

ANEXO 5.4

ESTUDIO DE LÍNEA BASE SOCIAL



ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT

MAZATLÁN 96 COL CONDESA,

MÉXICO, D. F. MÉXICO 06140

(52 55) 5211 0090



***Reporte de Aplicación de Encuestas a
Comunidades de Interés y Línea Base
Social del Área de Influencia del***

Nanchital de Lázaro Cárdenas, Veracruz, México

Enero 2011

www.erm.com

REPORTE DE APLICACIÓN DE ENCUESTAS A COMUNIDADES DE INTERÉS Y LÍNEA BASE SOCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

1.	DESCRIPCIÓN DE LOCALIDADES.....	6
1.1	Categoría I.....	6
1.2	Categoría II.....	6
1.3	Categoría III.....	7
2.	RESULTADOS GENERALES DE LA APLICACIÓN DE ENCUESTAS A HOGARES	8
2.1	Características Generales de Vivienda.....	8
2.2	Características Generales de Acceso a Servicios	8
2.3	Características Generales de Habitantes.....	11
2.4	Características Generales de Educación y Salud.....	12
2.5	Características Generales de Ocupación e Ingreso	13
2.6	Rango de Ingresos en el AI	14
2.7	Características Generales de Mecanismos de Gestión y Organización Social	15
2.8	Características Generales de Percepción Comunitaria	15
3.	LÍNEA BASE SOCIAL Y RESULTADOS PRINCIPALES POR CATEGORÍA DE LOCALIDAD	19
3.1	Categoría I – Pollo de Oro, Nahualapa y Lázaro Cárdenas del Río .	19
3.2	Categoría II – Ejido 5 de Mayo y El Chapo.....	29
3.3	Categoría III – Mundo Nuevo y Nanchital.....	37
4.	CONCLUSIONES: HALLAZGOS CLAVE Y PUNTOS CRÍTICOS.....	47
4.1	Resumen de Hallazgos Clave Generales	47
4.2	Resumen de Hallazgos Clave Particulares	47
4.3	Observaciones Relevantes de Percepción Pública	49
4.4	Comunidades y Temas Críticos.....	56

REPORTE DE APLICACIÓN DE ENCUESTAS A COMUNIDADES DE INTERÉS Y LÍNEA BASE SOCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Del 11 al 14 de enero de 2010, se realizaron encuestas anónimas de población, vivienda y percepción social en hogares de los municipios de Coatzacoalcos, Nanchital e Ixhuatlán del Sureste, en el Estado de Veracruz. La intención principal fue documentar las características principales y condiciones de vida de las comunidades en el Área de Influencia (AI) del Proyecto. Siete comunidades: El Chapo, Ejido 5 de Mayo, Lázaro Cárdenas del Río, Mundo Nuevo, Nahualapa, Nanchital y Pollo de Oro, forman parte del AI directa del *Proyecto*. Los límites utilizados, en combinación, para determinar que dichas comunidades se encuentran dentro del AI directa fueron: cercanía física con respecto del *Proyecto*, potencial de interacción con el *Proyecto* y composición político-social (municipio en el que se encuentre la comunidad y sus características sociales). A continuación se presentarán los fundamentos que condujeron a ubicar a dichas comunidades.

Cercanía física

El primer criterio utilizado fue la cercanía física con respecto del sitio de interés y sus actividades, pues las comunidades más afectadas serán las que se encuentran inherentemente cerca del mismo. El radio determinado fue de 5Km., pues esta distancia es razonable para incluir a las comunidades que se encuentran lo suficientemente lejos para ser directamente afectadas por el *Proyecto*, pues es poco probable que más allá de dicha distancia haya impactos visuales, de ruido y de logística que contrasten con las actuales formas de vida de las comunidades.

Potencial de interacción con el Proyecto – Condiciones de salud

El potencial de interacción con el *Proyecto* se define como el nivel de beneficios y/o afectaciones que las comunidades pueden tener como resultado de las operaciones del *Proyecto*. El *Proyecto* representa una gran oportunidad de desarrollo económico, lo que beneficiará significativamente a las comunidades de la zona. El *Proyecto*, sin embargo; es un gran desarrollo industrial que generará confrontaciones en algunos grupos de interés por la percepción de contaminación que lleva consigo. Ambas facetas determinarán el potencial que las comunidades tienen de interactuar con el *Proyecto* en una relación directamente proporcional. Es decir, entre más se puedan beneficiar o verse afectadas, más potencial de interacción tendrán y, por ende, más prioritarias serán para el *Proyecto*.

Composición socio-cultural

De acuerdo con las evaluaciones realizadas en el estudio de Línea Base Social (Anexo 5.4), identificación y mapeo de grupos de interés (Anexo 5.5) las interacciones posteriores (Anexo 5.15 a 5.17), se determinó y reforzó la asignación de las AI con respecto a la composición socio-cultural de las comunidades y su potencial de adaptación al mismo. En este sentido, se identificaron aspectos de nivel de población, educación y niveles de acceso a servicio para detectar posibles obstáculos de adaptación que deben ser atendidas. Posteriormente, tomando en cuenta la existencia de grupos religiosos en el área, se determinó más atención a la comunicación con partes interesadas con el Subprograma de Relacionamiento con Grupos de Interés (RGI, Anexo 8.18). Tomando en cuenta factores socio-culturales, el potencial de

adaptabilidad de las comunidades sería más relevante vigilar entre aquellas que tengan menor población con grupos culturales como minorías.

Composición político-social

El último criterio a ser usado en combinación con los tres anteriores es la ubicación geopolítica de la comunidad con respecto del sitio de interés. Por ubicación geopolítica se entiende al perfil político de la comunidad con base en el municipio que se encuentre. La ubicación del sitio de interés es dentro del municipio de Nanchital. El municipio de Coatzacoalcos tiene un alto nivel de influencia política en el *Proyecto*, pues cuenta con un peso político importante por su historia de desarrollo industrial. Por estas dos razones se definió que las comunidades preferenciales serían las ubicadas dentro de estos dos municipios.

Con base en un análisis de campo en la zona y en conocimientos previos de la región se diseñaron las siguientes categorías: Categoría I, Categoría II y Categoría III. Las comunidades que se encuentren dentro de las características de dichas categorías serían las ubicadas dentro del AI directa. Las comunidades que, por una u otra razón, no fueron consideradas como pertenecientes al AI directa pero que se verán afectadas indirectamente por el *Proyecto* por estar dentro del Área de Influencia y/o en la región, se consideran dentro del AI indirecta.

A continuación, se provee una breve explicación de las características de las diferentes categorías que fueron las bases sobre las que se delimitó el AI directa para el *Proyecto*.

Categoría I

Las comunidades de la Categoría I serán las que se encuentren dentro de un radio de 1 a 2 Km. de distancia del sitio de interés y pertenezcan al Municipio de Nanchital. La cercanía física con el sitio de interés supone un alto grado de interacción con el *Proyecto* que no debe ser pasado por alto. En esta categoría se encuentran las comunidades de Lázaro Cárdenas del Río del Río, Nahualapa y Pollo de Oro.

Categoría II

Las comunidades que cuenten con una población de entre 400 y 1,000 habitantes y se encuentren dentro de un radio de 2 a 3 Km. de distancia del sitio de interés. Las comunidades identificadas en esta categoría son: El Ejido Cinco de Mayo, El Chapo, La Verónica y Cangrejera Dos. Aunque El Chapo se encuentra en el municipio de Ixhuatlán del Sureste, su cercanía al sitio de interés lo ubica dentro del AI directa. Por otro lado, las comunidades de La Verónica (15 habitantes) y Cangrejera Dos (106 habitantes) pueden ser consideradas como extensiones políticas del Ejido Cinco de Mayo, dado que todas se encuentran a menos de 1 Km. de distancia entre ellas y son muy homogéneas en su configuración debido a que, originalmente, conformaban una misma comunidad que fue dividida por decisiones familiares propias. Se consideró, por lo tanto, que el Ejido Cinco de Mayo es un adecuado representante de las 3 comunidades, no sólo por la homogeneidad de su configuración sino por el potencial de interacción similar que comparten definido por la cercanía física entre ellas y para con el *Proyecto*.

Categoría III

Las comunidades que cuenten con poblaciones de más de 2,000 habitantes, se ubiquen en un radio de 3 a 5 Km. alrededor del sitio de interés y/o pertenezcan a los

municipios de Coatzacoalcos y Nanchital serán ubicadas dentro de la Categoría III. Aunque la comunidad de Guayabal se encuentra en los límites del radio de influencia, pertenece al municipio de Ixhuatlán del Sureste. Por ambas razones, incluyó dentro del AI indirecta. De esta manera, las comunidades dentro del AI directa de Categoría III son Mundo Nuevo y Nanchital, la cabecera del municipio con el mismo nombre. Ambas poblaciones son más amplias y diversas que las demás y presentan características sociales muy variadas en términos de percepción pública, gestión social y desarrollo humano.

La combinación de los criterios antes mencionados y las características de las comunidades que las hacían pertenecer a las diferentes categorías fueron utilizadas para determinar que las siete comunidades mencionadas forman parte del AI directa.

Aunque de manera estricta la Cd. de Coatzacoalcos debería descartarse del AI con base en los parámetros descritos, ésta se ha ubicado –de manera excepcional- dentro del AI indirecta pues algunas peculiaridades no permiten su exclusión:

1. Es la cabecera municipal más importante de la región en términos de influencia política en el desarrollo industrial de la zona; y
2. Alberga importantes líderes de opinión en torno al Proyecto y al desarrollo industrial.

Sin embargo, es importante mencionar que aunque es una localidad dentro del AI indirecta no se han realizado estudios específicos dentro de dicha localidad como se hizo para las demás comunidades. La razón es que la Cd. de Coatzacoalcos es un área totalmente urbanizada, cuyos habitantes están acostumbrados al desarrollo industrial petroquímico en la zona. No obstante, por su densidad poblacional e importancia política, se consideró pertinente realizar actividades de difusión de información, misma que se detalla en el Anexo 5.15 (Resumen del Primer Episodio del Programa de Participación Pública).

• Metodología de Aplicación de Encuestas

La aplicación de las encuestas se llevó a cabo del 11 al 14 de enero de 2010 en las 7 comunidades anteriormente referidas. Fueron realizadas por especialistas de impacto social de ERM a hogares de las comunidades del AI directa con el previo consentimiento de los representantes locales y autoridades de cada comunidad. Los hogares encuestados fueron seleccionados a partir de varios factores que se determinan a continuación:

- Hogares con personas mayores de 18 años para responder las encuestas;
- Disponibilidad y previa autorización de encuestados;
- Representación proporcional de zonas que conforman las comunidades (hogares en zonas que muestren heterogeneidad y cubran de manera espacial los diferentes sectores que conforman las comunidades);
- Atención a zonas internas marginadas debido a su vulnerabilidad ante impactos sociales; y
- Por medio de recomendaciones que los propios encuestados ofrecían acerca de líderes locales o personas con gran conocimiento de sus comunidades.

La aplicación de encuestas mantuvo un esquema proporcional con respecto al número de habitantes y dimensión de las comunidades visitadas. Se designó un número específico de encuestas en cada localidad conforme a los porcentajes representativos que cada una requeriría y con base en las restricciones y límites factibles de tiempo y personal disponible para realizarlas. Así por ejemplo, la aplicación de encuestas en la comunidad más habitada y urbanizada, Nanchital, fue la que más tiempo y esfuerzo requirió del equipo de evaluación, debido a la alta heterogeneidad de sus zonas y colonias internas, a comparación de comunidades rurales como Nahuatlapan, la cual presentó características sociales más homogéneas.

Con el objetivo de aplicar las encuestas de población, vivienda y percepción social a las comunidades referenciadas anteriormente, se definió un Sistema Social con base en el Área de Influencia (AI) directa del *Proyecto*. Dicha influencia se basa en los impactos sociales positivos y negativos que el *Proyecto* puede generar con respecto a su ubicación, requerimientos de mano de obra, inyección de capital, adquisición de terrenos, necesidad de materia prima, tránsito y uso de vialidades, entre otros. Con respecto a estas características, se delimitaron las comunidades más cercanas en un radio de 0 a 5 Km. de distancia del centro del predio. Las mismas casas fueron organizadas en tres categorías que se destacarán en la siguiente sección.

1. DESCRIPCIÓN DE LOCALIDADES

Las localidades de los tres municipios fueron catalogados en tres categorías principales con respecto de su ubicación y tamaño poblacional. Lo anterior fue determinado con base en un Sistema Social delimitado por el rango de afectación inmediata y geográfica del *Proyecto*. Debido a lo anterior, se delimitaron las siguientes comunidades por categoría específica:

1.1 Categoría I

Las comunidades identificadas dentro de esta categoría son:

- Pollo de Oro;
- Nahuatlapan; y
- Lázaro Cárdenas del Río del Río.

La Categoría I consiste en tres comunidades principales, las cuales no sobrepasan una población de 200 habitantes, se encuentran a 1 – 2 Km. de radio de distancia del *Proyecto* y pertenecen al Municipio de Nanchital. Dichas características, tanto su reducida dimensión física y distancia inmediata al *Proyecto*, generan un alto grado de atención por la vulnerabilidad y susceptibilidad de las comunidades ante posibles impactos tanto negativos como positivos en su entorno inmediato.

1.2 Categoría II

Las comunidades identificadas dentro de esta categoría son:

- Ejido 5 de Mayo; y
- El Chapo.

Aunque las comunidades de La Verónica y Cangrejera Dos se encuentran dentro del radio definido, ambas comunidades son extensiones del Ejido Cinco de Mayo, por lo que se consideró a éste último como un representante de las 3 comunidades pues son comunidades muy homogéneas en su configuración y la separación entre las 3 no es mayor a 1Km. El Ejido 5 de Mayo y El Chapo cuentan con población más sustancial de 400 y 700 habitantes respectivamente, un rango expandido de 2 – 3 Km. de distancia del Proyecto y pertenencia a municipios distintos al cual alberga el sitio del Proyecto. El Ejido 5 de Mayo se ubica en las inmediaciones del Municipio de Coatzacoalcos, mientras que El Chapo se ubica en el Municipio de Ixhuatlán del Sureste. Aunque no exista una distancia mayor a 1 Km. de distancia entre las comunidades de Categoría I y II, la diferencia en cuestiones de jurisdicción municipal y población generan características sociales diversas y por lo tanto, fueron designadas como la Categoría II de comunidades.

