2 del Proyecto Línea 2, se consideraron solamente los alcances pendientes de ejecución del proyecto primigenio.

Tomando en cuenta que en la primera instancia se ejecutó:

- Trabajos de reubicación parcial de la línea primaria de agua potable HD DN 800 mm en una longitud de 391 m, a lo largo de la calle Arica, Av. Buenos Aires y Jr. Grau.
- Instalación de un tramo de la red de alcantarillado de HDPE DN 1200 mm, el mismo que recibirá las descargas de las redes secundarias proyectadas de PVC de 200 mm, PVC 315 mm y PVC 355 mm. Dicho tramo se ubica entre la calle Tacna, Arica y a lo largo de la Av. Buenos Aires, con una longitud de 1145.63 m y cuenta con 3 buzones instalados.
- Instalación de red secundaria de alcantarillado de PVC DN 200 mm en una longitud de 41.96 m y 2 buzones instalados en la calle Tacna.

Se detallan a continuación los trabajos que forman parte del alcance del proyecto de saldos de obra.

#### 5.3.1.1 Agua Potable

En lo que respecta a reubicación de redes de agua potable, el proyecto de saldos de obra abarca:

- La instalación de una red de agua potable de HDPE DN 110 mm de 178.8 m, incluyendo 4 codos HDPE DN 110 mm de 45°, 2 Tees HDPE DN 110 mm, 2 tapones HDPE DN 110 mm, 1 codo HDPE DN 110 de 90°, reposición de 1 hidrante, 20 conexiones domiciliarias y 3 empalmes a redes existentes. Dicha red se ubica en el margen izquierdo de la Av. Óscar R. Benavides (sentido oeste-este).



- La instalación de un tramo de 13.96 m de red de HD K9 de DN 800 mm incluido 1 codo de 11°15' HD K12 de DN 800 mm, 1 codo de 74° de BB DN 800 mm 1 codo de 45° de BB DN 800 mm y los 2 empalmes a la red existente.
- La instalación de un tramo de 91.49 m de HDPE DN 110 mm, incluidos 8 codos de 45° de HDPE de DN 110 mm y 2 empalmes a las redes operativas instaladas en la primera fase. Este tramo bordea el área privada adquirida para la construcción del acceso a la estación, desactivando el tramo que atravesaba esta parte de la estación. Este tramo es provisional, puesto que después de la construcción de la estación tiene que restituirse a su ubicación anterior para permitir los mantenimientos en zonas públicas.
- Relleno con concreto fluido de redes primarias desactivadas ubicadas fuera del área de concesión.

A continuación, se muestran los trabajos previamente mencionados en la Figura N° 5.19.

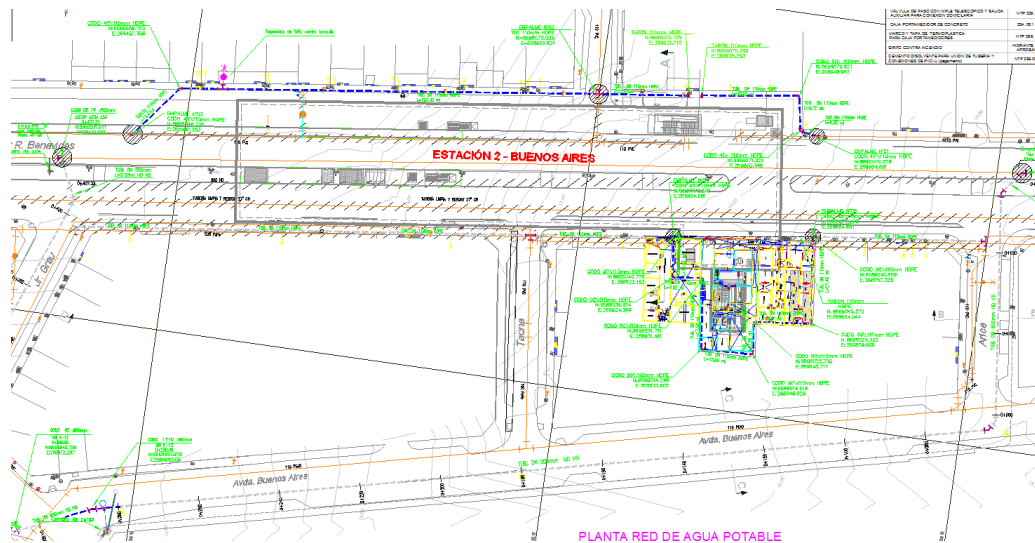


Figura N° 5.19: Proyecto Saldos de Obra de Reubicación de redes de Agua Potable - E2  
Fuente: Planos del proyecto de saldos de obra liberación de interferencias de la E2

### 5.3.1.2 Alcantarillado

En cuanto a los saldos de obra de reubicación de redes de alcantarillado, el proyecto abarca:

- Instalación de 188.25 m de 3 redes de alcantarillado de PVC de DN 200 mm ubicados en el margen izquierdo de la Av. Oscar R. Benavides (sentido oeste-este). Incluye 2 buzones y 5 buzonetas en veredas.

- Instalación de 54.88 m de 4 tramos de redes de alcantarillado de PVC DN 200 mm ubicados en el margen derecho de la Av. Oscar R. Benavides (sentido oeste-este). Incluye la construcción de 4 buzones.
- Instalación de 26.55 m de 3 tramos de alcantarillado de PVC de DN 200 mm incluyendo 2 buzones, ubicados en el cruce de la Av. Buenos Aires con el Jr Tacna, todos desembocando en la red primaria de DN 1200 mm.
- Instalación de 147.66 m de red de alcantarillado de HDPE de DN 1400 mm ubicada desde el cruce de la Av. Guardia Chalaca con la Av. Buenos Aires, hasta 10 m antes del cruce de la Av. Buenos Aires con la calle Tacna. Incluye 3 buzones y una cámara especial.
- Instalación de dos tramos de 163.99 m de red de agua potable de HDPE de DN 1200 mm. Uno de ellos, ubicado a la altura del cruce de la Av. Buenos Aires con la calle Tacna, y el segundo desde el cruce de la calle Arica con la Av. Buenos Aires, pasando por el cruce de la calle Arica con la Av. Óscar R. Benavides, cruzando esta última, y llegando al cruce de la Av. Óscar R. Benavides con la calle 4. Incluye 7 buzones y 2 cámaras especiales.
- Instalación de 14.70 m de 1 tramo de alcantarillado de HDPE de DN 355 mm ubicado cruzando la berma central de la Av. Óscar R. Benavides (sentido oeste-este) a la altura del Jr. Arica. Incluye 1 buzones en el carril sentido este-oeste de la Av. Óscar R. Benavides.
- Instalación de 119.63 m de 2 redes de alcantarillado de PVC DN 250 mm y 4 buzones ubicados a lo largo de la Av. Buenos Aires desde el cruce de la Av. Guardia Chalaca hasta el cruce con el Jr. Tacna

De acuerdo a la configuración de los tramos de redes de alcantarillado antes mencionada, se advierte que en dos casos se tienen tramos con un diámetro incrementado debido a la reducida pendiente con que se cuenta en el tramo ubicado en la Av. Buenos Aires, entre el cruce con la Av. Guardia Chalaca hasta el cruce con el Jr. Tacna, ascendente a 1.01%.

Esta situación ocasiona que se tenga un tramo de red de DN 1400 mm desembocando en una red DN 1200 mm; así como un tramo de red de DN 250 mm desembocando en una red de DN 200 mm en dicho sector.

Es de resaltar que, el proyecto de saldos de obra no tiene como alcance exclusivamente la ejecución de los trabajos que no se llegaron a ejecutar en la primera fase, sino también algunos alcances complementarios que se incrementaron durante la ejecución de la primera fase. Tal es el caso de la red de alcantarillado de DN 1400 que fue incorporada en el alcance a solicitud de SEDAPAL (dicha red reemplaza a



un tramo de la red de DN 1200 que no formaba parte del alcance), pese a que ya se contaba con una aprobación del proyecto primigenio. Dicha solicitud se efectuó debido a que en el replanteo en campo el tramo antes indicado no contaba con la suficiente pendiente y diámetro para atender la demanda de caudal futuro a 50 años.

Esta situación se evidenció en el cuaderno de obra de la ejecución de la primera fase, donde además el contratista dejó registro de los cálculos hidráulicos que validan el cumplimiento de la demanda requerida con el cambio de diámetro de 1200 mm a 1400 mm.

Las consideraciones principales que se tuvieron en cuenta en los diseños de alcantarillado son:

- El diámetro de la tubería debe ser suficiente para atender el flujo actual informado por SEDAPAL y para el flujo proyectado a 50 años.
- El tirante no debe superar los  $\frac{3}{4}$  del diámetro interno de la tubería para ambos supuestos de cálculo.
- La fuerza tractiva del flujo debe cumplir con ser como mínimo  $0.10 \text{ kgf/m}^2$

De este modo, se cumple con los requerimientos mínimos de caudales de diseño y proyectados a 50 años, así como con el requerimiento mínimo de fuerza tractiva al adoptar la tubería de DN 1400 mm en el sector de la Av. Buenos Aires, ubicado entre la Av. Guardia Chalaca y el Jr. Tacna. Se presentan los esquemas del proyecto antes mencionados en la Figura N° 5.20.

### 5.3.2 Ejecutado

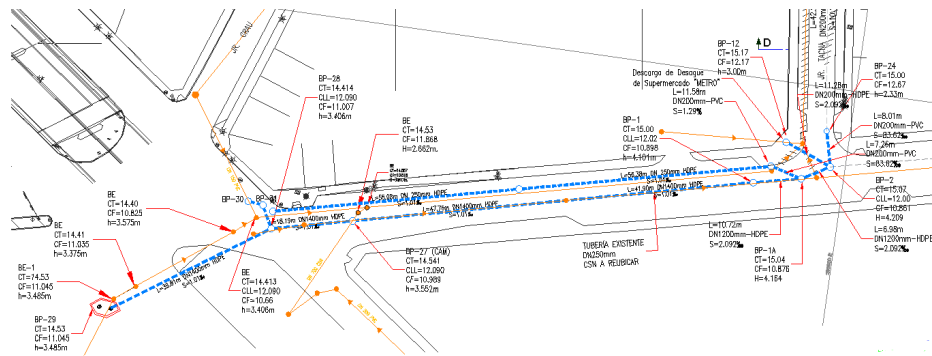
Finalmente, se describen los trabajos efectivamente ejecutados como parte del proyecto de saldos de obra.

#### 5.3.2.1 Agua Potable

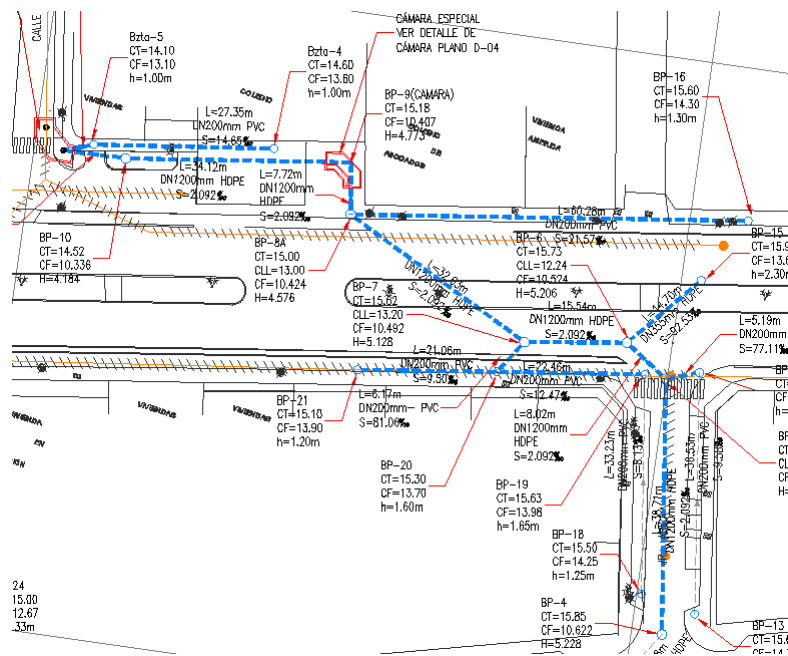
En lo que respecta a los trabajos ejecutados como parte del proyecto de saldos de obra de reubicación de redes de agua potable, se tienen 3 sectores a mencionar:

- En la red de DN 800 mm se complementó con la instalación de 19.5 m de tubería de acero DN 800 mm ubicado en la Av. Buenos Aires, a la altura del cruce con la Av. Guardia Chalaca, incluyendo un codo de acero de  $11^{\circ}15'$ , su anclaje respectivo; y una Tee vertical de acero de DN 800 mm que dirige a una cámara de purga. Asimismo, se empalmó dicha red a la red existente en la berma central de la Av. Óscar R. Benavides, en su tramo inicial, a la altura

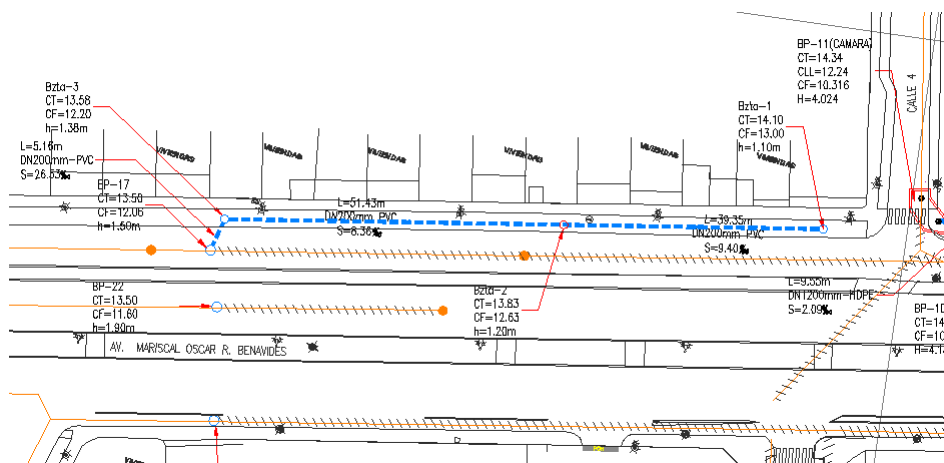
Figura N° 5.20: Proyecto Saldos de Obra de Reubicación de redes de Alcantarillado - E2  
 Fuente: Planos del proyecto de saldos de obra liberación de interferencias de la E2



(a) Sector Av. Buenos Aires



(b) Sector Jr. Arica y cruce Av. Benavides



(c) Sector vereda Av. Benavides

del cruce con el Jr. Arica, con la instalación de un codo de 45° horizontal, un codo de 15° vertical y sus respectivos pre anclajes; y en su tramo final, a la altura del cruce con el Jr. Grau con la instalación de dos codos horizontales de 40° y 32° y sus pre anclajes.

- Se ejecutó la reubicación temporal de la red secundaria de DN 110 mm de HDPE que bordea la geometría del acceso a la estación y se adentra al predio afectado ubicado en el margen derecho de la Av. Óscar R. Benavides (sentido oeste-este). Dicho tramo contempló la instalación de 91.49 m de la tubería de DN 110 mm de HDPE y 8 codos de 90° de HDPE DN 110 mm. Es importante resaltar que esta red requerirá restituirse a su ubicación original en la fase de inserción urbana de la ejecución del proyecto principal, por motivos relacionados con los mantenimientos de las redes.
- Se ejecutó la reubicación de 113.28 m de red secundaria de DN 110 mm de HDPE ubicada en la vereda al margen izquierdo de la Av. Óscar R. Benavides (sentido oeste-este), incluidos 4 codos de 45° de HDPE DN 110 mm y una Tee hacia un grifo contra incendio. Asimismo, se instaló 58.06 m de tubería de DN 110 mm de HDPE, incluidos 2 codos de 45°, un codo de 90° y un tapón de HDPE DN 110 mm en la vereda al margen izquierdo de la Av. Óscar R. Benavides (sentido oeste-este),

Se presenta los esquemas de los trabajos realmente ejecutados, obtenidos de los planos *as built* del proyecto, en la Figura N° 5.21

Es de precisar que, con la culminación de los trabajos antes indicados, se cumplió con liberar el área de las interferencias identificadas de redes de agua potable, gracias a la desactivación las redes que se encontraban en funcionamiento dentro del área de la concesión Buenos Aires E2.

Se presenta en la Figura N° 5.22 una fotografía de la ejecución de uno de los empalmes en la red de agua potable de acero de Ø800mm en la Av. Benavides, a la altura del Jr. Grau.

### 5.3.2.2 Alcantarillado

Los trabajos de reubicación de redes de alcantarillado en el proyecto de saldos de obra comprendieron:

- Instalación de 197.09 m de 3 redes de alcantarillado de PVC de DN 200 mm ubicados en el margen izquierdo de la Av. Óscar R. Benavides (sentido oeste-este). Incluye 2 buzones, 6 buzonetas en veredas y 19 conexiones domiciliarias.

