



ESTUDIOS PARA LA AUTORIZACIÓN DEL TRATAMIENTO DE SUELO Y
AGUA CONTAMINADOS Y TRÁMITES PARA LA CONCLUSIÓN DEL
PROGRAMA DE REMEDIACIÓN DEL CPG REYNOSA, EN REYNOSA,
TAMAULIPAS

ANEXO 38.1

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL COMPLEJO PROCESADOR DE GAS REYNOSA (CPGR)

El Estudio de Caracterización está enfocado al Pasivo ambiental presente en el Complejo Procesador de Gas Reynosa (CPGR), mismo que se encuentra dividido en dos Zonas:

- La Zona 1, que corresponde al área de Pemex, y
- La Zona 2, que corresponde al área del Gobierno de Tamaulipas.

En el apartado de Anexos se incluye el Plano correspondiente, donde se delimitan las dos Zonas.

A continuación se describe en los diferentes puntos los temas relacionados con el Estudio de Caracterización.

1. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN

De acuerdo con lo que establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR), en el artículo 135, se citan los datos del responsable de la contaminación del sitio.

Nombre, denominación o razón social: Gobierno de Tamaulipas.

2. DOMICILIO DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN

De acuerdo con lo que establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR), en el artículo 135, se indica el domicilio del responsable de la contaminación del sitio.

Domicilio: Paseo de la Reforma, No. 95, 4º. Piso, Col. Cuauhtémoc, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06500, Ciudad de México, México.

Número telefónico: (01) 55663027 y 55663447

Correo electrónico: fernanda.aleman@tam.gob.mx

3. DATOS DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA REMEDIACIÓN

Nombre, denominación o razón social: Biomex Solutions S. de R.L. de C.V.

4. ACTIVIDAD A LA CUAL SE DEDICA EL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN

De acuerdo con lo que establece el RLGPGIR, en el artículo 135, se indica la actividad pasada y actual a la cual se dedica el responsable de la contaminación.

La actividad pasada del sitio fue procesamiento de gas asociado, transporte de los productos y materia prima por medio de ductos. Actualmente, se encuentra en desmantelamiento y fuera de operación.

5. UBICACIÓN DEL SITIO CONTAMINADO

De acuerdo con lo que establece el RLGPGIR, en el artículo 138, se proporciona la ubicación del sitio contaminado

El sitio se localiza en un área urbana, entre la Avenida José María Morelos, calle Acapulco, Avenida Poza Rica y Av. General Cárdenas, Colonia Ampliación Rodríguez, C.P.88631, Reynosa, Tamaulipas.

Las coordenadas que delimitan el sitio se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Coordenadas del CPGR (Zona 14 N)

Coordenadas UTM	
X	Y
572436.82	2884346.28
571857.68	2884414.33
571969.06	2883548.15
572371.86	2883694.50

El cuerpo de agua cercano al sitio es La Escondida con una profundidad de 5.7 m y a una distancia del CPG de 1.5 km en línea recta.

En la Tabla 2, se indican las coordenadas que delimitan la Zona 1 que corresponde al área de Pemex y la Zona 2, que corresponden al área del Gobierno de Tamaulipas.

Tabla 2. Coordenadas de las 2 Zonas que comprende el CPGR (Zona 14 N)

Zona 1: Pemex		Zona 2: Gobierno de Tamaulipas	
Coordenadas UTM		Coordenadas UTM	
X	Y	X	Y
571855.15	2884410.55	572066.10	2884386.84
572066.10	2884386.84	572104.94	2884381.70
572047.04	2884240.20	572245.17	2884363.19
572034.27	2884220.21	572235.70	2884281.12
571991.04	2883904.92	572247.68	2884279.60
572162.24	2883884.80	572233.51	2884155.00
572152.98	2883801.82	572271.15	2884150.03
572193.54	2883796.65	572257.46	2884046.95
572189.93	2883771.79	572402.50	2884970.86
572376.62	2883747.14	572401.20	2884943.88
572368.17	2883710.36	572399.32	2884922.84

572184.02	2883625.16	572376.62	2884747.14
571999.42	2883572.84	572298.76	2884757.49
571985.73	2883567.20	572189.98	2884771.79
571969.58	2883581.98	572193.54	2884796.65
571866.38	2883794.09	572156.70	2884801.67
571820.44	2883800.17	572165.37	2884866.56
571833.54	2883909.93	572089.71	2884876.37
571822.38	2883934.25	572088.77	2884876.49
571883.68	2884141.04	572055.17	2884880.91
571763.68	2884154.97	572023.34	2884885.01
571855.15	2884410.55	572988.98	2884889.51
572000.46	2884393.24	572989.96	2884896.74
572023.88	2884392.29	572997.52	2884953.92
572066.10	2884386.84	572010.88	2884055.26
572245.17	2884363.19	572018.28	2884111.42
572352.72	2884350.43	572021.34	2884134.32
572417.72	2884347.22	572030.29	2884201.91
572425.54	2884341.74	572034.27	2884220.21
572415.63	2884094.24	572039.24	2884226.61
572266.09	2884111.75	572041.56	2884229.59
572271.15	2884150.03	572043.60	2884232.58
572233.51	2884155.00	572045.37	2884235.41
572247.68	2884279.60	572046.28	2884237.58
572235.79	2884281.12	572047.04	2884240.20
572245.17	2884363.19	572066.10	2884386.84

6. FECHA EN LA CUAL SUCEDIÓ LA CONTAMINACIÓN EN EL SITIO

De acuerdo con lo que establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR), en el artículo 135, se proporciona la fecha en la cual sucedió la contaminación en el sitio.

Por tratarse de un pasivo ambiental se consideran como fechas probables de inicio de actividades, mismas que pudieron causar la contaminación, desde el periodo de 1957 a 2009.

7. DESCRIPCIÓN DEL SITIO CONTAMINADO

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR), en el artículo 138, fracción I, se indica la descripción del sitio contaminado.

Tipos de suelo y cubierta vegetal

Los suelos dominantes en el municipio de Reynosa se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Suelos dominantes en el municipio de Reynosa

Tipo de suelo	Subunidad	Superficie municipal (%)
Castañozem (K)	Cálcico	33.29
Regosol (R)	Calcárico	5.60
Rendzina (E)	-	19.88
Vertisol (V)	Crómico	2.20
Xerosol (X)	Cálcico	30.24
	Lúvico	8.79

Como puede observarse el suelo Castañozem y Xerosol son los que se presenta en mayor porcentaje de la superficie municipal, mismos que predominan en el sitio de estudio.

En Reynosa la cobertura vegetal es de tipo mezquital, matorral espinoso tamaulipeco y pastizales cultivados e inducidos, mismos que se presentan en zonas aledañas al sitio de estudio en diferentes porcentajes.

Cuerpos de agua superficial

Las corrientes de agua que forman parte de un sistema de cuencas y subcuencas hidrológicas conforman la denominada “Cuenca Hidrológica del Río Bravo-Matamoros-Reynosa” y la “Laguna Madre” y “Río San Fernando”.

Las corrientes de agua en el municipio de Reynosa son: Bravo, La Blanquita, Asturias, Piedritas, La Noria, Santa Gertrudis, Puerto Rico, El Lucero, Canal Principal Guillermo Rode, Canal Veintiocho, Canal El Esterito, Canal Lateral Barrote, Canal Río Bravo y Canal Drenaje Morado.

Los cuerpos de agua son: La Presa La Llorona y la Laguna La Escondida, esta última la más cercana a la zona de estudio a una distancia aproximada de 1.5 km en línea recta.

Cuerpos de agua subterránea

En el estado de Reynosa los materiales del subsuelo son derivados de amplias planicies de inundación y antiguos deltas; consisten de una compleja inter-estratificación de capas y lentes de arcillas, limo, arenas y gravas. Se tienen cambios litológicos en cortas distancias, tanto horizontales como verticalmente. Esta inter-estratificación ha generado un sistema acuífero semiconfinado.

Se han reconocido y clasificado algunas zonas de producción de agua subterránea, sin embargo, las fuentes principales, en cantidad y calidad se encuentran emplazadas en los depósitos aluviales y fluviales del Río Bravo; otras se encuentran localizadas en antiguos cauces abandonados del mismo Río y el resto se ubican en porciones arenosas de las formaciones geológicas terciarias de la región.

Los acuíferos que se encuentran dentro o atraviesan el Estado de Tamaulipas son los siguientes:

El acuífero Bajo Río Bravo (clave 2801), se localiza al noreste de la República Mexicana y comprende la parte norte del Estado de Tamaulipas y una pequeña parte del Estado de Nuevo León, abarcando una superficie aproximada de 17 500 km².

En el acuífero existen 2 721 captaciones de agua subterránea, de los cuales 1 999, que representan el 73.47% se destinan para uso público-urbano, 2 para uso de acuacultura, 374 para uso agrícola, 79 para uso doméstico, 93 industriales, 6 múltiples, 123 pecuarios y 45 para servicios.

El volumen de extracción total es de 25.8 millones de m³, de los cuales el 72% corresponde al uso agrícola.

El acuífero Jiménez-Abasolo (clave 2805) se ubica en la porción centro del Estado de Tamaulipas, cubriendo una superficie aproximada de 2 236 km².

El acuífero Méndez-San Fernando (clave 2802) se localiza en la parte centro norte del Estado de Tamaulipas y cubre una superficie de 19 064 km².

El acuífero Victoria-Casas (clave 2808), se localiza en la porción centro-sur del Estado de Tamaulipas, cubriendo una superficie aproximada de 4 200 km².

El acuífero Aldama-Soto La Marina (clave 2809) se localiza en la porción sureste del Estado de Tamaulipas, es un acuífero costero y comprende una superficie de 9 605.02 km².

El acuífero San Carlos (clave 2804) se localiza en la porción centro –occidental del Estado de Tamaulipas y abarca una superficie aproximada de 3 237 km².

De acuerdo con los estudios realizados previamente, se sabe que existe un acuífero salobre aproximadamente a los 5.7 m de profundidad. Debido a que la conductividad eléctrica oscila entre los 400 y 3 000 µS/cm, por lo que por sus características naturales es imposible utilizarla para el uso o consumo humano.

Como antecedente se sabe que derivado de los procesos de tratamiento de Gas asociado en la cuenca de Burgos por el Complejo Procesador de Gas Reynosa y la pérdida de

contención de los hidrocarburos causó la contaminación del suelo, subsuelo y agua subterránea. Asimismo, se sabe que se tomaron medidas inmediatas para la recuperación parcial del producto en fase libre, sin embargo, se desconoce mayor información sobre el tema de más medidas de aplicación inmediatas por motivo de la contingencia.

Sin embargo, actualmente se estimó el volumen de suelo afectado por la presencia de hidrocarburos en sus diferentes fracciones; ligera, media y pesada (HFL, HFM, HFP). Que de acuerdo con los resultados obtenidos de laboratorio en las muestras de suelo, la contaminación por hidrocarburos alcanza una profundidad máxima de 11.9 m, misma a la que se atribuye las características de los tipos de suelo presentes en el sitio. A nivel superficial, se detectó un punto que sobrepasa tanto en fracción media como en ligera la NOM-138 y a nivel también superficial se detectó solo un punto que sobrepasa la NOM-138 para hidrocarburos poliarómáticos. Como tenemos el compromiso de sanear todo el suelo a nivel recreativo, en el área que no es motivo del contrato de comodato se detectaron 10 puntos que sobrepasan la norma para HAP's a nivel recreativo y se propone un plan de remediación por medio de biopilas, esto sin revolver un suelo con otro.

8. USO ACTUAL DEL SUELO DEL SITIO CONTAMINADO, INCLUYENDO LOS CUERPOS DE AGUA QUE EXISTAN EN EL LUGAR

De acuerdo con lo que establece el RLGPGR, en el artículo 138, fracción I, se indica el uso actual del sitio contaminado, incluyendo los cuerpos de agua que existen en el lugar.

El tipo de suelo en el CPGR, de acuerdo con la actividad desarrollada hasta 2009, se clasifica con uso de suelo industrial y comercial, tal y como lo establece la norma oficial mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Sin embargo, actualmente no se hace uso del sitio, debido a que es un terreno baldío.

El único cuerpo de agua que se encuentra cercano al sitio es de naturaleza salobre (conductividad eléctrica entre 3650 a 8900 $\mu\text{S}/\text{cm}$), a la cual no se le da ningún tipo de uso.

9. INFORMACIÓN A LA AUTORIDAD DE ALGÚN DAÑO

De acuerdo con lo que establece el RLGPGR, en el artículo 138, fracción I, que establece notificar a la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) en caso de algún daño, se hace constar por medio del oficio No. CETAM/UPV/DGP/2019/16, que de acuerdo con los resultados del laboratorio certificado contratado por el responsable técnico de la remediación no existe evidencia de una afectación importante al agua subterránea, considerando sobre todo que la mayoría del agua es de naturaleza salobre.

10. TIPO DE CONTAMINANTE

De acuerdo con lo que establece el RLGPGR, en el artículo 138, fracción II, se indica el tipo o tipos de contaminantes liberados al ambiente de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana (NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012).

Con base en los resultados obtenidos de los análisis de laboratorio acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) para el muestreo y tratamiento analítico, los compuestos presentes en el suelo del CPGR fueron las tres fracciones de hidrocarburos, es decir, hidrocarburos fracción ligera (HFL), hidrocarburos fracción media (HFM) e hidrocarburos fracción pesada (HFP).

Sorprendentemente, en los registros y análisis realizados con anterioridad al suelo superficial, no hubo presencia de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) ni benceno, etilbenceno, tolueno y xileno (BETX); sin embargo, nosotros si detectamos HAP en el muestreo superficial, esto en zonas alejadas de las áreas de proceso.

Para el caso del agua, solo en un caso, para el que no existe normatividad se encontraron HAP en concentraciones extremadamente bajas, en una muestra de agua obtenida del Pozo identificado como PPI-7 con coordenadas 572395 X, 2883946 Y.

Los HAP encontrados fueron criseno, fenantreno, fluoranteno, fluoreno y naftaleno, donde la mayor concentración fue de 0.008386 mg/L para el fluoreno y la menor de 0.003404 mg/L para el naftaleno.

11. CANTIDAD APROXIMADA DEL CONTAMINANTE LIBERADO

Tal como lo que establece el RLGPGR, en el artículo 138, fracción II, se indica la cantidad aproximada de contaminantes liberados.

De acuerdo con los resultados obtenidos se obtuvo presencia de hidrocarburos; sin embargo, el pasivo ambiental presenta un amplio rango de concentraciones de los contaminantes.

En todo el CPGR hubo presencia de HFL en un intervalo entre 35 a 8 067.1 mg/kg, mientras que los HFM se encuentran entre concentración no detectada (ND) hasta los 36 501.9 mg/kg y las concentraciones de HFP se encuentran entre 586 a 23 648 mg/kg.

Sin embargo, las concentraciones de hidrocarburos mayores a los límites máximos permisibles establecidos por la norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se encontraron en la Zona 2, que corresponde al Gobierno de Tamaulipas, contrario a la concentración de

hidrocarburos en la Zona 1 que corresponde a PEMEX, las cuales están por debajo de los LMP.

12. ÁREA DE SUELO DAÑADO

Tal como lo que establece el RLGPGIR, en el artículo 138, fracción III, se indica el área de suelo dañado/contaminado.

El procedimiento con el cual se determinó el área de suelo dañado/contaminado fue por monitoreo de interfase (agua - hidrocarburo), y se obtuvo un área de 12 ha.

13. VOLUMEN DE SUELO DAÑADO

Tal como lo que establece el RLGPGIR, en el artículo 138, fracción III, se indica el volumen de suelo dañado/contaminado.

El procedimiento con el cual se determinó el volumen de suelo dañado/contaminado fue por monitoreo de la interfase (agua-hidrocarburo) en los 368 pozos ya realizados al iniciar con los trabajos de caracterización y muestreo; por otra parte, el volumen actual de suelo dañado/contaminado, se determinó por análisis directo del suelo en 51 pozos, de los cuales se determinaron 117 400 m³. Este cálculo se puede simplificar al multiplicar el espesor promedio de la fase libre en diferentes épocas del año (0.98m) por el área (120,000 m²); desde luego, nosotros hicimos un cálculo mas exacto al calcular el área según el espesor monitoreado con ayuda del programa AUTOCAD.

14. PLAN DE MUESTREO DEL SITIO QUE PREVEAN LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Muestreo de suelos

Tal como lo que establece el 10^o Transitorio del RLGPGIR, en el artículo 138, fracción IV, se describe el Plan de Muestreo realizado para la caracterización inicial del sitio de acuerdo con la norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

El muestreo se realizó durante el periodo del 22 al 25 de enero del año en curso, por el método dirigido.

El muestreo se realizó en apego con lo establecido en la norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, donde se especifican los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación. El muestreo estuvo a cargo del personal de Biomex,

el cual cuenta con una autorización vigente para el tratamiento de suelos contaminados emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) con número 9-V-61-11 (anexos); los análisis y toma de muestras se realizaron con los Laboratorios ABC-Intertek, S.A.

En el plan de muestreo se consideró la obtención de muestras simples de acuerdo con lo que señala la normatividad, mediante un muestreo dirigido.

El número de puntos de muestreo se fijaron con base en la tabla 4 de la norma, donde se establece el número mínimo de puntos de muestreo de acuerdo con el área contaminada.

Se conoce que la extensión del área de estudio es de 120 000 m², por lo que se tomaron muestras simples de suelo en **51 puntos de muestreo** (número mínimo de puntos establecidos por la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012), por medios manuales, mediante el hincado del muestreador.

Para la toma de muestras se dividió el terreno en partes iguales seleccionando como punto de muestreo el centro de cada parte dividida, en la Tabla 4 se indican las coordenadas de los puntos de muestreo.

Tabla 4. Coordenadas de los puntos de muestreo

Punto de muestreo	Coordenadas UTM		Punto de muestreo	Coordenadas UTM	
	Este	Norte		Este	Norte
PZO 1	572130	2884366	PZO 27	572400	2883947
PZO 2	572187	2884371	PZO 28	572009	2883966
PZO 3	5722257	2884360	PZO 29	572232	2883896
PZO 4	572173	2884301	PZO 30	572213	2884230
PZO 5	572247	2884281	PZO 31	572195	2883802
PZO 6	572060	2884277	PZO 32	572390	2883892
PZO 7	571978	2884252	PZO 33	571969	2883913
PZO 8	571861	2884237	PZO 34	572047	2883876
PZO 9	571926	2883999	PZO 35	572133	2883866
PZO 10	572223	2884196	PZO 36	572243	2883832
PZO 11	572077	2884220	PZO 37	572307	2883816
PZO 12	572119	2884152	PZO 38	572353	2883814
PZO 13	572141	2883934	PZO 39	571903	2883823
PZO 14	572241	2884263	PZO 40	572134	2883778
PZO 15	572041	2884022	PZO 41	572225	2883768
PZO 16	571925	2884143	PZO 42	572307	2883751
PZO 17	572078	2884100	PZO 43	572374	2883742
PZO 18	572174	2884013	PZO 44	571936	2883725
PZO 19	572220	2884083	PZO 45	572047	2883724
PZO 20	572312	2883951	PZO 46	572128	2883668
PZO 21	572321	2884059	PZO 47	572149	2883612
PZO 22	572392	2884051	PZO 48	571934	2883631

PZO 23	571879	2884080	PZO 49	571970	2883593
PZO 24	572035	2884053	PZO 50	572049	2883582
PZO 25	572054	2883942	PZO 51	572128	2883668
PZO 26	572262	2883999			

Las 51 muestras se obtuvieron a dos profundidades, superficiales y profundas, es decir, a 30 cm y a diferentes profundidades en cada punto, hasta los 12 m de profundidad, respectivamente (Tabla 5).