1.3 Categoría III

Las comunidades identificadas dentro de esta categoría son:

- Mundo Nuevo; y
- Nanchital.

Las poblaciones de Mundo Nuevo y Nanchital cuentan con una población de 18,000 a 27,000 habitantes respectivamente, se ubican en un radio de 3 – 4 Km. alrededor del sitio del Proyecto y pertenecen a los municipios de Coatzacoalcos y Nanchital, respectivamente. La comunidad de Nanchital es la cabecera del Municipio con el mismo nombre. Siendo las poblaciones más amplias y diversas, presentan características sociales muy relevantes con respecto a factores clave como la percepción pública, la gestión social y hasta el desarrollo humano.

2. RESULTADOS GENERALES DE LA APLICACIÓN DE ENCUESTAS A HOGARES

- Total de encuestas aplicadas: 119 hogares
- Total de población cubierta en encuestas: 492 personas
- Promedio de población por hogar: 4.13 personas

2.1 Características Generales de Vivienda

Tabla 2-1 Características Generales de Vivienda de la Totalidad de Hogares Encuestados

	Clase de Vivienda	Mismo gasto familiar	Paredes	Techos	Pisos	Cocina	Dormitorios	Comedor / Sala	Título de Propiedad
Total	92% Casa Propia	93% Misma Familia	88.2% Concreto	78.9% Lámina	84% Concreto	79% con Cocina	Promedio de 2 cuartos por hogar	59.8% con Sala o Comedor	43.7% con Título de Propiedad

Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM.

Se puede percibir que la mayoría de los hogares del Área de Influencia (AI) directa son homogéneos en la clase de vivienda y la característica de agrupar a familias nucleares o extendidas que dependen de un mismo gasto familiar. Asimismo se destaca un tipo de uniformidad en los materiales de construcción de las viviendas, al igual que la inclusión de un cuarto exclusivo para cocina. El número promedio de cuartos de los 119 hogares es de 2, siendo una correlación considerada para el estimado número de habitantes por hogar (poco más de 4 personas por hogar). Sin embargo, un tema particularmente grave es la falta de títulos de propiedad que persiste en los hogares del AI. El resultado anterior (43.7% de hogares con título de propiedad) se presenta de manera heterogénea en las comunidades, aunque principalmente se reduce a aquellas de Categoría III. El caso específico involucra a Mundo Nuevo, en donde ningún habitante cuenta con título de propiedad por ser una propiedad de Petróleos Mexicanos (PEMEX) el cual le otorga a cada habitante derecho de posesión en lugar de un título. Esta situación es uno de los temas más trascendentales y será profundizado en los Resultados Particulares por Localidad.

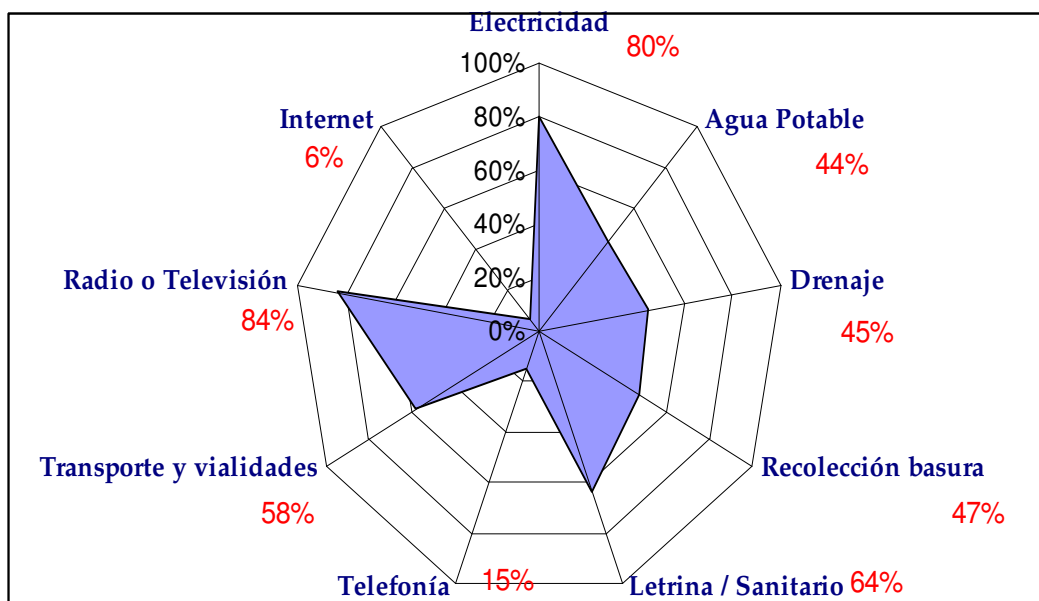
2.2 Características Generales de Acceso a Servicios

Tabla 2-2 Acceso General a Servicios de la Totalidad de Hogares Encuestados

	Electricidad	Agua Potable	Drenaje	Recolección basura	Letrina / Sanitario	Telefonía	Transporte y vialidades	Radio o Televisión	Internet
Total	80%	44%	45%	47%	64%	15%	58%	84%	6%

Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM.

Figura 2-1 Acceso General a Servicios de la Totalidad de Hogares Encuestados



Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM

Los aspectos más destacables del acceso a servicios del AI son los siguientes:

- Existe una amplia cobertura de servicio eléctrico en las comunidades, excluyendo a Nahualapa, en donde no se tiene acceso alguno al sistema eléctrico. Esta tendencia se repetirá en la mayoría de los servicios, aunque será evaluada a fondo en los Resultados Principales por Localidad. Adicionalmente, se detectó que la amplitud del servicio no es enteramente formal, ya que en diversos hogares el servicio eléctrico era tomado como práctica usual de líneas ajenas.
- Debido a la amplia cobertura eléctrica formal e informal, el servicio al que más acceso se tiene en el AI es la comunicación vía Radio o Televisión (TV) en los hogares. La mayoría de los hogares cuentan con TV como uno de los medios de comunicación (unilateral/informativo) principales.
- Únicamente, dos servicios adicionales lograron estar en la mayoría (>50%) de los hogares: el acceso a una letrina/sanitario y la cercanía con transporte público y vialidades. Tanto Nahualapa como Lázaro Cárdenas del Río, ambas comunidades de Categoría I; se encontraban, al momento de la visita, totalmente aisladas en términos de transporte público y vialidades. En el mismo tema, Mundo Nuevo, comunidad de Categoría II; tenía acceso inmediato a vialidades internas, pero no a alguna forma de transporte público excepto por un único servicio de taxis.
- La disponibilidad de agua potable, drenaje y recolección de basura fue deficiente en la mayoría de las comunidades, con casos crónicos en las comunidades de Categoría I.
- Los casos más cruciales se encuentran en el acceso a medios de comunicación (plurilaterales) con un déficit de líneas telefónicas y un nulo acceso a Internet en el AI. Únicamente 15% de los hogares cuentan con acceso a línea telefónica terrestre convencional, mientras que el resto de la población obtiene dicho servicio de comunicación por medio de teléfonos celulares, aunque en algunas comunidades no hay señal de recepción para su uso. Adicionalmente, el acceso nulo a Internet se presenta en todas las comunidades de Categoría I y II, y sólo se presenta poca conectividad en las grandes poblaciones.

Tabla 2-3 Facilidad de Acceso General a Servicios de la Totalidad de Hogares Encuestados

	Escuelas	Hospitales	Oficinas de Gobierno	Medicamentos	Doctores	Seguridad	Periódicos	Alumbrado Público	Iglesias
Total	57.56% Fácil	34.87% Fácil	29.41% Difícil	34.87% Fácil	36.13% Fácil	31.93% Difícil	37.39% Fácil	66.81% Muy Fácil	74.79% Muy Fácil

Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM.

La tabla anterior muestra la facilidad de acceso que cada hogar presentaba para llegar a las ubicaciones mencionadas en la Tabla 2-2 (escuelas, hospitales, etc.) o servicios (disponibilidad de periódicos, medicamentos, etc.) por medio de una puntuación. La métrica se basó en 3 opciones de acceso para cada encuestado (Muy Fácil, Fácil y Difícil) las cuales fueron puntuadas de la siguiente manera MF=2, F=1, D=0 para cuantificar los resultados. La puntuación fue sumada de forma simple para cada servicio y dividida entre el total máximo posible de acceso, el cual hubiera sido un total de 238 (Muy Fácil=2 x Total de Encuestas=119) de puntuación para el máximo acceso a un servicio en la totalidad de hogares. Ejemplo:

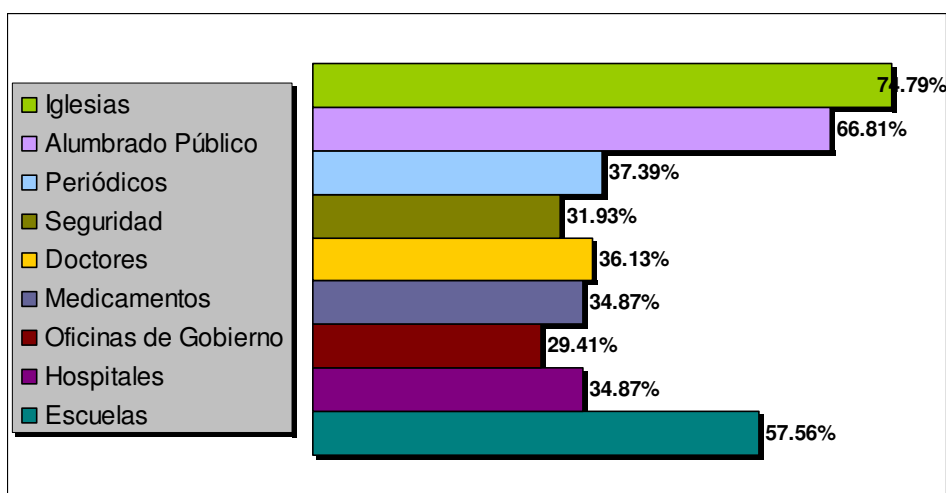
Suma de Puntuación Real (0,1,2) / Suma Máxima Posible (2x119 hogares=238) = Porcentaje Relativo de Facilidad de Acceso: "137 de Puntuación Real de Acceso a Escuelas / 238 = 57.56%"

Por lo anterior, se demuestra que, de un acceso total máximo posible de 100% a un servicio, el acceso a escuelas sólo representó un 57.56%. Lo anterior significa que la mitad de la población vive a una distancia que considera "Fácil" para acceder a dicho servicio. Las consideraciones para determinar la facilidad de acceso se basó en la repartición porcentual por zonas: 0-32% = Difícil Acceso, 33-65%=Fácil Acceso, y 66%-100%=Muy Fácil Acceso.

Debido a esto, se presenta que la mayoría de los servicios antes descritos se encuentra a una distancia o disponibilidad entre Fácil y Difícil Acceso como se presenta a continuación:

- *Muy Fácil Acceso: Iglesias y Alumbrado Público;*
- *Fácil Acceso: Escuelas, Hospitales, Doctores, Medicamentos y Periódicos; y*
- *Difícil Acceso: Oficinas de Gobierno, Seguridad Pública.*

Figura 2-2 Facilidad de Acceso a Servicios de la Totalidad de Hogares



Fuente: Cálculos internos de encuestas aplicadas, ERM.

Las Iglesias, en general, estuvieron presentes en la mayoría de las comunidades, siendo el caso opuesto a la presencia de Seguridad Pública y Oficinas de Gobierno. Estas tendencias son claras en los resultados posteriores de percepción de inseguridad en las comunidades y confianza en el gobierno. Dichos resultados serán explicados con mayor detalle en los Resultados Principales por Localidad. Específicamente, las comunidades de Categoría I carecían de acceso a los servicios, aunque el caso es crítico en Nahualapa y, en cierta medida, en Lázaro Cárdenas del Río. En ambas localidades hay un acceso casi nulo (completamente nulo en el caso de Nahualapa) a los servicios mencionados.

2.3 Características Generales de Habitantes

Tabla 2-4 Características de Población de la Totalidad de Hogares Encuestados

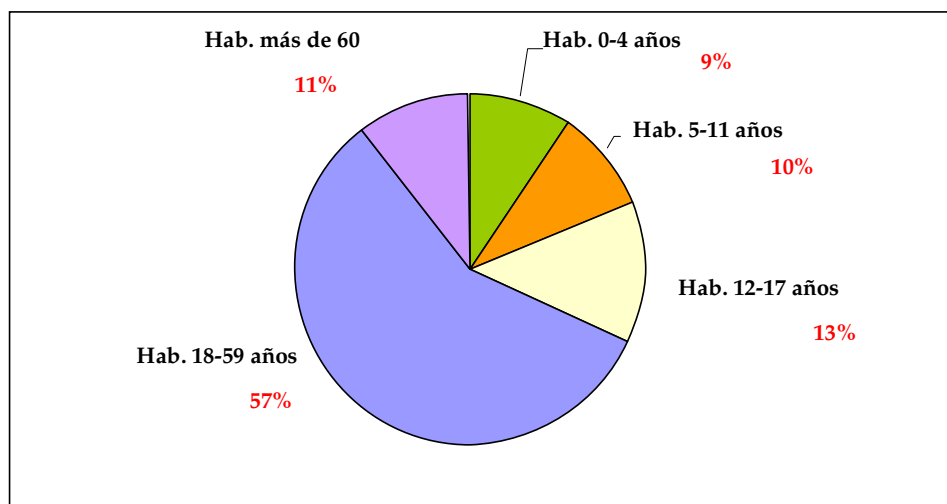
	Hab. 0-4 años	Hab. 5-11 años	Hab. 12-17 años	Hab. 18-59 años	Hab. más de 60	Género Masculino	Género Femenino
Total	46	47	63	282	52	245	244

Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM

La pirámide poblacional del AI se compone de 19% de niños, 13% de adolescentes, 57% de adultos y 11% de adultos de la tercera edad. Esta situación genera un amplio espectro de características comunitarias con respecto de la ocupación y requerimientos de salud y educación, donde hasta un 30% de la población (niños y adultos mayores) pertenecen a un sector muy vulnerable. Esta situación, sin embargo, podría repercutir en otras estadísticas que se presentarán a continuación, tales como los grados de escolaridad o niveles de ocupación de la población.