Figura N° 5.21: Trabajos Ejecutados Proyecto Saldos de Obra de Reubicación de redes de Agua Potable - E2

Fuente: Planos *as built* del proyecto de saldos de obra liberación de interferencias de la E2

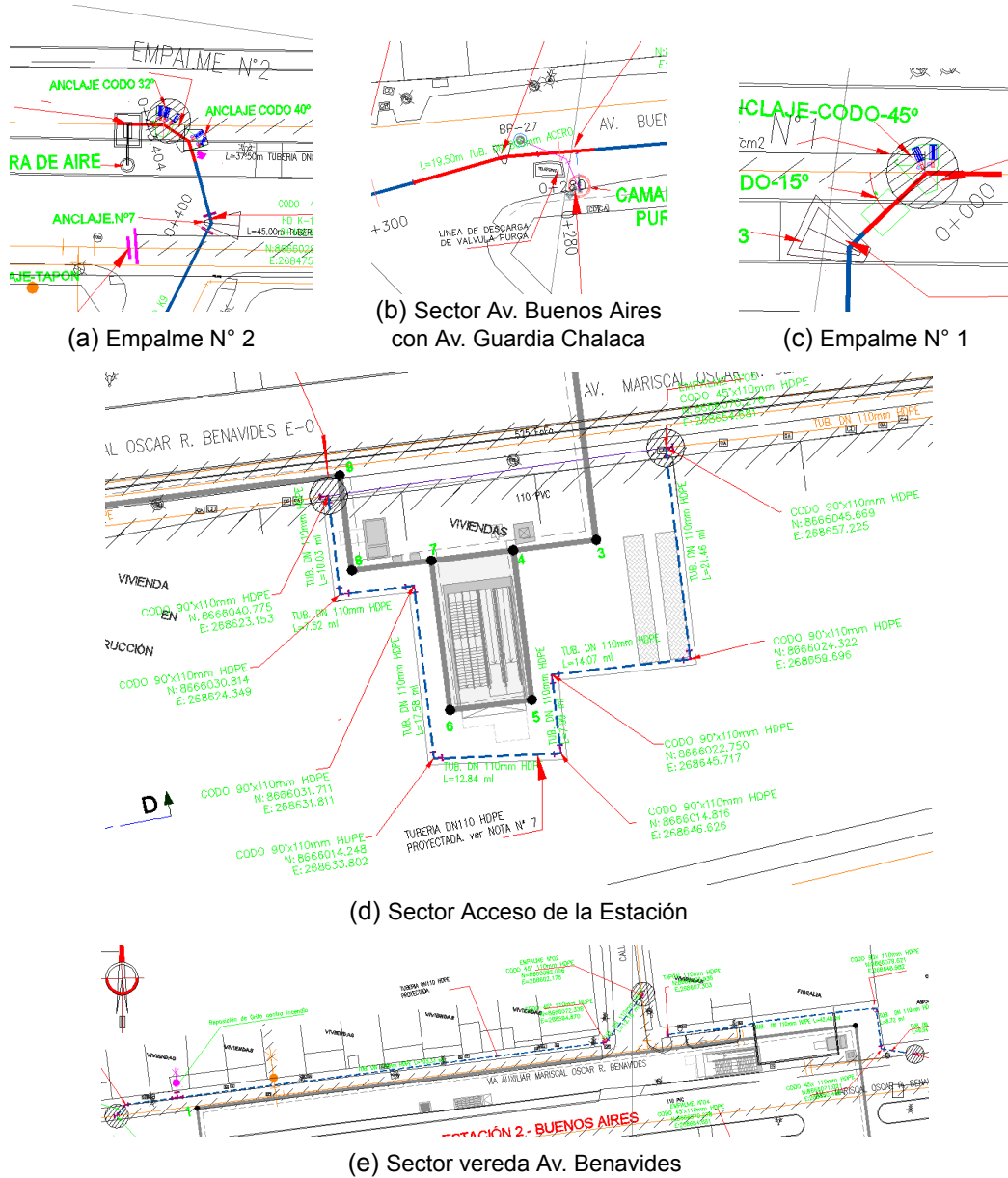




Figura N° 5.22: Empalme N°2 de agua potable red primaria Ø800mm, Av. Benavides alt. Jr. Grau  
Fuente: Panel fotográfico de Valorización N° 09

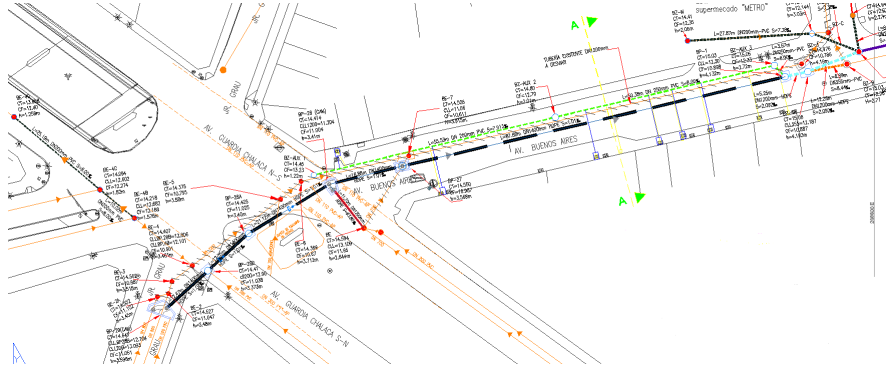
- Instalación de 51.45 m de 4 tramos de redes de alcantarillado de PVC DN 200 mm ubicados en el margen derecho de la Av. Óscar R. Benavides (sentido oeste-este) a la altura del Jr. Arica. Incluye la construcción de 3 buzones y 3 conexiones domiciliarias.
- Instalación de 47.39 m de 2 tramos de alcantarillado de PVC de DN 200 mm incluyendo la construcción de 1 buzón, ubicados en el cruce de la Av. Buenos Aires con el Jr. Tacna, ambos desembocando en la red primaria de DN 1200 mm.
- Instalación de 150.70 m de red de alcantarillado de HDPE de DN 1400 mm ubicada desde el cruce de la Av. Guardia Chalaca con la Av. Buenos Aires, hasta antes del cruce de la Av. Buenos Aires con la calle Tacna. Incluye 4 buzones y 2 cámaras especiales.
- Instalación de dos tramos de 151.35 m de red de agua potable de HDPE de DN 1200 mm. Uno de ellos, ubicado a la altura del cruce de la Av. Buenos Aires con la calle Tacna, y el segundo desde el cruce de la calle Arica con la Av. Óscar R. Benavides, cruzando esta última, y llegando al cruce de la Av. Óscar R. Benavides con la calle 4. Incluye 7 buzones y 2 cámaras especiales.

- Instalación de 10 m de 1 tramo de alcantarillado de PVC de DN 355 mm ubicado en el margen izquierdo de la Av. Óscar R. Benavides (sentido oeste-este) a la altura del Colegio de Abogados. Incluye 1 buzón en el carril sentido oeste-este de la Av. Óscar R. Benavides. En el expediente, este tramo descargaba al buzón BP-6, pero para reducir la afectación a la red de agua de DN 800 mm, se optó por modificar su ubicación.
- Instalación de 109.58 m de una red de alcantarillado de PVC DN 250 mm, 3 buzones y 6 conexiones domiciliarias ubicados a lo largo de la Av. Buenos Aires desde el cruce de la Av. Guardia Chalaca hasta el cruce con el Jr. Tacna.
- Adicional: Se instaló un tramo de 11.7 m de HDPE DN 1200 mm ubicado en la Av. Guardia Chalaca con Av. Buenos Aires y descarga en la cámara BP-28 de la red de DN 1400 mm. Este tramo permite recibir la descarga de la red de DN 700 mm que proviene de la Av. Guardia Chalaca.
- Adicional: Se instaló un tramo de 25.19 m de PVC DN 200 mm en la Av. Guardia Chalaca, a fin de redirigir los flujos provenientes de la Av. Miguel Grau hacia la Av. Guardia Chalaca (sentido sureste-noroeste).
- Adicional: Se instaló 8.89 m de una red de PVC de DN 355 mm en la Av. Buenos Aires, a la altura del Jr. Tacna. Este tramo permite la descarga de la red de DN 300 mm ubicada en la Av. Buenos Aires, en la red de DN 1200 mm.
- Adicional: Se instaló 24.736 m de una red de PVC DN 200 mm en la Av. Óscar R. Benavides antes del cruce con el Jr. Grau. Es de señalar que este tramo fue ejecutado a solicitud de SEDAPAL, pero no valorizado por no contar con la aprobación de la ATU al no encontrarse relacionado con la liberación de interferencias.
- Adicional: Se instalaron 34 m de una red de PVC de DN 200 mm en el margen derecho de la Av. Óscar R. Benavides (sentido oeste-este), incluyendo un buzón, una buzóneta y 3 conexiones domiciliarias.

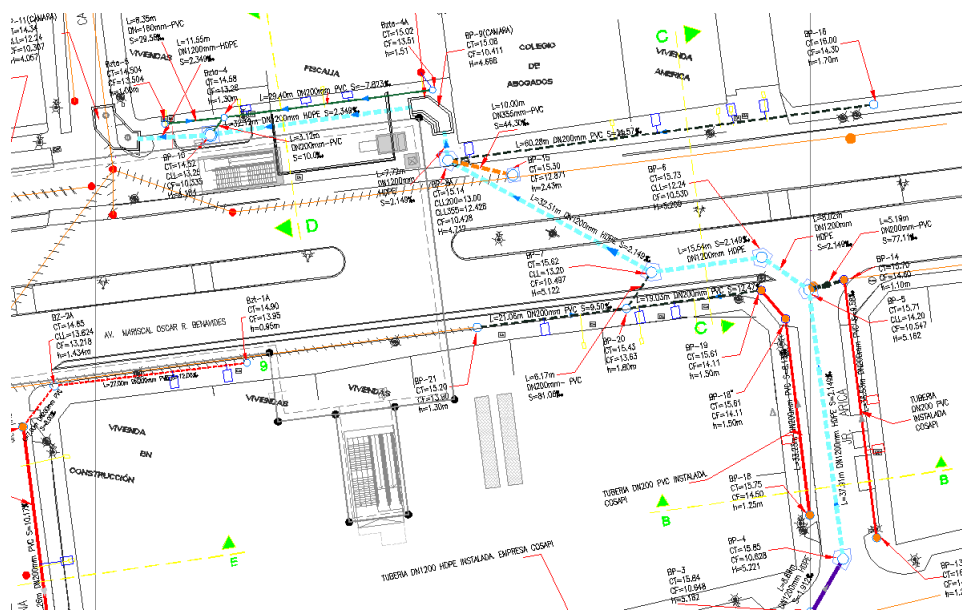
En la Figura N° 5.23 se muestran los esquemas de los trabajos ejecutados en el marco del proyecto de saldos de obra de liberación de redes de alcantarillado.

Como es de evidenciarse, el proyecto sufrió múltiples modificaciones en la etapa de ejecución, la gran mayoría de ellas motivadas por requerimientos de SEDAPAL formulados precisamente durante la ejecución del proyecto. Pese a que las modificaciones permitieron darle funcionalidad al sistema de alcantarillado, de no haberse contado con el contrato de Régimen Especial para esta obra pública, estos

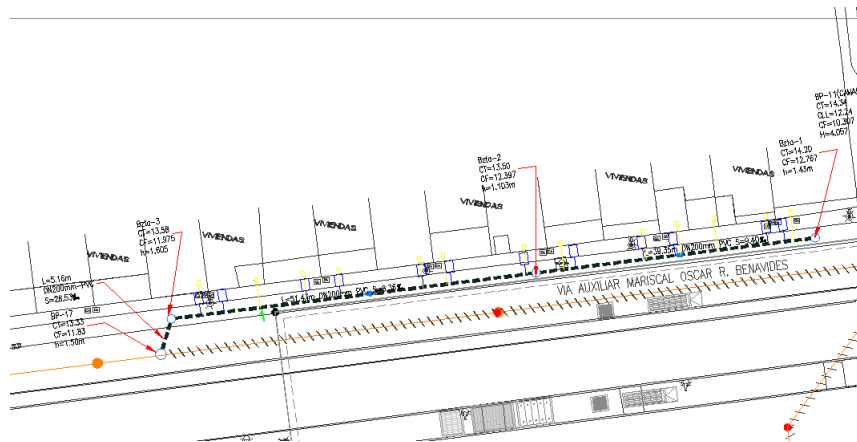
Figura N° 5.23: Trabajos ejecutados saldos de obra reubicación de redes de alcantarillado E2  
 Fuente: Planos *as built* del proyecto de saldos de obra liberación de interferencias de la E2



(a) Sector Av. Buenos Aires



(b) Sector Jr. Arica y cruce Av. Benavides



(c) Sector vereda Av. Benavides



requerimientos extemporáneos hubieran ocasionado paralizaciones de obra y/o resoluciones de contrato, lo cual denota la utilidad que este sistema de contratación tiene para con este tipo de obras.

Se muestra en la Figura N° 5.24, una fotografía de los trabajos de bajado e instalación de la red de alcantarillado de HDPE de Ø1400mm ubicada en la Av. Buenos Aires, altura con la Av. Guardia Chalaca.



Figura N° 5.24: Bajado e instalación de tubería de alcantarillado de HDPE Ø1400mm en Av. Buenos Aires altura de Av. Guardia Chalaca

Fuente: Panel fotográfico de Valorización N° 09

Con la culminación de la ejecución de los trabajos antes descritos, se dieron por liberadas las interferencias de redes de alcantarillado en el área de concesión, y por ser la última interferencia pendiente de liberación en dicha área de concesión, la Estación Buenos Aires E2 se dio por liberada de interferencias en su totalidad, lo cual permitió su entrega al concesionario para el inicio de la construcción de dicha estructura.

Finalmente, se señalan los plazos en que se llevó a cabo la gestión y ejecución de la liberación de interferencias de redes de saneamiento mediante Régimen Especial en la Tabla N° 5.2.

Tabla N° 5.2: Cuadro de fechas para liberación de interferencias de redes de saneamiento de SEDAPAL mediante Régimen Especial

Fuente: Elaboración propia

Interferencia Liberada	Responsable	Inicio	Fin
<b>REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO FASE 2: REGIMEN ESPECIAL</b>		19-feb-19	23-sep-21
Proceso de Contratación	ENTIDAD	19-feb-19	29-mar-19
Ejecución de obra	CONTRATISTA	28-feb-20	23-sep-21
Interferencia liberada	ENTIDAD CONTRATISTA		17-jun-21



## CAPÍTULO VI: DESARROLLO DE PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES

El Plan de Gestión de Comunicaciones resulta de vital importancia para obtener buenos resultados en la ejecución de un proyecto. Una adecuada gestión de las comunicaciones involucra evaluar las necesidades de comunicación que presenta cada *stakeholder*, determinar los métodos de comunicación a implementar, definir los canales de las comunicaciones, establecer la frecuencia de cada comunicación y el nivel de detalle que contendrán.

Las comunicaciones adecuadamente gestionadas pueden representar la diferencia entre el éxito y fracaso de un proyecto. Es por ello que deben ser planificadas, gestionadas y continuamente monitoreadas durante el ciclo de vida del proyecto (Mulcahy, 2020).

En el presente capítulo, se describirá el plan de gestión de comunicaciones para el proyecto de reubicación de interferencias de agua potable y alcantarillado en la Estación Buenos Aires E2 del Proyecto Línea 2.

### 6.1 Identificación de *stakeholders* del proyecto

Para poder desarrollar un adecuado plan de gestión de comunicaciones, se deben tener ya identificados a los *stakeholders* del proyecto:

En el caso en cuestión, dado que es imposible gestionar a los interesados del proyecto de manera individual, se busca agruparlos de acuerdo a la empresa, entidad o al conjunto al que pertenecen. De este modo, se tienen a los siguientes interesados en el proyecto:

- El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) - Dirección General de Programas y Proyectos de Transporte (DGPPT) (A)  
Es la entidad administradora del contrato de concesión del «Proyecto Línea 2 y Ramal Av. Faucett - Av. Gambetta» (también denominado Concedente) y quien, a través de un convenio de encargo de gestión, encargó a la Autoridad de Transporte Urbano (ATU) la ejecución de los componentes Gestión del Proyecto y Liberación y Saneamiento de Áreas del proyecto en cuestión.
- La Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU) - Subdirección de Adquisición de Predios y Liberación de Interferencias (SAPLI) (B)  
Es la entidad y la oficina dentro de dicha entidad a cargo de la ejecución de los componentes de Gestión del Proyecto y Liberación y Saneamiento de Áreas del Proyecto Línea 2.
- La Sociedad Concesionaria Metro de Lima Línea 2 (C)  
Es la Empresa que forma la otra parte del contrato de concesión para la eje-

cución del Proyecto Línea 2, es decir, el concesionario. Se le encargó, en primera instancia, la ejecución de la liberación de interferencias de redes de agua potable y alcantarillado de, entre otros, la Estación Buenos Aires E2 a través de un Acuerdo de Encargo.

- El Contratista de la Obra de Régimen Especial (D)  
Es la Empresa que se adjudicó, en una segunda instancia, la ejecución de los saldos de obra de reubicación de redes de agua potable y alcantarillado en la Estación E2.
- Proveedores del contratista (E)
- Proyectista que elaboró el expediente técnico (F)
- El Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL) (G)  
Es la Empresa Prestadora de Servicios Públicos (EPSP) encargada de la administración, operación y mantenimiento del servicio de suministro de agua potable y alcantarillado en Lima Metropolitana.
- La población afectada por el proyecto (H)  
Es el conjunto de personas afectadas por la ejecución de las actividades de reubicación de interferencias de redes de agua potable y alcantarillado en el entorno de la estación Buenos Aires E2

En función a sus características de autoridad/poder y su nivel de preocupación respecto al objeto final del proyecto, los interesados se posicionan en la matriz interés-poder, según se puede ver en la Figura N° 6.1.

Cabe señalar que el posicionamiento asignado a cada interesado en la matriz de la Figura N° 6.1 tiene un grado de subjetividad y podrá sufrir variaciones según el entendimiento individual que se tenga del proyecto.

Dicha matriz se usa como un punto de partida para identificar las necesidades de comunicación del proyecto, pues sugiere una estrategia diferenciada en la gestión de comunicaciones según el área de la matriz en que se posicione cada interesado.