Tabla 5. Profundidad a la que se obtuvieron las muestras en cada punto de muestreo

Muestra	Profundidad (m)	Muestra	Profundidad (m)
PZO1	4.50	PZO 27	2.50
PZO 1 DUP	4.50	PZO 28	3.50
PZO 2	4.40	PZO 29	4.40
PZO 3	3.20	PZO 30	1.20
PZO 4	4.40	PZO 30 DUP	1.20
PZO 5	3.80	PZO 31	11.90
PZO 6	4.60	PZO 32	3.00
PZO 7	3.30	PZO 33	4.60
PZO 8	3.40	PZO 34	5.50
PZO 9	4.45	PZO 35	4.50
PZO 10	1.20	PZO 36	5.30
PZO 11	0.55	PZO 37	4.80
PZO 12	4.10	PZO 38	4.00
PZO 13	4.50	PZO 38	4.90
PZO 14	6.30	PZO 39	4.00
PZO 15	0.75	PZO 40	5.00
PZO 16	4.40	PZO 41	4.00
PZO 16 DUP	4.40	PZO 42	4.40
PZO 17	4.30	PZO 43	4.59
PZO 18	0.70	PZO 44	4.30
PZO 19	1.04	PZO 45	4.00
PZO 20	0.52	PZO 46	4.70
PZO 21	3.90	PZO 47	4.20
PZO 22	4.20	PZO 47-DUP	4.20
PZO 22 DUP	4.20	PZO 48	4.90
PZO 23	5.00	PZO 49	3.90
PZO 24	5.20	PZO 50	4.80
PZO 25	1.10	PZO 51	4.30
PZO 26	3.20		

En la Tabla 6 se muestran los análisis de laboratorio realizados en las muestras de suelo obtenidas en el sitio de estudio.

Tabla 6. Análisis de laboratorio realizados en las muestras de suelo

Análisis a realizar	Número de muestras	Método analítico
Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL)	5	NMX-AA-105-SCFI-2008
Hidrocarburo Fracción Media (HFM)	56	NMX-AA-145-SCFI-2008
Hidrocarburo Fracción Pesada (HFP)	5	NMX-AA-134-SCFI-2006
Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno (BTEX)	5	NMX-AA-141-SCFI-2007
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	5	NMX-AA-146-SCFI-2008

Las muestras se colectaron en frascos de vidrio con tapa de plástico o contratapa de teflón para evitar la pérdida de los contaminantes de interés. El volumen de la muestra recuperada fue hasta la máxima capacidad del frasco, tras haber eliminado partículas de gran tamaño.

Cada muestra se cerró herméticamente y para garantizar su inviolabilidad, se sellaron alrededor de la tapa con los sellos del laboratorio y se preservaron a una temperatura de 4°C, para su traslado al laboratorio acreditado. Se etiquetaron en un lugar visible de forma inmediata a su obtención, con la siguiente información:

- ◆ Identificación de la muestra
- ◆ Fecha de muestreo
- ◆ Hora de muestreo
- ◆ Nombre del muestreador responsable
- ◆ Parámetro a determinar

Para evitar contaminación cruzada con el material que tuvo contacto con la muestra de suelo, este se limpió con brocha y/o cepillo para quitar el material residual adherido y posteriormente, se lavó con jabón biodegradable y se enjuagó con agua corriente y destilada, posteriormente se secó perfectamente.

Durante todo el muestreo el responsable utilizó guantes de nitrilo desde la extracción hasta el almacenamiento de las muestras y se realizó cambio de guantes en cada muestra obtenida.

Como procedimiento de aseguramiento de la calidad se tomó una muestra duplicada por cada 10 muestras tomadas, tal y como lo establece la normatividad. Por tanto, de acuerdo con el número total de muestras se tomaron 5 muestras duplicadas.

En el apartado de Anexos se incluye la copia de la invitación de inspección de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (ASEA), obtenida del muestreo inicial.

Muestreo de agua

Se realizó un muestreo al agua en 5 PZOs ubicados dentro del sitio de muestreo. En la Tabla 7 se muestra la identificación y ubicación de cada Pozo muestreado,

Tabla 7. Identificación y ubicación de donde se realizó la toma de muestras de agua

Identificación de la muestra	Coordenadas UTM	
	Este	Norte
POZO PARA-305		
POZO 84		
POZO PRO		
POZO PPI-7		
POZO PRA-301		

15. LOS RESULTADOS DE LAS DETERMINACIONES ANALÍTICAS DE LOS CONTAMINANTES EN LAS MUESTRAS DE SUELOS

Tal como lo que establece el RLGPGIR, en el artículo 138, fracción V, se proporciona toda la información referida a los resultados de las determinaciones analíticas de los contaminantes en las muestras de suelo y agua.

Muestreo de suelos

En el apartado de Anexos se incluyen el consolidado de los resultados obtenidos de laboratorio acreditado y aprobado que realizó las determinaciones analíticas en las muestras de suelo, asimismo, se incluye la acreditación y aprobación de los signatarios de muestreo participantes.

De las 56 muestras tomadas, incluyendo 5 muestras duplicadas, el 42% de las muestras presentó contaminación de HFM, es decir, 24 muestras que se obtuvieron a profundidades entre 0.55 – 5.50 m.; siendo el 39%, es decir, 22 muestras a las que no se detectó (ND) contaminación. Por tanto, únicamente el 3%, es decir, 2 muestras presentaron concentraciones mayores a los LMP que establece la norma, siendo la mayor concentración de 36 501.9 mg/kg a una profundidad de 6.30 m y de 12 700.7 mg/kg a una profundidad de 11.90 m.

Para las muestras que se analizaron todos los parámetros de la norma a la que se hace referencia, se encontró que a 4 de ellas, identificadas como PZO-14, PZO-18, PZO-19 y PZO-20 obtenida la primera a una profundidad de 6.30 m y las 3 restantes a profundidades superficiales entre 0.52 – 1.04 m, presentaron concentración de HFL e HFP, excepto la del PZO-18, además de HFM, siendo mayor a los LMP la concentración de HFL de la muestra

PZO-14 y PZO-19 con 8 067.1 y 1 656.1 mg/kg, respectivamente. Los HFP se obtuvieron en 4 muestras, solo la que se encuentra a mayor profundidad fue la que presentó la concentración mayor a los LMP con 23 648 mg/kg, a diferencia de las otras 3 muestras que fueron superficiales, entre 0.52 y 1.20 m, con concentraciones mucho menores a los LMP (Tabla 7).

Tabla 7. Muestras que presentaron concentración de hidrocarburos en las muestras de suelo

Identif. muestra	Prof. (m)	HFL	HFM (mg/kg)	HFP	Identif. muestra	Prof. (m)	HFL	HFM (mg/kg)	HFP
PZO-02	4.40	NR	95.3	NR	PZO-20	0.52	26.3	828.2	757
PZO-03	3.20	NR	41.8	NR	PZO-21	3.90	NR	63	NR
PZO-04	4.40	NR	1 255.6	NR	PZO-26	3.20	NR	33.5	NR
PZO-05	3.80	NR	206.7	NR	PZO-28	3.50	NR	335.9	NR
PZO-06	4.60	NR	124.9	NR	PZO-30	1.20	NR	864	NR
PZO-07	3.30	NR	292.2	NR	PZO-30 DUP	1.20	NR	1 189.2	NR
PZO-10	1.20	35.7	1 857.8	586	PZO-31	11.90	NR	12 700.7	NR
PZO-11	0.55	NR	103.2	NR	PZO-34	5.50	NR	406.7	NR
PZO-14	6.30	8 067.1	36 501.9	23 648	PZO-36	5.30	NR	310.5	NR
PZO-15	0.75	NR	67.6	NR	PZO-38	4.90	NR	125.5	NR
PZO-18	0.70	64.6	199.2	ND	PZO-43	4.59	NR	349.6	NR
PZO-19	1.04	1 656.1	2 195.3	1 384	PZO-50	4.80	NR	89.7	NR

NOTAS:

HFL: Hidrocarburos fracción ligera; HFM: Hidrocarburos fracción media; HFP: Hidrocarburos fracción pesada; NR: No realizado, ND: No detectado

En el total de las muestras de suelo no se detectó concentración de BTEX que sobrepasara los LMP para uso recreativo.

El caso de los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), se presenta un condensado de los resultados en el anexo, la tabla siguiente muestran los puntos donde se detectaron estos compuestos por encima de los límites máximos permitidos para recreativo. El dibenzo(a,h)antraceno no se incluyó porque en ningún caso sobrepasó los LMP para uso recreativo.

Tabla 8. Muestras que presentaron concentración de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en las muestras de suelo

Identif. muestra	Prof. (m)	Benzoantraceno	benzopireno	Benzofluorante no (b) Benzofluoran indeno (mg/kg)		
				no (b)	teno(k)	indeno
PZO-23	0.20	2.45	2.38	3.5	1.04	2.32
PZO-34	0.15	4.38	3.88	6	1.92	3.56
PZO-40	0.20	2.25	1.71	2.88	0.88	1.42
PZO-41	0.20	3.07	2.69	3.72	1.37	2.38
PZO-42	0.20	1.69	1.46	2.15	0.66	1.36
PZO-43	0.30	24.31	19.81	31.11	9.06	15.93
PZO-44	0.20	2.2	1.87	2.64	0.85	1.79
PZO-48	0.25	1.73	1.42	2.15	0.67	1.43
PZO-49	0.20	3.32	2.8	3.86	1.12	2.46
PZO-50	0.15	1.7	1.62	2.33	0.73	1.31

Es importante hacer notar que el Benzo(b)fluoranteno está presente en todas estas muestras sobrepasando los LMP para uso recreativo. La parte también importante es que todas estas muestras se encuentran alejadas de las zonas de proceso y son superficiales. Por lo mismo, el uso de suelo en esta zona seguirá siendo de uso industrial. Solo una muestra sobrepasa todos los LMP que es la del pozo 43 ubicado en la esquina más sur-oriente del complejo.

En el apartado de Anexos se incluyen el consolidado de los resultados obtenidos de laboratorio acreditado y aprobado que realizó las determinaciones analíticas en las muestras de agua.

Muestreo de agua

De las 5 muestras de agua tomadas, en 4 no se detectó concentración de ningún contaminante analizado, mismos que en las muestras de suelo (HFL, HFM, HFP, BTEX, HAP), únicamente la muestra identificada como POZO PPI-7 presentó niveles de concentración para todos los casos, situación que fue notificada ante la CONAGUA. En la Tabla 8 se muestran las concentraciones obtenidas para HFL, HFM e HFP y en la Tabla 9 las concentraciones detectadas de HAP, de las cuales no se tiene referencia en la normatividad, mismas que presentan concentraciones muy bajas.

En estudios previos se identificó que la mayoría de los pozos contienen aguas salobres, unos cuantos tienen aguas consideradas no salobres (conductividad por debajo de los 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Tabla 8. Concentraciones de hidrocarburos en la muestra de agua obtenida del POZO PPI-7

Identificación de la muestra	Hidrocarburos (mg/L)		
	HFL	HFM	HFP
POZO PPI-7	4.7	14.6	13.83

NOTA: Pozo ubicado en el área que comprende el área del Gobierno de Tamaulipas

Tabla 9. Concentraciones de HAP en la muestra de agua obtenida del POZO PPI-7

Identificación de la muestra	HAP (mg/L)				
	Criseno	Fenantreno	Fluoranteno	Fluoreno	Naftaleno
POZO PPI-7	0.000769	0.007666	0.000564	0.008386	0.003404

NOTA: Pozo ubicado en el área que comprende el área del Gobierno de Tamaulipas

HAP: Hidrocarburos aromáticos policíclicos

16. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS, PRUEBAS QUÍMICAS, FÍSICAS, BIOLÓGICAS Y MECÁNICAS REALIZADAS A LAS MUESTRAS, MOSTRANDO LOS VALORES SUPERFICIALES O A PROFUNDIDAD SEGÚN SE HAYA REQUERIDO

Tal como lo que establece el RLGPGR, en el artículo 138, fracción V, se muestran las evidencias de los resultados obtenidos de los análisis realizados, pruebas químicas, físicas, biológicas y mecánicas realizadas.

Las determinaciones que se hicieron al suelo fueron la porosidad mediante la diferencia de densidades, **permeabilidad y conductividad eléctrica**, resultados que se presentan en el Estudio Multidisciplinario para el Complejo Procesador de Gas Reynosa (Apartado de Anexos)

17. MEMORIA FOTOGRÁFICA DE LOS TRABAJOS EFECTUADOS

Tal como lo que establece el RLGPGR, en el artículo 138, fracción VI, se muestran las evidencias fotográficas de los trabajos efectuados.

En el apartado de Anexos se incluye la memoria fotográfica de las actividades realizadas durante el muestreo y la caracterización del sitio, así como demás actividades que derivan de las mencionadas.

18. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA APLICADA PARA CADA TIPO DE PRUEBAS DE CAMPO O LABORATORIO

Tal como lo que establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGR), en el artículo 139, fracción I, en el estudio

Multidisciplinario se presenta la descripción de la metodología aplicada para las pruebas realizadas en campo o laboratorio (Apartado de Anexos).

19. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES GEOLÓGICAS, GEO-HIDROLÓGICAS E HIDROLÓGICAS, BASADA EN LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL MUESTREO Y PRUEBAS DE CAMPO

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR), en el artículo 139, fracción II, se da la descripción de las condiciones geológicas, geo-hidrológicas e hidrológicas obtenidas del muestreo y pruebas de campo en el apartado de Anexos.

20. DESCRIPCIÓN DE LA CONDICIONES CLIMÁTICAS Y FÍSICAS QUE AFECTEN EL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR), en el artículo 138, fracción VI, se describen las condiciones climáticas y físicas del sitio como parte del Estudio Multidisciplinario del Complejo Procesador de Gas Reynosa (CPGR).

21. DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN Y EL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES EN EL SUELO, SUBSUELO Y ACUÍFEROS CON BASE EN LOS RESULTADOS OBTENIDOS

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR), en el artículo 139, fracción IV, se indica la distribución y comportamiento de los contaminantes en el suelo, subsuelo y acuíferos.

Derivado de los resultados obtenidos en la caracterización del sitio de estudio se realizó la modelación de la mancha contaminante por medio del software “surfer”, el cual utiliza un modelo de interpolación “Kriging” como una predicción lineal o una forma de inferencia bayesiana, parte del principio: puntos próximos en el espacio tienden a tener valores más parecidos que los puntos más distantes.

Con la finalidad de tener una distribución del contaminante tanto en dirección vertical como en horizontal, se realizó un muestreo dirigido el cual se explica en el punto 14 del presente documento, mientras que las profundidades seleccionadas para las configuraciones se determinaron por medio de una exploración vertical en el sitio.

Para poder realizar el modelamiento horizontal de la mancha se consideraron tres configuraciones:

- 0.4 a 0.8 metros de profundidad.
- 1.0 a 1.4 metros de profundidad.

- 4.2 a 4.6 metros de profundidad.

La primera configuración que se evaluó por medio de Surfer es la de 0.4 a 0.8 metros de profundidad. Considerando un uso de suelo residencial o recreacional donde el límite máximo permisible es de 1,200 mg/kg para hidrocarburos de fracción media, se observó que, si bien existe contaminación en el medio poroso y obedece a una dirección de flujo del contaminante de la dirección NO hacia el SE, no se rebasa la concentración establecida por la norma 138.

La segunda configuración que se evaluó por medio de Surfer es de 1.0 a 1.4 metros de profundidad, en este caso si hubo un rebase del límite máximo permitido para uso recreativo en la parte más hacia el Este del predio. Zona donde se está proponiendo la remediación.

El volumen que será remediado por el Gobierno de Tamaulipas, es solamente el que se detectó hasta una profundidad de 1.8 metros; los detalles se muestran en el apartado “programa de remediación para el Complejo Procesador de Gas de Reynosa”. El área de esta zona es de 800 m² aproximadamente, teniendo que excavar a 2 m de profundidad, nos da un volumen de 1600 m³.

La distribución de contaminantes para la profundidad de 4.2 a 4.6 metros se observa la contaminación está en la zona norte, que está regida por una concentración de 1255.6 mg/kg detectado en el pozo denominado “4” y también se desplaza en la dirección NO a SE.

De esta manera se calcularon un área impactada en la zona del Gobierno de Tamaulipas de aproximadamente 12 hectáreas, donde el volumen aproximado es de 117,400 metros cúbicos, pero este volumen se encuentra por debajo de los 5 metros de profundidad.

Es importante recalcar que el área que impacta esta mancha contaminante afecta al área de la que es responsable el Gobierno de Tamaulipas, dicha distribución de la zona se observa en el plano denominado planta general y distribución de pozos (plano No.3).

La otra parte importante de la contaminación es la ocasionada por la presencia de hidrocarburos aromáticos polinucleares, el área a remediar también se propone en el plano No.3 con biopilas al lado. No se espera mayor dificultad en la remediación, ya que los niveles son apenas superiores a los límites máximos permitidos para uso residencial.

Con el apoyo de AUTOCAD, calculamos las áreas contaminadas con HAP (2900 m²) y determinamos el volumen a remediar con el volumen máximo de profundidad a excavar (0.5m), esto nos dan cerca de 1450 m³.

El volumen propuesto a remediar, tanto de HFM (1600 m³) como de HAP (1450 m³) es de 3050 m³

1. TÉCNICAS O PROCESOS DE REMEDIACIÓN A APLICAR

De acuerdo con lo que establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR), en el artículo 143, fracción I, se describen las técnicas o procesos de remediación a aplicar en el Complejo Procesador de Gas Reynosa.

Fundamentación de la selección de la técnica o proceso propuesto

Existen criterios importantes para considerar la aplicación de una técnica de remediación adecuada. Para este caso se considera que el volumen de suelo contaminado puede removerse del sitio de origen y permite dar tratamiento fuera del sitio, la concentración de hidrocarburos presente en el suelo dentro de los primeros 5 m de profundidad es menor a 50 000 mg/kg, hay presencia de bacterias en un mínimo de 1 000 UFC/g, el pH del suelo está entre 6 y 9, el tipo de suelo es permeable y no hay presencia de metales tóxicos.