Adicionalmente, la población se compone de un aproximado balance de 50% entre población masculina y femenina. En secciones posteriores de percepción comunitaria, se podrá señalar si esta situación es similar con respecto de la equidad de género y oportunidades laborales.

Figura 2-3 Repartición por Edades en la Totalidad de Hogares Encuestados



Fuente: Cálculos internos de ERM, encuestas aplicadas.

2.4 Características Generales de Educación y Salud

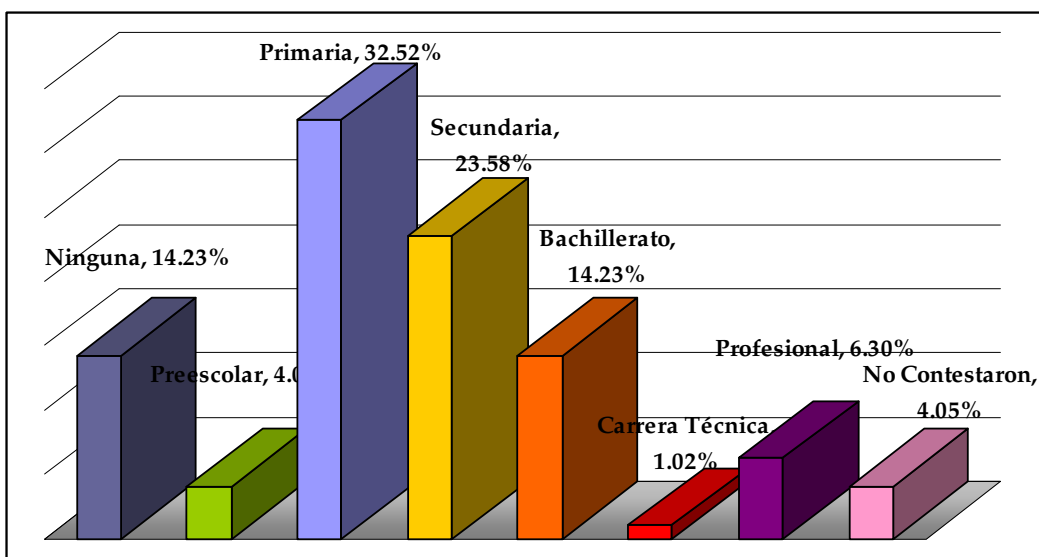
Tabla 2-5 Grados de Educación de la Totalidad de Hogares Encuestados

	Ninguna	Preescolar	Primaria	Secundaria	Bachillerato	Carrera Técnica	Profesional	No Contestaron
Total	14.23%	4.07%	32.52%	23.58%	14.23%	1.02%	6.30%	4.05%

Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM

De acuerdo con los resultados de las encuestas de línea base social, se demuestra que la minoría más representativa de las personas del AI cuentan con un nivel básico de educación, seguido de un nivel secundario. En tercer lugar, se encuentran las personas que cuentan con educación media (bachillerato) y las que no cuentan con ningún tipo de educación escolar. La educación superior llega a un 7% de la población y solamente un 4% decidió no contestar esta pregunta. Las implicaciones de lo anterior demuestran una relación con la facilidad de acceso a las escuelas preescolares, primarias y secundarias (las de mayor y en muchos casos – única – cobertura en el AI), ya que varias personas pueden asistir de manera relativamente sencilla a dichos planteles. El caso se exagera al tratarse de educación media o superior, ya que los únicos planteles disponibles se encuentran lejanos a la mayoría de las comunidades de Categoría I y II. En algunos casos, es necesario que los jóvenes estudien en Coatzacoalcos una carrera profesional. El porcentaje de falta absoluta de educación (14.23%) sobrepasa al porcentaje de la población que tiene de 0-4 años de edad y que, por lo tanto, no estarían atendiendo a ningún grado de educación, lo que representa que sigue habiendo una parte de la sociedad que nunca estudió. Este espectro se caracterizó principalmente de personas de la tercera edad del género femenino.

Figura 2-4 Niveles de Educación de la Totalidad de Hogares Encuestados



Fuente: Cálculos internos de ERM, encuestas aplicadas.

Con respecto de los temas de salud que resultaron de la aplicación de las encuestas, se demostró que la división de servicios médicos se desglosa de la siguiente manera:

Tabla 2-6 Desglose de Atención de Salud de la Totalidad de Hogares Encuestados

	Centro de Salud	IMSS	Seguro Popular	PEMEX	No se Atiende	Otros	Enfermedad más común
Total	38%	21%	17%	15%	5%	4%	Respiratoria

Fuente: Cálculos internos de ERM, encuestas aplicadas.

Lo anterior demuestra que la mayoría de la población tiene algún tipo de servicio de salud que normalmente se encuentra cercano a su localidad. Sin embargo, permanece el hecho de que las comunidades de Nahualapa y Lázaro Cárdenas del Río se encuentran constantemente aisladas de servicios. El caso será estudiado a profundidad en el siguiente capítulo, aunque es importante destacar que si bien existe un centro de salud en la localidad de Nahualapa, el personal médico encargado visita la comunidad sólo 2 veces al mes. La mayoría de los pacientes en clínicas de PEMEX pertenecen a localidades de Categoría III. Las enfermedades respiratorias, a su vez, generaron el resultado más relevante, seguida de enfermedades cardíacas/circulatorias y, finalmente, digestivas. Esta tendencia se refrendó en los comentarios de los encuestados, donde describían serios problemas respiratorios a causa de la contaminación local.

2.5 Características Generales de Ocupación e Ingreso

Tabla 2-7 Ocupación General de la Totalidad de Hogares Encuestados

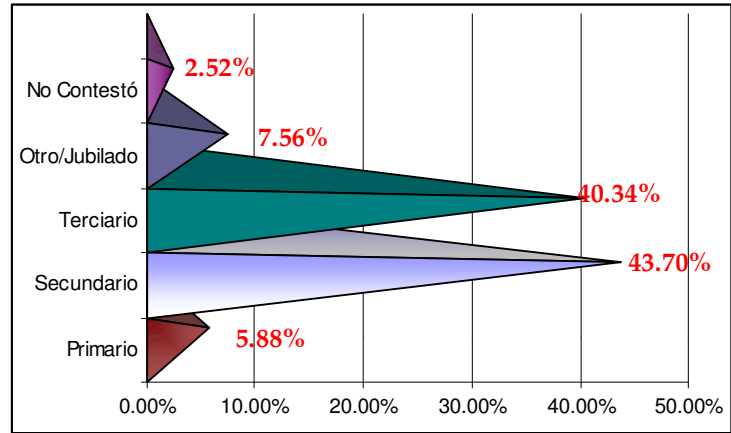
	Actividades - Trabajo	Actividades - Estudiar	Actividades - Hogar	Actividades - Pensionado	Actividades - Otro / No Trabaja	No Contestó	Actividades Secundarias
Total	29.88%	27.03%	23.58%	3.46%	13.41%	2.64%	Venta de Productos

Fuente: Cálculos internos de ERM, encuestas aplicadas.

Las comunidades del AI cuentan con tres ocupaciones principales. En primer lugar, el trabajo; en segundo, los estudios; y en tercero, el cuidado del hogar. El resultado de población en edad escolar corresponde, en gran medida, a la ocupación general de estudios que presentan las encuestas. Aunque varias personas comentaron que no tenían actividades y que no trabajaban, muchas encuestas demostraron que los miembros dedicados a cuidados del hogar y los catalogados como que no trabajan, en efecto, sí realizaban actividades secundarias, esencialmente, la venta de productos. Los tipos de productos en venta varían, pero predominantemente son productos de comida.

Adicionalmente, es relevante mencionar que las personas que comentaron estar ocupadas en aspectos laborales no siempre mantenían un trabajo estable, permanente o gozaban de un ingreso seguro. Varias personas que laboran lo hacen a medida de que exista disponibilidad de trabajo y en los diferentes sectores que lo requieran. Un ejemplo de lo anterior es que varias personas laboraban manejando un taxi (sector terciario de servicios), pero se dedicaban a cuestiones de construcción (sector secundario de industria) cuando existiera la posibilidad. El grado de desempleo, por lo tanto, también es variable. A continuación, se presenta la distribución por sectores laborales:

Figura 2-5 Ocupación por Sector de la Totalidad de Hogares Encuestados



Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM.

Debido a lo anterior, las personas desempleadas en ambientes urbanos no tienen acceso a participar en actividades del sector primario para subsistir, lo cual puede causar condiciones sociales adversas. Los datos presentados muestran que la mayoría de la población del AI ha abandonado las actividades del sector primario y se dedican, principalmente, a la industria o servicios, común debido a las actividades predominantes en la zona de interés. De acuerdo con los resultados de las encuestas, los promedios de ingreso generales se presentan a continuación:

2.6 Rango de Ingresos en el AI

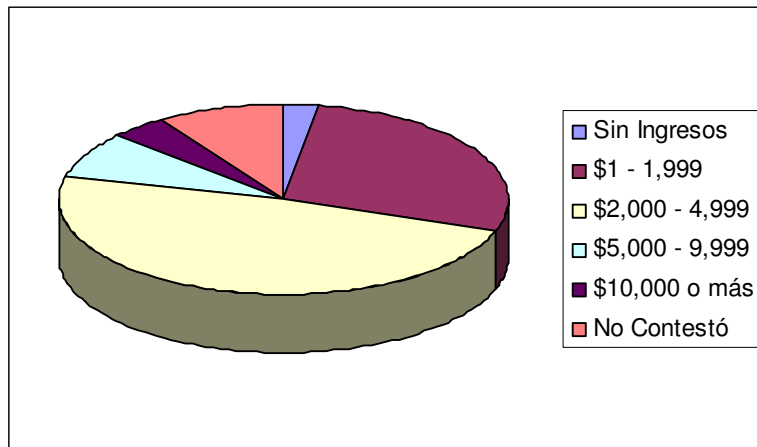
Tabla 2-8 Distribución por Rango de Ingresos de la Totalidad de Hogares Encuestados

	Sin Ingresos	\$1 - 1,999	\$2,000 - 4,999	\$5,000 - 9,999	\$10,000 o más	No Contestó
Total	2.52%	27.73%	48.74%	7.56%	4.20%	9.24%

Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM

El grueso poblacional concentra ingresos entre \$2,000 y 4,999 pesos mexicanos mensuales, seguido del rango de \$1 a 1,999 pesos. Veracruz se encuentra en diversas zonas geográficas de salarios mínimos, aunque los municipios de Coatzacoalcos, Nanchital e Ixhuatlán del Sureste se encuentran en el área geográfica “A”. Dicha área se caracteriza por tener un salario mínimo (vigente a partir del 1 de enero de 2011) de \$59.82 pesos mexicanos diarios o \$1,794 pesos mensuales. Por lo anterior, se define que casi el 30% de la población (población sin ingresos y con ingresos de \$1-1999 pesos) se encuentra por debajo o cerca del umbral del salario mínimo.

Figura 2-6 Distribución de Rango de Salarios en la Totalidad de Hogares Encuestados



Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM.

2.7 Características Generales de Mecanismos de Gestión y Organización Social

En cuestión de organización vecinal, el 55.2% de los hogares mencionaron haberse organizado en alguna ocasión con los vecinos de su comunidad para resolver o platicar acerca de temas colectivos. Sin embargo, solamente el 8% del total de hogares mencionaron haber tenido algún conflicto con vecinos. Normalmente, los temas de conflictos se desarrollaron entorno a división de terrenos y problemas comunes de poca relevancia. Generalmente, los habitantes del AI acudirían con un familiar cercano en caso de que ocurriera alguna emergencia, dejando en segundo lugar a algún vecino. Esto sucede ya que las comunidades de Categoría I y II se mantiene un esquema de crecimiento poblacional y urbano basado en la familia. Miembros de la misma familia son normalmente vecinos y los hogares nucleares tienden a expandirse a hogares compuestos, al igual que sus viviendas.

En pocas comunidades se encontró algún rol predominante de alguna organización, líder o grupo que gestionara asuntos relacionados con la gente. Principalmente los encuestados se refirieron a Consejos Ciudadanos y Consejos Ejidales, a su vez que confirmaban que los Agentes Municipales y Presidentes de Colonos serían los más indicados para gestionar impactos o conflictos sociales en cada comunidad. Las campañas de información y divulgación en las comunidades principalmente provenían de campañas de salud. Los temas que principalmente han sido captados por las comunidades son aquellos referentes a vacunación por las epidemias de dengue e influenza.

2.8 Características Generales de Percepción Comunitaria

Tabla 2-9 Índice General de Nivel de Preocupación sobre Diversos Temas Comunitarios

	Corrupción	Paz y Seguridad	Confianza en Gobierno	Droga, Alcohol, Prostitución	Equidad de Género	Contaminación Ambiental	Migración
Total	71.99%	54.06%	67.79%	71.43%	47.34%	89.92%	54.62%

Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM.