## 6.2 Planificación de las comunicaciones

Con la información recabada en la anterior sección, se elabora la matriz de comunicaciones. La misma que sintetiza y resume los aspectos principales de las comunicaciones dentro del proyecto, entre los que se encuentran:

- Información que se comunica
- Contenido

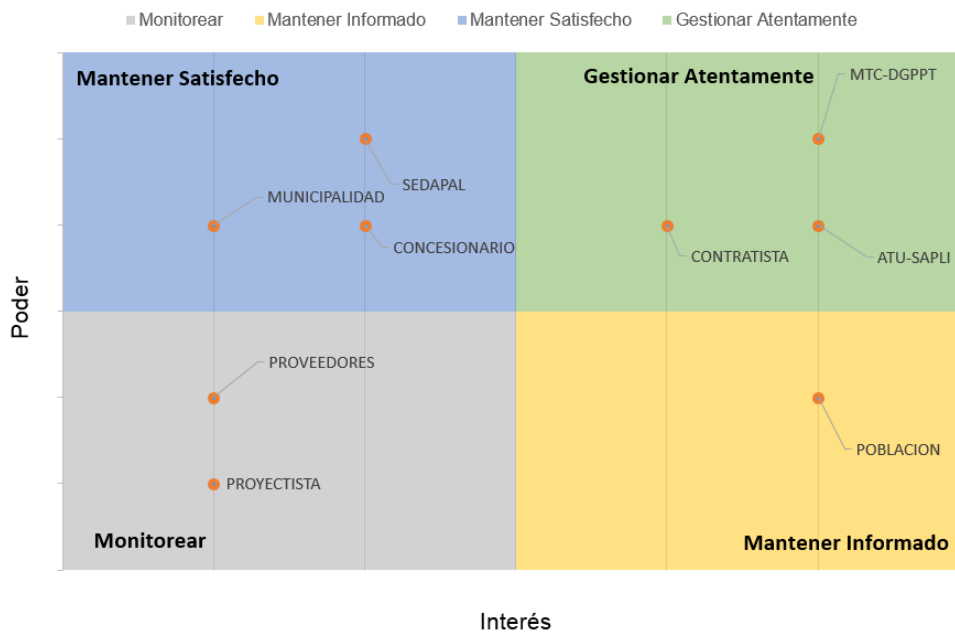


Figura N° 6.1: Matriz interés-poder Proyecto Saldos de obra reubicación de redes de agua potable y alcantarillado en la estación Buenos Aires E2

Fuente: Elaboración propia

- Nivel de detalle
- Responsable de comunicar
- Receptor / Grupo receptor
- Metodología o tecnología
- Canal
- Frecuencia u oportunidad

El detalle de la información de la matriz de comunicaciones podrá ajustarse al proyecto reduciendo o incrementando campos específicos según necesidad. Ahora bien, considerando que el proyecto se ejecutó bajo la normativa de un Régimen Especial de Contrataciones, las comunicaciones dentro del proyecto tendrán que estar alineadas a ello, garantizando el cumplimiento de las comunicaciones requeridas para la ejecución del proyecto.

En la Tabla N° 6.1 se muestra la matriz de comunicaciones del proyecto, la misma que detalla la información específica de los principales flujos de comunicación en el proyecto que permitirán satisfacer las necesidades generales de comunicación. Es importante indicar que no es posible registrar todos los flujos de comunicación del proyecto, puesto que nunca se terminaría de registrarlos, por lo que se busca

registrar los más resaltantes y determinantes en el cumplimiento del objetivo del proyecto.

Tabla N° 6.1: Matriz de comunicaciones Proyecto Saldos de Obra de reubicación de redes de agua potable y alcantarillado

Información	Contenido	Nivel de Detalle	Responsable de Comunicar	Grupo Receptor	Metodología o Tecnología	Método	Frecuencia de Comunicación
Inicio	Documentos contractuales (Proforma de contrato, TDR, Expediente Técnico)	Alto	Examinadores de proceso de contratación (ATU)	Contratista	Formato PDF vía links por correo electrónico	Push	Una sola vez durante el proceso de contratación
Inicio	Comunicación de inicio de plazo de ejecución de obra	Bajo	Supervisor de Obra (ATU)	Contratista, SEDAPAL	Acta física suscrita presencialmente	Interactivo	Una sola vez
Planificación	Plan de dirección del proyecto / Línea base del alcance y cronograma	Alto	Contratista	Equipo de trabajo contratista, ATU, SEDAPAL	Plantilla presentada presencialmente y vía carta digital SGD	Push	Una sola vez
Cambios	Modificaciones menores en campo	Alto	Supervisor de Obra (ATU), Residente de Obra (Contratista), Supervisor de SEDAPAL	Supervisor de Obra (ATU), Residente de Obra (Contratista), Supervisor de SEDAPAL	Asiento de Cuaderno de Obra	Push	A la identificación de una necesidad de modificaciones menores en campo
Cambios	Modificaciones de alcance, tiempo, costo	Alto	Supervisor de Obra (ATU), Residente de Obra (Contratista), Supervisor de SEDAPAL	Supervisor de Obra (ATU), Residente de Obra (Contratista), Supervisor de SEDAPAL	Adenda coordinada y suscrita presencialmente	Push	Según necesidad
Cambios	Plan de dirección del proyecto actualizado	Medio	Contratista	Equipo de trabajo contratista, ATU, SEDAPAL	Plantilla presentada vía carta digital SGD	Push	Con cada cambio sustancial de plazo y/o alcance.
Avance proyecto	Actividades ejecutadas	Alto	Contratista	ATU, SEDAPAL	Asiento de Cuaderno de Obra	Push	Diario
Avance proyecto	Valorización de Obra	Alto	Contratista	Supervisor de Obra (ATU)	Informe de valorización vía Carta digital SGD	Push	Mensual
Avance proyecto	Conformidad de Valorización de Obra	Medio	Supervisor de Obra (ATU)	Contratista	Informe de conformidad digital remitido vía correo electrónico	Push	En caso sea aprobado el informe de valorización
Avance proyecto	Observación de Valorización de Obra	Medio	Supervisor de Obra (ATU)	Contratista	Informe de observación digital remitido vía correo electrónico	Push	En caso sea observado el informe de valorización
Avance proyecto	Reporte de avance de liberación de interferencias	Bajo	SAPLI (ATU)	DGPPT (MTC)	Informe digital reportado vía Oficio	Push	Mensual / Semestral
Avance proyecto	Aprobaciones de instalación de tuberías, pruebas, autorización para ejecución de empalmes	Medio	SEDAPAL	Contratista, Supervisor de Obra (ATU)	Asiento de Cuaderno de Obra	Push	Para cada oportunidad.
Incidentes y accidentes	Reporte de accidentes e incidentes acontecidos durante la ejecución de la obra	Alto	Contratista	ATU	Reporte en formato pdf vía correo electrónico	Push	Para cada oportunidad.
Cortes de servicio	Cortes del servicio por empalmes programados	Medio	SEDAPAL, ATU, Contratista	Población	Folleto y entrevistas difundidos vía medios de comunicación masivos (noticieros, redes institucionales, etc.)	Pull / interactivo	Para cada empalme.

Tabla 6.1 continúa de página anterior

Información	Contenido	Nivel de Detalle	Responsable de Comunicar	Grupo Receptor	Metodología o Tecnología	Método	Frecuencia de Comunicación
Desvíos de tránsito	Desvíos de tránsito en avenidas principales por la ejecución del proyecto	Medio	Contratista, ATU	Población	Folleto y Señalización difundida vía medios de comunicación masivos (noticieros, redes institucionales, etc.) y señalética	Pull	Según necesidad.
Fin	Recepción de obra	Alto	SEDAPAL	Contratista, ATU	Carta digital vía SGD	Push	Una sola vez.
Fin	Liquidación de obra	Alto	Contratista, ATU	Contratista, ATU	Resolución de liquidación vía SGD	Push	Una sola vez.

### 6.3 Implementación del plan de las comunicaciones

A lo largo de la ejecución del proyecto de saldos de obra de reubicación de redes de agua potable y alcantarillado se han llevado a cabo las comunicaciones registradas en el plan de comunicaciones, a continuación se muestran ejemplos concretos de dichas comunicaciones:

#### 6.3.1 Actas

Las actas permiten registrar eventos de importancia con un determinado nivel de detalle que permita servir como acreditación de dichos sucesos, brindando información de participantes, lugares, fechas y acuerdos puntuales tomados según sea el caso.

Para el proyecto de saldos de obra, un ejemplo de ese método de comunicación se dio para el inicio del mismo, en que se suscribió un acta de inicio de obra. En dicha acta se registró la fecha, ubicación, participantes, entre otros (ver Figura N° 6.2).

**ACTA DE INICIO DE OBRA**

OBRA: "SALDOS DE OBRA PARA LA LIBERACION DE INTERFERENCIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO ESTACION E2- BUENOS AIRES"

UBICACION:

REGION	:	CALLAO
PROVINCIA	:	CALLAO
DISTRITO	:	CALLAO

ENTIDAD CONTRATANTE : AUTORIDAD AUTÓNOMA DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE TRANSPORTE MASIVO DE LIMA Y CALLAO (AATE)

EJECUTADA : ONCH SERVICIOS Y SUMINISTROS INDUSTRIALES S.A.C

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : PRECIOS UNITARIOS

MONTO DE OBRA : S/ 6372,494.35

PLAZO DE EJECUCIÓN : 105 DÍAS CALENDARIOS.

---

Siendo las 08:30 am horas del día 28 de febrero de 2020, se constituyeron en el lugar de la obra, los representantes de AATE, SEDAPAL y la empresa ONCH Servicios y Suministros Industriales S.A.C, encargados de llevar a cabo el ACTA DE INICIO DE OBRA, para la ejecución de la obra "SALDOS DE OBRA PARA LA LIBERACION DE INTERFERENCIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO ESTACION E2- BUENOS AIRES", que interfiere con la ejecución del proyecto LÍNEA 2 Y RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO.

Inspector de OBRA AATE	:	Ing. Christian Zegarra Garcia
Residente de la Obra de ONCH	:	Ing. Jorge Valencia Vargas
Inspectora de Sedapal	:	Ing. Ana Coletti Heredia

Después de la inspección ocular de la zona de trabajo se da inicio a la obra el 28 de febrero de 2020, sin ninguna observación dejando constancia de su libre disponibilidad, en fe de lo cual, se firma la presente Acta en original y tres copias.

 Ing. Christian Zegarra Garcia Inspector de Obra AATE	 Ing. Jorge Valencia Vargas Residente de Obra ONCH
 Ing. Ana Coletti Heredia Inspectora SEDAPAL	 "ONCH SERVICIOS INDUSTRIALES S.A.C." Ing. Jorge Valencia Vargas Residente de Obra E-02 CIP: N° 18899

Figura N° 6.2: Acta de Inicio de Obra Proyecto Saldos de Obra E2  
Fuente: Ejecución Contractual E2

#### 6.3.2 Cartillas cortes de agua

Ahora bien, durante la ejecución del proyecto, a fin de que las nuevas redes de agua entren en funcionamiento, hace falta que se empalmen a las redes operativas. Para la ejecución de estos empalmes se requieren realizar cortes en el servicio de agua

por un periodo de tiempo determinado que será mayor según las dimensiones de las redes a empalmar.

En el proyecto en cuestión, para los empalmes de la tubería de agua de K9 de DN800 se desarrolló una estrategia de empalme simultáneo en la Estación E2 y la Estación E3, lo que permitió reducir la afectación a los usuarios del servicio de agua.

En la Figura N° 6.3 se observa la comunicación que efectuó la ATU con relación a los cortes de agua a través de sus redes sociales.



Figura N° 6.3: Difusión de Corte de Agua programado el 6 y 7 de mayo del 2021  
Fuente: Página de Facebook de la ATU

### 6.3.3 Cuaderno de Obra

En virtud a que el contrato de saldos de obra fue adjudicado a través de un régimen especial de contrataciones que está permitido de inaplicar lo dispuesto en la Ley de Contrataciones del Estado, no resulta exigible el uso del cuaderno de obra (ni digital) en su ejecución contractual. Sin perjuicio de ello, a fin de contar con un medio formal de registrar las incidencias en obra, se optó por incluir dentro de los Términos de Referencia el requerimiento de llevar un cuaderno de obra físico que registre las eventualidades y sea llenado por el Residente del Contratista, el inspector de SEDAPAL y el supervisor de ATU.

En la Figura N° 6.4 se observa una hoja del cuaderno de obra implementado en obra.



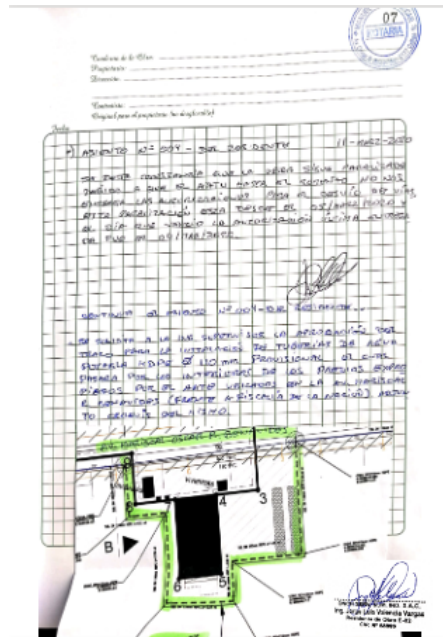


Figura N° 6.4: Captura de hoja de Cuaderno de Obra  
Fuente: Sistema de Gestión Documental ATU

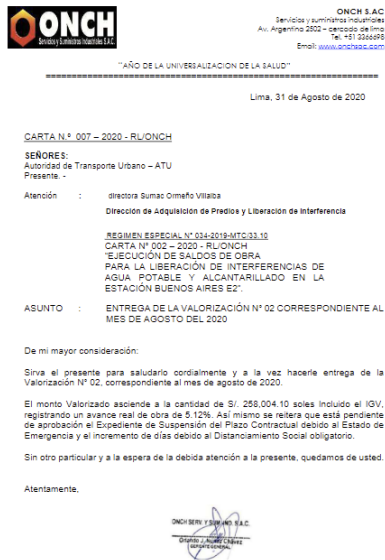
#### 6.3.4 Cartas

Finalmente, es preciso mencionar que no se implementó un ordenamiento documental específico para el proyecto en cuestión a nivel de la ATU. En tal sentido, para los documentos formales emitidos a otros *stakeholders* del proyecto, se usó el sistema interno de gestión documental denominado "Sistema de Gestión Documentaria" o SGD, el mismo que trabaja de manera digital los correlativos y las firmas de los documentos emitidos por la entidad tales como cartas y oficios.

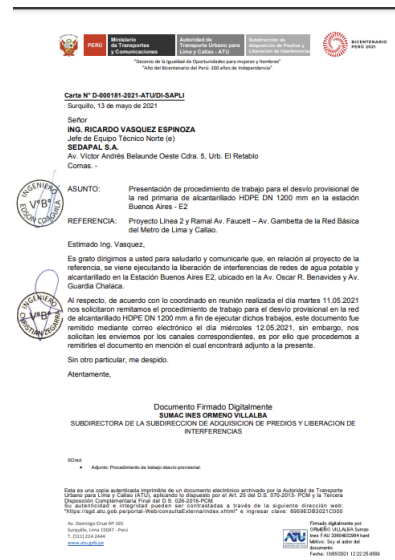
En el caso del contratista, se recibieron cartas de su parte para la presentación de sus valorizaciones, solicitudes de cambios sustanciales, entre otros.

En la Figura N° 6.5 se observan ejemplos de las cartas emitidas en el marco del proyecto, tanto por parte del contratista como por parte de la ATU.

Figura N° 6.5: Cartas emitidas durante la ejecución del proyecto de saldos de obra  
Fuente: Sistema de Gestión Documentaria ATU



(a) Carta Contratista



(b) Carta de ATU

## **CAPÍTULO VII: COMPARATIVO DE COSTOS DE EJECUCIÓN DEL ACUERDO DE ENCARGO VS RÉGIMEN ESPECIAL**

En el presente capítulo se pretende analizar los costos que tuvo el proyecto tanto durante su ejecución mediante Acuerdo de Encargo con el Concesionario, como en la ejecución llevada a cabo mediante el Contrato de Régimen Especial, contrastando los costos directos de las partidas más incidentes y determinando si fue o no adecuado resolver los acuerdos de encargo desde el punto de vista monetario.

En ese sentido, es pertinente mencionar que los aspectos monetarios que pueden compararse de manera directa son los relacionados con las partidas del proyecto de liberación de interferencias que no ejecutó el concesionario en el Acuerdo de Encargo y que fueron incluidas dentro del alcance del contrato de obra de Régimen Especial.

Ahora bien, durante el proceso de contratación de la Obra por Régimen Especial, se maneja un expediente técnico aprobado que define el presupuesto referencial del procedimiento de contratación sobre el cual se emiten las ofertas económicas (que en ningún caso puede superar el monto del presupuesto referencial). Para este caso en particular, el presupuesto que será materia de comparación será el que corresponde al expediente técnico, por contar con los APUs referenciales.

Además, debido a que la estructuración de partidas de los expedientes materia de comparación no es homogénea, se harán comparativos generales de costos por unidad de redes instaladas para cada tipo de red intervenida.

Por otro lado, a fin de poder comparar los costos, es necesario usar el tipo de cambio vigente a la suscripción del acuerdo de encargo, el mismo que equivale a S/ 3.3954.

### **7.1 Comparativo de costos en la Red de Agua de HDPE DN 110mm**

Como se menciona previamente, los alcances de los presupuestos materia de comparación no son idénticos, debido a que el contrato de régimen especial tiene un menor alcance. No obstante, se buscará determinar un costo por metro lineal de red instalada para cada presupuesto, el mismo que recogerá todas las partidas involucradas en la instalación de la red de agua de HDPE DN 110mm.

#### **7.1.1 Acuerdo de Encargo**

Conforme a lo anteriormente indicado, a continuación se muestra el presupuesto correspondiente a la instalación de la red de HDPE DN 110mm del Acuerdo de Encargo en la Tabla N° 7.1.