Técnica o proceso de remediación

La técnica o proceso de remediación que se propone para tratar el suelo contaminado es mediante biopilas.

Suelos o materiales semejantes a suelos a tratar

El tipo de suelo a tratar en el volumen de suelo contaminado en el CPGR es caliche y arcillas arenosas.

Contaminantes a los cuales aplica la técnica o proceso

Los contaminantes en el sitio de estudio a los cuales está enfocada la técnica de remediación son:

- Hidrocarburos fracción ligera (HFL)
- Hidrocarburos fracción media (HFM)
- Hidrocarburos fracción pesada (HFP)
- Hidrocarburos poliaromáticos (HAP's)

Descripción de la técnica o proceso de remediación a aplicar

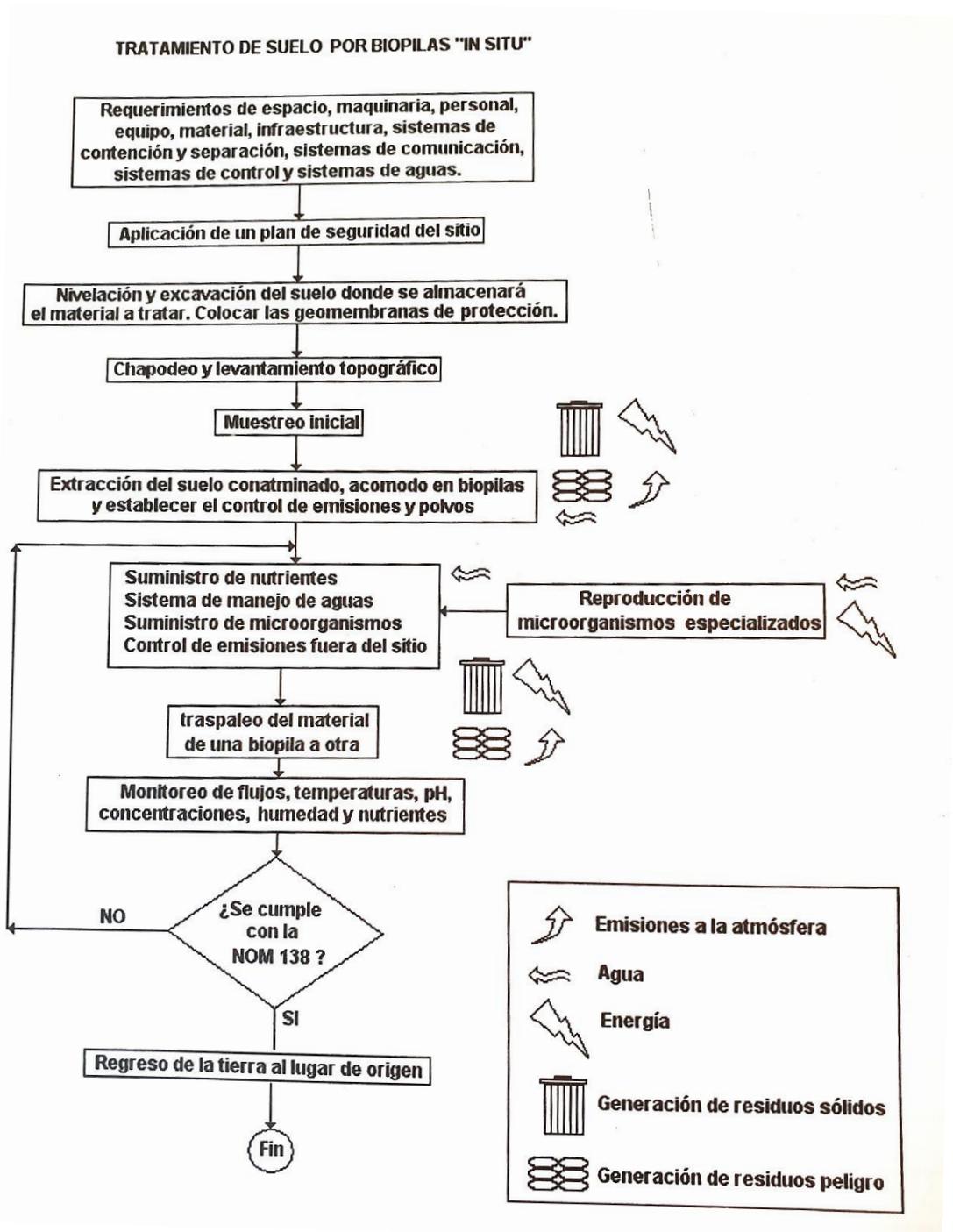
La técnica de remediación propuesta es mediante Biorremediación por biopilas para el tratamiento del suelo contaminado con hidrocarburos procedente del CPGR.

La técnica de biopilas es un tratamiento de biorrecuperación de tipo "in situ" en condiciones no saturadas, consistente en la reducción de la concentración de contaminantes derivados del petróleo en suelos excavados mediante el uso de biomdegradación.

La zona de tratamiento incluye sistemas de recolección de lixiviados y de un sistema de aireación, que será por medio de "volteos" del suelo con maquinaria. También se controlan otros parámetros como la humedad, temperatura, nutrientes y pH. Adicionalmente se utilizan aditivos biológicos específicos cuyas propiedades nutritivas pueden estimular la biodegradación.

La base de la zona de tratamiento estará cubierta con una superficie impermeable para reducir al mínimo el riesgo de lixiviación de los contaminantes al suelo limpio que queda de bajo.

Las biopilas se construirán con el suelo contaminado removido del sitio de estudio. De acuerdo con el espacio físico designado para la construcción de las biopilas se harán 3 biopilas con dimensiones de 30 m largo 7 m de ancho y 4 m de altura, con el objetivo de bioestimular a las bacterias y se lleve a cabo la degradación de los hidrocarburos.



Los nutrientes a utilizar se disolverán en agua en una relación de nitrógeno:fósforo (10:1), misma que se adicionará al inicio de la experimentación. En función de los resultados de degradación de los hidrocarburos se adicionarán nutrientes en diferentes periodos por medio de riego.

Durante el tratamiento del suelo se aireará para promover la degradación con bacterias y al final se adicionará composta al suelo para mejorar la calidad del mismo.

Durante el tratamiento se monitoreará la concentración de hidrocarburos en cada biopila con un equipo denominado PHAZIR, que con espectros de infrarrojo se determinará la concentración de hidrocarburos presentes en la muestra tomada.

2. DATOS DE LOS RESPONSABLES TÉCNICOS DE LA REMEDIACIÓN

De acuerdo con lo que establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR), en el artículo 143, fracción II, se indican los datos del responsable técnico de la remediación del sitio.

Responsable técnico de la remediación: La Empresa Biomex Solutions S. de R.L. de C.V.

Persona responsable de las acciones de remediación: Dr. Jorge F. Rodríguez González, del cual se incluye en el apartado de Anexos su CV y el de La Empresa así como documentos comprobatorios de la experiencia de remediación en suelos contaminados.

Prestador de Servicios Autorizado por la SEMARNAT

Tal como lo establece el artículo 137, fracción I, del RLGPGIR, se anexa en dicho apartado la Autorización de La Empresa Biomex Solutions, ante la SEMARNAT como Prestador de Servicios Autorizado para el Tratamiento de Suelos Contaminados.

Número de Autorización: 9-V-61-11.

Fecha de Autorización: 11 de Agosto de 2011.

Vigencia de la Autorización: 10 años a partir de la fecha de su expedición

Responsable técnico de la remediación y domicilio

Nombre de La Empresa: Biomex Solutions S. de R.L. de C.V

Nombre del responsable técnico: Dr. Jorge F. Rodríguez González

Domicilio: Mexicali 12, Col. Hipódromo, Del. Cuauhtémoc, C.P. 06100, Ciudad de México

Teléfono: (55) 36228000

Correo electrónico: contacto@biomexsolution.com

3. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO A EMPLEAR, PARÁMETROS DE CONTROL, HOJAS DE SEGURIDAD DE INSUMOS, CONSTANCIA DE LABORATORIO, FABRICANTE O FORMULADOR SOBRE LA NO PATOGENICIDAD DE MICROORGANISMOS CUANDO ESTOS SE EMPLEEN

De acuerdo con lo que establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR), en el artículo 143, fracción III, se indica la descripción del equipo a emplear, insumos y constancia de no patogenicidad de microorganismos a emplear.

A continuación se indican los equipos e insumos que se utilizarán en la técnica de biopilas para remediar el suelo contaminado en el CPGR.

Descripción del equipo a emplear

Maquinaria como retroexcavadora, bulldozer, tractores y/o excavadora para formar los montículos de suelo fuera del sitio, serán rentados de acuerdo a la necesidad requerida en el momento.

- PetroFlag
- Sonda de interfase
- Fotoionizador
- Oxímetro
- Multiparámetros (temperatura, pH, salinidad, etc.)
- GPS
- Bacterias
- Retroexcavadora
- Palas
- Picos
- Espectrofotómetro de cercano infrarrojo (PHAZIR)

Insumos

Considerando como insumos aquellos que de manera directa estarán en contacto con el suelo contaminado durante el tratamiento. A continuación se enlistan los insumos a utilizar en la técnica de remediación por biopilas:

- Microorganismos
- Compuestos nutrientes de origen orgánico (composta mejorada)
- Agua
- Aire

4. CONCENTRACIONES, NIVELES O LÍMITES MÁXIMOS QUE SE ESTABLEZCAN EN LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS O LOS NIVELES DE REMEDIACIÓN ESPECÍFICOS A ALCANZAR EN EL SITIO CONTAMINADO CONFORME AL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL CORRESPONDIENTE

De acuerdo con lo que establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR), en el artículo 143, fracción IV, se indican las concentraciones y límites máximos que establece la norma oficial mexicana correspondiente.

En la Tabla 1 se indican los contaminantes y límites máximos permisibles (LMP) establecidos por la normatividad correspondiente, los cuales se pretenden alcanzar en los 2 400 m³ de suelo contaminado, para cada tipo de contaminante.

Tabla 1. Contaminantes, límites máximos y normatividad

NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012*	
Hidrocarburos	LMP (mg/kg base seca)
Fracción ligera	200
Fracción media	1 200
Fracción pesada	3 000
Hidrocarburos Poliaromáticos	2

* Norma Oficial Mexicana con uso de suelo residencial y recreativo

5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DE REMEDIACIÓN CON BASE EN LOS NIVELES PROPUESTOS

De acuerdo con lo que establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR), en el artículo 143, fracción V, se indica la descripción de las acciones de remediación con base en los niveles propuestos.

Área del sitio contaminado

El área del **sitio contaminado** en la cual se aplicará la técnica de biopilas es de **1200 m²**

Área y volumen de suelo contaminado

El área de **suelo contaminado** corresponde a **2 200 m²** y el volumen a tratar de **suelo contaminado** es de **3,050 m³**

Descripción del procedimiento de aplicación de la técnica o proceso de remediación

La técnica de remediación es la Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado para el tratamiento del suelo contaminado con hidrocarburos procedente del CPGR.

La técnica consta de la construcción de una o más celdas de tratamiento realizadas de la siguiente manera:

- Las celdas se realizarán con dimensiones de acuerdo con el volumen de suelo a tratar.
- Se construirán con una pendiente suficiente para poder captar los lixiviados generados durante el proceso.
- La base de la celda se construirá con una capa de arcilla de 0.20 m de espesor, misma que será compactada por lo menos al 80% de la prueba Proctor o de la prueba de compactación AASHTO estándar.
- Sobre la base de arcilla compactada se colocará una geomembrana de polietileno de alta densidad con espesor de 40 milésimas de pulgada (1 mm de espesor).
- Se construirá un cárcamo para la captación de lixiviados con capacidad suficiente para captar los escurrimientos que se generen durante el proceso de tratamiento.
- Las biopilas se mantendrá aireadas durante el proceso de degradación.

Acciones involucradas en el procedimiento de aplicación de la técnica o proceso de remediación

Como consecuencia de las actividades realizadas en la actualidad, se ha hecho y se continuara con el retiro, remoción, carga y descarga de suelo contaminado necesario para darle tratamiento al suelo mediante la técnica de biopilas.

Manejo de los residuos generados en el tratamiento y en la descontaminación del equipo

Recolección en tambor, por un tercero autorizado.

Estopas

Gautes

Ropa

Ubicación de las instalaciones del proceso de tratamiento en el sitio

Las biopilas se ubicarán: 5 m del área excavada en donde se concentra la mayor parte de los contaminantes, de otro modo será llevado el suelo a la biopila mas cercana.

Dimensiones de las biopilas

Las biopilas se harán con las siguientes dimensiones: 30 m de largo, 7m de ancho y un máximo de 4 m de alto.

Distancia de las biopilas al sitio contaminado

Las biopilas se ubicarán: 5 m del área excavada, excepto las áreas pequeñas y aisladas en el extremo poniente del complejo, este suelo se llevará a la biopila mas cercana o la de mas fácil acceso.

Destino final del suelo tratado

Se regresara al lugar de donde se extrajo.

6. PLAN DE MONITOREO EN EL SITIO

De acuerdo con lo que establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR), en el artículo 143, fracción VI, se indicca el plan de monitoreo en el sitio.

Después de ser autorizada la remediación del CPGR, por parte de la autoridad correspondiente, se presentará un plan de muestreo para comprobar los avances de la remediación, así como un plan de muestreo final comprobatorio para comprobar que se han alcanzado las concentraciones especificadas en la normatividad, en los límites máximos permisibles que establece la misma.

Cada plan de muestreo cumplirá con lo requerido y establecido en la norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, para su aprobación y autorización para llevarlo a cabo en el sitio. A su vez, la toma de muestras finales comprobatorias y su análisis se realizará conforme lo establece el artículo 150, fracción III del RLGPGIR.

8. USO FUTURO DEL SITIO REMEDIADO

De acuerdo con lo que establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR), en el artículo 143, fracción VII se indica el uso futuro del sitio remediado.

El uso futuro del sitio remediado está programado para que sea una Parque recreativo, por lo que, de acuerdo con la norma oficial mexicana, NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 se alcanzarán los niveles máximos permitidos para este uso, esto a pesar de que en el área no sujeta a donación, el uso de suelo continuará el que tiene actualmente (industrial y comercial).

9. PLAN DE DESALOJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN, RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL Y RESIDUOS PELIGROSOS PRESENTES EN EL SITIO

De acuerdo con lo que establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR), en el artículo 143, fracción IX, se integra el plan de desalojo, mientras que los residuos peligrosos se hará mediante una empresa especializada para tal fin. En este caso se espera la venta del producto en fase libre y de ahí recuperar y financiar los trabajos de remediación.

El plan de desalojo de residuos sólidos urbanos.- La descripción de las actividades del desalojo de los residuos sólidos urbanos que se encuentren presentes en el sitio, incluyendo aquellos residuos que las operaciones o acciones de remediación pudieran generar y su manejo. Se puede presentar en diagrama de barras señalando cada actividad a realizar y los tiempos que cada una requiere en semanas o meses, o en su caso, señalar la actividad de desalojo en el programa calendarizado de actividades (Art. 143 frac. IX del RLGPGIR).

El plan de desalojo de residuos de manejo especial. La descripción de las actividades del desalojo de los residuos de manejo especial que se encuentren presentes en el sitio, incluyendo aquellos residuos que las operaciones o acciones de remediación pudieran generar y su manejo. Se puede presentar en diagrama de barras señalando cada actividad a realizar y los tiempos que cada una requiere en semanas o meses, o en su caso, señalar la actividad de desalojo en el programa calendarizado de actividades. No aplica para predios baldíos (Art. 143 frac. IX del RLGPGIR).

El plan de desalojo de residuos peligrosos. La descripción de las actividades del desalojo de los residuos peligrosos que se encuentren presentes en el sitio, incluyendo aquellos residuos que las operaciones o acciones de remediación pudieran generar y su manejo. Se puede presentar en diagrama de barras señalando

cada actividad a realizar y los tiempos que cada una requiere en semanas o meses, o en su caso, señalar la actividad de desalojo en el programa calendarizado de actividades (Art. 143 frac. IX del RLGPGIR).

10. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LOS RECEPTORES DE LA CONTAMINACIÓN

Tal como lo que establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR), en el artículo 143, fracción X, se muestra el plan de seguimiento de los receptores de la contaminación.

De acuerdo con el estudio de evaluación de riesgo a la salud que se presenta en el siguiente apartado como parte del estudio “Estudios para la autorización del tratamiento de suelo y agua contaminados y tramites para la conclusión del programa de remediación del CPG Reynosa, en Reynosa, Tamaulipas”, se determinó en uno de los casos (Caso 1) que debido a que el uso de suelo en el CPGR es industrial y comercial y aunque existe población cercana al sitio de estudio, únicamente se considera para dicho caso, a los trabajadores de construcción como receptores, ya que son los que están expuestos a probable contaminación.

La determinación de los distintos grupos poblacionales receptores potencialmente expuestos se hizo conforme a lo establecido en el Reglamento de la LGPGIR, artículo 142, fracción I.

Derivado del estudio mencionado se determinó a dos grupos poblacionales como receptores, ya que se consideran potencialmente expuestos para los fines de la determinación de los riesgos futuros por el uso de suelo, siendo los trabajadores de construcción y excavación y la población expuesta en caso de cambio de uso de suelo.

Una vez que se efectúen las acciones de remediación correctamente y el área se destine a un cambio de uso de suelo de tipo residencial o recreativo (Caso 2) se recomienda:

- Dar seguimiento a las poblaciones afectadas. En este sentido, se recomienda realizar un estudio el cual deberá incluir el monitoreo de componentes traza en el suelo en caso de que se presenten, que sean derivados de la contaminación por hidrocarburos y del proceso de remediación que se haya llevado a cabo.

- Generar nuevos modelos de exposición al ambiente y la salud que incluyan cálculos de peligro para las poblaciones humanas presentes, además de identificar e incluir las nuevas interacciones ecológicas que se generen con el paso del tiempo.
- Realizar un monitoreo indirecto basado en el uso de cuestionarios, que permiten evaluar la exposición de forma cualitativa y retrospectiva, mismo que puede utilizarse con un enfoque epidemiológico para categorizar a los individuos como expuestos o no expuestos.

Esto derivado de la ausencia de BTEX o HAP en el área, por lo cual no se puede realizar un seguimiento de la salud poblacional humana utilizando la sangre/orina para evaluar metabolitos, producto de la degradación de estos compuestos. Por lo cual, el cuestionario deberá incluir preguntas relacionadas con los principales padecimientos de las poblaciones cercanas (niños, adolescentes, adultos y personas de la tercera) o aquellos que entren en contacto directo con el suelo del CPGR, que pudieran presentar irritación en la piel y garganta o dificultad para respirar y afectaciones en la sangre o hígado.