Durante la recopilación de información de las encuestas, se designó una sección que reflejara la preocupación comunitaria sobre diversos temas. Los encuestados respondieron en una métrica de tres niveles de preocupación (Bajo, Medio, Alto) sobre 7 temas particulares, mismos que se describen a continuación:

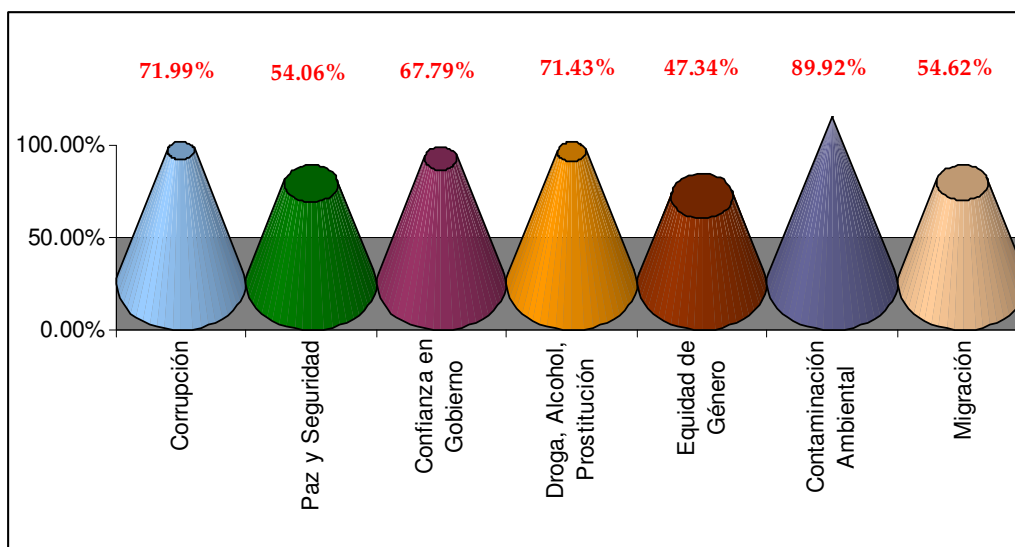
- Corrupción: Preocupación referente a la corrupción en autoridades locales;
- Paz y Seguridad: Preocupación con respecto de la inseguridad de su comunidad;
- Confianza: Preocupación con respecto de la falta de transparencia de gobierno;
- Sociales: Preocupación sobre temas de alcoholismo, drogadicción y prostitución;
- Equidad: Preocupación por desigualdad de género y falta de oportunidades;
- Contaminación: Preocupación por la contaminación local de aire, suelo y agua;
- Migración: Preocupación sobre alto grado de migración e inmigración local.

Los encuestados contestaron en las tres alternativas posibles, las cuales fueron catalogadas con un valor para cuantificar los resultados: Bajo=1, Medio=2, Alto=3. La suma simple de los resultados generales, divididos por el total máximo de preocupación por tema (Alto=3 x 119 encuestas) da un resultado de la percepción relativa general. Por lo anterior, ningún tema podría determinarse menor a 33% debido a que cada tema ocupada por lo menos un valor de 1 en la escala del 1 al 3. De tal forma que los niveles de preocupación se ubican en tres categorías:

- Preocupación Mínima: 33-55%
- Preocupación Media: 56-77%
- Preocupación Máxima: 78-100%

La siguiente figura muestra los resultados principales de preocupación por tema, representado como una comparación entre niveles o grados de preocupación social.

Figura 2-7 Representación de Grado de Preocupación por Tema



Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM.

Por lo anterior, se catalogarán los temas con respecto de las observaciones anteriores:

- Preocupación Mínima: Equidad de Género, Paz y Seguridad, Migración;
- Preocupación Media: Corrupción, Confianza en el Gobierno, Drogas/Alcohol; y
- Preocupación Máxima: Contaminación Ambiental.

El tema más relevante, y que causaba mayor preocupación, fue la contaminación ambiental con casi 90% de las personas encuestadas mostrando una preocupación del máximo nivel con respecto del tema. Inversamente, el tema de equidad de género no generó preocupación relevante ya que la mayoría de los encuestados consideraban que sí había oportunidades laborales y trato igual entre géneros. Los demás temas presentan una consideración relativamente mediana, ya que todos se encuentran en un umbral cercano a la preocupación media y algunos pocos, como la corrupción y los temas de drogas y alcoholismo se acercaron a ser graves preocupaciones.

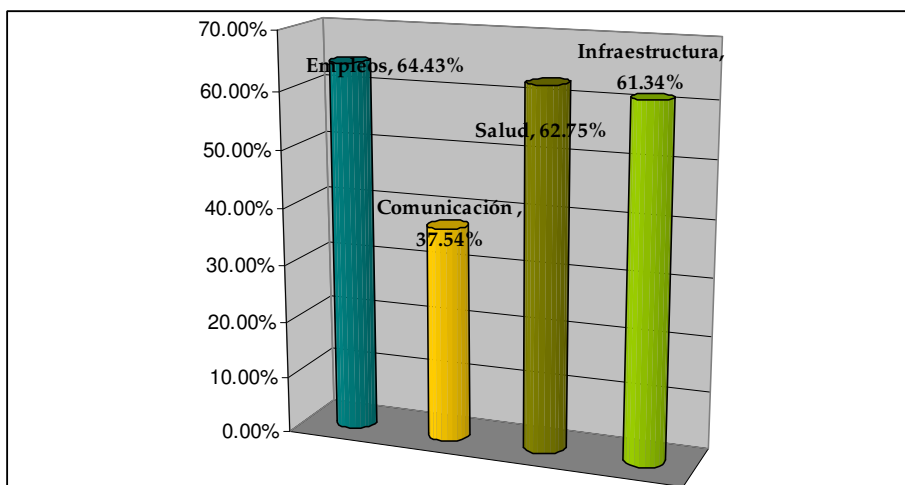
Adicionalmente, se preguntó sobre la importancia que cada comunidad le confería a la presencia de la industria con respecto a otros temas de interés, los cuales fueron:

- Empleos: ¿Considera usted que la industria ha generado empleos locales?;
- Comunicación: ¿Algún representante de las industrias locales le ha consultado o informado acerca de algún tema?;
- Salud: ¿Considera que la salud comunitaria se ve afectada a medida que crece el desarrollo industrial?;
- Infraestructura: ¿Cree usted que el desarrollo industrial es positivo para la creación de infraestructura como caminos, escuelas, hospitales, etcétera?

Las respuestas fueron cuantificadas de forma paralela con el ejercicio anterior:

- Importancia Mínima: 33-55%;
- Importancia Media: 56-77%; e
- Importancia Máxima: 78-100%.

Figura 2-8 Importancia del Desarrollo Industrial por Temas Selectos



Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM

Esta figura demuestra que el 64.43% de las personas considera que las industrias sí han generado empleados y son capaces de generar más, en caso de desarrollarse. Las personas que contestaron de forma negativa indicaron que la mayoría de los empleos ya son cubiertos por personal externo y que no hay invitación a personal local. Con respecto a la más baja calificación, casi la totalidad de encuestados contestó que no había tenido contacto alguno con representantes de las industrias. Una importancia mínima le fue otorgada a la capacidad de contacto de relación entre industrias y comunidades. Ningún otro tema superó la importancia media. De acuerdo con los encuestados, la industria tiene una importancia media en la construcción de infraestructura e inversión social, así como una importancia similar en la afectación a la salud comunitaria.

3. LÍNEA BASE SOCIAL Y RESULTADOS PRINCIPALES POR CATEGORÍA DE LOCALIDAD

Los resultados de la investigación de escritorio, análisis de datos públicos y evaluación de los resultados más relevantes por categoría de comunidad se presentarán en las siguientes secciones. La agrupación en categorías servirá de referendo y organización para conocer los niveles de similitud entre las diferentes comunidades.

3.1 Categoría I – Pollo de Oro, Nahualapa y Lázaro Cárdenas del Río

Las tres comunidades que componen la Categoría I comparten elementos que las sitúan como las localidades más vulnerables antes impactos sociales o ambientales en el AI. Se caracterizarán a lo largo de su análisis como se refiere a continuación.

I.1 Pollo de Oro (PDO);

I.2 Nahualapa (NHP); y

I.3 Lázaro Cárdenas del Río (LZC).

Las comunidades anteriormente referidas cuentan con poblaciones menores a 200 habitantes y una carencia general de acceso a servicios como factores similares. Adicionalmente, en dichas comunidades fue posible abarcar a una gran concentración de la población debido a su número reducido y ubicación cercana. A continuación se presentará información particular de las tres comunidades con motivo de comparar sus características.

3.1.1 Aspectos Generales

Tabla 3-1 Características Generales de las Comunidades de Categoría I

Comunidades	Población y Hogares	Población y Hogares- INEGI	Encuestas Aplicadas	Total de Población Cubierta	Promedio de Personas por Hogar
Pollo de Oro (PDO)	160 habitantes en 75 hogares	177 habitantes en 43 hogares	10 = 13% de hogares	49 personas = 30% de población	4.9 personas
Nahualapa (NHP)	94 habitantes en 23 hogares	97 habitantes en 21 hogares	5 = 21% de hogares	19 personas = 20% de población	3.8 personas
Lázaro Cárdenas del Río (LZC)	167 habitantes en 50 hogares	130 habitantes en 36 hogares	9 = 18% de hogares	37 personas = 22% de población	4.1 personas
Nota: Los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) son referentes al Censo de Población y Vivienda 2005 y son utilizados como medida de comparación con la certeza de los datos recabados durante la aplicación de las encuestas de línea base social realizadas en enero, 2011.					

Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos internos. INEGI 2005, Censo de Población y Vivienda 2005.

Como se puede observar en la tabla anterior, las comunidades de Categoría 1 cuentan con un rango de 90 – 170 habitantes y concuerdan en su mayoría con los datos estadísticos del Censo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2005. Se cubrió con más del 20% de la población de cada comunidad, en gran parte debido a la amplia disposición y disponibilidad de los residentes a contestar la encuesta anónima. Debido a esta cobertura y el paralelismo con los datos del INEGI, los datos presentados a continuación gozan de un amplio nivel de certeza.

3.1.2 Vivienda

Tabla 3-2 Características de Vivienda en Hogares de Categoría I

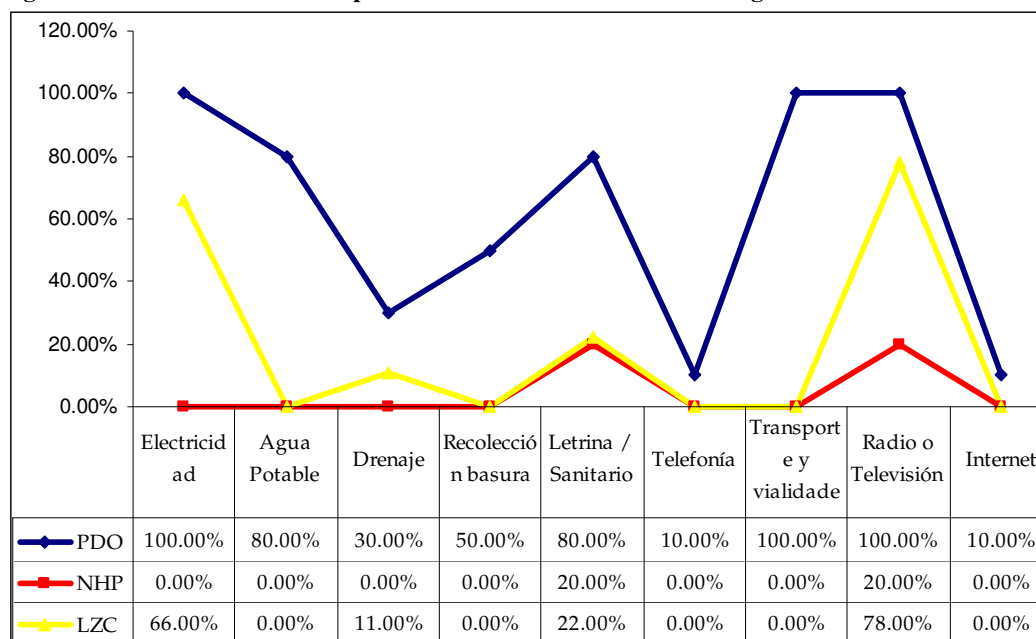
	Clase de Vivienda	Mismo gasto familiar	Paredes	Techos	Pisos	Hogares con Cocina	Dormitorios por Hogar	Hogares con Sala	Títulos de Propiedad
PDO	100% Casa Propia	90%	100% Concreto	90% Lámina	80% Concreto	80%	2	50%	20%
NHP	100% Casa Propia	100%	100% Concreto	100% Lámina	100% Concreto	80%	1.8	60%	60%
LZC	100% Casa Propia	100%	66% Concreto	89% Lámina	55% Concreto	78%	1.9	33%	78%

Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM.

Como se puede observar en la tabla anterior, todos los hogares de las comunidades de Categoría I confirmaron tener una casa propia, aunque carecían en varios casos de un título de propiedad en forma. El caso es crónico en Pollo de Oro, en donde únicamente el 20% de la población cuenta con títulos de propiedad, mientras que Nahualapa y Lázaro Cárdenas del Río presentaron mayor uniformidad al respecto. Hogares de Pollo de Oro se encontraron en la Zona Federal de las vías de ferrocarril de un tren de carga cercano. Los hogares estaban situados directamente al costado de las vías y mostraron quejas por la vibración y el ruido que producía el paso del mismo. Su ubicación, por consecuencia, no les permite obtener títulos de propiedad.