Tabla N° 7.1: Presupuesto de red de agua HDPE DN 110mm en Acuerdo de Encargo

Fuente: Expediente Técnico Acuerdo de Encargo

Item	Partida	Und	Pu (US\$)	Metrado	Pu (S/)	Parcial
1	Suministro e Instalación de Tubería de Polietileno PEAD PE100 de DN 110mm	ml	103.94	407.59	352.93	143,852.51
2	Demolición y reposición de pavimento DN 110 mm E-02	ml	103.08	407.59	350.00	142,655.62
3	Excavación de zanja y cama de arena y tpte botadero DN 110 mm E-02	ml	71.09	407.59	241.38	98,383.66
4	Relleno de zanja DN 110 mm E-02	ml	94.29	407.59	320.15	130,490.86
5	Suministro e instalación de TEE HDPE 110 x 110 mm E-02	und	127.65	5.00	433.42	2,167.11
6	Suministro e instalación de codo 45° HDPE 110 mm E-02	und	138.85	5.00	471.45	2,357.26
7	Suministro e instalación de codo 90° HDPE 110 mm E-02	und	142.29	3.00	483.13	1,449.39
8	Suministro e instalación de tapón HDPE 110 mm E-02	und	125.44	4.00	425.92	1,703.68
9	Empalme a red existente de DN 110 mm E-02	und	1891.26	6.00	6,421.58	38,529.51
10	Suministro e instalación de grifo contra incendio Tipo Poste 2 Bocas E-02	und	2206.23	1.00	7,491.03	7,491.03
11	Reconexión de acometida domiciliaria de agua potable E-02	und	1530.74	36.00	5,197.47	187,109.09
<b>Total (Precio en S/ por ml)</b>		ml		407.59	<b>1,855.27</b>	756,189.71

Como es de advertirse, el costo por metro lineal de tubería instalada, que incluye todas las partidas del costo directo correspondiente, asciende a S/ 1,855.27 (mil ochocientos cincuenta y cinco con 27/100 soles). Dicho costo aplicado a los 407.59 m de la red en cuestión totaliza S/ 756,189.71 (setecientos cincuenta y seis mil ciento ochenta y nueve con 71/100 soles).

#### 7.1.2 Contrato Régimen Especial

Ahora bien, a continuación se observa el presupuesto correspondiente a la instalación de la red de HDPE DN 110mm del Contrato de Régimen Especial en la Tabla N° 7.2.

Tabla N° 7.2: Presupuesto de red de agua HDPE DN 110mm en Contrato de Régimen Especial

Fuente: Expediente Técnico Contrato Régimen Especial

Item	Partida	Und	Metrado	Pu	Parcial
1	DEMOLICION DE PAVIMENTOS URBANOS REDES SECUNDARIAS	m2	143.04	72.23	10,331.78
2	REPOSICION DE PAVIMENTOS URBANOS TIPO VEREDA	m2	129.86	88.64	11,510.79
3	REPOSICION DE PAVIMENTOS URBANOS TIPO MIXTO EN REDES SECUNDARIAS	m2	13.18	326.98	4,309.60
4	EXCAVACION DE ZANJA(MAO) P/TUB. TERR. NORMAL DN 110mm	m3	257.47	58.83	15,146.96
5	ENTIBADO PARA INSTALACION DE TUBERIA	M.L	178.80	49.76	8,897.09
6	REFINE Y NIV. DE ZANJAS T.NORMAL I./TUB. 110mm	M.L	178.80	3.58	640.10
7	CAMA DE APOYO CON ARENA GRUESA P/TUB. DE 110 mm T.N	M.L	178.80	46.21	8,262.35
8	RELLENO COMPACTADO CON MAT. PRESTAMO PARA TUBERIA	m3	55.81	80.66	4,501.63
9	RELLENO COMPACTADO CON MAT. PROPIO ZARANJEADO PARA TUBERIA	m3	200.26	17.94	3,592.66
10	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	UND	2.00	69.00	138.00
11	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON TRANSPORTE	m3	95.84	52.06	4,989.43
12	SUMINISTRO DE TUBERIA DE HDPE DN 110 mm SDR 17	m	178.80	20.79	3,717.25
13	INSTALACION DE TUBERIA HDPE DN 110mm	m	178.80	12.07	2,158.12
14	PRUEBA HIDRAULICA	m	178.80	6.07	1,085.32
15	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE HDPE 110x110 mm	und	2.00	427.23	854.46
16	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO DE 45° HDPE 110mm	und	3.00	428.03	1,284.09
17	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO DE 90° HDPE 110 mm	und	1.00	410.44	410.44
18	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON HDPE 110 mm	und	2.00	390.51	781.02
19	EMPALME A RED EXISTENTE DE 110 mm PV-01	und	3.00	2,142.16	6,426.48
20	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO CONTRA INCENDIO TIPO 2 BOCAS E-02	und	1.00	1,995.13	1,995.13
21	RECONEXION DE ACOMETIDA DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE	und	20.00	1,689.00	33,780.00
<b>Total (Precio S/ por ml)</b>		ml	178.80	<b>698.06</b>	124,812.70

Como es de advertirse, el costo por metro lineal de tubería instalada, que incluye todas las partidas del costo directo correspondiente, asciende a S/ 698.06 (seiscientos noventa y ocho con 06/100 soles). Dicho costo aplicado a los 178.80 m de la red en cuestión totaliza S/ 124,812.70 (ciento veinticuatro mil ochocientos doce con 70/100 soles).

### 7.1.3 Análisis Comparativo

De lo antes indicado, se puede verificar que el costo de la unidad de tubería de agua de HDPE DN 110mm instalada en obra es un 266 % en el Acuerdo de encargo respecto al Contrato de Régimen Especial.

Considerando el costo por unidad de tubería instalada del contrato de Régimen Especial en el acuerdo de encargo, el valor total de este componente del acuerdo de encargo sería S/ 284,521.30; es decir, S/ 471,668.41 menos que lo que presupuestó el concesionario.

Ahora bien, es de precisar que los presupuestos antes mencionados sufrieron modificaciones en gran medida por las constantes solicitudes de SEDAPAL, lo que incorporó en ciertos casos nuevas partidas no contempladas y modificó los metrados por el replanteo en obra, lo cual en cierta medida modificó los costos incurridos para su ejecución, por lo que los costos antes indicados no son los definitivos para la red en cuestión, pero son los tomados en cuenta para el comparativo por tener alcances similares comparables.

## 7.2 Comparativo de costos en la Red de Alcantarillado de HDPE DN 1200mm

En la presente sección se buscará determinar un costo por metro lineal de red instalada para cada presupuesto, el mismo que recogerá todas las partidas involucradas en la instalación de la red de alcantarillado de HDPE DN 1200mm.

### 7.2.1 Acuerdo de Encargo

Conforme a lo anteriormente indicado, a continuación se muestra el presupuesto correspondiente a la instalación de la red de alcantarillado de HDPE DN 1200mm del Acuerdo de Encargo en la Tabla N° 7.3.

Como es de advertirse, el costo por metro lineal de tubería instalada, que incluye todas las partidas del costo directo correspondiente, asciende a S/ 7,612.87 (siete mil seiscientos doce con 87/100 soles). Dicho costo aplicado a los 276.68 m de la red en cuestión totaliza S/ 2,106,327.53 (dos millones ciento seis mil trescientos veintisiete con 53/100 soles).



### 7.2.3 Análisis Comparativo

De lo antes indicado, se puede verificar que el costo de construcción de 1 metro lineal de red de alcantarillado de HDPE DN 1200mm instalada en obra es el 188 % en el Acuerdo de encargo respecto al Contrato de Régimen Especial.

Considerando el costo por unidad de tubería instalada del contrato de Régimen Especial en el acuerdo de encargo, el valor total de este componente del acuerdo de encargo sería S/ 1,118,228.81; es decir, S/ 988,098.71 menos que lo que presupuestó el concesionario.

Ahora bien, es de precisar que los presupuestos antes mencionados sufrieron modificaciones por las constantes solicitudes de SEDAPAL, lo que incorporó en ciertos casos nuevas partidas no contempladas y modificó los metrados por el replanteo en obra, lo cual en cierta medida modificó los costos incurridos para su ejecución, por lo que los costos antes indicados no son los definitivos para la red en cuestión, pero son los tomados en cuenta para el comparativo por tener alcances similares comparables.

### 7.3 Resumen de comparativo de costos directos

Finalmente, se presenta un recuento de los costos directos involucrados en la construcción de determinadas redes de agua y alcantarillado tanto para el caso del Acuerdo de Encargo como para el Contrato de Régimen Especial. Dicho comparativo se presenta en la Tabla N° 7.5.

Tabla N° 7.5: Resumen de comparativo de costos directos de Acuerdo de Encargo vs Contrato de Régimen Especial

Fuente: Elaboración propia

Red	Contrato	CD por unidad de tubería instalada (S/)	Relación AE/RE
AP DN 110mm	AE	1,855.27	266 %
	RE	698.06	
AP DN 800mm	AE	6,975.73	37 %
	RE	18,896.60	
ALC DN 200mm	AE	2,212.78	181 %
	RE	1,219.19	
ALC DN 355mm	AE	1,993.47	178 %
	RE	1,117.96	
ALC DN 1200mm	AE	7,612.87	188 %
	RE	4,041.60	

Como es de advertirse, los costos directos para la construcción de redes de agua potable y alcantarillado son considerablemente mayores en los acuerdos de encargo respecto de los contratos de régimen especial, variando desde un 178% para el caso de la red de alcantarillado de PVC de DN 355mm hasta un 266% para el caso de la red de agua potable de HDPE de DN 110mm, con excepción de la red de agua potable de HD K9 de DN 800mm. En esta última red, debido a que el alcance de la obra de régimen especial involucra una concentración elevada de accesorios y reducidos tramos de tuberías, el costo por metro lineal de tubería resulta considerablemente mayor que en los demás casos. Esto puede evidenciarse comparando solo los componentes de accesorios de cada presupuesto (en que el presupuesto del acuerdo de encargo resulta tan solo un 13% del presupuesto del contrato de régimen especial), en contraste al componente de instalación de tubería en que resulta mayor el monto correspondiente al acuerdo de encargo (106% del presupuesto del contrato de régimen especial).

En conjunto (sin considerar la red de agua potable de HD K9 de DN 800mm), los presupuestos de los costos directos de los acuerdos de encargo acumulan S/ 3,814,552.55. Si se aplica el costo directo unitario obtenido en el contrato de régimen especial, el monto resultante asciende a S/ 1,927,587.85, esto implica un ahorro de S/ 1,886,964.70, equivalente al 49.5% del presupuesto del acuerdo de encargo.

Por lo antes indicado, es preciso indicar que, monetariamente hablando, la resolución de los acuerdos de encargo y la contratación por contrato de régimen especial fue favorable para el estado al resultar un 49.5% más económico en términos de costos directos.



## CAPÍTULO VIII: UTILIZACIÓN DE APP DE SEGUIMIENTO DE AVANCE DE OBRAS

Durante la ejecución de la obra de régimen especial, a nivel de la Dirección de Adquisición de Predios y Liberación de Interferencias AATE (hoy ATU) se implementó una aplicación móvil y de escritorio para registrar el avance de la ejecución de las obras de liberación de interferencias, entre ellas la obra de reubicación de interferencias de redes de agua potable y alcantarillado en la Estación Buenos Aires E2.

La aplicación, denominada SigueObras, permitió registrar y reportar de manera diaria los avances en las obras de liberación de interferencias, así como comentarios y evidencias fotográficas de dichos avances, sistematizando de esta manera los reportes y difusión de la información para una oportuna toma de decisiones en caso se identifiquen desvíos de la programación base.

Es preciso señalar que, desde el punto de vista de la entidad, no se precisa controlar los costos incurridos, dado que son fijos al estar establecidos en el expediente técnico correspondiente, dicha labor deberá ser implementada por el contratista para garantizar sus márgenes de ganancia. En ese sentido, sí será necesario monitorear y controlar las variaciones en la programación y plazos que se registren durante la ejecución de la obra, de manera que puedan tomarse decisiones que permitan corregir dichas desviaciones oportunamente.

Asimismo, cabe resaltar que la aplicación fue desarrollada en la modalidad SaS (*software as a service*) en estrecha coordinación con los supervisores de obra y coordinadores de la DAL en reuniones virtuales sostenidas durante su desarrollo, lo cual permitió incorporar funcionalidades no previstas en un inicio cada vez que se identificaban y corregir errores (o *bugs*) en la medida que fueron advirtiéndose. De esta manera se obtuvo la versión 1.7 que recoge varias iteraciones de nuevas funcionalidades y de errores corregidos.

En el presente capítulo se pretende describir el registro de información previo al inicio de la ejecución de la obra, el registro de información durante la ejecución de la obra y los reportes y visualización de información que permite la aplicación.

### 8.1 Registro de información previa

Para iniciar, se crea un nuevo registro para el contrato en cuestión, el mismo que recoge los datos principales del contrato, entre ellos su código, su denominación, monto inicial, fecha de inicio, contratista, estación involucrada, entre otros, ver Figura N° 8.1.

Dicho contrato se asigna a través de la aplicación al usuario del ingeniero supervisor

Nro. Contrato	RE N° 034-2019-MTC/33.10		
Título	"SALDOS DE OBRA PARA LA LIBERACION DE INTERFERENCIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO ESTACION 02 - BUENOS AIRES"		
Contratista	ONCH Servicios Y Suministros Industriales SAC		
% G. Generales	15.50	% Utilidad	10.00
Estación	E02 Buenos Aires		
Distrito	0690. Callao		
Fecha de inicio	2020-02-29		
Fecha de culminación	2021-06-05		
Fecha de inicio	2020-02-29		
Fecha de fin	2021-09-30		

Guardar

Figura N° 8.1: Registro de información de Contrato  
Fuente: Captura Aplicación de Escritorio SigueObras

a cargo, para que solo desde su cuenta se efectúen actualizaciones o registros posteriores, evitando de esta manera que se presenten dobles registros o se borren desde otras cuentas los registros efectuados por el supervisor del contrato.

Seguidamente, se registra la información detallada de las partidas, unidades, metrados y costos unitarios que componen el costo directo, dicha información puede registrarse manualmente de manera individual o a través de la importación de una hoja en formato .xls, ver Figura N° 8.2.

Posteriormente, se registrará la información referida a la programación de avance semanal en porcentaje, la misma que permitirá comparar el avance real con el programado e identificar desviaciones de la programación de avance durante la ejecución de obra, ver Figura N° 8.3.

Con los registros antes indicados efectuados, ya podrá iniciarse la fase de registro de información de avance de obra.

## 8.2 Registro de información durante ejecución de obra

En esta fase, ya se cuenta con la información del contrato y línea base de programación y alcance registrado en la app. En tal sentido, se definirá un día de la semana para hacer el corte de información de avance y registrar dicha información en la aplicación, con todo ello definido, se procede a realizar el registro semanal de metrados ejecutados en obra (ver Figura N° 8.4).

Item	Descripción	U.M.	Metrado	P.U.
01.01.00	OBRAS PROVISIONALES			
01.01.01	CAMPAMENTOS DE OBRA	GLB	1.00	40,152.00
01.01.02	MOVILIZACION DE MAT., HERR. Y EQUIPOS	GLB	1.00	9,950.00
01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO EN OBRA REDES DE AGUA POTABLE Y ALC.	%	1.00	35,840.00
01.01.04	DESVIO DE TRANSITO	GLB	1.00	22,274.00
01.01.05	SEGURIDAD OCUPACIONAL DE OBRA	GLB	1.00	14,205.00
01.01.06	SEGURIDAD COLECTIVA EN OBRA	GLB	1.00	10,850.00
01.02.01	REDES DE AGUA POTABLE DN 110mm POLIETILENO PEAD PE100			
01.02.01.01	DEMOLICION DE PAVIMENTOS URBANOS REDES SECUNDARIAS	m2	143.04	72.23
01.02.01.02	REPOSICION DE PAVIMENTOS URBANOS TIPO VEREDA	m2	129.86	88.64
01.02.01.03	REPOSICION DE PAVIMENTOS URBANOS TIPO MIXTO EN REDES	m2	13.18	326.98
01.02.01.04	EXCAVACION DE ZANJA(MAO) P/TUB. TERR. NORMAL DN 110mr	m3	257.47	58.83
01.02.01.05	ENTIBADO PARA INSTALACION DE TUBERIA	M.L	178.80	49.76
01.02.01.06	REFINE Y NIV. DE ZANJAS T.NORMAL L./TUB. 110mm	M.L	178.80	3.58
01.02.01.07	CAMA DE APOYO CON ARENA GRUESA P/TUB. DE 110 mm T.N	M.L	178.80	46.21
01.02.01.08	RELLENO COMPACTADO CON MAT. PRESTAMO PARA TUBERIA	m3	55.81	80.66
01.02.01.09	RELLENO COMPACTADO CON MAT. PROPIO ZARANJEADO PARA	m3	200.26	17.94
01.02.01.10	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	UND	2.00	69.00
01.02.01.11	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON TRANSPORTE	m3	05.84	53.06

Figura N° 8.2: Registro de información de partidas, precios unitarios y metrados  
 Fuente: Captura Aplicación de Escritorio SigueObras

La aplicación permite ver el avance acumulado de metrado de cada partida, lo cual evitará la acumulación de errores de medición y permitirá la consistencia de los metrados de avance con los metrados del expediente técnico.

Por otro lado, se buscará registrar descripciones generales del avance semanal registrado, así como evidencia fotográfica del mismo. Dicha información podrá ser cargada desde cualquier dispositivo móvil que tenga la aplicación instalada y servirá para los reportes de avance semanal de obra (ver Figura N° 8.5).

Ahora bien, es común la presencia de suspensiones de plazo en obra, ocasionados por modificaciones en el alcance solicitados por SEDAPAL extemporáneamente, nuevas autorizaciones municipales requeridas, programación de pruebas hidráulicas, aprobación para ejecución de empalmes, entre otros, estas eventualidades suelen manejarse contractualmente a través de adendas o actas. Por ello, se ha visto por conveniente incluir la funcionalidad de definir periodos de suspensión de obra en la aplicación, ello permitirá no considerar dichos periodos como plazo de obra y por tanto no alterará la curva "S" de la misma ni ocasionará penalidades por incumplimiento de plazo (ver Figura N° 8.6).

Por otro lado, es posible también incrementar el alcance en partidas nuevas o mayores metrados durante la ejecución de obra, modificando el registro de metrados de la fase preliminar al incorporar los nuevos alcances.