Cabe notar que la exposición será directa en caso de que el uso de suelo sea destinado para zonas recreativas o zonas residenciales, mientras que en espacios cerrados como centros comerciales las personas no se verán afectadas, debido a que la cimentación y estructura del edificio mantendrá delimitado y controlado el suelo afectado, considerando aún que para este caso, la concentración de hidrocarburos dentro de los primeros 5 m (profundidad considerada para la excavación y realizar la construcción) dicha concentración se encuentra dentro de los límites máximos permisibles para todas las fracciones de hidrocarburos (HFL, HFM, HFP) que establece la norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.



ESTUDIOS PARA LA AUTORIZACIÓN DEL TRATAMIENTO DE SUELO Y
AGUA CONTAMINADOS Y TRÁMITES PARA LA CONCLUSIÓN DEL
PROGRAMA DE REMEDIACIÓN DEL CPG REYNOSA, EN REYNOSA,
TAMAULIPAS

**MUESTREO FINAL COMPROBATORIO
EN LA PERIFERIA DE LA ZONA HABITACIONAL Y
LAS BIOPIOLAS UBICADAS EN EL COMPLEJO
PROCESADOR DE GAS REYNOSA (CPGR)**

Contenido

1. OBJETIVOS DEL MUESTREO FINAL COMPROBATORIO (MFC)	3
1.1 Localización del sitio.....	3
1.2 Zona a muestrear.....	4
1.3 Contaminantes a evaluar.....	6
1.4 Niveles de limpieza	8
2. PLAN DEL MUESTREO FINAL COMPROBATORIO Y SU ANÁLISIS	8
2.1 Métodos analíticos a utilizar.....	8
2.2 Procedimiento de muestreo	9
2.2.1 Equipo a utilizar	9
2.2.2 Responsabilidad del personal involucrado.....	11
2.3 Diseño del muestreo.....	11
2.4 Aseguramiento y control de calidad de las muestras, en campo y en laboratorio.....	13
2.5 Transporte, almacenamiento y preservación de las muestras	14

1. OBJETIVOS DEL MUESTREO FINAL COMPROBATORIO (MFC)

El Muestreo Final Comprobatorio (MFC) estará a cargo del personal de Biomex Solutions asimismo, será quien dirigirá las actividades a realizar durante la obtención de las muestras de suelo, en apego con lo establecido en el Plan del MFC.

El muestreo se realizará para determinar si el suelo proveniente del Complejo Procesador de Gas Reynosa (CPGR) presenta concentraciones de los contaminantes por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la norma oficial mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

La toma de muestras se realizará mediante perforación manual, a su vez se hará la descripción organoléptica del suelo; posterior a la obtención de la muestra se preservará y registrará mediante cadenas de custodia, para su posterior análisis en los Laboratorios Intertek-ABC Analytic (acreditado ante la EMA).

Con base en los resultados obtenidos en el MFC de las concentraciones presentes en el suelo se dará cumplimiento con la remediación del suelo con una certidumbre aceptable.

1.1 Localización del sitio

El sitio denominado Complejo Procesador de Gas Reynosa (CPGR), se localiza entre Av. José María Morelos, calle Acapulco, Av. Poza Rica y Av. Gral. Lázaro Cárdenas, Colonia Ampliación Rodríguez Reynosa, Tamaulipas. C.P. 088631. Geográficamente está delimitado por las siguientes coordenadas:

Tabla 1. Coordenadas del CPGR (Zona 14 N)

Coordenadas UTM	
X	Y
572436.82	2884346.28
571857.68	2884414.33
571969.06	2883548.15
572371.86	2883694.50

El polígono del sitio denominado CPGR tiene una superficie de 32.5 ha., como se muestra en la Fig. 1.

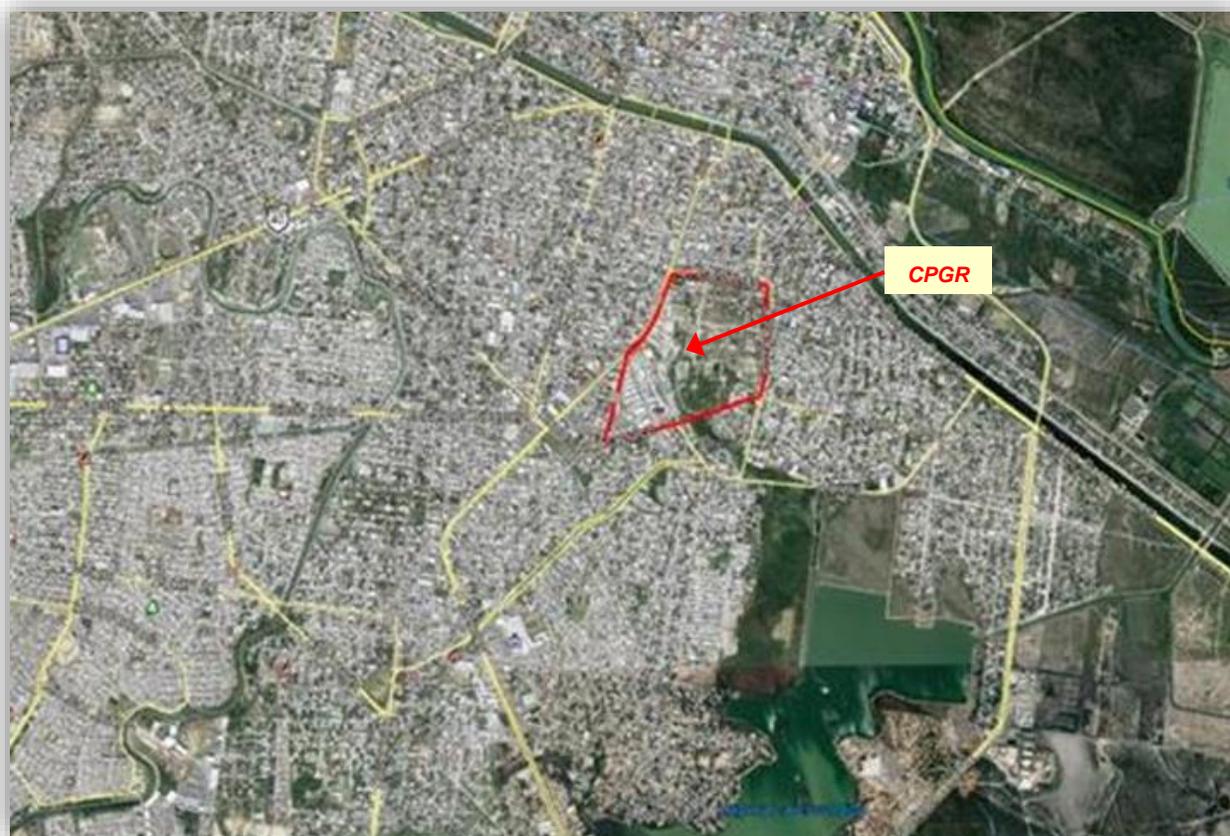


Figura 1. Polígono del Complejo Procesador de Gas Reynosa (CPGR)

En el Apartado de Anexos, en el Plano PPR-3 denominado como Planta General y Distribución de Pozos, se identifica el sitio de estudio, el CPGR.

1.2 Zona a muestrear

La zona a muestrear serán las biopilas, que estarán ubicadas en el área que corresponde al Gobierno de Tamaulipas dentro del CGPR (Tabla 2), lugar a donde se trasladará el suelo contaminado para su tratamiento. En el Plano PPR-4, se muestra la ubicación de las biopilas en el sitio de estudio, dentro del Apartado de Anexos.

Tabla 2. Coordenadas del área donde se ubicarán las biopilas dentro del CPGR (Zona 14 N)

Coordenadas UTM	
X	Y
572145.27	2884067.76
572246.12	2884055.45
572328.95	2884046.04

La cantidad total de suelo a remediar mediante biopilas será de 2700 m³, cantidad de suelo definido en el Programa de Remedación del CPGR.

Además, se realizará un muestreo complementario de la periferia en la zona residencial, de la cual, se extraerán 4 muestras simples a un intervalo de profundidad entre los 0.40 y 2.5 metros, con la finalidad de determinar la no presencia de contaminantes en esta zona.

Los puntos serán los siguientes:

Tabla 3. Coordenadas de los puntos de muestreo final comprobatorio periferia.

Punto de muestreo	Coordenadas UTM	
	Este	Norte
Punto MFC – Periferia 1	572262	2884290
Punto MFC – Periferia 2	572255	2884236
Punto MFC – Periferia 3	572245	2884168
Punto MFC – Periferia 4	572279	2884111

La ubicación espacial de los puntos se presenta en la Fig. 2



Figura 2. Ubicación de los puntos para el Muestreo Final Comprobatorio en la periferia de la zona residencial del Complejo Procesador de Gas Reynosa (CPGR)

1.3 Contaminantes a evaluar

Derivado de la Caracterización realizada en el CPGR, se obtuvieron diferentes concentraciones de hidrocarburos. Determinando que solo en 23 muestras (incluyendo una muestra duplicada) de 56 (incluyendo 5 duplicados) muestras de suelo obtenidas de los Pozos presentaron contaminación, de las cuales, únicamente 5 de Pozos (PZO) sobrepasaron los niveles de referencia establecidos en la normatividad (Tabla 4), que fueron los Pozos: PZO-04, PZO-10, PZ-14, PZO-19 y PZO-31.

Estas muestras presentaron concentración mayor a los límites máximos permisibles (LMP) en alguna(s) de las fracciones de hidrocarburos que considera la norma: hidrocarburos fracción ligera (HFL), hidrocarburos fracción media (HFM) e hidrocarburos fracción pesada (HFP). Cabe resaltar que, en los resultados obtenidos del laboratorio acreditado no hubo presencia de BTEX y HAP. Sin embargo, para dar cumplimiento con la norma, se analizarán BTEX correspondiendo al análisis de HFL, así como HAP que corresponden al análisis de HFM.

Sin embargo, bajo la consideración establecida en el Estudio de Evaluación de Riesgo a la Salud, se determinó de manera muy conservadora, que la profundidad máxima a la cual posiblemente se presentaría riesgo a la población es mediante la exposición del suelo que se encuentra entre la superficie y los 5.00 m de profundidad, por lo que, en la Propuesta de Remediación se considera únicamente a los Pozos PZO-04, muestra tomada a 4.4 m

de profundidad, el PZO-10, en el que se tomó la muestra a 1.20 m y el PZO-19 con una muestra tomada a 1.04 m (Tabla 5).

Tabla 4. Muestras de suelo que presentaron concentración de hidrocarburos en el Estudio de Caracterización

Identif. muestra	Prof. (m)	HFL	HFM (mg/kg)	HFP	Identif. muestra	Prof. (m)	HFL	HFM (mg/kg)	HFP
PZO-02	4.40	NR	95.3	NR	PZO-20	0.52	26.3	828.2	757
PZO-03	3.20	NR	41.8	NR	PZO-21	3.90	NR	63	NR
PZO-04	4.40	NR	1 255.6	NR	PZO-26	3.20	NR	33.5	NR
PZO-05	3.80	NR	206.7	NR	PZO-28	3.50	NR	335.9	NR
PZO-06	4.60	NR	124.9	NR	PZO-30	1.20	NR	864	NR
PZO-07	3.30	NR	292.2	NR	PZO-30 DUP	1.20	NR	1 189.2	NR
PZO-10	1.20	35.7	1 857.8	586	PZO-31	11.90	NR	12 700.7	NR
PZO-11	0.55	NR	103.2	NR	PZO-34	5.50	NR	406.7	NR
PZO-14	6.30	8 067.1	36 501.9	23 648	PZO-36	5.30	NR	310.5	NR
PZO-15	0.75	NR	67.6	NR	PZO-38	4.90	NR	125.5	NR
PZO-18	0.70	64.6	199.2	ND	PZO-43	4.59	NR	349.6	NR
PZO-19	1.04	1 656.1	2 195.3	1 384	PZO-50	4.80	NR	89.7	NR

NOTAS: HFL: Hidrocarburos fracción ligera; HFM: Hidrocarburos fracción media; HFP: Hidrocarburos fracción pesada; NR: No realizado, ND: No detectado; DUP: Muestra duplicada

Tabla 5. Coordenadas de los Pozos que presentaron contaminación mayor a los límites máximos permisibles (LMP) dentro del CPGR (Zona 14 N)

Identificación de la muestra	Coordenadas UTM	
	X	Y
PZO-04	572173	2884301
PZO-10	572229	2884175.5
PZO-19	572214	2884044

Por lo tanto, para el MFC, se determinarán HFL e HFM, BTEX y HAP, respectivamente, en las muestras de suelo que se obtendrán de las biopilas, que con base en los resultados provenientes de los muestreos inicial y de monitoreo (Plan de Monitoreo) confirmen la presencia de hidrocarburos en el suelo de las biopilas.

1.4 Niveles de limpieza

Los niveles de limpieza a los cuales se pretende llegar después del tratamiento de remediación mediante biopilas serán los niveles de referencia establecidos en la norma oficial mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, la cual establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo y especificaciones para la remediación, la cual indica en su tabla 2, los límites máximos permisibles (LMP) para fracciones de hidrocarburos, que para este caso, será para un uso de suelo residencial y recreativo, como se indican en la Tabla 6:

Tabla 5. Límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo

Fracción de Hidrocarburos	Uso de suelo (mg/kg)
	Residencial y Recreativo
Ligera	200
Media	1200
Pesada	3000

Fuente: NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

2. PLAN DEL MUESTREO FINAL COMPROBATORIO Y SU ANÁLISIS

2.1 Métodos analíticos a utilizar

Los métodos a utilizar en las muestras de suelo que se tomarán en el MFC, serán las especificadas en la norma oficial mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2012 (Tabla 7), donde se analizarán hidrocarburos fracción ligera (HFL) e hidrocarburos fracción media (HFM), así como hidrocarburos específicos: benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) para dar cumplimiento a la normatividad y tomando como base los resultados obtenidos en el Estudio de Caracterización. Debido a la ausencia de hidrocarburos fracción pesada, estos no serán analizados en el MFC.

Tabla 7. Métodos analíticos para hidrocarburos

Hidrocarburos	Método analítico
Fracción ligera	NMX-AA-105-SCFI-2008
Fracción media	NMX-AA-145-SCFI-2008
BTEX	NMX-AA-141-SCFI-2007
HAP	NMX-AA-146-SCFI-2008

Fuente: NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

2.2 Procedimiento de muestreo

Después de ser autorizado el MFC en las biopilas ubicadas dentro del CPGR se procederá a hacer el muestreo en el suelo que comprende cada una de las biopilas construidas en el área designada (Tabla 2).

El muestreo se realizará de forma vertical y horizontal, mediante el hincado del muestreador manual hand auger. El volumen de recuperación de la muestra será del volumen total del frasco, eliminando partículas de gran tamaño. La muestra se coleccionará en frascos de vidrio, perfectamente cerrados para evitar la pérdida del contaminante a analizar.

Para desarrollar el tratamiento del suelo se utilizarán diferentes equipos que a continuación se especifican, así como el personal responsable y colaboradores en el muestreo.

2.2.1 Equipo a utilizar

Maquinaria

A continuación se describen las características técnicas de los equipos a utilizar en el tratamiento del suelo mediante biopilas.

- Excavadora Hidráulica

Se utilizarán unas excavadoras 320C Caterpillar para la extracción del suelo y posteriormente la construcción de la biopila.

Tabla 8. Características de la Excavadora hidráulica

Especificaciones	Características	
Modelo de motor	Cat® C6.4 ACERT™	
Potencia neta al volante	103 kW	138 Hp
Potencia neta – ISO 9249	103 kW	138 Hp
Potencia neta – SAE J1349	103 kW	138 Hp
Potencia neta – EEC 80/1269	103 kW	138 Hp
Cilíndrada 389 pulg.	6,4 L	389 pulg.
Pesos		
Pesos en orden de trabajo	20.330 kg	44.820 lb
Capacidades de llenado de servicio		
Capacidad de tanque de combustible	410 L	108 gal
Sistema de enfriamiento	25 L	6.6 gal
Aceite de motor	30 L	8 gal
Sistema hidráulico	260 L	69 gal

Tanque hidráulico	120 L	32 gal
	138 L	36 gal

- Camión de volteo Work Star 7400

Se utilizarán 2 camiones de volteo para realizar el traslado del suelo al área donde se ubicarán las biopilas, dentro del CPGR.

Tabla 8. Características del Camión de volteo

Especificaciones	Características
Modelo de motor	Maxx Force 9
Potencia máx.	310 HP @ 2 200 rpm
Torque máx.	950 lb-pie @ 1 200 rpm
PBV	60 000 lb
Transmisión manual	10 vel.
Eje trasero	46 000 lb
Eje delantero	14 00 lb
Diesel power	

- Soplador Lobular (Marca Gardner Denver)

Tabla 11. Características del Soplador Lobular

Especificaciones	Características
Modelo del soplador	2 LP
RPM	5 275
Aire (m ³ /h)	73 - 110
HP	3
Temperatura de trabajo	32 - 90°F

- Motor del Soplador Lobular (Marca Yamaha)

Tabla 12. Características del Motor del Soplador Lobular

Especificaciones	Características
Modelo de motor	B8
RPM	3 500
Combustible	Gasolina
FP	97 %
HP	8

- Topografía

Se realizará un levantamiento topográfico al inicio del tratamiento de suelo, donde se delimitará el área de trabajo.

Tabla 13. Características del Equipo de Topografía

Especificaciones	Características
Nivel automático	Marca Linerte A-132
Precisión	± 0.003
GPS	Garmin
Estadales	Graduación milimétrica

Para la ubicación de los puntos de muestreo se utilizará un GPS de mano marca GARMIN y cámara fotográfica para formar el archivo fotográfico correspondiente.

2.2.2 Responsabilidad del personal involucrado

En la Tabla 12, se enlista el personal que participará en el Muestreo Final Comprobatorio y la actividad que desempeñará durante el mismo.

Tabla 14. Personal que participará en el Muestreo Final Comprobatorio (MFC)

Nombre	Cargo
Por definir*	Muestreador Senior de los Laboratorios Intertek-ABC Química Investigación y Análisis, S.A. de C.V.
Jorge Francisco Rodríguez González	
Gilberto Flores Morales	Colaboradores en el muestreo

*El muestreador será designado por los Laboratorios, en el momento de solicitar fecha para realizarlo

2.3 Diseño del muestreo

Se realizarán 4 biopilas con dimensiones 30 m de largo x 7 m de ancho x 4 m de alto como máximo, tal como se especifica en el Plano PPR-5, titulado como Biopila.

El volumen a tratar será de 2 400 m³, con un volumen de abundamiento de 3 120 m³.

Con el objeto de dar cumplimiento a la legislación, se realizará el MFC en el suelo de las 3 biopilas, en el cual se determinará HFL e HFM, BTEX y HAP, en cada uno de los puntos de muestreo.

En cada biopila se tomarán muestras en cada uno de sus lados, denominados como se indica en la Tabla 15:

Tabla 15. Identificación de cada uno de los lados en las biopilas para el Muestreo Final Comprobatorio (MFC)

Identificación	Biopila
LS	Lado sur
LN	Lado norte
L	Laterales
S	Superficiales

Las muestras se tomarán de acuerdo como se indica en el Plano PPR-6.