3.1.3 Acceso a Servicios

Figura 3-1 Servicios Públicos Disponibles en las Comunidades de Categoría I



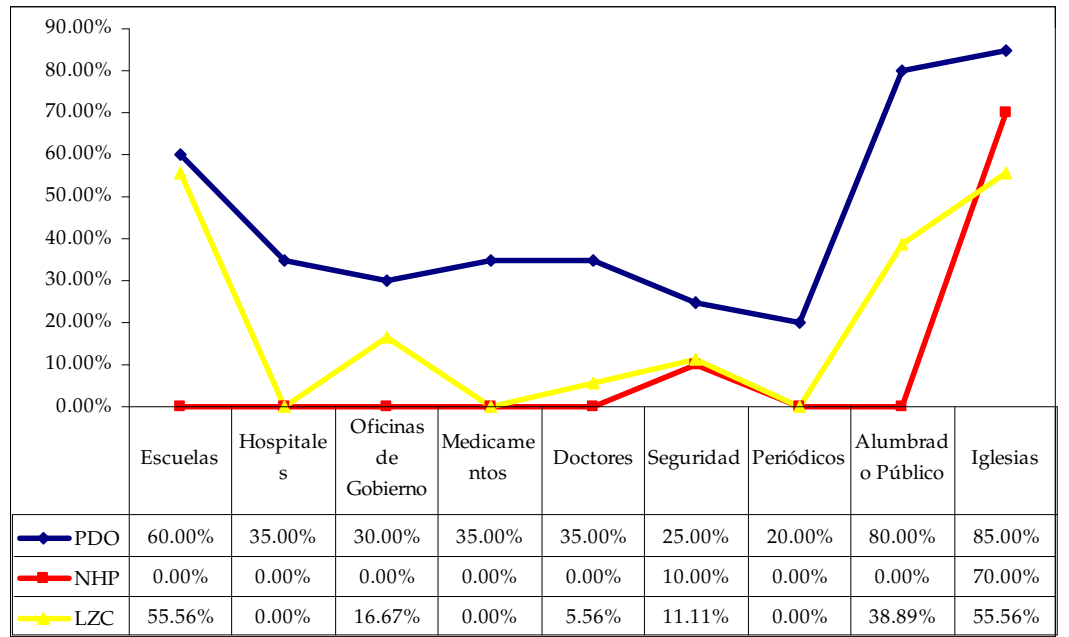
Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM.

La gráfica y tabla anteriores muestran la comparación y relación de acceso a servicios públicos por parte de las tres comunidades de Categoría I (Pollo de Oro PDO, Nahualapa NHP, y Lázaro Cárdenas del Río LZC). Los datos presentan que Pollo de Oro es la comunidad con mayor acceso a servicios, destacando en todos excepto en drenaje, telefonía e Internet. El acceso a transporte y vialidades muestra un 100% de accesibilidad. Esto se debe a que Pollo de Oro se ubica justamente a un lado de una vía de comunicación principal donde transportes públicos trasladan a las poblaciones

principales como Coatzacoalcos y Nanchital por un costo de \$20 que, a consideración de los habitantes, es excesivo. Sin embargo, los caminos internos de Pollo de Oro así como de las dos comunidades restantes carecen de todo tipo de pavimentación y son altamente vulnerables a inundaciones.

Los habitantes de Nahualapa no tienen acceso a servicios públicos excepto por la transmisión mínima de radio en algunos dispositivos operados por baterías. Los accesos a cualquier servicio público se encuentran seriamente limitados y la comunidad se ha organizado en diversas ocasiones para pedir mejoras en los caminos internos, aunque no se ha logrado la pavimentación en ninguno. Lázaro Cárdenas del Río muestra una deficiencia similar con respecto de los servicios a excepción del abasto energético, con el cual sí cuentan de manera general. El acceso a radio y TV por medios eléctricos es el principal servicio público. Comparten una situación de aislamiento de vías de comunicación con Nahualapa, ya que se encuentran a 1 Km. de distancia de cualquier camino principal y no existe pavimentación en ninguna de sus calles internas.

Figura 3-2 Facilidad de Acceso a Servicios en las Comunidades de Categoría I



Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM.

La tendencia es similar en el caso de la facilidad de acceso a servicios por parte de las comunidades de Categoría I. Se presenta una facilidad en cuanto a la distancia y disponibilidad de acceso a los servicios en Pollo de Oro, principalmente debido a que dentro de la comunidad cuentan con la mayoría de los servicios referidos (escuela, hospital, iglesias, entre otros). Sin embargo, una característica esencial es que todas las comunidades carecen de acceso a medios de comunicación impresos, así como un difícil acceso a cuerpos de seguridad (policías) debido al aislamiento geográfico en la mayoría de los casos de estas comunidades. En efecto, la facilidad más clara se encuentra en el acceso a iglesias y templos de diversas religiones (católicas, adventistas del séptimo día, pentecosteras, presbiterianas entre otras) debido a que cada comunidad contaba con algún tipo capilla en su localidad. En el caso de Nahualapa,

aunque no existiese una capilla o templo en forma, los residentes habitualmente se reunían en un hogar destinado a dichas actividades.

De nueva cuenta, la comunidad de Nahualapa se encuentra aislada y retirada de cualquier acceso a servicios excepto las iglesias. De acuerdo a los pobladores, no solamente era necesario que cada habitante recorriera diario a pie el camino de tierra para alcanzar alguna carretera próxima, sino que en épocas de lluvia el acceso era completamente imposibilitado y Nahualapa permanecía sin posibilidades de conexión con el exterior. Lázaro Cárdenas del Río constituye un caso similar, en el que el único acceso para ingresar o salir de la comunidad se encontraba vulnerable a inundaciones y malas condiciones de suelo. Algunos pobladores refirieron su necesidad de pedir servicios de taxi únicamente para salir de la comunidad. Tanto hospitales como doctores y medicamentos eran virtualmente inexistentes al momento de la aplicación de la encuesta.

3.1.4 *Habitantes*

Tabla 3-3 Características de Población en Comunidades de Categoría I

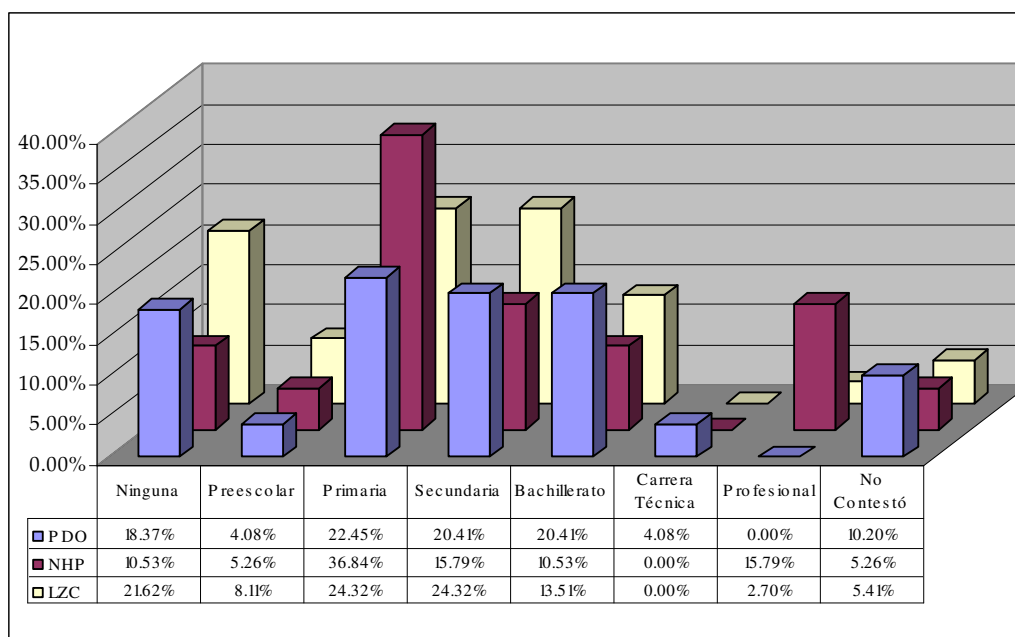
Comunidad	Hab. 0-4 años	Hab. 5-11 años	Hab. 12-17 años	Hab. 18-59 años	Hab. más de 60	Género Masculino	Género Femenino
PDO	12.24%	14.29%	10.20%	59.18%	4.08%	55.10%	44.90%
NHP	0.00%	15.79%	10.53%	73.68%	0.00%	47.37%	52.63%
LZC	13.51%	5.41%	10.81%	56.76%	13.51%	54.05%	45.95%

Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM

Los datos recopilados con respecto a la edad y género de las comunidades de Categoría I muestran que existe una mayoría de personas con mayoría de edad, seguidas por la población de 12 a 17 años. El caso particular de Nahualapa muestra una tendencia – debido a la imposibilidad de concretar una cobertura poblacional completa – de ausencia de grupos poblacionales vulnerables, infantes y adultos mayores. En otro aspecto, la división de género se encuentra tendiente hacia la mayoría de hombres en Pollo de Oro y Lázaro Cárdenas del Río, siendo más balanceado en Nahualapa.

3.1.5 *Educación y Salud*

Figura 3-3 Grados de Educación de las Comunidades de Categoría I



Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM

Los grados de educación muestran una concentración en el nivel básico de primaria en las comunidades de Categoría I. Seguido por la educación secundaria en segundo lugar, y la falta absoluta de educación cercana al estudio de bachillerato en tercero. Ante esta consideración, se puede deducir que la mayoría de la población cuenta con un tipo de educación entre básico, secundario y medio. Esta relación se hace visible al momento de ligar la presencia de las escuelas presentes en cada comunidad. Nahualapa, sin embargo, es un caso excepcional ya que cuenta con un plantel estudiantil en su localidad pero está actualmente abandonado. La alta concentración de educación primaria y posterior en Nahualapa se debe a un relevante esfuerzo comunitario por acudir a los planteles fuera de la localidad, lo cual indica que existe un enfrentamiento diario y constante con las condiciones de aislamiento y distancia de Nahualapa con las escuelas. Mientras que sí existe la cercanía de escuelas primarias, como por ejemplo en Pollo de Oro, las escuelas secundarias más próximas se encuentran mucho más retiradas en comunidades de Categoría II y III, incluso las personas que asisten a escuelas de estudio superior deben trasladarse hasta ciudades como Coatzacoalcos.

Tabla 3-4 Desglose de Atención de Salud en las Comunidades de Categoría I

Comunidad	Centro de Salud	IMSS	Seguro Popular	PEMEX	No se Atiende	Otros	Enfermedad más común
PDO	70%	10%	0%	10%	0%	10%	Respiratorio
NHP	60%	20%	20%	0%	0%	0%	Respiratorio
LZC	22%	33%	22%	0%	0%	23%	Respiratorio

Fuente: Cálculos internos de ERM, encuestas aplicadas.

La mayoría de los habitantes de las comunidades de Categoría I se atienden en centros de salud cercanos a su localidad. Todas las comunidades dentro de esta Categoría cuentan con infraestructura de un centro de salud, los cuales son visitados por doctores

cada mes o, acaso, cada 2 ó 3 meses. Las personas derechohabientes al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) conforman el segundo lugar de asistencia médica, mientras que el seguro popular y las clínicas ambulantes comparten un tercer puesto. La enfermedad más común en las tres comunidades es la respiratoria, incluyendo tos, dolores de garganta y gripa. La mayoría de los habitantes de las comunidades mencionaron la grave afectación de las emisiones provenientes de los complejos industriales cercanos.

3.1.6 Ocupación e Ingreso

Tabla 3-5 Ocupación de las Comunidades de Categoría I

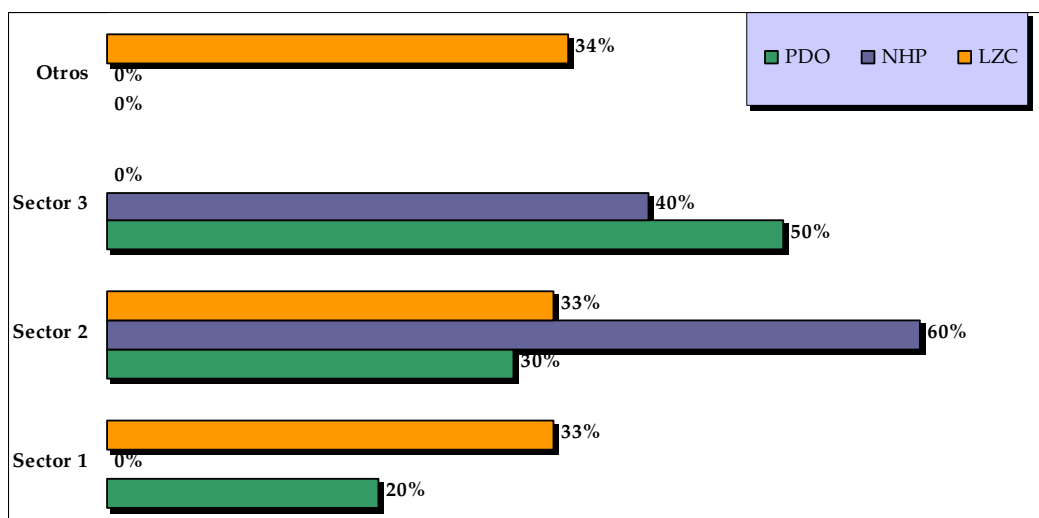
Comunidad	Actividades - Trabajo	Actividades - Estudiar	Actividades - Hogar	Actividades - Pensionado	Actividades - Otro / No Trabaja	No Contestó	Actividades Secundarias
PDO	32.65%	32.65%	20.41%	2.04%	12.24%	0%	Venta de Productos
NHP	36.84%	26.32%	10.53%	5.26%	21.05%	0%	Venta de Productos
LZC	18.92%	35.14%	27.03%	2.70%	10.81%	5.41%	Venta de Productos

Fuente: Cálculos internos de ERM, encuestas aplicadas.

De acuerdo a la información recopilada durante la aplicación de las encuestas, se muestra que la mayoría de la población de las comunidades de Categoría I se encuentra ocupada en la actividad de estudios al momento de la encuesta. Esto se debe a que una gran mayoría de habitantes de Lázaro Cárdenas del Río se encuentra estudiando y representa casi el doble de las personas que trabajan en esa localidad. Lo mismo no sucede sin embargo en Pollo de Oro y Nahualapa, donde la mayoría de la población sí se dedica a actividades laborales. El trabajo es el segundo puesto de ocupación general, aunque ambas ocupaciones dan lugar a intercambios temporales entre pobladores adolescentes y adultos jóvenes. Según los resultados de las encuestas, las personas que estudian algún grado de educación media o superior también se dedican a trabajar cuando es necesario o surge alguna oportunidad, para después reincorporarse a los estudios. El tercer puesto de ocupación general es para las actividades de cuidado del hogar, seguido por la población que realiza otras actividades o no labora.