Finalmente, existe la posibilidad de importar la información del avance semanal

Programación

Contrato: RE N° 034-2019-MTC/33.10

"SALDOS DE OBRA PARA LA LIBERACION DE INTERFERENCIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO ESTACION 02 - BUENOS AIRES"

Semana:  Monto:

Guardar Total del metrado: 6'205,519.93

Semana	Monto Prog.	%Prog.	Monto Acum.	%Acum.
18	0.00	0.00 %	1'083,021.00	17.45 %
19	0.00	0.00 %	1'083,021.00	17.45 %
20	0.00	0.00 %	1'083,021.00	17.45 %
21	457,459.31	7.37 %	1'540,480.31	24.82 %
22	442,947.27	7.14 %	1'983,427.58	31.96 %
23	334,230.77	5.39 %	2'317,658.35	37.35 %
24	384,053.42	6.19 %	2'701,711.77	43.54 %
25	384,053.42	6.19 %	3'085,765.19	49.73 %
26	589,791.16	9.50 %	3'675,556.35	59.23 %
27	597,976.66	9.64 %	4'273,533.01	68.87 %
28	457,515.40	7.37 %	4'731,048.41	76.24 %
29	490,090.79	7.90 %	5'221,139.20	84.14 %
30	424,682.15	6.84 %	5'645,821.35	90.98 %
31	180,563.13	2.91 %	5'826,384.48	93.89 %
32	0.00	0.00 %	5'826,384.48	93.89 %
33	0.00	0.00 %	5'826,384.48	93.89 %
34	0.00	0.00 %	5'826,384.48	93.89 %

Figura N° 8.3: Registro de información de programación de obra  
Fuente: Captura Aplicación de Escritorio SigueObras

desde un archivo .xls, para no hacerlo manualmente en caso sea necesario.

### 8.3 Emisión de reportes y visualización de información

Finalmente, se obtienen los reportes de la información registrada en las fases previas.

Por un lado, se puede observar la curva "S" de avance de obra que evidencia desviaciones en el avance de obra real con respecto a la programación de avance de la línea base, ver Figura N° 8.7

En este diagrama, solo se mostraran los periodos con suspensión de obra en caso presenten avance de obra, lo cual permitirá visualizar el gráfico con la menor cantidad posible de distorsiones.

Por otro lado, gracias al registro de las descripciones del avance de obra semanal y a la evidencia fotográfica cargada de cada semana de avance, se podrá generar de manera automática reportes semanales que consoliden toda la información registrada, para su presentación ante los directivos y (stakeholders) con alto poder de decisión (ver Anexo 01).

Todo el proceso antes descrito fue detallado en un manual de uso y registro de información desarrollado por el autor del presente trabajo de suficiencia profesional, el mismo que figura adjunto en el Anexo 02 del presente documento.

Avance de Metrados

Contrato: RE N° 034-2019-MTC/33.10

"SALDOS DE OBRA PARA LA LIBERACIÓN DE INTERFERENCIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO ESTACION 02 - BUENOS AIRES"

Hoy estás en la semana: 93

Semana del avance: 74

Avance:  Guardar avance

Item	Descripción	U.M.	Avance semanal	Avance acumulado	Avance Total	Metrado total
01.05.01.04.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (PROVENIENTE)	m3		15.97	15.97	15.97
01.05.01.04.04	SOLADO CONCRETO e=10cm	m2		1,550.70	1,550.70	1,550.70
01.05.01.04.05	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg		160.82	160.82	160.82
01.05.01.04.06	ENCOFRADO PARA ELEMENTO VERTICALES (PRIMER TF)	m2		4.16	4.16	4.16
01.05.01.04.07	ENCOFRADO PARA LOSA SUPERIOR	m2		17.23	17.23	17.23
01.05.01.04.08	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 PARA LOSA DE FONDO	m3		1.00	1.00	1.00
01.05.01.04.09	SUMINISTRO DE TAPA Y MARCO DE HIERRO DUCTIL C60	und	1.00	1.00	1.00	1.00
01.05.01.04.10	INSTALACION DE TAPAY MARCO DE HIERRO DUCTIL C60	und	1.00	1.00	1.00	1.00
01.05.01.04.11	REPOSICION DE SUPERFICIE DE RODADURA	m2	26.01	26.01	26.01	26.01
01.05.01.04.12	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	112.50	112.50	112.50	112.50
01.05.01.04.13	SUMINISTRO DE ESCALERA MARINERA DE L=3.58m	und		1.00	1.00	1.00
01.05.01.05	CAMARA DE VALVULA DE AIRE					
01.05.01.05.01	DEMOLICION DE PAVIMENTOS URBANOS REDES PRIMARIAS	m2		45.00	45.00	45.00
01.05.01.05.02	EXCAVACION MECANICA EN TERR. NORMAL	m3		22.50	22.50	22.50
01.05.01.05.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (PROVENIENTE)	m3		31.51	31.51	31.51

Figura N° 8.4: Registro de información de avance semanal de obra  
 Fuente: Captura Aplicación de Escritorio SigueObras

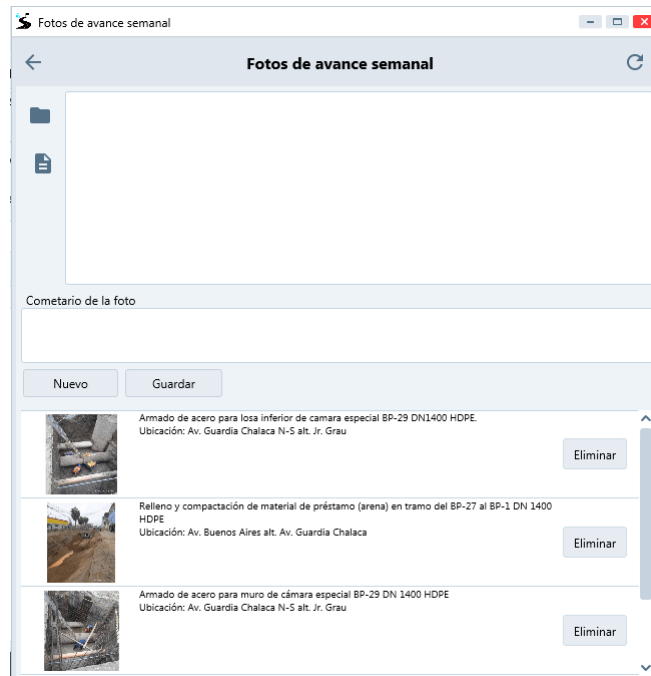


Figura N° 8.5: Registro de descripción y panel fotográfico de obra  
 Fuente: Captura Aplicación de Escritorio SigueObras

Modificaciones del contrato

### Modificaciones del Contrato

Tipo de modificación:

Descripción de la modificación:

Inicio de la suspensión: 2020-10-14

Fin de la suspensión: 2020-10-14

Nueva fecha de culminación: 2020-10-14

Agregar modificación >> Eliminar

Tipo	Inicio Suspensión	Fin Suspensión	Nuevo Fin	Descripción
Suspensión	2020-03-15	2020-07-08	2020-10-05	Se declara Estado de Emergencia Nacional y se dispone aislamiento social obligatorio
Suspensión	2020-09-16	2020-10-30	2020-11-03	La Entidad y el Contratista firman la adenda de suspensión de plazo para aprobación
Suspensión	2020-10-31	2020-11-16	2021-02-28	La Entidad y el Contratista firman la adenda de suspensión de plazo a pedido de SED
Suspensión	2020-11-16	2021-06-16	2021-09-30	S4
Suspensión	2021-08-10	2021-08-18	2021-09-30	S5
Suspensión	2021-08-20	2021-09-22	2021-09-30	S6

Figura N° 8.6: Registro de modificaciones de plazo al contrato  
 Fuente: Captura Aplicación de Escritorio SigueObras

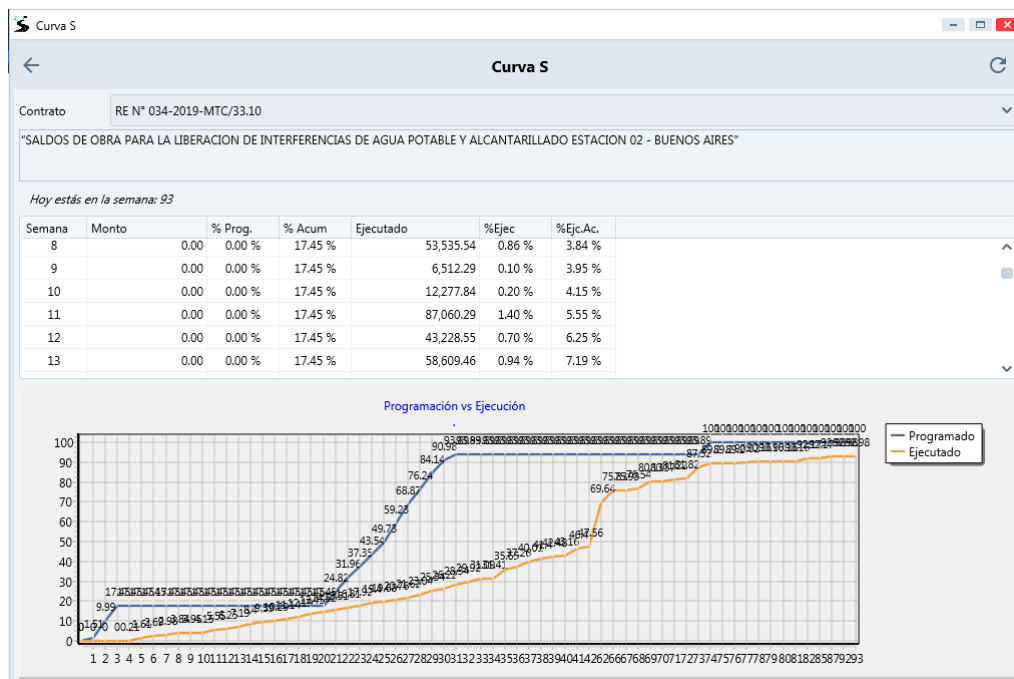


Figura N° 8.7: Curva S generada de avance programado vs ejecutado  
 Fuente: Captura Aplicación de Escritorio SigueObras

## CONCLUSIONES

1. El presente trabajo de suficiencia permitió documentar las estrategias de liberación de interferencias adoptadas para la reubicación de las redes de servicios públicos identificadas en las inmediaciones de la Estación Buenos Aires E2 del Proyecto Línea 2, comprendidas por redes de gas natural, redes de fibra óptica y redes de energía eléctrica. La implementación de dichas estrategias permitió la liberación del área de concesión en cuestión, cumpliendo el objetivo de puesta a disposición del área de concesión liberada para su entrega al Concesionario.
2. Por otro lado, en lo que respecta a la interferencia de redes de agua potable y alcantarillado, se ahondó en la problemática que representó su ejecución en dos fases, dada la coyuntura normativa: a través de un acuerdo de encargo, y al resolverse este, a través de un contrato de régimen especial. Los extensos plazos y demoras incurridas por el Concesionario en la ejecución de la primera fase de la obra motivaron la resolución de los acuerdos de encargo. Asimismo, el nuevo marco legal de régimen especial facilitó la ágil contratación de los saldos de obra y permitió una elevada flexibilidad en su ejecución contractual que posibilitó adecuar el marco contractual a las cambiantes necesidades de la obra. Por otro lado, es preciso señalar que en ambas fases de ejecución se identificaron cuellos de botella en las gestiones de aprobación de SEDAPAL y en la obtención de permisos municipales correspondientes.
3. La gestión del plan de comunicaciones durante la ejecución de la obra es de suma importancia para cumplir con mantener a los interesados del proyecto con la información necesaria para impulsar la ejecución del mismo y evitar paralizaciones, afectaciones a terceros o retrabajos. En el presente proyecto, las entidades interesadas identificadas más relevantes son la población, el MTC, el Concesionario, SEDAPAL, y las municipalidades. Asimismo, las comunicaciones más resaltantes identificadas son las cartillas informativas de cortes de agua, el cuaderno de obra, las actas y conformidades.
4. Monetariamente hablando, la resolución del acuerdo de encargo y ejecución de saldos de obra a través de régimen especial resultó favorable para el estado peruano al significar un ahorro aproximado del 49.5%.
5. La aplicación de seguimiento de avance permitió una sistematización en los reportes de avance y un acercamiento de los directivos al estado de los proyectos en tiempo real (actualizaciones semanales). En definitiva, resultó favorable toda vez que automatizó los reportes semanales y sirvió de herramienta para consolidar información relevante para la toma de decisiones de alto nivel.

## RECOMENDACIONES

1. En lo que respecta a las contrataciones de régimen especial, estas tuvieron vigencia hasta el 28 de julio del 2021, y posteriormente se aprobó una nueva directiva que permitió implementar contrataciones de régimen especial en un corto periodo de tiempo entre setiembre y noviembre del 2022. Dicho ello, se recomienda continuar implementando este tipo de contrataciones, no solo porque representan un ahorro considerable con respecto a otros marcos normativos de contratación, sino también porque permiten agilizar los procedimientos de adquisición de predios y liberación de interferencias en proyectos de necesidad nacional, tal cual lo es el Proyecto Línea 2.
2. En el presente trabajo de suficiencia no se implementó el monitoreo de los índices de desempeño del costo, dado que desde la perspectiva de entidad pública, los costos unitarios incurridos no son pasibles de sufrir modificaciones. No obstante, es recomendable ahondar en este aspecto para tener una perspectiva complementaria desde el punto de vista de empresa privada en proyectos similares.
3. La aplicación SigueObras fue desarrollada para las necesidades de la Subdirección de Adquisición de Predios y Liberación de Interferencias en las obras que tenía en curso, es recomendable desarrollar y de ser posible adaptar aplicaciones a las necesidades que se tengan en determinados entornos, ello reduce esfuerzos en la consolidación de información y en generación de reportes automáticos y estandarizados.
4. Se recomienda gestionar a nivel político marcos normativos y leyes que faciliten y destraben las gestiones de obtención de permisos municipales y que aceleren las aprobaciones necesarias por parte de SEDAPAL, especialmente en proyectos de gran envergadura como lo es el Proyecto Línea 2.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco Mundial. (2017). *Línea 1 del metro de Lima*. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2017/09/27/banco-mundial-proyecto-video-linea-2-metro-metropolitano-lima-peru>. Descargado de <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2017/09/27/banco-mundial-proyecto-video-linea-2-metro-metropolitano-lima-peru>
- Consortio-Metro-Bogotá. (2018, 8). *Estructuración técnica del tramo 1 de la primera línea del metro de Bogotá (plmb) - identificación de redes húmedas que presentan interferencia con el proyecto*. Descargado de [https://metrodebogotagovco.sharepoint.com/:u:/s/cuartodedatos/EaSHJgiceadIvmtHd3g7EKcBbP-myn0bt3mPTUo018TH\\_Q?e=yieMsm](https://metrodebogotagovco.sharepoint.com/:u:/s/cuartodedatos/EaSHJgiceadIvmtHd3g7EKcBbP-myn0bt3mPTUo018TH_Q?e=yieMsm)
- Echevarría, R. (2018). *Gestión de los involucrados en la solución de interferencia de tubería matriz de gas en operación durante la construcción del intercambio vial Benavides en Lima, 2015* (Inf. Téc.). Universidad San Ignacio de Loyola. Descargado de <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/3461>
- Garret. (2011). *Green line trax at Gallivan Plaza*. <https://www.flickr.com/photos/countylemonade/6024112256/in/photostream/>. Descargado de <https://www.flickr.com/photos/countylemonade/6024112256/in/photostream/>
- <http://www.ncarquitectura.coml>. (s.f.). *Áreas de conocimiento PMI - coste*. [https://ncarquitectura.com/15\\_-\\_pmp-areas-de-conocimiento-pmi-coste/](https://ncarquitectura.com/15_-_pmp-areas-de-conocimiento-pmi-coste/). Descargado de [https://ncarquitectura.com/15\\_-\\_pmp-areas-de-conocimiento-pmi-coste/](https://ncarquitectura.com/15_-_pmp-areas-de-conocimiento-pmi-coste/)
- Matta, H. (2015). *Reubicación de las redes de agua potable y alcantarillado del intercambio vial Benavides* (Inf. Téc.). Universidad Nacional de Ingeniería. Descargado de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/5598>
- Metropolitano. (2022). *Sistema del metropolitano*. Descargado de <http://www.metropolitano.gob.pe/conocenos/sistema/>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). *Directiva n° 009-2018-mtc/01 - directiva que establece el procedimiento para la contratación de servicios, contrataciones de consultorías de obras y obras destinadas a la liberación de interferencias vinculados con los procesos regulados en el decreto legislativo n° 1192 y sus modificatorias*.
- Mulcahy, R. (2020). *Pmp exam prep*.
- Proinversión. (2014). *Proinversión. (2014). contrato de concesión concurso de proyectos integrales para la entrega en concesión del proyecto "Línea 2 y*

*ramal av. faucett – av. gambetta de la red básica del metro de lima y callao* (p. 23). lima. Descargado de [https://www.ositran.gob.pe/anterior/wp-content/uploads/2018/04/CONTRATO\\_LINEA2\\_ACT\\_31MAR171.pdf](https://www.ositran.gob.pe/anterior/wp-content/uploads/2018/04/CONTRATO_LINEA2_ACT_31MAR171.pdf)

Ramos, J. (2015). *Costos y presupuestos en edificaciones* (Editora Macro ed.).