En cada biopila se tendrán 11 puntos de muestreo en total. En las caras LS, LN, S, se tomarán muestras a 2 profundidades (0.50 m y 2.00 m). Y en las caras L, se tomará 1 muestra en cada uno de los lados. Por lo tanto, se obtendrán 20 muestras en cada biopila, haciendo una muestra simple en cada profundidad.

Debido a que para extraer el suelo contaminado se realizarán excavaciones desde la superficie hasta los 5 m, debido a que como se mencionó es la profundidad máxima considerada para la Propuesta de Remediación, derivado del Estudio de Evaluación de Riesgo a la Salud.

Para el presente estudio se consideró de manera muy conservadora del caso hipotético, una profundidad de excavación de 5 m, ya que el contacto más probable no ocurrirá a una profundidad mayor a esta. Esto debido a que la profundidad de desplante mínima necesaria para construcciones ligeras de acuerdo con las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Cimentaciones que establece el Instituto para la seguridad de las construcciones en el Distrito Federal es de 2.5 m.

Aunado a lo anterior y con la finalidad de asegurar la extracción del suelo afectado se tomarán muestras en las paredes y fondo, y así evaluar que no haya presencia de contaminación; de tal forma se tendrá la certeza de que el suelo contaminado haya sido removido completamente en cada una de las zanjas realizadas, dejando únicamente suelo limpio y así poder dar cumplimiento.

2.4 Aseguramiento y control de calidad de las muestras, en campo y en laboratorio

Cada uno de los frascos donde se contendrán las muestras se cerrarán herméticamente y para garantizar su inviolabilidad, se sellarán alrededor de la tapa con sellos del laboratorio. Asimismo, se etiquetarán en un lugar visible de forma inmediata a su obtención, con la siguiente información:

- Identificación de la muestra:
- Fecha de muestreo
- Hora de muestreo
- Nombre del muestreador responsable
- Parámetro a analizar

Toda la información concerniente al muestreo se registrará en una libreta de campo con tinta indeleble anotando la siguiente información:

- Fecha en que se realiza el muestreo
- Nombre de la persona responsable del muestreo
- Datos de ubicación del sitio
- Clave de identificación de la muestra
- Fecha y hora de recolección de las muestras
- Observaciones generales en campo sobre características del sitio y del suelo

Cabe resaltar que, la toma de las muestras y llenado de las cadenas de custodia será responsabilidad del muestreador Senior designado por el laboratorio, así como del laboratorio acreditado será la responsabilidad en el momento de haber ingresado las muestras.

En las cadenas de custodia se registrarán datos como:

- Información de la entidad a la que serán remitidos los resultados del laboratorio
- Identificación de la muestra:
- Fecha de muestreo
- Hora de muestreo
- Matriz de la muestra
- Parámetros a analizar
- Número de frascos derivados de una misma muestra
- Prioridad
- Nombre y firma del muestreador responsable

- Nombre de los laboratorios encargados del muestreo
- Nombre y firma de quien entrega las muestras y quien las recibo en los laboratorios

Como procedimiento de aseguramiento de la calidad, se tomarán las siguientes consideraciones, tal y como lo establece la norma oficial mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012:

- Se tomará una muestra duplicada, por cada 10 muestras tomadas.
- Para el caso, en que la toma de muestras a analizar sea HFL y BTEX, se tomará una muestra para cada analito, es decir, que la muestra se tomará en recipientes independientes.
- Para el caso, en que la sea analice HAP en las muestras, estas se protegerán de los efectos de la luz solar mediante alguna envoltura que evite contacto directo con la muestra.
- Para evitar contaminación cruzada en el material que tenga contacto con la muestra de suelo, en cada toma de muestra se limpiará con brocha y/o cepillo para quitar el material residual adherido, posteriormente, se lavará con jabón biodegradable y se enjuagará con agua destilada; finalmente se secará perfectamente.
- Durante todo el muestreo el responsable utilizará guantes de nitrilo desde la extracción hasta el almacenamiento de las muestras y se realizará cambio de guantes en cada muestra obtenida.

2.5 Transporte, almacenamiento y preservación de las muestras

Al tener las muestras etiquetadas y selladas con los datos correspondientes, se preservarán de manera inmediata a una temperatura de 4°C, para posteriormente, sean trasladadas al laboratorio acreditado, las cuales por normatividad tendrán un tiempo máximo de conservación de 14 días.



ESTUDIOS PARA LA AUTORIZACIÓN DEL TRATAMIENTO DE SUELO Y AGUA
CONTAMINADOS Y TRÁMITES PARA LA CONCLUSIÓN DEL PROGRAMA DE
REMEDIACIÓN DEL CPG REYNOSA, EN REYNOSA, TAMAULIPAS

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA REMEDIACION POR MEDIO DE BIOPILAS



ESTUDIOS PARA LA AUTORIZACIÓN DEL TRATAMIENTO DE SUELO Y AGUA CONTAMINADOS Y TRÁMITES PARA LA CONCLUSIÓN DEL PROGRAMA DE REMEDIACIÓN DEL CPGREYNOSA, EN REYNOSA, TAMAULIPAS

FECHA: 22 DE MAYO DE 2019.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES CALENDARIZADO

CLIENTE	GOBIERNO DEL ESTADO DE TAMAULIPAS
PROYECTO	ESTUDIOS PARA LA AUTORIZACION DEL TRATAMIENTO DE SUELO Y AGUA CONTAMINADOS Y TRÁMITES PARA LA CONCLUSIÓN DEL PROGRAMA DE REMEDIACIÓN DEL CPG REYNOSA
SERVICIO	VARIOS
FECHA DE INICIO: JULIO DEL 2019	FECHA DE TERMINO

NO.	ACTIVIDAD	MESES																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	
1	DELIMITACIÓN DEL ÁREA A EXCAVAR	█																							
2	EXCAVACIÓN EN EL ÁREA HASTA 2 M		█	█																					
3	COLOCACIÓN DEL SUELO EXCAVADO SOBRE UNA PLANCHA DE CONCRETO/LINER			█	█																				
4	VERIFICACIÓN DE LAS PAREDES Y FONDO, DEBEN DE ESTAR DENTRO DE LOS L.M.P. DE LA NOM-138			█	█	█	█																		
5	MOVIMIENTO DE SUELO CONTAMINADO				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█								
	- Verificar pH, olor, humedad				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█								
	- añadir microorganismos				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█								
	- realizar muestreos				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█								
	- añadir nutrientes				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█									
6	REALIZAR EL MUESTREO FINAL COMPROBATORIO																█	█	█	█					
8	SOLICITUD DE CONCLUSION AL PROGRAMA DE REMEDIACIÓN																				█	█	█	█	█



ESTUDIOS PARA LA AUTORIZACIÓN DEL TRATAMIENTO DE SUELO Y AGUA
CONTAMINADOS Y TRÁMITES PARA LA CONCLUSIÓN DEL PROGRAMA DE
REMEDIACIÓN DEL CPG REYNOSA, EN REYNOSA, TAMAULIPAS

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EXTRACCIÓN DE FASE LIBRE

FOTOS DEL SITIO



BIOMEX





TRABAJOS DE PERFORACIÓN





FOTOGRAFÍA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



FOTOGRAFÍA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



FOTOGRAFÍA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116
PÁRRAFO PRIMERO DE LA
LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

MUESTREO





FOTOGRAFÍA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

BIOMEX

intertek

intertek · ABCAnálisis

INTERTEK TESTING SERVICES DE MEXICO, S.A. DE C.V. - LABORATORIO MATRIZ
PONIENTE 134 No. 660, COL. INDUSTRIAL VALLEJO, AZCAPOTZALCO, CIUDAD DE MEXICO, C.P. 02300.
Tel: (55) 5998 0900, Conmutador Ext. 8420, Directo (55) 5091 2170, Página Web: www.intertek.com.mx

PARAMETROS A ANALIZAR
IMPORTANTE ESPECIFICAR METODO ANALITICO REQUERIDO
(OCUPAR UNA COLUMNA POR PARAMETRO O GRUPO O PAQUETE)

F-IPPC3-1

ORDEN DE TRABAJO / CADENA DE CUSTODIA EXTERNA

EMITIR INFORME A:	No. DE CLIENTE: ()	FACTURAR A: (sólo si es diferente al del informe) No. DE CLIENTE: ()
Razón Social: <u>Biomex, S de RL de CV</u>		Razón Social: _____
Dirección: <u>Mexicali #12, Col. Estadio, Cuavhtemoc, CDMX</u>		Dirección: _____
Atención: <u>Dr. Jorge Rodríguez</u>		Atención: _____
Teléfono: <u>5554371142</u>		Teléfono: _____
Fax: _____		Fax: _____
Correo: _____		Correo: _____
C.P.: <u>06100</u>		C.P.: _____
RFC: <u>B50050907FV6</u>		RFC: _____

NOMBRE DEL PROYECTO: NP SIALABO

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO	MATRIZ DE LA MUESTRA	PESO/CANT. RECIBIDA	No. DE LABORATORIO
020 PRA-305	25/01/19	12:59	Agua poz0	Simple	888719-1
020 34	25/01/19	13:30	Agua poz0	Simple	1 -2
020 PRO	25/01/19	13:53	Agua poz0	Simple	1 -3
020 PP1-7	25/01/19	16:25	Agua poz0	Simple	1 -4
020 PRA-301	25/01/19	17:18	Agua poz0	Simple	1 -5

FL - EPA 8015 D-2003	FM - EPA 8015 D-2003	FP - EPA 1664 A-1996	BTEX - EPA 8260	HAPS - EPA 8310-1986
----------------------	----------------------	----------------------	-----------------	----------------------

ORDEN DE TRABAJO	888719
ORDEN DE MUESTREO	DF18-ITX 2131
COTIZACIÓN	NP
SUCURSAL INTELISIS	20
PRIORIDAD	A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>

NO. DE CONTENEDORES				
V	P	B	O	PC
7				
7				
7				
7				
7				

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116
PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP

NOMBRE DEL MUESTREADOR: _____ EMPRESA: Intertek

CONDICIONES DE MUESTREO: MUESTRAS PRESERVADAS CORRECTAMENTE: (S) (NO) (NA) * CONTENEDORES (registrar cantidad de):
TEMPERATURA DE LAS MUESTRAS EN LA RECEPCIÓN: 13 °C V: Vidrio P: Plástico B: Bolsa P.C.: Presentación Comercial O: Otro (especificar en observaciones)

Observaciones: CPG Reynosa Pemex.

Firma del: _____

REGISTRO DE LA CADENA DE CUSTODIA DE LAS MUESTRAS					
RECIBE 1 ENTREGA 1	RECIBE 2 ENTREGA 2	RECIBE 3 ENTREGA 3	RECIBE 4 ENTREGA 4	RECIBE 5 ENTREGA 5	RECIBE 6 ENTREGA 6
NOMBRE: _____ FECHA: <u>25/01/19</u> HORA: <u>18:45</u>	NOMBRE: <u>Aeroméxico</u> FECHA: <u>26/01/19</u> HORA: <u>12:00</u>	NOMBRE: _____ FECHA: <u>26/01/19</u> HORA: _____	NOMBRE: _____ FECHA: _____ HORA: _____	NOMBRE: _____ FECHA: _____ HORA: _____	NOMBRE: _____ FECHA: _____ HORA: _____

intertek

Total Quality. Assured.

INTERTEK TESTING SERVICES DE MÉXICO, S.A. DE C.V. / LABORATORIO MATRIZ
PONIENTE 134 No. 660, COL. INDUSTRIAL VALLEJO, AZCAPOTZALCO, CIUDAD DE MÉXICO, C.P. 02300
Tel. (55) 5998 0900 Conmutador Ext. 6420 Directo (55) 5091 2170 Página Web: www.intertek.com.mx

intertek + ABCAnalytic
Total Quality. Assured. Veracidad que Genera Confianza.

PARÁMETROS A REALIZAR
IMPORTANTE ESPECIFICAR MÉTODO ANALÍTICO REQUERIDO

F-IPPC3-6

ORDEN DE TRABAJO / CADENA DE CUSTODIA EXTERNA PARA SUELOS, RESIDUOS, LODOS Y SEDIMENTOS

SITIO DE MUESTREO: CENTRO PROCESADORA DE GAS (CPG) DE PEMEX GAS Y PETROQUIMICA (PEP)

DIRIGIR INFORME A:	No. DE CLIENTE:	FACTURAR A:	No. DE CLIENTE:
Razón Social: COMEX SOLUTION S.S. DE RL DE CV		Razón Social:	
Dirección: MEXICALCI N°12, COL. HIPÓDROMO CALHUTEMOC, COMEX		Dirección:	
C.P.: 06100		C.P.:	
Atención: LIZBETH ZARAHUA RUIZ		Atención:	
Teléfono: 55 5437 1142		Teléfono:	
Fax:		Fax:	
e-mail:		R.F.C.: B5060407EUG	

NOMBRE DEL PROYECTO: CENTRO PROCESADORA DE GAS DE PEMEX GAS Y PETROQUIMICA

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

FOLIO	0023/2019
ORDEN DE TRABAJO	955589
ORDEN DE MUESTREO	19007
COTIZACIÓN	CC61113342
SUCURSAL INTELISIS	01911
PRIORIDAD	A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>
No. DE CONTENEDORES	V P B L O

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE MUESTREO	HORA MUESTREO	MATRIZ DE LA MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	No. DE LABORATORIO
PUNTO N°1	26/08/19	16:30	SLFLO	SIMPLE	955588-1
PUNTO N°2	26/08/19	16:32	SLFLO	SIMPLE	-2
PUNTO N°3	26/08/19	16:45	SLFLO	SIMPLE	-3
PUNTO N°5	26/08/19	16:57	SLFLO	SIMPLE	-4
PUNTO N°4	26/08/19	17:09	SLFLO	SIMPLE	-5
PUNTO N°6	26/08/19	17:20	SLFLO	SIMPLE	-6
PUNTO N°7	26/08/19	17:32	SLFLO	SIMPLE	-7
PUNTO N°8	26/08/19	17:43	SLFLO	SIMPLE	-8

DOM 188 SEMANANTISSAI 2012
HIDROCARBUROS EN SUELOS
CHPDS (GU B.S.)

LABORATORIO QUE ANALIZARÁ LAS MUESTRAS: **INTERTEK**

EMPRESA QUE REALIZA EL MUESTREO: **INTERMEX**

NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR: [Redacted]

MUESTRAS PRESERVADAS CORRECTAMENTE: **Sí**

TEMPERATURA DE LAS MUESTRAS EN LA RECEPCIÓN: **27°C**

TERMÓMETRO EMPLEADO: **ISA-TER-005**

CONTENEDORES (Registrar cantidad de):
V: Vidrio P: Plástico B: Bolsa L: Linner
O: Otro (especificar en observaciones)

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL AREA DEL ESTUDIO: **PROCESADORA DE GAS MATRIZ N°77AOSA (AREA DE OPERACION)**

OBSERVACIONES: [Redacted]

No. de Hielera(s): [Redacted] Identificación de Hielera(s): [Redacted]

27/AGO/19

REGISTRO DE LA CADENA DE CUSTODIA DE LAS MUESTRAS					
ENTREGA 1		ENTREGA 2		ENTREGA 3	
NOMBRE	FECHA	NOMBRE	FECHA	NOMBRE	FECHA
[Redacted]	27/08/19	Alejo Mat	28-8-19	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	18:00	[Redacted]	5:00	[Redacted]	28-8-19
[Redacted]	18:00	[Redacted]	5:00	[Redacted]	6:00

CADENAS DE VALIDACIÓN (Aplica sólo en ISYSAMPLER)

MUESTREADOR: ENTREGA 1: ENTREGA 2: ENTREGA 3:

RECIBO 1: RECIBO 2: RECIBO 3:

intertek
Total Quality. Assured.

intertek + ABCAnalytic
Total Quality Assured. Veracidad que Genera Confianza.

INTERTEK TESTING SERVICES DE MÉXICO, S.A. DE C.V. / LABORATORIO MATRIZ
PONIENTE 134 No. 660, COL. INDUSTRIAL VALLEJO, AZCAPOTZALCO, CIUDAD DE MÉXICO, C.P. 02300
Tel. (55) 5998 0900 Conmutador Ext. 6420 Directo (55) 5091 2170 Página Web: www.intertek.com.mx

PARÁMETROS A REALIZAR
IMPORTANTE ESPECIFICAR MÉTODO ANALÍTICO REQUERIDO

F-IPPC3-6

FOLIO 0024/2019

ORDEN DE TRABAJO

955588

ORDEN DE MUESTREO

19007

COTIZACIÓN

CC615K3347

SUCURSAL INTELISIS

19

PRIORIDAD

A X

B

C

No. DE CONTENEDORES

V P B L O

ORDEN DE TRABAJO / CADENA DE CUSTODIA EXTERNA PARA SUELOS, RESIDUOS, LODOS Y SEDIMENTOS

SITIO DE MUESTREO: CENTRO DÓN CESADORA DE GAS (CPG) DE PEMEX GAS Y PETROQUIMICA (DE AN)

DIRIGIR INFORME A: No. DE CLIENTE: FACTURAR A: No. DE CLIENTE:

Razón Social: BIONEK SOLUTION S DE RL DE C Razón Social:

Dirección: MEXICALCI N°12 COL. HIPODROMO CAHUTEMOC, CD. MX Dirección:

C.P.: 06100 C.P.:

Atención: LIZBETH ZACHONA NIZ Atención:

Teléfono: 5554371142 Teléfono:

Fax: Fax:

e-mail: e-mail:

NOMBRE DEL PROYECTO: CENTRO DÓN CESADORA DE GAS DE PEMEX GAS Y PETROQUIMICA

NO. 1138 SEBASTIAN / 1591 2012
HIDRO CARBONOS BA 54005
(CPAS BN 0.5)

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE MUESTREO	HORA MUESTREO	MATRIZ DE LA MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	No. DE LABORATORIO	V	P	B	L	O
PUNTO N° 30	260819	17:55	SCZCO	SAMPLE	955588-9	X	X	X		
PUNTO N° 17	260819	18:05	SCZCO	SAMPLE	-10	X	X	X		
PUNTO N° 17 DU P	260819	18:06	SCZCO	SAMPLE	-11	X	X	X		
PUNTO N° 11	260819	18:17	SCZCO	SAMPLE	-12	X	X	X		
EN LUGAR DE PUNTO N° 12	260819	18:33	SCZCO	SAMPLE	-13	X	X	X		
PUNTO N° 23	260819	18:44	SCZCO	SAMPLE	-14	X	X	X		
PUNTO N° 16	260819	18:56	SCZCO	SAMPLE	-15	X	X	X		
PUNTO N° 24	260819	19:08	SCZCO	SAMPLE	-16	X	X	X		

LABORATORIO QUE ANALIZARÁ LAS MUESTRAS:

INTERTEK

NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR:

MUESTRAS PRESERVADAS CORRECTAMENTE: Si

TEMPERATURA DE LAS MUESTRAS EN LA RECEPCIÓN: 24°C

TERMÓMETRO EMPLEADO: ITSA-TER-COS

CONTENEDORES (Registrar cantidad de):

V: Vidrio P: Plástico B: Bolsa L: Linner

O: Otro (especificar en observaciones)

REGISTRO DE LA CADENA DE CUSTODIA DE LAS MUESTRAS

INICIALES Y FIRMA: [Redacted]
DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PROCESADORA DE PEMEX AZCAPOTZALCO (EVENTO DE OPERACIÓN)
No. de Hielera(s):
Identificación de Hielera(s):

OBSERVACIONES: [Redacted]

ENTREGA 1	FECHA	NOMBRE	FECHA	ENTREGA 2	FECHA	ENTREGA 3	FECHA
[Redacted]	27/08/19	[Redacted]	28/08/19	[Redacted]	28/08/19	[Redacted]	28/08/19
[Redacted]	18:00	[Redacted]	5:00	[Redacted]	5:00	[Redacted]	6:00
[Redacted]	27/08/19	[Redacted]	28/08/19	[Redacted]	28/08/19	[Redacted]	28/08/19
[Redacted]	18:00	[Redacted]	5:00	[Redacted]	5:00	[Redacted]	6:00

CADENAS DE VALIDACIÓN MUESTRADOR: ENTREGA 1: RECIBE 1:
(Aplica sólo en ISYSAMPLER) ENTREGA 2: RECIBE 2:
ENTREGA 3: RECIBE 3:

intertek
Total Quality. Assured.

intertek + ABCAnalytic
Total Quality. Assured. Veracidad que Genera Confianza.

