

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

Evaluación de alternativas de remediación y correcto
cierre de ex estación de servicio en la ciudad de Necochea,
Buenos Aires, Argentina

Alumna: Porto María Delfina

Directora: Mg. Lic. Naser María del Carmen

Co-director: Arq. Sarasibar Martín

Universidad FASTA

Facultad de Ingeniería

Mar del Plata, Argentina

Agradecimientos:

A mis padres por el sacrificio, apoyo y motivación que siempre me brindaron para poder llegar hasta acá.

A mi familia por su paciencia y apoyo incondicional.

A mis amigos de Necochea por estar siempre y alentarme en cada paso.

A mis amigos de Mar del Plata por todas los días y noches de mate y estudio compartidas, sin ellos no hubiera sido lo mismo.

A mi amiga la Arquitecta Cyntia Tapia por haberme ayudado con las ilustraciones para el proyecto.

A Marita por haber sido mi guía en el desarrollo del mismo. Gracias por tu apoyo, paciencia y tiempo brindado.

Al Arq. Martin Sarasibar por haberme brindado toda la información necesaria para poder llevar a cabo el trabajo

A la Dra. Débora Pérez, por su permanente predisposición y buena voluntad para ayudarme en todo lo que estuviera a su alcance.

Tabla de contenido

Índice de ilustraciones:	i
Índice de tablas	ii
Resumen	iii
Introducción	1
Capítulo 1: Marco teórico y Marco Legal	3
1.1 Antecedentes generales	3
Objetivo general	4
Objetivos específicos	4
1.2 Marco Teórico	5
1.2.1 Hidrocarburos de petróleo	5
1.2.2. Suelo	7
1.2.3. Contaminación del suelo por hidrocarburos	8
1.2.4. Efectos sobre la salud	11
1.2.5. Remediación de la contaminación por hidrocarburos	12
1.3 Marco Legal	23
1.4 Planteo del problema	25
Capítulo 2. Descripción del área de estudio:	26
2.1 Localización	26
2.2 Descripción de la zona	27
2.2.1 Usos del suelo	29
2.3 Geomorfología	31
2.4 Condiciones climáticas	33
2.5 Hidrología subterránea	34
2.6 Receptores sensibles	37
2.7 Área bajo evaluación ambiental	41
2.8 Planos en escala detalle de la zona afectada a las tareas asociadas	42
Capítulo 3 Metodología:	45
3.1 Muestreo de suelos	45
3.1.1 Ubicación y profundidad de las instalaciones y las muestras.	45
3.1.2 Extracción - toma de muestras	52
3.1.3 Muestreo del suelo.	53

3.2 Muestreo de Agua	55
3.2.1 Muestreo de agua subterránea.	55
3.2.2 Diseño de entubado permanente.	55
3.2.3 Desarrollo de pozos	59
3.2.4 Toma de muestras	59
3.3.1 Procedimientos de control de calidad	59
3.3.2 Prácticas de descontaminación	59
3.4.1 Procedimientos analíticos	60
3.4.2 Análisis de blancos	60
3.4.3 Envío de muestras	60
Capítulo 4. Resultados	62
4.1: Reglamentaciones y Normas Aplicables	62
4.2. Resultados de primera parte del estudio año 2019	63
4.2.1: Fase Líquida No Acuosa	63
4.2.2: Suelo	63
4.2.3: Fase Disuelta	64
4.2.4: Resultados Analíticos de Aguas	64
4.3: Resultados de 2º Parte, año 2020	65
4.3.1. Suelo	65
4.3.2. Resultados Analíticos de Aguas	67
4.4. Contaminación	68
4.4.1. Fuentes de contaminación comprobadas	68
4.4.2 Eliminación de las fuentes	68
Capítulo 5. Plan de remediación	70
5.1. Medidas de remediación y acciones correctivas	70
5.2.1. Análisis de riesgo	70
5.2.2. Descripción de la metodología	71
5.3. Propuesta biorremediadora	72
Capítulo 6. Discusión y conclusiones	79
Bibliografía	81
Anexo 1:	84
Anexo 2:	89
Anexo 3:	90

Índice de ilustraciones:

Ilustración 1: Compostaje en Tambor rotatorio (Fuente: Compostando Ciencia)	17
Ilustración 2: Tratamiento y Disposición Final de tierra con HTP en Biopilas y restitución del sitio con el suelo remediado (Fuente: IBS Córdoba)	17
Ilustración 3: Ilustración de la fitoextracción (Fuente: (Corin Hammond, 2021))	20
Ilustración 4: Ilustración del transporte de fitoextracción (Fuente: (Corin Hammond, 2021))	20
Ilustración 5: . Ilustración de Fitoestabilización (Fuente: (Corin Hammond, 2021))	21
Ilustración 6: Ilustración de Fitoextracción (Fuente: PhytoSUDOE)	21
Ilustración 7: Ilustración de Fitoestabilización (Fuente: PhytoSUDOE)	22
Ilustración 8: Ilustración de Rizodegradación (Fuente: PhytoSUDOE)	22
Ilustración 9: Ilustración de Fitovolatilización (Fuente: PhytoSUDOE)	22
Ilustración 10: Mapas de la localización de Necochea (Fuente: Google Maps, 2022)	26
Ilustración 11: Identificación del establecimiento. (Fuente: CPC MSaA.)	27
Ilustración 12: Estaciones de servicio operativas e inoperativas en Necochea – Quequén. (Fuente: CPC MSaA.)	28
Ilustración 13: Tipo de negocio: Estaciones de Servicio. Canal de Comercialización: Todos. Año 2016. (Fuente: secretaría de Energía.)	28
Ilustración 14: Predio en estado original, vista esquina Av. 59 y calle 52. (Fuente: Google maps)	30
Ilustración 15: Predio en estado original, vista de Av.59. (Fuente: Google maps)	30
Ilustración 16: Tabla Munsell. (Fuente: FAO, Munsell, 2016)	31
Ilustración 17: Mapa hidroestratigráfico del sudeste bonaerense. (Fuente: INTA - INA.)	33
Ilustración 18: Perfil del acuífero Epiparaniano, a cota: +3,82 msnm. (Hogar de niños A. Raimondi). (Fuente: INA.)	35
Ilustración 19: Mapa donde expresa el trazado de curvas isopiezas en relación con la trayectoria del curso de agua en la cuenca del río Quequén. (Fuente: IGAC yC12 – INA.)	36
Ilustración 20: Mapa donde expresa el trazado de las curvas de nivel según el IGM. Marzo 2019. (Fuente: CPC MSaA.)	37
Ilustración 21: Sistema de provisión de agua potable. Marzo 2019. (Fuente: CPC MSaA.)	38
Ilustración 22: Sistema de desagües cloacales. Marzo 2019. (Fuente: CPC MSaA.)	38
Ilustración 23: Sistema pluvial. Marzo 2019. (Fuente: CPC MSaA.)	39
Ilustración 24: Usos públicos y recreacionales. Marzo 2019. (Fuente: CPC MSaA.)	40
Ilustración 25: Entorno de la parcela. Marzo 2019. (Fuente: CPC MSaA.)	41
Ilustración 26: Detalle de la zona excavada (movimiento de suelos). (Fuente: CPC MSaA.)	42
Ilustración 27: Instalaciones SASH y redes de servicios urbanos. (Fuente: CPC MSaA.)	42
Ilustración 28: Delimitación del área impactada. (Fuente: CPC MSaA.)	43
Ilustración 29: Delimitación del área impactada. (Fuente: CPC MSaA.)	43
Ilustración 30: Área de intervención y movimientos de suelos. (Fuente: CPC MSaA.)	44
Ilustración 31: Ubicación y profundidad de las instalaciones y conducción hallada. (Fuente: CPC MSaA.)	45
Ilustración 32: Plan de muestreo. Localización. (Fuente: CPC MSaA.)	46
Ilustración 33: Delimitación área de rotura TK 1 (Fuente: CPC MSaA.)	47
Ilustración 34: Vista general del Este, área de expendio (Fuente: CPC MSaA.)	48
Ilustración 35: Fosa Tk-1 (Fuente: CPC MSaA.)	48

Ilustración 36: Área excavación y retiro Tanques N°2, 3 y 4 (Fuente: CPC MSaA.)	49
Ilustración 37: Área excavación y retiro Tanques N°2, 3 y 4 (Fuente: CPC MSaA.)	49
Ilustración 38: Excavación área de islas de expendio (Fuente: CPC MSaA.)	50
Ilustración 39: Fosa generada extracción TK-5 (Fuente: CPC MSaA.)	50
Ilustración 40: Fosa área de surtidores sobre vereda (Fuente: CPC MSaA.)	51
Ilustración 41: Detalle tanques extraídos (Fuente: CPC MSaA.)	51
Ilustración 42: Detalle tanques extraídos (Fuente: CPC MSaA.)	52
Ilustración 43: Detalle tanques extraídos (Fuente: CPC MSaA.)	52
Ilustración 44: Tareas de muestreo SS6 (Fuente: CPC MSaA.)	54
Ilustración 45: Muestreo SS 14 (Fuente: CPC MSaA.)	54
Ilustración 46: Muestreo Fase sólida SS 19 Suelo incorporado (Fuente: CPC MSaA.)	55
Ilustración 47: Descripción de pozos de monitoreo. (Fuente: CPC MSaA.)	56
Ilustración 48: Descripción de pozos de monitoreo. (Fuente: CPC MSaA.)	57
Ilustración 49: Descripción de pozos de monitoreo. (Fuente: CPC MSaA.)	58
Ilustración 50: Imagen del tanque N° 4 y líneas de tendido municipal. (Fuente: CPC MsaA)	69
Ilustración 51: Área de acopio de material a disponer. (Fuente: CPC MsaA)	70
Ilustración 52: Flor de Mirabilis jalapa L. (Fuente: (CONICET, 2022))	73
Ilustración 53: Sebastiania Commersoniana. (Fuente: (CONICET, 2022))	74
Ilustración 54: Canna glauca. (Fuente: (CONICET, 2022))	76
Ilustración 55: Ilustración del predio remediado	78

Índice de tablas

Tabla 1. Ventajas y desventajas de las tecnologías de remediación in situ y ex situ. (Fuente: (Sepúlveda, 2002))	13
Tabla 2. Ventajas y desventajas de las tecnologías de remediación, clasificadas de acuerdo con el tipo de tratamiento. (Fuente: (Sepúlveda, 2002))	14
Tabla 3. Procedimientos analíticos. (Fuente: CPC MSaA.)	60
Tabla 4. Muestras colectadas. (Fuente: CPC MSaA.)	60
Tabla 5. Muestras colectadas. (Fuente: CPC MSaA.)	61
Tabla 6. Niveles guía según Decreto N° 831/93. (Fuente: infoleg)	62
Tabla 7. Resultados analíticos de suelos, primera parte del estudio. (Fuente: CPC MsaA, 2019)	63
Tabla 8. Resultados analíticos de Aguas, primera parte del estudio. (Fuente, CPC MsaA, 2019)	64
Tabla 9. Detalle resultados de muestras colectadas de las fosas resultantes. (Fuente: CPC MsaA.)	66
Tabla 10. Resultados de Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP) (Fuente: CPC MsaA)	67
Tabla 11. Resultados de las muestras del suelo incorporado (Fuente: CPC MSaA)	67

Resumen

El presente proyecto tiene por objeto la identificación de la mejor tecnología de tratamiento de suelos para contaminación con hidrocarburos, con el fin de cumplimentar con la normativa vigente en Argentina, para una estación de servicio abandonada en la ciudad de Necochea, provincia de Buenos Aires. Debido al incremento en el número de estaciones de servicios cerradas, se pretende buscar una alternativa a esos predios, los cuales suelen terminar usurpados y sin las protecciones ambientales correspondientes para prevenir una potencial contaminación sobre el suelo o el agua subterránea si llega a infiltrarse a las napas, influyendo así no solo en la vida cotidiana de los vecinos, sino en toda la comunidad.

Los procesos de remediación sobre la contaminación de petróleo involucran tanto métodos térmicos, como fisicoquímicos o biológicos. Por lo general, la eliminación fisicoquímica de los hidrocarburos se utiliza como una estrategia eficaz para la limpieza en ambientes acuáticos y terrestres; sin embargo, estos métodos son costosos y necesitan tanto personal como equipo especializado. La fitorremediación es un proceso biológico que implica el uso de plantas para eliminar o degradar contaminantes en el medio ambiente. Las plantas pueden eliminar los contaminantes a través de procesos como la biodegradación, la fitovolatilización, la acumulación y la transformación metabólica. Este proyecto analiza el predio en estudio en detalle y se centra en los impactos de los hidrocarburos en el medio ambiente y el uso de plantas para extraer, degradar, estabilizar y volatilizar el petróleo derramado.

Palabras clave: Hidrocarburos, biorremediación, estaciones de servicio

Introducción

Los temas ambientales vinculados a las diversas problemáticas que presenta la contaminación del agua, el aire o el suelo están siendo considerados por la ciudadanía en estos tiempos. Las estaciones de servicio pese a su necesidad y utilidad son una actividad que presenta riesgos que deben ser controlados ya que operan con combustibles inflamables, explosivos, que a su vez pueden generar diversos contaminantes, en general compuestos tóxicos, los cuales resultan en una potencial afectación del ambiente lindante.

La cantidad de estaciones de servicio se ha reducido significativamente en los últimos años en todo el territorio argentino, provocando que algunas de estas se encuentren en estado de abandono, ocupadas de manera informal o con obras inconclusas.

Es importante mencionar que los hidrocarburos, los cuales son compuestos orgánicos que forman parte de los combustibles fósiles, afectan las propiedades tanto químicas como físicas del suelo, como puede ser el pH, la textura, porosidad, permeabilidad y la pérdida de capacidad de soporte al crecimiento vegetal por lo que causa un gran impacto paisajístico.

Sin embargo, para mitigar estos impactos en las zonas afectadas existen tratamientos de remediación para hidrocarburos, estos pueden ser físicos, químicos o biológicos, siendo estos últimos también conocidos como biorremediación, lo que supone que son más seguros ambientalmente y más accesibles económicamente. Los tratamientos biológicos pueden utilizar microorganismos como las bacterias u hongos, o también determinadas plantas, que transforman los contaminantes presentes tanto en una matriz sólida o como líquida recuperando la matriz en su estado original.

Teniendo en cuenta que la estación de servicio en estudio se encuentra fuera de uso desde el año 1994, esto implica más de veinte años sin un control del estado de los tanques subterráneos, ni el conocimiento del suelo que puede estar contaminado y así estar afectando a la napa de agua subterránea, pudiéndose convertir en un problema de salud pública además de estar provocando un deterioro de la calidad ambiental.

Por esta razón, es necesario un correcto diagnóstico para detectar las distintas problemáticas ambientales a fin de garantizar una buena calidad de vida para los vecinos de los sitios potencialmente afectados tanto en el corto como en el largo plazo.

Los llamados “pasivos ambientales” implican un riesgo latente y severo para la población de una ciudad como Necochea. Por ello es indispensable conocer el estado de las actividades consideradas peligrosas, comprender el riesgo de los desastres que pueden provocar y, a través de una planificación estratégica, adoptar medidas para la corrección de los daños que pudieran derivarse.

Este trabajo brinda una descripción detallada de la situación ambiental del espacio ocupado por esta actividad comercial a través de una caracterización y detallado análisis del predio involucrado.

Capítulo 1: Marco teórico y Marco Legal

1.1 Antecedentes generales

El interés generado en el último tiempo por las problemáticas ambientales ha permitido ampliar el conocimiento que se tenía sobre las características de los combustibles fósiles, tales como:

1. La solubilidad, suele ser muy variada, existen casos en los que son insolubles y flotan sobre el agua o quedan adheridos a partículas del suelo, en otros casos son solubles y pueden ser transportados por el agua; a su vez, existen muchos casos que son volátiles, por lo que pasan a la fase gaseosa.
2. Los hidrocarburos son inflamables y algunos explosivos, tanto en estado líquido como gaseoso, de manera que los convierte en peligrosos si son liberados al ambiente.
3. Son compuestos tóxicos, muchos contienen agregados como benceno y plomo.

Aunque su concentración sea baja, su alta persistencia en el ambiente y elevada toxicidad, en algunos casos pueden llegar a ser cancerígenos¹, lo que los convierte en un riesgo para el ambiente y para todos los seres vivos. Algunos son más peligrosos porque son bioacumulables y/o biomagnificables en la biota (División de Toxicología y Medicina Ambiental, 1999).

Por consiguiente, podemos afirmar que se pueden provocar impactos negativos sobre el ambiente, donde el grado de afectación va a depender tanto del tipo de contaminante, como del tipo de descarga ya sea puntual o difusa, si fue continua o accidental, asimismo de la vulnerabilidad que refiere a la susceptibilidad tanto física, como económica, política, social o cultural de algún individuo o bienes ante la ocurrencia de un proceso potencialmente peligroso.

Dichos impactos se producen sobre distintos medios, en este proyecto nos interesa estudiar el medio físico, que incluye el aire, el suelo y el agua, tanto superficial como subterráneo y debemos mencionar el medio biótico, constituido por los organismos tanto vegetales como animales. Por último, analizaremos el medio antrópico, que incluye todos los aspectos de la vida humana, las construcciones, los medios de transportes, etc.

En consecuencia, los sitios contaminados deben ser remediados para evitar posibles afectaciones de mayor jerarquía. Es preciso señalar que, las opciones de remediación dependen de:

¹ La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés) ha determinado que el benceno es carcinogénico en seres humanos (clasificado en el Grupo 1). Se considera que otros componentes de los TPH o productos del petróleo, por ejemplo, la gasolina puede probable o posiblemente producir cáncer en seres humanos (Grupos 2A y 2B de IARC, respectivamente) basado en estudios de cáncer en seres humanos y en animales. IARC considera que la mayor parte del resto de los componentes y productos de los TPH no son clasificables (Grupo 3).

- El tipo de contaminante junto con sus características físicas y químicas, quienes determinan si un sitio requiere ser remediado y la manera en la que el contaminante debe tratarse. Además, las propiedades de los contaminantes pueden determinar cómo va a ser su movimiento o si es persistente en el ambiente. Por otro lado, la estructura química de un contaminante determina su toxicidad permitiendo fijar los límites de la limpieza correspondiente.
- La localización y las características del sitio, el uso de suelo ya sea industrial, residencial o recreativo, las que limitan los métodos que podrían emplearse para alcanzar su limpieza.
- Las características naturales de los suelos y cuerpos de agua generalmente son los determinantes de la elección de tratamiento. Para suelos o lodos, el manejo del material a tratar, es decir, la transformación del contaminante a una forma en la que pueda tratarse y/o transportarse desde la fuente de contaminación hasta el lugar de tratamiento, es el paso crítico en la mayoría de los procesos de tratamiento. Cabe indicar que los pretratamientos para modificar las características naturales de un suelo contaminado suelen ser muy costosos.
- Las capacidades de las tecnologías de remediación pueden variar en función de las condiciones específicas del sitio. Debido a que pueden actuar conteniendo la contaminación, separando el contaminante del suelo o destruyéndolo. El uso particular de una tecnología depende además de lo mencionado anteriormente, de su disponibilidad, fiabilidad, y de su costo principalmente (Sepúlveda, 2002).

Objetivo general

Identificar el mejor tratamiento de remediación de suelo con contaminación de hidrocarburos sobre el terreno donde funcionaba una estación de servicio y posibles alternativas de uso luego del adecuado cierre.

Objetivos específicos

Considerando los alcances de título al que aspiro y teniendo en cuenta las actividades reservadas me he propuesto:

- Analizar las Evaluaciones de Impacto Ambiental realizadas en 2019 y 2020 por “CPC MSaA” Consultora Ambiental.

- Identificar posibles puntos contaminados por hidrocarburos o compuestos de interés (CDI)² y caracterizar la zona del predio.
- Identificar y analizar el nivel de metales pesados presentes.
- Analizar la distribución espacial y temporal de contaminantes.
- Evaluar alternativas de uso del predio una vez finalizado los tratamientos correspondientes al cierre de la ex-estación de servicio.
- Determinar beneficios sociales y ambientales de la mejor alternativa de uso elegida.
- Diseñar, proyectar y planificar la remediación de este pasivo ambiental.
- Evaluar la remediación de la contaminación de los recursos hídricos, del suelo y del aire, derivada de esta acción antrópica.

1.2 Marco Teórico

1.2.1 Hidrocarburos de petróleo

El petróleo es considerado un recurso natural no renovable, es el resultado de la degradación anaeróbica de materia orgánica, durante largos periodos de tiempo y bajo condiciones de alta temperatura y presión, que lo convierte en gas natural, crudo y derivados del petróleo. El petróleo es una mezcla extremadamente compleja y variable de compuestos orgánicos, la mayoría de ellos son hidrocarburos, que varían en masa molar desde el gas metano hasta las altas masas molares de alquitranes y mezclas de líquidos orgánicos obtenidas como residuo de la destilación. Estos hidrocarburos pueden presentarse en una amplia variedad de estructuras moleculares: cadenas lineales y ramificadas, anillos sencillos, condensados o aromáticos. Los dos grupos principales de hidrocarburos aromáticos son los monocíclicos, el benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX) y los hidrocarburos polinucleares (PAHs) tales como el naftaleno, antraceno y fenantreno (Vargas, 2004).

Los hidrocarburos totales de petróleo (HTP) son denominados así por contener básicamente moléculas de carbono e hidrógeno, las cuales forman una cantidad indefinida de estructuras constituyendo cada una de ellas un único compuesto orgánico (Braibant, 2004). Aunque cada compuesto posee características químicas únicas, se pueden clasificar según el número de carbonos del compuesto o la reactividad química que posea. Por ese motivo los hidrocarburos derivados del petróleo son clasificados en tres grandes grupos: alcanos, alquenos y aromáticos.

Los hidrocarburos saturados, también conocidos como alcanos son los mayores constituyentes de los derivados de petróleo. Son moléculas químicamente muy estables en

² CDI: PAHs, HTP discriminados con apertura de cadenas carbonadas, BTEX, metil ter butil ether (MTBE), plomo (Pb).

las que el esqueleto carbonado se encuentra saturado de hidrógeno. Presentan estructuras lineales, ramificadas o cíclicas. Los ramificados conforman la mayor parte del petróleo (National Research Council 1993, 1994) cabe mencionar que los hidrocarburos de cadena corta son más tóxicos que los de cadena larga, siendo estos últimos más hidrofóbicos (Balba A., Awadhi A., & Daher A., 1998). En este grupo a su vez se encuentran el hexano, el octano, el decano, el hexadecano, los isoalcanos y los cicloalcanos como el ciclohexano (Kostecki P., Morrison R., & J., 2004).

El segundo grupo de hidrocarburos está compuesto por los alquenos, considerados compuestos inertes, por lo que presentan mayor resistencia a la biodegradación (Balba A., Awadhi A., & Daher A., 1998). Estos compuestos son resultado del proceso de refinación del petróleo. En este grupo se encuentran el etileno y el isobutileno que son usados en la manufactura de químicos (Kostecki P., Morrison R., & J., 2004).

Por último, los aromáticos, que se caracterizan por ser medianamente degradables pero muy contaminantes y cancerígenos. Son más solubles que los otros hidrocarburos, contaminando mayormente las aguas subterráneas. Por esta razón han sido clasificados como contaminantes a tratar con prioridad. Están conformados por tres o más núcleos bencénicos, asociados con cadenas carbonadas lineales. Por lo que permite su acumulación en el ambiente debido a su estabilidad química, su baja solubilidad en el agua y su elevada adsorción a las partículas del suelo.

El diésel y otros combustibles son mezclas de hidrocarburos saturados, aromáticos, poliaromáticos y azufre. Según las características de cada composición, la gasolina es menos biodegradable que el diésel o el querosene, debido a que los últimos contienen la mayoría de los hidrocarburos de cadena larga mientras que la gasolina contiene en general hidrocarburos de cadena corta (Braibant, 2004). Sin embargo, existen nuevas gasolinas que gracias a que son producidas mediante tecnologías más modernas se consideran más biodegradables que el diésel, a su vez, las investigaciones se están enfocando en reducir la cantidad de compuestos tóxicos contenidos en ella.

En general, entre un 70 a un 97 % de los HTP son degradables (la fracción de hidrocarburos saturados y aromáticos) y el resto representa los asfaltenos y las resinas esencialmente inertes (Braibant, 2004).

Por otro lado, es importante mencionar que la combustión óptima, es decir completa de hidrocarburos, produce vapor de agua y dióxido de carbono, en cambio, la combustión inadecuada o incompleta también produce monóxido de carbono o carbono en forma de hollín, además libera menos energía, por lo que es importante la combustión óptima de hidrocarburos.

Por otro lado, podemos distinguir la clasificación de hidrocarburos según la densidad de los compuestos. Se encuentran entonces los reconocidos Non-Aqueous Phase Liquids,

por sus siglas en inglés (NAPLs), sustancias que no son solubles en agua o que tienen una solubilidad baja.

Los NAPLs pueden dividirse en compuestos más densos que el agua Dense Non Aqueous Phase Liquids, por su descripción en inglés (DNAPLs) o menos densos que el agua Light Non-Aqueous Phase Liquids, por su descripción en inglés (LNAPLs). Tanto los DNAPLs como los LNAPLs, son considerados por algunos investigadores como inmóviles.

Ante un derrame de estos compuestos, los DNAPLs pueden desplazarse hasta el fondo de una capa confinante de un acuífero, en tanto que los LNAPLs pueden viajar en la dirección que se desplacen las aguas subterráneas.

Los LNAPLs son los responsables de los problemas ambientales que afectan a la industria de los hidrocarburos y están presentes en las distintas partes del proceso productivo, desde la refinería, incluyendo la distribución, almacenamiento y el expendio en las estaciones de servicio. En ambos casos, los compuestos deben vencer la altura crítica para penetrar en zona vadosa o en medio saturado (Guzmán, 2013).

1.2.2. Suelo

El suelo es un cuerpo natural y dinámico que cubre la superficie de la tierra. Además, es un sistema abierto, complejo, auto-organizado, estructural y multifuncional que constituye uno de los recursos naturales más importantes por la magnitud de funciones que realiza, destacando la producción de alimentos y principalmente siendo sostén de la vida en la tierra como la conocemos. Existe una capa de suelo que rodea la tierra creando una interfase entre la geosfera, la atmósfera, la biosfera e hidrósfera, llamada edafosfera, que se encuentra en la zona crítica o en la parte más superficial y dinámica de la tierra.

El suelo tiene un carácter anisótropo, es decir que posee distintas propiedades físicas según la dirección en que se mida, debido a que depende de la formación del material parental de la cual se inicia se va alterando progresivamente tanto física como químicamente, bajo condiciones climáticas, bióticas y geomorfológicas que actúan durante un periodo de tiempo determinado. A partir de los procesos mencionados se van conformando los horizontes o las llamadas capas verticales, las cuales se diferencian entre sí por sus propiedades físicas, químicas o biológicas tales como el pH, el potencial redox, la conductividad eléctrica, la textura, estructura, porosidad, capacidad de retención de agua, etc. El conjunto de dichos horizontes constituye el perfil del suelo.

La edafósfera junto con los otros sistemas producen una situación de interfaz y solapamiento lo que hace que el suelo se comporte como un filtro por el cual se producen y regulan los flujos de materia y energía. Siendo este filtro susceptible a contaminarse por acción humana, pudiendo deteriorarse y no cumplir alguna de sus funciones.

Siendo el suelo una de las bases fundamentales para la vida en la tierra, sus principales funciones son:

- Como productor de biomasa en general y fuente de alimentación para los seres vivos proporcionando los nutrientes, el agua y el soporte físico necesarios para el crecimiento vegetal.
- Como componente esencial del ciclo hidrológico, distribuyendo las aguas superficiales y contribuyendo a la recarga de las aguas subterráneas.
- Por su capacidad de filtrar, almacenar, degradar, neutralizar e inmovilizar sustancias tóxicas, impidiendo que alcancen las aguas subterráneas y el aire o que entren en la cadena alimenticia.
- Como hábitat natural biológico de muchos organismos de todo tipo.
- Como fuente de materias primas.
- Como soporte para el desarrollo de numerosas actividades humanas (estructura socio-económica, paisaje, y del patrimonio cultural) (Ballesta, 2017).

1.2.3. Contaminación del suelo por hidrocarburos

La contaminación del suelo se entiende como un cambio indeseable en las características físicas, químicas y/o biológicas del suelo que terminan afectando al hombre, animales, plantas y en general al ambiente. Si se relaciona con la calidad del suelo, sería el proceso que disminuye las posibilidades de uso (Ballesta, 2017).

También se considera que la contaminación es un proceso o conjunto de procesos que disminuyen la capacidad actual y potencial de un suelo para producir bienes, por lo que se puede llegar a entender que un suelo contaminado funciona mal como componente natural.

La contaminación de los suelos por hidrocarburos tiene un notable efecto sobre las propiedades microbiológicas, físicas y químicas de un suelo. Esto se puede ver reflejado en el crecimiento de la vegetación sobre áreas contaminadas que puede ser impedido o retardado, dependiendo de los cambios que ocurren en las propiedades del suelo, que influyen tanto las propiedades de los hidrocarburos como el tipo de suelo que sea.

En cuanto a las propiedades químicas, la presencia de petróleo en el suelo crea las condiciones favorables para la proliferación de bacterias anaeróbicas que propicia las condiciones de reducción, lo que se traduce en una falta de oxígeno en los poros del suelo.

Los suelos contaminados con petróleo muestran un gran incremento en materia orgánica y nitrógeno, comparado con suelos normales. Ello se debe a la actividad de los microorganismos, que convierten los hidrocarburos y el nitrógeno atmosférico en materiales orgánicos. El fósforo disponible también es mayor en suelos contaminados. Ello puede ser

explicado sobre la base de un pH más favorable y que algunas formas de fósforo podrían ingresar al suelo húmedo por condiciones de reducción que hacen al fosfato de hierro más soluble. Altos pH en el suelo (7, 8 o mayores) tienen una positiva influencia sobre una alta tasa de evolución del dióxido de carbono y por extensión una mayor tasa de degradación del petróleo, mayor formación y desprendimiento de este gas a medida que el petróleo se degrada en el suelo.

Por otra parte, en cuanto a las propiedades físicas, se observó que los suelos contaminados se diferencian respecto a los suelos normales en cuanto a la textura. La estructura de forma "migajosa" de un suelo normal se pierde, logrando una gran compactación. A su vez, se observa que el suelo empetrolado está más húmedo que el suelo normal durante el mismo tiempo de muestreo, por lo que se han determinado curvas de tensión de humedad a fin de comparar dicha retención de agua en los suelos empetrolados respecto a suelos normales. Estas muestran que la retención de agua se incrementa notablemente en los primeros 20-30 cm en los suelos contaminados. La densidad aparente se reduce y aumenta la microporosidad en suelos con petróleo a causa del incremento en el contenido de materia orgánica.

En cuanto a la actividad microbiana, se ha observado un aumento en la cantidad de bacterias y un incremento en su actividad luego de adicionarle hidrocarburos, tanto en climas árticos como tropicales y en distintos tipos de suelos. El incremento de la actividad microbiana a causa de la contaminación por hidrocarburos da como resultado un mayor aumento en los niveles de materia orgánica y nitrógeno, provocando cambios en las propiedades físicas del suelo, siendo uno de los más significativos el incremento en la capacidad de retención de agua. Por lo que el aumento del agua y de los contenidos de nitrógeno, explicaría el mayor crecimiento de la vegetación en esos suelos luego de ser descontaminados. Respecto al aumento en los contenidos de materia orgánica y nitrógeno en los suelos contaminados es ocasionado por la acumulación de microorganismos oxidantes de hidrocarburos o de productos de su metabolismo.

Acerca de los efectos sobre el crecimiento de las plantas, los investigadores coinciden en que la contaminación de los suelos con hidrocarburos tiene un notable efecto sobre el crecimiento de las plantas. Dicho crecimiento varía en función de la cantidad de petróleo existente en el suelo, es decir depende del nivel de contaminación. En consideración a numerosos trabajos relativos al efecto de la contaminación de los suelos sobre el crecimiento de las plantas se confirma un patrón de comportamiento que afirma que en suelos contaminados seriamente no es posible el crecimiento de la vegetación, sin embargo, luego de que es removida la fuente de contaminación, la situación se corrige y se observa que el crecimiento de la vegetación sobre los suelos contaminados ha sido reiteradamente mayor

que en suelos sin contaminar de los alrededores (Luque, Molina Sánchez, Amari de Jones, & Lisoni, 2022).

Por consiguiente, cabe mencionar que existen contaminantes de distintos tipos según su degradación. Por un lado, se encuentran los contaminantes no degradables que son los materiales que no se descomponen, o que lo hacen muy lentamente en medio natural. Es decir, los procesos naturales que son los encargados de degradar estas sustancias no se logran nivelar con la tasa de productos elaborados por el hombre.

Los contaminantes biodegradables son aquellos en los que, sí existen mecanismos eficientes de tratamiento natural, es decir que la naturaleza logra descomponerlos por sí misma y los dispersa o recicla rápidamente. En esta categoría se incluyen la mayoría de los compuestos orgánicos naturales y existen ciertos compuestos sintéticos que pueden ser degradados naturalmente, sin embargo, su composición química hace que el ritmo de degradación natural se retarde en comparación con el ritmo de acumulación del ambiente, por lo que podrían considerarse no biodegradables.

También se pueden clasificar a la contaminación del suelo con hidrocarburos según sus fuentes de generación, siendo instalaciones, procesos o actividades que provocan contaminación ambiental, que a su vez puede ser puntual o difusa.

Las fuentes puntuales se refieren a aquellas en la que los contaminantes llegan al medio receptor desde un punto de descarga fijo y definido o una ubicación geográfica específica pudiéndose determinar de forma precisa, como pueden ser las industrias, hospitales, sistemas de tratamiento residuales, estaciones de servicio, entre otros.

Por otro lado, las fuentes difusas se refieren a cuando los contaminantes llegan al medio receptor desde zonas amplias y extendidas, geográficamente esparcidas y difícilmente reconocibles, como pueden ser los escurrimientos agrícolas, mineros y urbanos.

Del mismo modo, existe una clasificación de las fuentes de acuerdo al origen de las mismas, las cuales pueden ser de origen natural o antropogénico, siendo este último el de mayor trascendencia debido a que este tipo de contaminación supera todos los procesos de auto recuperación natural de los suelos.

Dentro de las fuentes naturales podemos encontrar la erosión, las erupciones volcánicas, terremotos, tsunamis, inundaciones, deslizamientos, entre otros desastres naturales que de alguna forma producen contaminación en el suelo. Mientras que las fuentes de contaminación de origen antropogénico comprenden todas las actividades en las que interviene el hombre de alguna forma tales como fuentes tecnológicas, industriales, agrícolas, pecuarias, domésticas o municipales. Siendo la industria petrolera la que más contaminación del suelo por hidrocarburos genera, debido a que la mayoría de las actividades en las que se utilizan los derivados del petróleo producen contaminación, las causas más comunes son los

derrames, fugas, negligencia operacional y la falta de normativas ambientales más rigurosas por parte de las autoridades correspondientes.

1.2.4. Efectos sobre la salud

Los efectos sobre la salud son variados y pueden ocurrir a partir de la exposición de los trabajadores a los combustibles a través de la piel al entrar en contacto con estos materiales sin usar el equipo de protección adecuado tales como guantes, botas, ropa de trabajo de cuerpo entero u otra ropa protectora. A su vez, puede ingresar al cuerpo humano por vía respiratoria cuando se los inhala o cuando se los ingiere con alimentos pudiéndose formar una cadena trófica, cabe aclarar que el vapor de los combustibles puede ingresar al suelo y a los sótanos de casas o edificios cercanos si se producen derrames de aceite o combustibles. Por otro lado, cuando ingresan por vía dérmica los contaminantes son absorbidos más lentamente que cuando son inhalados o ingeridos. Luego del ingreso de los hidrocarburos en el cuerpo humano, es distribuido por la sangre y se transforma en otros compuestos químicos, dependiendo de la composición y la cantidad expuesta de hidrocarburos, puede resultar más o menos dañino o peligroso. Cabe mencionar que la mayoría de los hidrocarburos son expulsados del cuerpo a través de la orina o con el aire exhalado (Division of Toxicology and Human Health Sciences, 1995).