Es importante destacar que aunque varias personas negaron estar ocupadas en actividades laborales, sí estaban ocupadas en actividades secundarias como la venta de productos, principalmente. Dicha venta de productos se realizaba, al momento de la aplicación de la encuesta, en hogares particulares y con productos alimenticios en su mayoría. La venta informal de productos constituía una fuerte ocupación en las comunidades de Categoría I. Por lo tanto, se podría argumentar que el porcentaje de personas ocupadas en actividades laborales es mayor del obtenido en las encuestas. A continuación se mostrará la división por sectores laborales de las Población Económicamente Activa (PEA).

Figura 3-4 Ocupación por Sector en las Comunidades de Categoría I



Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM

La figura anterior muestra que el sector predominante en las comunidades de Categoría I es el Sector Secundario, de industria y transformación de bienes. Dicho sector se presenta como el principal en Nahualapa (NHP), y en segundo lugar de Lázaro Cárdenas del Río (LZC) y Pollo de Oro (PDO). El Sector Terciario es el segundo sector que ocupa a más personas, especialmente en las comunidades de Pollo de Oro y Nahualapa. Lázaro Cárdenas del Río es la población con más diversidad de sectores, ya que abarca el Sector Primario y otros sectores, al igual que presenta hogares sustentados por pensiones. Lázaro Cárdenas del Río tiene nula participación en el Sector Terciario. Debido a las características mencionadas, el sector industrial mantiene ocupada a la mayoría de la población de las comunidades de Categoría I. A continuación se presentarán los rangos de ingresos por comunidades.

Tabla 3-6 Distribución por Rango de Ingresos en Comunidades de Categoría I

Comunidad	Sin Ingresos	\$1 - 1,999	\$2,000 - 4,999	\$5,000 - 9,999	\$10,000 o más	No Contestó
PDO	0.00%	0.00%	70.00%	10.00%	0.00%	20%
NHP	0.00%	20.00%	60.00%	0.00%	0.00%	20%
LZC	0.00%	44.44%	33.33%	22.22%	0.00%	0%

Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM

La distribución de ingreso más común se encontró en el rango de \$2,000 a 4,999 pesos, lo cual sitúa a estas poblaciones por encima del ingreso mínimo mensual de \$1,794 pesos mensuales de acuerdo a la Zona Geográfica "A" donde se ubican los tres municipios que conforman el AI. Sin embargo, cabe destacar que aunque Pollo de Oro presente la población más uniforme y mejor situada en la distribución por rango de ingresos, tanto Nahualapa como Lázaro Cárdenas del Río se encuentran en un rango menor al salario mínimo en 20 y 45% de su población, respectivamente. Lázaro Cárdenas del Río muestra otra característica determinante en tanto que su población es la más diversa con respecto al rango de ingresos, ya que detentan la mayoría de población que recibe ingresos entre \$1 a 1,999 pesos y \$5,000 a 9,999 pesos, los rangos

colindantes con el de mayor percepción global. Esto muestra una distribución muy dispersa y heterogénea en la población de Lázaro Cárdenas del Río.

3.1.7 Mecanismos de Gestión y Organización Social

Existe un alto grado de organización vecinal en las comunidades de Categoría I, especialmente en Nahualapa, que debido a su dimensión poblacional, aislamiento geográfico y cercana relación familiar entre vecinos, genera una gran cohesión social y organizacional. Los vecinos de la comunidad de Nahualapa se reúnen constantemente para tratar temas de interés y han logrado avances en infraestructura como la construcción de un camino más accesible hacia la comunidad, aunque aún sin pavimentar. Una situación similar se presenta en Lázaro Cárdenas del Río, donde el aislamiento de infraestructura de vías de comunicación genera un mayor acercamiento entre vecinos para remediar estos problemas. Generalmente no existen conflictos vecinales en ninguna de las comunidades de Categoría I. Debido a la estructura familiar de crecimiento poblacional, la mayoría de los habitantes prefieren contactar a un familiar en caso de emergencia, aunque Lázaro Cárdenas del Río mantiene una unión vecinal no sanguínea como medio preferido.

Existen organizaciones no formales en las comunidades, especialmente en Lázaro Cárdenas del Río donde un Comité del Centro de Salud ayuda en diversos temas comunales, sin embargo no existe una organización o cuerpo civil en forma. Los sub-agentes municipales son los encargados de velar por la seguridad y organización de las comunidades, normalmente siendo habitantes de la misma localidad. Las campañas informativas que han tenido éxito relativo en difundir mensajes han sido las campañas de centros de salud, referentes principalmente a temas de vacunación contra el dengue e influenza.

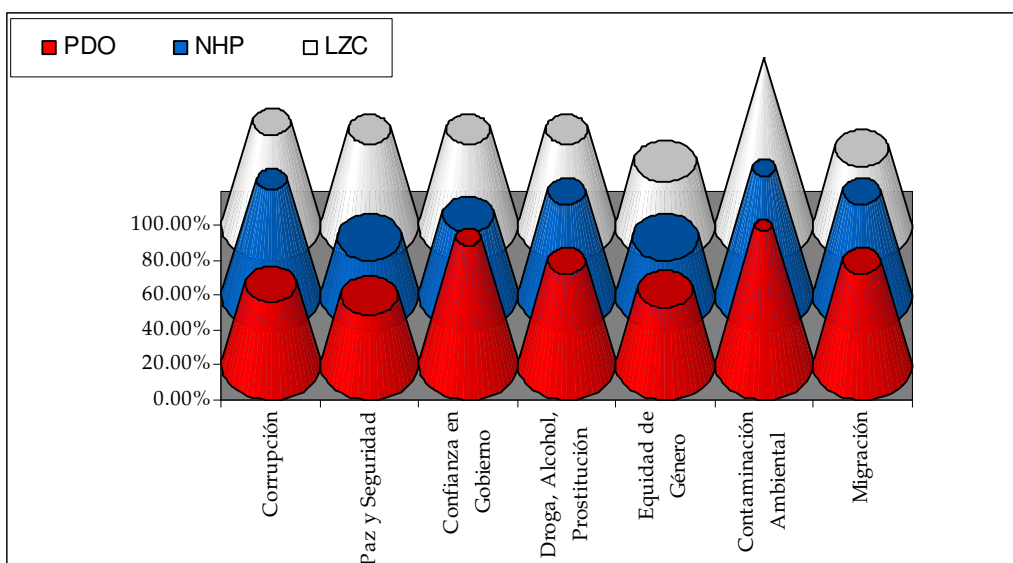
3.1.8 Percepción Comunitaria

Tabla 3-7 Índice General de Nivel de Preocupación sobre Diversos Temas Comunitarios

Comunidad	Corrupción	Paz y Seguridad	Confianza en Gobierno	Droga, Alcohol, Prostitución	Equidad de Género	Contaminación Ambiental	Migración
PDO	46.67%	40.00%	73.33%	60.00%	43.33%	80.00%	60.00%
NHP	66.67%	33.33%	46.67%	60.00%	33.33%	73.33%	60.00%
LZC	59.26%	55.56%	55.56%	55.56%	37.04%	96.30%	44.44%

Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM.

Figura 3-5 Nivel de Preocupación sobre Temas Sociales en Comunidades de Categoría I



Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM.

La preocupación principal se encuentra en la contaminación ambiental en las tres comunidades. Lázaro Cárdenas del Río muestra incluso el nivel más alto de alarma ante esta preocupación con un 96% de habitantes. La mayoría de los habitantes mencionaron problemas de salud relacionados con la contaminación que percibían durante las noches. La segunda preocupación es la falta de confianza en el gobierno, lo cual tiene relación con la falta de acceso a oficinas de gobierno (tendencia señalada en la sección de facilidad de acceso a servicios). Los temas relacionados a drogadicción, alcoholismo y prostitución fueron señalados como el tercer problema más evidente en las comunidades. Principalmente se concentra en el abuso de alcohol, aunque en un caso referido por las personas encuestadas, se encontró que un motel de paso agravía a algunos pobladores de Pollo de Oro por la llegada eventual de personas externas a la población. Esta situación podría desencadenar impactos sociales si se elevara la cantidad de inmigrantes o trabajadores temporales en el área, debido a que no existe otro establecimiento de esta índole en ninguna de las demás comunidades de Categoría I.

Los temas de migración y corrupción son muy relevantes y tienen sus causas tanto en la falta de confianza en gobierno – lo cual lleva a generar mayor percepción de corrupción y viceversa – y la ubicación cercana de las vías de ferrocarril que transporta materiales y de acuerdo a los testimonios también inmigrantes. El tema del transporte de inmigrantes centroamericanos ilegales en el tren de carga fue muy referido por habitantes de Pollo de Oro y El Chapo (Categoría II), debido a su proximidad con las vías del tren. De acuerdo a los habitantes de la zona, el tren de carga ha transportado inmigrantes ilegales que normalmente pueden descender cerca de las comunidades y permanecer en la zona por varios días. Específicamente, pobladores de El Chapo mencionaron que existen retenes militares en las vías del tren por este suceso y que han visto varios inmigrantes en la zona que se han bajado del tren con anterioridad.

Tanto la paz y seguridad, así como la equidad de género, fueron temas que no levantaron preocupación en las comunidades de Categoría I. Debido a que los habitantes de las comunidades son familiares cercanos o vecinos conocidos por

muchos años, no existe un nivel de desconfianza entre ellos, ni percepción de desigualdad en el trato o acceso a oportunidades entre hombres y mujeres.

3.1.9 Resumen de Temas Relevantes

Temas Generales

- Inundaciones severas que limitan la posibilidad de acceso o salida de las comunidades, así como desborde de aguas negras sobre calles en su totalidad sin pavimentar.
- Percepción muy negativa con respecto de las industrias y altísima preocupación por la contaminación del aire. Poca o nula confianza en autoridades.
- Debido al aislamiento geográfico y poca extensión territorial en las comunidades de Categoría I, existe mucha organización y unión comunal. De esta manera, los habitantes se han organizado para resolver problemas internos y locales como la construcción de caminos, pero en la mayoría de los asuntos externos a las comunidades no existe mayor representación o acción al respecto. La proyección y alcance de la buena organización social interna es muy reducida cuando los temas son externos (ajenos o lejanos físicamente) a las comunidades.

Temas Particulares

- **Pollo de Oro**
 - Asentamiento informal e irregular sobre Zona Federal en contacto inmediato con vías de ferrocarril;
 - Debido en parte a lo anterior, hasta un 80% de las viviendas de Pollo de Oro no cuentan con un título de propiedad;
 - Un tren de carga de material (varita y piedra) pasa de 2 a 3 veces al día al costado directo de la localidad, causando problemas sociales menores como ruido y mayores como la trata de personas inmigrantes de Centroamérica, de acuerdo a las entrevistas.
- **Nahualapa**
 - La comunidad tiene acceso nulo a todos los servicios públicos, únicamente comunicado por medio de radios de batería;
 - Los habitantes deben recorrer largos caminos en muy mal estado y zonas de peligro como lagos con presencia de fauna agresiva –cocodrilos- para acceder a cualquier servicio;
 - Servicios como ambulancias de emergencia o seguridad policiaca tardan demasiado tiempo en llegar y en algunos casos, las ambulancias han cobrado el costo de la gasolina para entrar a Nahualapa. Durante épocas de lluvia, la comunidad permanece imposibilitada de recibir ayuda;
 - Nahualapa colinda con el complejo Pajaritos y cuenta con una percepción muy agravada por la constante contaminación.
- **Lázaro Cárdenas del Río**
 - El poblado de Lázaro Cárdenas del Río se encuentra a 1 Km. de distancia a cualquier camino principal, lo cual limita a los habitantes de acceder a diversos servicios. Especialmente en época de lluvia o a causa de actividades de una industria de bancos de materiales, el camino se ve afectado y bloqueado;

- Un doctor local visita el centro de salud una vez cada dos meses, aunado a la falta de agua potable y drenaje, lo cual genera una condición de salud comunitaria deficiente;
- La comunidad se ha organizado para detener actividades de PEMEX que podrían afectar su único acceso. Persiste una mala percepción de las industrias y pésima con respecto de la contaminación en forma de las emisiones nocturnas de los complejos Cangrejera y Celanese.

3.2 Categoría II – Ejido 5 de Mayo y El Chapo

Las comunidades Ejido 5 de Mayo y El Chapo representan la siguiente Categoría del Sistema Ambiental y se caracterizan por tener una población más grande y distanciamiento geográfico que las comunidades de Categoría I con respecto de la ubicación del Proyecto. Ambas comunidades pertenecen a su vez a distintos municipios que las comunidades de Categoría I, ya que se ubican en los municipios de Coatzacoalcos e Ixhuatlán del Sureste, respectivamente.

II.1 Ejido 5 de Mayo (5DM)

II.2 El Chapo (CHP)

A continuación se presentará la información social básica recopilada durante la realización de las encuestas a hogares.

3.2.1 Aspectos Generales

Tabla 3-8 Características Generales de las Comunidades de Categoría II

Comunidades	Población y Hogares	Población y Hogares- INEGI	Encuestas Aplicadas	Total de Población Cubierta	Promedio de Personas por Hogar
Ejido 5 de Mayo (5DM)	487 habitantes en 89 hogares	202 habitantes en 50 hogares	11 = 12% de hogares	50 personas = 10% de la población	4.5 personas
El Chapo (CHP)	700 habitantes en 160 hogares	792 habitantes en 208 hogares	14 = 8.7% de hogares	59 personas = 8% de la población	4.2 personas
Nota: Los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) son referentes al Censo de Población y Vivienda 2005 y son utilizados como medida de comparación con la certeza de los datos recabados durante la aplicación de las encuestas de línea base social realizadas en enero, 2011.					

Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos internos. INEGI 2005, Censo de Población y Vivienda 2005.