INTERTEK TESTING SERVICES DE MÉXICO, S.A. DE C.V. / LABORATORIO MATRIZ
PONIENTE 134 No. 660, COL. INDUSTRIAL VALLEJO, AZCAPOTZALCO, CIUDAD DE MÉXICO, C.P. 02300
Tel. (55) 5998 0900 Conmutador Ext. 6420 Directo (55) 5091 2170 Página Web: www.intertek.com.mx

PARÁMETROS A REALIZAR
IMPORTANTE ESPECIFICAR MÉTODO ANALÍTICO REQUERIDO

F-IPPC3-6

ORDEN DE TRABAJO / CADENA DE CUSTODIA EXTERNA PARA SUELOS, RESIDUOS, LODOS Y SEDIMENTOS

SITIO DE MUESTREO: CENTRO PROCESADOR DE GAS (CPG) DE PEMEX GAS Y PETROQUÍMICA (PGY)

DIRIGIR INFORME A: No. DE CLIENTE: FACTURAR A: No. DE CLIENTE:

Razón Social: BIOMER SOLUTIONS DE A.L. DE C.V. Razón Social:

Dirección: MÉXICACIN 14, COL. HIDROBOLCAN, CDMX Dirección:

C.P.: 06100 C.P.:

Atención: [Redacted] Atención:

Teléfono: [Redacted] Teléfono:

Fax: [Redacted] Fax:

e-mail: [Redacted] R.F.C.: BSO056907RUG

NOMBRE DEL PROYECTO: CENTRO PROCESADOR DE GAS (CPG) DE PEMEX GAS Y PETROQUÍMICA (PGY)

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE MUESTREO	HORA MUESTREO	MATRIZ DE LA MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	No. DE LABORATORIO						
PUNTO N° 25	270819	19:19	SLZCO	SIMPLE	955588-17	X	X	X			
PUNTO N° 36	270819	08:45	SLZCO	SIMPLE	-18	X	X	X			
PUNTO N° 38	270819	08:58	SLZCO	SIMPLE	-19	X	X	X			
PUNTO N° 37	270819	09:09	SLZCO	SIMPLE	-20	X	X	X			
PUNTO N° 43	270819	09:14	SLZCO	SIMPLE	-21	X	X	X			
PUNTO N° 43 DUP	270819	09:15	SLZCO	SIMPLE	-22	X	X	X			
PUNTO N° 42	270819	09:20	SLZCO	SIMPLE	-23	X	X	X			
PUNTO N° 32	270819	09:36	SLZCO	SIMPLE	-24	X	X	X			

NOVIEMBRE 2012
MISIONAR BUNDOS EN SUELOS
CHPAS EN B.S.

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

FOLIO	0025/2019
ORDEN DE TRABAJO	955588
ORDEN DE MUESTREO	19007
COTIZACIÓN	1617K3397
SUCURSAL INTELISIS	19
PRIORIDAD	A X B C
No. DE CONTENEDORES	V P B L O

LABORATORIO QUE ANALIZARÁ LAS MUESTRAS: INTERTEK
MUESTRAS PRESERVADAS CORRECTAMENTE: SI
TEMPERATURA DE LAS MUESTRAS EN LA RECEPCIÓN: 2.4°C
TERMÓMETRO EMPLEADO: ISA-TER-605
CONTENEDORES (Registrar cantidad de):
V: Vidrio P: Plástico B: Bolsa L: Linner
O: Otro (especificar en observaciones)

EMPRESA QUE REALIZA EL MUESTREO: INIETAPIL
NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR: [Redacted]

REGISTRO DE LA CADENA DE CUSTODIA DE LAS MUESTRAS			
ENTREGA 1	ENTREGA 2	ENTREGA 3	
NOMBRE: [Redacted] FECHA: 27/08/19	NOMBRE: Aero Mex FECHA: 28-8-19	[Redacted]	
FIRMA: [Redacted]	FIRMA: [Redacted]	FIRMA: [Redacted]	HORA: 6:00

RECIBE 1	RECIBE 2	RECIBE 3	
NOMBRE: Aero Mex FECHA: 27/08/19	[Redacted]	[Redacted]	FECHA: 28-8-19
FIRMA: [Redacted]	FIRMA: [Redacted]	FIRMA: [Redacted]	HORA: 9:00

CADENAS DE VALIDACIÓN MUESTRADOR: ENTREGA 1: RECIBE 1
(Aplica sólo en ISYSAMPLER) ENTREGA 2: RECIBE 2
ENTREGA 3: RECIBE 3

intertek
Total Quality. Assured.

intertek + ABCAnalytic
Total Quality. Assured. Veracidad que Genera Confianza.

INTERTEK TESTING SERVICES DE MÉXICO, S.A. DE C.V. / LABORATORIO MATRIZ
PONIENTE 134 No. 660, COL. INDUSTRIAL VALLEJO, AZCAPOTZALCO, CUIDAD DE MÉXICO, C.P. 02300
Tel. (55) 5998 0900 Conmutador Ext. 6420 Directo (55) 5091 2170 Página Web: www.intertek.com.mx

PARÁMETROS A REALIZAR
IMPORTANTE ESPECIFICAR MÉTODO ANALÍTICO REQUERIDO

F-IPPC3-6

FOLIO 0026/2019

ORDEN DE TRABAJO

955588

ORDEN DE MUESTREO

19007

COTIZACIÓN

6611K3392

SUCURSAL INTELISIS

19

PRIORIDAD

A X

B /

C /

No. DE CONTENEDORES

V P B L O

ORDEN DE TRABAJO / CADENA DE CUSTODIA EXTERNA PARA SUELOS, RESIDUOS, LODOS Y SEDIMENTOS

SITIO DE MUESTREO: CENTRO PROCESADOR DE GAS (CPG) DE PEMEX GAS Y PETROQUIMICA

DIRIGIR INFORME A:	No. DE CLIENTE:	FACTURAR A:	No. DE CLIENTE:
Razón Social: BIOMEX SOLUTIONS SOC. DE C.V.		Razón Social:	
Dirección: MEXICALI N°14, COL. MIADOMINO CUAUTEMOC, CD. MX		Dirección:	
C.P.: 06100		C.P.:	
Atención:		Atención:	
Teléfono:		Teléfono:	
Fax:		Fax:	
e-mail:		R.F.C.:	BS0056902FUG

NOMBRE DEL PROYECTO: CENTRO PROCESADOR DE GAS (CPG) DE PEMEX GAS Y PETROQUIMICA

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE MUESTREO	HORA MUESTREO	MATRIZ DE LA MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	No. DE LABORATORIO
PUNTO N° 27	27/08/19	09:53	SCZCO	SIMPLE	955588-25
PUNTO N° 22	27/08/19	10:04	SCZCO	SIMPLE	-26
PUNTO N° 21	27/08/19	10:15	SCZCO	SIMPLE	-27
PUNTO N° 20	27/08/19	10:21	SCZCO	SIMPLE	-28
PUNTO N° 13	27/08/19	10:30	SCZCO	SIMPLE	-29
PUNTO N° 28	27/08/19	10:40	SCZCO	SIMPLE	-30
PUNTO N° 9	27/08/19	10:46	SCZCO	SIMPLE	-31
PUNTO N° 15	27/08/19	10:55	SCZCO	SIMPLE	-32

NO. 138 SEMANAY 15/01/2012
HIDROCARBUROS EN SUELOS
(C4PAS IN A.S.)

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

LABORATORIO QUE ANALIZARÁ LAS MUESTRAS: INTERTEK	MUESTRAS PRESERVADAS CORRECTAMENTE: SI	CONTENEDORES (Registrar cantidad de):
EMPRESA QUE REALIZA EL MUESTREO: [REDACTED]	TEMPERATURA DE LAS MUESTRAS EN LA RECEPCIÓN: 2.4°C	V: Vidrio P. Plástico B: Bolsa L: Linner
	TERMÓMETRO EMPLEADO: JISA-TER-005	O: Otro (especificar en observaciones)

REGISTRO DE LA CADENA DE CUSTODIA DE LAS MUESTRAS					
ENTREGA 1	NOMBRE	FECHA	ENTREGA 2	NOMBRE	FECHA
	[REDACTED]	27/08/19	Alejo Nieto	[REDACTED]	28-8-19
	[REDACTED]	[REDACTED]	GREGORIO	[REDACTED]	28-8-19
RECIBE 1	Alejo Nieto	27/08/19	[REDACTED]	[REDACTED]	28-8-19
	GREGORIO	18:00	[REDACTED]	[REDACTED]	28-8-19

CADENAS DE VALIDACIÓN (Aplica sólo en ISYSAMPLER)	MUESTREADOR: ENTREGA 2: ENTREGA 3:	ENTREGA 1: RECIBE 2: RECIBE 3:
---------------------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------

intertek
Total Quality. Assured.

intertek + ABCAnalytic
Total Quality Assured. Veracidad que Genera Confianza.

INTERTEK TESTING SERVICES DE MÉXICO, S.A. DE C.V. / LABORATORIO MATRIZ
PONIENTE 134 No. 660, COL. INDUSTRIAL VALLEJO, AZCAPOTZALCO, CUIDAD DE MÉXICO, C.P. 02300
Tel. (55) 5998 0900 Conmutador Ext. 6420 Directo (55) 5091 2170 Página Web: www.intertek.com.mx

PARÁMETROS A REALIZAR
IMPORTANTE ESPECIFICAR MÉTODO ANALÍTICO REQUERIDO

F-IPPC3-6

FOLIO 0027/2019

ORDEN DE TRABAJO

95588

ORDEN DE MUESTREO

19007

COTIZACIÓN

CG 17143792

SUCURSAL INTELISIS

19

PRIORIDAD

A X

B /

C /

No. DE CONTENEDORES

V P B L O

ORDEN DE TRABAJO / CADENA DE CUSTODIA EXTERNA PARA SUELOS, RESIDUOS, LODOS Y SEDIMENTOS

SITIO DE MUESTREO: CENTRO PROCESADOR DE GAS (CPG) DE PEMEX GAS Y PETROQUIMICA

DIRIGIR INFORME A:	No. DE CLIENTE:	FACTURAR A:	No. DE CLIENTE:
Razón Social: BIOMEX SOLUTIONS S DE RL DE CV.		Razón Social:	
Dirección: MEXICALI N°14, COL. HIPODROMO CUANAYEMOC, COMEX 06106		Dirección:	
C.P.: 06106		C.P.:	
Atención:		Atención:	
Teléfono:		Teléfono:	
Fax:		Fax:	
e-mail:		R.F.C.:	BS0056907 RUG

NOMBRE DEL PROYECTO: CENTRO PROCESADOR DE GAS DE PEMEX GAS Y PETROQUIMICA

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE MUESTREO	HORA MUESTREO	MATRIZ DE LA MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	No. DE LABORATORIO	V	P	B	L	O
PUNTO N° 15 DUP	270819	10:56	SUECO	SIMPLE	95588-33	X	X	X		
PUNTO N° 33	270819	11:12	SUECO	SIMPLE	-34	X	X	X		
PUNTO N° 34	270819	11:25	SUECO	SIMPLE	-35	X	X	X		
PUNTO N° 35	270819	11:38	SUECO	SIMPLE	-36	X	X	X		
PUNTO N° 29	270819	11:47	SUECO	SIMPLE	-37	X	X	X		
PUNTO N° 31	270819	12:22	SUECO	SIMPLE	-38	X	X	X		
PUNTO N° 41	270819	12:33	SUECO	SIMPLE	-39	X	X	X		
PUNTO N° 40	270819	12:41	SUECO	SIMPLE	-40	X	X	X		

NOM. 13 Y SE REANALIZA EN EL LABORATORIO DE CALIDAD EN LOS SERVICIOS CHAS EN EL B.S.

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

NOMBRE DEL MUESTREADOR: [REDACTED] LABORATORIO QUE ANALIZARÁ LAS MUESTRAS: INTERTEK

EMPRESA QUE REALIZA EL MUESTREO: INTERTEK

NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR: [REDACTED]

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DEL ESTUDIO: PROCESADOR DE GAS PEMEX (CELDA DE OPERACION)

Observaciones: [REDACTED]

No. de Hielera(s): [REDACTED] Identificación de Hielera(s): [REDACTED]

CADENAS DE VALIDACIÓN (Aplica sólo en ISYSAMPLER) MUESTREADOR: ENTREGA 1: RECIBE 1: ENTREGA 2: RECIBE 2: ENTREGA 3: RECIBE 3:

MUESTRAS PRESERVADAS CORRECTAMENTE: 51 TEMPERATURA DE LAS MUESTRAS EN LA RECEPCIÓN: 21.40C TERMOMETRO EMPLEADO: ITSA-TER-005 CONTENEDORES (Registrar cantidad de): V: Vidrio P: Plástico B: Bolsa L: Linner O: Otro (especificar en observaciones)

REGISTRO DE LA CADENA DE CUSTODIA DE LAS MUESTRAS					
ENTREGA 1	NOMBRE	FECHA	ENTREGA 2	NOMBRE	FECHA
	[REDACTED]	270819	Aeromex	270819	[REDACTED]
	[REDACTED]	18:00	[REDACTED]	270819	6:00
RECIBE 1	Aeromex	270819	[REDACTED]	[REDACTED]	270819
	[REDACTED]	18:00	270819	6:00	9:00



Total Quality. Assured.

INTERTEK TESTING SERVICES DE MÉXICO, S.A. DE C.V. / LABORATORIO MATRIZ
PONIENTE 134 No. 660, COL. INDUSTRIAL VALLEJO, AZCAPOTZALCO, CIUDAD DE MÉXICO, C.P. 02300
Tel. (55) 5998 0900 Conmutador Ext. 6420 Directo (55) 5091 2170 Página Web: www.intertek.com.mx



Total Quality. Assured. Veracidad que Genera Confianza.

PARÁMETROS A REALIZAR
IMPORTANTE ESPECIFICAR MÉTODO ANALÍTICO REQUERIDO

F-IPPC3-6

FOLIO 0028/2019

ORDEN DE TRABAJO

955588

ORDEN DE MUESTREO

19007

COTIZACIÓN

(0611137)

SUCURSAL INTELISIS

19

PRIORIDAD

A X

B //

C //

No. DE CONTENEDORES

V P B L O

ORDEN DE TRABAJO / CADENA DE CUSTODIA EXTERNA PARA SUELOS, RESIDUOS, LODOS Y SEDIMENTOS

SITIO DE MUESTREO: CENTRO PROCESADORA DE GAS (CPG) DE PEMEX GAS Y PETROQUIMICA

DIRIGIR INFORME A:	No. DE CLIENTE:	FACTURAR A:	No. DE CLIENTE:
Razón Social: BIOMEX SOLUTIONS DE RL DE CV		Razón Social:	
Dirección: MEXICALI N°14, COL. HINDORRINO (CDHUZMOL, CAMX)		Dirección:	
C.P.:		C.P.:	
Atención:		Atención:	
Teléfono:		Teléfono:	
Fax:		Fax:	
e-mail:		R.F.C.:	BS0056907 FUE

NOMBRE DEL PROYECTO: CENTRO PROCESADORA DE GAS PEMEX GAS Y DE PETROQUIMICA

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE MUESTREO	HORA MUESTREO	MATRIZ DE LA MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	No. DE LABORATORIO
PUNTO N° 36 Y6 #64	270819	12:50	SCFLO	SAMPLE	955588-41
PUNTO N° 51	270819	12:58	SCFLO	SAMPLE	-42
PUNTO N° 47	270819	13:08	SCFLO	SAMPLE	-43
PUNTO N° 47 DUP	270819	13:09	SCFLO	SAMPLE	-44
PUNTO N° 50	270819	13:21	SCFLO	SAMPLE	-45
PUNTO N° 49	270819	13:33	SCFLO	SAMPLE	-46
PUNTO N° 48	270819	13:44	SCFLO	SAMPLE	-47
PUNTO N° 44	270819	13:55	SCFLO	SAMPLE	-48

NO. 138 SEANNA / SEP 12012
ALDO CARMONA DE R205
CAPAS EN BS

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

NOMBRE DEL INVESTIGADOR: [REDACTED]

LABORATORIO QUE ANALIZARÁ LAS MUESTRAS: INTERTEK

EMPRESA QUE REALIZA EL MUESTREO: [REDACTED]

INIC. FIRMA: [REDACTED]

FECHA: 27/08/19

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: [REDACTED]

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: [REDACTED]

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: [REDACTED]

No. de Hielera(s): [REDACTED]

Identificación de Hielera(s): [REDACTED]

MUESTRAS PRESERVADAS CORRECTAMENTE: []

TEMPERATURA DE LAS MUESTRAS EN LA RECEPCIÓN: 2,40°C

TERMÓMETRO EMPLEADO: ISA-TER-005

CONTENEDORES (Registrar cantidad de):
 V. Vidrio P. Plástico B. Bolsa L. Linner
 O. Otro (especificar en observaciones)

REGISTRO DE LA CADENA DE CUSTODIA DE LAS MUESTRAS

ENTREGA 1	NOMBRE	FECHA	ENTREGA 2	NOMBRE	FECHA	ENTREGA 3	NOMBRE	FECHA
	[REDACTED]	270819		Aldo Mor	28-8-19		[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	5:00		[REDACTED]	28-8-19
	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	6:00
RECIBE 1	Aldo Mor	270819	RECIBE 2	[REDACTED]	[REDACTED]	RECIBE 3	[REDACTED]	28-8-19
	[REDACTED]	18:00		[REDACTED]	5:00		[REDACTED]	7:00

CADENAS DE VALIDACIÓN (Aplica sólo en ISYSAMPLER)

MUESTREADOR: [REDACTED]

ENTREGA 1: [REDACTED]

ENTREGA 2: [REDACTED]

ENTREGA 3: [REDACTED]

RECIBE 1: [REDACTED]

RECIBE 2: [REDACTED]

RECIBE 3: [REDACTED]

intertek

Total Quality. Assured.