El benceno, tolueno, xileno, son los hidrocarburos de bajo peso molecular, suelen afectar al sistema nervioso central, también causan irritación de la piel, dolores de cabeza, náuseas, hormigueos en manos y pies, incluso cuando la exposición es alta pueden provocar la muerte.

Sin embargo, los principales peligros que están asociados a elevadas concentraciones de hidrocarburos, se les atribuye a los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs), principalmente por sus efectos cancerígenos. Hay estudios que demuestran que el benceno es el responsable de causar cáncer, en especial leucemia, en los seres humanos, a su vez, la gasolina y los benzopirenos son considerados como cancerígenos para humanos. Por otro lado, el n-hexano afecta el sistema nervioso central causando un desorden nervioso llamado “neuropatía periférica” que produce el entumecimiento de las extremidades y en casos graves, la parálisis.

Por último, hay que mencionar a los metales pesados tal como el cadmio, cromo, plomo, magnesio, cobalto o cobre, que pueden originar cada uno distintas enfermedades, sin embargo, la mayoría se bioacumulan en los seres vivos y encabezan la cadena trófica, formando parte de las cadenas alimenticias, provocando irritación de la piel, problemas reproductivos y posiblemente cáncer.

1.2.5. Remediación de la contaminación por hidrocarburos

Según la EPA³ el término “tecnologías de tratamiento o remediación” implica cualquier operación unitaria o serie de operaciones que altera la composición de una sustancia peligrosa o contaminante a través de acciones químicas, físicas o biológicas de manera que reduzcan la toxicidad, movilidad o volumen del material contaminado (Sepúlveda, 2002).

Es necesario restaurar el ecosistema contaminado cuando la contaminación ya se ha producido, para lo cual existen distintas estrategias. Se pueden clasificar de distintas maneras, la primera es la estrategia de remediación, la segunda en base al lugar en el que se realice el proceso de remediación, por último, en función del tipo de tratamiento aplicado.

- I. Estrategia de remediación: para remediar la mayoría de los sitios contaminados pueden utilizarse tres estrategias básicas, tanto separadas como juntas:
 - a. Destrucción o modificación de los contaminantes que busca alterar la estructura química del contaminante.
 - b. Extracción o separación: los contaminantes se extraen o separan del medio contaminado, aprovechando sus propiedades físicas o químicas, como puede ser la volatilización, solubilidad o carga eléctrica, entre otros.
 - c. Aislamiento o inmovilización: los contaminantes son estabilizados, solidificados o contenidos con el uso de métodos físicos o químicos.
- II. Lugar de realización del proceso de remediación se identifican dos formas de tecnología:
 - a. In situ: sucede cuando las acciones se realizan en el mismo sitio en donde se encuentra la contaminación, es decir que los contaminantes son retirados del suelo contaminado o que dicho suelo es tratado sin excavar el lugar.
 - b. Ex situ: la aplicación de este tipo de tecnologías requiere de excavación, o algún otro proceso para retirar el suelo contaminado previo al tratamiento correspondiente que se realiza en otro predio.

³ EPA: Environmental Protection Agency's

	Ventajas	Desventajas
In situ	<ul style="list-style-type: none"> - Permiten tratar el suelo sin necesidad de excavar ni transportar - Potencial disminución en costos 	<ul style="list-style-type: none"> - Mayores tiempos de tratamiento - Pueden ser inseguros en cuanto a uniformidad debido a la heterogeneidad de las características del suelo - Dificultad para verificar la eficacia del proceso
Ex situ	<ul style="list-style-type: none"> - Menor tiempo de tratamiento - Más seguros en cuanto a uniformidad es posible homogeneizar y muestrear periódicamente 	<ul style="list-style-type: none"> - Necesidad de excavar el suelo - Aumento de costos e ingeniería para equipos - Debe considerarse la manipulación del material y la posible exposición al contaminante

Tabla 1. Ventajas y desventajas de las tecnologías de remediación in situ y ex situ. (Fuente: (Sepúlveda, 2002))

- III. Tipo de tratamiento: se basa en el principio de la tecnología de remediación, se clasifica en tres categorías:
- a. Tratamientos biológicos o biorremediación que utilizan las actividades metabólicas de algunos organismos como pueden ser las plantas, los hongos, o bacterias para degradar, transformar o remover los contaminantes a productos metabólicos inocuos.
 - b. Tratamientos fisicoquímicos que utilizan las propiedades físicas y/o químicas de los contaminantes o del medio contaminado para destruir, separar o contener la contaminación.
 - c. Tratamientos térmicos que utilizan calor para aumentar la volatilización logrando la separación.

	Ventajas	Desventajas
Tratamientos biológicos	<ul style="list-style-type: none"> - Son efectivos en cuanto a costos - Son tecnologías beneficiosas para el ambiente - Los contaminantes generalmente son destruidos - Se requiere un mínimo o ningún tratamiento posterior 	<ul style="list-style-type: none"> - Requieren mayores tiempos de tratamiento - Es necesario verificar la toxicidad de intermediarios y/o productos - No pueden emplearse si el tipo de suelo no favorece el crecimiento microbiano
Tratamientos fisicoquímicos	<ul style="list-style-type: none"> - Son efectivos en cuanto a costos - Pueden realizarse en periodos cortos - El equipo es accesible y no se necesita de mucha energía ni ingeniería 	<ul style="list-style-type: none"> - Los residuos generados por técnicas de separación deben tratarse o disponerse, hay aumento de costos y necesidad de permisos - Los fluidos de extracción pueden aumentar la movilidad de los contaminantes y es necesario contar con sistemas de recuperación
Tratamiento térmico		<ul style="list-style-type: none"> - Es el tratamiento más costoso

Tabla 2. Ventajas y desventajas de las tecnologías de remediación, clasificadas de acuerdo con el tipo de tratamiento. (Fuente: (Sepúlveda, 2002))

Según la EPA, los tratamientos biológicos se pueden diferenciar en técnicas in situ o ex situ, las primeras buscan estimular y crear un ambiente favorable para el crecimiento microbiano a partir de los contaminantes. Se puede lograr suministrando aire u oxígeno (bioventeo), nutrientes (bioestimulación), microorganismos (bioaumentación) y/o humedad, además del control de temperatura y pH (Sepúlveda, 2002).

Bioventeo: es una técnica respectivamente nueva, se basa en una biodegradación natural en condiciones aeróbicas, de cualquier compuesto biodegradable. El aire es inyectado en el sitio contaminado a través de pozos de extracción, por movimiento forzado, ya sea de extracción o de inyección, sin embargo, el aire es inyectado con bajas velocidades de flujo con el objetivo de suministrar sólo el oxígeno requerido para solventar la actividad de los

microorganismos responsables de la degradación. En cuanto a sus aplicaciones son diversas, se suele utilizar para tratar compuestos orgánicos biodegradables semivolátiles (COS) o no volátiles. También para remediar suelos contaminados con HTP, solventes no clorados, pesticidas, entre otros (Department of Defense (DOD), Environmental Technology Transfer Committee, 1994). Por otro lado, los factores que pueden limitar la efectividad del bioventeo son el tipo y la concentración del contaminante, la falta de nutrientes, el bajo contenido de humedad o la dificultad para alcanzar el flujo de aire necesario (Juana B. Eweis, 1998). Conviene señalar que la duración del tratamiento puede variar desde algunos meses hasta varios años, por otro lado, no requiere un equipo costoso, sin embargo los valores pueden verse influenciados en función de la permeabilidad del suelo, el espacio disponible, el número de pozos y la velocidad de bombeo (Department of Defense (DOD), Environmental Technology Transfer Committee, 1994).

Bioestimulación: Consiste en la circulación de soluciones acuosas ricas en nutrientes y oxígeno a través del suelo contaminado, con el objetivo de estimular la actividad de los microorganismos autóctonos, mejorando la biodegradación de contaminantes orgánicos, así como también la inmovilización de contaminantes inorgánicos en el lugar (Department of Defense (DOD), Environmental Technology Transfer Committee, 1994). En cuanto a sus aplicaciones se utiliza para remediar suelos contaminados con gasolinas, COV, COS, pesticidas (Alexander, 1994). Sin embargo, este método no es recomendable para suelos arcillosos, altamente estratificados o demasiado heterogéneo, debido a que puede llegar a provocar limitaciones de oxígeno. Otros factores que limitan su aplicación incluyen tanto el tipo de suelo que no favorezca el crecimiento microbiano, o el incremento en la movilidad de los contaminantes, además de la obstrucción en los pozos de inyección provocada por el crecimiento microbiano. Cabe señalar que la limpieza de una pluma de contaminación puede llegar a tomar varios años (Department of Defense (DOD), Environmental Technology Transfer Committee, 1994).

Bioaumentación: es utilizado cuando se requiere el tratamiento inmediato de un área contaminada, o también, cuando la microflora autóctona es escasa en número o capacidad degradadora. Por lo que consiste en la adición de microorganismos vivos con capacidad de degradar el contaminante en estudio, promoviendo su biodegradación o su biotransformación.

El tamaño de dichos organismos va a depender de la zona contaminada, como así también de la dispersión de los contaminantes y de la velocidad de crecimiento de los microorganismos degradadores (Riser-Roberts, 1998). En cuanto a sus aplicaciones se suele utilizar en suelos contaminados con herbicidas, insecticidas, clorofenoles (PCP), HTP. Sin embargo, una de las principales limitaciones para llevar a cabo una bioaumentación es que hay que realizar cultivos de enriquecimiento o utilizar el contaminando como fuente de carbono, para cultivarlos hasta obtener grandes cantidades de biomasa (Alexander, 1994).

Biolabranza: o también llamado landfarming, en este método la superficie del suelo contaminado es tratada en el lugar por medio de arado. El suelo contaminado se mezcla con nutrientes y es necesaria una remoción periódica para favorecer su aireación. A su vez, las condiciones del suelo, tanto el pH, la temperatura como la aireación, se controlan para optimizar la velocidad de degradación (Riser-Roberts, 1998). Una de las principales diferencias con el composteo es que en la biolabranza se mezcla el suelo contaminado con el suelo limpio, mientras que el composteo se realiza sobre el suelo limpio (Department of Defense (DOD), Environmental Technology Transfer Committee, 1994). Los contaminantes que se han tratado con éxito son el diésel, las gasolinas, los lodos aceitosos, algunos pesticidas y HTP (Alexander, 1994). Una de las mayores limitaciones es la posibilidad de lixiviado de los contaminantes hacia los acuíferos, por lo que hay que tener cuidado para prevenir la contaminación en superficies de agua, aire o en la cadena alimenticia misma. Otra limitación es el gran volumen de material contaminado que se genera, debido a la incorporación de suelo limpio al suelo contaminado (Department of Defense (DOD), Environmental Technology Transfer Committee, 1994).

Fitorremediación: es un proceso que utiliza plantas para remover, estabilizar, concentrar y/o destruir contaminantes tanto orgánicos como inorgánicos, en suelos, lodos, sedimentos, además puede aplicarse tanto in situ como ex situ. Los mecanismos incluyen la rizodegradación, la fitoextracción, la fitodegradación y la fitoestabilización, que se desarrollarán más adelante.

Las principales aplicaciones son para compuestos orgánicos como el BTEX, los solventes clorados, agroquímicos clorados, y organofosforados, además de compuestos inorgánicos o metales pesados como cadmio (Cd), cromo (Cr(VI)), cobalto (Co), cobre (Cu), plomo (Pb), níquel (Ni), selenio (Se) y zinc (Zn). En cuanto a las limitaciones que deben ser consideradas para su aplicación se considera primero, el tipo de plantas utilizado ya que determina la profundidad a tratar, segundo, las altas concentraciones de contaminantes que pueden ser tóxicas, tercero puede depender de la estación del año, cuarto, no es efectiva para tratar contaminantes fuertemente sorbidos. Por último, la toxicidad y biodisponibilidad de los productos de la degradación no siempre se conocen y pueden movilizarse o bioacumularse en animales (Department of Defense (DOD), Environmental Technology Transfer Committee, 1994).

Por otro lado, la EPA asegura que los procesos de remediación ex situ incluyen en primer lugar los procesos de biodegradación en fase de lodos, en donde el suelo se mezcla con agua formando el lodo, microorganismos y nutrientes. En segundo lugar, la biodegradación en fase sólida, donde los suelos se colocan en una celda de tratamiento, llamado composteo o sobre membranas impermeables referidas a la biolabranza, en donde se agrega agua y nutrientes.

Biodegradación en fase sólida: o también llamado composteo, es un proceso biológico controlado, mediante el cual los suelos y sedimentos contaminados con compuestos orgánicos son tratados para obtener subproductos estables. Es necesario como se ha mencionado anteriormente agentes que proporcionen volumen que pueden ser paja, aserrín, estiércol, desechos agrícolas, etc., para mezclarlo con el material contaminado, debido a que estos agentes son sustancias orgánicas sólidas biodegradables, tanto para mejorar el balance de nutrientes como para asegurar una correcta aireación y generación de calor durante el proceso. Existen diversos sistemas de composteo, pueden ser tambores rotatorios, tanques circulares, recipientes abiertos o biopilas (Alexander, 1994).



Ilustración 1: Compostaje en Tambor rotatorio (Fuente: Compostando Ciencia)



Ilustración 2: Tratamiento y Disposición Final de tierra con HTP en Biopilas y restitución del sitio con el suelo remediado (Fuente: IBS Córdoba)

Es preciso señalar que, en áreas de tratamiento de gran magnitud, o de alta concentración de contaminantes, además de la adición de los agentes de volumen, el agua y los nutrientes, se deben instalar alguna forma de aireación y sistemas de recolección de lixiviados. A su vez, las pilas de suelo suelen ser cubiertas con plásticos para controlar los lixiviados, la evaporación y la volatilización además de favorecer su calentamiento. Las aplicaciones exitosas fueron con suelos contaminados con gasolinas, HTP, también se ha

observado la reducción hasta niveles aceptables en la concentración y toxicidad de explosivos.

Las principales limitaciones son la necesidad de mucho espacio, a su vez la necesidad de excavar el suelo contaminado, lo que puede provocar la liberación de COV⁴, por otro lado, un incremento volumétrico del material a tratar y que no pueden tratarse metales pesados (Department of Defense (DOD), Environmental Technology Transfer Committee, 1994). Es conveniente señalar que el costo del compostaje está en función de varias condiciones, una de ellas es la cantidad de suelo a tratar, otra es la disponibilidad de agentes de volumen, además del tipo de contaminantes y proceso que conlleva, por otro lado, hay que tener en cuenta la necesidad de tratamientos previos o posteriores y por último la necesidad de equipos para el control de COV (Riser-Roberts, 1998).

Biodegradación en fase de lodos: o también llamados biorreactores, suelen utilizarse para suelos heterogéneos y poco permeables, o asimismo cuando hay que disminuir el tiempo de tratamiento, debido a que este método utiliza tanto procesos químicos, como físicos y biológicos, con el fin de mejorar y acelerar la biodegradación (Riser-Roberts, 1998). Es recomendada cuando existen peligros potenciales de descargas y emisiones.

El biorreactor más utilizado en la biorremediación de suelos es el biorreactor de lodos, que consiste en una mezcla constante del suelo contaminado con un líquido, mientras la degradación de los contaminantes se lleva a cabo en la fase acuosa por microorganismos en suspensión o inmovilizados en la fase sólida. El tratamiento se puede realizar en lagunas construidas para este fin o también en reactores sofisticados con control automático de mezclado (Alexander, 1994). En cuanto a las aplicaciones, se utilizan para tratar HTP, COV, principalmente (Department of Defense (DOD), Environmental Technology Transfer Committee, 1994).

Sin embargo, existen factores que pueden limitar el uso y efectividad de los biorreactores, en primer lugar, el suelo debe tamizarse, además de que los suelos heterogéneos y arcillosos pueden generar problemas de manipulación. Por otro lado, los productos intermediarios pueden ser más tóxicos que el contaminante original, como es el caso de los explosivos o solventes clorados, por último, los residuos pueden requerir una disposición final (Riser-Roberts, 1998).

En función de lo expuesto y de la finalidad de este proyecto, se considera prioritariamente la fitorremediación, tecnología que utiliza plantas para remediar problemas de contaminación ambiental, para remover o estabilizar sus efectos en el suelo. Siendo el objetivo principal la utilización de esta técnica para reducir el riesgo de la exposición de las personas a los contaminantes.

⁴ COV: Compuestos Orgánicos Volátiles

La fitorremediación es un método más económico, que se utiliza in situ, sin embargo, el tiempo para obtener los resultados esperados puede ser prolongado. Por otro lado, un beneficio de la fitorremediación es que cubre el lugar contaminado con una capa de plantas que ayuda a que el viento y el agua no expandan la contaminación a otros lugares.

Debido a la importancia de la elección adecuada de las plantas, existen algunos factores a considerar:

Acumulación en las plantas: cuando las plantas incorporan agua a través de sus raíces en los suelos contaminados, también pueden tomar sustancias tóxicas. De esta manera, las plantas pueden acumular contaminantes en sus raíces, tallos, y/o hojas. Hay plantas que son muy buenas en este proceso, mientras que hay otras que acumulan muy poco. Los científicos pueden analizar las plantas y calcular el "Factor de Acumulación" (FA) = (contaminación absorbida por la planta) dividido por (contaminación en el suelo).

- Una planta con un valor *FA alto* incorpora la contaminación en las partes de la planta que se encuentran por encima del suelo y es buena para la fitoextracción.
- Una planta con un valor *FA bajo* indica que no incorpora mucha contaminación y es buena para la fitoestabilización.

Uso de Plantas Locales o Nativas, hay muchas ventajas en utilizar las plantas de la región para la fitorremediación:

- Mantiene el legado regional de las plantas.
- Restaura la biodiversidad (variedad de plantas naturales y vida animal) en zonas dañadas.
- Requiere menos mantenimiento porque las plantas ya están adaptadas al medio ambiente.

Variedad de Plantas: la selección de una variedad de plantas (hierbas, arbustos y árboles) ayuda a mejorar el área de cobertura y desarrollar un ecosistema más robusto.

Es preciso señalar que existen dos estrategias comunes de fitorremediación que hemos mencionado anteriormente, la fitoextracción y la fitoestabilización.

El objetivo de la *fitoextracción* es utilizar plantas para remover contaminantes metálicos del suelo.

1. Se seleccionan plantas que acumulan metales en grandes cantidades.
2. Conforme las plantas crecen, las plantas toman y guardan los metales en los tallos y/o en las hojas.
3. Se cosechan las plantas que tienen altas cantidades de metales.
4. Las plantas cosechadas se pueden disponer como desechos tóxicos. También se pueden quemar para obtener energía, lo que permite que se pueda recuperar y reciclar los metales.

Su elección se basa en si la contaminación está en movimiento o esparciéndose a través del suelo o el agua del subsuelo por lo que la única forma para detener la contaminación es removiéndola. A su vez, es buena opción para superficies pequeñas o si el sitio contaminado se halla en un terreno de alto valor.

Hay que mencionar que requiere mantenimiento a largo plazo, además de cosechar continuamente las plantas, como así también de un proceso para la eliminación de forma segura de las plantas cosechadas, que contienen los contaminantes. Sin embargo, cabe aclarar que no es efectiva para el plomo, pero puede ser efectiva para el arsénico, cadmio y níquel.



Ilustración 3: Ilustración de la fitoextracción (Fuente: (Corin Hammond, 2021))



Ilustración 4: Ilustración del transporte de fitoextracción (Fuente: (Corin Hammond, 2021))

El objetivo de la fitoestabilización como bien dice la palabra es estabilizar contaminantes orgánicos o metálicos en el suelo con una cubierta duradera de plantas.

Primero se seleccionan las plantas que acumulan pocos contaminantes. A medida que las plantas crecen, cambian y estabilizan el suelo, ayudan a prevenir el transporte de los contaminantes del suelo a través del viento y el agua. Finalmente, una capa de plantas podrá continuar creciendo sin ayuda.

La fitoestabilización es una buena opción cuando la contaminación no se mueve en el subsuelo, pero podría esparcirse en el aire. También es una buena opción cuando se tienen grandes áreas en las que hay mucho suelo contaminado por remover. Además, los animales pueden comer las plantas sin que les ocasionen problemas.

Antes de que se pueda volver a utilizar la tierra para el desarrollo de alguna actividad humana debe de haber una buena capa de plantas fuertes y saludables.



Ilustración 5: Ilustración de Fitoestabilización (Fuente: (Corin Hammond, 2021))

El método de fitorremediación se elige dependiendo del tipo y la cantidad de contaminación, así como de la zona donde se encuentre.

- **Fitoextracción:** las plantas absorben los metales contaminantes a través de las raíces, las acumula en grandes cantidades en la biomasa aérea retirando los contaminantes del suelo. Finalmente son cosechadas para deshacerse de ellas de manera segura, sin embargo, el metal fitoextraído puede ser recuperado de la biomasa, obteniendo un beneficio económico, este proceso se denomina fitominería.



Ilustración 6: Ilustración de Fitoextracción (Fuente: PhytoSUDOE)

- **Fitoestabilización:** mediante distintos mecanismos, las plantas son capaces de inmovilizar los contaminantes metálicos u orgánicos en el suelo, cerca de sus raíces. Este proceso limita la migración y biodisponibilidad de los contaminantes, por lo que reduce drásticamente los posibles efectos adversos al medio ambiente y su consecuente transferencia a la cadena trófica.



Ilustración 7: Ilustración de Fitoestabilización (Fuente: PhytoSUDOE)

- **Rizodegradación:** las raíces de las plantas liberan ciertos compuestos al suelo de su entorno que es llamada rizosfera, estimulando la supervivencia, el crecimiento y la actividad de los microorganismos de la rizosfera que degradan los contaminantes orgánicos. La eficiencia de esta tecnología puede ser incrementada incorporando microorganismos con capacidad de degradar contaminantes orgánicos o de aumentar su biodisponibilidad y/o mediante la adición de compuestos para estimular los procesos de la simbiosis planta-microorganismo (bioestimulación).



Ilustración 8: Ilustración de Rizodegradación (Fuente: PhytoSUDOE)

- **Fitovolatilización:** las plantas absorben los metales o contaminantes orgánicos y los liberan en una forma menos tóxica a la atmósfera a través de la transpiración, es decir los transforman en gas que es liberado al aire. Dentro de la planta el contaminante es transformado o degradado antes de ser liberado.



Ilustración 9: Ilustración de Fitovolatilización (Fuente: PhytoSUDOE)

Se necesita establecer un suelo sano, es decir, si un suelo está muy contaminado, es muy difícil que crezcan las plantas. Por lo que, para tener un suelo sano, puede necesitarse

primero una preparación especial, añadiéndole composta, estiércol, fertilizantes, cal, yeso y/o irrigación para que crezcan las plantas (Corin Hammond, 2021).

Por último, existen varias limitaciones que deben considerarse para su aplicación:

- I. El tipo de plantas utilizado determina la profundidad a tratar,
- II. Altas concentraciones de contaminantes pueden resultar tóxicas,
- III. Puede depender de la estación del año,
- IV. La toxicidad y biodisponibilidad de los productos de la degradación no siempre se conocen y pueden movilizarse o bioacumularse en animales.

1.3 Marco Legal

Es el marco de referencia para determinar, en la medida de lo posible, el cumplimiento de la normativa aplicable por parte de una actividad o un proyecto dentro de un territorio, por lo que para el desarrollo del presente proyecto se recurrió a leyes y normativas vigentes específicas, tanto de carácter nacional como provincial. A continuación, se desarrollará el marco regulatorio correspondiente:

Artículo 41º de la Constitución Nacional establece que “Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.” En otras palabras, consagra la prioritaria obligación de recomponer frente al daño ambiental. (El Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina, 1994)

Artículo 28º de la Constitución de la Provincia de Buenos Aires establece que, en materia ecológica, deberá preservarse, recuperarse y conservarse los recursos naturales, renovables y no renovables del territorio de la Provincia, asegurándose asimismo políticas de conservación y recuperación de la calidad del agua, aire y suelo compatible con la exigencia de mantener su integridad física y su capacidad productiva, y el resguardo de áreas de importancia ecológica, de la flora y la fauna. (Sala de la Honorable Convención Constituyente, 1994)

Ley Provincial N°11723: titulada como protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales y ambiente en general. Es decir, establece que la restauración del ambiente que ha sido alterado por impactos de diverso origen, con sustento en exhaustivos conocimientos del medio tanto físico como social, constituye uno de los principios de política ambiental provincial. (El senado y la cámara de diputados de la provincia de Buenos Aires, 1933)

Ley Provincial N°14343: regula la identificación de los pasivos ambientales, y la obligación de recomponer sitios contaminados o áreas con riesgo para la salud de la población, con el propósito de mitigar los impactos negativos en el ambiente. Que la misma normativa contempla en su Artículo 5° que están obligados a recomponer los pasivos ambientales y/o sitios contaminados, los sujetos titulares de la actividad generadora del daño y/o los propietarios de los inmuebles, en el caso de que no se pueda ubicar al titular de la actividad.

Resolución Nacional N°1102/04: establece las condiciones de cierre transitorio y/o definitivo de la actividad. En cuanto al Cierre Definitivo, según el Artículo 35° que afirma: “Cuando por cualquier motivo se proceda al cierre definitivo de una instalación que haya sido destinada al almacenaje de combustibles, solventes u otros hidrocarburos similares, y se intentará dar otro destino al predio, la autoridad jurisdiccional correspondiente deberá exigir al propietario del mismo la erradicación de las instalaciones existentes destinadas al almacenamiento de los mismos (tanques, cañerías y accesorios), certificada por empresa auditora habilitada por la Secretaría de Energía. Será competencia de la autoridad jurisdiccional correspondiente requerir la contratación y ejecución de un estudio hidrogeológico a realizar por empresa especializada, a fin de certificar la inexistencia de contaminación con hidrocarburos en el predio. En caso de verificarse la existencia de contaminación deberán encararse las acciones que el estudio determine”. (Secretaría de Energía, 2004)

Resolución Provincial N°94/14: Establece las tareas de extracción de Sistemas de Almacenaje Subterráneo de Hidrocarburos (S.A.S.H.) o de Sistemas Aéreos de Almacenaje de Hidrocarburos (S.A.A.H.) incluyendo tanques, cañerías, y accesorios extraídos, la tierra, residuos y líquidos contenidos en el tanque, la tierra contaminada removida aledaña al S.A.S.H y /o S.A.A.H y todo otro residuo generado en el procedimiento de extracción, constituyen residuos especiales y deben gestionarse de acuerdo a lo estipulado por la Ley N° 11720 y su normativa reglamentaria. Además, establece que si los mencionados residuos especiales debieran almacenarse transitoriamente, el sector destinado al almacenamiento deberá tener previstos sistemas de contención de derrames, pisos o pavimento impermeable, sistemas de carga y descarga seguros y todo lo necesario para garantizar la minimización de los efectos por contingencias; Que, una vez finalizadas las tareas de extracción del S.A.S.H. o de los Tanques Aéreos de Almacenamiento de Hidrocarburos y sus derivados (T.A.A.H.), debe realizarse un estudio hidrogeológico a fin evaluar la necesidad de realizar tareas de remediación en el sitio, de consuno con lo establecido por la Ley N° 14343. (Dirección Ejecutiva, 2014)

Resolución Provincial N°95/14: establece las pautas para el inicio, ejecución y finalización de tareas de remediación en sitios contaminados ubicados en el territorio de la provincia de Buenos Aires. (Dirección Ejecutiva, 2014)

1.4 Planteo del problema

El presente trabajo se centra en la problemática de las estaciones de servicio abandonadas y todos los peligros que eso conlleva, ya sea impactos al ambiente o provocando efectos negativos a la salud de las personas. Como se ha expuesto, no solo se puede contaminar el suelo del lugar afectado o las napas de agua sino también afectar al área circundante.

Ahora bien, si el suelo está contaminado con hidrocarburos, al cabo de un tiempo si no es remediado y por el contrario, se construye un edificio que no cumple con las normas, (por leyes nacionales mencionadas anteriormente debe realizarse una remediación luego del cierre de una estación de servicio), éste puede sufrir fugas de gases, que pueden afectar a las personas que allí viven, o también es posible que se produzcan explosiones, como han ocurrido en distintos casos en la provincia de Buenos Aires (Vivas, 2010). Por lo que resulta imprescindible realizar un correcto cierre según la normativa mencionada, junto con la remediación correspondiente y una vez aprobado, es posible cambiar la habilitación/rubro del predio y también analizar los posibles usos del predio.

Por otro lado, es necesario mencionar que la ciudad de Necochea es una ciudad turística mayormente en época estival. La cantidad de turistas en promedio de los veranos del 2015 al 2019 fue de 1927871 personas, además de los 92933 habitantes de la ciudad, según la secretaria de Turismo de la Municipalidad de Necochea⁵ considerando que el predio en estudio se encuentra en las inmediaciones del llamado *centro viejo*, donde se encuentra la municipalidad, varias escuelas, la iglesia, locales comerciales y bancos. Es de suma importancia monitorear las obras realizadas y auditar las instalaciones a fin de evitar la contaminación ambiental y que el predio se encuentre en las condiciones apropiadas para que se puede desarrollar actividades fuera de peligro.

⁵ Cabe destacar, que la cantidad de turistas es un dato de carácter ilustrativo que parte del dato robusto de pernoctes y se lo vincula con la estadía promedio para llegar así a un número estimado de visitantes, según un análisis comparativo de las temporadas indicadas

Capítulo 2. Descripción del área de estudio:

2.1 Localización

El sitio en estudio se sitúa en la localidad de Necochea, al sur de la provincia de Buenos Aires, Argentina.



Ilustración 10: Mapas de la localización de Necochea (Fuente: Google Maps, 2022)

La parcela se localiza en la Avenida 59 esquina 52 de la ciudad de Necochea, correspondiente a nomenclatura catastral: circunscripción I, sección C, manzana 208, parcela 14A. Partida inmobiliaria 6953. En la actualidad, posee permiso de demolición y obra civil para cambiar su destino de uso. No presenta actividad y tampoco habilitaciones comerciales vigentes.



Ilustración 11: Identificación del establecimiento. (Fuente: CPC MSaA.)

La parcela posee una superficie total de $1995,50 m^2$, de los cuales aproximadamente $1655 m^2$ (FOS: 0,83) corresponden a superficie cubierta. El inmueble existente, diseñado para el uso de estación de servicio, lubricentro, lavadero y estacionamiento vehicular, fue construido hace más de 50 años y conservaba en general las características constructivas originales. Poseía, además, como dependencias secundarias, sanitarios para el público y para el personal, oficinas comunes a los usos citados, dependencias administrativas y un local comercial con dependencias propias (sanitarios, oficinas y ambientes para destinos múltiples).

Desde el año 2010, a través de la Ordenanza Municipal N° 7106/10, la propiedad pertenece al listado de sitios y lugares históricos del distrito de Necochea.

2.2 Descripción de la zona

La actividad de almacenamiento y expendio de combustibles, presenta en Necochea - Quequén y en general en la región, una demanda estable dada el vínculo de tres factores asociados: el primero referido a la mejora de las condiciones del mercado de agro servicios donde, según los propios productores, el escenario posee más previsibilidad a futuro; el segundo, efecto de las políticas regulatorias comerciales y del mercado de combustibles, que conllevó a la reducción de la oferta de unidades de servicios de expendio. Según la mayoría de las entidades que agrupan a los propietarios de estaciones de servicio en los últimos 10 años cerraron más de 1000 establecimientos dedicados a la comercialización de hidrocarburos y el tercero, vinculado a la situación macroeconómica nacional, de incertidumbre y alta volatilidad. Estos tres factores promueven una demanda estable sobre la cadena comercial de hidrocarburos, sobre una menor oferta de establecimientos habilitados.

Necochea – Quequén posee operativas 14 estaciones de servicio (simples y duales), 5 mayoristas (en especial de servicios al agro) y, según relevamiento realizado al 2011, 12 parcelas con pre existencia de instalaciones no operativas.



Ilustración 12: Estaciones de servicio operativas e inoperativas en Necochea – Quequén. (Fuente: CPC MSaA.)

De acuerdo con el análisis dado a conocer por CECHA (Confederación de Entidades del Comercio de los Hidrocarburos), “en la Argentina hay actualmente 3916 puntos de venta de combustibles líquidos y GNC, 80 menos que en 2013 y 400 que hace un lustro. YPF, con el 39% del share es la empresa con mayor cantidad de surtidores, seguida por Shell, que ostenta el 16% y Axion con el 13 % restante”. Sin embargo, la misma entidad indicó en el año 2017 que “en 2005 atendían a los automovilistas argentinos 5583 bocas de expendio. Hoy, ese número bajó a 4429, es decir, cayó poco más de un 20%”.

Según la Secretaría de Energía de la Nación en la actualidad se encuentran habilitadas 4344 estaciones de servicio.

Bandera	PROVINCIA																				Total			
	Buenos Aires	Capital Federal	Catamarca	Chaco	Chubut	Córdoba	Corrientes	Entre Ríos	Formosa	Jujuy	La Pampa	La Rioja	Mendoza	Misiones	Neuquén	Río Negro	Salta	San Juan	San Luis	Santa Cruz		Santa Fe	Santiago del Estero	Tierra del Fuego
YPF	500	82	10	30	32	164	26	54	10	19	32	11	80	42	34	37	44	25	16	26	118	24	0	20
BLANCA	300	48	5	22	5	120	14	86	2	20	18	5	85	16	13	7	19	20	13	0	157	29	0	39
SHELL	278	52	1	17	0	64	16	27	5	2	7	5	18	16	3	5	4	2	1	0	79	6	0	13
ESSO	198	35	6	7	3	73	9	28	6	1	4	2	8	13	3	11	1	0	11	1	66	8	1	3
PETROBRAS	137	15	1	0	22	16	0	4	0	0	0	0	2	0	11	25	0	0	0	12	18	0	0	1
OX	104	11	3	7	0	33	15	17	0	2	1	1	8	6	0	0	2	7	5	0	47	5	0	7
SIX	38	0	0	0	1	17	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0
REFINOR	0	0	3	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	5	0	19
ASPRO	23	2	0	8	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	1	2	0	0	0	0	6	0	0	1
CARUDO	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
AGRA	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RMISA	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DARSA	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POV SA	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cantidad de Estaciones	1188	218	21	37	13	482	30	118	23	34	68	27	284	31	62	36	66	38	44	39	506	71	16	103

Ilustración 13: Tipo de negocio: Estaciones de Servicio. Canal de Comercialización: Todos. Año 2016. (Fuente: secretaría de Energía.)

2.2.1 Usos del suelo

La parcela está circundada por la avenida 59 y las calles 52 - 57 y 50 de Necochea – Quequén. Según la normativa de ordenamiento territorial vigente (COT), Ordenanzas N° 2005/81 – 2358/91, se inscribe en la denominada “zona comercial 2” -C2- y “residencial 2” – R2; la primera, está caracterizada junto a las zonas CA1 y C1 por asentar los principales usos y actividades administrativos del sistema además de constituirse en la principal oferta comercial de la región. El uso de una estación de servicio con garaje comercial es admitido según la citada legislación.

Entendiendo que la normativa regulatoria en materia territorial es la primera prescripción de orden ambiental⁶ que posee la autoridad de aplicación municipal, podemos inferir que, para la estructura urbana de Necochea - Quequén, la alineación de la avenida 59 gravita de manera sustancial en el sistema urbano.

El establecimiento se localiza en las zonas denominadas C2 / R2 (Ordenanza N° 2005/81), en el área central de Necochea - Quequén. La estructura urbana determina el carácter de centralidad para este sector, tanto por su preeminencia histórica como por la mixtura de usos que posee. La localización sobre la avenida 59 condiciona al establecimiento a poseer actividad y movilidad de manera extendida en relación con el perfil del sector.

La morfología edilicia es de baja altura, con promedios de 6/7 m, con mixturas y predominancia de usos residenciales y comerciales de escala reducida (minorista). La avenida 59, como principal alineación de actividades del sistema, extiende el área central histórica de Necochea - Quequén (ACH), tanto en sentido Noroeste (NO) como Sureste (SE).

En la manzana del establecimiento no coexisten inmuebles de propiedad horizontal. Sin embargo y dado los indicadores urbanísticos vigentes -establecen un perfil de densidad medio/alto para las zonas C2 / R2 de 800 hab/ha, este sector urbano puede ampliar su carga poblacional en el futuro.