Las comunidades de Categoría II presentan una población más extensa y diversa en espacios rurales y semi-urbanos en crecimiento. De acuerdo con datos del INEGI, la población del Ejido 5 de Mayo contaba con la mitad de habitantes que los que hoy se reportaron por la subagencia municipal de la misma comunidad. En otro aspecto, la población de El Chapo se ha mantenido constante en los últimos 5 años. Ambas comunidades se ubican al costado de vías principales de comunicación, lo cual les confiere una visibilidad y acceso notorios, lo cual puede repercutir en la amplitud poblacional comparada con comunidades más aisladas de Categoría I.

3.2.2 Vivienda

Tabla 3-9 Características de Vivienda en Hogares de Categoría II

	Clase de Vivienda	Mismo gasto familiar	Paredes	Techos	Pisos	Hogares con Cocina	Dormitorios por Hogar	Hogares con Sala	Títulos de Propiedad
--	-------------------	----------------------	---------	--------	-------	--------------------	-----------------------	------------------	----------------------

5DM	100% Casa Propia	82%	82% Concreto	73% Palma	100% Concreto	91%	2.36	64%	64%
CHP	93% Casa Propia	93%	93% Concreto	86% Lámina	86% Concreto	86%	2.07	50%	50%

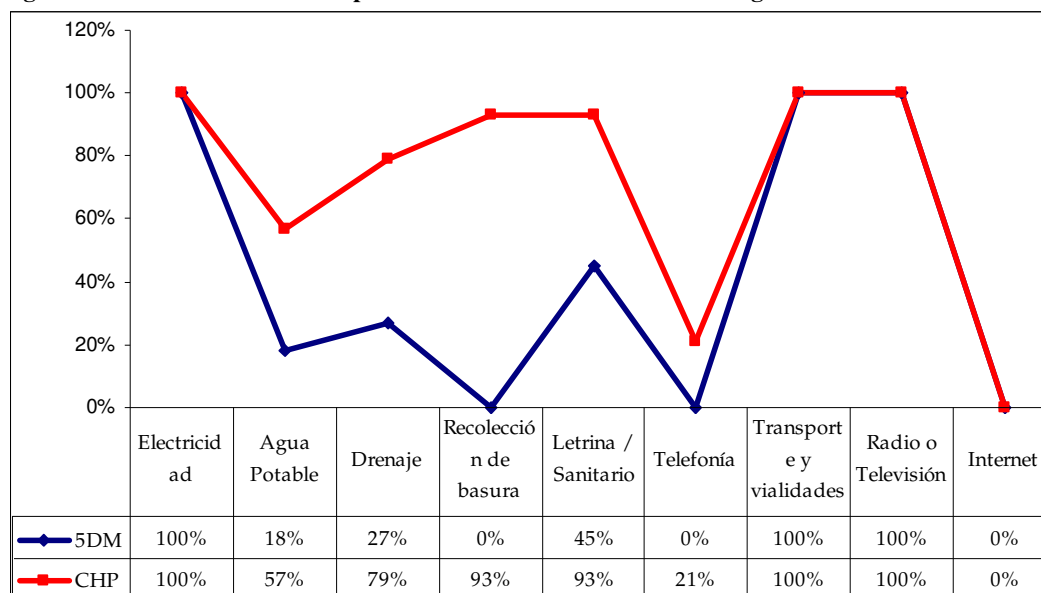
Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM.

La amplia mayoría de las viviendas son propias de acuerdo con las personas encuestadas, aunque únicamente cerca de la mitad de las mismas cuentan con títulos de propiedad. Igualmente, la mayoría de los hogares comparte un mismo gasto familiar, lo cual detenta que persisten las familias nucleares o extendidas que dependen de pocos miembros quienes en conjunto mantienen el hogar, en lugar de existir familias separadas en un mismo espacio. El acceso a cuartos adicionales para ser utilizados como cocinas, es amplio. Sin embargo, sólo la mitad de los hogares cuentan con cuartos para uso de sala o comedor.

Principalmente se puede identificar una diferencia entre los materiales de construcción en ambas comunidades con respecto a los techos, ya que los hogares del Ejido 5 de Mayo cuentan con una mayoría de techos de palma, mientras que los de El Chapo se constituyen de lámina. Los materiales de paredes y piso son predominantemente de concreto en las comunidades de Categoría II.

3.2.3 Acceso a Servicios

Figura 3-6 Servicios Públicos Disponibles en las Comunidades de Categoría II

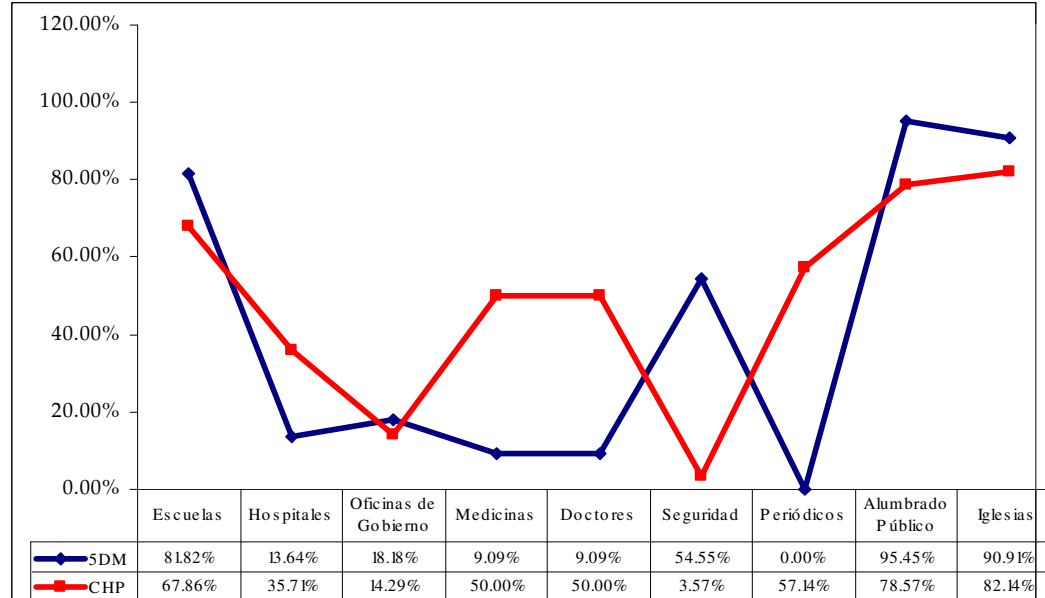


Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM.

La disponibilidad de servicios de las comunidades de Categoría II se asemeja a los niveles alcanzados por las comunidades de Categoría I. Mientras que El Chapo obtiene un alto grado de acceso a servicios (en paralelo con Pollo de Oro, con respecto a las comunidades de Categoría I), el Ejido 5 de Mayo carece el mismo nivel de acceso. Esto es evidente excepto en los servicios públicos que cubren un 100% de los hogares de ambas entidades: electricidad, radio o televisión y vías de transporte, ya que ambas comunidades se encuentran al costado de caminos principales. En contraste, existe una

carencia general de acceso a agua potable, drenaje, recolección de basura y sanitarios en el Ejido 5 de Mayo en comparación con El Chapo. Ambas comunidades comparten la carencia de acceso a líneas telefónicas y nulo acceso a Internet. Aunque cabe destacar que un Café Internet fue observado en la comunidad de El Chapo, los habitantes que vivían incluso enfrente o cerca del mismo decían no tener acceso cercano a Internet ni visitar dicho establecimiento.

Figura 3-7 Facilidad de Acceso a Servicios en las Comunidades de Categoría II



Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM.

Con respecto a la facilidad de acceso a servicios, ambas comunidades presentaron niveles altos en cuanto a la presencia de alumbrado público e iglesias, la primera cuestión explicable por la vasta iluminación en las carreteras principales que cruzan ambas comunidades. El siguiente servicio con presencia media son las escuelas, más presentes en el Ejido 5 de Mayo debido a su cercanía inmediata con la población de Nuevo Teapa (Municipio de Ixhuatlán del Sur) que cuenta con escuelas de educación básica y secundaria, y en menor grado en El Chapo debido a su relativo distanciamiento de centros urbanos como Nanchital. Ambas comunidades carecen de facilidad de acceso a hospitales y oficinas de gobierno. Sin embargo, El Chapo presenta mayor acceso a medicinas, doctores y medios de comunicación como periódicos que el Ejido 5 de Mayo. En contraste con estas cifras, existe una facilidad media de acceso a servicios públicos de seguridad (policías) en el Ejido 5 de Mayo y casi nula en El Chapo.

3.2.4 Habitantes

Tabla 3-10 Características de Población en Comunidades de Categoría II

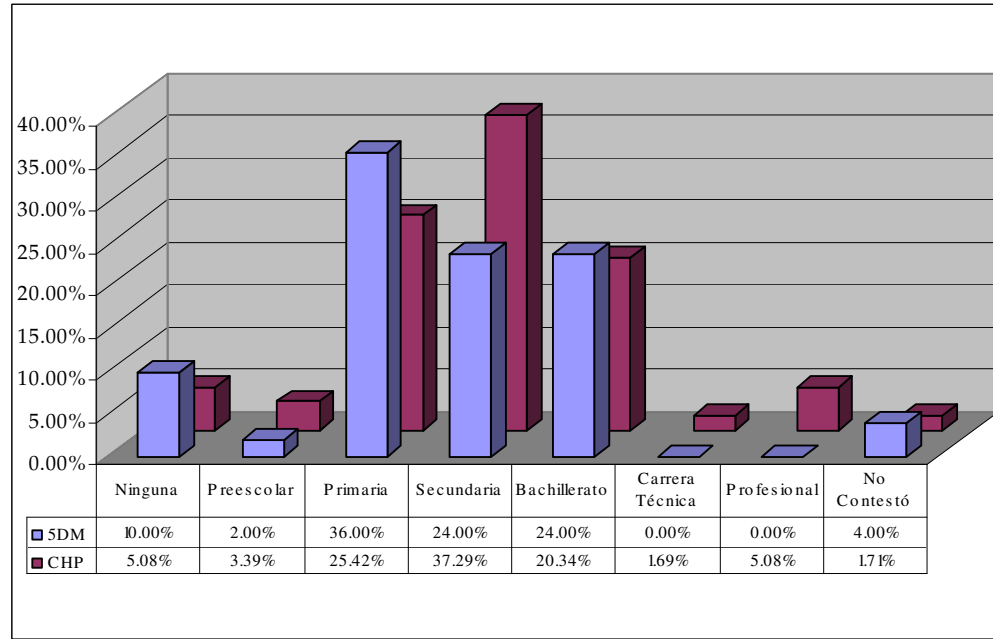
Comunidad	Hab. 0-4 años	Hab. 5-11 años	Hab. 12-17 años	Hab. 18-59 años	Hab. más de 60	Género Masculino	Género Femenino
5DM	12.00%	8.00%	22.00%	48.00%	10.00%	46.00%	54.00%
CHP	3.39%	8.47%	27.12%	52.54%	8.47%	45.76%	54.24%

Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM

Las pirámides poblacionales de ambas comunidades de Categoría II se asemejan en lo relativo a habitantes mayores de 5 años en adelante, pero difieren sustancialmente con respecto de habitantes recién nacidos hasta los 4 años. Esto puede reflejar la tendencia de alta tasa de crecimiento poblacional marcada en la sección de población, donde se demuestra que en un periodo de 5 años, la población del Ejido 5 de Mayo se ha duplicado. El crecimiento poblacional en El Chapo es mucho menor. Existe, a su vez, una presencia predominante de mujeres en ambas localidades, con un número casi recíproco entre las mismas. La mayoría de los habitantes de ambas comunidades se encuentra en edad productiva.

3.2.5 Educación y Salud

Figura 3-8 Grados de Educación de las Comunidades de Categoría II



Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM

Más del 85% de la población de ambas comunidades se concentra en el grado de educación básica, secundaria y media. Mientras que la mayoría simple de la población del Ejido 5 de Mayo se encuentra en un grado de educación primaria, en El Chapo el más alto porcentaje poblacional se ubica en el grado de educación secundaria. La educación técnica y profesional únicamente es alcanzada por los habitantes de El Chapo. La población que mayoritariamente cuenta con población sin ningún grado de educación es el Ejido 5 de Mayo. Lo anterior no necesariamente contrasta con la cercanía a escuelas descrita por las personas encuestadas en la población del Ejido 5 de Mayo, ya que los planteles cercanos son principalmente de educación primaria, un sector bien cubierto en la comunidad.

Tabla 3-11 Desglose de Atención de Salud en las Comunidades de Categoría II

Comunidad	Centro de Salud	IMSS	Seguro Popular	PEMEX	No se Atiende	Otros	Enfermedad más común
5DM	36%	36%	18%	0%	10%	0%	Respiratorio

CHP	43%	21%	0%	21%	7.5%	7.5%	Respiratorio
-----	-----	-----	----	-----	------	------	--------------

Fuente: Cálculos internos de ERM, encuestas aplicadas.

Ambas comunidades encuentran servicio médico en los centros de salud ubicados en sus localidades, los cuales atienden a la minoría más representativa (36 y 43% respectivamente) de sus habitantes. Los habitantes derechohabientes del IMSS se concentran también en segundo lugar en el Ejido 5 de Mayo y en El Chapo. En tercer lugar difiere el acceso entre el Seguro Popular para el Ejido 5 de Mayo y la atención de hospitales de PEMEX para pobladores de El Chapo. Las enfermedades que se presentan con mayor frecuencia son las relacionadas con el sistema respiratorio, tendencia compartida con todas las comunidades del AI.