INTERTEK TESTING SERVICES DE MÉXICO, S.A. DE C.V. / LABORATORIO MATRIZ
PONIENTE 134 No. 660, COL. INDUSTRIAL VALLEJO, AZCAPOTZALCO, CUIDAD DE MÉXICO, C.P. 02300
Tel. (55) 5998 0900 Conmutador Ext. 6420 Directo (55) 5091 2170 Página Web: www.intertek.com.mx

intertek + ABCAnalytic
Total Quality. Assured. Veracidad que Genera Confianza.

PARÁMETROS A REALIZAR
IMPORTANTE ESPECIFICAR MÉTODO ANALÍTICO REQUERIDO

F-IPPC3-6

FOLIO 0029/2019

ORDEN DE TRABAJO

955588

ORDEN DE MUESTREO

1900 J

COTIZACIÓN

(6111329)

SUCURSAL INTELISIS

19

PRIORIDAD

A X

B /

C /

No. DE CONTENEDORES

V P B L O

ORDEN DE TRABAJO / CADENA DE CUSTODIA EXTERNA PARA SUELOS, RESIDUOS, LODOS Y SEDIMENTOS

SITIO DE MUESTREO: CENTRO PROCESADOR DE GAS (CPG) DE PEMEX GAS Y QUIMICA

DIRIGIR INFORME A: No. DE CLIENTE: FACTURAR A: No. DE CLIENTE:

Razón Social: BIOMEX SOLUTIONS S DE RL DE C.V.
Dirección: MEXICALI N° 14 COL. HIPODROMO CUAHUTZMOC, COMA
C.P.: 06100
Atención: [REDACTED]
Teléfono: [REDACTED]
Fax: [REDACTED]
e-mail: [REDACTED]
R.F.C.: B30050907 FV6

NOMBRE DEL PROYECTO: CENTRO PROCESADOR DE GAS DE PEMEX GAS Y QUIMICA

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE MUESTREO	HORA MUESTREO	MATRIZ DE LA MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	No. DE LABORATORIO
PUNTO N° 45	270819	13:55	SCECO	LIMAZO	955588-49
PUNTO N° 39	270819	14:17	SCECO	SUMPER	" 50
PUNTO N° 39 DUP	270819	14:18	SCECO	SUMPER	" 51

NON 138 separada y 5541 col 2
HIDROCARBUROS EN SUELOS
(HAPAS EN P.S.)

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

LABORATORIO QUE ANALIZARÁ LAS MUESTRAS: INTERTEK

MUESTRAS PRESERVADAS CORRECTAMENTE: 5
TEMPERATURA DE LAS MUESTRAS EN LA RECEPCIÓN: 2.4°C
TERMÓMETRO EMPLEADO: TISA-TER-603

CONTENEDORES (Registrar cantidad de):
V: Vidrio P: Plástico B: Bolsa L: Linner
O: Otro (especificar en observaciones)

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DEL ESTUDIO:
PROCESADOR DE GAS PEMEX (ÁREA DE OPERACION)
No. de Hielera(s):
Identificación de Hielera(s):

[REDACTED]

REGISTRO DE LA CADENA DE CUSTODIA DE LAS MUESTRAS					
ENTREGA 1	NOMBRE	FECHA	ENTREGA 2	NOMBRE	FECHA
FIRMA	[REDACTED]	[REDACTED]	FIRMA	Aereo Mat	28-8-19
HORA	[REDACTED]	[REDACTED]	HORA	6:29 AM	5:00
ENTREGA 3	NOMBRE	FECHA	ENTREGA 3	NOMBRE	FECHA
FIRMA	[REDACTED]	[REDACTED]	FIRMA	[REDACTED]	[REDACTED]
HORA	[REDACTED]	[REDACTED]	HORA	[REDACTED]	[REDACTED]
RECIBE 1	FIRMA	FECHA	RECIBE 2	FIRMA	FECHA
FIRMA	Aerones	270819	FIRMA	[REDACTED]	[REDACTED]
HORA	6:29 AM	5:00	HORA	28-8-19	5:00
RECIBE 3	FIRMA	FECHA	RECIBE 3	FIRMA	FECHA
FIRMA	[REDACTED]	[REDACTED]	FIRMA	[REDACTED]	[REDACTED]
HORA	[REDACTED]	[REDACTED]	HORA	[REDACTED]	[REDACTED]

CADENAS DE VALIDACIÓN (Aplica sólo en ISYSAMPLER)
MUESTREADOR:
ENTREGA 1:
ENTREGA 2:
ENTREGA 3:



intertek + ABC analitic
Total Quality. Assured. Veracidad que Genera Confianza.

INTERTEK TESTING SERVICES DE MÉXICO, S.A. DE C.V. / LABORATORIO MATRIZ
PONIENTE 134 No. 660 COL. INDUSTRIAL VALLEJO, CIUDAD DE MÉXICO, C.P. 02300
Tels. (55) 5998 0900 e-mail: lababc@labsabc.com.mx. Página Web: www.INTERTEK.com.mx

PARAMETROS A ANALIZAR

F-IPPC3-6

IMPORTANTE ESPECIFICAR MÉTODO ANALÍTICO REQUERIDO
(OCUPAR UNA COLUMNA POR PARÁMETRO O GRUPO O PAQUETE)

HOJA: 0917/2018

ORDEN DE TRABAJO / CADENA DE CUSTODIA EXTERNA PARA SUELOS Y RESIDUOS

DIRIGIR INFORME A: No. DE CLIENTE () FACTURAR A: (Solo si es diferente al del informe) No. DE CLIENTE ()

Razón Social: *Biomex, S de RL de CV* Razón Social:

Dirección: *Mexicali #12, Hipódromo, Cuauhtémoc, CDMX* Dirección:

C.P. *06100* C.P.

Atención: [Redacted] Atención: *MISMO*

Teléfono: [Redacted] Teléfono: *MISMO*

Fax: [Redacted] Fax:

e-mail: [Redacted] RFC: *B50050907FV6*

NOMBRE DEL PROYECTO: *N/p*

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO	MATRIZ DE LA MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	No. DE LABORATORIO
P20-41 (4.00m)	22/01/19	15:07	S	Simple	888764 -1
P20-42 (4.40m)	22/01/19	15:26	S	Simple	-2
P20-43 (4.59m)	22/01/19	15:53	S	Simple	-3
P20-38 (4.00m)	22/01/19	16:13	S	Simple	-4
P20-37 (4.80m)	22/01/19	16:32	S	Simple	-5
P20-36 (5.30m)	22/01/19	16:45	S	Simple	-6
P20-40 (5.00m)	22/01/19	17:00	S	Simple	-7
P20-46 (4.70m)	22/01/19	17:15	S	Simple	-8
P20-45 (4.00m)	22/01/19	17:37	S	Simple	-9
P20-47 (4.20m)	22/01/19	18:07	S	Simple	-10
P20-47 (4.20m) Dup.	22/01/19	18:07	S	Simple	-11
P20-51 (4.30m)	23/01/19	09:14	S	Simple	-12

FM - NMX-AA-145-SCT-2008

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FISICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

ORDEN DE TRABAJO: *888764*

ORDEN DE MUESTREO: *DF18-17K2131*

COTIZACIÓN: *AMB-07-0411-18*

SUCURSAL INTELISIS: *20*

PRIORIDAD: A B C

No. DE CONTENEDORES: [Empty]

V	P	B	L	O
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				
1				

LABORATORIO QUE ANALIZARA LAS MUESTRAS: *Intertek*

MUESTRAS PRESERVADAS CORRECTAMENTE: (SI) (NO) (NA)

TEMPERATURA DE LAS MUESTRAS EN LA RECEPCIÓN: *4.0* °C

* CONTENEDORES (registrar cantidad de):
V: Vidrio P: Plástico B: Bolsa L: Linner
O: Otro (especificar en observaciones)

EMPRESA QUE REALIZÓ EL MUESTREO: *Intertek*

REGISTRO DE LA CADENA DE CUSTODIAS DE LAS MUESTRAS

DATOS DE IDENTIFICACION DEL AREA DE ESTUDIO:
CP6 Rayosa Pemex

No. de Hielera (s): [Empty] Identificación de Hielera (s): [Empty]

ENTREGA 1	NOMBRE: [Redacted]	FECHA: <i>18/01/19</i>	ENTREGA 2	NOMBRE: <i>Biromexico</i>	FECHA: [Redacted]
RECIBE 1	NOMBRE: <i>Montaña</i>	FECHA: <i>25/01/19</i>	RECIBE 2	NOMBRE: [Redacted]	FECHA: [Redacted]
ENTREGA 3	NOMBRE: [Redacted]	FECHA: [Redacted]	ENTREGA 3	NOMBRE: [Redacted]	FECHA: [Redacted]
RECIBE 3	NOMBRE: [Redacted]	FECHA: [Redacted]	RECIBE 3	NOMBRE: [Redacted]	FECHA: [Redacted]



intertek + ABC **Analitic**
Total Quality. Assured. Veracidad que Genera Confianza.

INTERTEK TESTING SERVICES DE MÉXICO, S.A. DE C.V. / LABORATORIO MATRIZ
PONIENTE 134 No. 660 COL. INDUSTRIAL VALLEJO, CIUDAD DE MÉXICO, C.P. 02300
Tels. (55) 5998 0900 e-mail: lababc@labsabc.com.mx Página Web: www.INTERTEK.com.mx

ORDEN DE TRABAJO / CADENA DE CUSTODIA EXTERNA PARA SUELOS Y RESIDUOS

DIRIGIR INFORME A:	No. DE CLIENTE ()	FACTURAR A: (Solo si es diferente al del Informe) No. DE CLIENTE ()
Razón Social:	Biomex, S de RL de CV	
Dirección:	Mexicali #12, Col. Hipódromo, Cuahuhtemoc, CDMX C.P. 06100	
Atención:	[Redacted]	
Teléfono:	[Redacted]	
Fax:	[Redacted]	
e-mail:	[Redacted]	
NOMBRE DEL PROYECTO:	[Redacted]	

PARAMETROS A ANALIZAR
IMPORTANTE ESPECIFICAR MÉTODO ANALÍTICO REQUERIDO
(OCUPAR UNA COLUMNA POR PARÁMETRO O GRUPO O PAQUETE)

F-IPPC3-6
No. de: 0918/2018

ORDEN DE TRABAJO	888764
ORDEN DE MUESTREO	DF/8-17K2131
COTIZACIÓN	AMB-LH-041-18
SUCURSAL INTELISIS	20
PRIORIDAD	A <input checked="" type="checkbox"/>
	B <input type="checkbox"/>
	C <input type="checkbox"/>
No. DE CONTENEDORES	

FM-NMX-AA-145-SCFI-2008

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO	MATRIZ DE LA MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	No. DE LABORATORIO	V	P	B	L	O
P20-50 (4,80m)	23/01/19	09:36	S	Simple	888764-13	1				
P20-49 (3,90m)	23/01/19	09:58	S	Simple	-14	1				
P20-48 (4,90m)	23/01/19	10:13	S	Simple	-15	1				
P20-44 (4,30m)	23/01/19	10:32	S	Simple	-16	1				
P20-38 (4,90m)	23/01/19	10:45	S	Simple	-17	1				
P20-33 (4,60m)	23/01/19	11:14	S	Simple	-18	1				
P20-09 (4,45m)	23/01/19	11:35	S	Simple	-19	1				
P20-23 (5,00m)	23/01/19	12:00	S	Simple	-20	1				
P20-16 (4,40m)	23/01/19	13:00	S	Simple	-21	1				
P20-08 (3,40m)	23/01/19	15:20	S	Simple	-22	1				
P20-24 (5,20m)	23/01/19	15:42	S	Simple	-23	1				
P20-16 (4,40m) DUP	23/01/19	13:00	S	Simple	-24	1				

LABORATORIO QUE ANALIZARÁ LAS MUESTRAS: Intertek	MUESTRAS PRESERVADAS CORRECTAMENTE: (S) (NO) (NA) TEMPERATURA DE LAS MUESTRAS EN LA RECEPCIÓN: 4/0 °C	* CONTENEDORES (registrar cantidad de): V: Vidrio P: Plástico B: Bolsa L: Linner O: Otro (especificar en observaciones)
-----------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

EMPRESA QUE REALIZA EL MUESTREO: Intertek	NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR: [Redacted]	REGISTRO DE LA CADENA DE CUSTODIAS DE LA MUESTRA:
----------------------------------------------	----------------------------------------------	---------------------------------------------------

INICIALES Y FIRMA: [Redacted]	RECIBE 1 ENTREGA 1 NOMBRE: Mensajón FECHA: 25/01/19 HORA: 18:45	RECIBE 2 ENTREGA 2 NOMBRE: Aeromexico FECHA: 25/01/19 HORA: 18:45	RECIBE 3 ENTREGA 3 NOMBRE: [Redacted] FECHA: 26/01/19 HORA: 12:00
----------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO:
CPA Peñosa Pemex

No. de Hielera (s):
Identificación de Hielera (s):



intertek + ABC Analytic

Total Quality. Assured. Veracidad que Genera Confianza.

INTERTEK TESTING SERVICES DE MÉXICO, S.A. DE C.V. / LABORATORIO MATRIZ
PONIENTE 134 No. 660 COL. INDUSTRIAL VALLEJO, CIUDAD DE MÉXICO, C.P. 02300
Tels. (55) 5998 0900 e-mail: lababc@labsabc.com.mx Página Web: www.INTERTEK.com.mx

PARAMETROS A ANALIZAR

IMPORTANTE ESPECIFICAR MÉTODO ANALÍTICO REQUERIDO
(OCUPAR UNA COLUMNA POR PARÁMETRO O GRUPO O PAQUETE)

F-IPPC3-6

FECHA: 09/19/2018

ORDEN DE TRABAJO / CADENA DE CUSTODIA EXTERNA PARA SUELOS Y RESIDUOS

DIRIGIR INFORME A:	No. DE CLIENTE ()	FACTURAR A: (Solo si es diferente al del informe)	No. DE CLIENTE ()
Razón Social:	Biomex, S de RL de CV	Razón Social:	
Dirección:	Mexicali #12, Col. Hipódromo, Cuauhtemoc, CDMX C.P. 06100	Dirección:	
Atención:	[Redacted]	Atención:	M ¹
Teléfono:	[Redacted]	Teléfono:	M
Fax:	[Redacted]	Fax:	
e-mail:	[Redacted]	RFC:	BSD050907FV6
NOMBRE DEL PROYECTO:			

FY-NMX-AA-145-SCFI-2008

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

ORDEN DE TRABAJO
888764
ORDEN DE MUESTREO
DF98-17K2J31-#
COTIZACIÓN
AMB-LH-0411-18
SUCURSAL INTELISIS
20
PRIORIDAD
A <input checked="" type="checkbox"/>
B <input type="checkbox"/>
C <input type="checkbox"/>
No. DE CONTENEDORES

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO	MATRIZ DE LA MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	No. DE LABORATORIO	V	P	B	L	O
P20-28 (3,50m)	23/01/19	16:05	S	Simple	888764-25	1				
P20-34 (5,50m)	23/01/19	16:35	S	Simple	-26	1				
P20-35 (4,50m)	23/01/19	17:04	S	Simple	-27	1				
P20-13 (4,50m)	23/01/19	17:25	S	Simple	-28	1				
P20-29 (4,40m)	23/01/19	17:45	S	Simple	-29	1				
P20-32 (3,00m)	23/01/19	17:58	S	Simple	-30	1				
P20-27 (2,50m)	23/01/19	18:16	S	Simple	-31	1				
P20-22 (4,20 m)	23/01/19	18:30	S	Simple	-32	1				
P20-22 (4,20 m) Dup.	23/01/19	18:30	S	Simple	-33	1				
P20-12 (4,10 m)	24/01/19	10:30	S	Simple	-34	1				
P20-17 (4,30m)	24/01/19	10:50	S	Simple	-35	1				
P20-07 (3,30m)	24/01/19	11:23	S	Simple	-36	1				

NOMBRE DEL MUESTREADOR:	LABORATORIO QUE ANALIZARÁ LAS MUESTRAS: Intertek	MUESTRAS PRESERVADAS CORRECTAMENTE: (S) (NO) (NA)	* CONTENEDORES (registrar cantidad de):
[Redacted]	[Redacted]	TEMPERATURA DE LAS MUESTRAS EN LA RECEPCIÓN: 4.0 °C	V: Vidrio P: Plástico B: Bolsa L: Linner O: Otro (especificar en observaciones)

EMPRESA QUE REALIZA: Intertek	NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR: [Redacted]	REGISTRO DE LA CADENA DE CUSTODIAS DE LAS MUESTRAS			
DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO: CPE Reynosa Per. 4	[Redacted]	ENTREGA 1	ENTREGA 2	ENTREGA 3	NOMBRE:
No. de Hielera (s):	Identificación de Hielera (s):	RECIBE 1	RECIBE 2	RECIBE 3	FECHA:
		NOMBRE: [Redacted]	NOMBRE: [Redacted]	NOMBRE: [Redacted]	FECHA: 20 de ENE 2019
		FECHA: 25/01/19	FECHA: 25/01/19	FECHA: 25/01/19	HORA: 13:00
		HORA: 18:45	HORA: 18:45	HORA: 18:45	HORA: 17:00



intertek + ABC analitic
Total Quality. Assured. Veracidad que Genera Confianza.