- Uso histórico y actual del predio.

La parcela registra antecedentes (no precisos según lo informado por el municipio) desde principios de la década del '60 y fue construido con el objeto y uso que aún presenta como finalidad de la presente evaluación. Según lo relevado, hasta el año 2018 se registraron 9 (nueve) actividades que fueron objeto de procedimiento habilitatorio:

- Desde la construcción, aproximadamente en el año 1960 y hasta los años 1992/94 como estación de servicio;

⁶ “En los considerandos que promueven el Decreto Ley N° 8912/77 -en particular sus alcances procedimentales locales en tanto códigos de ordenamiento territorial y especialmente en los cuadros de usos y actividades en tanto tamicos reguladores de las disfunciones urbanas-; subyace necesariamente la cuestión ambiental”. IEU 9 Instituto de Estudios Urbanos, CAPBA IX, 2016.

- Desde el año 1994 hasta el año 2011, lubricentro y lavadero de vehículos (no de transporte pesado);
- Desde el año 1994 hasta el año 2018, remisería urbana;
- Desde el año 1995 hasta el año 2002, venta de automóviles;
- Desde el año 2004 hasta el año 2017, lavadero de autos y cochera;
- Desde el año 2002 hasta el año 2013 aproximadamente, panadería con distribución de los productos elaborados y;
- Desde el año 2005 hasta el año 2011 aproximadamente como gomería.

A continuación, las imágenes de las últimas actividades realizadas en el predio:



Ilustración 14: Predio en estado original, vista esquina Av. 59 y calle 52. (Fuente: Google maps)



Ilustración 15: Predio en estado original, vista de Av.59. (Fuente: Google maps)

2.3 Geomorfología

El tipo de suelo de la zona corresponde, según los estudios realizados por el INTA, a los del tipo regosoles y brunizem. Los primeros, los regosoles están formados por sedimentos arenosos, calcáreos de orígenes marinos y movilizados por la actividad eólica y los segundos, los brunizem se conforman con una buena profundidad humífera que, vinculados al clima benigno y régimen de lluvias propicio, generan un alto rendimiento agrícola.

En cuanto a la clasificación, es preciso señalar que el color del suelo ayuda en la identificación del tipo de suelo, a su vez, indica si la piedra original sufrió erosión en el pasado o presente debido a la oxidación o reducción química. Las variaciones de los colores

dependen de diversos factores, por ejemplo, el color se puede oscurecer debido a la presencia de materia orgánica o adquirir un color amarillo, marrón o rojo frente a la presencia de óxidos férricos, también puede adquirir un color negro debido al manganeso y otros óxidos. Para describir las variaciones de color que representan los horizontes del suelo y subsuelos se utiliza la tabla de Munsell de suelos. (FAO, Munsell, 2016)

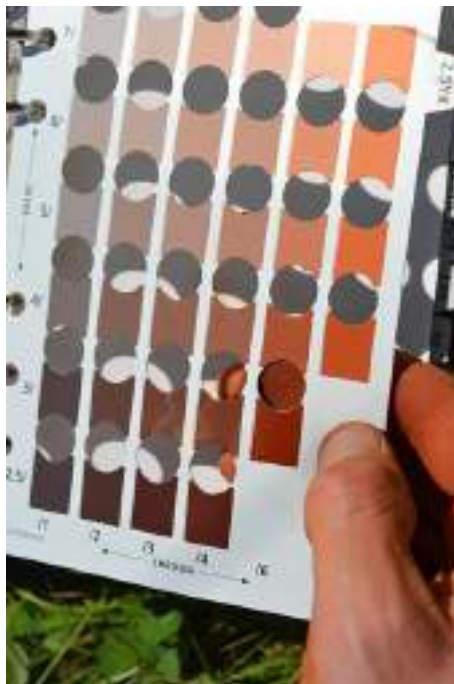


Ilustración 16: Tabla Munsell. (Fuente: FAO, Munsell, 2016)

Se puede afirmar que los colores se pueden escribir según una anotación taquigráfica en investigaciones donde no se puedan incluir muestras de color. Es una combinación de tres parámetros de color, el tono (T), la luminosidad (L) y la saturación (S), estos son anotados como "T L/S" (FAO, Munsell, 2016). Una vez ya aclarado se puede afirmar que el perfil típico comprende:

-Horizonte AC: 14 cm, pardo amarillento oscuro (10YR3\4) en seco, pardo oscuro (7.5YR 4\4) en húmedo, arenoso, sin estructura (granos simples sueltos), suelto en húmedo, no plástico, no adhesivo, abundantes raíces, fresco, escasos detritos de conchillas, límite claro, suave.

-Horizonte C: 14 a 60/120 cm, pardo (10YR 4\3) en húmedo, arenoso, sin estructura (granos simples sueltos), en húmedo suelto, no plástico, no adhesivo, no hay raíces, detritos de conchillas, límite claro, suave.

Siguiendo la clasificación de capacidades de uso con denominación en números romanos, los suelos conformados por arena poseen una capacidad de uso de nivel VII⁷ y

⁷ Inadecuadas para cultivos, apropiadas para la explotación de vegetación permanente, con peligro de erosión y severas restricciones.

VII⁸. Dando como resultado áreas de suelo con baja a nula productividad agrícola ganadera y capacidades medias para la producción forestal.

El perfil hidráulico del sector se caracteriza por corresponder a la pendiente nordeste del sistema de Tandilia más específicamente de la pendiente Atlántica directa. La hidrografía presenta un drenaje dendrítico, conformado por arroyos y ríos de curso subparalelo en su tramo final, comandado por el río Quequén, buscando desaguar en el mar, con velocidades de estiaje de $21 \frac{m^3}{s}$.

La permeabilidad está definida por el tipo de roca dependiendo de varios factores intrínsecos tales como selección, tamaño y empaquetamiento de los granos, pero su importancia hidrológica y comportamiento regional está subordinada a la vinculación, distribución y desarrollo con relación a los demás componentes del medio.

El perfil estratigráfico de la zona (figura 15) determina que la superficie está compuesta por limos y loess pampeanos considerada como un complejo sedimentario "pobremmente acuífero o acuitardo" con valores de permeabilidad en el orden de los 5 a 10 m. día, mientras que el subsuelo, correspondiente a la sección Epiparaniana, genera un sistema con comportamientos diferenciales dependiendo de las variaciones morfológicas, hidrológicas e hidrogeológicas.

El área de estudio es colindante al cordón medanoso austral, sector de una permeabilidad alta en sus capas superficiales acumulando y generando grandes reservorios en sus capas inferiores. Esta acumulación se localiza a escasa profundidad generando entre las depresiones inter medanosas, bañados y charcas de duración variable dependiendo de la cantidad y la época del año.

La modificación de las pendientes y las cárcavas negativas actúan re direccionando el flujo y transporte de agua de los lugares de recarga hacia los de menor pendiente. La eliminación de la cobertura medanosa y los nuevos suelos mucho más compactados aumentan la escorrentía superficial no permitiendo la infiltración, acentuando aún más, la impermeabilidad y reduciendo el nivel de las capas freáticas.

⁸ El subíndice "s" indica las limitaciones por condición de suelo y están principalmente relacionadas con las características edáficas, como textura, estructura, compactación del perfil, profundidad, gravosidad, pedregosidad, rocosidad, características químicas, etc. (Programa de Desarrollo Regional, 1978)

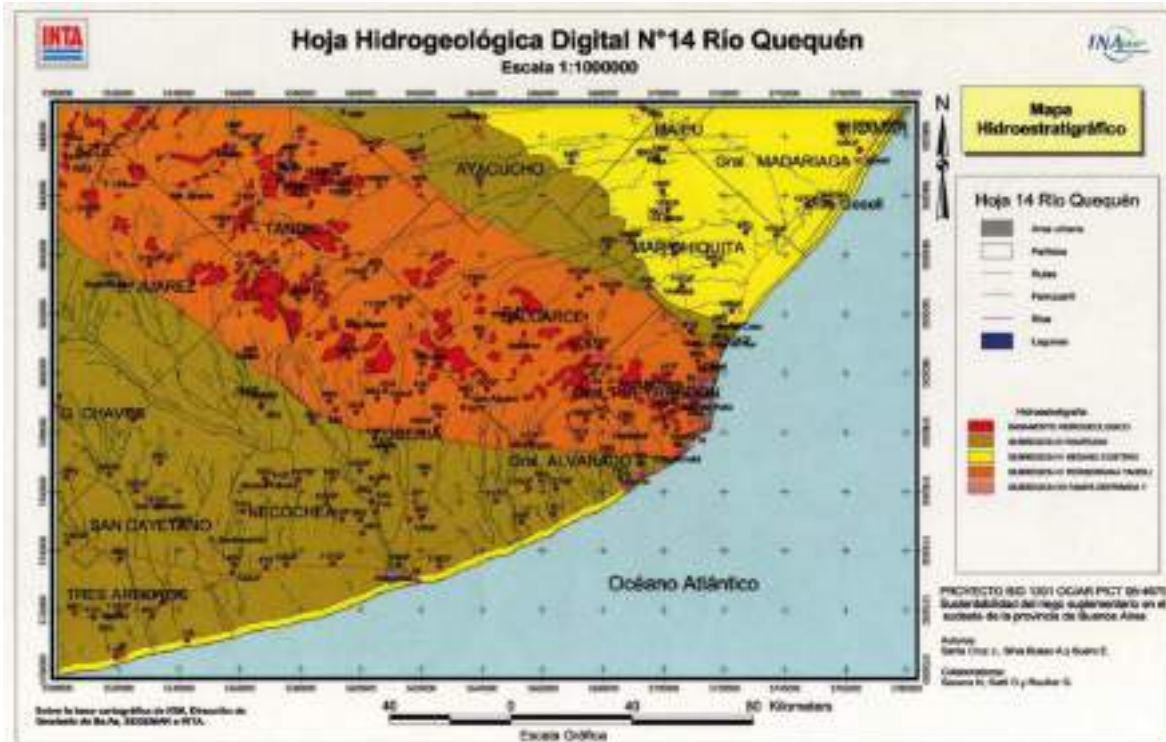


Ilustración 17: Mapa hidroestratigráfico del sudeste bonaerense. (Fuente: INTA - INA.)

2.4 Condiciones climáticas

Las características físicas de la región, la posición geográfica y el análisis de datos climatológicos de estaciones situadas en las proximidades determinan que el clima es relativamente homogéneo. Se caracteriza por ser templado subhúmedo - seco de acuerdo a la clasificación climática de Thornthwaite, con nulo o pequeño exceso de agua. De baja amplitud térmica moderada por efecto del mar. Se diferencian 2 estaciones (verano e invierno) con oscilaciones térmicas entre los 0 y los 30°C, aunque con moderada amplitud térmica diaria. Las isotermas medias indican que los valores normales para el trimestre de verano oscilan entre 19°C y 22°C, encontrándose los máximos valores en el mes de enero, mientras que en los meses de invierno varían entre los 5°C a 15°C, siendo julio el de menor valor. Según el Servicio Meteorológico Nacional, la presión atmosférica promedio anual es de 1013 hPa Con oscilaciones promedio entre 1009 hPa en enero y 1017 hPa en julio. El viento más frecuente del litoral marítimo bonaerense es del N, siguiendo en relevancia el NO, S y E; los más intensos son del SE, S y SO y aunque menos frecuentes, tienen mayor acción sobre el modelado de las geofomas litorales. La humedad relativa promedio varía entre 70 y 80 % en todos los meses. La humedad promedio en los períodos monitoreados fue aproximadamente del 65-75% y los días de soleamiento, variable, entre 7 a 10 días. La zona tiene un promedio anual de precipitaciones de 900 / 1000 mm con un total de días de lluvia de 114 a 122. Los mayores registros se producen entre los meses de septiembre y marzo con valores medios comprendidos entre 50 y 100 mm/mes, mientras que en junio, julio y agosto son los meses

con los mínimos valores medios que varían entre 36 a 50 mm/mes. En general, el mes más lluvioso es agosto con valores medios de 80 - 95 mm.

2.5 Hidrología subterránea

Si bien la actividad evaluada no demanda volúmenes significativos del recurso hídrico existente, si son significativas las consecuencias de una gestión ineficiente de la desactivación de las mismas, por ello, se interpreta que siempre debe prevalecer un criterio sostenible sobre la preservación del recurso hídrico.

Según lo descrito, el basamento hidrogeológico incluye rocas que conforman un complejo impermeable de granitos, migmatitas graníticas, granodioritas, doleritas y ortocuarcitas con intercalaciones de arcilitas y calizas. Si bien estas rocas no presentan porosidad efectiva primaria, producto de la acción tectónica, alteración y meteorización, algunos sectores han adquirido porosidad secundaria. No existen datos que permitan conocer el comportamiento hidrogeológico del basamento en profundidad.

La cobertura sedimentaria incluye un sistema acuífero integrado por distintos niveles de acuíferos interrelacionados, donde se diferencian 3 secciones: Hipoparaniana, Paraniiana y Epiparaniana.

-Sección Paraniiana (Mc): conforma un acuífero confinado con carácter surgente, de 280 m de profundidad y nivel piezométrico de (+) 0,3 m cuya calidad del agua es no potable dada su alta mineralización.

-Sección Epipariniiana (Pc): sección de mayor interés dada su rentabilidad económica; presenta un acuífero freático y un conjunto de acuíferos semiconfinados

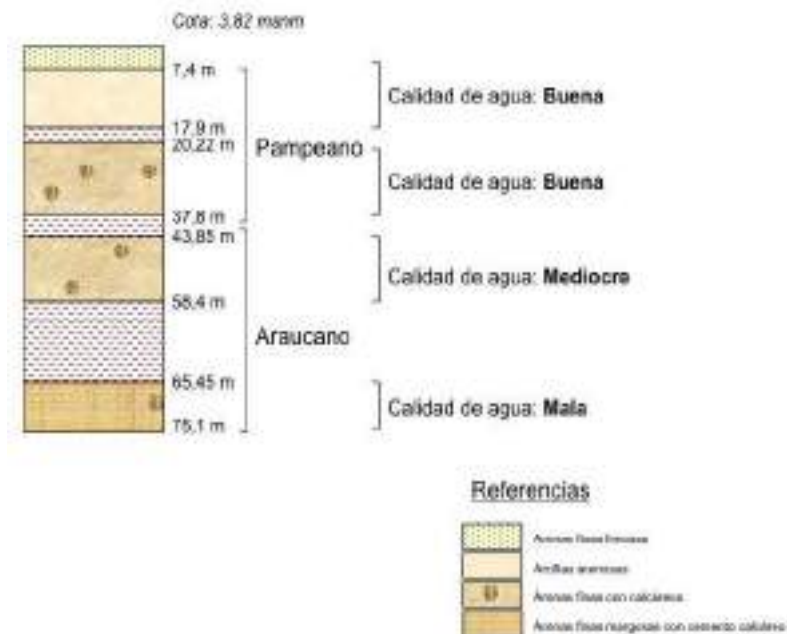


Ilustración 18: Perfil del acuífero Epiparaniano, a cota: +3,82 msnm. (Hogar de niños A. Raimondi). (Fuente: INA.)

Según los resultados del estudio hidrogeológico realizado por el Instituto Nacional del Agua (INA) y la Municipalidad de Necochea en el año 2010⁹, el agua subterránea de la cuenca es de origen meteórico, produciendo la recarga por infiltración de parte de las precipitaciones pluviales. De acuerdo a los datos obtenidos de aforos en la estación Lobería (1946-1951, 2010) y a la precipitación pluvial ocurrida en igual período, INA calculó para la superficie de toda la cuenca (aproximadamente 9914 km²):

-Volumen total recibido: 28736,00 hm³

-Volumen escurrido por evapotranspiración: 1238 hm³

-Síntesis y resultados:

- Del total de agua precipitada, sólo el 4 % escurre y sale de ésta por el río. Resultando que el 96 % restante se distribuye por evapotranspiración e infiltración.

- Los resultados del balance más conservador nos indican una recarga por infiltración del 12 % equivalente a 9,47 hm³ / año.

- Para abastecer la población del área estudiada (90000 habitantes), la extracción de agua subterránea es de 81600000 L/día, por lo que la extracción anual total es de aproximadamente 30 hm³/año.

- Si se compara el volumen extraído (30 hm³ / año) con el volumen de agua infiltrada que resulta del balance hídrico (9,47 hm³ / año), se concluye que:

- La recarga anual de agua en la zona, no es sostenible en el tiempo. La demanda anual está sustentada con la extracción de agua de -20,53 hm³ / año déficit cubierto por las reservas geológicas.

- A partir de los resultados obtenidos por los distintos métodos se adoptó que el volumen de agua proveniente de la lluvia que recarga anualmente el acuífero es a su vez el máximo volumen de agua recomendada a extraerse, para sustentar la demanda local es aproximadamente de 9,47 hm³/año, sin ocasionar fenómenos de sobreexplotación y/o salinización, garantizando un uso sostenible del recurso en el tiempo.

⁹ Secretaría de Planeamiento y Medio Ambiente, "Plan de Manejo Hídrico del Partido de Necochea", Municipalidad de Necochea, 2010.

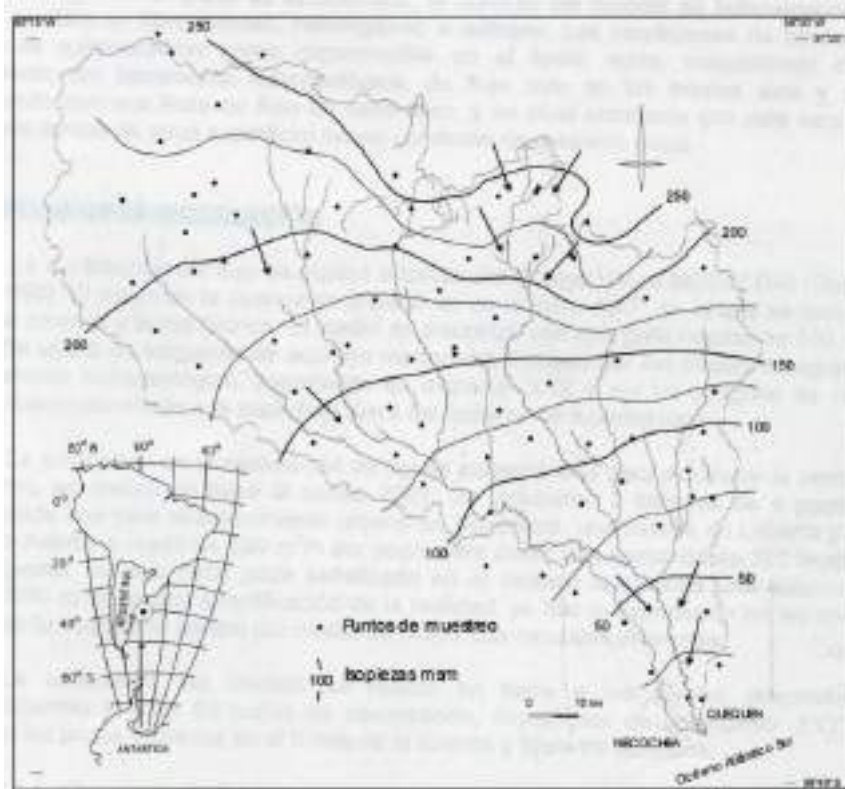


Ilustración 19: Mapa donde expresa el trazado de curvas isopiezas en relación con la trayectoria del curso de agua en la cuenca del río Quequén. (Fuente: IGAC y C12 – INA.)



Ilustración 20: Mapa donde expresa el trazado de las curvas de nivel según el IGM. Marzo 2019. (Fuente: CPC MSa.)

2.6 Receptores sensibles

A. Agua subterránea y pozos de captación

El acuífero freático es conocido como "Acuífero Pampeano". El nivel saturado que compone el acuífero libre o freático de acuerdo a las tareas en campo se encuentra a una profundidad de 14,5 / 15 m.b.n.s. (metros bajo nivel de superficie)

No se tiene constancia de la existencia de pozos de suministro de agua subterránea tanto en la parcela evaluada como en el entorno de la misma. Necochea - Quequén se encuentra abastecida por una red pública vincular tipo mallado desde la producción de 43 pozos desde el recurso hídrico existente (ver figuras N° 21 y 22).



Ilustración 21: Sistema de provisión de agua potable. Marzo 2019. (Fuente: CPC MSaA.)

En esta imagen se observa el sistema de agua potable representado con líneas azules, por otro lado, se observan los pozos de agua N° 12 y N° 6 con una cota 13,28 m.



Ilustración 22: Sistema de desagües cloacales. Marzo 2019. (Fuente: CPC MSaA.)

En la ilustración 22 se observa como el servicio de desagüe cloacal abastece a toda la zona.



Ilustración 23: Sistema pluvial. Marzo 2019. (Fuente: CPC MSaA.)

En la ilustración 23, se puede observar como el sistema pluvial, marcado con líneas naranjas, se encuentra mayormente en áreas bajas de la ciudad y desemboca en el río Quequén.

B. Cursos y cuerpos de agua superficial.

En Necochea - Quequén coexisten dos recursos superficiales: el río Quequén y el mar Argentino. El primero a 900 m hacia el noreste y el segundo a 3400 m hacia el sureste.

C. Áreas recreacionales.

La localización del inmueble le confiere cercanía con múltiples sitios o áreas recreacionales públicas o semipúblicas, en particular, destacamos a la plaza central Dardo Rocha, localizada a 250 m sobre la avenida 59 con dirección al noroeste. Además de los sistemas educativos que se pueden distinguir por los triángulos amarillos, encontrándose la mayor concentración alrededor de la plaza central, por otro lado, con puntos negros se observan los servicios estatales, con puntos blancos a las entidades de bien público, y por último el círculo con cruz de color rojo se refiere a los servicios de salud.



Ilustración 24: Usos públicos y recreacionales. Marzo 2019. (Fuente: CPC MSaA.)

D. Receptores ambientales y receptores sensibles.

Como receptores sensibles se identificaron primariamente a los habitantes colindantes a la parcela y a los transeúntes ocasionales. Como receptores ambientales se identifican al acuífero y el río Quequén.

E. Fuentes contaminantes potenciales.

Las fuentes potenciales generadoras de CDI (compuestos de interés), están comprendidas principalmente por tanques, cañerías de conexión, surtidores, la fase de suelo y agua y toda instalación auxiliar que haya transportado o almacenado hidrocarburos.

Como fuente potencial se determinó el mal manejo de productos derivados de la operatividad (actual y pasada) de las actividades de expendio de combustibles en parcelas cercanas (tres inmuebles en un radio de 300 m).

G. Estructuras subterráneas.

El sector urbano donde se localiza la parcela posee todos los servicios públicos (red de agua potable, sistema cloacal, drenaje pluvial, energía eléctrica y gas natural). En el entorno cercano (ver figura Nº 25) no existen bocas de tormenta, pero si se relevaron cámaras subterráneas (subestaciones de energía eléctrica y telefonía) y calles con adoquinado expuesto.



Ilustración 25: Entorno de la parcela. Marzo 2019. (Fuente: CPC MSaA.)

2.7 Área bajo evaluación ambiental

El área total intervenida alcanzó los 385 m² tanto en la parcela como en espacio público (312 m² y 73 m² respectivamente). La cota de excavación fue variable y alcanzó un máximo de -6,70 / 7 m en el centro de las ex dársenas de despacho de combustibles.

El volumen de movimiento de suelos total fue de 1225 m³, incluyendo: 118 m³ de los SASH hallados y 30 m³ de suelo contaminado (46180 kg trazados a disposición final).

2.8 Planos en escala detalle de la zona afectada a las tareas asociadas

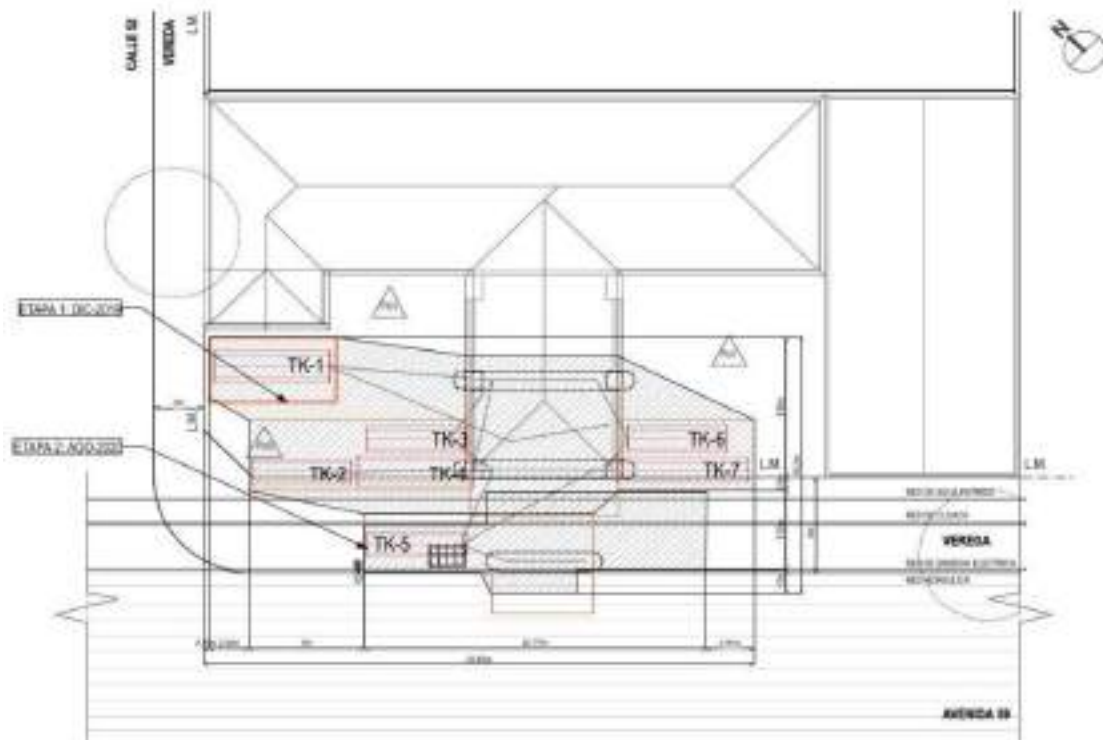


Ilustración 26: Detalle de la zona excavada (movimiento de suelos). (Fuente: CPC MSaA.)

El área delimitada en la figura N°26, comprende a todos los tanques afectados, identificados con la sigla "TK" y su respectiva numeración, estos tanques fueron retirados y puestos para su disposición final.

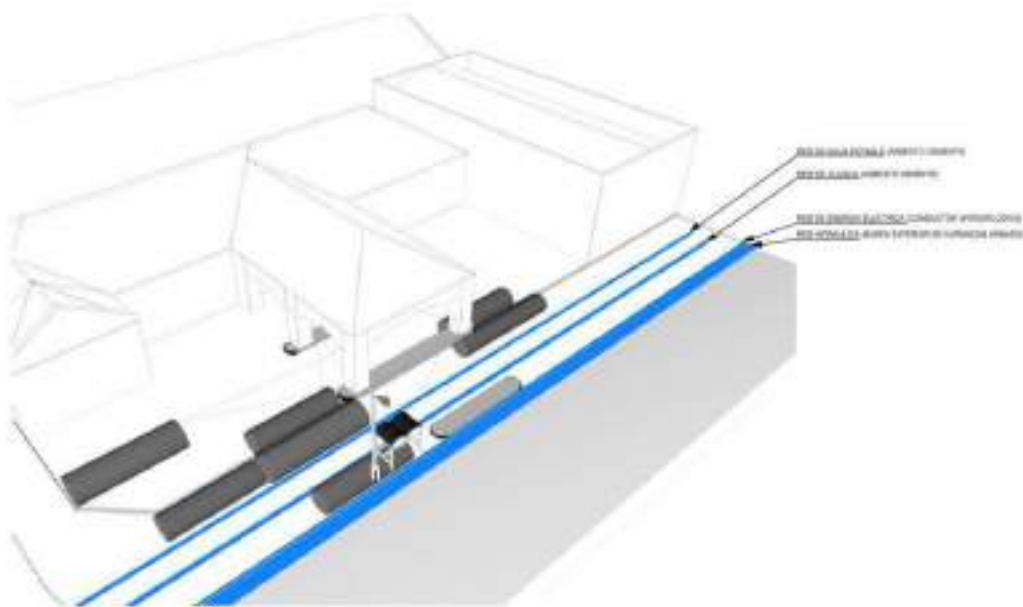


Ilustración 27: Instalaciones SASH y redes de servicios urbanos. (Fuente: CPC MSaA.)

En la imagen N°27, se muestra la ubicación de los tanques respecto de la red de agua potable, la red de cloaca y la red de energía eléctrica pasan por la vereda del predio, estando muy cercanas de la red hidráulica también conocida como badén exterior de hormigón armado.

En la imagen identificada con el número 28 se muestra una representación del área afectada por la contaminación.

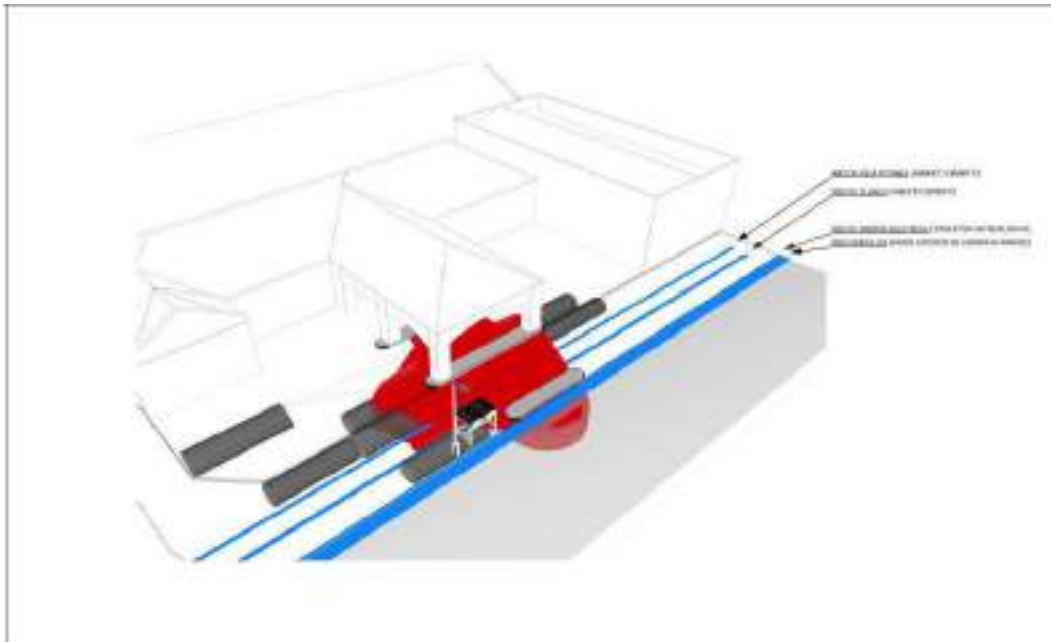


Ilustración 28: Delimitación del área impactada. (Fuente: CPC MSaA.)

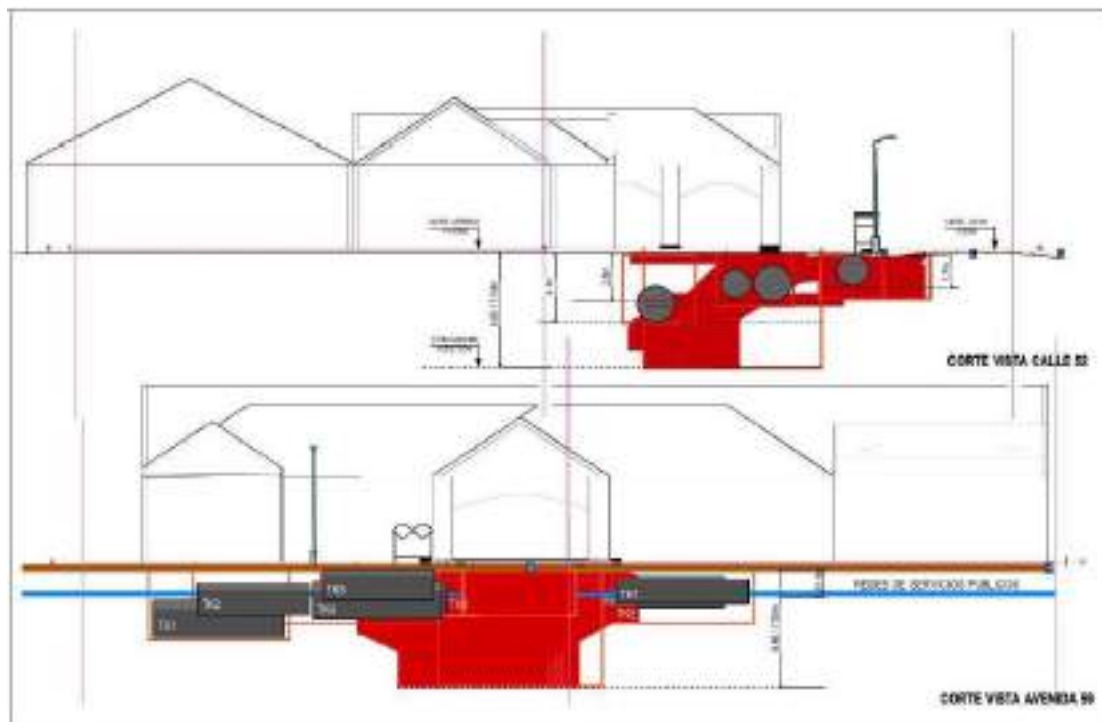


Ilustración 29: Delimitación del área impactada. (Fuente: CPC MSaA.)

Para una mejor visualización se presentan distintos planos del área afectada, en la figura 29, en la parte superior se muestra un plano lateral, donde se pueden observar los tanques de forma trasversal. En la parte inferior de la figura se puede observar una toma de frente del predio, con los tanques ubicados a lo largo y se logra apreciar que el área afectada corresponde a la zona de surtidores.

Por otro lado, la figura N°30 busca ilustrar el área afectada junto con la cantidad de suelo que debe ser retirado y tratado.

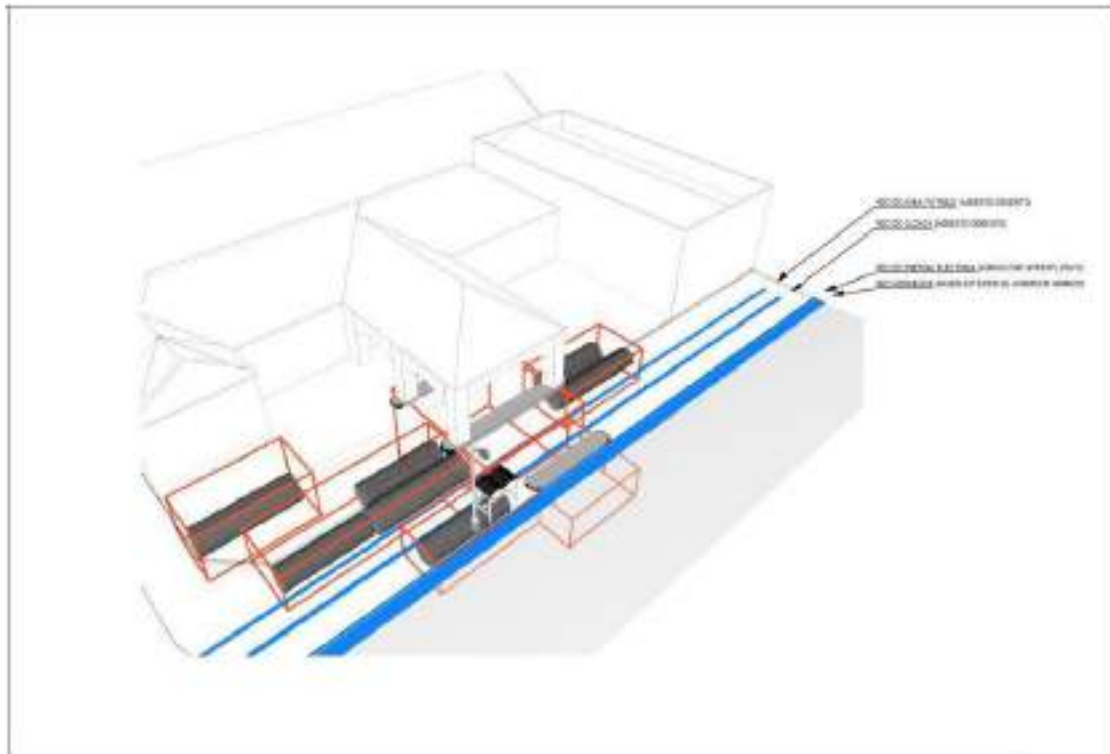


Ilustración 30: Área de intervención y movimientos de suelos. (Fuente: CPC MSaA.)