# ANEXOS

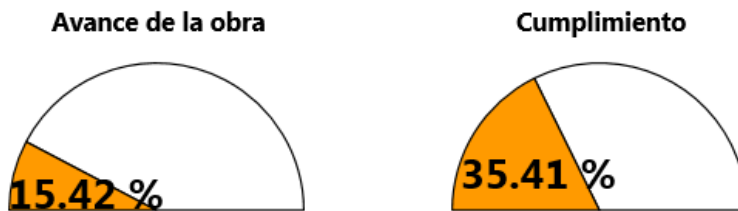
ANEXO 1:

REPORTE SEMANAL DE AVANCE DE OBRA AUTOMÁTICO S24 Y S74



**Semana:** 24 ( 2020-07-26 a 2020-08-01 )  
**Contrato:** "SALDOS DE OBRA PARA LA LIBERACION DE INTERFERENCIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO ESTACION 02 - BUENOS AIRES"  
**Estación:** E02 Buenos Aires  
**Distrito:** Callao  
**Contratista:** ONCH Servicios Y Suministros Industriales SAC

**Plazo de ejecución de obra:** 580 días  
**Inicio de cómputo de plazo de obra:** 2020-02-29  
**Fecha de finalización de obra:** 2021-09-30



Programación vs Ejecución



Adelantos de Obra

N	Fecha	Tipo de adelanto	Monto	% Amortizado	Saldo
1	03/09/2019	Adelanto directo	1,490,000.00	100.00 %	0.00

### Pagos

<b>N</b>	<b>Periodo Valorizado</b>	<b>Valorización</b>	<b>Monto Amortizado</b>	<b>Pago Efectivo</b>
1	2020-02-29 al 2020-07-31	1,203,937.31	43,378.00	1,160,559.31
	Fecha	Tipo de adelanto	Monto adelantado	%
	2019-09-03	Adelanto directo	1,490,000.00	3.60 %
				Monto amortizado
				43,378.00
<b>N</b>	<b>Periodo Valorizado</b>	<b>Valorización</b>	<b>Monto Amortizado</b>	<b>Pago Efectivo</b>
2	2020-08-01 al 2020-08-31	460,164.35	79,746.22	380,418.13
	Fecha	Tipo de adelanto	Monto adelantado	%
	2019-09-03	Adelanto directo	1,490,000.00	17.33 %
				Monto amortizado
				79,746.22
<b>N</b>	<b>Periodo Valorizado</b>	<b>Valorización</b>	<b>Monto Amortizado</b>	<b>Pago Efectivo</b>
3	2020-09-01 al 2020-09-30	519,667.49	96,276.36	423,391.13
	Fecha	Tipo de adelanto	Monto adelantado	%
	2019-09-03	Adelanto directo	1,490,000.00	18.53 %
				Monto amortizado
				96,276.36
<b>N</b>	<b>Periodo Valorizado</b>	<b>Valorización</b>	<b>Monto Amortizado</b>	<b>Pago Efectivo</b>
4	2020-10-01 al 2020-11-30	1,022,108.89	276,793.61	745,315.28
	Fecha	Tipo de adelanto	Monto adelantado	%
	2019-09-03	Adelanto directo	1,490,000.00	27.08 %
				Monto amortizado
				276,793.61
<b>N</b>	<b>Periodo Valorizado</b>	<b>Valorización</b>	<b>Monto Amortizado</b>	<b>Pago Efectivo</b>
5	2020-12-01 al 2021-03-31	1,370,112.69	993,805.81	376,306.88
	Fecha	Tipo de adelanto	Monto adelantado	%
	2019-09-03	Adelanto directo	1,490,000.00	72.53 %
				Monto amortizado
				993,805.81
<b>N</b>	<b>Periodo Valorizado</b>	<b>Valorización</b>	<b>Monto Amortizado</b>	<b>Pago Efectivo</b>
6	2021-04-01 al 2021-04-30	1,754,319.22	1,461,784.90	292,534.32
	Fecha	Tipo de adelanto	Monto adelantado	%
	2019-09-03	Adelanto directo	1,490,000.00	0.00 %
				Monto amortizado
				0.00
<b>N</b>	<b>Periodo Valorizado</b>	<b>Valorización</b>	<b>Monto Amortizado</b>	<b>Pago Efectivo</b>
7	2021-05-01 al 2021-05-31	718,914.99	116,207.10	602,707.89
	Fecha	Tipo de adelanto	Monto adelantado	%
	2019-09-03	Adelanto directo	1,490,000.00	0.00 %
				Monto amortizado
				0.00

### Observaciones

Los avances presentados en la red de alcantarillado de PVC 200mm, en la vía auxiliar de la Av. Benavides de Este-Oeste corresponden a la instalación de cama de arena e instalación de tubería. Por su parte, en la red de agua potable de HDPE de 110mm, se relleno la cama de arena, instalo la tubería y relleno y compacto con material seleccionado, en el tramo ubicado en la vía auxiliar de la Av. Benavides.

### Panel Fotográfico

- 1 Excavación, Cama de Arena e Instalación de tubería para la red de agua potable DN110HDPE, en la vía auxiliar AV. Mariscal Oscar R. Benavides de E-0



- 2 Union de tubería de agua HDPE DN 110mm por medio de termofusión.



- 3 Relleno con material seleccionado de tramo de agua potable en via auxiliar Av. Benavides



- 4 Compactación de tramo de red de agua potable HDPE DN 110mm en vía auxiliar Av. Benavides.





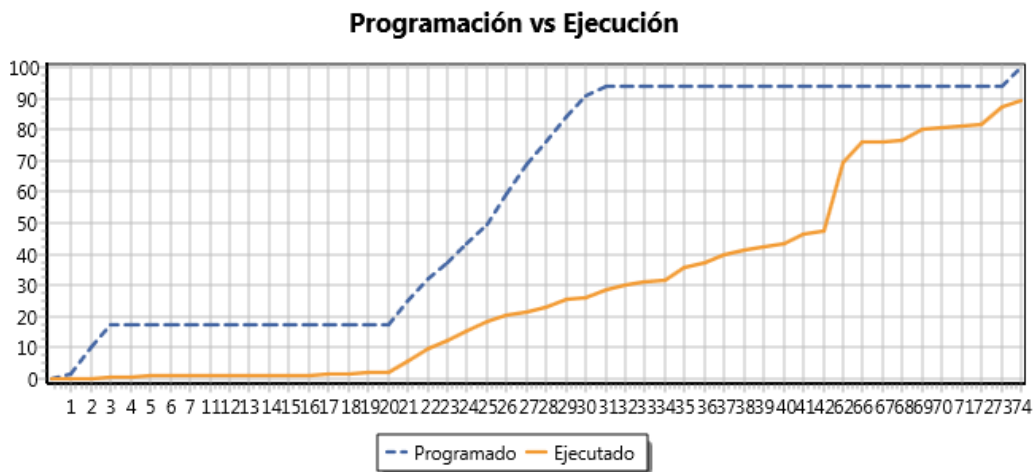
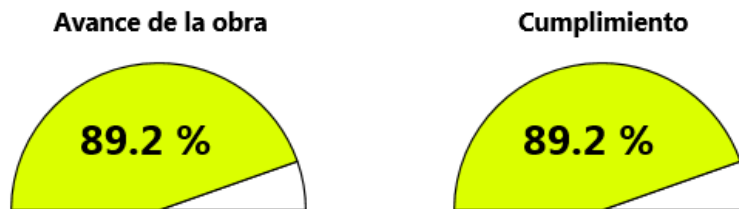
- 5 Excavación e instalación de cama de arena para red de alcantarillado de PVC DN 200mm en vía auxiliar de Av. Benavides.





**Semana:** 74 ( 2021-06-17 a 2021-06-19 )  
**Contrato:** "SALDOS DE OBRA PARA LA LIBERACION DE INTERFERENCIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO ESTACION 02 - BUENOS AIRES"  
**Estación:** E02 Buenos Aires  
**Distrito:** Callao  
**Contratista:** ONCH Servicios Y Suministros Industriales SAC

**Plazo de ejecución de obra:** 580 días  
**Inicio de cómputo de plazo de obra:** 2020-02-29  
**Fecha de finalización de obra:** 2021-09-30



**Adelantos de Obra**

N	Fecha	Tipo de adelanto	Monto	% Amortizado	Saldo
1	03/09/2019	Adelanto directo	1,490,000.00	100.00 %	0.00
2	29/09/2020	Adelanto por materiales	1,577,992.00	100.00 %	0.00

### Pagos

N	Periodo Valorizado	Valorización	Monto Amortizado	Pago Efectivo	
1	2020-02-29 al 2020-07-31	1,203,937.31	43,378.00	1,160,559.31	
	Fecha	Tipo de adelanto	Monto adelantado	%	Monto amortizado
	2019-09-03	Adelanto directo	1,490,000.00	3.60 %	43,378.00
	2020-09-29	Adelanto por materiales	1,577,992.00	0.00 %	0.00
N	Periodo Valorizado	Valorización	Monto Amortizado	Pago Efectivo	
2	2020-08-01 al 2020-08-31	460,164.35	79,746.22	380,418.13	
	Fecha	Tipo de adelanto	Monto adelantado	%	Monto amortizado
	2019-09-03	Adelanto directo	1,490,000.00	17.33 %	79,746.22
	2020-09-29	Adelanto por materiales	1,577,992.00	0.00 %	0.00
N	Periodo Valorizado	Valorización	Monto Amortizado	Pago Efectivo	
3	2020-09-01 al 2020-09-30	519,667.49	96,276.36	423,391.13	
	Fecha	Tipo de adelanto	Monto adelantado	%	Monto amortizado
	2019-09-03	Adelanto directo	1,490,000.00	18.53 %	96,276.36
	2020-09-29	Adelanto por materiales	1,577,992.00	0.00 %	0.00
N	Periodo Valorizado	Valorización	Monto Amortizado	Pago Efectivo	
4	2020-10-01 al 2020-11-30	1,022,108.89	276,793.61	745,315.28	
	Fecha	Tipo de adelanto	Monto adelantado	%	Monto amortizado
	2019-09-03	Adelanto directo	1,490,000.00	27.08 %	276,793.61
	2020-09-29	Adelanto por materiales	1,577,992.00	0.00 %	0.00
N	Periodo Valorizado	Valorización	Monto Amortizado	Pago Efectivo	
5	2020-12-01 al 2021-03-31	1,370,112.69	993,805.81	376,306.88	
	Fecha	Tipo de adelanto	Monto adelantado	%	Monto amortizado
	2019-09-03	Adelanto directo	1,490,000.00	72.53 %	993,805.81
	2020-09-29	Adelanto por materiales	1,577,992.00	0.00 %	0.00
N	Periodo Valorizado	Valorización	Monto Amortizado	Pago Efectivo	
6	2021-04-01 al 2021-04-30	1,754,319.22	1,461,784.90	292,534.32	
	Fecha	Tipo de adelanto	Monto adelantado	%	Monto amortizado
	2019-09-03	Adelanto directo	1,490,000.00	0.00 %	0.00
	2020-09-29	Adelanto por materiales	1,577,992.00	83.32 %	1,461,784.90
N	Periodo Valorizado	Valorización	Monto Amortizado	Pago Efectivo	
7	2021-05-01 al 2021-05-31	718,914.99	116,207.10	602,707.89	
	Fecha	Tipo de adelanto	Monto adelantado	%	Monto amortizado
	2019-09-03	Adelanto directo	1,490,000.00	0.00 %	0.00
	2020-09-29	Adelanto por materiales	1,577,992.00	16.16 %	116,207.10

### Observaciones

En la semana se reportaron avances en principalmente dos frentes:

1. Cámara especial BP-29 DN 1400 HDPE: armado de acero y vaciado de losa inferior, armado de acero en muros.
2. Tramo del BP-27 al BP-1 DN 1400 HDPE: relleno y compactación con material de préstamo (arena), relleno y compactación con material propio.

### Panel Fotográfico

- 1 Armado de acero para losa inferior de cámara especial BP-29 DN1400 HDPE.  
Ubicación: Av. Guardia Chalaca N-S alt. Jr. Grau



- 2 Relleno y compactación de material de préstamo (arena) en tramo del BP-27 al BP-1 DN 1400 HDPE  
Ubicación: Av. Buenos Aires alt. Av. Guardia Chalaca



- 3 Armado de acero para muro de cámara especial BP-29 DN 1400 HDPE  
Ubicación: Av. Guardia Chalaca N-S alt. Jr. Grau



- 4 Relleno y compactación con material propio tramo del BP-27 al BP-1 DN 1400 HDPE



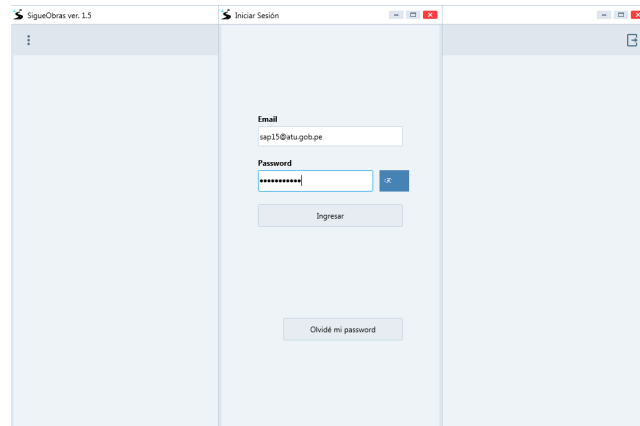
ANEXO 2:  
INSTRUCTIVO DE APLICACIÓN SIGUEOBRAS

### INSTRUCTIVO APLICATIVO SIGUE OBRAS

#### 1. ACCESO A LA APLICACION

Para acceder a la aplicación se requiere de un usuario registrado. Si no se cuenta con usuario solicitar a un usuario administrador el registro de un nuevo usuario y contraseña:

Ingresar con el email institucional (usuario) y su clave asignada por el usuario administrador.

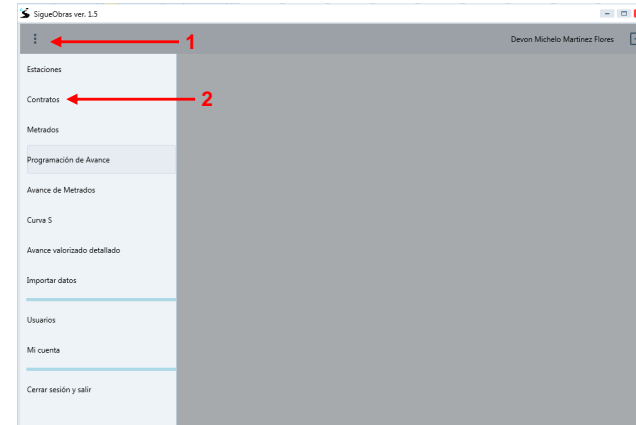


Existen 3 tipos de usuarios:

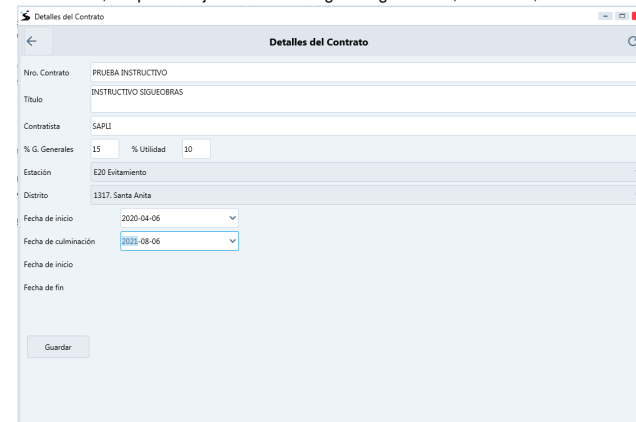
- Administradores: Pueden crear nuevos contratos y hacer modificaciones y asignar usuarios a contratos.
- Supervisores: Pueden realizar modificaciones solo de los contratos que tienen asignados.
- Visualización: Solo para visualizar.

#### 2. REGISTRO DE CONTRATO

Para iniciar con el registro, se requiere solicitar a un usuario administrador la creación del contrato, y su asignación al usuario supervisor a cargo de dicho contrato.



- 2.1. En la pestaña de contratos hacer clic en el contrato a trabajar y en "Modificar" registrar los datos que correspondan; como el código del contrato, el nombre del contrato, los porcentajes de utilidad o gastos generales, ubicación, etc.



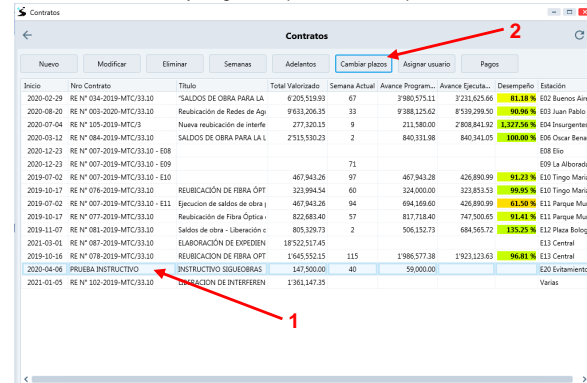


Asimismo, es importante mencionar que la fecha de inicio y fecha de culminación que se registra en este momento es la que originalmente se tuvo cuando inició la obra, en otro apartado se podrán añadir periodos de suspensiones o de ampliaciones de plazo.

Para el caso del ejemplo la obra tenía un plazo de 4 meses e inició el 06/04/2020.

3. REGISTRO DE PLAZOS  
3.1. Posteriormente, se registrarán los periodos de suspensión y de ampliaciones que sufrió el plazo de la obra.

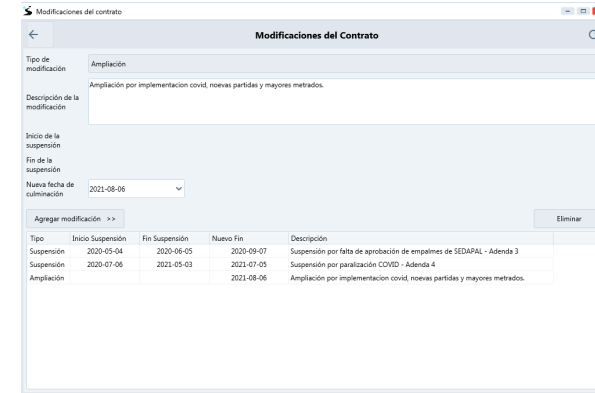
Damos clic al contrato, y luego a la opción "Cambiar plazos"



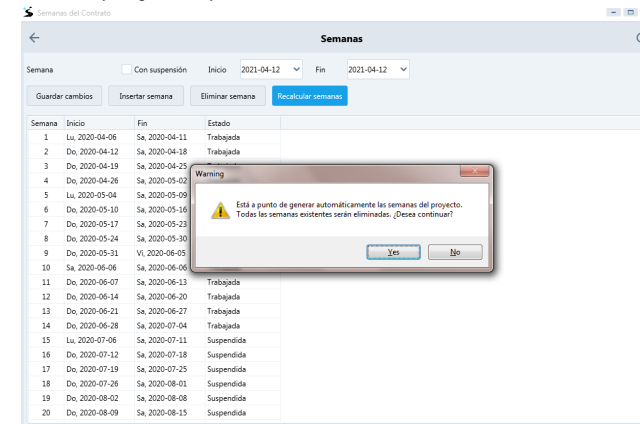
En la ventana de modificación de plazo, seleccionar el tipo de modificación (suspensión o ampliación de plazo), y registrar una breve descripción de dicha modificación con la adenda que corresponda. En el caso de las suspensiones se deberá registrar para cada una la fecha de inicio y fin de suspensión así como la nueva fecha de fin de obra. En el caso de ampliaciones de plazo solo hará falta indicar la nueva fecha de fin de obra. Una vez registrada toda la información hacer clic en agregar modificación, si no se ve la modificación registrada refrescar con el botón de la esquina superior derecha, finalmente regresar con el botón de la esquina superior izquierda.