INTERTEK TESTING SERVICES DE MÉXICO, S.A. DE C.V. / LABORATORIO MATRIZ
PONIENTE 134 No. 660 COL. INDUSTRIAL VALLEJO, CIUDAD DE MÉXICO, C.P. 02300
Tels. (55) 5998 0900 e-mail: lababc@labsabc.com.mx. Página Web: www.INTERTEK.com.mx

PARAMETROS A ANALIZAR

IMPORTANTE ESPECIFICAR MÉTODO ANALÍTICO REQUERIDO
(OCUPAR UNA COLUMNA POR PARÁMETRO O GRUPO O PAQUETE)

F-IPCC3-6

FECHA: 09/20/2018

ORDEN DE TRABAJO / CADENA DE CUSTODIA EXTERNA PARA SUELOS Y RESIDUOS

DIRIGIR INFORME A:	No. DE CLIENTE ()	FACTURAR A: (Solo si es diferente al del Informe) No. DE CLIENTE ()
Razón Social:	Biomex, S de RL de CV	Razón Social:
Dirección:	Mexicali #12, col. Hipódromo, Cuautemoc, CDHX C.P. 06100	Dirección:
Atención:	[Redacted]	Atención:
Teléfono:	[Redacted]	Teléfono:
Fax:	[Redacted]	Fax:
e-mail:	[Redacted]	RF: BS0050907FV6
NOMBRE DEL PROYECTO:		

FH - NMX-AA-145-SCFI-2008
 FL - NMX-AA-105-SCFI-2014
 FP - NMX-AA-134-SCFI-2006
 BT EX - NMX-AA-141-SCFI-2014
 HAPIS - NMX-AA-146-SCFI-2008

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116
 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIPY T13
 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

ORDEN DE TRABAJO: 888764

ORDEN DE MUESTREO: DFB-17X2131

COTIZACIÓN: DFBAMB-LH-0411

SUCURSAL INTELISIS: 20

PRIORIDAD: A B C

No. DE CONTENEDORES:

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO	MATRIZ DE LA MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	No. DE LABORATORIO	V	P	B	L	O
P20-07 (3,30m) (4,60m)	24/01/19	11:35	S	simple	888764-37					
P20-04 (4,40m)	24/01/19	11:55	S	simple	-38					
P20-05 (3,80m)	24/01/19	12:10	S	simple	-39					
P20-14 (6,30m)	24/01/19	12:35	S	simple	-40					
P20-03 (3,20m)	24/01/19	13:05	S	simple	-41					
P20-02 (4,40m)	24/01/19	13:22	S	simple	-42					
P20-01 (4,50m)	24/01/19	13:35	S	simple	-43					
P20-01 (4,50m) Dup.	24/01/19	13:35	S	simple	-44					
P20-26 (3,20m)	24/01/19	15:25	S	simple	-45					
P20-21 (3,90m)	24/01/19	15:38	S	simple	-46					
P20-20 (6,52m)	24/01/19	16:16	S	simple	-47					
P20-19 (1,04m)	24/01/19	16:28	S	simple	-48					

NOMBRE DEL MUESTREADOR: [Redacted]

LABORATORIO QUE ANALIZARÁ LAS MUESTRAS: Intertek

MUESTRAS PRESERVADAS CORRECTAMENTE: (S) (NO) (NA)

TEMPERATURA DE LAS MUESTRAS EN LA RECEPCIÓN: 4,0 °C

* CONTENEDORES (registrar cantidad de): V: Vidrio P: Plástico B: Bolsa L: Linner O: Otro (especificar en observaciones)

EMPRESA QUE REALIZA: Intertek

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO: CPB Roquesa Pemex

REGISTRO DE LA CADENA DE CUSTODIAS DE LAS MUESTRAS

RECIBE 1 ENTREGA 1	RECIBE 2 ENTREGA 2	RECIBE 3 ENTREGA 3
FECHA: 25/01/19 HORA: 18:45 FIRMA: Pensajeria	FECHA: 26/ENE 2019 HORA: 12:00 FIRMA: [Redacted]	FECHA: 26 ENE 2019 HORA: 13:00 FIRMA: [Redacted]



intertek + ABCAnalytic

Total Quality. Assured. Veracidad que Genera Confianza

INTERTEK TESTING SERVICES DE MÉXICO, S.A. DE C.V. / LABORATORIO MATRIZ
PONIENTE 134 No. 660 COL. INDUSTRIAL VALLEJO, CIUDAD DE MÉXICO, C.P. 02300
Tels. (55) 5998 0900 e-mail: lababc@labsabc.com.mx; Página Web: www.INTERTEK.com.mx

PARAMETROS A ANALIZAR

IMPORTANTE ESPECIFICAR MÉTODO ANALÍTICO REQUERIDO
(OCUPAR UNA COLUMNA POR PARÁMETRO O GRUPO O PAQUETE)

F-IPPC3-6

FOLIO:
0928/2018

ORDEN DE TRABAJO / CADENA DE CUSTODIA EXTERNA PARA SUELOS Y RESIDUOS

RIGIR INFORME A:	No. DE CLIENTE ()	FACTURAR A: (Solo si es diferente al del informe) No. DE CLIENTE ()
Razón Social:	Biomex, S de RL de CV	
Dirección:	MEXICALI #12 COL. HIPÓDROMO, CUAUHTEMOC, CDMX C.P. 06100	
Atención:	M S M O	
Teléfono:	M	
Fax:		
RF:	BS0050907FV6	

FM - NHX-AA-145-SCFI-2008
 FP - NHX-AB-134-SCFI-2006
 FL - NHX-AA-105-SCFI-2014
 HAPS - NHX-AA-146-SCFI-2008
 BTEX - NHX-AA-141-SCFI-2014

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIPY

ORDEN DE TRABAJO: 388764
 ORDEN DE MUESTREO: DPIS-ITK2131
 COTIZACIÓN: AMB-LT-011-18
 SUCURSAL INTELISIS: 20
 PRIORIDAD: A B C
 No. DE CONTENEDORES:

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO	MATRIZ DE LA MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	No. DE LABORATORIO
20-18 (0,70m)	24/01/19	17:05	S	Simple	888764-49
20-25 (1,10m)	24/01/19	17:27	S	Simple	-50
20-15 (0,75m)	24/01/19	17:50	S	Simple	-51
20-11 (0,55m)	24/01/19	18:23	S	Simple	-52
20-30 (1,20m)	25/01/19	09:58	S	Simple	-53
20-10 (1,20m)	25/01/19	10:15	S	Simple	-54
20-31 (1,90m)	25/01/19	11:50	S	Simple	-55
20-30 (1,20m) Dup.	25/01/19	09:58	S	Simple	-56

V	P	B	L	O
2				
1				
1				
1				
1				
2				
1				
1				

NOMBRE DEL MUESTREADOR: [Redacted]
 LABORATORIO QUE ANALIZARÁ LAS MUESTRAS: Intertek

MUESTRAS PRESERVADAS CORRECTAMENTE: (SI) (NO) (NA) 40
 TEMPERATURA DE LAS MUESTRAS EN LA RECEPCIÓN: °C

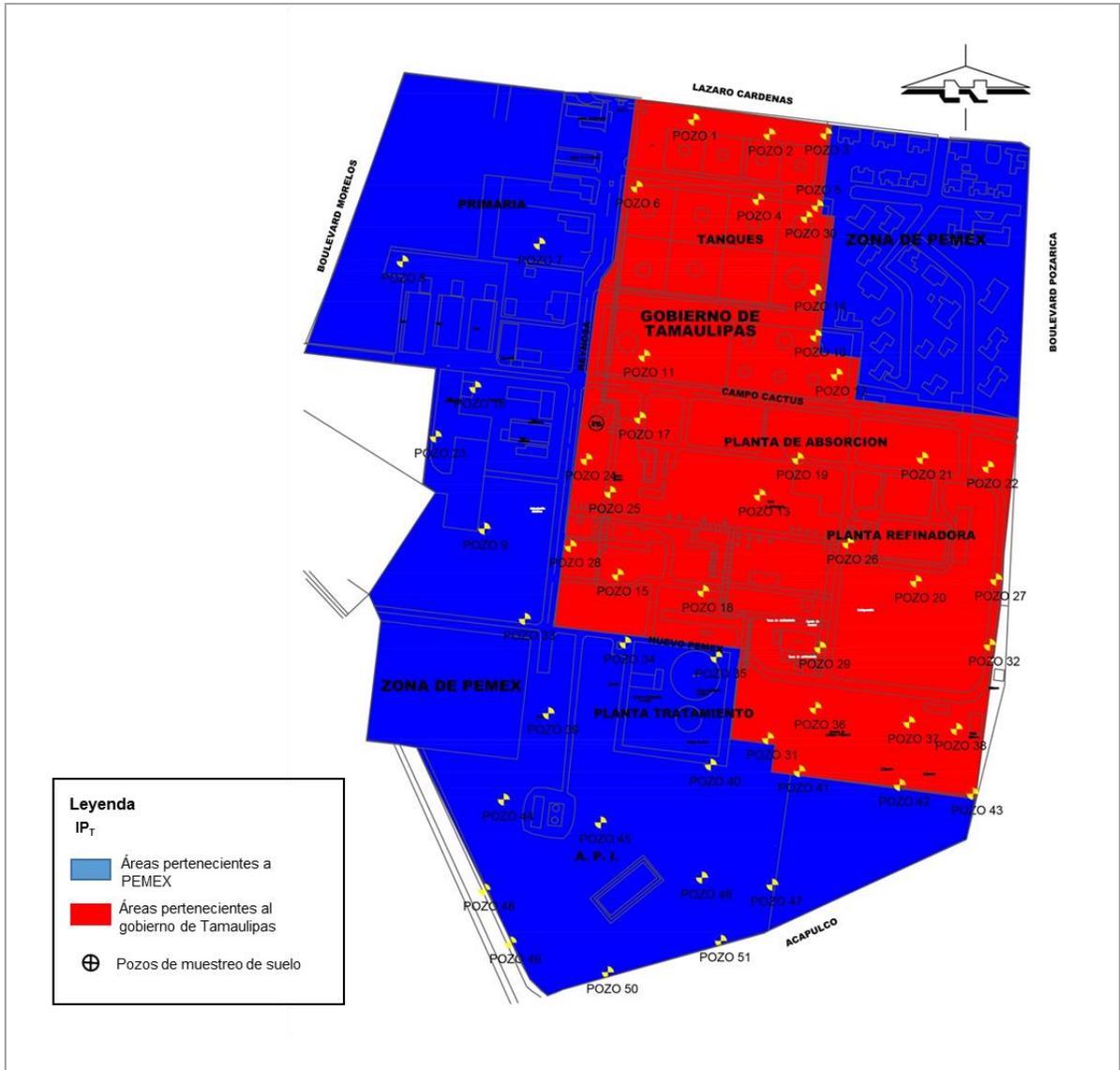
* CONTENEDORES (registrar cantidad de):
 V: Vidrio P: Plástico B: Bolsa L: Linner
 O: Otro (especificar en observaciones)

NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR: [Redacted]
 ATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO: PG Reynosa Pemex
 OBSERVACIONES:
 No. de Hielera (s): Identificación de Hielera (s):

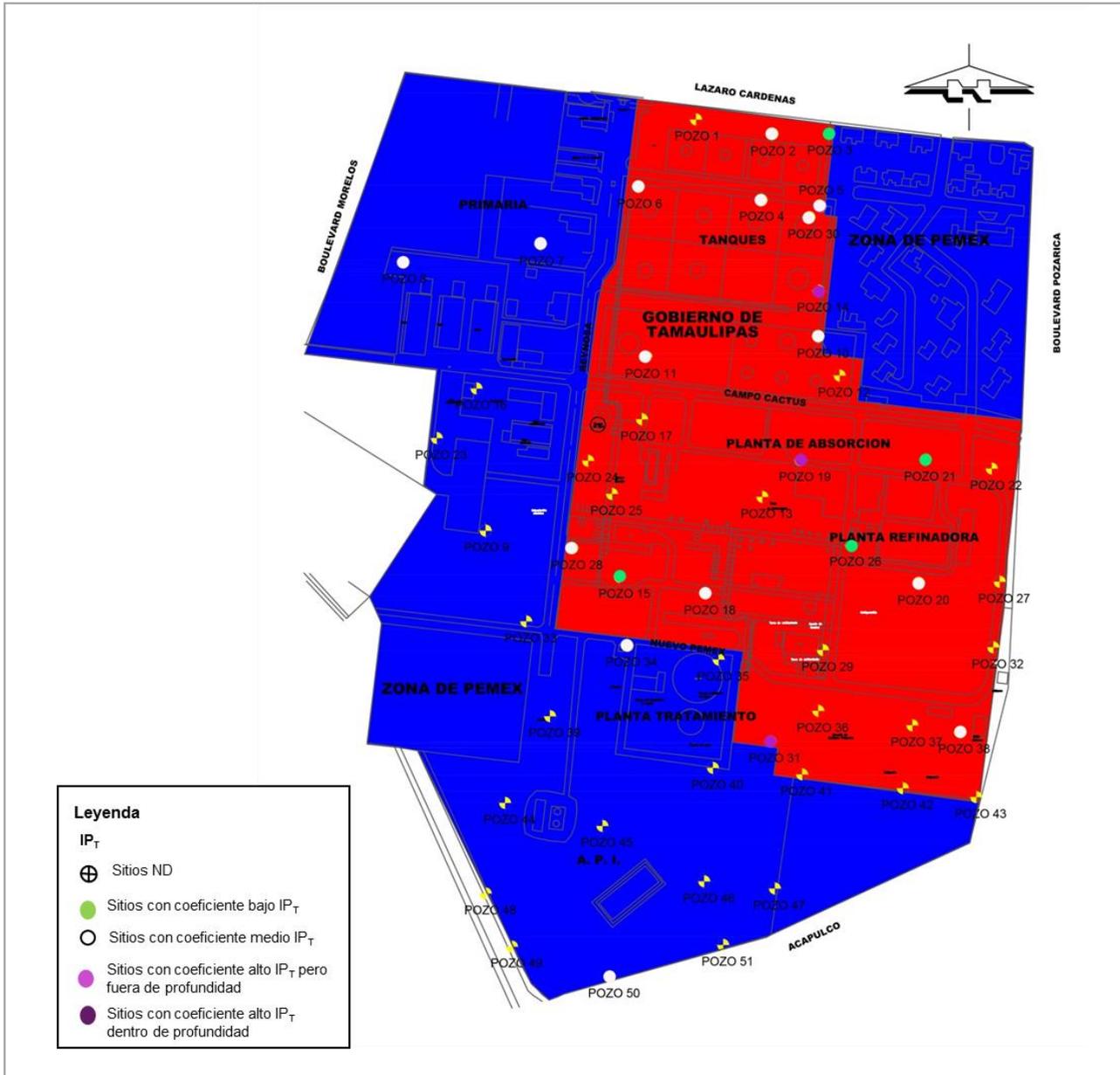
REGISTRO DE LA CADENA DE CUSTODIAS DE LAS MUESTRAS

ENTREGA 1	NOMBRE:	FECHA:	ENTREGA 2	NOMBRE:	FECHA:	ENTREGA 3	NOMBRE:	FECHA:
[Redacted]	geramexco	25/01/19 18:45	[Redacted]	geramexco	26/01/19 12:00	[Redacted]	[Redacted]	26/01/19 17:00
[Redacted]	geramexco	25/01/19 18:45	[Redacted]	[Redacted]	26/01/19 12:00	[Redacted]	[Redacted]	26/01/19 13:00

Mapa 1. Ubicación de POZOS de muestreo de suelo en la CPGR

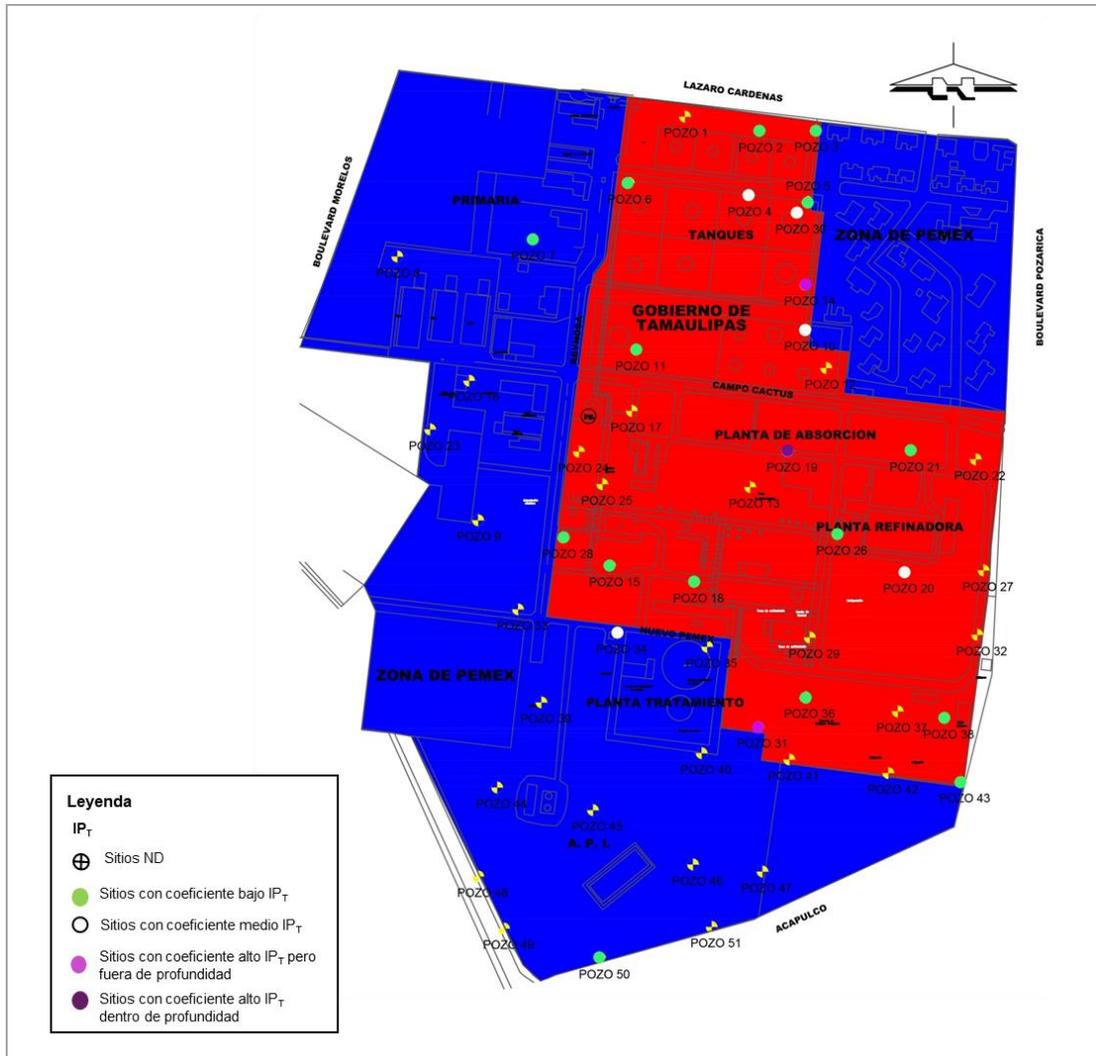


Mapa 2. Sitios con elevados Riesgos No Cancerígenos (Índice de Peligro, IP_T) para el Caso 1



NOTA:
 En el caso 10 el coeficiente de IP_T fue medio para HFM y bajo en HFP
 En el caso 20 el coeficiente de IP_T fue medio para HFM y HFP
 En el caso 14 el coeficiente de IP_T fue alto para HFM, HFL e HFP
 En el caso 18 el coeficiente de IP_T fue bajo para HFL, HFM

Mapa 3. Sitios con elevados Riesgos No Cancerígenos (Índice de Peligro, IP_T) para el Caso 2



NOTA:

- En el caso 14 el coeficiente de IP_T fue alto para HFM, HFL
- En el caso 10 el coeficiente de IP_T fue medio HFP, HFM
- En el caso 19 el coeficiente de IP_T fue alto HFM, medio HFP
- En el caso 20 el coeficiente de IP_T fue medio HFM, bajo HFL