Capítulo 3 Metodología:

3.1 Muestreo de suelos

3.1.1 Ubicación y profundidad de las instalaciones y las muestras.

Las instalaciones en el área del predio se ubican de forma variada, distribuidas principalmente en el sector Sur Oeste. Cabe destacar la presencia de un tanque en área municipal como así también un asentamiento de surtidor en la línea de calle, dichas instalaciones eran comunes y características en estaciones de servicio de tal antigüedad. Los tanques se encontraban en profundidades de instalación variadas desde los 2 a 4 m.b.n.s (metros bajo nivel de superficie). Las líneas de conexión vinculantes a los surtidores de despacho se encontraban de manera subsuperficial, no superando los 0,5 m.b.n.s.

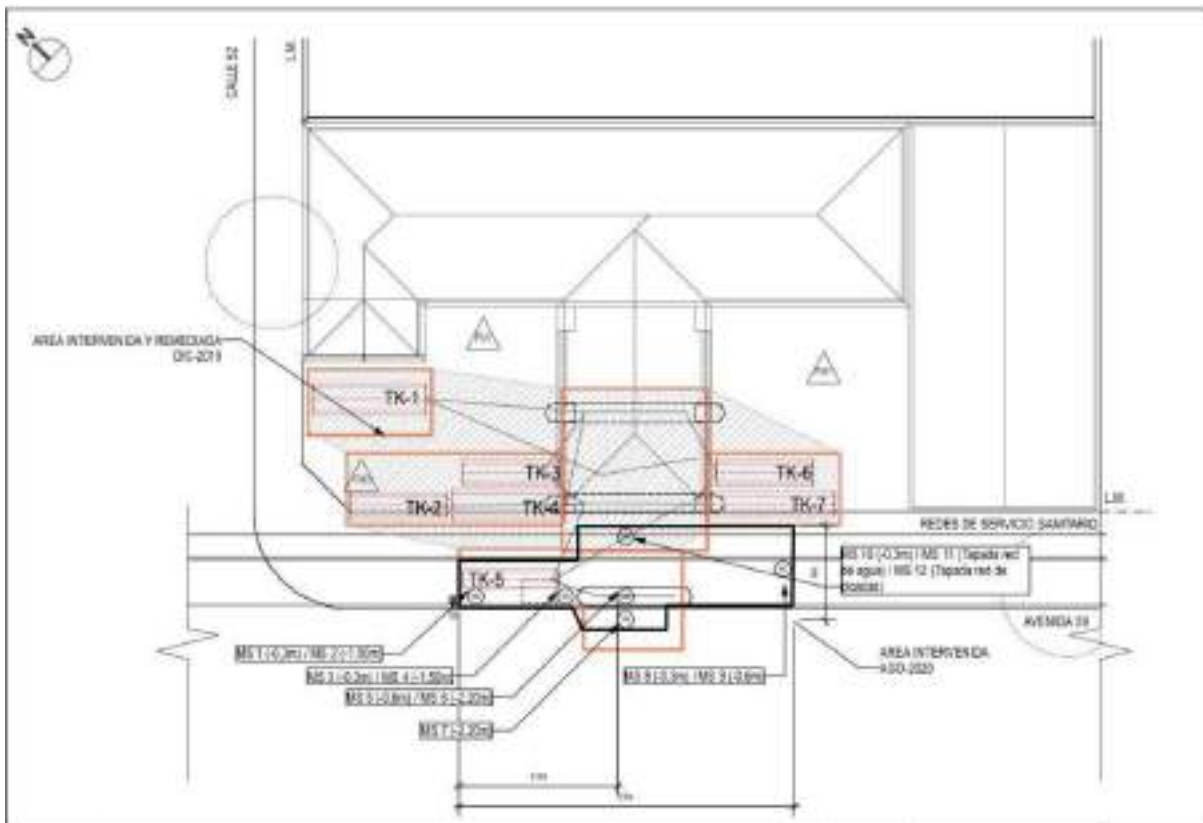


Ilustración 31: Ubicación y profundidad de las instalaciones y conducción hallada. (Fuente: CPC MSaA.)

El Plan de Muestreo y trabajos de investigación del sitio se llevaron a cabo mediante la perforación de 22 sondeos, 18 de los cuales se corresponden con muestreos de fosa, en tanto que el resto, se efectuaron sobre el suelo antrópico incorporado al sitio para el relleno de cada área socavada. La densidad y puntos de muestreo fue definido con posterioridad a la culminación de las dimensiones máximas alcanzadas en la socavación de las fosas, tanto para el retiro del S.A.H.S como así también en la profundización de las mismas hasta alcanzar

condiciones no organolépticas o el impedimento de profundización por riesgos en la integridad de estructuras públicas de tendido municipal. Los puntos de muestreo fueron distribuidos a fin de obtener una representatividad de las condiciones remanentes de cada área intervenida, para lo cual se consideró la colección de muestras sólidas en las cuatro paredes de la fosa generada y una quinta muestra en el piso o fondo de la misma. El criterio para la profundidad de colección de muestras fue las condiciones organolépticas in situ.

Aquellos sectores en los cuales el solapamiento de las áreas socavadas, conformarán una fosa común de mayor dimensión, el criterio a aplicar es el mismo anteriormente expuesto, adicionando muestras a intervalos equidistantes, priorizando áreas de mayor impacto o condiciones organolépticas. Asimismo, en base a las dimensiones de la fosa mayor, se consideró coleccionar muestras de fondo adicionales a las profundidades máximas para cada área.

En la siguiente figura se detalla la ubicación y profundidad de cada cateo de suelo ejecutado.

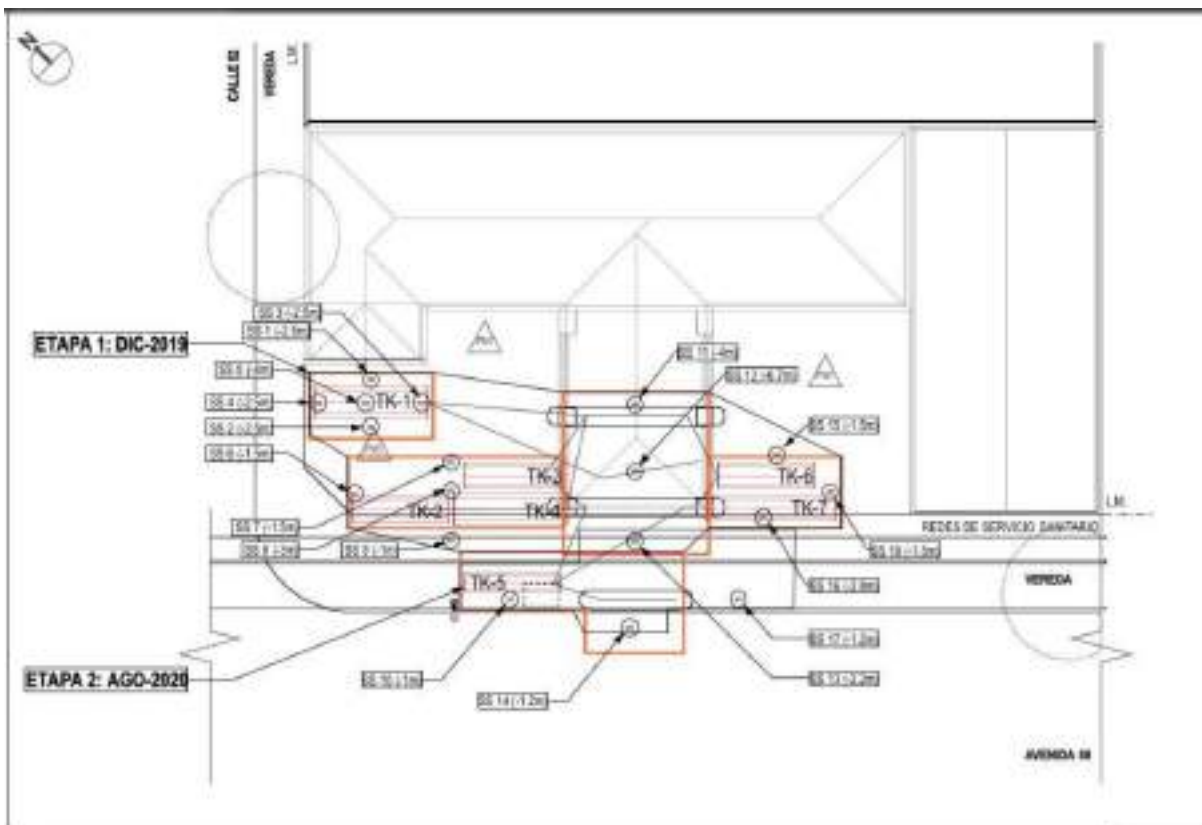


Ilustración 32: Plan de muestreo. Localización. (Fuente: CPC MSaA.)

- Los sondeos de suelo denominado SS1 a SS5 tuvieron como objetivo analizar, la fase sólida en el área circunscrita a la fosa generada en el retiro del tanque N° 1 (TK-1) en el sector Noroeste del sitio.

- Los sondeos de suelo denominado SS6 a SS9 tuvieron como objetivo analizar, la fase sólida en el área circunscrita a la fosa generada en el retiro de los tanques N° 2, N°3 y N° 4 en el sector oeste del sitio.
- Los sondeos de suelo denominado SS9, SS10 y SS 14 tuvieron como objetivo analizar, la fase sólida en el área circunscripta a la fosa generada en el retiro del tanque N° 5, y área de despacho sobre vereda
- Los sondeos de suelo denominado SS11 a SS14, tuvieron como objetivo analizar, la fase sólida en el área circunscrita a la fosa generada en el área de expendio histórico de combustible.
- Los sondeos de suelo denominados SS15 a SS18 tuvieron como objetivo analizar, la fase sólida en el área circunscrita a la fosa generada en el retiro de los tanques N° 6 y N° 7 en el sector oeste del sitio.
- Los sondeos de suelo SS 19 a SS20 se efectuaron en el área central de cada fosa, rellena con material antrópico.



Ilustración 33: Delimitación área de rotura TK 1 (Fuente: CPC MSaA.)



Ilustración 34: Vista general del Este, área de expendio (Fuente: CPC MSaA.)



Ilustración 35: Fosa Tk-1 (Fuente: CPC MSaA.)



Ilustración 36: Área excavación y retiro Tanques N°2, 3 y 4 (Fuente: CPC MSaA.)



Ilustración 37: Área excavación y retiro Tanques N°2, 3 y 4 (Fuente: CPC MSaA.)



Ilustración 38: Excavación área de islas de expendio (Fuente: CPC MSaA.)



Ilustración 39: Fosa generada extracción TK-5 (Fuente: CPC MSaA.)



Ilustración 40: Fosa área de surtidores sobre vereda (Fuente: CPC MSaA.)



Ilustración 41: Detalle tanques extraídos (Fuente: CPC MSaA.)



Ilustración 42: Detalle tanques extraídos (Fuente: CPC MSaA.)



Ilustración 43: Detalle tanques extraídos (Fuente: CPC MSaA.)

3.1.2 Extracción - toma de muestras

En lo referente al estudio de suelo y monitoreo de agua subterránea en estaciones de servicio se dio cumplimiento a la metodología Standard Practice for Soil Investigation and Sampling by Auger Borings D1452-80. y ASTM D 4700. (ASTM International, 2016)

La perforación auger boring es un sistema de perforación Horizontal mediante mecanismos de extracción de materiales por medio de tornillos sinfín (Augers) y reemplazo

de los espacios por camisas metálicas o tubos hincados desde un pozo de lanzamiento hasta un pozo de recibo al que anteriormente se ha llegado con una perforación guiada. En este sistema es usado para instalación de redes con diámetros desde 16" hasta 60". Cubriendo una máxima distancia de 100 m de longitud aproximadamente. (Ingeniería Perforación Horizontal Dirigida S.A.S, 2021)

La metodología aplicada para la ejecución de los trabajos, fue la perforación con barreno manual como así también la colección de muestras mediante hincado directo, o pala de acero inoxidable.

3.1.3 Muestreo del suelo.

En total se extrajeron 22 muestras indisturbadas de suelos, las mismas fueron enviadas al laboratorio externo en heladeras refrigeradas a 4°C, acompañadas por las correspondientes cadenas de custodia. Los análisis se efectuaron en el laboratorio FIX Sudamericana SRL (Registro OPDS N° 64), domiciliado en la Provincia de Buenos Aires, República Argentina, según protocolos indicados en la tabla 3 (página 59). Las muestras fueron realizadas por personal del laboratorio FIX, acompañado por personal de la consultora CPC a fin de fiscalizar el trabajo realizado.

-Descripción litológica.

Durante el avance de la excavación, se realizó la correspondiente descripción litológica de los sedimentos atravesados.

Los materiales que constituyen el subsuelo en líneas generales son equivalentes en todos los puntos de perforación realizados con anterioridad, es decir la geología local y secuencia de deportación en líneas generales no presenta variaciones importantes.

La superficie inicial presenta una cobertura de hormigón correspondiente a la playa de maniobras del sitio, continúa en profundidad hasta el metro de profundidad un relleno antrópico color castaño oscuro el cual vira a un sedimento limo arcilloso castaño claro hasta los 3 metros de profundidad, continúan limos arenosos castaño claro hasta los 5 metros de profundidad. A partir de este punto la sedimentología viró abruptamente a un horizonte calcáreo muy compacto y endurecido, esta litología se mantiene hasta la profundidad máxima alcanzada.

Una vez finalizadas las excavaciones y retiro de instalaciones, estos fueron rellenados con material antrópico tipo tosca y complementado con su compactación hasta nivel de superficie.



Ilustración 44: Tareas de muestreo SS6 (Fuente: CPC MSaA.)



Ilustración 45: Muestreo SS 14 (Fuente: CPC MSaA.)



Ilustración 46: Muestreo Fase sólida SS 19 Suelo incorporado (Fuente: CPC MSaA.)

3.2 Muestreo de Agua

3.2.1 Muestreo de agua subterránea.

Para la determinación de la situación ambiental referida al recurso hídrico freático se realizaron en una etapa precedente, 3 (tres) pozos de monitoreo, denominados PM1, PM2 y PM3. (Informe Técnico Ambiental –Estudio Hidrogeológico Ambiental” (EHA) el día 12 de Julio del año 2019 (Expedientes N° 7282/19 – 2117/04 c/4081 – 149/19), realizados por el laboratorio anteriormente mencionado.

Los mismos se ubicaron en diferentes sectores de interés del establecimiento, de manera no alineadas, cuyo objetivo principal es determinar la situación actual colindante a las estructuras de interés como ser, tanques, surtidores, cañerías vinculantes y cámaras separadoras de aguas hidrocarburadas.

3.2.2 Diseño de entubado permanente.

Las perforaciones fueron convertidas en pozos permanentes de monitoreo del agua subterránea mediante el encamisado de cada uno con cañería filtrante y lisa de 63 mm de diámetro. El espacio anular de la sección filtrante se rellenó con un prefiltro de grava silícea seleccionada y, sobre el mismo, se completó el volumen remanente con sello de bentonita y cemento para impedir a futuro el eventual ingreso de líquidos proveniente de superficie.

Descripción de cada pozo de monitoreo:

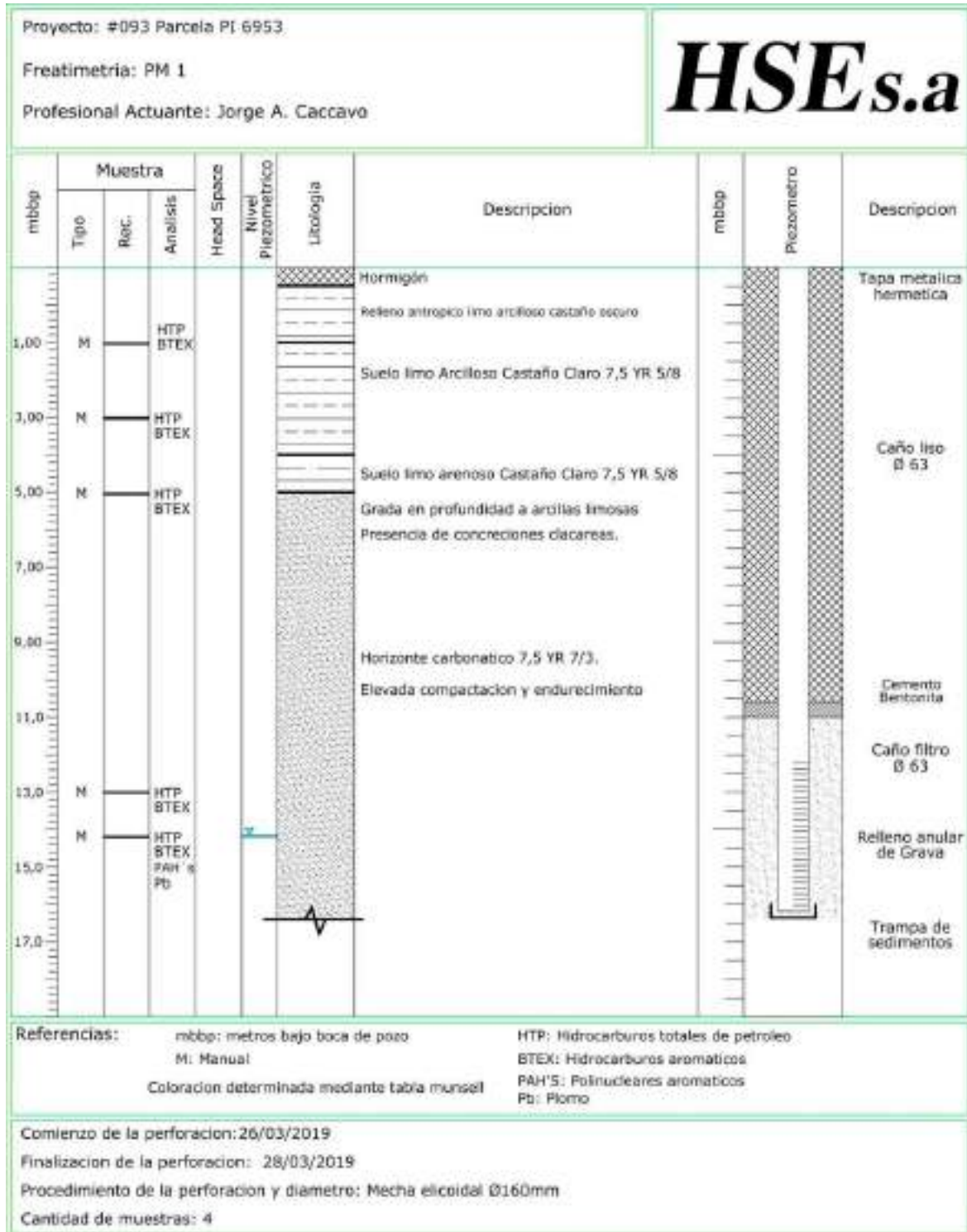


Ilustración 47: Descripción de pozos de monitoreo. (Fuente: CPC MSaA.)

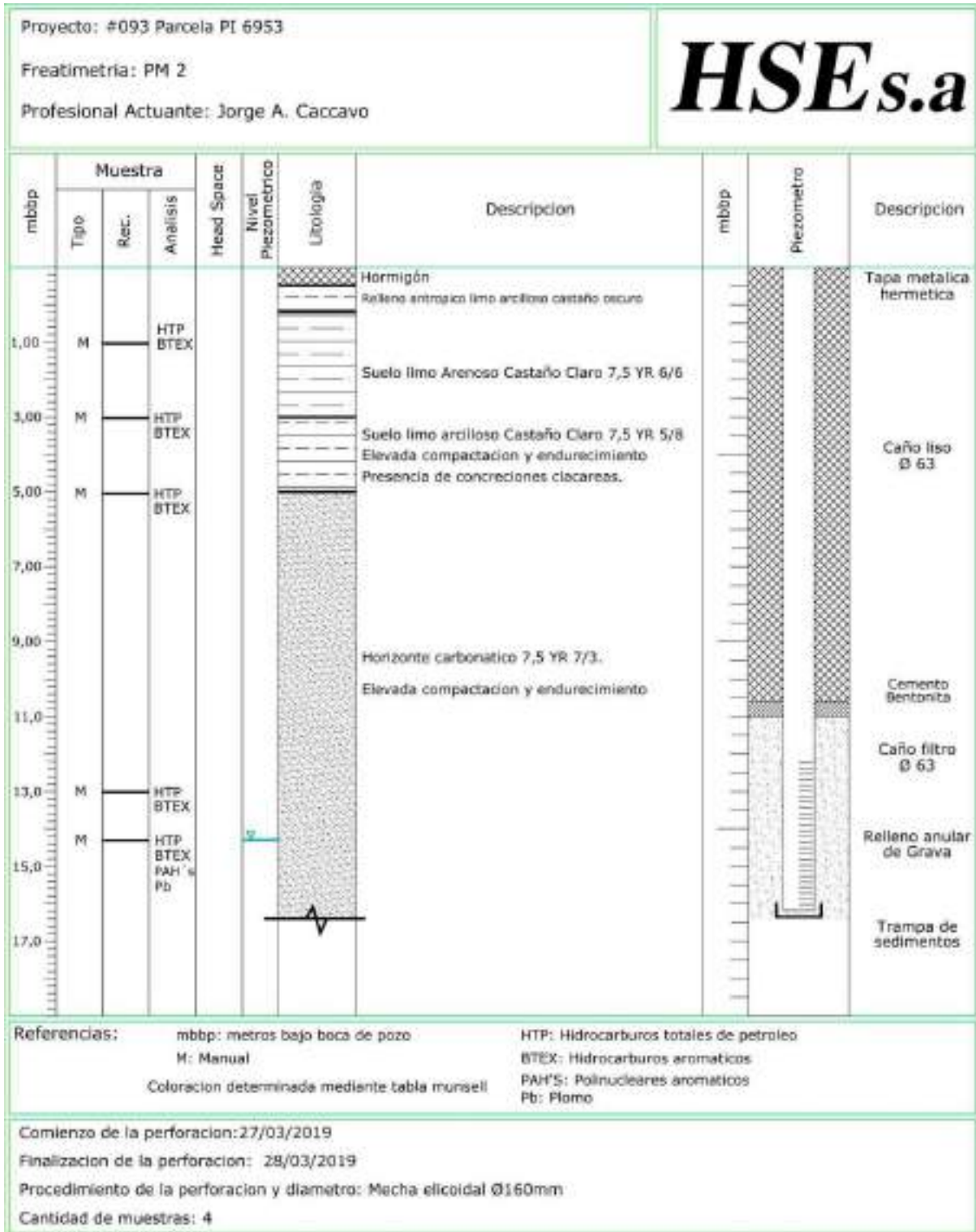


Ilustración 48: Descripción de pozos de monitoreo. (Fuente: CPC MSaA.)

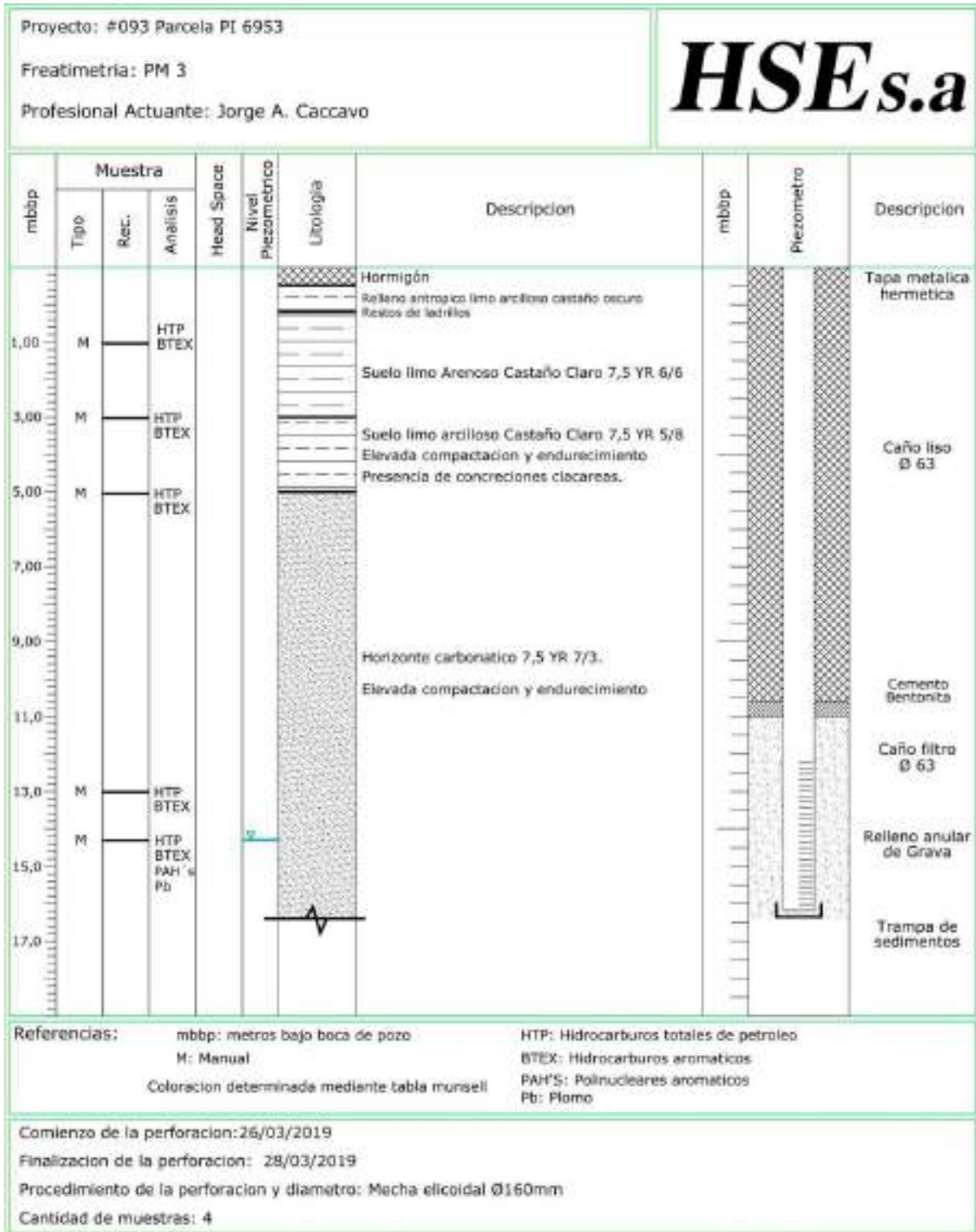


Ilustración 49: Descripción de pozos de monitoreo. (Fuente: CPC MSaA.)

Toda la información recabada durante el reconocimiento fue recogida en planillas estandarizadas, donde se indica la litología con la descripción pertinente en cada fracción.

3.2.3 Desarrollo de pozos

Con posterioridad a la construcción de los pozos, se procedió al desarrollo de los mismos, con el fin de dejar libres de sedimentos a los freatómetros instalados, a través del desalojo de cinco volúmenes de agua contenida en la perforación.

3.2.4 Toma de muestras

Luego de un tiempo de reposo, para permitir que el agua subterránea retomara su condición de equilibrio, se procedió a medir los niveles estáticos de los pozos ejecutados. Posteriormente se colectó muestras de fluidos del pozo de monitoreo, mediante toma de muestra “Bailer” nuevo e individual (descartable).

Las muestras de agua subterránea colectadas, fueron enviadas al laboratorio, en heladeras refrigeradas a 4°C, acompañadas de sus respectivas cadenas de custodia, descritas en el punto 3.3.1 procedimientos de control de calidad

3.3.1 Procedimientos de control de calidad

Las tareas de campo fueron desarrolladas atendiendo a recomendaciones de guías ASTM (American Society for Testing and Material), para evaluaciones ambientales de sitios de tipo Fase I (ASTM E 1527-00) y Fase II (ASTM E1903-97/R2002).

Se aplicaron paralelamente procedimientos operativos Standar (SOPs –Standard Operacional Procedures), que forman parte de las prácticas Standar de HSE S.A correspondientes a objetivos de seguridad y QA-QC (Quality Assurance – Quality Control), asociados a:

- Protocolo Previo a la Perforación
- Muestreo de Suelo
- Aseguramiento de Calidad de Muestras
- Etiquetado de Muestras
- Embalaje y Envío de las Muestras
- Descontaminación de equipos

Se analizaron blancos de viaje, los que acompañaron a las muestras de suelo enviadas al laboratorio.

3.3.2 Prácticas de descontaminación

Las herramientas de terreno para la toma de muestras de suelo y las herramientas para la perforación de pozos fueron descontaminadas utilizando tres baldes de 20 L cada uno, dos tercios llenos; el primero de ellos para lavado con agua corriente y detergente

reactivo, el segundo para enjuague con agua corriente y el tercero para enjuague con agua destilada.

3.4.1 Procedimientos analíticos

Los análisis de muestras de suelo, agua subterránea se corresponden a los analitos y métodos que a continuación se detallan:

Analito	Abreviación	Método analítico
Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos en suelos	BTEX	EPA 8015
Hidrocarburos Totales de Petróleo en suelos	HTP	TNRCC 1005
Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares en suelo	PAH's	EPA 8270
Metil Ter Butil Ether	MTBE	EPA 8015
Plomo	Pb	EPA 7420

Tabla 3. Procedimientos analíticos. (Fuente: CPC MSaA.)

Los análisis se efectuaron en el laboratorio FIX Sudamericana SRL (Registro OPDS Nº 64), domiciliado en la Provincia de Buenos Aires, República Argentina. El desarrollo de los métodos analíticos mencionados se encuentra en el Anexo 2.

3.4.2 Análisis de blancos

El análisis de blancos incluyó el denominado “blanco de viaje”. Los blancos de viaje tuvieron como finalidad determinar si se ha producido contaminación, por exposición a compuestos orgánicos volátiles durante el almacenamiento o el transporte de las muestras. Se llenó un frasco con agua destilada, luego se lo transportó con la heladera portamuestra al sitio con los frascos vacíos para muestras y se lo envió junto a las muestras obtenidas durante todas las actividades de muestreo. Se envió un blanco de viaje por cada conservadora remitida al laboratorio.

3.4.3 Envío de muestras

Las muestras de suelo colectadas, fueron enviadas al laboratorio, en heladeras refrigeradas a 4 ° C, acompañadas de sus respectivas cadenas de custodia.

	SS1	SS2	SS3	SS4	SS5	SS6	SS7	SS8	SS9	SS10
Profundidad	2.5 m	2.5 m	2.5 m	2.5 m	4 m	1.5 m	1.5 m	3 m	1 m	1 m
Protocolo	496847	496850	496854	496856	496859	496865	496866	496868	496870	496871

Tabla 4. Muestras colectadas. (Fuente: CPC MSaA.)

Aclaración:

- S/T: Sin toma

SS11	SS12	SS13	SS14	SS15	SS16	SS17	SS18	SS19	SS20	SS21	SS22
4 m	6.7 m	2.2 m	1.2 m	1.5 m	2.8 m	1.2 m	1.5 m	0.5 m	0.5 m	0.5 m	0.5 m
496872	496873	496888	496890	496894	496895	496898	496899	577001	577002	577003	577004
S/T	S/T	496932	496933	S/T	S/T	S/T	S/T	S/T	S/T	S/T	S/T
S/T	S/T	496966	496968	S/T	S/T	S/T	S/T	S/T	S/T	S/T	S/T

Tabla 5. Muestras colectadas. (Fuente: CPC MSaA.)

En cuanto a las consideraciones ambientales, cabe destacar que los residuos sólidos provenientes de las labores de perforación/excavación fueron almacenados temporalmente en la estación debidamente rotulada, para su posterior disposición final.

Para obtener la validación de los resultados analíticos QA/QC (Quality Assurance / Quality Control), se realizó el análisis de blancos, el cual incluyó el “blanco de viaje”, a modo de QA/QC.

Los “blancos de viaje”, como se mencionó anteriormente, tuvieron por objeto determinar la potencial generación de contaminación por exposición a compuestos orgánicos volátiles durante el almacenamiento o el transporte de muestras. Para ello se llenó un frasco con agua sin analitos, se lo transportó al sitio con la heladera conteniendo los envases vacíos para muestras y finalmente se lo envió al laboratorio junto a las muestras obtenidas durante todas las actividades de muestreo. Los analitos determinados fueron BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno y xileno).

Capítulo 4. Resultados

4.1: Reglamentaciones y Normas Aplicables

La evaluación de los resultados analíticos se realizará en base a los valores orientadores para suelo y agua establecidos por la Ley N° 24051 decreto reglamentario N° 831/93 Anexo II. En consideración además de las prácticas y valores objetivos de la resolución N° 326/APRA/13 anexo IV niveles guía y pautas adicionales de evaluación para estudios ambientales. Asimismo, para aquellos analitos no contemplados por la legislación antes mencionada los valores objetivos se basaron en normas internacionales como ser la Lista Holandesa, Ministerio de Planeamiento y Medio Ambiente de Holanda (VROM), Año 1994. En Argentina se utilizan normas ambientales de origen holandesa, la denominada Lista Holandesa comenzó a utilizarse porque incluía hidrocarburos totales de petróleo, un parámetro que la legislación local no consideraba en suelo ni en agua subterránea.¹⁰

Para los siguientes compuestos de interés se definen los valores de intervención.

Determinación	Decreto 831/93 Anexo II				
	Suelos			Agua subterránea Tabla II	
	Valor de intervención (mg/Kg.)			Valor de intervención (mg/l) Para consumo humano Tratamiento convencional	Valor de intervención (mg/l) Sin consumo humano Tratamiento avanzado
	Tabla 9				
	Agrícola	Residencial	Industrial		
HTP	-----	5000	-----	0,5	5
Benceno	0,05	0,5	5	0,01	0,1
Tolueno	0,1	3	30	1	10
Eti-benceno	0,1	5	50	0,7	7
Xileno	0,1	5	50	10	100
MTBE	17,5	17,5	45,8	-----	-----
Naftaleno	0,1	5	50	-----	-----
Acanaftileno	-----	-----	-----	-----	-----
Fluoreno	-----	-----	-----	-----	-----
Acanafteno	-----	-----	-----	-----	-----
Fenantreno	0,1	5	50	-----	-----
Antroeno	-----	-----	-----	-----	-----
Criseno	-----	-----	-----	-----	-----
Indeno[1,2,3-cd]pireno	-----	-----	-----	-----	-----
Fluoranteno	-----	-----	-----	0,15	1,5
Pireno	0,1	10	100	-----	-----
Benzo(a)antraceno	0,1	1	10	-----	-----
Benzo(b)fluorante no	0,1	1	10	-----	-----
Benzo(k)fluorante no	0,1	1	10	-----	-----
Benzo(a)pireno	0,1	1	10	0,0001	0,001
Dibenzo(a,h)antraceno	0,1	1	10	-----	-----
Benzo(g,h,i)perileno	-----	-----	-----	-----	-----
Petroleo Total	375	500	1000	0,05	0,5

Tabla 6. Niveles guía según Decreto N° 831/93. (Fuente: infoleg)

¹⁰ Fuente: Geodata que posee registro como remediador para la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y para la Provincia de Buenos Aires.

4.2. Resultados de primera parte del estudio año 2019

4.2.1: Fase Líquida No Acuosa

No evidenciaron la presencia de FLNA (Fase Líquida No Acuosa) en la matriz de suelo, durante el avance de las perforaciones.

Las mediciones de niveles estáticos realizadas el día 02/04/2019 no evidenciaron la presencia de FLNA en los pozos instalados.

4.2.2: Suelo

Las muestras de suelos extraídas durante la perforación de los pozos fueron analizadas en laboratorio para determinar sus concentraciones de hidrocarburos mono y poliaromáticos.