Para el caso del ejemplo, se registraron dos suspensiones de 1 y 10 meses cada una, respectivamente, con lo que el nuevo fin se postergó 11 meses

considerando ambas suspensiones, esto, sumado a la ampliación de plazo registrada de un mes, postergó el fin de obra por 12 meses en total.



- 3.2. Para culminar con el tema de plazos, hará falta delimitar las semanas del contrato en la opción "Semanas", luego de haber registrado las suspensiones y ampliaciones en el paso anterior, daremos clic a la opción "Recalcular semanas", y luego "si" o "yes".





Con esto se logrará obtener todas las semanas del proyecto con su respectivo estado: "trabajada" o "suspendida", según sea el caso registrado previamente en ampliaciones y suspensiones.

Cabe señalar que en caso se desee redistribuir las semanas para hacer cuadrar un número entero de semanas para los periodos de las valorizaciones de obra se pueden usar las opciones de insertar y eliminar semana, no obstante si posteriormente se vuelve a recalcular las semanas se borrarán las modificaciones efectuadas.

En el caso de nuestro ejemplo se generaron 72 semanas, que contemplan los periodos suspendidos y ampliados registrados anteriormente.

#### 4. REGISTRO DEL ALCANCE

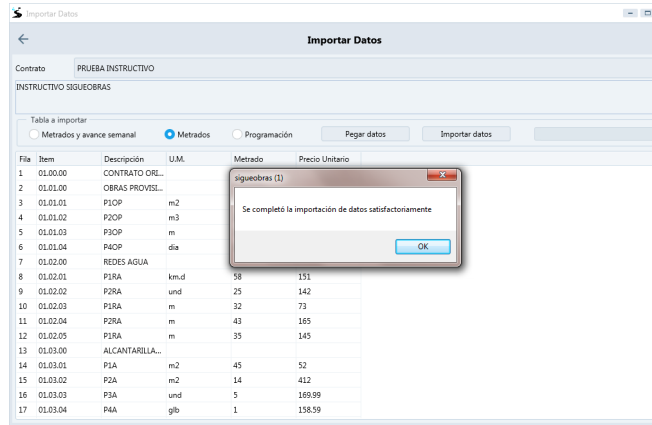
- 4.1. Para el registro de adelantos, ir a la opción "Adelantos" y registrar la información de los adelantos otorgados, luego dar clic en "Agregar adelanto", en caso corresponda:

En el caso del ejemplo, el contrato original es por 100,000 soles y los adelantos directo y de materiales son por el 10% y 20% respectivamente.

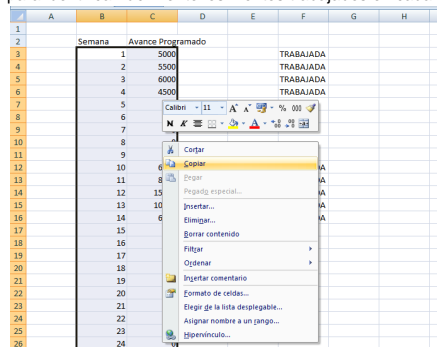
- 4.2. Para registrar los metrados y precios unitarios de la obra, iremos a "Importar Datos", y seleccionamos la opción "Metrados". Para poder importar los datos hace falta ordenar la información en un archivo Excel en el mismo orden en que se muestra en la ventana, es importante englobar las partidas del contrato original y de las adendas en títulos distintos, para poder diferenciarlos:

Item	Descripcion	U.M.	Metrado	Precio Unitario
01.00.00	CONTRATO ORIGINAL			
01.01.00	OBRAS PROVISIONALES			
01.01.01	P1OP	m2	16	800
01.01.02	P2OP			
01.01.03	P3OP			
01.01.04	P4OP	dia	15	650
01.02.00	REDES AGUA			
01.02.01	P1RA			
01.02.02	P2RA			
01.02.03	P3RA			
01.02.04	P2RA			
01.02.05	P1RA			
01.03.00	ALCANTARILLADO			
01.03.01	P1A			
01.03.02	P2A			
01.03.03	P3A			
01.03.04	P4A			
01.03.05	P5A			
02.00.00	ADENDA 5 AMPLIACION			
02.01.00	REDES AGUA 2			
02.01.01	P1RA2			
02.01.02	P2RA2			
02.02.00	ALCANTARILLADO 2			
02.02.01	P1A2	dia	50	210
02.02.02	P2A2	m	45	148

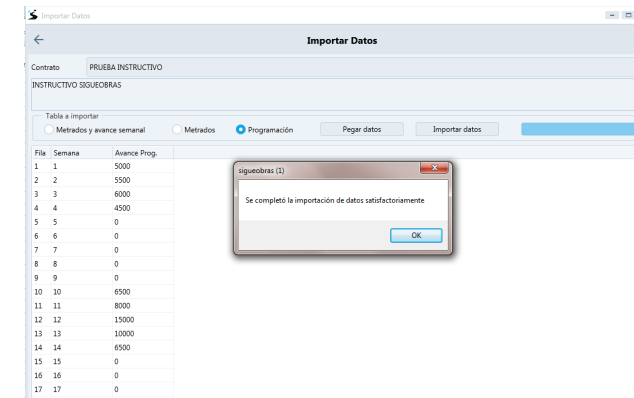
Como se puede notar, solo se copian los datos sin el encabezado. Luego hacemos clic en "Pegar datos", de estar todo conforme hacemos clic en "Importar datos", nos saldrá una ventana indicando que la importación de datos fue satisfactoria.



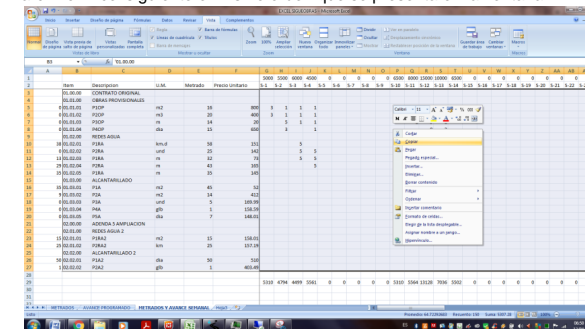
- 4.3. Para realizar el registro de la programación de avance, en la misma ventana de "importar datos" damos clic a "Programación". Ordenaremos la información en un archivo Excel de manera similar, es importante indicar que el avance programado se expresa en términos de montos ejecutados, incluyendo gg+uti+igv. Asimismo, ayudará ir a la ventana "semanas" de "contratos" para conocer qué semanas se trabajaron y ponerlo en el Excel para identificar fácilmente los montos trabajados en cada semana:



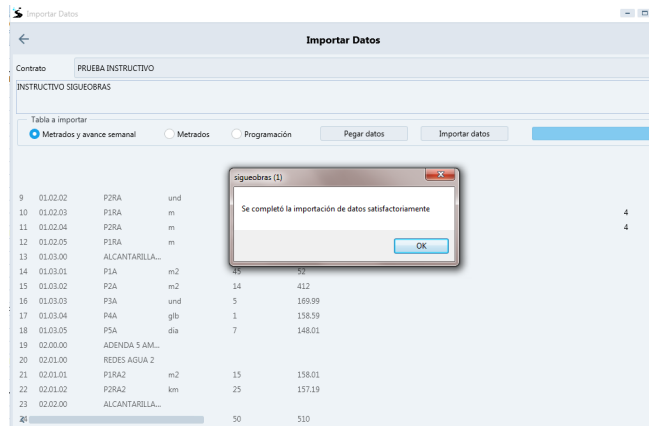
Se sugiere verificar que la suma de los montos programados sea igual al monto total del contrato y adendas. Luego copiamos solo los datos y le damos "pegar datos" en la aplicación, de estar todo conforme, le daremos en "Importar datos", y luego de cargar deberá salir un mensaje con la importación satisfactoria de datos.



- 4.4. Posteriormente, se registrarán los avances semanales realmente ejecutados, iremos a "Importar Datos", y daremos clic en "Metrados y avance semanal" luego de elegir nuestro contrato. Hará falta ordenar la información en un archivo Excel siguiente el mismo orden que se presenta en la ventana:



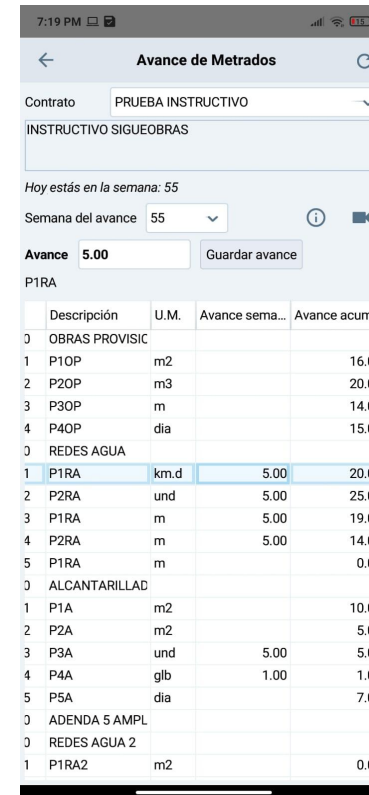
Una vez copiado solo los datos, iremos a la aplicación y haremos clic en "pegar datos", y de estar todo conforme damos clic en "Importar datos", luego de procesar la información deberá salir un mensaje de confirmación de la importación de datos.



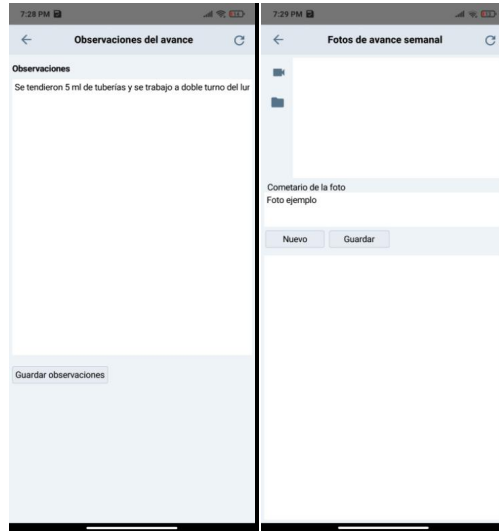
Es conveniente señalar que para copiar los datos de avance de metrados, solo hará falta copiar los datos hasta la semana actual, que en el caso de nuestro ejemplo es la semana 55. Asimismo, se pueden registrar avances en semanas en que la obra estaba contractualmente suspendida.

Para futuras cargas de información de avance semanal, cada viernes o sábado, por ejemplo, se podrá cargar el avance semanal estando en obra si fuera el caso desde el celular en la aplicación móvil yendo a "Avance de Metrados", seleccionaremos nuestro contrato y la semana a cargar, la aplicación nos indicará en que semana nos encontramos para poder seleccionarla para cargar los metrados que se ejecutaron.

Seleccionaremos las partidas y la casilla de avance para registrar los avances, a modo de referencia se puede visualizar los avances acumulados de la partida. Repetir para el registro de avance en cada partida.

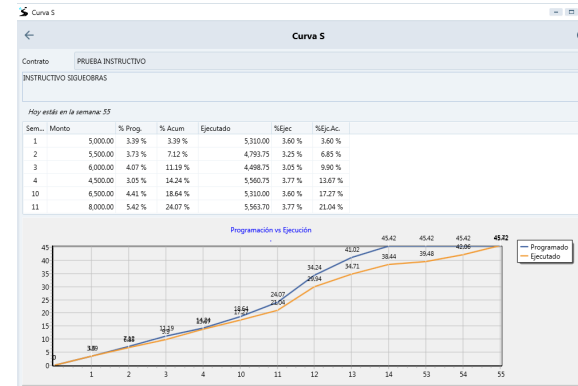


Asimismo, en esta ventana se podrá cargar una descripción textual de los avances de la semana así como también fotografías del sitio de obra y las actividades más relevantes, las mismas que servirán para la generación automática del reporte semanal:



Nuevamente, los registros de descripciones y panel fotográfico podrán hacerse desde la versión móvil (desde obra).

- 4.5. Una vez cargada toda esta información se podrá observar la comparación de curva S programada vs ejecutada, para tal efecto iremos a "Curva S" y seleccionaremos nuestro contrato.
- Como se puede observar en nuestro ejemplo, la programación ejecutada se va rezagando en las primeras semanas, no obstante, gracias a que se ejecutaron actividades en un periodo de suspensión de plazo contractual (curva s programada horizontal), se logró poner al día el avance ejecutado con el programado para la semana 55.*



Con Ello, también se puede observar en "contratos" el resumen de nuestro contrato, con sus características principales, entre ellas el desempeño de la programación (el cociente entre el monto ejecutado vs el monto programado a la semana actual).

Inicio	Nro Contrato	Título	Total Valorizado	Semana Actual	Avance Program...	Avance Ejecuta...	Desempeño	Estación
2020-02-29	RE N° 034-2019-MTC/3310	"SALDOS DE OBRA PARA LA	6'205,519.61	67	3'980,575.11	3'231,625.66	81.18 %	E02 Buenos Aires
2020-08-20	RE N° 003-2020-MTC/3310	Reubicación de Redes de Ag	9'633,206.35	33	9'388,125.62	8'539,299.50	90.96 %	E03 Juan Pablo
2020-07-04	RE N° 105-2019-MTC/3310	Nueva redacción de interse	277,320.15	9	211,580.00	2'608,841.52	1232.56 %	E04 Insurgentes
2020-03-12	RE N° 084-2019-MTC/3310	SALDOS DE OBRA PARA LA L	2'515,530.23	2	840,131.96	840,343.05	100.00 %	E06 Oscar Reye
2020-12-23	RE N° 007-2019-MTC/3310 - E08							E08 Elio
2020-12-23	RE N° 007-2019-MTC/3310 - E09							E09 La Alborada
2019-07-02	RE N° 007-2019-MTC/3310 - E10		467,943.26	97	467,943.28	426,890.99	91.23 %	E10 Tingo María
2019-10-17	RE N° 076-2019-MTC/3310	REUBICACIÓN DE FIBRA OPT	325,994.54	60	324,000.00	323,853.53	99.95 %	E10 Tingo María
2019-07-02	RE N° 007-2019-MTC/3310 - E11	[Ejecución de saldos de obra]	467,943.26	96	494,169.60	426,890.99	86.36 %	E11 Parque Mu
2019-10-17	RE N° 077-2019-MTC/3310	Reubicación de Fibras Óptica	822,883.40	57	817,718.40	747,500.65	91.41 %	E11 Parque Mu
2019-11-07	RE N° 081-2019-MTC/3310	Saldos de obra - Liberación c	805,329.73	2	506,532.73	684,565.72	135.25 %	E12 Plaza Bolog
2021-03-01	RE N° 087-2019-MTC/3310	ELABORACIÓN DE EXPEDIENT	18'322,517.45					E13 Central
2019-10-16	RE N° 078-2019-MTC/3310	REUBICACIÓN DE FIBRA OPT	1'645,552.15	115	1'986,577.38	1'923,123.63	96.81 %	E13 Central
2020-04-06	PRUEBA INSTRUCTIVO	INSTRUCTIVO SIGUEOBRAS	147,950.00	55	67,000.00	67,439.37	100.66 %	E20 Entubamiento
2021-01-05	RE N° 100-2019-MTC/3310	LIBERACION DE INTERFEREN	1'361,147.35					Varios

**5. INFORMACIÓN ADICIONAL**

- 5.1. A la fecha, los desarrolladores están trabajando en la generación del reporte de avance semanal automático y en actualizar la opción para el registro de pagos. Dichas características se podrán evidenciar en la versión 1.6. Con dicha versión se actualizará el presente instructivo para abarcar las nuevas funcionalidades, según corresponda.
- 5.2. Asimismo, las consultas o desperfectos sirvanse a dirigirlos al correo sap15@atu.gob.pe, o en su defecto por Whatsapp al número 965715907.
- 5.3. La aplicación ya se encuentra en la PlayStore de Android, aún se encuentra en proceso su publicación en la AppStore de Apple. Se notificará en cuanto se encuentre disponible.

*Elaborado por: Devon Michelo Martinez Flores*

**SAPLI-DI-ATU**

ANEXO 3:  
EXTRACTO DE DL 1192

la presentación de cualquier acción privada, destinada a evitar la transferencia de la propiedad entre entidades del Estado regulada en la presente Ley. Sin perjuicio de ello, esta medida no es aplicable a los predios en propiedad, en posesión o en uso tradicional de las comunidades campesinas y nativas, las cuales se rigen por las leyes de la materia.

41.9 El Beneficiario puede acordar con la entidad o empresa ocupante del predio, el reconocimiento de los gastos de traslados y mejoras en la superficie.

41.10 En los procesos judiciales seguidos contra el Estado o las entidades públicas en donde existan conflictos que involucren la propiedad y/o posesión de bienes inmuebles de propiedad estatal o actos de disposición que recaigan sobre estos, es obligación de la autoridad jurisdiccional respectiva, solicitar la opinión de la SBN de manera previa a la emisión de la sentencia o medida cautelar respectiva.

La opinión de la SBN se emite en relación a la situación legal de los predios materia de litigio y el uso de éstos, así como cualquier información técnica adicional relevante para la resolución de la disputa.

Todo acto o medida administrativa o judicial relativa a bienes estatales no debe afectar la prestación de servicios públicos o el ejercicio de funciones públicas.

Esta disposición es aplicable incluso a los procesos judiciales en trámite, siempre que la naturaleza del proceso y su etapa procesal lo permita. Asimismo, las medidas cautelares emitidas que recaigan o afecten bienes estatales, por su naturaleza variable, deberán adecuarse a la presente disposición.