Los mayores registros de HTP¹¹ se obtuvieron en los pozos SS1¹² 3 m y SS1 5 m. Los resultados analíticos indicaron una concentración de 1283 mg/kg y 160 mg/kg respectivamente, sin embargo, según el valor de intervención Lista Holandesa es de 5000 mg/kg, por lo que está dentro de los parámetros permitidos.

En lo referente a compuestos volátiles BTEX¹³, los resultados indicaron que la mayoría de los compuestos se encontraban debajo del límite de cuantificación del método aplicado. Las concentraciones de benceno resultaron en todos los casos inferiores al límite de cuantificación (0,05 mg/kg). Solo en las muestras colectadas del sondeo de suelo SS1 los resultados obtenidos indicaron concentración de etilbenceno y xilenos superiores al límite de cuantificación.

Determinación en suelos	Unidades	SS1	SS1	SS1	SS2	SS2	PM1	PM1	PM1	PM1	Decreto 331/93 Anexo I
		1,0m	3,0 m	5,0m	1,0m	3,0m	1,0m	3,0m	5,0m	13,8m	
HTP	mg/kg	13	1283	160	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	5000
Benceno	mg/kg	< 0,05	< 0,05	= 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
Tolueno	mg/kg	< 0,05	0,61	= 0,05	< 0,05	= 0,05	= 0,05	< 0,05	= 0,05	= 0,05	3
Etil-benceno	mg/kg	< 0,05	13,41	8,78	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	5
Xilenos	mg/kg	< 0,05	45,64	3,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	5

Determinación en suelos	Unidades	PM2	PM2	PM2	PM2	PM3	PM3	PM3	PM3	Decreto 331/93 Anexo I
		1,0m	3,0 m	5,0m	13,8m	1,0m	3,0 m	5,0m	13,8m	
HTP	mg/kg	= 5	= 5	= 5	38	< 5	= 5	27	48	5000
Benceno	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 8,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,5	0,5
Tolueno	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	= 8,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,5	3
Etil-benceno	mg/kg	< 0,05	< 0,05	= 0,05	= 8,5	= 0,05	< 0,05	< 0,05	= 0,5	5
Xilenos	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 8,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,5	5

Tabla 7. Resultados analíticos de suelos, primera parte del estudio. (Fuente: CPC MsaA, 2019)

¹¹ HTP: Hidrocarburos totales de petróleo

¹² SS1: Sondeos de Suelo 1

¹³ BTEX: Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos

4.2.3: Fase Disuelta

Los resultados obtenidos demuestran que:

- En ninguno de los casos se ha superado los límites de intervención dispuestos por el decreto reglamentario.
- En todos casos los resultados de laboratorio obtenidos de las muestras líquidas colectadas demuestran que los CDI¹⁴ considerados se encuentran en su totalidad por debajo del límite de cuantificación del método empleado.

4.2.4: Resultados Analíticos de Aguas

Determinación en suelos	Unidades	PM1	PM2	PM3	PM4	Decreto 831/93 Anexo II Sin consumo humano
HTP	mg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,6
Benceno	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
Tolueno	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1
Etil-benceno	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,7
Xilenos	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10
Naftaleno	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	-
Acenaftileno	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	-
Acenafteno	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	-
Fluoreno	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	-
Fenantreno	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	-
Antraceno	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	-
Fluoranteno	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,19
Pireno	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	-
Benzo[a]antraceno	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	-
Criseno	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	-
Benzo[b]fluoranteno	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	-
Benzo[k]fluoranteno	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	-
Benzo[a]pireno	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00001
Benzo[g,h,i]pirileno	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	-
Dibenzo[a,h]antraceno	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	-
Indeno[1,2,3-cd]pireno	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	-
Plomo	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05

Tabla 8. Resultados analíticos de Aguas, primera parte del estudio. (Fuente, CPC MsaA, 2019)

Según los resultados observados sobre la primera parte de los estudios demuestran que:

- En ninguno de los casos se ha superado los límites de intervención dispuestos por el decreto reglamentario.

En todos casos los resultados de laboratorio obtenidos de las muestras líquidas colectadas demuestran que los CDI considerados se encuentran en su totalidad por debajo del límite de cuantificación del método empleado.

¹⁴ CDI: Compuestos de Interés

- Los resultados obtenidos de las muestras líquidas colectadas determinan que el recurso no se encuentra afectado.

4.3: Resultados de 2º Parte, año 2020

4.3.1. Suelo

Aclaración:

- N/A: No Analizado

Contaminante en la muestra	Unidad	501	502	503	504	505	506	507	5018	5011	5012	5013	5014	5015	5018	5017	5018
HTE	mg/kg	1.57E	2.57E	2.57E	2.57E	4.7E	1.81	1.79	1.81	4.8	4.7E	2.77E	1.27E	1.57E	2.81E	1.27E	1.27E
NOX	mg/kg	1.81	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.05	0.05	< 0.05	< 0.05	0.05	0.05
COX	mg/kg	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.05	0.05	< 0.05	< 0.05	0.05	0.05
SOX	mg/kg	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.05	0.05	< 0.05	< 0.05	0.05	0.05
MTSC	mg/kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	N/A	N/A
Metales	mg/kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	< 0.05	< 0.05	< 0.05	N/A	N/A	N/A
Ammonio	mg/kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	< 0.05	< 0.05	< 0.05	N/A	N/A	N/A
Aluminio	mg/kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	< 0.05	< 0.05	< 0.05	N/A	N/A	N/A
Fluoruro	mg/kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	< 0.05	< 0.05	< 0.05	N/A	N/A	N/A
Plomo	mg/kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	< 0.05	< 0.05	< 0.05	N/A	N/A	N/A
Cadmio	mg/kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	< 0.05	< 0.05	< 0.05	N/A	N/A	N/A
Mercurio	mg/kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	< 0.05	< 0.05	< 0.05	N/A	N/A	N/A
Cloruro	mg/kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	< 0.05	< 0.05	< 0.05	N/A	N/A	N/A
Carbono	mg/kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	< 0.05	< 0.05	< 0.05	N/A	N/A	N/A
Acido	mg/kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	< 0.05	< 0.05	< 0.05	N/A	N/A	N/A
Alcali	mg/kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	< 0.05	< 0.05	< 0.05	N/A	N/A	N/A
Indice	mg/kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	< 0.05	< 0.05	< 0.05	N/A	N/A	N/A
Phos	mg/kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	< 0.05	< 0.05	< 0.05	N/A	N/A	N/A

Tabla 9. Detalle resultados de muestras colectadas de las fosas resultantes. (Fuente: CPC MsaA.)

La tabla 9 fue realizada en base a los resultados obtenidos de las muestras recolectadas que se encuentran en el anexo 3. Se puede observar que todos los resultados están dentro de los límites permitidos a excepción de los resultados de HTP en SS13 a 2.2 m y SS14 a 1.2 m con 6519 mg/kg y 6080 mg/kg respectivamente mientras que el límite permitido según la lista Holandesa es de 5000 mg/kg.

Aclaración:

- HTP A: hidrocarburos totales de petróleo alifáticos
- HTP AR: hidrocarburos totales de petróleo aromáticos

Determinación en suelos	Unidades	SS13	SS14
		2,2 m	1,2 m
HTP A>C5-C6	mg/kg	< 10	< 10
HTP A>C6-C8	mg/kg	< 10	< 10
HTP A>C8-C10	mg/kg	36	42
HTP A>C10-C12	mg/kg	321	285
HTP A>C12-C16	mg/kg	1256	1334
HTP A>C16-C21	mg/kg	1594	1406
HTP A>C21-C35	mg/kg	927	812
HTP AR>C6-C7	mg/kg	< 10	< 10
HTP AR>C7-C8	mg/kg	< 10	< 10
HTP AR>C8-C10	mg/kg	< 10	< 10
HTP AR>C10-C12	mg/kg	76	69
HTP AR>C12-C16	mg/kg	312	327
HTP AR>C16-C21	mg/kg	395	346
HTP AR>C21-C35	mg/kg	227	202

Tabla 10. Resultados de Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP) (Fuente: CPC MsaA)

Muestras colectadas de suelo incorporado.

Determinación en suelos	Unidades	SS19	SS20	SS21	SS22
		0.5 m	0.5 m	0.5 m	0.5 m
HTP	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50
Benceno	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tolueno	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Etil-benceno	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Xilenos	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Tabla 11. Resultados de las muestras del suelo incorporado (Fuente: CPC MSaA)

Los resultados de la tabla del suelo incorporado demuestran que ya no posee contaminación, por lo que resultó correcto el método elegido por la consultora.

4.3.2. Resultados Analíticos de Aguas

Según lo mencionado en la primera parte del estudio realizado el 30 de mayo del año 2019, los resultados obtenidos muestran que están por debajo de los límites de intervención dispuesto por el decreto 831/93 del Anexo II.

Por lo que para la segunda parte del estudio no se realizaron estudios de agua.

4.4. Contaminación

4.4.1. Fuentes de contaminación comprobadas

En relación a la antigüedad operativa del sitio, disposición de áreas de expendio, tanques y cañerías y en comparativa de los resultados analíticos obtenidos, no existen fuentes comprobadas de contaminación en el sitio de estudio.

Se deduce que la potencial fuente de aporte del área impactada se establece en el área de surtidores y cañerías vinculantes.

4.4.2 Eliminación de las fuentes

Debido al cambio de perfil de uso de suelo requerido por el cliente todas las fuentes potenciales de aporte, ya sea tanques, surtidores y cañerías ya fueron erradicadas en la última etapa mencionada como lo exige la Resolución N° 1102/04. En cuanto al proceder del estudio también fue erradicado el suelo que durante las tareas operativas presentó signos de afectación, el cual fue retirado para su disposición final.

Como se mencionó anteriormente el área total intervenida fue de $312 m^2$ en la parcela y $73 m^2$ en el espacio público, por lo que da un área total de $385 m^2$ en cuanto a la cota de excavación fue variable, aunque alcanzó un máximo de $-7 m$ en el centro de donde se encontraban las dársenas de despacho de combustibles. El volumen de movimiento de suelos total fue de $1225 m^3$, incluyendo: $118 m^3$ de los SASH hallados y $30 m^3$ de suelo contaminado ($46180 kg$ trazados a disposición final). Esta es la parte de descripción del área de estudio.

Como fue antes mencionado en el área de estudio que incluía también sobre el área municipal y a la vera de la traza de la Av. 59, la presencia de antiguas instalaciones de S.A.S.H y expendio de combustibles.

Del mismo modo fue convenientemente determinado el tendido de los servicios públicos de la ciudad de Necochea, el cual estaba ubicado intersticialmente a la traza de la línea municipal y tanques subterráneos, como se ven en la siguiente figura.

La evaluación se realizó en conjunto personal idóneo municipal presente en el sitio, determinando y asentados mediante nota del 18/12/2019 (expediente N°7282/19), la imposibilidad en la continuación de la profundización por riesgos de derrumbe y afectación estructural de los servicios mencionados.



Ilustración 50: Imagen del tanque N° 4 y líneas de tendido municipal. (Fuente: CPC MsaA)

Capítulo 5. Plan de remediación

5.1. Medidas de remediación y acciones correctivas

Como fue mencionado con anterioridad, el sitio se encontraba en una etapa de recategorización para uso comercial, es por ello que las tareas de acciones correctivas que decidió el propietario fue la remoción de toda instalación con posible fuente de afectación, tales como tanques y cañerías vinculantes. Se resuelve retirarlos del predio y enviarlos a disposición final afectando un total de 46180 kg de suelo.



Ilustración 51: Área de acopio de material a disponer. (Fuente: CPC MsaA)

Posteriormente el suelo restante fue sometido a toma de muestras y análisis de compuestos de Interés (CDI) a fin de establecer las condiciones ambientales remanentes, de las cuales se mostraron los resultados.

Cabe mencionar que en aquellos sectores en los cuales se vio imposibilitado continuar con el procedimiento de retiro del área afectada, debido a existencia de tanques que se encontraban por debajo de las redes de servicios urbanos, tales como agua y cloacas, se procedió a realizar un análisis de Riesgo RBCA (Risk Based Corrective Actions), a fin de establecer los SSTL's o niveles objetivos de limpieza (por sus siglas en inglés, Specific Site Target Levels), es decir, para determinar las acciones a articular con respecto a los tanques que interfieren con dichos servicios. Este análisis determinó como resultado que los mismos no estaban contaminando el ambiente, por lo que se decidió no retirarlos.

5.2.1. Análisis de riesgo

El procedimiento RBCA o ACBR (Acción Correctiva Basada en Riesgos en español) es una metodología flexible, sustentada técnicamente, para la toma de decisiones en áreas contaminadas, para evaluar tanto el riesgo ecológico, como a la salud humana asociado con

una exposición potencial a contaminantes en un sitio. Dicha técnica fue utilizada por la consultora contratada debido a la imposibilidad en la continuación de la profundización del retiro de suelos por riesgos de derrumbe y afectación estructural de los servicios de tendido público.

La metodología RBCA permite la estimación del riesgo en un punto de exposición, asociado a un impacto en el área fuente, o bien la determinación de concentraciones objetivo que llevarán a un nivel de riesgo aceptable. Integra métodos de evaluación de exposición y de riesgo y modelos matemáticos de transporte de contaminantes, contribuyendo al proceso de toma de decisiones asociadas a la asignación de recursos, a la urgencia de implementación de acciones correctivas, a la necesidad de remediación a los niveles de remediación aceptables y a las alternativas tecnológicas aplicables, por medio de la comparación cuantitativa de valores analíticos históricamente detectados el sitio de referencia, contra valores de referencia, para TIER II, en conformidad con la guía de procedimientos ASTM E1739-95. (RBCA, RiskBasedCorrectiveAction).

5.2.2. Descripción de la metodología

La metodología del análisis de riesgo se basa en la evaluación de las siguientes tres variables que conforman la pirámide de riesgo:

- Una fuente de compuestos químicos considerados como de interés para cada caso en particular.
- Un receptor (ser humano) pasible de ser afectado por los compuestos químicos.
- Una vía de transporte que movilice los compuestos químicos desde la zona fuente hasta el receptor.

Para que exista riesgo a la salud humana deben coexistir las tres variables; si alguna de ellas falta no hay riesgo. El proceso de evaluación de riesgos involucra:

- Identificar los químicos de interés, que son los compuestos vinculados a las actividades actuales y/o pasadas desarrolladas en el sitio.
- Conocer la toxicidad de dichos compuestos.
- Identificar los receptores que podrían ver afectada su salud al entrar en contacto con los químicos, ya sea por contacto dérmico, ingesta y/o inhalación de los mismos.
- Conocer la dosis de exposición de los receptores a los químicos de interés.

Teniendo en cuenta lo arriba expresado, el proceso de evaluación puede llevarse a cabo de dos modos:

- Modo directo: mediante este modo se calcula la línea de base de riesgo en el receptor a partir de las concentraciones de compuestos de interés en suelo y/o agua subterránea.

- Modo inverso: es el que se ha utilizado en el presente estudio y permite el cálculo de los Niveles objetivos de limpieza (SSTLs) en el área fuente, partiendo de la base de un riesgo considerado como aceptable en el receptor. Es decir, se calculan las máximas concentraciones de químicos de interés (en suelos y/o agua subterránea) que podrían existir en la fuente sin que generen un riesgo inaceptable en la salud del receptor. Posteriormente, las concentraciones de compuestos de interés determinadas en suelos y/o agua subterránea en el sitio son comparadas con los valores calculados, y en caso de registrarse excedencias respecto de estos últimos debería adoptarse algún tipo de acción correctiva.

5.3. Propuesta biorremediadora

La propuesta de este proyecto final, teniendo en cuenta los estudios analizados, es una recategorización para uso recreativo del predio, en vez de destinarla para uso comercial como buscó el propietario, con el objetivo de realizar la fitorremediación del suelo, basado en el aprovechamiento del paisaje, es decir creando un espacio "verde".

En función de ello, las tareas de acciones correctivas se deberían basar en la remoción de toda instalación de potencial fuente de afectación como los tanques y cañerías vinculantes. No obstante, al suelo contaminado se le debería aplicar la remediación in situ que se presentará a continuación.

Con el fin de realizar el objetivo del trabajo es necesario seleccionar especies que son conocidas por estudios previos, las cuales deben ser tolerantes a vivir en suelos contaminados con hidrocarburos, y que, ante esta condición, demuestran que su presencia reduce el contenido de los distintos tipos de hidrocarburos en los suelos afectados.

En base a este conocimiento previo, mi propuesta consiste en el uso de distintas especies, con distintos hábitos y status de crecimiento, tanto arbustivas como arbóreas. A su vez, la selección de las especies, estuvo basada en el status nativo de cada una, con la finalidad de promover el uso de las especies nativas, dando un valor agregado al plan de remediación, en vez del uso de especies exóticas que pueden generar otros problemas como por ejemplo volverse una plaga. A continuación, se describen las especies elegidas para el caso:

La *Mirabilis Jalapa* L. o también llamada la flor de las cuatro en punto (the four o'clock flower) tiene la capacidad de tolerar la contaminación por petróleo crudo. Se demostró que la eficiencia promedio de eliminación de hidrocarburos totales de petróleo (HTP) durante un período de 127 días fue de 41,61 a 63,2%. Los cuales fueron determinados de acuerdo con la norma USA EPA 3550 (Peng, 2009). Cabe resaltar que, según el instituto de botánica, Darwinion, la *Mirabilis jalapa* L. es aceptada para la flora del Conosur, y tiene distribución en la provincia de Buenos Aires (Instituto de botánica Darwinion, s.f.).



Ilustración 52: Flor de Mirabilis jalapa L. (Fuente: (CONICET, 2022))

M. jalapa es una planta perenne y adventicia, esto quiere decir que tiene una fuerte adaptabilidad y puede ser fácilmente cultivada, porque tienen ciclos rápidos y anuales. En particular, la planta tiene una raíz primaria hinchada y algo tuberosa con hojas florecientes, y posiblemente puede crecer en suelos áridos, neutros y alcalinos (Peng, 2009).

Según Peng, una de las características principales de una planta de remediación para el tratamiento de contaminantes orgánicos es la insignificante disminución de la biomasa de una planta que crece en el suelo contaminado. Dada la fuerte durabilidad de M. jalapa, la especie de planta puede considerarse como una planta de remediación para el tratamiento de suelos contaminados con Nitrobenceno (NB) (Qixing Zhou, 2012).

El estudio realizado por Zhou afirma que M. jalapa podría soportar suelos contaminados con la concentración de $<1.0 \text{ mg NB kg}^{-1}$. A su vez, cuando la concentración de NB fue $<1,0 \text{ mg kg}^{-1}$, la tasa de fotosíntesis de las especies de plantas no disminuyó significativamente, aunque la tasa de fotosíntesis disminuyó con un aumento de NB. También afirma que las células de las hojas tienen una mejor organización celular, clara integridad de las membranas plasmáticas y las paredes celulares, lo que indica que las plantas tienen una gran capacidad para resistir el estrés de NB.

Xu Sheng-You, 2009 informó que el 96% del pireno en las hojas proviene de las raíces. A su vez, mostró que aproximadamente el 22-95% del fenantreno y el 32-96% del pireno en los tallos se transfirieron por absorción a través de las raíces. Por lo que se puede afirmar que gracias a la alta tasa de degradación y el impulso significativo en la disipación de NB sugirieron la viabilidad de utilizar M. jalapa para remediar suelos contaminados con NB (XU Sheng-You, 2009).

Por otro lado, Ramos, (2009) evaluó el potencial de fitorremediación de *Sebastiania commersoniana* en suelos contaminados por petróleo, los resultados de las muestras de 60 días mostraron una reducción del área de hidrocarburos de petróleo superior al 60% y las muestras de 424 días mostraron una reducción superior al 94%, lo que demuestra que se estaba produciendo el proceso de degradación del petróleo.

Fue elegida esta especie porque hay evidencia de que ha sobrevivido en áreas donde han ocurrido derrames de petróleo y se observó que la especie fue de las únicas que logró soportar probando su capacidad de tolerancia al petróleo (Ramos, 2009). Es preciso señalar que, según el instituto de botánica, Darwinion, la especie *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B. Sm. & Downs es aceptada para la flora del Conosur, además es considerada nativa por lo que no ocasiona efectos dañinos al medio y posee distribución en la provincia de Buenos Aires (Instituto de botánica Darwinion, s.f.).



Ilustración 53: *Sebastiania Commersoniana*. (Fuente: (CONICET, 2022))

El cambio morfológico principal que sufre *S. commersoniana* durante la exposición a la toxicidad del petróleo es el desarrollo de nuevas raíces, el aumento del número de espacios intercelulares y el aumento de la densidad de estomas, estos cambios se pueden observar como estrategias metabólicas que pueden aumentar la cantidad de oxígeno que se proporciona a la rizosfera de la planta, de modo que las comunidades microbianas se estimulan y comienzan a degradar los hidrocarburos del petróleo (Ramos, 2009).

Al inicio del experimento, fue posible contar el número de pares de hojas, sin embargo, a medida que la planta se fue desarrollando, el número de pares de hojas aumentó significativamente, por lo que no fue práctico contarlos, por lo que se optó por contar las ramificaciones de la planta. Observándose una relación inversamente proporcional entre el número de pares de hojas y ramificaciones y la concentración de petróleo, producido por el estrés causado por el petróleo durante el desarrollo de la planta. Por otro lado, se observó un aumento en el número de pares de hojas y ramificaciones en relación al tiempo que fue

proporcional al crecimiento de la planta. Estos efectos pueden favorecer el proceso de descontaminación debido a que el aumento en el número de pares de hojas, significa un mayor número de estomas presentes en las hojas de las plantas para permitir la captación y difusión de oxígeno a la rizosfera, y como resultado estimular el crecimiento microbiano aeróbico, favoreciendo la rizodegradación (Ramos, 2009).

Las muestras de 60 días con *S. commersoniana* mostraron una mayor reducción de los picos de hidrocarburos en comparación con las muestras de 424 días. Tal resultado puede representar que, de 60 a 424 días, el proceso de remediación es más lento que de uno a 60 días. En la última etapa de los experimentos, las tasas pueden ser más lentas porque la mayoría de los compuestos orgánicos disponibles ya se han degradado. Por lo que se puede afirmar que las tasas iniciales más rápidas son oportunas porque esto reduce el tiempo que el área estará expuesta al contaminante y, en consecuencia, minimiza los impactos negativos que puede causar su presencia.

Finalmente, M. Boonsaner demostró en sus experimentos de bioacumulación que la Canna, en particular la *Canna x generalis*, puede acumular BTEX del suelo de la zona de las raíces y la zona de los rizomas, trasladando los compuestos contaminantes a los brotes (M. Boonsaner, 2011). Además, descubrió que el factor de concentración en la raíz era mayor que el factor de concentración en el rizoma. Esto puede deberse al hecho de que el área de superficie de absorción de la raíz fue mayor que la del rizoma. Sin embargo, se observó que las concentraciones tanto en la raíz como en el rizoma seguían aumentando al final del experimento, pudiendo resultar de la absorción lenta o de la translocación de los compuestos a las partes superiores de la planta. Por lo que se puede afirmar que la acumulación de BTEX en el brote de canna podría ocurrir a través de la corriente de transpiración de las raíces y el rizoma o, alternativamente, de su volatilización del suelo, ya que se clasifican como compuestos orgánicos volátiles.

A partir de todos los procesos mencionados para una eliminación eficiente, la canna podría eliminar alrededor del 80% de BTEX en la zona de la raíz en 21 días.

Cabe resaltar que, según el instituto de botánica, Darwinion la *Canna x generalis* no es nativa de argentina, sin embargo, si es aceptada la *Canna Glauca*, debido a que se trata de una especie vegetal descrita como nativa en la provincia de Buenos Aires, representada por plantas herbáceas que crecen fácilmente. Además, pertenecen al género *Cannaceae*, del cual ha demostrado ser buena fitorremediadora (Instituto de botánica Darwinion, s.f.).



Ilustración 54: Canna glauca. (Fuente: (CONICET, 2022))

Según Di Salvo, los sistemas radicales más apropiados para un proceso de fitorremediación son los muy densos y ramificados, con mayor superficie de contacto con el suelo, propio de los pastos. Debido a que estos exudan gran cantidad de compuestos orgánicos solubles, los cuales son las principales fuentes de carbono para los microorganismos en los ecosistemas terrestres. Entre ellos, el ryegrass (*Lolium perenne* L.) libera una muy alta cantidad de exudados a la rizósfera, y por ello ha sido considerado como especie fitorremediadora. (Luciana Paula Di Salvo, 2018)

Los resultados encontrados en el análisis del contenido de PAHs remanentes en los suelos evidencian el efecto fitorremediador del ryegrass. La disminución del contenido de contaminantes en las muestras del suelo al final del proceso de fitorremediación puede adjudicarse, en gran parte, a la degradación microbiana. Cabe destacar que el instituto de botánica darwinion, acepta a *Lolium perenne* L. como flora para el conosur y posee distribución en la provincia de Buenos Aires, aunque sea una especie introducida y no nativa. (Instituto de botánica Darwinion., s.f.) Sin embargo, este estudio no pretende tener biorremediación con microorganismos, sino hacerlo a partir de plantas. Además, no satisface la función estética de los espacios verdes.

Perez- Hernández realizó un estudio donde seleccionó cuatro especies de árboles para evaluar la tolerancia a la contaminación por petróleo crudo pesado mediante un índice de tolerancia que integra como variables la germinación, la altura, la biomasa y la supervivencia. Las plantas elegidas fueron *Cedrela odorata*, *Haematoxylum campechianum*, *Swietenia macrophylla* y *Tabebuia rosea*. (I. Pérez-Hernández, 2013) Los resultados de los

experimentos realizados en invernadero fueron que la presencia de petróleo en el suelo, por un lado, estimuló e incrementó la germinación de *S. macrophylla* y *C. odorata*, aceleró la germinación de *T. rosea* y no afectó la germinación de *H. campechianum*. Por otro lado, la altura final de *C. odorata*, *H. campechianum* y *T. rosea* fue menor al final del experimento. Sin embargo, *S. macrophylla* no presentó diferencias significativas entre los tratamientos con petróleo. En cuanto a la biomasa de todas las especies se redujeron en presencia de petróleo en el suelo, la *C.odorata* se redujo un 97%, la *H. campechianum* un 84%, la *S. macrophylla* un 73% y por último la *T. rosea* un 96%. En cuanto a la supervivencia de *S. macrophylla* y *H. campechianum* no se vio afectada por el petróleo en ninguna de las concentraciones estudiadas. Por el contrario, *C. odorata* y *T. rosea* mostraron una alta mortalidad en todas las concentraciones. Por todo lo mencionado, el índice de tolerancia mostró que *S. macrophylla* toleraba mejor el petróleo en el suelo y podía emplearse como una alternativa productiva para el aprovechamiento ventajoso de sitios contaminados (I. Pérez-Hernández, 2013). Sin embargo, su distribución natural se extiende desde el sur de México, y a lo largo de la costa Atlántica de América Central hasta Venezuela. También en Colombia, Perú y Bolivia y el extremo occidental del Brasil (Nick Brown, 2003). Por lo que se puede afirmar que ninguno de estos ejemplares es nativo de Argentina, y no es posible su reproducción debido a que las condiciones climáticas no son aptas para estas especies.

Habiendo efectuado la elección de las plantas fitorremediadoras y la identificación del sitio contaminado se procedió a diseñar una plaza con fines recreativos y deportivos en el predio que comprende el presente trabajo. Así, en la zona afectada que se encuentra situada en el sector sur oeste del espacio indicado, se dispondrían las plantas elegidas de acuerdo a su tamaño, por lo que la *Sebastiania Commersoniana*, que resulta ser la de mayor volumen, se emplazaría en el centro; posteriormente la *Canna Glauca*, se colocaría por delante; y, por último, la *Mirabilis Jalapa L.*, de menor dimensión, se ubica bordeando la superficie cuya fitorremediación se pretende.

Luego, en el sector noreste del área elegida, se encontrarían las canchas fijas de fútbol-tenis y, perpendicular a ellas sobre el lateral derecho, las canchas de ping pong. A su vez, a lo largo del lugar se dispusieron zonas de descanso con bancos y, junto a las canchas, un conjunto de mesas y sillas con vista panorámica. De esta forma se justifica la continuación de espacios verdes, pero con objetivos deportivos que se adicionan a la plaza Dardo Rocha, situada a 250 m del predio, la cual cuenta con juegos recreativos para niños, además de un amplio terreno donde se realizan actos públicos como aniversarios de la ciudad y demás eventos.

A continuación, se visualiza la propuesta planteada, más imágenes con distintas perspectivas se encuentran en el Anexo 1.



Ilustración 55: Ilustración del predio remediado

Capítulo 6. Discusión y conclusiones

Se cumplieron la totalidad de los objetivos planteados en el presente proyecto. Se evaluó el mejor tratamiento de remediación del suelo para la contaminación de hidrocarburos, siendo la fitorremediación la mejor opción debido a que es de menor costo, por las concentraciones en las que se encontraban los CDI pueden ser perfectamente removidos por las plantas elegidas en un tiempo no mayor a un año, sin embargo luego del tiempo correspondiente para cada especie deben ser podadas, retiradas y tratadas como residuos especiales, posteriormente se debe colocar de nuevo las mismas especies, por lo menos una vez más para que no hayan remanentes.

Se analizaron las Evaluaciones de Impacto Ambiental realizadas en 2019 y 2020 por “CPC MSaA” Consultora Ambiental. Y a su vez, se analizaron los estudios realizados al principio del proyecto en 2019 y luego nuevamente una vez que se sacaron los tanques y surtidores, sin embargo, no se encontraron grandes diferencias de compuestos. Cabe destacar que como en el año 2019 el análisis de agua subterránea salió bien no se volvió a realizar.

Quedaron identificados los puntos contaminados tanto por hidrocarburos, por CDI y por metales pesados que solo se encontró plomo y en una concentración aceptada según lo establecido por la Ley N° 24051 decreto reglamentario N° 831/93 Anexo II. Las zonas donde se hallaban los contaminantes fue en la zona suroeste del predio, donde antiguamente se encontraba el área de surtidores de hidrocarburos, al encontrarse los tanques subterráneos vacíos no se encontraron restos de contaminación en los alrededores.

Se concluyó que uno de las mejores alternativas del predio, luego de finalizado los tratamientos, es un área recreativa y de deportes, ya que en la plaza cercana no gozan con espacios deportivos y atraería a más turistas a visitar el centro “viejo” que es el más alejado de la costa. Esto beneficiaría no solo a los turistas, sino también a los vecinos al tener otra alternativa recreacional y gratuita de la cual disfrutar en la ciudad, ya que proyectos así no existen y sería una forma de impulsar a la ciudad a invertir en espacios verdes junto con deportes.

No obstante, los avances producidos en materia de investigación de fitorremediación de suelos, los resultados arrojados por las mismas suelen encontrarse restringidos para el acceso al público en general, en tanto se encuentran en plataformas que requieren un usuario autorizado, tienen un abono para su descarga o bien, no cuentan con traducciones disponibles. Se indica que las limitaciones señaladas precedentemente dificultan profundizar sobre dichos estudios e incluso, su implementación en la práctica. Por ello, resulta fundamental invertir en investigación y en libre acceso a la información producida para, entre

otros fines, promover una conducta que priorice este tipo de tratamientos a los que son ex-situ y que resultan ser más erosivos al ambiente.

Bibliografía

- Alexander, M. (1994). *Biodegradation and Bioremediation*. San Diego, California: Academic Press, Inc.
- ASTM International. (2016, 12 27). Retrieved from Guía Estándar para Muestreo de Suelos de la Zona Vadosa: <https://www.astm.org/d4700-15.html>
- Balba A., Awadhi A., & Daher A. (1998). *Bioremediation of oil-contaminated soil: microbiological methods for feasibility assessment and field evaluation*. (Vol. 32). Journal of Microbiological Methods.
- Ballesta, R. J. (2017). *"Introducción a la contaminación de los suelos"*. España: Ediciones Mundi-Prensa.
- Braibant. (2004). *Estudio del potencial de degradación de los hidrocarburos por Acinetobacter sp. y Pseudomonas putida para su aplicación en la biorremediación de suelos contaminados*. Informe de Práctica de Especialidad, Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Corin Hammond, D. S. (2021, Agosto). *University of Arizona*. Retrieved 07 12, 2022, from Superfund Research Center: <https://superfund.arizona.edu/resources/community-information-sheets/fitorremediaci%C3%B3n>
- Department of Defense (DOD), Environmental Technology Transfer Committee. (1994). *Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide* (Vol. Second Edition). Champaign: Hazardous Waste Research and Information Center Library. Retrieved from <https://books.google.com.ar/books?id=OILiwMkQWokC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Dirección Ejecutiva. (2014, 12 18). *Organismo provincial para el Desarrollo Sostenible*. Retrieved from <https://normas.gba.gob.ar/documentos/BE3KbnUQ.html>
- Dirección Ejecutiva. (2014, 12 18). *Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible*. Retrieved from <https://normas.gba.gob.ar/documentos/xAmwwLto.html>
- División de Toxicología y Medicina Ambiental. (1999, 06). *Agencia para sustancias tóxicas y el registro de enfermedades*. Retrieved from https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs123.html
- Division of Toxicology and Human Health Sciences. (1995, Junio). *Agency for Toxic Substances and Disease Registry*. Retrieved 07 1, 2021, from https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs75.html
- El Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina. (1994, 12 15). *InfoLEG*. Retrieved from CONSTITUCION DE LA NACION ARGENTINA : <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/804/norma.htm>
- El senado y la cámara de diputados de la provincia de Buenos Aires. (1933). *Argentina.gob.ar*. Retrieved from <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-11723-42755>
- FAO, Munsell. (2016, 05 21). *PortalFrutícola*. Retrieved from <https://www.portalfruticola.com/noticias/2016/05/21/el-correcto-uso-de-tabla-munsell-en-la-descripcion-de-los-suelos/>
- FAO, Munsell. (2016, 05 21). *PortalFrutícola*. Retrieved from <https://www.portalfruticola.com/noticias/2016/05/21/el-correcto-uso-de-tabla-munsell-en-la-descripcion-de-los-suelos/>

- Guzmán, M. F. (2013). Impacto de derrames de petróleo sobre las propiedades mecánicas de suelos arenosos. *"General José María Córdova"*, 233-244.
- I. Pérez-Hernández, S. O.-G.-C. (2013). Tolerance of four tropical tree species to heavy petroleum contamination. *Water Air Soil Pollut*, 224(1637).
doi:<https://doi.org/10.1007/s11270-013-1637-7>
- Ingeniería Perforación Horizontal Dirigida S.A.S.* (2021, 10 14). Retrieved from <https://www.phingenieria.com.co/perforacion-auger-boring.html>
- Instituto de botánica Darwinion. (s.f.). Flora del Conosur. Recuperado el 10 de 2022, de <http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/DetalleEspecie.asp?forma=&variedad=&subespecie=&especie=commersoniana&genero=Sebastiania&espcod=3673>
- Instituto de botánica Darwinion. (s.f.). Flora del Conosur. Recuperado el 10 de 2022, de <http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/DetalleEspecie.asp?forma=&variedad=&subespecie=&especie=glauca&genero=Canna&espcod=9870>
- Instituto de botánica Darwinion. (s.f.). Flora del Conosur. Recuperado el 10 de 2022, de <http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/DetalleEspecie.asp?forma=&variedad=&subespecie=&especie=jalapa&genero=Mirabilis&espcod=25534>
- Instituto de botánica Darwinion. (s.f.). Flora del Conosur. Recuperado el 27 de 05 de 2023, de <http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/DetalleEspecie.asp?forma=&variedad=&subespecie=&especie=perenne&genero=Lolium&espcod=22682>
- Juana B. Eweis, S. J. (1998). *Bioremediation Principles*. WCB/McGraw-Hill: Juana B. Eweis.
- Kostecki P., Morrison R., & J., D. (2004). *HYDROCARBONS. Encyclopedia of Soils in the Environment*. Elsevier.
- Luciana Paula Di Salvo, I. E. (2018). Ecología microbiana de la rizósfera de ryegrass utilizado para fitorremediar suelo contaminados con PAHs. En M. B. Lucrecia Brutti, *Biorremediación de los Recursos Naturales* (págs. 96- 117). Hurlingham, Buenos Aires: INTA- Ediciones.
- Luque, J., Molina Sánchez, D., Amari de Jones, M. E., & Lisoni, C. M. (2022, 04 27). *Argentina Ambiental*. Retrieved from Características edáficas de suelos afectados por derrames de petróleo:
<https://argentinambiental.com/notas/informes/caracteristicas-edaficas-suelos-afectados-derrames-petroleo/>
- M. Boonsaner, S. A. (2011). Phytoremediation of BTEX contaminated soil by *Canna generalis*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 1700-1707.
- National Research Council 1993. (1994). *In situ bioremediation*. Washington, D.C.: The National Academies Press.
- Nick Brown, S. J. (2003). The ecology, silviculture and biogeography of mahogany (*Swietenia macrophylla*): a critical review of the evidence. *Perspectives in plant ecology, evolution and systematics*, 37-49.
- Peng, S. (2009). Phytoremediation of petroleum contaminated soils by *Mirabilis Jalapa* L. in a greenhouse plot experiment. *Journal of Hazardous Materials*, 1490–1496.
- Programa de Desarrollo Regional. (1978). *República de Panamá - Proyecto de Desarrollo Integrado de la Región Oriental de Panamá - Darién*. Retrieved from <http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea30s/ch028.htm>
- Qixing Zhou, C. D. (2012). Tolerance, uptake and removal of nitrobenzene by a newly-found remediation species *Mirabilis jalapa* L. *Chemosphere*, 994-1000.
- Ramos, D. T. (2009). Petroleum Hydrocarbons Rhizodegradation by *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L. B. SM. & Downs. *Water Air Soil Pollut: Focus*, 293–302.