(Texto modificado por el artículo 1 del Decreto Legislativo N° 1366).

## TÍTULO VII DE LA LIBERACIÓN DE INTERFERENCIAS

### Artículo 42.- De las Interferencias

La liberación de Interferencias para la ejecución de Obras de Infraestructura es interés prioritario del Estado y constituye un elemento esencial en las relaciones entre el Estado y las empresas prestadoras de servicios públicos o titular de las Interferencias y se rige por lo dispuesto en el presente Título.

La presente disposición incluye a las empresas del Estado, de derecho público y de derecho privado, prestadoras de servicios públicos quienes son las encargadas de efectuar las contrataciones necesarias para la liberación de interferencias; para tal efecto, pueden emplear requerimientos y perfiles uniformizados elaborados y aprobados por el sector competente. El Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado - OSCE brinda asistencia técnica a dichas empresas.

(Texto modificado por el Artículo 1 del Decreto Legislativo N° 1366).

### Artículo 43.- Procedimiento y plazo para la liberación de Interferencias

43.1 La entidad pública enviará a las empresas prestadoras de servicios públicos o titular de las Interferencias, una comunicación, identificando las Interferencias que se encuentren dentro del trazo de ejecución de Obras de Infraestructura, para que realicen los trabajos de remoción, traslado y/o reposición de éstas.

43.2 Dentro del plazo de veinte días hábiles contados del día siguiente de la notificación de la comunicación a la que se refiere el párrafo precedente, las empresas prestadoras de servicios públicos o titular de las Interferencias enviarán el presupuesto que incluya el costo y cronograma de los trabajos requeridos por la entidad pública.

43.3 La entidad pública o quien ejecute la obra de infraestructura de acuerdo a lo establecido en el contrato correspondiente, evaluará el presupuesto y el cronograma de los trabajos requeridos y podrá realizar observaciones al mismo, en cuyo caso la empresa prestadora de servicios públicos o el titular de la interferencia, tendrá quince días hábiles desde el día siguiente de su recepción

para levantar las observaciones hechas por la entidad o quien ejecute la obra de infraestructura de acuerdo a lo establecido en el contrato correspondiente y, de ser el caso, enviar un cronograma y presupuesto actualizado. El presupuesto y trabajos podrán incluir algunas obras adicionales siempre que fueran necesarias para la liberación de la interferencia.

Si la entidad pública o quien ejecute la obra de infraestructura de acuerdo a lo establecido en el contrato correspondiente, no está de acuerdo con el cronograma y presupuesto actualizado, podrá iniciar a solicitud de parte ante el Organismo Regulador correspondiente, un procedimiento de mandato para definir el cronograma y presupuesto definitivos, que deberán ser cumplidos por la empresa prestadora de servicios públicos o el titular de la interferencia. El Organismo Regulador emite su mandato en el plazo máximo de veinte días hábiles contados a partir del inicio del procedimiento. El mandato es de obligatorio cumplimiento a partir de su notificación, sin perjuicio de los recursos que correspondan. El incumplimiento del mandato impuesto constituye una infracción grave y está sujeto a las sanciones de multa y medidas complementarias y/o correctivas que correspondan.

Una vez aprobado el presupuesto y cronograma, los trabajos de liberación de interferencias deberán iniciarse dentro del plazo máximo de treinta días o, dentro de los plazos establecidos en los acuerdos suscritos con las entidades respectivas.

43.4 Si las empresas prestadoras de servicios públicos no cumplen con los plazos fijados, la entidad pública o quien ejecute la obra de infraestructura de acuerdo a lo establecido en el contrato correspondiente, deberá informar al Organismo Regulador competente sobre el incumplimiento para el inicio de los procedimientos sancionadores y de imposición de medidas complementarias y/o correctivas, según el marco administrativo sancionador respectivo.

(Texto modificado por el artículo 1 del Decreto Legislativo N° 1330 y según el artículo 1 del Decreto Legislativo N° 1366).

### Artículo 44.- Incumplimiento

Los Organismos Reguladores de las empresas prestadoras de servicios públicos podrán imponer sanciones u otras medidas complementarias y/o correctivas ante el incumplimiento de lo señalado en el artículo precedente.

Las entidades públicas al momento de la renovación y/o ampliación del plazo de los contratos suscritos con las empresas prestadoras de servicios públicos, deben evaluar el cumplimiento de lo señalado en el artículo precedente.

(Texto modificado por el Artículo 1 del Decreto Legislativo N° 1330).

## DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

**Primera.-** Lo establecido en el presente Decreto Legislativo es de aplicación inmediata a los procedimientos en trámite sobre Adquisición, Expropiación, liberación de Interferencias y transferencia de inmuebles de propiedad del Estado para la ejecución de Obras de Infraestructura, y se adecuarán en la etapa en que se encuentren.

Las expropiaciones que no se encuentren dentro del alcance del presente Decreto Legislativo se regirán bajo las normas del Código Procesal Civil, salvo disposición legal distinta.

(Texto según la Primera Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1192).

### Segunda.- Saneamiento Físico Legal

Para la ejecución del presente Decreto Legislativo, facúltase a la entidad pública ejecutora de la obra de infraestructura, para que en aplicación de la Ley N° 30230 y su reglamento, en lo que corresponda y sin necesidad de suscribir convenio, efectúe la acumulación, independización, subdivisión, rectificación de área y otras acciones de saneamiento físico-legal de predios que le

hayán sido transferidos por el Estado o haya adquirido o adquiera de particulares.

El Sujeto Activo puede acogerse a las acciones de saneamiento físico legal e inscripción establecidas en la Ley N° 26512 y el Decreto Supremo N° 130-2001-EF y sus modificatorias. El plazo para presentar dicha solicitud ante SUNARP, será de ciento veinte días hábiles contados desde la suscripción del Formulario Registral. En este supuesto, no será necesaria la firma de verificador catastral.

(Texto modificado por el Artículo 1 del Decreto Legislativo N° 1330).

#### **Tercera.- Reconocimiento de Mejoras**

El Sujeto Activo, a fin de obtener la liberación del inmueble, en el marco de los procesos regulados en los títulos III, IV y VI, previa disponibilidad presupuestal respectiva, podrá reconocer las mejoras encontradas en el inmueble y reconocer los gastos de traslado a los ocupantes o poseedores que no cumplan con los requisitos establecidos en los artículos 6 y 7 del presente Decreto Legislativo.

Para que procedan los pagos anteriores, el Sujeto Activo publicará un aviso por dos veces con intervalos de tres días calendario en el diario oficial El Peruano y en un diario de circulación nacional con la siguiente información:

- i. Nombre del Sujeto Activo y su domicilio legal.
- ii. La ubicación exacta del inmueble objeto de mejoras, incluyendo su partida registral, de ser el caso.
- iii. Nombre del poseedor u ocupante del bien inmueble.
- iv. El plazo que tendrán aquellos que tengan legítimo interés para cuestionar el reconocimiento de las mejoras a favor del poseedor u ocupante del bien inmueble, que es de diez días hábiles contados a partir de la última publicación.

Si dentro del plazo anterior no existieran oposiciones al reconocimiento de las mejoras, se procederá al pago de las mismas al poseedor u ocupante.

En caso se presenten uno o más terceros interesados fuera del plazo previsto, éstos podrán iniciar las acciones legales correspondientes únicamente contra el ocupante o poseedor al cual el Sujeto Activo pague el valor de las mejoras.

En caso que el bien inmueble necesario para la ejecución de Obras de Infraestructura, se encuentre bajo el supuesto regulado en la presente disposición, incluyendo ocupación precaria; el Sujeto Activo a través de su ejecutor coactivo procede a la ejecución del lanzamiento contra todos los ocupantes o poseedores y bienes que se encuentren en el bien inmueble antes señalado, solicitando el descerraje de ser necesario.

Para tales efectos el ejecutor coactivo solicita el apoyo de las autoridades policiales o administrativas y municipales de la Jurisdicción, quienes prestarán, sin costo alguno, su apoyo inmediato, bajo sanción de destitución, de conformidad con la cuarta disposición complementaria y transitoria de la Ley N° 26979, Ley de Procedimiento de Ejecución Coactiva, cuyo Texto Único Ordenado ha sido aprobado mediante Decreto Supremo 018-2008-JUS.

Para el inicio del procedimiento de ejecución coactiva, el ejecutor coactivo debe considerar la obligación exigible coactivamente a la establecida en acto administrativo que ordena a todos los ocupantes o poseedores la entrega del bien inmueble, que ha sido debidamente notificado, y que sea objeto o no de alguna impugnación en la vía administrativa o judicial. Tampoco resulta aplicable en lo que corresponda el numeral 9.1 del artículo 9, el numeral 14.2 del artículo 14, el numeral 15.2 del artículo 15 y el literal c) del artículo 22 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 26979, Ley de Procedimiento de Ejecución Coactiva, aprobado por el Decreto Supremo N° 018-2008-JUS.

(Texto modificado por el Artículo 1 del Decreto Legislativo N° 1366).

**Cuarta.-** Tratándose de proyectos de asociaciones público privadas, las entidades públicas titulares de

proyectos y Proinversión informan al Ministerio de Economía y Finanzas en mayo de cada año, un listado de proyectos que requieran expedición de la Ley autoritativa siempre que los mismos se hayan incorporado al proceso de promoción de la inversión privada y/o cuenten con declaratoria de interés.

A los proyectos de Asociación Público Privada que a la fecha de vigencia del presente Decreto Legislativo hayan sido convocados por el organismo promotor de la inversión privada, no les será exigible lo dispuesto en el número 16.4 del artículo 16.

(Texto según la Cuarta Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1192).

**Quinta.-** Con la inscripción de la Adquisición o Expropiación, el registrador, bajo responsabilidad, debe levantar las cargas y gravámenes que existan sobre el bien inmueble y se extinguen en los acuerdos y todos los contratos que afecten la propiedad. Los acreedores pueden cobrar su acreencia con el valor de la Tasación pagado directamente o vía consignación al Sujeto Pasivo.

(Texto según la Quinta Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1192).

**Sexta.-** Declárese de interés nacional y necesidad pública la instalación de infraestructura necesaria en el subsuelo para la ejecución de proyectos u obras declaradas de necesidad pública, interés nacional, seguridad nacional y/o de gran envergadura. Para dicho efecto, los titulares de los proyectos u obras, luego de identificados los inmuebles, realiza las siguientes acciones:

- a) En caso que existan construcciones en el subsuelo, se procede con la Adquisición o Expropiación conforme al presente Decreto Legislativo.
- b) En caso no existan construcciones o no se hubiere dado otro fin, se impondrán servidumbres forzosas legales gratuitas; salvo que el propietario acredite afectación a la superficie o a su utilidad actual o inmediata, caso en el cual procede a valorizarse la afectación acreditada.

Las normas que emitan las autoridades competentes en materia de ordenamiento territorial, procesos de habilitación y/o zonificación del subsuelo deberán adecuarse conforme a lo establecido en la presente disposición a efectos de garantizar la adecuada ejecución las Obras de Infraestructura.

Mediante Decreto Supremo refrendado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, se dictarán las disposiciones complementarias que sean necesarias para la mejor aplicación de lo establecido en la presente disposición, así como el procedimiento aplicable para la imposición de servidumbres legales.

(Texto según la Sexta Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1192).

**Séptima.-** Mediante convenios suscritos entre los Sujetos Activos y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, se fijan las condiciones de pago por los servicios de Tasación respectivos, siempre que superen más de cincuenta solicitudes de Tasación o valuación, en los demás casos a solicitud del Sujeto Activo.

(Texto según la Séptima Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1192).

**Octava.-** El Registrador deberá dar estricto cumplimiento a los procedimientos registrales regulados en el presente Decreto Legislativo, bajo responsabilidad.

Para efectos de las inscripciones registrales señaladas en el presente Decreto Legislativo, aplíquese el procedimiento señalado en el segundo párrafo del artículo 2011 del Código Civil.

Todos aquellos bienes inmuebles adquiridos al amparo de las Leyes N°s 27628, 30025 o 30327 que



no hayan sido inscritos a nombre del Sujeto Activo o Beneficiario, deberán acogerse a la aplicación de la presente norma.

(Texto según la Octava Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1192).

**Novena.-** La implementación de acciones prevista en el presente Decreto Legislativo se financia con cargo al presupuesto institucional de las entidades involucradas, sin demandar recursos adicionales al Tesoro Público.

(Texto según la Novena Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1192).

**Décima.-** Las disposiciones contenidas en el Título IV no pueden ser aplicables en tierras y territorios de pueblos indígenas u originarios; ni en áreas de Reserva Territorial o Reserva Indígena de Poblaciones Indígenas en Aislamiento Voluntario y/o Contacto Inicial.

(Texto modificado por el Artículo Único del Decreto Legislativo N° 1210).

**Undécima.- Elaboración de planes de abandono**

Cuando el proyecto de infraestructura afecte a establecimientos sujetos a actividades de hidrocarburos, el Sujeto Activo se encontrará facultado para presentar el Plan de Abandono o Plan de Abandono Parcial correspondiente ante la Autoridad Ambiental que aprobó el Estudio Ambiental del área o lote previo a su retiro definitivo.

Para estos casos, el Sujeto Activo se encuentra exonerado de presentar la Garantía de Seriedad de Cumplimiento (Carta Fianza) de los compromisos contenidos en el Plan de Abandono, a que hace referencia el artículo 100 del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, Decreto Supremo N° 039-2014-EM.

Asimismo, para realizar cualquier otra actividad que tuviera como propósito la liberación de interferencias o posesión, no se requerirá de carta fianza al Sujeto Activo.

(Texto incorporado según el Artículo 2 del Decreto Legislativo N° 1330, antes Duodécima Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1192).

**Duodécima.- Implementación por parte de Sunarp**

La Superintendencia Nacional de los Registros Públicos - SUNARP tendrá un plazo de noventa días hábiles contados a partir de la vigencia del presente Decreto Legislativo, para emitir los dispositivos legales que correspondan para la ejecución de lo dispuesto en el presente Decreto Legislativo y sus normas modificatorias.

(Texto incorporado según el Artículo 2 del Decreto Legislativo N° 1330, antes Décimo Tercera Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1192).

**Décimo Tercera.- Modificación del Reglamento Nacional de Tasaciones**

En un plazo no mayor de noventa días el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, modificará el Reglamento Nacional de Tasaciones y aprobará mediante resolución ministerial, las disposiciones complementarias que correspondan para el ejercicio de las funciones previstas en el presente Decreto Legislativo.

(Texto incorporado según el Artículo 2 del Decreto Legislativo N° 1330, antes Décimo Cuarta Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1192).

**Décimo Cuarta.- Conectividad de Vías de Acceso**

En casos excepcionales debidamente acreditados, el Sujeto Activo extenderá la Adquisición o Expropiación a los terrenos necesarios para crear vías de acceso que permitan conectar a inmuebles que, como consecuencia de la ejecución de las obras de infraestructura vial y saneamiento, hubieran quedado desconectados de las

vías públicas, de acuerdo a las disposiciones que regulan la materia.

(Texto incorporado según el Artículo 2 del Decreto Legislativo N° 1330, antes Décimo Quinta Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1192).

**Décimo Quinta.- Identificación y delimitación de monumentos arqueológicos prehispánicos**

Facúltese al Sujeto Activo a identificar y delimitar los monumentos arqueológicos prehispánicos que pudiesen encontrarse durante el desarrollo de proyectos de infraestructura, a través de la contratación de profesionales en arqueología o consultoras en arqueología, debidamente acreditados ante el Ministerio de Cultura, conducentes al otorgamiento de los certificados necesarios y/o liberación de áreas, de acuerdo a la normatividad vigente y salvaguardando los bienes integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación.

(Texto incorporado según el Artículo 2 del Decreto Legislativo N° 1330, antes Décimo Sexta Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1192).

**Décimo Sexta.- Contrataciones**

Autorízase, excepcionalmente y hasta el 28 de julio de 2021, al Ministerio de Transportes y Comunicaciones a inaplicar lo dispuesto en la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, para las contrataciones de servicios que se requieran en el marco del presente Decreto Legislativo, así como las contrataciones de servicios de consultorías de obras y obras destinadas a la liberación de Interferencias.

Las contrataciones a que se hace referencia en el presente artículo deben encontrarse acordes con los acuerdos comerciales suscritos por el Estado Peruano; la inaplicación de la Ley N° 30225 para la contratación de obras se realiza hasta por un monto de tres mil seiscientos (3600) Unidades Impositivas Tributarias (UIT). La Contraloría General de la República realiza el control simultáneo de las contrataciones de obras antes señaladas, debiendo el Ministerio de Transportes y Comunicaciones remitir copia del contrato de la obra y los documentos que lo sustentan.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones debe homologar, dentro del plazo establecido en el párrafo precedente, los requerimientos de los servicios necesarios para la aplicación del presente Decreto Legislativo, conforme a lo dispuesto en la Ley N° 30225.

(Texto incorporado según el Artículo 2 del Decreto Legislativo N° 1330, antes Décimo Séptima Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1192, y modificado por el artículo 1 del Decreto Legislativo N° 1366).

**Décimo Séptima.- Reestructuración de las áreas y organismos del sector transportes**

Facúltese al Ministerio de Transportes y Comunicaciones a adecuar su estructura orgánica a fin de reestructurar las competencias y atribuciones de las áreas y organismos del sector Transportes, encargadas de los procesos de adquisición y expropiación de predios, transferencia de bienes inmuebles de propiedad del Estado y liberación de Interferencias para la ejecución de Obras de Infraestructura.

(Texto incorporado según el Artículo 2 del Decreto Legislativo N° 1330, antes Décimo Octava Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1192).

**Décimo Octava.- Aprobación excepcional del valor de tasaciones**

En el marco del presente Decreto Legislativo, respecto a las adquisiciones, las empresas prestadoras de servicios de saneamiento públicas de accionariado estatal o municipal, mediante acuerdo de Directorio, aprueban de manera directa el valor de las tasaciones y el pago, incluyendo el incentivo al que hace referencia el inciso iii) del párrafo 20.2 del artículo 20 de la presente norma.