- Riser-Roberts, E. (1998). *Remediation of petroleum contaminated soils*. Lewis Publishers.
- Sala de la Honorable Convención Constituyente. (1994, 09 13). *InfoLeg*. Retrieved from Constitución de la Provincia de Buenos Aires:
http://www.infoleg.gob.ar/?page_id=173
- Secretaría de Energía. (2004, 11 03). *InfoLEG*. Retrieved from HIDROCARBUROS:
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/100000-104999/102640/norma.htm>
- Sepulveda, T. V. (2002). *Tecnologías de remediación para suelos contaminados*. México: Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT). Retrieved from https://books.google.com.ar/books?id=mj9rVEScHCcC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Vargas. (2004). Biorremediación de residuos del petróleo. *HIPÓTESIS / APUNTES CIENTÍFICOS UNIANDINOS*, 42-49.
- XU Sheng-You, ,. C.-X.-F.-C.-W. (2009). Removal of Pyrene from Contaminated Soils by White Clover. *Pedosphere*, 265-272.

Anexo 1:

Imagen A: Ilustración de la propuesta, vista de arriba.....	85
Imagen B: Ilustración de la propuesta, vista panorámica.....	85
Imagen C: Ilustración de la propuesta, vista Av.59.....	86
Imagen D: Ilustración de la propuesta, vista esquina Av. 59 y calle 52.....	86
Imagen E: Ilustración de la propuesta, vista canchas de futbol-tenis.....	87
Imagen F: Ilustración de la propuesta, vista lateral derecho.....	87
Imagen G: Ilustración de la propuesta, vista panorámica de Av. 59.....	88



Imagen A: Ilustración de la propuesta, vista de arriba. (Fuente: Arq. Cyntia Tapia)



Imagen B: Ilustración de la propuesta, vista panorámica. (Fuente: Arq. Cyntia Tapia)



Imagen C: Ilustración de la propuesta, vista Av.59. (Fuente: Arq. Cyntia Tapia)



Imagen D: Ilustración de la propuesta, vista esquina Av. 59 y calle 52. (Fuente: Arq. Cyntia Tapia)



Imagen E: Ilustración de la propuesta, vista canchas de futbol-tenis. (Fuente: Arq. Cyntia Tapia)



Imagen F: Ilustración de la propuesta, vista lateral derecho. (Fuente: Arq. Cyntia Tapia)



Imagen G: Ilustración de la propuesta, vista panorámica de Av. 59. (Fuente: Arq. Cyntia Tapia)

Anexo 2:

Metodologías Analíticas para los analitos elegidos:

EPA Method 8015C: Nonhalogenated organics by Gas Chromatography

- <https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-12/documents/8015c.pdf>

EPA Method 8015D: Nonhalogenated organics using GC/FID

- https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-12/documents/8015d_r4.pdf

EPA Method 8270E: Semivolatile organic compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC-MS)

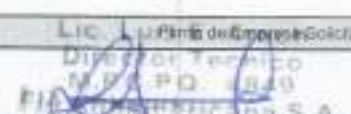
- https://www.epa.gov/sites/default/files/2020-10/documents/method_8270e_update_vi_06-2018_0.pdf 8270

EPA Method 7420 LEAD (Atomic absorption, direct aspiration)

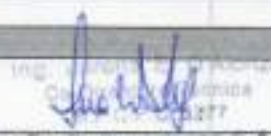

- <https://settek.com/documents/EPA-Methods/PDF/EPA-Method-7420.pdf>

Anexo 3:



Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0000576983				
Fecha de Expedición:		04/09/2020						
Laboratorio Interviniente:		FIX SUDAMERICANA SA						
Certificado de habilitación N°:		85						
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS								
CUIT	20-05393090/9	Razón Social	VILLAR, M					
Id Estab	00067890	Estab/Planta	UNICA					
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---						
Localidad		NECOCHEA	Código Postal		7830			
Partido		NECOCHEA	Telefono/Fax					
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA								
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN	DNI		31293296			
Titulo Habilitante			Matricula Provincial o Registro Habilitante					
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN	DNI		31293296			
Titulo Habilitante		Muestreador (Curso RETOMA)	Matricula Provincial o Registro Habilitante					
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)				
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020	Hora Inicial	08:30	Líquida		Sólida/Semisólida	X
			Hora Final	08:31	Emisión Caseros		Superficie	
							Amp	
							Acabos	
LUGAR DE EXTRACCIÓN								
Coordenadas		Latitud 38° 33' 23.95" S - Longitud 58° 44' 8.95" O						
Denominación		SS1 - 2.5m						
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO								
Sólidos/Semisólidos		Profundidad de Extracción		Barras		Sedimentos		
SI NO		2.5		SI NO		SI NO		
Aspecto								
PARÁMETROS A MUESTREAR								
Análisis	Metodología Toma Muestra		Tipo y Material del Envase		Volumen o peso de la muestra		Precinto N°/Rótulo	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g		-	
BENCENO	ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g		-	
TOLUENO	ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g		-	
ETILBENCENO	ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g		-	
XILENO TOTAL	ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g		-	
INSTRUMENTAL DE MUESTREO								
Nombre		Marca/Modelo		N° serie				
Barran tipo helicoidal								
Perforador mecánico auger con varilago hueco								
Scoop (pala)								
FIRMAS RESPONSABLES								
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales								
LIC.  Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presencia la toma de muestras								
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico				Firma del Propietario o Apoderado del Laboratorio				
Recepción de la muestra en el laboratorio				Fecha	Hora	Temperatura		
				07/09/2020	10:00	5		



Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000496847	
Fecha de Expedición			23/09/2020		
Laboratorio Interviniente			FIX SUDAMERICANA SA		
Certificado de habilitación N°			85		
N° Certificado de Cadena de Custodia			0000576983		
Fecha de Extracción de la Muestra			05/09/2020		
Fecha de Recepción de la Muestra			07/09/2020		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M		
Id Estab	00057890	Estab/Plante	UNICA		
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---			
Localidad		NECOCHEA	Código Postal	7630	
Partido		NECOCHEA	Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida		Sólida/Semisólida		X	Aire
Emisión Gaseosa		Superficie			Asbesto
Conservación de la muestra		4°C ± 2°C			
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
SS1 - 2.5m					
RESULTADOS ANALITICOS PROPIOS					
Análito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Limite de Detección del Método o Técnica	Limite de Cuantificación	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	191 mg/Kg	TNRCC 1005	50 mg/Kg		
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
TOLUENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
ETILBENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
INSTRUMENTAL UTILIZADO					
Nombre		Marca/Modelo	N° serie		
Cromatógrafo Gaseoso (TCD - FID)		Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser	US00004018		
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPD)		Shimadzu 2010-PLUS	C 11804906166		
RESULTADOS ANALITICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS					
OBSERVACIONES					
Lic. Luis E. Grach					
FIRMAS RESPONSABLES					
 Lic. Luis E. Grach 2277			 Lic. Sudamericana S.A.		
Firma y Sello del PMT o Técnico a cargo del Ensayo			Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico		

Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0000576984					
Fecha de Expedición		04/09/2020							
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA							
Certificado de habilitación N°		85							
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS									
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M						
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA						
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---							
Localidad		NECOCHEA	Codigo Postal		7630				
Partido		NECOCHEA	Telefono/Fax						
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA									
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31293296			
Titulo Habilitante				Matricula Provincial o Registro Habilitante					
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31293296			
Titulo Habilitante		Muestreador (Curso RETOMA)		Matricula Provincial o Registro Habilitante					
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020	Hora Inicial	08:36	Líquida		Sólida/Seminada	X	
			Hora Final	08:37	Emulsión Gasosa		Superficie		
							Aire		
							Acidos		
LUGAR DE EXTRACCIÓN									
Coordenadas		Latitud 38° 33' 24.06" S - Longitud 58° 44' 9.08" O							
Denominación		SS2 - 2.5m							
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO									
Sólidos/Sensidades		Sonos		Profundidad de Extracción		Barros		Sedimentos	Residuos
		SI	NO	2.5		SI	NO	SI	NO
		Aspecto							
PARAMETROS A MUESTREAR									
Análisis	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo					
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-					
BENCENO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-					
TOLUENO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-					
ETILBENCENO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-					
XILENO TOTAL	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-					
INSTRUMENTAL DE MUESTREO									
Nombre		Marca/Modelo			N° serie				
Barren tipo helicoidal									
Perforador mecánico auger con vistago hueco									
Scop (pala)									
FIRMAS RESPONSABLES									
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales									
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presentar la muestra									
 Lic. Luis E. Arach Director Técnico 0000 4849									
Firma y Sello Director Técnico o Ca Director Técnico				Firma del Proprietario o apoderado del Laboratorio					
Recepción de la muestra en el laboratorio				Fecha	Hora	Temperatura			
				07/09/2020	10:00	5			

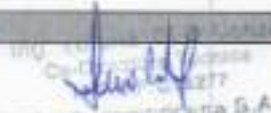

Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000496850	
Fecha de Expedición			23/09/2020		
Laboratorio Interviniente			FIX SUDAMERICANA SA		
Certificado de habilitación N°			85		
N° Certificado de Cadena de Custodia			0000576984		
Fecha de Extracción de la Muestra			05/09/2020		
Fecha de Recepción de la Muestra			07/09/2020		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M		
Id Estab	00057690	Estab/Planta	UNICA		
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: -- Km: --			
Localidad		NECOCHEA	Código Postal	7630	
Partido		NECOCHEA	Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida		Sólida/Semisolida		X	Aire
Emisión Gaseosa		Superficie			Acetils
Conservación de la muestra		4°C ± 2°C			
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
SS2 - 2.5m					
RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS					
Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Limite de Detección del Método o Técnica	Limite de Cuantificación	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	TNRCC 1005	50 mg/Kg		
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
TOLUENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
ETILBENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
INSTRUMENTAL UTILIZADO					
Nombre		Marca/Modelo	N° serie		
Cromatógrafo Gaseoso (TCD - FID)		Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser	US00004018		
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPD)		Shimadzu 2010-PLUS	C 11804906166		
RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS					
OBSERVACIONES					
FIRMAS RESPONSABLES					
					
Firma y Sello del Prof. o Técnico/a Cargo del Ensayo			Firma y Sello Director Técnico o Co. Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico		

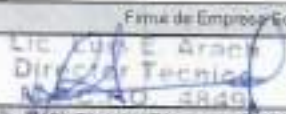

Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0000576985			
Fecha de Expedición		04/09/2020					
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA					
Certificado de habilitación N°		85					
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS							
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M				
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA				
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---					
Localidad	NECOCHEA		Código Postal	7630			
Partido	NECOCHEA		Telefono/Fax				
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA							
Apellido y Nombre	MENDES MARTIN		DNI	31293296			
Título Habilitante			Matrícula Provincial o Registro Habilitante				
Apellido y Nombre	MENDES MARTIN		DNI	31293296			
Título Habilitante	Muestreador (Curso RETOMA)		Matrícula Provincial o Registro Habilitante				
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)			
Fecha de Extracción de la Muestra	05/09/2020	Hora Inicial	08:42	Líquida		Sólida/Semisólida	X
		Hora Final	08:43	Emisión Gaseosa		Superficie	
						Aire	
						Asbestos	
LUGAR DE EXTRACCIÓN							
Coordenadas	Latitud 38° 33' 24.14" S - Longitud 58° 44' 8.89" O						
Denominación	SS3 - 2.5m						
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO							
Sólidos/Semisólidos	Suelo		Profundidad de Extracción		Barros		Sedimentos
	SI	NO	2.5		SI	NO	SI
	Asocio						NO
PARAMETROS A MUESTREAR							
Análisis	Metodología Toma Muestra		Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo		
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g	-		
BENCENO	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g	-		
TOLUENO	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g	-		
ETILBENCENO	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g	-		
XILENO TOTAL	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g	-		
INSTRUMENTAL DE MUESTREO							
Nombre		Marca/Modelo		N° serie			
Barren tipo helicoidal							
Perforador mecánico agujer con varnago hueco							
Scoop (pala)							
FIRMAS RESPONSABLES							
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales							
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra							
Lic. Luis E. Arach Director Técnico							
Firma y Sello Director Técnico o Co. Director Técnico				Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio			
Recepción de la muestra en el laboratorio				Fecha	Hora	Temperatura	
				07/09/2020	10:00	5	

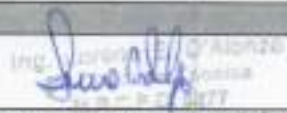

Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000496854	
Fecha de Expedición		23/09/2020			
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA			
Certificado de habilitación N°		85			
N° Certificado de Cadena de Custodia		0000576985			
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020			
Fecha de Recepción de la Muestra		07/09/2020			
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M		
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA		
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: — Km: —			
Localidad	NECOCHEA		Código Postal	7630	
Partido	NECOCHEA		Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida		Sólida/Semisólida	X	Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Acuíferos	
Conservación de la muestra		4°C ± 2°C			
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
SS3 - 2.6m					
RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS					
Análito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Limite de Detección del Método o Técnica	Limite de Cuantificación	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	TNRCC 1005	50 mg/Kg		
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
TOLUENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
ETILBENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
INSTRUMENTAL UTILIZADO					
Nombre		Marca/Modelo	N° serie		
Cromatógrafo Gaseoso (TCD - FID)		Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser	US00004018		
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPD)		Shimadzu 2010-PLUS	C 11804906168		
RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS					
OBSERVACIONES					
-					
FIRMAS RESPONSABLES					
					
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo			Firma y Sello del Lic. o Ing. o Anal. o Dir. o Asesor Técnico		

Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0000576986					
Fecha de Expedición		04/08/2020							
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA							
Certificado de habilitación N°		85							
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS									
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M						
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA						
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---							
Localidad		NECOCHEA			Código Postal		7630		
Partido		NECOCHEA			Teléfono/Fax				
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA									
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31293296			
Título Habilitante				Matrícula Provincial o Registro Habilitante					
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31293296			
Título Habilitante		Muestreador (Curso RETOMA)		Matrícula Provincial o Registro Habilitante					
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020	Hora Inicial	08:40	Líquida		Sólida/Semisólida	X	
			Hora Final	08:51	Emisión Gaseosa		Superficie		
							Aire		
							Acetna		
LUGAR DE EXTRACCIÓN									
Coordenadas		Latitud 38° 33' 23.94" S - Longitud 58° 44' 9.16" O							
Denominación		SS4 - 2.5m							
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO									
Sólida/Semisólida		Suelo		Profundidad de Extracción		Barros		Sedimentos	Residuos
		SI	NO	2.5		SI	NO	SI	NO
		Aspecto							
PARAMETROS A MUESTREAR									
Análisis	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo					
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-					
BENCENO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-					
TOLUENO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-					
ETILBENCENO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-					
XLENO TOTAL	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-					
INSTRUMENTAL DE MUESTREO									
Nombre		Marca/Modelo		N° serie					
Barren spo helicoidal									
Perforador mecánico auger con vástago hueco									
Scoop (pala)									
FIRMAS RESPONSABLES									
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales									
Firma de Empresa Colocante o Responsable de presenciar la toma de muestra									
 LIT. LUIS E. ARAC... Director Técnico									
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico				Firma del Propietario o Apoderado del Laboratorio					
Recepción de la muestra en el laboratorio				Fecha	07/09/2020	Hora	10:00	Temperatura	5

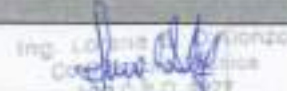

Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000496356	
Fecha de Expedición			23/09/2020		
Laboratorio Interviniente			FIX SUDAMERICANA SA		
Certificado de habilitación N°			85		
N° Certificado de Cadena de Custodia			0000576986		
Fecha de Extracción de la Muestra			05/09/2020		
Fecha de Recepción de la Muestra			07/09/2020		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M		
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA		
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---			
Localidad		NECOCHEA	Código Postal	7630	
Partido		NECOCHEA	Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida		Sólida/Semisólida		X	Aire
Emisión Gaseosa		Superficie			Asbestos
Conservación de la muestra		4°C ± 2°C			
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
334 - 2.5m					
RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS					
Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Limite de Detección del Método o Técnica	Limite de Cuantificación	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	TNRCC 1005	50 mg/Kg		
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
TOLUENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
ETILBENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
INSTRUMENTAL UTILIZADO					
Nombre		Marca/Modelo	N° serie		
Cromatógrafo Gaseoso (TCD - FID)		Hewlett-Packard 6800 Gas Analyser	US00004018		
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPD)		Shimadzu 2010-PLUS	C 11804906166		
RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS					
OBSERVACIONES					
-					
FIRMAS RESPONSABLES					
					
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo			Firma y Sello del Lic. o Ing. E. Arach Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico		

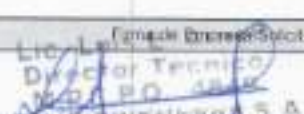

Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0000576987								
Fecha de Expedición		04/08/2020										
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA										
Certificado de habilitación N°		85										
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS												
CUIT	20-06383080/9	Razón Social	VILLAR, M									
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA									
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---										
Localidad		NECOCHEA	Codigo Postal		7630							
Partido		NECOCHEA	Telefono/Fax									
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA												
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31293296						
Titulo Habilitante				Matricula Provincial o Registro Habilitante								
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31293296						
Titulo Habilitante		Muestrador (Curso RETOMA)		Matricula Provincial o Registro Habilitante								
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)								
Fecha de Extracción de la Muestra		05/08/2020	Hora Inicial	06:01	Líquida		Sólida/Semisólida	X	Aire			
			Hora Final	09:02	Emisión Gaseosa		Superfície		Acetee			
LUGAR DE EXTRACCIÓN												
Coordenadas		Latitud 36° 33' 24.04" S - Longitud 58° 44' 9.03" O										
Denominación		S65 - 4m										
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO												
Sólida/Semisólida		Suelo		Profundidad de Extracción			Barros		Sedimentos		Residuos	
		SI	NO	4			SI	NO	SI	NO	SI	NO
		Acuerdo										
PARÁMETROS A MUESTREAR												
Análisis	Metodología Toma Muestra			Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra		Precinto N°/Rótulo					
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETRÓLEO	ASTM D 4700			Frasco de vidrio	250 g		-					
BENCENO	ASTM D 4700			Frasco de vidrio	250 g		-					
TOLUENO	ASTM D 4700			Frasco de vidrio	250 g		-					
ETILBENCENO	ASTM D 4700			Frasco de vidrio	200 g		-					
XILENO TOTAL	ASTM D 4700			Frasco de vidrio	250 g		-					
INSTRUMENTAL DE MUESTREO												
Nombre			Marca/Modelo			N° serie						
Barren tipo helicoidal												
Perforador mecánico sugar con vástago hueco												
Scoop (pala)												
FIRMAS RESPONSABLES												
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales												
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presentar la toma de muestra												
Lic. Luis E. PARRA Director Técnico C.A.P.O. 3349												
Firma del Sub Director Técnico o Co Director Técnico					Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio							
Recepción de la muestra en el laboratorio				Fecha	07/08/2020	Hora	10:00	Temperatura			5	

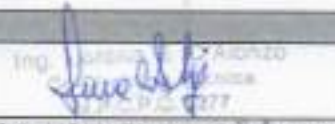

Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000496859	
Fecha de Expedición		23/09/2020			
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA			
Certificado de habilitación N°		85			
N° Certificado de Cadena de Custodia		0000576987			
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020			
Fecha de Recepción de la Muestra		07/09/2020			
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M		
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA		
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---			
Localidad	NECOCHEA		Código Postal	7630	
Partido	NECOCHEA		Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida		Sólida/Semisólida	X	Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Acetes	
Conservación de la muestra		4°C ± 2°C			
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
SS5 - 4m					
RESULTADOS ANALITICOS PROPIOS					
Análito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Limite de Detección del Método o Técnica	Limite de Cuantificación	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	TNRCC 1005	50 mg/Kg		
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
TOLUENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
ETILBENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
INSTRUMENTAL UTILIZADO					
Nombre		Marca/Modelo	N° serie		
Cromatógrafo Gaseoso (TCD - FID)		Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser	US00004018		
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPD)		Shimadzu 2010-PLUS	C 11504906166		
RESULTADOS ANALITICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS					
OBSERVACIONES					
FIRMAS RESPONSABLES					
 Ing. LORENZO GONZALEZ Prof. Técnico a Cargo del Ensayo		 Director Técnico			
Firma y Sello del Prof. o Técnico a Cargo del Ensayo		Firma y Sello Director Técnico o Apoderado Resp. Técnico			

Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0000578988			
Fecha de Expedición		04/09/2020					
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA					
Certificado de habilitación N°		85					
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS							
CUIT	20-05393080/9	Razón Social		VILLAR, M			
Id Estab	00057890	Estab/Planta		UNICA			
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---					
Localidad		NECOCHEA		Código Postal		7830	
Partido		NECOCHEA		Telefono/Fax:			
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA							
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31293296	
Titulo Habilitante				Matricula Provincial o Regional Habilitante			
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31293296	
Titulo Habilitante		Muestreador (Curso RETOMA)		Matricula Provincial o Regional Habilitante			
EXTRACCION DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)			
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020		Hora Inicial		09:12	
		Hora Final		09:13		Líquida	
		Emission Gaseosa		Sólida/Semisólida		X	
		Superficial		Aire			
		Aspecto					
LUGAR DE EXTRACCION							
Coordenadas		Latitud 63° 33' 24.16" S - Longitud 55° 44' 9.26" O					
Denominación		888 - 1.5m					
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO							
Sólidos/Semisólidos		Suave		Profundidad de Extracción		Barras	
		SI NO		1.5		SI NO	
Aspecto						Sedimentos	
						Residuos	
						SI NO	
PARAMETROS A MUESTREAR							
Análisis		Metodología Toma Muestra		Tipo y Material del Envase		Volumen o peso de la muestra	
						Precinto N°/Rótulo	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g -	
BENCENO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g -	
TOLUENO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g -	
ETILBENCENO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g -	
XILENO TOTAL		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g -	
INSTRUMENTAL DE MUESTREO							
Nombre		Marca/Modelo		N° serie			
Barren tipo helicoidal							
Perforador mecánico sugar con vistago fusco							
Scoop (pala)							
FIRMAS RESPONSABLES							
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales.							
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presentar la toma de muestra							
 Lic. L. B. Director Técnico SUDAMERICANA S.A.				 Firma del Proprietario o apoderado del Laboratorio			
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico				Firma del Proprietario o apoderado del Laboratorio			
Recepción de la muestra en el laboratorio				Fecha		Temperatura	
				07/09/2020		10:00	
						5	



Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000496865	
Fecha de Expedición		23/09/2020			
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA			
Certificado de habilitación N°		85			
N° Certificado de Cadena de Custodia		0000576988			
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020			
Fecha de Recepción de la Muestra		07/09/2020			
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M		
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA		
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: — Km: —			
Localidad	NECOCHEA		Código Postal	7630	
Partido	NECOCHEA		Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida		Sólida/Semisólida	X	Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Acetils	
Conservación de la muestra		4°C ± 2°C			
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
SS6 - 1.5m					
RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS					
Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Limite de Detección del Método o Técnica	Limite de Cuantificación	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	TNRCC 1005	50 mg/Kg		
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
TOLUENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
ETILBENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
INSTRUMENTAL UTILIZADO					
Nombre		Marca/Modelo	N° serie		
Cromatógrafo Gaseoso (TCD - FID)		Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser	US00004018		
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPO)		Shimadzu 2010-PLUS	C 11604906168		
RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS					
OBSERVACIONES					
-					
FIRMAS RESPONSABLES					
					
Firma y Sello del Profesional a cargo del Ensayo		Firma y Sello del Técnico a cargo de la Dirección Técnica o Apoderado a Resp. Técnica			



Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0090576989					
Fecha de Expedición		04/09/2020							
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA							
Certificado de habilitación N°		85							
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS									
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M						
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA						
Dirección		Calle: 59 Nro: 227B Ruta: --- Km: ---							
Localidad		NECOCHEA	Código Postal		7630				
Partido		NECOCHEA	Telefono/Fax						
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA									
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31283296			
Titulo Habilitante				Matricula Provincial o Registro Habilitante					
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31283296			
Titulo Habilitante		Muestreador (Curso RETOMA)		Matricula Provincial o Registro Habilitante					
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020	Hora Inicial	09:16	Líquida		Sólida/Semi-sólida	X	
			Hora Final	09:17	Emisión Gaseosa		Superficie		
							Aire		
							Acuífero		
LUGAR DE EXTRACCIÓN									
Coordenadas		Latitud 33° 33' 24.24" S - Longitud 56° 44' 9.02" O							
Denominación		SS7 - 1,5m							
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO									
Sólido/Semi-sólido		Súscite		Profundidad de Extracción		Barras		Sedimentos	Residuos
		SI	NO	1.5		SI	NO	SI	NO
		Aspecto							
PARAMETROS A MUESTREAR									
Análisis		Metodología Toma Muestra		Tipo y Material del Envase		Volumen o peso de la muestra		Precinto N°/Rótulo	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETRÓLEO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g		-	
BENCENO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g		-	
TOLUENO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g		-	
ETILBENCENO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g		-	
XILENO TOTAL		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g		-	
INSTRUMENTAL DE MUESTREO									
Nombre		Marca/Modelo			N° serie				
Barras tipo helicoidal									
Perforador mecánico auger con vástago hueco									
Scoop (pala)									
FIRMAS RESPONSABLES									
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales									
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de proveer la toma de muestra									
Luis E. Grich Director Técnico									
Firma y Sello Director Técnico o Co-Director Técnico				Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio					
Recepción de la muestra en el laboratorio				Fecha		Hora		Temperatura	
				07/09/2020		10:00		5	

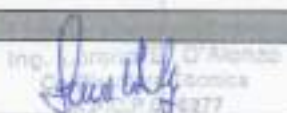

Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000496866	
Fecha de Expedición			23/09/2020		
Laboratorio Interviniente			FIX SUDAMERICANA SA		
Certificado de habilitación N°			85		
N° Certificado de Cadena de Custodias			0000576969		
Fecha de Extracción de la Muestra			05/09/2020		
Fecha de Recepción de la Muestra			07/09/2020		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M		
Id Estab	00057690	Estab/Planta	UNICA		
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---			
Localidad		NECOCHEA	Código Postal	7630	
Partido		NECOCHEA	Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida		Sólida/Semisólida		X	Aire
Emisión Gaseosa		Superficie			Acetres
Conservación de la muestra		4°C ± 2°C			
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
SS7 - 1.5m					
RESULTADOS ANALITICOS PROPIOS					
Análito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	157 mg/Kg	TNRCC 1005	50 mg/Kg		
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
TOLUENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
ETILBENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
INSTRUMENTAL UTILIZADO					
Nombre		Marca/Modelo	N° serie		
Cromatógrafo Gaseoso (TCD - FID)		Hewlett-Packard 6690 Gas Analyser	US00004018		
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPD)		Shimadzu 2010-PLUS	C 11804906166		
RESULTADOS ANALITICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS					
OBSERVACIONES					
-					
FIRMAS RESPONSABLES					
					
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo			Firma y Sello Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico		



Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0000576990			
Fecha de Expedición		04/09/2020					
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA					
Certificado de habilitación N°		85					
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS							
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M				
Id Estab	00057690	Estab/Planta	UNICA				
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---					
Localidad		NECOCHEA			Código Postal	7630	
Partido		NECOCHEA			Telefono/Fax		
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA							
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI	31293296		
Titulo Habilitante				Matricula Provincial o Registro Habilitante			
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI	31293296		
Titulo Habilitante		Muestreador (Curso RETOMA)		Matricula Provincial o Registro Habilitante			
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)			
Fecha de Extracción de la Muestra	05/09/2020	Hora Inicial	09:22	Líquida		Sólida/Semisólida	X
		Hora Final	09:23	Emisión Gaseosa		Superficie	
						Aire	
						Acidica	
LUGAR DE EXTRACCIÓN							
Coordenadas		Latitud 36° 33' 24.30" S - Longitud 58° 44' 9.09" O					
Denominación		SSS - 3m					
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO							
Sólidos/Semisólidos	Súctos		Profundidad de Extracción			Barras	
	SI	NO	3			SI	NO
	Aspecto						
						Segmentos	Residuos
						SI	NO
						SI	NO
PARÁMETRO A MUESTREAR							
Análisis	Metodología Toma Muestra			Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	ASTM D 4700			Frasco de vidrio	250 g	-	
BENCENO	ASTM D 4700			Frasco de vidrio	250 g	-	
TOLUENO	ASTM D 4700			Frasco de vidrio	250 g	-	
ETILBENCENO	ASTM D 4700			Frasco de vidrio	250 g	-	
ALENO TOTAL	ASTM D 4700			Frasco de vidrio	250 g	-	
INSTRUMENTAL DE MUESTREO							
Nombre		Marco/Modelo			N° serie		
Baran spo helicoidal							
Perforador mecánico wuger con vástago hueco							
Scoop (pala)							
FIRMAS RESPONSABLES							
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales							
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra							
 Lic. Luis E. Arach Ingeniero Técnico							
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico				Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio			
Recepción de la muestra en el laboratorio				Fecha	Hora	Temperatura	
				07/09/2020	10:00	5	



Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000496868	
Fecha de Expedición		23/09/2020			
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA			
Certificado de habilitación N°		85			
N° Certificado de Cadena de Custodia		0000576990			
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020			
Fecha de Recepción de la Muestra		07/09/2020			
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M		
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA		
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: -- Km: --			
Localidad		NECOCHEA	Código Postal	7630	
Parido		NECOCHEA	Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida		Sólida/Semisólida		X	Aire
Emisión Gaseosa		Superficie			Acetils
Conservación de la muestra		4°C ± 2°C			
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
SS8 - 3m					
RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS					
Análito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Limite de Detección del Método o Técnica	Limite de Cuantificación	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	TNRCC 1005	50 mg/Kg		
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
TOLUENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
ETILBENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
INSTRUMENTAL UTILIZADO					
Nombre		Marca/Modelo	N° serie		
Cromatógrafo Gaseoso (TCD - FID)		Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser	US00004018		
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPD)		Shimadzu 2010-PLUS	C 11804906166		
RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS					
OBSERVACIONES					
-					
FIRMAS RESPONSABLES					
 Ing. Jorge O'Alonso Técnica 3377		 Director Técnico			
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Análisis		Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico			

Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0000576991			
Fecha de Expedición		04/09/2020					
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA					
Certificado de habilitación N°		85					
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS							
CUIT	20-05393080/9	Razón Social		VILLAR M			
Id Estab	00057890	Estab/Planta		UNICA			
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---					
Localidad		NECOCHEA		Código Postal		7630	
Partido		NECOCHEA		Teléfono/Fax			
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA							
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31293296	
Título Habilitante				Matrícula Provincial o Registro Habilitante			
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31293296	
Título Habilitante		Muestreador (Curso RETOMA)		Matrícula Provincial o Registro Habilitante			
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)			
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020		Hora Inicial		09:31	
				Hora Final		09:32	
				Líquida		<input type="checkbox"/>	
				Sólida/Semisólida		<input checked="" type="checkbox"/>	
				Emisión Gaseosa		<input type="checkbox"/>	
				Superficie		<input type="checkbox"/>	
				Aerías		<input type="checkbox"/>	
LUGAR DE EXTRACCIÓN							
Coordenadas		Latitud 38° 33' 24,36" S - Longitud 58° 44' 9,15" O					
Denominación		SS9 - 1m					
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO							
Sólidos/Semisólidos		Búsqueda		Profundidad de Extracción		Barros	
		SI NO		1		SI NO	
		Aspejo				Sedimentos	
						Residuos	
						SI NO	
						SI NO	
PARÁMETROS A MUESTREAR							
Análisis	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo			
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
BENCENO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
TOLUENO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
ETILBENCENO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
XILENO TOTAL	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
INSTRUMENTAL DE MUESTREO							
Nombre		Marca/Modelo		N° serie			
Barren tipo helicoidal							
Perforador mecánico sugar con vistago hueco							
Scoop (pala)							
FIRMAS RESPONSABLES							
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales							
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presidir la toma de muestra							
 Luis E. Gomez Director Técnico				 Proprietario			
Firma del Solicitante o Responsable Técnico				Firma del Proprietario o apoderado del Laboratorio			
Recepción de la muestra en el laboratorio				Fecha	Hora	Temperatura	
				07/09/2020	10:00	5	

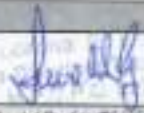
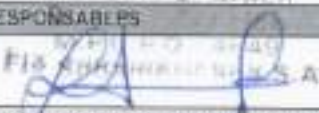
Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000496870	
Fecha de Expedición		23/09/2020			
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA			
Certificado de habilitación N°		95			
N° Certificado de Cadena de Custodia		0000576991			
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020			
Fecha de Recepción de la Muestra		07/09/2020			
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M		
Id Estab	00057890	Establ/Planta	UNICA		
Dirección	Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: -- Km: --				
Localidad	NECOCHEA		Código Postal	7630	
Partido	NECOCHEA		Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida		Sólida/Semisólida	X	Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	4°C ± 2°C				
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
SSB - 1m					
RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS					
Análito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	3602 mg/Kg	TNRCC 1005	50 mg/Kg		
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
TOLUENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
ETILBENCENO	0.06 mg/Kg	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
INSTRUMENTAL UTILIZADO					
Nombre	Marca/Modelo	N° serie			
Cromatógrafo Gaseoso (TCD - FID)	Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser	US00004018			
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPD)	Shimadzu 2010-PLUS	C 11804906168			
RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS					
OBSERVACIONES					
FIRMAS RESPONSABLES					
 Ing. Jorge A. Alonso Director Técnico C. P. P. O. 3277		 E. B. B. B. Director Técnico			
Firma y Sello del Prof. Técnico a cargo de Ensayo		Firma y Sello Director, Técnico o Apoderado o Resp. Técnico			

Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0000576992				
Fecha de Expedición		04/09/2020						
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA						
Certificado de habilitación N°		85						
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS								
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M					
Id. Estab.	00057890	Estab./Planta	UNICA					
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: — Km: —						
Localidad	NECOCHEA		Código Postal	7630				
Partido	NECOCHEA		Telefono/Fax					
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA								
Apellido y Nombre	MENDES MARTIN		DNI	31283296				
Título Habilitante			Matrícula Provincial o Registro Habilitante					
Apellido y Nombre	MENDES MARTIN		DNI	31283296				
Título Habilitante	Muestreador (Curso RETOMA)		Matrícula Provincial o Registro Habilitante					
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)				
Fecha de Extracción de la Muestra	06/09/2020	Hora Inicial	09:45	Líquida	Sólida/Semisólida	X	Aire	
		Hora Final	09:47	Emisión Gaseosa	Superficia		Acelos	
LUGAR DE EXTRACCIÓN								
Coordenadas	Latitud 38° 33' 24.47" S - Longitud 58° 44' 9.21" O							
Denominación	5810 - 1ra							
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO								
Sólidos/Semisólidos	Sustancia		Profundidad de Extracción		Barridos		Residuos	
	SI	NO	1		SI	NO	SI	NO
	Aspecto							
PARÁMETROS A MUESTREAR								
Análisis	Metodología Toma Muestra		Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra		Precinto N°/Rotulo		
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g		-		
BENCENO	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g		-		
TOLUENO	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g		-		
ETILBENCENO	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g		-		
XILENO TOTAL	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g		-		
INSTRUMENTAL DE MUESTREO								
Nombre		Marca/Modelo		N° serie				
Barren tipo helicoidal								
Perforador mecánico auger con vástago hueco								
Scoop (pala)								
FIRMAS RESPONSABLES								
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales.								
Lic. Ugo de Empresa Solicitante o Responsable de presencia la toma de muestra								
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico				Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio				
Recepción de la muestra en el laboratorio				Fecha	Hora	Temperatura		
				07/09/2020	10:00	5		



Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME		N°: 0000496871		
Fecha de Expedición		23/09/2020		
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA		
Certificado de habilitación N°		85		
N° Certificado de Cadena de Custodia		0000576992		
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020		
Fecha de Recepción de la Muestra		07/09/2020		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS				
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M	
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA	
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---		
Localidad	NECOCHEA	Código Postal	7630	
Partido	NECOCHEA	Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)				
Líquida	<input type="checkbox"/>	Sólida/Semisólida	<input checked="" type="checkbox"/>	
Emission Gaseosa	<input type="checkbox"/>	Superficie	<input type="checkbox"/>	
Conservación de la muestra		4°C ± 2°C		
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA				
SS10 - 1m				
RESULTADOS ANALITICOS PROPIOS				
Análito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	TNRCC 1005	50 mg/Kg	
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg	
TOLUENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg	
ETILBENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg	
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg	
INSTRUMENTAL UTILIZADO				
Nombre	Marca/Modelo	N° serie		
Cromatografo Gaseoso (TCD - FID)	Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser	US00004018		
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPD)	Shimadzu 2010-PLUS	C 11804906166		
RESULTADOS ANALITICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS				
OBSERVACIONES				
Lic. Luis E. Arach				
FIRMAS RESPONSABLES				
 Firma y Sello del Prof. Técnico a Cargo del Ensayo		 Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico		

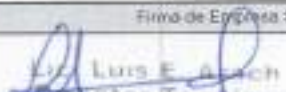

Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA		N° 000578993		
Fecha de Expedición	04/09/2020			
Laboratorio Intervención	FIX SUDAMERICANA SA			
Certificado de habilitación N°	85			
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS				
CUIT	20-05390890/9	Razón Social	VILLAR, M	
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA	
Dirección	Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---			
Localidad	NECOCHEA	Código Postal	7630	
Partido	NECOCHEA	Telefono/Fax		
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA				
Apellido y Nombre	MENDES MARTIN	DNI	31293296	
Título Habilitante		Matrícula Provincial o Registro Habilitante		
Apellido y Nombre	MENDES MARTIN	DNI	31293296	
Título Habilitante	Muestreador (Curso RETOMA)	Matrícula Provincial o Registro Habilitante		
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA		MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)		
Fecha de Extracción de la Muestra	05/09/2020	Hora Inicial	09:59	
		Hora Final	10:02	
		Líquida	<input type="checkbox"/>	
		Sólida/Semisólida	<input checked="" type="checkbox"/>	
		Emisión Gaseosa	<input type="checkbox"/>	
		Superficie	<input type="checkbox"/>	
		Aire	<input type="checkbox"/>	
		Acidos	<input type="checkbox"/>	
LUGAR DE EXTRACCIÓN				
Coordenadas	Latitud 38° 33' 24.36" S - Longitud 58° 44' 8.60" O			
Denominación	SS11 - 4m			
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO				
Sólidos/Semisólidos	Súacos	Profundidad de Extracción	Mantos	
	SI NO	4	SI NO	
	Aspecto	Sedimentos	Residuos	
		SI NO	SI NO	
PARÁMETROS A MUESTREAR				
Análisis	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-
BENCENO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-
TOLUENO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-
ETILBENCENO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-
XILENO TOTAL	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-
INSTRUMENTAL DE MUESTREO				
Nombre	Marca/Modelo	N° serie		
Barril tipo helicoidal				
Perforador mecánico auger con varilago hueco				
Scoop (pala)				
FIRMAS RESPONSABLES				
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales				
Lic. Luis E. ... Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra				
Director Técnico M. P. O. 4848 FIX SUDAMERICANA S.A.		Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio		
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico		Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio		
Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura	
	07/09/2020	10:00	5	

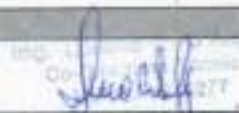

Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000496872	
Fecha de Expedición		23/09/2020			
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA			
Certificado de habilitación N°		85			
N° Certificado de Cadena de Custodias		0000576993			
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020			
Fecha de Recepción de la Muestra		07/09/2020			
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	20-05393060/9	Razón Social	VILLAR, M		
Id Estab	00057690	Estab/Planta	UNICA		
Dirección		Calle: 59 Nro: 2276 Ruta: -- Km: --			
Localidad	NECOCHEA		Código Postal	7630	
Partido	NECOCHEA		Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida	<input type="checkbox"/>	Sólida/Semisólida	<input checked="" type="checkbox"/>	Aire	<input type="checkbox"/>
Emisión Gaseosa	<input type="checkbox"/>	Superfite	<input type="checkbox"/>	Acetils	<input type="checkbox"/>
Conservación de la muestra		4°C ± 2°C			
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
SS11 - 4m					
RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS					
Análito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	TNRCC 1005	50 mg/Kg		
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
TOLUENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
ETILBENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
INSTRUMENTAL UTILIZADO					
Nombre		Marca/Modelo	N° serie		
Cromatógrafo Gaseoso (TCD - FID)		Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser	US00004018		
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPD)		Shimadzu 2010-PLUS	C 11804906166		
RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS					
OBSERVACIONES					
FIRMAS RESPONSABLES					
 Ing. Jorge G. Alonso Técnico SST		 Director Técnico F. P. O. 1995			
Firma y Sello del Profesional Técnico a cargo del Ensayo		Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Acoderado a Resp. Técnico			

Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0000576994							
Fecha de Expedición		04/09/2020									
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA									
Certificado de habilitación N°		65									
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS											
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M								
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA								
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---									
Localidad		NECOCHEA		Código Postal		7630					
Partido		NECOCHEA		Telefono/Fax							
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA											
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31293296					
Titulo Habilitante				Matricula Provincial o Registro Habilitante							
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31293296					
Titulo Habilitante		Muestreador (Curso RETOMA)		Matricula Provincial o Registro Habilitante							
EXTRACCION DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)							
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020		Hora Inicial		10:08					
				Hora Final		10:09					
				Líquida		<input type="checkbox"/>					
				Sólida/Semisólida		<input checked="" type="checkbox"/>					
				Emisión Gaseosa		<input type="checkbox"/>					
				Superfície		<input type="checkbox"/>					
				Aceites		<input type="checkbox"/>					
LUGAR DE EXTRACCION											
Coordenadas		Latitud 36° 33' 24.46" S - Longitud 58° 44' 6.72" O									
Denominación		SS12 - 6.7m									
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO											
Sólidos/Semisólidos		Suelos		Profundidad de Extracción		Barros		Sedimentos		Residuos	
		SI NO		6.7		SI NO		SI NO		SI NO	
		Aspecto									
PARAMETROS A MUESTREAR											
Análisis		Metodología Toma Muestra		Tipo y Material del Envase		Volumen o peso de la muestra		Precinto N°/Rótulo *			
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g		-			
BENCENO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g		-			
TOLUENO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g		-			
ETILBENCENO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g		-			
XILENO TOTAL		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g		-			
INSTRUMENTAL DE MUESTREO											
Nombre		Marca/Modelo		N° serie							
Barren tipo helicoidal											
Perforador mecánico auger con vástagos huecos											
Scoop (pala)											
FIRMAS RESPONSABLES											
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales											
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra											
 Luis E. Arch Director Técnico				 Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio							
Firma y Sello Director Técnico y Co Director Técnico FIX SUDAMERICANA S.A.				Fecha		Hora		Temperatura			
Recepción de la muestra en el laboratorio				07/09/2020		10:00		5			

Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto


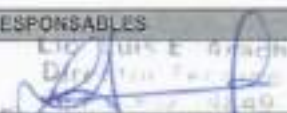
PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000496873	
Fecha de Expedición			23/09/2020		
Laboratorio Interviniente			FIX SUDAMERICANA SA		
Certificado de habilitación N°			85		
N° Certificado de Cadena de Custodia			0000576994		
Fecha de Extracción de la Muestra			05/09/2020		
Fecha de Recepción de la Muestra			07/09/2020		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M		
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA		
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: -- Km: --			
Localidad		NECOCHEA	Código Postal	7630	
Partido		NECOCHEA	Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida		Sólida/Semisólida		X	Aire
Emisión Gaseosa		Superficie			Acuíferos
Conservación de la muestra		4°C ± 2°C			
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
SS12 - 6.7m					
RESULTADOS ANALITICOS PROPIOS					
Análito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	752 mg/Kg	TNRCC 1005	50 mg/Kg		
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
TOLUENO	0.7 mg/Kg	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
ETILBENCENO	0.39 mg/Kg	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
INSTRUMENTAL UTILIZADO					
Nombre		Marca/Modelo	N° serie		
Cromatógrafo Gaseoso (TCD - FID)		Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser	US00004018		
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPD)		Shimadzu 2010-PLUS	C 11804906168		
RESULTADOS ANALITICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS					
OBSERVACIONES					
-					
FIRMAS RESPONSABLES					
					
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo			Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico		

FIX SUDAMERICANA S.A.

Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 000576995			
Fecha de Expedición		04/09/2020					
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA					
Certificado de habilitación N°		85					
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS							
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M				
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA				
Dirección		Calle: 59 Nro. 2278 Ruta: --- Km: ---					
Localidad		NECOCHEA		Código Postal		7630	
Partido		NECOCHEA		Teléfono/Fax			
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA							
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31293296	
Título Habilitante				Matrícula Provincial o Registro Habilitante			
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31293296	
Título Habilitante		Muestreador (Curso RETOMA)		Matrícula Provincial o Registro Habilitante			
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)			
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020		Hora Inicial		10:16	
				Hora Final		10:17	
				Líquida		<input type="checkbox"/>	
				Emission Gaseosa		<input type="checkbox"/>	
				Sólida/Semisólida		<input checked="" type="checkbox"/>	
				Superficial		<input type="checkbox"/>	
				Aire		<input type="checkbox"/>	
				Acuífua		<input type="checkbox"/>	
LUGAR DE EXTRACCIÓN							
Coordenadas		Latitud 38° 33' 24.61" S - Longitud 58° 44' 8.82" O					
Denominación		8813 - 22m					
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO							
Sólidos/Semisólidos		Sólidos		Profundidad de Extracción		Barridos	
		SI NO		2.2		SI NO	
		Aspecto				Sedimentos	
						SI NO	
						Residuos	
						SI NO	
PARAMETROS A MUESTREAR							
Análisis		Metodología Toma Muestra		Tipo y Material del Envase		Volumen o peso de la muestra	
						Precinto N°/Rótulo	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g -	
BENCENO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g -	
TOLUENO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g -	
ETILBENCENO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g -	
XILENO TOTAL		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g -	
INSTRUMENTAL DE MUESTREO							
Nombre		Marca/Modelo		N° serie			
Barrido tipo helicoidal							
Perforador mecánico auger con volante hueco							
Scoop (pala)							
FIRMAS RESPONSABLES							
Declaro que la toma de muestra se realizó con la empresa operando en condiciones normales.							
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra							
Lic. Luis H. Arach Director Técnico				Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio			
FIX S. Finca y Saja Director Técnico o Co Director Técnico							
Recepción de la muestra en el laboratorio		Fecha		Hora		Temperatura	
		07/09/2020		10:00		5	


Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000496888			
Fecha de Expedición				23/09/2020			
Laboratorio Interviniente				FIX SUDAMERICANA SA			
Certificado de habilitación N°				85			
N° Certificado de Cadena de Custodia				0000576995			
Fecha de Extracción de la Muestra				05/09/2020			
Fecha de Recepción de la Muestra				07/09/2020			
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS							
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M				
Id. Estab.	00057890	Estab./Planta	UNICA				
Dirección	Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---						
Localidad	NECOCHEA			Código Postal	7630		
Partido	NECOCHEA			Telefono/Fax			
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)							
Líquida		Sólida/Semisólida	X	Aire			
Emisión Gaseosa		Superficie		Acetas			
Conservación de la muestra	4°C ± 2°C						
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA							
SS13 - 2.2m							
RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS							
Análito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación			
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	6519 mg/Kg	TNRCC 1005	50 mg/Kg				
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg				
TOLUENO	0.2 mg/Kg	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg				
ETILBENCENO	0.35 mg/Kg	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg				
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg				
INSTRUMENTAL UTILIZADO							
Nombre		Marca/Modelo		N° serie			
Cromatógrafo Gaseoso (TCD - FID)		Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser		US00004018			
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPD)		Shimadzu 2010-PLUS		C 11804906166			
RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS							
OBSERVACIONES							
-							
FIRMAS RESPONSABLES							
 Ing. Lorena E. Borzo Coordinadora de Análisis				 E. J. E. Gruch Director Técnico			
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo				Firma y Sello del Director del Laboratorio o del Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico			

Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0000581894			
Fecha de Expedición:		23/09/2020					
Laboratorio Interviniendo:		FIX SUDAMERICANA SA					
Certificado de habilitación N°:		85					
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS							
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M				
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA				
Dirección:		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---					
Localidad:		NECOCHEA		Código Postal:		7630	
Partido:		NECOCHEA		Teléfono/Fax:			
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA							
Apellido y Nombre:		MENDES MARTIN		DNI:		31283296	
Título Habilitante:				Matrícula Provincial o Registro Habilitante:			
Apellido y Nombre:		MENDES MARTIN		DNI:		31283296	
Título Habilitante:		Muestreador (Curso RETOMA)		Matrícula Provincial o Registro Habilitante:			
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)			
Fecha de Extracción de la Muestra:		23/09/2020		Hora Inicial:		00:00	
		Hora Final:		00:00			
		Líquida		Sólida/Semisólida		X	
		Emisión Gaseosa		Superficie		Aérea	
LUGAR DE EXTRACCIÓN							
Coordenadas:		Latitud 36° 33' 24.61" S - Longitud 58° 44' 8.82" O					
Denominación:		55 13 - 2,2m Submuestra de muestra extraída el 09/09/2020 CC 576895					
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO							
Sólos:		Profundidad de Extracción:		Barras:		Residuos:	
Sólidas/Semisólidas:		2.2		SI NO		SI NO	
Aspecto:							
PARÁMETROS A MUESTREAR							
Análisis	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo			
METIL TERT-BUTIL ÉTER (MTBE)	ASTM D 4700	Frasco vidrio	250 g	-			
PLOMO	ASTM D 4700	Frasco vidrio	250 g	-			
NAFTALENO	ASTM D 4700	Frasco vidrio	250 g	-			
ACENAFILENO	ASTM D 4700	Frasco vidrio	250 g	-			
ACENAFENO	ASTM D 4700	Frasco vidrio	250 g	-			
FLUORENO	ASTM D 4700	Frasco vidrio	250 g	-			
FENANTRENO	ASTM D 4700	Frasco vidrio	250 g	-			
ANTRACENO	ASTM D 4700	Frasco vidrio	250 g	-			
FLUORANTENO	ASTM D 4700	Frasco vidrio	250 g	-			
PIRENO	ASTM D 4700	Frasco vidrio	250 g	-			
BENZO (A) ANTRACENO	ASTM D 4700	Frasco vidrio	250 g	-			
CRISENO	ASTM D 4700	Frasco vidrio	250 g	-			
BENZO (B,K) FLUORANTENO	ASTM D 4700	Frasco vidrio	250 g	-			
BENZO (A) PIRENO	ASTM D 4700	Frasco vidrio	250 g	-			
BENZO (G,H,I) PERILENO	ASTM D 4700	Frasco vidrio	250 g	-			
DIBENZO (A,H) ANTRACENO	ASTM D 4700	Frasco vidrio	250 g	-			
INDENO (1,2,3-CD) PIRENO	ASTM D 4700	Frasco vidrio	250 g	-			
INSTRUMENTAL DE MUESTREO							
Nombre		Marca/Modelo			N° serie		
Barras tipo helicoidal							
Perforador mecánico auger con vástago hueco							
Scoop (pala)							

Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

FIRMAS RESPONSABLES			
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales			
LIC. Luis Peña de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra			
Director Técnico MBC P.O. 3440 FIX S.A.			
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico		Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio	
Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	23/09/2020	00:00	5

Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000490932	
Fecha de Expedición			23/09/2020		
Laboratorio Interviniente			FIX SUDAMERICANA SA		
Certificado de habilitación N°			85		
N° Certificado de Cadena de Custodia			0000581694		
Fecha de Extracción de la Muestra			23/09/2020		
Fecha de Recepción de la Muestra			23/09/2020		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M		
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA		
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---			
Localidad		NECOCHEA	Código Postal	7630	
Partido		NECOCHEA	Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida		Sólida/Semisólida		X	Aire
Emisión Gaseosa		Superficie			Acéites
Conservación de la muestra		4°C ± 2°C			
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
SS 13 - 2.2m Submuestra de muestra extraída el 05/09/2020 CC 576995					
RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS					
Análito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Limite de Detección del Método o Técnica	Limite de Cuantificación	
METIL TERT-BUTIL ETHER (MTBE)	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
PLOMO	11.1 mg/Kg	EPA 7420 (SW 846 - CH 3.3)	5 mg/Kg		
NAFTALENO	No detectado	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
ACENAFTILENO	No detectado	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
ACENAFTENO	1.5 mg/Kg	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
FLUORENO	2.3 mg/Kg	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
FENANTRENO	1.4 mg/Kg	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
ANTRACENO	1.7 mg/Kg	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
FLUORANTENO	1.1 mg/Kg	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
PIRENO	1 mg/Kg	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
BENZO (A) ANTRACENO	0.6 mg/Kg	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
CRISENO	0.6 mg/Kg	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
BENZO (B,K) FLUORANTENO	No detectado	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
BENZO (A) PIRENO	No detectado	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
BENZO (G,H,I) PERILENO	No detectado	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
DIBENZO (A,H) ANTRACENO	No detectado	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
INDENO (1,2,3-CD) PIRENO	No detectado	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
INSTRUMENTAL UTILIZADO					
Nombre	Marca/Modelo	N° serie			
Cromatografo Gaseoso (TCD - FID)	Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser	U500004018			
Digestor a Microondas	CEM MARS 6	MJ3283			
Espectrometro de Absorción Atómica	Thermo MB	650931			
Cromatografo con Detector Selectivo de Masas	Agilent Technologies AT7880A / AT5975C	CN10843090/ US83120999			
RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS					
OBSERVACIONES					
-					
FIRMAS RESPONSABLES					


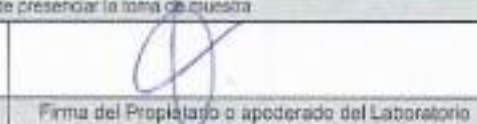
Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

 Ing. D. Alonso Técnico	 Lic. Luis E. Arsch Director Técnico FIR 10000 0540
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Cs. Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Anexo original ANEXO TV Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 000581754					
Fecha de Expedición		23/09/2020							
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA							
Certificado de habilitación N°		85							
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS									
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M						
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA						
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---							
Localidad	NECOCHEA		Código Postal	7630					
Partido	NECOCHEA		Telefono/Fax						
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA									
Apellido y Nombre	MENDES MARTIN		DNI	31293296					
Título Habilitante			Matrícula Provincial o Resolución Habilitante						
Apellido y Nombre	MENDES MARTIN		DNI	31293296					
Título Habilitante	Muestreador (Curso RETOMA)		Matrícula Provincial o Resolución Habilitante						
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	23/09/2020	Hora Inicial	00:00	Líquida		Sólida/Semisólida	X	Aire	
		Hora Final	00:00	Emisión Gaseosa		Superficiales		Acidas	
LUGAR DE EXTRACCIÓN									
Coordenadas	Latitud 34° 33' 24,61" S - Longitud 58° 44' 8,82" O								
Denominação	SS13 - 2,2m Submuestra de muestra extraída el 05/08/2020 CC 576995								
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO									
Sólidos/Semisólidos	Suelo:		Profundidad de Extracción		Barros		Sedimentos	Residuos	
	SI	NO	2,2		SI	NO	SI	NO	SI
Aspecto:									
PARAMETROS A MUESTREAR									
Análisis	Metodología Toma Muestra		Tipo y Material del Envase	Volamen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo				
HC ALIFATICOS TOTALES >C5-C35	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g	-				
HIDROCARBUROS ALIFATICOS C5 - C6	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g	-				
HIDROCARBUROS ALIFATICOS >C6 - C8	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g	-				
HIDROCARBUROS ALIFATICOS >C8-C10	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g	-				
HIDROCARBUROS ALIFATICOS DISCRIMINADOS >nC10 to nC12	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g	-				
HIDROCARBUROS ALIFATICOS DISCRIMINADOS >nC12 to nC16	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g	-				
HIDROCARBUROS ALIFATICOS DISCRIMINADOS >nC16 to nC21	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g	-				
HIDROCARBUROS ALIFATICOS >C21-C35	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g	-				
HC AROMATICOS TOTALES C6-C35	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g	-				
HIDROCARBUROS AROMATICOS (C6-C7)	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g	-				
HIDROCARBUROS AROMATICOS (C7-C8)	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g	-				
HIDROCARBUROS AROMATICOS (C8-C10)	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g	-				
HIDROCARBUROS AROMATICOS (C10-C12)	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g	-				
HIDROCARBUROS AROMATICOS (C12-C16)	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g	-				
HIDROCARBUROS AROMATICOS (C16-C21)	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g	-				
HIDROCARBUROS AROMATICOS (C21-C35)	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g	-				
INSTRUMENTAL DE MUESTREO									
Nombre		Marca/Modelo		N° serie					
Barren tipo helicoidal									
Perforador mecánico sugar con vistago hueco									
Scoop (pala)									

Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

FIRMAS RESPONSABLES			
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales			
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presentar la toma de muestra			
			
Firma y Sello Director Técnico o Co-Director Técnico		Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio	
Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	23/09/2020	00:00	5

Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000496966	
Fecha de Expedición		23/09/2020			
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA			
Certificado de habilitación N°		85			
N° Certificado de Cadena de Custodia		0000581754			
Fecha de Extracción de la Muestra		23/09/2020			
Fecha de Recepción de la Muestra		23/09/2020			
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M		
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA		
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---			
Localidad		NECOCHEA	Código Postal	7630	
Partido		NECOCHEA	Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida		Sólida/Semisólida		X	Aire
Emisión Gaseosa		Superficie			Aceites
Conservación de la muestra		4°C ± 2°C			
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
SS13 - 2.2m Submuestra de muestra extraída el 05/09/2020 CC 576995					
RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS					
Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Limite de Detección del Método o Técnica	Limite de Cuantificación	
HC ALIFATICOS TOTALES >C5-C35	4141 mg/Kg	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS ALIFATICOS C5 - C6	No detectado	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS ALIFATICOS >C6 - C8	No detectado	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS ALIFATICOS >C8-C10	36 mg/Kg	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS ALIFATICOS DISCRIMINADOS >nC 10 to nC12	321 mg/Kg	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS ALIFATICOS DISCRIMINADOS >nC 12 to nC16	1256 mg/Kg	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS ALIFATICOS DISCRIMINADOS >nC16 to nC21	1594 mg/Kg	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS ALIFATICOS >C21-C35	927 mg/Kg	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HC AROMATICOS TOTALES C6-C35	1012 mg/Kg	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS (C6-C7)	No detectado	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS (C7-C8)	No detectado	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS (C8-C10)	No detectado	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS (C10-C12)	76 mg/Kg	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS (C12-C16)	312 mg/Kg	TNRCC 1006	10 mg/Kg		

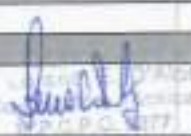
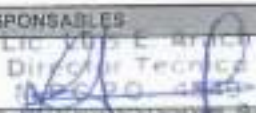
Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

HIDROCARBUROS AROMÁTICOS (C16-C21)	395 mg/Kg	TNRCC 1008	10 mg/Kg	
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS (C21-C36)	227 mg/Kg	TNRCC 1008	10 mg/Kg	
INSTRUMENTAL UTILIZADO				
Nombre		Marca/Modelo	N° serie	
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPD)		Shimadzu 2010-PLUS	C 11804906166	
RESULTADOS ANALITICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS				
OBSERVACIONES				
-				
FIRMAS RESPONSABLES				
 INC. X... C... 1117		 Lic. Luis E. Arach Director Técnico 11170-1810		
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo		Firma y Sello del Director Técnico o Coordinador Técnico o Apoderado o Resp. Técnico		

Anexo original ANEXO IV Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0009576096			
Fecha de Expedición		04/09/2020					
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA					
Certificado de habilitación N°		85					
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS							
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M				
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA				
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---					
Localidad		NECOCHEA	Código Postal		7630		
Partido		NECOCHEA	Telefono/Fax				
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA							
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31293296	
Título Habilitante				Matrícula Provincial o Registro Habitante			
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31293296	
Título Habilitante		Muestreador (Curso RETOMA)		Matrícula Provincial o Registro Habitante			
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)			
Fecha de Extracción de la Muestra	05/09/2020	Hora Inicial	10:21	Líquida		Sólida/Semi-sólida	X
		Hora Final	10:22	Emisión Gaseosa		Superficie	
Aspecto							
Aspecto							
LUGAR DE EXTRACCIÓN							
Coordenadas		Latitud 38° 33' 24.57" S - Longitud 58° 44' 8.99" O					
Denominación		SS14 - 1,2m					
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO							
Sólidos/Semi-sólidos	Oveas		Profundidad de Extracción		Gases		Sedimentos
	SI	NO	1,2		SI	NO	SI
Aspecto							
PARAMETROS A MUESTREAR							
Análisis	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo			
HIIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
BENCENO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
TOLUENO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
ETILBENCENO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
XILENO TOTAL	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
INSTRUMENTAL DE MUESTREO							
Nombre		Marca/Modelo		N° serie			
Baren tipo helicoidal							
Perforador mecánico auger con vástago hueco							
Scoop (pala)							
FIRMAS RESPONSABLES							
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales.							
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra							
Lic. E. A. ...		D. ...		Firma del Propietario apoderado del Laboratorio			
Firma del Solo Director Técnico o Co-Director Técnico							
Recepción de la muestra en el laboratorio		Fecha		Hora		Temperatura	
		07/09/2020		10:00		5	

Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000496890	
Fecha de Expedición			23/09/2020		
Laboratorio Interviniente			FIX SUDAMERICANA SA		
Certificado de habilitación N°			85		
N° Certificado de Cadena de Custodia			0000576996		
Fecha de Extracción de la Muestra			05/09/2020		
Fecha de Recepción de la Muestra			07/09/2020		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	20-05393060/9	Razón Social	VILLAR, M		
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA		
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: -- Km: --			
Localidad		NECOCHEA	Código Postal	7630	
Partido		NECOCHEA	Telefono/Fax		
MATRIZ (MARGAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida		Sólida/Semisólida		X	Aire
Emisión Gaseosa		Superficie			Asfalto
Conservación de la muestra		4°C ± 2°C			
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
SS14 - 1,2m					
RESULTADOS ANALITICOS PROPIOS					
Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	6080 mg/Kg	TNRCC 1005	50 mg/Kg		
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
TOLUENO	0.14 mg/Kg	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
ETILBENCENO	0.28 mg/Kg	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
INSTRUMENTAL UTILIZADO					
Nombre		Marca/Modelo	N° serie		
Cromatógrafo Gaseoso (TCD - FID)		Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser	US00004018		
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPD)		Shimadzu 2010-PLUS	C 11804906168		
RESULTADOS ANALITICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS					
OBSERVACIONES					
-					
FIRMAS RESPONSABLES					
 Ing. ... Prof. o Técnico a cargo del Ensayo		 Lic. ... Director Técnico			
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo		Firma y Sello del Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico			

Anexo original ANEXO IV Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0000581696							
Fecha de Expedición		23/09/2020									
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA									
Certificado de habilitación N°		85									
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS											
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M								
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA								
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---									
Localidad	NECOCHEA			Código Postal	7630						
Partido	NECOCHEA			Telefono/Fax							
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA											
Apellido y Nombre	MENDES MARTIN			DNI	31293296						
Título Habilitante				Matricula Provincial o Registro Habilitante							
Apellido y Nombre	MENDES MARTIN			DNI	31293296						
Título Habilitante	Muestreador (Curso RETOMA)			Matricula Provincial o Registro Habilitante							
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)							
Fecha de Extracción de la Muestra	23/09/2020	Hora Inicial	00:00	Líquida		Sólida/Semisólida	X	Ara			
		Hora Final	00:00	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites			
LUGAR DE EXTRACCIÓN											
Coordenadas	Latitud 38° 33' 24.67" S - Longitud 58° 44' 8.90" O										
Denominación	SS 14 - 1,2m Submuestra de muestra extraída el 09/09/2020 CD 676966										
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO											
Sólidos/Semisólidos	Suelos		Profundidad de Extracción			Barros		Sedimentos		Residuos	
	SI	NO	1,2			SI	NO	SI	NO	SI	NO
		Aspecto									
PARÁMETROS A MUESTREAR											
Análisis	Metodología Toma Muestra			Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo					
METIL TERT-BUTIL ÉTER (MTBE)	ASTM D 4700			Frasco vidrio	250 g	-					
PLOMO	ASTM D 4700			Frasco vidrio	250 g	-					
NAFTELENO	ASTM D 4700			Frasco vidrio	250 g	-					
ACENAFTELENO	ASTM D 4700			Frasco vidrio	250 g	-					
ACENAFTEÑO	ASTM D 4700			Frasco vidrio	250 g	-					
FLUORENO	ASTM D 4700			Frasco vidrio	250 g	-					
FENANTRENO	ASTM D 4700			Frasco vidrio	250 g	-					
ANTRACENO	ASTM D 4700			Frasco vidrio	250 g	-					
FLUORANTENO	ASTM D 4700			Frasco vidrio	200 g	-					
PIRENO	ASTM D 4700			Frasco vidrio	250 g	-					
BENZO (A) ANTRACENO	ASTM D 4700			Frasco vidrio	250 g	-					
CRISENO	ASTM D 4700			Frasco vidrio	250 g	-					
BENZO (B,K) FLUORANTENO	ASTM D 4700			Frasco vidrio	250 g	-					
BENZO (A) PIRENO	ASTM D 4700			Frasco vidrio	250 g	-					
BENZO (G,H,I) PÉRELENO	ASTM D 4700			Frasco vidrio	250 g	-					
DIBENZO (A,H) ANTRACENO	ASTM D 4700			Frasco vidrio	250 g	-					
INDENO (1,2,3-CD) PIRENO	ASTM D 4700			Frasco vidrio	250 g	-					
INSTRUMENTAL DE MUESTREO											
Nombre				Marca/Modelo				N° serie			
Barra tipo helicoidal											
Perforador mecánico auger con vistago hueco											
Scoop (200g)											

Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

FIRMAS RESPONSABLES			
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales.			
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra			
Vic. Luis E. Arsch Director Técnico			
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico		Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio	
Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	23/09/2020	00:00	5


Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000496933	
Fecha de Expedición			23/09/2020		
Laboratorio Interviniente			FIX SUDAMERICANA SA		
Certificado de habilitación N°			85		
N° Certificado de Cadena de Custodia			0000581698		
Fecha de Extracción de la Muestra			23/09/2020		
Fecha de Recepción de la Muestra			23/09/2020		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M		
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA		
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---			
Localidad		NECOCHEA	Código Postal	7630	
Partido		NECOCHEA	Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida		Sólida/Semisólida		X	Aire
Emisión Gaseosa		Superficie			Aceites
Conservación de la muestra		4°C ± 2°C			
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
SS 14 - 1,2m Submuestra de muestra extraída el 05/09/2020 CC 576696					
RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS					
Análito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación	
METIL TERT-BUTIL ETER (MTBE)	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
PLOMO	No detectado	EPA 7420 (SW 846 - CH 3.3)	5 mg/Kg		
NAFTALENO	No detectado	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
ACENAFTILENO	No detectado	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
ACENAFTENO	No detectado	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
FLUORENO	No detectado	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
FENANTRENO	No detectado	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
ANTRACENO	No detectado	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
FLUORANTENO	No detectado	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
PIRENO	No detectado	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
BENZO (A) ANTRACENO	No detectado	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
CRISENO	No detectado	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
BENZO (B,K) FLUORANTENO	No detectado	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
BENZO (A) PIRENO	No detectado	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
BENZO (G,H,I) PERILENO	No detectado	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
DIBENZO (A,H) ANTRACENO	No detectado	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
INDENO (1,2,3-CD) PIRENO	No detectado	EPA 8270	0.5 mg/Kg		
INSTRUMENTAL UTILIZADO					
Nombre		Marca/Modelo	N° serie		
Cromatografo Gaseoso (TCD - FID)		Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser	U500004018		
Digestor a Microondas		CEM MARS 6	M.J3283		
Espectrometro de Absorción Atómica		Thermo MS	650931		
Cromatografo con Detector Selectivo de Masas		Agilent Technologies AT7890A / AT5975C	CN10843090/ US83120999		
RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS					
OBSERVACIONES					
-					
FIRMAS RESPONSABLES					

Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

ING.  Director Técnico C.P.O. 4849 FIX S.A.	Lic. Luis E. Arach Director Técnico C.P.O. 4849 FIX S.A.
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co-Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0000581760			
Fecha de Expedición:		23/09/2020					
Laboratorio Intervenido:		FIX SUDAMERICANA SA					
Certificado de habilitación N°:		B5					
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS:							
CUIT	20-05393080/9	Razón Social		VILLAR, M			
Id Estab	00057890	Estab/Planta		UNICA			
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---					
Localidad		NECOCHEA		Código Postal		7630	
Partido		NECOCHEA		Telefono/Fax			
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA							
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31293296	
Titulo Habilitante				Matricula Provincial o Registro Habilitante			
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31293296	
Titulo Habilitante		Muestreador (Curso RETOMA)		Matricula Provincial o Registro Habilitante			
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)			
Fecha de Extracción de la Muestra		23/09/2020		Hora Inicial		00:00	
		Hora Final		00:00			
		Líquida		Sólida/Semisólida		X	
		Emisión Gaseosa		Superficie		Aire	
						Aceite	
LUGAR DE EXTRACCIÓN							
Coordenadas		Latitud 38° 33' 24,67" S - Longitud 58° 44' 8,99" O					
Denominación		SS14 - 1,2m Submuestra de muestra extraída el 06/09/2020 CC 676996					
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO							
Sólidos/Semisólidos		Sólidos		Profundidad de Extracción		Sólidos	
		SI NO		1,2		SI NO	
		Aspecto				Sedimentos	
						SI NO	
						Residuos	
						SI NO	
PARAMETROS A MUESTREAR							
Análisis	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volúmen o peso de la muestra	Precloro	N°/Rótulo		
HC ALIFATICOS TOTALES >C5-C35	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
HIDROCARBUROS ALIFATICOS C5 - C5	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
HIDROCARBUROS ALIFATICOS >C5 - C8	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
HIDROCARBUROS ALIFATICOS >C8-C10	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
HIDROCARBUROS ALIFATICOS DISCRIMINADOS >nC10 to nC12	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
HIDROCARBUROS ALIFATICOS DISCRIMINADOS >nC12 to nC18	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
HIDROCARBUROS ALIFATICOS DISCRIMINADOS >nC18 to nC21	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
HIDROCARBUROS ALIFATICOS >C21-C35	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
HC AROMATICOS TOTALES C6-C35	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
HIDROCARBUROS AROMATICOS (C6-C7)	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
HIDROCARBUROS AROMATICOS (C7-C8)	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
HIDROCARBUROS AROMATICOS (C8-C10)	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
HIDROCARBUROS AROMATICOS (C10-C12)	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
HIDROCARBUROS AROMATICOS (C12-C16)	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
HIDROCARBUROS AROMATICOS (C16-C21)	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
HIDROCARBUROS AROMATICOS (C21-C35)	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
INSTRUMENTAL DE MUESTREO							
Nombre		Marca/Modelo		N° serie			
Barran tipo helicoidal							
Perforador mecánico auger con vástago hueco							
Scoop (pala)							

Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

FIRMAS RESPONSABLES			
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales.			
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra			
 Luis E. Arago Director Técnico PEPO 349			
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico		Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio	
Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	23/05/2020	00:00	5

Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000496968	
Fecha de Expedición			23/09/2020		
Laboratorio Interviniente			FIX SUDAMERICANA SA		
Certificado de habilitación N°			85		
N° Certificado de Cadena de Custodia			0000581780		
Fecha de Extracción de la Muestra			23/09/2020		
Fecha de Recepción de la Muestra			23/09/2020		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M		
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA		
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---			
Localidad		NECOCHEA	Código Postal	7630	
Partido		NECOCHEA	Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida		Sólida/Semisólida		X	Aire
Emisión Gaseosa		Superficie			Acetiles
Conservación de la muestra		4°C ± 2°C			
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
SS14 - 1.2m Submuestra de muestra extraída el 05/09/2020 CC 576996					
RESULTADOS ANALITICOS PROPIOS					
Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Limite de Detección del Método o Técnica	Limite de Cuantificación	
HC ALIFATICOS TOTALES >C5-C35	3863 mg/Kg	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS ALIFATICOS C5 - C8	No detectado	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS ALIFATICOS >C8 - C8	No detectado	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS ALIFATICOS >C8-C10	42 mg/Kg	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS ALIFATICOS DISCRIMINADOS >nC10 to nC12	285 mg/Kg	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS ALIFATICOS DISCRIMINADOS >nC12 to nC16	1334 mg/Kg	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS ALIFATICOS DISCRIMINADOS >nC16 to nC21	1406 mg/Kg	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS ALIFATICOS >C21-C35	812 mg/Kg	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HC AROMATICOS TOTALES C6-C35	945 mg/Kg	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS (C6-C7)	No detectado	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS (C7-C8)	No detectado	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS (C8-C10)	No detectado	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS (C10-C12)	69 mg/Kg	TNRCC 1006	10 mg/Kg		
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS (C12-C16)	327 mg/Kg	TNRCC 1006	10 mg/Kg		



Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

HIDROCARBUROS AROMÁTICOS (C16-C21)	348 mg/Kg	TNRCC 1006	10 mg/Kg	
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS (C21-C35)	202 mg/Kg	TNRCC 1006	10 mg/Kg	
INSTRUMENTAL UTILIZADO				
Nombre		Marca/Modelo	N° serie	
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPD)		Shimadzu 2010-PLUS	C 11804906166	
RESULTADOS ANALITICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS				
OBSERVACIONES				
-				
FIRMAS RESPONSABLES				
				
Firma y Sello del Prof. Técnico a cargo del Ensayo		Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado a Resp. Técnico		

Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0000576997			
Fecha de Expedición		04/09/2020					
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA					
Certificado de habilitación N°		85					
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS							
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M				
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA				
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---					
Localidad		NECOCHEA	Código Postal		7630		
Partido		NECOCHEA	Telefono/Fax				
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA							
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN	DNI		31293296		
Título Habilitante				Matrícula Provincial o Registro Habilitante			
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN	DNI		31293296		
Título Habilitante		Muestreador (Curso RETOMA)		Matrícula Provincial o Registro Habilitante			
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)			
Fecha de Extracción de la Muestra	05/09/2020	Hora Inicial	10:35	Líquida		Sólida/Semi-sólida	X
		Hora Final	10:36	Emisión Gaseosa		Superficial	
						Aire	
						Acetatos	
LUGAR DE EXTRACCIÓN							
Coordenadas		Latitud 38° 33' 24.63" S - Longitud 58° 44' 8.46" O					
Denominación		SS15 - 1,5m					
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO							
Sólido/Semi-sólido	Sólido		Profundidad de Extracción		Barros		Sedimentos
	SI	NO	1,5		SI	NO	SI
Aspecto							
PARÁMETROS A MUESTREAR							
Análisis		Metodología Toma Muestra		Tipo y Material del Envase		Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETRÓLEO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g	-
BENCENO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g	-
TOLUENO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g	-
ETILBENCENO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g	-
XILENO TOTAL		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g	-
INSTRUMENTAL DE MUESTREO							
Nombre		Marca/Modelo			N° serie		
Barren tipo helicoidal							
Perforador mecánico auger con vástago hueco							
Scoop (pala)							
FIRMAS RESPONSABLES							
Declaro que la toma de muestra se realizó con la empresa operando en condiciones normales							
Firma de Empresa, Subcontrato o Responsable de presencia a toma de muestra							
Lic. Luis E. Arzuffi Director Técnico COPRO. 4819							
Firma y Sello Director Técnico o Co-Director Técnico				Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio			
Recepción de la muestra en el laboratorio		Fecha		Hora		Temperatura	
		07/09/2020		10:00		5	



Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000496894	
Fecha de Expedición		23/09/2020			
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA			
Certificado de habilitación N°		85			
N° Certificado de Cadena de Custodia		0000576997			
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020			
Fecha de Recepción de la Muestra		07/09/2020			
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M		
Id Estab	00057690	Estab/Planta	UNICA		
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---			
Localidad	NECOCHEA		Código Postal	7630	
Partido	NECOCHEA		Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida		Sólida/Semisólida	X	Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Acotas	
Conservación de la muestra		4°C ± 2°C			
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
SS15 - 1,5m					
RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS					
Análito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Limite de Detección del Método o Técnica	Limite de Cuantificación	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	TNROC 1005	50 mg/Kg		
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
TOLUENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
ETILBENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
INSTRUMENTAL UTILIZADO					
Nombre	Marca/Modelo	N° serie			
Cromatógrafo Gaseoso (TCD - FID)	Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser	US00004018			
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPD)	Shimadzu 2010-PLUS	C 11804906166			
RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS					
OBSERVACIONES					
-					
FIRMAS RESPONSABLES					
 Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo		 Firma y Sello del Director, Técnico u Apoderado o Resp. Técnico			



Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0000575998							
Fecha de Expedición		04/09/2020									
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA									
Certificado de habilitación N°		85									
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS:											
CUIT	20-05393000/9	Razón Social	VILLAR, M								
Id Estab	00057990	Estab/Planta	UNICA								
Dirección		Calle: 58 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---									
Localidad		NECOCHEA		Código Postal		7630					
Partido		NECOCHEA		Telefono/Fax							
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA											
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31283298					
Titulo Habilitante				Matrícula Provincial o Registro Habilitante							
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31283298					
Titulo Habilitante		Muestreador (Curso RETOMA)		Matrícula Provincial o Registro Habilitante							
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)							
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020		Hora Inicial		10:41					
				Hora Final		10:42					
				Líquida		<input type="checkbox"/>					
				Emission Gaseosa		<input type="checkbox"/>					
				Sólida/Semisólida		<input checked="" type="checkbox"/>					
				Superficia		<input type="checkbox"/>					
				Aire		<input type="checkbox"/>					
				Aceites		<input type="checkbox"/>					
LUGAR DE EXTRACCIÓN											
Coordenadas		Latitud 36° 33' 24.70" S - Longitud 58° 44' 5.81" O									
Denominación		SS16 - 2.8m									
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO											
Sólidos/Semisólidos		Súacos		Profundidad de Extracción		Barros		Sedimentos		Residuos	
		SI	NO	2.8		SI	NO	SI	NO	SI	NO
		Aspecto									
PARÁMETROS A MUESTREAR											
Análisis		Metodología Toma Muestra			Tipo y Material del Envase		Volumen o peso de la muestra		Precinto N°/Rótulo		
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO		ASTM D 4700			Frasco de vidrio		250 g		-		
BENCENO		ASTM D 4700			Frasco de vidrio		250 g		-		
TOLUENO		ASTM D 4700			Frasco de vidrio		250 g		-		
ETILBENCENO		ASTM D 4700			Frasco de vidrio		250 g		-		
XILENO TOTAL		ASTM D 4700			Frasco de vidrio		250 g		-		
INSTRUMENTAL DE MUESTREO											
Nombre			Marca/Modelo			N° serie					
Barran tipo helicoidal											
Perforador mecánico auger con vástago hueco											
Scoop (pea)											
FIRMAS RESPONSABLES											
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales											
Lic. Luis E. Pardo Director Técnico M.P.C. O. 4849				Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra							
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico				Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio							
Recepción de la muestra en el laboratorio				Fecha		Hora		Temperatura			
				07/09/2020		10:00		5			

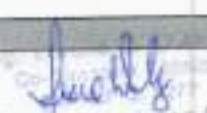

Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME		N°: 0000496895		
Fecha de Expedición		23/09/2020		
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA		
Certificado de habilitación N°		85		
N° Certificado de Cadena de Custodia		0000576998		
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020		
Fecha de Recepción de la Muestra		07/09/2020		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS				
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M	
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA	
Dirección Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---				
Localidad	NECOCHEA	Código Postal	7630	
Partido	NECOCHEA	Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)				
Líquida		Sólida/Semisólida	X	
Emisión Gaseosa		Superficie		
Conservación de la muestra		4°C ± 2°C		
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA				
SS16 - 2.6m				
RESULTADOS ANALITICOS PROPIOS				
Análisis	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	TNROC 1005	50 mg/Kg	
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg	
TOLUENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg	
ETILBENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg	
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg	
INSTRUMENTAL UTILIZADO				
Nombre	Marca/Modelo	N° serie		
Cromatógrafo Gaseoso (TCD - FID)	Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser	US00004018		
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPD)	Shimadzu 2010-PLUS	C 11804906166		
RESULTADOS ANALITICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS				
OBSERVACIONES				
FIRMAS RESPONSABLES				
 Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo		 Firma y Sello del Director Técnico o de Director Técnico Apoderado o Resp. Técnico		


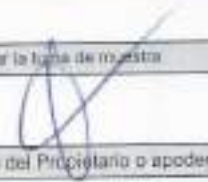
Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0000576999			
Fecha de Expedición		04/09/2020					
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA					
Certificado de habilitación N°		85					
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS							
CUIT	20-05399080/9	Razón Social	VILLAR, M				
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA				
Dirección		Calle: 69 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---					
Localidad		NECOCHEA	Código Postal		7630		
Partido		NECOCHEA	Telefono/Fax				
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA							
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31293296	
Título Habilitante				Matrícula Provincial o Registro Habilitante			
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31293296	
Título Habilitante		Muestrador (Curso RETOMA)		Matrícula Provincial o Registro Habilitante			
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)			
Fecha de Extracción de la Muestra	05/09/2020	Hora Inicial	10:51	Líquida		Sólida/Semi-sólida	X
		Hora Final	10:52	Emisión Gaseosa		Superficial	
						Aire	
						Acidos	
LUGAR DE EXTRACCIÓN							
Coordenadas		Latitud 35° 33' 24.81" S - Longitud 58° 44' 8.77" O					
Denominación		SS17 - 1.2m					
DETALLES DEL DUCTO Ó CUERPO MUESTRADO							
Sólida/Semi-sólida	Diámetro		Profundidad de Extracción		Barros		Sedimentos
	SI	NO	1.2		SI	NO	SI
Aspecto							
PARÁMETROS A MUESTREAR							
Análisis		Metodología Toma Muestra		Tipo y Material del Envase		Volumen o peso de la muestra	
PRECINTO N°/Rótulo							
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g	
BENCENO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g	
TOLUENO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g	
ETILBENCENO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g	
XILENO TOTAL		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g	
INSTRUMENTAL DE MUESTREO							
Nombre		Marca/Modelo		N° serie			
Baren tipo helicoidal							
Perforador mecánico auger con volante hueco							
Scoop (pala)							
FIRMAS RESPONSABLES							
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales							
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presencia de la toma de muestra							
Lic. Luis E. ... Director Técnico M.P.C.P.O. 349 FIX SUDAMERICANA S.A.							
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico				Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio			
Recepción de la muestra en el laboratorio		Fecha		Hora		Temperatura	
		07/09/2020		10:00		5	



Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME		N°: 0000496898		
Fecha de Expedición		23/09/2020		
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA		
Certificado de habilitación N°		85		
N° Certificado de Cadena de Custodia		0000576999		
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020		
Fecha de Recepción de la Muestra		07/09/2020		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS				
CUIT	20-06393080/9	Razón Social	VILLAR, M	
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA	
Dirección	Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: -- Km: --			
Localidad	NECOCHEA	Código Postal	7630	
Partido	NECOCHEA	Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)				
Líquida	<input type="checkbox"/>	Sólida/Semisólida	<input checked="" type="checkbox"/>	
Emisión Gaseosa	<input type="checkbox"/>	Superficia	<input type="checkbox"/>	
Conservación de la muestra	4°C ± 2°C			
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA				
SS17 - 1.2m				
RESULTADOS ANALITICOS PROPIOS				
Análito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	1447 mg/Kg	TNRCC 1005	50 mg/Kg	
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg	
TOLUENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg	
ETILBENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg	
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg	
INSTRUMENTAL UTILIZADO				
Nombre	Marca/Modelo	N° serie		
Cromatógrafo Gaseoso (TCD - FID)	Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser	US00004018		
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPD)	Shimadzu 2010-PLUS	C 11804906166		
RESULTADOS ANALITICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS				
OBSERVACIONES				
-				
FIRMAS RESPONSABLES				
				
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo		Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico		

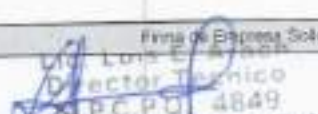

Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0000577000							
Fecha de Expedición		04/09/2020									
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA									
Certificado de habilitación N°		85									
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS											
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M								
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA								
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---									
Localidad	NECOCHEA			Código Postal	7630						
Partido	NECOCHEA			Telefono-Fax							
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA											
Apellido y Nombre	MENDES MARTIN		DNI	31293296							
Título Habilitante			Matrícula Provincial o Registro Habilitante								
Apellido y Nombre	MENDES MARTIN		DNI	31293296							
Título Habilitante	Muestreador (Curso RETOMA)		Matrícula Provincial o Registro Habilitante								
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)							
Fecha de Extracción de la Muestra	05/09/2020	Hora Inicial	11:02	Líquida		Sólida/Semisolida	X	Aire			
		Hora Final	11:03	Emisión Gaseosa		Superficie		Acueros			
LUGAR DE EXTRACCIÓN											
Coordenadas	Latitud 38° 33' 24.81" S - Longitud 58° 44' 8.47" O										
Denominación	SS18 - 1.5m										
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO:											
Sólidos/Semisolados	Suma		Profundidad de Extracción		Barros		Sedimentos		Residuos		
	SI	NO	1.5		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Aspecto											
PARÁMETROS A MUESTREAR											
Análisis	Metodología Toma Muestra			Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Código					
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETRÓLEO	ASTM D 4700			Frasco de vidrio	250 g	-					
BENCENO	ASTM D 4700			Frasco de vidrio	250 g	-					
TOLUENO	ASTM D 4700			Frasco de vidrio	250 g	-					
ETILBENCENO	ASTM D 4700			Frasco de vidrio	250 g	-					
XILENO TOTAL	ASTM D 4700			Frasco de vidrio	200 g	-					
INSTRUMENTAL DE MUESTREO											
Nombre		Marca/Modelo			N° serie						
Barrido tipo helicoidal											
Perforador mecánico auger con vástago hueco											
Scoop (pala)											
FIRMAS RESPONSABLES											
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales											
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra											
 Luis E. Aragón Director Técnico C.P. 4149				 Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio							
Firma del Bello Director Técnico o Co-Director Técnico				Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio							
Recepción de la muestra en el laboratorio		Fecha	Hora	Temperatura							
		07/09/2020	10:00	5							



Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000496899	
Fecha de Expedición			23/09/2020		
Laboratorio Interviniente			FIX SUDAMERICANA SA		
Certificado de habilitación N°			85		
N° Certificado de Cadens de Custodia			0000577000		
Fecha de Extracción de la Muestra			05/09/2020		
Fecha de Recepción de la Muestra			07/09/2020		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	20-05360000/9	Razón Social	VILLAR, M		
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA		
Dirección	Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---				
Localidad	NECOCHEA		Código Postal	7630	
Partido	NECOCHEA		Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida	<input type="checkbox"/>	Sólida/Semisólida	<input checked="" type="checkbox"/>	Aire	<input type="checkbox"/>
Emisión Gaseosa	<input type="checkbox"/>	Superficie	<input type="checkbox"/>	Acelos	<input type="checkbox"/>
Conservación de la muestra	4°C ± 2°C				
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
SS18 - 1.5m					
RESULTADOS ANALITICOS PROPIOS					
Análito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Limite de Detección del Método o Técnica	Limite de Cuantificación	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	300 mg/Kg	TNRCC 1005	50 mg/Kg		
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
TOLUENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
ETILBENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
INSTRUMENTAL UTILIZADO					
Nombre	Marca/Modelo	N° serie			
Cromatografía Gaseosa (TCD - FID)	Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser	US00004018			
Cromatografía gaseosa (FID - FPO)	Shimadzu 2010-PLUS	C 11804906169			
RESULTADOS ANALITICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS					
OBSERVACIONES					
-					
FIRMAS RESPONSABLES					
 Prof. o Técnico a cargo del Ensayo			 Director Técnico o Co-Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico		
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo			Firma y Sello Director Técnico o Co-Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico		

Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 000577001							
Fecha de Expedición:		04/09/2020									
Laboratorio Interviniente:		FIX SUDAMERICANA SA									
Certificado de habilitación N°:		B5									
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS											
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M								
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA								
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---									
Localidad		NECOCHEA			Código Postal		7630				
Partido		NECOCHEA			Telefono/Fax						
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA											
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31293296					
Título Habilitante				Matrícula Provincial o Registro Habilitante							
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN		DNI		31293296					
Título Habilitante		Muestreador (Curso RETOMA)		Matrícula Provincial o Registro Habilitante							
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)							
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020		Hora Inicial		13:12					
				Hora Final		13:13					
				Líquida		<input type="checkbox"/>					
				Sólida/Semisólida		<input checked="" type="checkbox"/>					
				Emisión Gaseosa		<input type="checkbox"/>					
				Superficial		<input type="checkbox"/>					
				Aire		<input type="checkbox"/>					
				Aceites		<input type="checkbox"/>					
LUGAR DE EXTRACCIÓN											
Coordenadas		Latitud 36° 33' 24.07" S - Longitud 58° 44' 9.05" O									
Denominación		SS19 - 0.5m									
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO											
Sólidos/Semisólidos		Sólidos		Profundidad de Extracción		Barros		Sedimentos		Residuos	
		SI	NO	0.5		SI	NO	SI	NO	SI	NO
Aspecto											
PARÁMETROS A MUESTREAR											
Análisis		Metodología Toma Muestra		Tipo y Material del Envase		Volumen o peso de la muestra		Precinto N°/Rótulo			
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g		-			
BENCENO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g		-			
TOLUENO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g		-			
ETILBENCENO		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g		-			
XILENO TOTAL		ASTM D 4700		Frasco de vidrio		250 g		-			
INSTRUMENTAL DE MUESTREO											
Nombre		Marca/Modelo			N° serie						
Barren tipo helicoidal											
Perforador mecánico auger con vistago husco											
Scoop (pala)											
FIRMAS RESPONSABLES											
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales											
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de proveer la toma de muestra											
 Luis E. Saech Director Técnico P.C.P.O. 4849											
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico				Firma del Propietario o Apoderado del Laboratorio							
Recepción de la muestra en el laboratorio		Fecha		Hora		Temperatura					
		07/09/2020		10:00		5					

Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME			N°: 0000496902	
Fecha de Expedición			23/09/2020	
Laboratorio Interviniente			FIX SUDAMERICANA SA	
Certificado de habilitación N°			85	
N° Certificado de Cadena de Custodia			0000577001	
Fecha de Extracción de la Muestra			05/09/2020	
Fecha de Recepción de la Muestra			07/09/2020	
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS				
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M	
Id Estab	00057890	Establ/Planta	UNICA	
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---		
Localidad	NECOCHEA	Código Postal	7630	
Partido	NECOCHEA	Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)				
Líquida	<input type="checkbox"/>	Sólida/Semisólida	<input checked="" type="checkbox"/>	Aire
Emisión Gaseosa	<input type="checkbox"/>	Superficie	<input type="checkbox"/>	Adhesivos
Conservación de la muestra		4°C ± 2°C		
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA				
SS19 - 0.5m				
RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS				
Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	TNRCC 1005	50 mg/Kg	
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg	
TOLUENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg	
ETILBENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg	
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg	
INSTRUMENTAL UTILIZADO				
Nombre	Marca/Modelo	N° serie		
Cromatógrafo Gaseoso (TCD - FID)	Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser	U500004018		
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPD)	Shimadzu 2010-PLUS	C 11804906166		
RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS				
OBSERVACIONES				
.				
FIRMAS RESPONSABLES				
				

FIX SUDAMERICANA S.A.

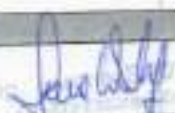

Anexo original

ANEXO "M"

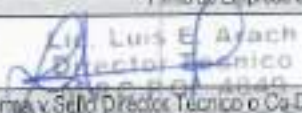
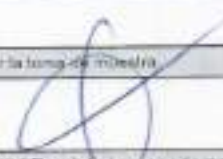
Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0000577002			
Fecha de Expedición		04/09/2020					
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA					
Certificado de habilitación N°		85					
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS							
CUIT	20-05303080/9	Razón Social	VILLAR, M				
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA				
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---					
Localidad	NECOCHEA		Código Postal	7630			
Partido	NECOCHEA		Telefono/Fax				
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA							
Apellido y Nombre	MENDES MARTIN		DNI	31293296			
Título Habilitante			Matrícula Provincial o Registro Habilitante				
Apellido y Nombre	MENDES MARTIN		DNI	31293296			
Título Habilitante	Muestrador (Curso RETOMA)		Matrícula Provincial o Registro Habilitante				
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)			
Fecha de Extracción de la Muestra	05/09/2020	Hora Inicial	13:05	Líquida		Sólida/Semi-sólida	X
		Hora Final	13:36	Emisión Gaseosa		Superficial	
						Aire	
						Acetes	
LUGAR DE EXTRACCIÓN							
Coordenadas	Latitud 38° 33' 24.25" S - Longitud 58° 44' 9.15" O						
Denominación	SS20 - 0.5m						
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO							
Sólidos/Semi-sólidos	Suelo		Profundidad de Extracción		Barros		Sedimentos
	SI	NO	0.5		SI	NO	SI NO SI NO
Aspecto							
PARÁMETROS A MUESTREAR							
Analito	Metodología Toma Muestra		Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo		
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	350 g	-		
BENCENO	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	350 g	-		
TOLUENO	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	350 g	-		
ETLBENCENO	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	250 g	-		
XILENO TOTAL	ASTM D 4700		Frasco de vidrio	350 g	-		
INSTRUMENTAL DE MUESTREO							
Nombre		Marca/Modelo		N° serie			
Barren tipo helicoidal							
Perforador mecánico sugar con vástago hueco							
Scoop (pala)							
FIRMAS RESPONSABLES							
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales							
Firma de la Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestras							
Lic. Juan P. Director Técnico 05/09/2020 FIX SUDAMERICANA S.A.							
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico				Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio			
Recepción de la muestra en el laboratorio				Fecha	Hora	Temperatura	
				07/09/2020	10:00	5	



Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000496904	
Fecha de Expedición			23/09/2020		
Laboratorio Interviniente			FIX SUDAMERICANA SA		
Certificado de habilitación N°			85		
N° Certificado de Cadena de Custodia			0000577002		
Fecha de Extracción de la Muestra			05/09/2020		
Fecha de Recepción de la Muestra			07/09/2020		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	20-05393060/9	Razón Social	VILLAR, M		
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA		
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---			
Localidad	NECOCHEA		Código Postal	7630	
Partido	NECOCHEA		Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida		Sólida/Semisólida	X	Aire	
Emisión Gaseosa		Superficia		Aceites	
Conservación de la muestra			4°C ± 2°C		
DENOMINACION DE LA MUESTRA					
SS20 - 0.5m					
RESULTADOS ANALITICOS PROPIOS					
Análito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Limite de Detección del Método o Técnica	Limite de Cuantificación	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	TNRCC 1005	50 mg/Kg		
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
TOLUENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
ETILBENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
INSTRUMENTAL UTILIZADO					
Nombre	Marca/Modelo	N° serie			
Cromatógrafo Gaseoso (TCD - FID)	Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser	US00004016			
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPD)	Shimadzu 2010-PLUS	C 11804906166			
RESULTADOS ANALITICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS					
OBSERVACIONES					
FIRMAS RESPONSABLES					
 Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo		 Director Técnico M.P.C.P.O. 1849 S.A.			
		Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico			

Anexo original ANEXO IV Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0000577003			
Fecha de Expedición		04/09/2020					
Laboratorio Interviniente		FOX SUDAMERICANA SA					
Certificado de habilitación N°		85					
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS							
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M				
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA				
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: — Km: —					
Localidad	NECOCHEA			Código Postal	7630		
Partido	NECOCHEA			Telefono/Fax			
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA							
Apellido y Nombre	MENDES MARTIN		ONI	31293296			
Título Habilitante			Matrícula Provincial o Registro Habilitante				
Apellido y Nombre	MENDES MARTIN		ONI	31293206			
Título Habilitante	Muestreador (Curso RETOMA)		Matrícula Provincial o Registro Habilitante				
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)			
Fecha de Extracción de la Muestra	05/09/2020	Hora Inicial	14:41	Líquido	Sólido/Semisólido	X	Aire
		Hora Final	14:42	Emisión Gaseosa	Superfície		Acelos
LUGAR DE EXTRACCIÓN							
Coordenadas	Latitud 36° 33' 24.51" S - Longitud 58° 44' 8.63" O						
Denominación	SS21 - 0.5m						
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO							
Sólidos/Semisólidos	Súscita		Profundidad de Extracción		Barros		Sedimentos
	SI	NO	0.5		SI	NO	SI
	Aspección				SI	NO	SI
PARAMETROS A MUESTREAR							
Análisis	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo			
HIPOCÁRBURROS TOTALES DEL PETRÓLEO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
BENCENO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
TOLUENO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
ETILBENCENO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
XILENO TOTAL	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
INSTRUMENTAL DE MUESTREO							
Nombre		Marca/Modelo		N° serie			
Barren tipo helicoidal							
Perforador mecánico auger con vástagos treco							
Scoop (pala)							
FIRMAS RESPONSABLES							
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales							
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra							
 Luis E. Ayach Director Técnico				 Firma del Proprietario o apoderado del Laboratorio			
Recepción de la muestra en el laboratorio				Fecha	Hora	Temperatura	
				07/08/2020	10:00	5	

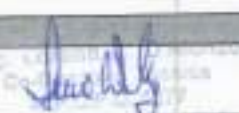
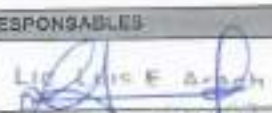
Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000496907	
Fecha de Expedición		23/09/2020			
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA			
Certificado de habilitación N°		85			
N° Certificado de Cadena de Custodia		0000577003			
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020			
Fecha de Recepción de la Muestra		07/09/2020			
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M		
Id Estab	00057890	Establ/Planta	UNICA		
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: -- Km: --			
Localidad		NECOCHEA	Código Postal	7630	
Partido		NECOCHEA	Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida		Sólida/Semisólida		X	Aire
Emisión Gaseosa		Superficie			Abaltes
Conservación de la muestra		4°C ± 2°C			
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
BS21 - 0.5m					
RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS					
Análito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	TNRCC 1005	50 mg/Kg		
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
TOLUENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
ETILBENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
INSTRUMENTAL UTILIZADO					
Nombre		Marca/Modelo	N° serie		
Cromatógrafo Gaseoso (TCD - FID)		Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser	US00004018		
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPD)		Shimadzu 2010-PLUS	C 11804906166		
RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS					
OBSERVACIONES					
FIRMAS RESPONSABLES					
 Ing. ... / Técnico ...		 Lic.			
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Grupo		Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico			

Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

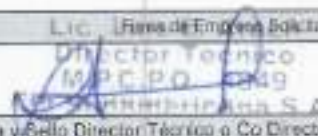
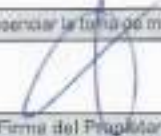
CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0000577004			
Fecha de Expedición:		04/09/2020					
Laboratorio Interventor:		FIX SUDAMERICANA SA					
Certificado de habilitación N°:		85					
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS							
CUIT	20-053930609	Razón Social	VILLAR, M				
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA				
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---					
Localidad	NECOCHEA			Código Postal	7630		
Parlato	NECOCHEA			Telefono/Fax			
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA							
Apellido y Nombre	MENDES MARTIN			DNI	31293296		
Título Habilitante				Matricula Provincial o Registro Habilitante			
Apellido y Nombre	MENDES MARTIN			DNI	31293296		
Título Habilitante	Muestreador (Curso RETOMA)			Matricula Provincial o Registro Habilitante			
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)			
Fecha de Extracción de la Muestra	05/09/2020	Hora Inicial	15:21	Líquida	<input type="checkbox"/>	Sólida/Semisólida	X
		Hora Final	15:22	Emisión Gaseosa	<input type="checkbox"/>	Superficie	<input type="checkbox"/>
						Aguas	<input type="checkbox"/>
						Aceites	<input type="checkbox"/>
LUGAR DE EXTRACCIÓN							
Coordenadas	Latitud 36° 33' 24.89" S - Longitud 59° 44' 5.81" O						
Denominación	SS22 - 0.5m						
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO							
Sólido/Semisólido	Profundidad de Extracción		Banco		Sedimentos		Residuo
	SI	NO	0.5		SI	NO	SI
Asfalto:							
PARÁMETROS A MUESTREAR							
Análisis	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Código			
HIROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
BENCENO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
TOLUENO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
ETILBENCENO	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
XILENO TOTAL	ASTM D 4700	Frasco de vidrio	250 g	-			
INSTRUMENTAL DE MUESTREO							
Nombre		Marca/Modelo		N° serie			
Barril tipo helicoidal							
Perforador mecánico auger con vástago hueco							
Scope (pala)							
FIRMAS RESPONSABLES							
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales							
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presentar la toma de muestra							
Lic. Luis E. Arach Director Técnico 0371 2149		Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio					
Firma visible Director Técnico (OPDS)		Director Técnico					
Recepción de la muestra en el laboratorio		Fecha	07/09/2020	Hora	10:00	Temperatura	5

Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

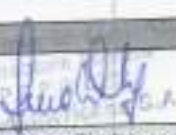

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000496910	
Fecha de Expedición		23/09/2020			
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA			
Certificado de habilitación N°		85			
N° Certificado de Cadena de Custodia		0000577004			
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020			
Fecha de Recepción de la Muestra		07/09/2020			
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	20-05393090/9	Razón Social	VILLAR, M		
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA		
Dirección	Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---				
Localidad	NECOCHEA	Código Postal	7630		
Partido	NECOCHEA	Telefono/Fax			
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida		Sólida/Semisólida	X	Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Acetes	
Conservación de la muestra	4°C ± 2°C				
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
SS22 - 0.5m					
RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS					
Análito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	TNRCC 1005	50 mg/Kg		
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
TOLUENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
ETILBENCENO	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 8015	0.05 mg/Kg		
INSTRUMENTAL UTILIZADO					
Nombre	Marca/Modelo	N° serie			
Cromatógrafo Gaseoso (TCD - FID)	Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser	US00004018			
Cromatógrafo gaseoso (FID - FPD)	Shimadzu 2010-PLUS	C 11804906166			
RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS					
OBSERVACIONES					
-					
FIRMAS RESPONSABLES					
 Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo		 Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico			

FIX SUDAMERICANA S.A.

Anexo original ANEXO "IV" Anexo 3 del proyecto

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0000577005			
Fecha de Expedición		04/09/2020					
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA					
Certificado de habilitación N°		85					
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS							
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M				
Id Estab	00057880	Estab/Planta	UNICA				
Dirección		Calle: 89 Nro: 2278 Ruta: --- Km: ---					
Localidad		NECOCHEA	Código Postal		7630		
Partido		NECOCHEA	Telefono/Fax				
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA							
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN	DNI		31293296		
Titulo Habilitante			Matricula Provincial o Registro Habilitante				
Apellido y Nombre		MENDES MARTIN	DNI		31293296		
Titulo Habilitante		Muestreador (Curso RETOMA)	Matricula Provincial o Registro Habilitante				
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)			
Fecha de Extracción de la Muestra	05/09/2020	Hora Inicial	06:25	Líquida	X	Sólida/Semisólida	
		Hora Final	06:25	Emisión Gaseosa		Superficie	
Aire				Acuoso			
LUGAR DE EXTRACCIÓN							
Coordenadas		Latitud 36° 33' 23.96" S - Longitud 56° 44' 6.96" O					
Denominación		Blanco de viaje					
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO							
Líquida	Eluente	Tipo de Cámara	Caudal ml/s	S. Estanción	Nivel Frío/Caliente	Socio/Soja	Residuo
	SI NO			SI NO		SI NO	SI NO
Aspecto		Agua libre de compuestos orgánicos					
PARÁMETROS A MUESTREAR							
Análisis		Metodología Toma Muestra		Tipo y Material del Envase		Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
BENCENO		ASTM D 4448-02 / SM 1060		Vial de vidrio ámbar		70 ml	-
TOLUENO		ASTM D 4448-02 / SM 1060		Vial de vidrio ámbar		70 ml	-
ETILBENCENO		ASTM D 4448-02 / SM 1060		Vial de vidrio ámbar		70 ml	-
XILENO TOTAL		ASTM D 4448-02 / SM 1060		Vial de vidrio ámbar		70 ml	-
INSTRUMENTAL DE MUESTREO							
Nombre		Marca/Modelo			N° serie		
Pond sampil							
FIRMAS RESPONSABLES							
: Dado que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales							
L.C. (Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presencia la toma de muestra)							
							
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico				Firma del Proprietario o apoderado del Laboratorio			
Recepción de la muestra en el laboratorio		Fecha		Hora		Temperatura	
		07/09/2020		10:00		5	

Anexo original ANEXO "V" Anexo 3 del proyecto

PROTOCOLO PARA INFORME		N°: 0000496918		
Fecha de Expedición		23/09/2020		
Laboratorio Interviniente		FIX SUDAMERICANA SA		
Certificado de habilitación N°		85		
N° Certificado de Cadena de Custodia		0000677005		
Fecha de Extracción de la Muestra		05/09/2020		
Fecha de Recepción de la Muestra		07/09/2020		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS				
CUIT	20-05393080/9	Razón Social	VILLAR, M	
Id Estab	00057890	Estab/Planta	UNICA	
Dirección		Calle: 59 Nro: 2278 Ruta: — Km: —		
Localidad	NECOCHEA	Código Postal	7630	
Partido	NECOCHEA	Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)				
Líquida	<input checked="" type="checkbox"/>	Sólida/Semisólida	<input type="checkbox"/>	
Emisión Gaseosa	<input type="checkbox"/>	Superficie	<input type="checkbox"/>	
Conservación de la muestra		4°C ± 2°C		
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA				
Blanco de viaje				
RESULTADOS ANALITICOS PROPIOS				
Análito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
BENCENO	No detectado	EPA SW 846 M 8015 D	0.01 mg/l	
TOLUENO	No detectado	EPA SW 846 M 8015 D	0.01 mg/l	
ETILBENCENO	No detectado	EPA SW 846 M 8015 D	0.01 mg/l	
XILENO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 M 8015 D	0.01 mg/l	
INSTRUMENTAL UTILIZADO				
Nombre		Marca/Modelo	N° serie	
Cromatógrafo Gaseoso (TCD - FID)		Hewlett-Packard 6890 Gas Analyser	US00004018	
RESULTADOS ANALITICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS				
OBSERVACIONES				
FIRMAS RESPONSABLES				
 Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo:		 Firma y Sello del Analista Técnico o Asistente o Resp. Técnico		
		N.º P.C.P.O.: 4849 FIX SUDAMERICANA S.A.		