3.2.6 Ocupación e Ingreso

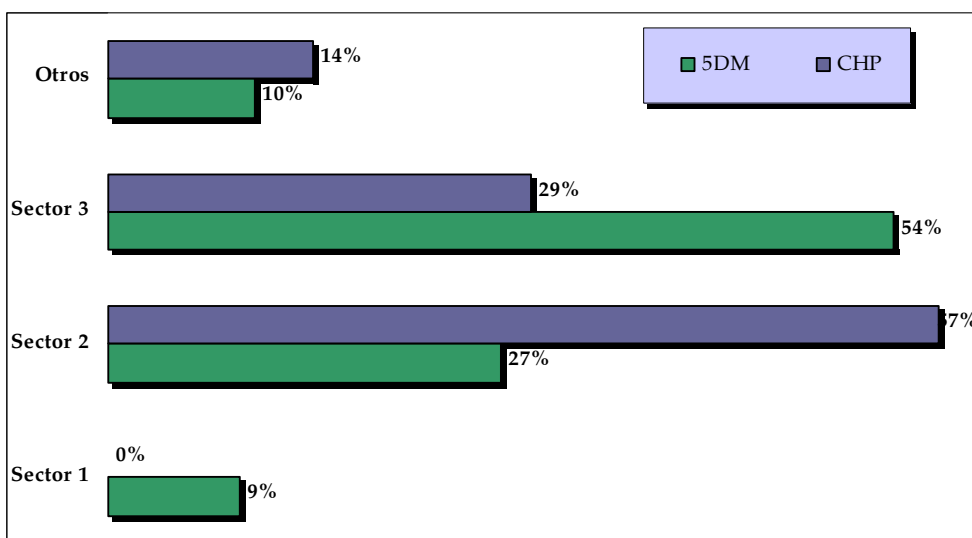
Tabla 3-12 Ocupación de las Comunidades de Categoría II

Comunidad	Actividades - Trabajo	Actividades - Estudiar	Actividades - Hogar	Actividades - Pensionado	Actividades - Otro / No Trabaja	No Contestó	Actividades Secundarias
5DM	26.00%	36.00%	26.00%	2.00%	8.00%	2.00%	Trabajo en Campo
CHP	27.12%	32.20%	30.51%	1.69%	5.08%	3.40%	Venta de Productos

Fuente: Cálculos internos de ERM, encuestas aplicadas a hogares.

La actividad escolar es la principal en la cual se ocupan los pobladores de ambas comunidades como se presenta en la tabla anterior, seguida de las actividades en el hogar y laborales. La situación anterior confiere un alto grado de importancia a la ocupación de estudiantes, relacionado con el alto porcentaje de niños y adolescentes especialmente en la comunidad del Ejido 5 de Mayo. Aunque diversas personas comentaron no estar trabajando actualmente, la actividad secundaria a la cual se dedicaban consistía principalmente en el trabajo en campo (Ejido 5 de Mayo) y en la venta de productos (El Chapo), ambas actividades laborales no reconocidas por los habitantes. La cercanía de la población Ejido 5 de Mayo con espacios rurales les permite desarrollar con mayor facilidad actividades agrícolas, mientras que la estructura semi-urbana de El Chapo genera una mayor demanda de venta de productos básicos entre sus pobladores.

Figura 3-9 Ocupación por Sector en las Comunidades de Categoría II



Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM

Como se puede identificar en la figura anterior, la mayoría de la Población Económicamente Activa del Ejido 5 de Mayo se dedica al sector terciario, concerniente a servicios, mientras que la PEA de El Chapo se dedica principalmente al sector secundario o industrial. El segundo lugar de ocupación de la PEA se invierte en ambas comunidades y únicamente en el Ejido 5 de Mayo se practican actividades del sector primario o agrícola.

Tabla 3-13 Distribución por Rango de Ingresos en Comunidades de Categoría II

Comunidad	Sin Ingresos	\$1 - 1,999	\$2,000 - 4,999	\$5,000 - 9,999	\$10,000 o más	No Contestó
5DM	9.09%	27.27%	54.55%	9.09%	0.00%	0%
CHP	0.00%	28.57%	57.14%	7.14%	0.00%	7.15%

Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM

La mayoría simple de ambas comunidades de Categoría II cuentan con ingresos mensuales de \$2,000 a 4,999 pesos. La distribución de ingreso es más desigual en la población del Ejido 5 de Mayo, ya que presentan un 9% de población que no recibe ingresos – a comparación de un 0% de El Chapo – y un 9% de población que recibe un alto nivel de ingresos de \$5,000 a 9,999 pesos mensuales – a comparación de un 7% en El Chapo. Más de 25% de la población de ambas comunidades genera un ingreso menor al salario mínimo de la zona económica de los municipios del sur de Veracruz, siendo hasta un 38% de la población en el caso del Ejido 5 de Mayo.

3.2.7 Mecanismos de Gestión y Organización Social

El grado de organización vecinal en el Ejido 5 de Mayo es mucho más complejo y presente que en El Chapo, ya que un Consejo Ejidal gestiona los asuntos sociales a comparación de un Consejo Ciudadano de poco alcance en la comunidad de El Chapo. El Ejido 5 de Mayo cuenta con una amplia organización vecinal, donde existen reuniones constantes y determinación de temas, así como un sistema elaborado de seguridad vecinal en donde hay amplia comunicación entre sus miembros para reaccionar con rapidez en caso de algún siniestro o emergencia. La localidad del Ejido 5

de Mayo también se encuentra ubicada entre zonas resguardadas por fuerzas de seguridad pública y hay comunicación constante con los habitantes. De manera contraria, no existe un mismo nivel de acercamiento entre las autoridades locales del Ejido 5 de Mayo con las autoridades regionales o estatales, ya que según se reporta en las encuestas aplicadas, los subagentes municipales de las comunidades no han recibido su salario correspondiente durante el curso del año 2011 y no han tenido contacto con la nueva administración de gobierno regional.

La mayoría de los habitantes de El Chapo considerarían asistir con un familiar en caso de emergencia, mientras que esta tendencia está dividida en el Ejido 5 de Mayo, donde tanto un familiar como un vecino podrían ayudar en caso de emergencia. Se tiene más confianza vecinal en el Ejido 5 de Mayo. La mayoría de los habitantes de ambas comunidades recuerda haber recibido con éxito información con respecto a campañas de salud, principalmente de vacunación contra la influenza o el dengue, por lo que la difusión de información ha funcionado correctamente en estos casos.

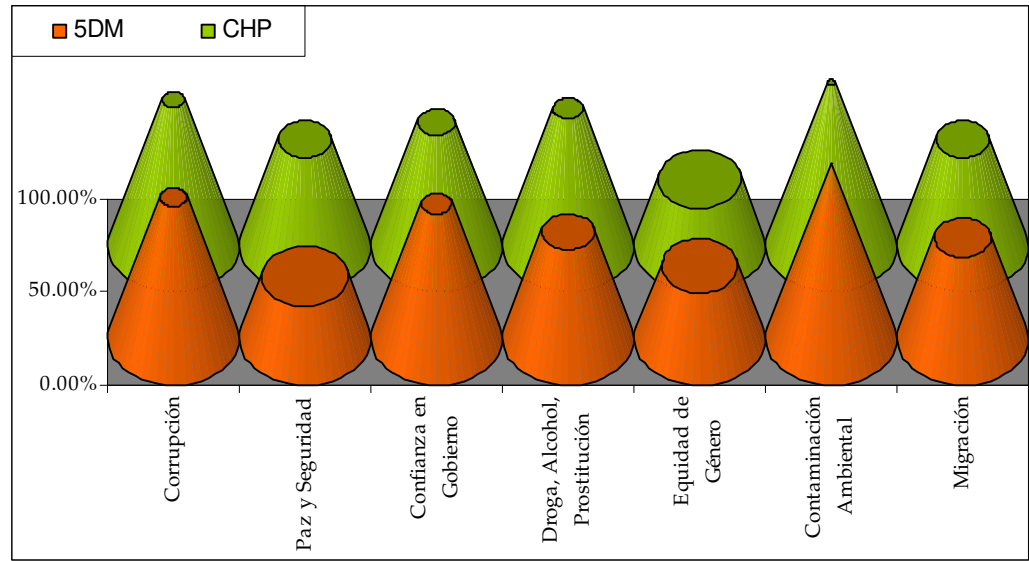
3.2.8 Percepción Comunitaria

Tabla 3-14 Índice General de Nivel de Preocupación sobre Diversos Temas Comunitarios

Comunidad	Corrupción	Paz y Seguridad	Confianza en Gobierno	Droga, Alcohol, Prostitución	Equidad de Género	Contaminación Ambiental	Migración
5DM	75.76%	33.33%	72.73%	57.58%	39.39%	93.94%	54.55%
CHP	78.57%	57.14%	66.67%	73.81%	35.71%	88.10%	57.14%

Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM.

Figura 3-10 Nivel de Preocupación sobre Temas Sociales en Comunidades de Categoría II



Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM.

Los niveles de preocupación de ambas comunidades mantuvieron tendencias similares al momento de realizar las encuestas de línea base a hogares, aunque la percepción de los mismos temas sociales era más voluble y sensible en El Chapo a comparación del Ejido 5 de Mayo. Los temas que menor preocupación generaron fueron los de Equidad de Género en ambas comunidades, y los de Paz y Seguridad y Migración en el Ejido 5

de Mayo únicamente. Estos dos últimos temas tomaron una preocupación media en El Chapo. Los temas de preocupación media general se encontraron en la Confianza en el Gobierno y en el tema de Drogadicción, Alcoholismo y Prostitución en ambas comunidades. Únicamente el tema de corrupción obtuvo un nivel medio de preocupación en el Ejido 5 de Mayo, mientras que se tornó en una preocupación máxima en el caso de El Chapo. El tema que representó la mayor preocupación de las comunidades fue la Contaminación al Medio Ambiente y la Corrupción en el caso de El Chapo.

La preocupación por los temas migratorio y de paz y seguridad en El Chapo cuentan con una apreciación más elevada debido a que la comunidad sufre un relevante impacto social por el paso del tren de carga de materiales referido en el caso de Pollo de Oro en las comunidades de Categoría I. El mismo tren fue referido por los habitantes de El Chapo igualmente como un transporte de inmigrantes ilegales los cuales provocan que la zona esté militarizada (no para resguardar la seguridad pública sino para capturar a los inmigrantes) y cause molestias en la comunidad.

3.2.9 Resumen de Temas Relevantes

Temas Generales

- Los habitantes de ambas comunidades destacaron que la tierra ya no es fértil, aún con abonos, debido a la contaminación. También destacaron malos olores y afectación a la salud debido a la contaminación de los complejos cercanos;
- Reportan que las industrias cercanas únicamente contratan personal externo y no personal local; y
- Al ser comunidades extendidas a los costados de vías principales de comunicación, existe un riesgo constante de atropellamiento y accidentes viales. Por lo anterior, ambas comunidades de Categoría II han intentado gestionar la construcción de topes y medidas de seguridad para sus habitantes.

Temas Particulares

- **Ejido 5 de Mayo**
 - El subagente municipal destacó que retuvieron pagos a todos los subagentes de la zona durante todo el mes, lo cual mantiene tensión en líderes locales ante el gobierno regional;
 - La amplia organización comunitaria llevó a una demanda colectiva contra una empresa dedicada al lavado de tanques que se ubicaba en las inmediaciones de la comunidad, debido a la contaminación generada por sus actividades. La demanda llevó a la empresa a retirarse;
 - El Ejido 5 de Mayo cuenta con un consejo ejidal y una gran unión para la seguridad de los habitantes, se organizan en su mayoría con respecto a temas comunes y están pendientes de los sucesos del entorno; y
 - Aunque la población cuenta con electricidad, TV y vías de transporte, no cuentan con agua ni drenaje. El agua se extrae de pozos o es recibida en garrafones por camiones. Los habitantes destacan que la contaminación de los complejos afectan tanto el suelo como el agua subterránea de los pozos.
- **El Chapo**

- El Chapo se ubica cercano a las vías de ferrocarril que cruzan la comunidad de Pollo de Oro. Por consiguiente, se reportó el mismo problema del transporte de inmigrantes Centroamericanos y el riesgo de los retenes militares temporales para capturarlos. Sin embargo, aún con la presencia militar, el poblado está desprovisto de vigilancia policiaca;
- Una empresa llamada "Luperon" descargaba aguas residuales sin control en el arroyo cercano al poblado, causando una demanda en el año 2004. De acuerdo con los reportes ciudadanos, tras dicha demanda la empresa ha comenzado a descargar el agua durante la noche y han realizado a la par donaciones a la población (caminos y escuela);
- Una habitante en las inmediaciones del arroyo mencionado anteriormente comentó que durante las noches de descarga de la empresa, su familia despierta con mareos en la madrugada y les causa vómito. Adicionalmente, se reportó caída de cabello por contaminación;
- La población enfrenta problemas con la regulación de documentos de propiedad y enfrentan una falta de contratación aunque existen industrias cercanas. De acuerdo con los reportes, varias personas fueron reubicadas por el paso de ductos de PEMEX y obtuvieron terrenos sin acceso a servicios y con menor calidad de vida; y
- Los encabezados de las noticias locales son comunicados a través de altavoces en vehículos en movimientos. No hay acceso a periódicos.

3.3 Categoría III – Mundo Nuevo y Nanchital

Las comunidades de Categoría III fueron determinadas con base en su población de gran magnitud entre los 9,000 y 27,000 habitantes, así como su ubicación de 3 a 4 Km. del sitio del Proyecto. Las dos comunidades que constituyen la última Categoría del Sistema Social se presentan a continuación.

III.1 Mundo Nuevo (MND); y

III.2 Nanchital (NCH).

Mundo Nuevo es una de las localidades más relevantes y más habitadas del Municipio de Coatzacoalcos. Su composición y crecimiento urbano ha dado lugar a varias colonias internas pero homogéneas en sus características. Nanchital es la cabecera municipal del Municipio del mismo nombre y es la ciudad principal de la zona. Existen diversos sectores poblacionales incluso entre colonias que componen la ciudad, y se registra un rango mucho más heterogéneo de características sociales entre cada una como se presentarán en el siguiente listado de las zonas recorridas en Nanchital:

- Zona Centro: Viviendas de la colonia central y adyacente al centro municipal. Principalmente compuesta por viviendas en departamentos y comercios.
- Zona Arroyo: Viviendas situadas a lo largo del Río Tepeyac que cruza la ciudad de Nanchital. Hogares compuestos por casas individuales.
- Zona Marginal Urbana: Colonias 2 Torres y El Jardín. Viviendas cercanas a la zona centro que presentan marginación urbana en casas individuales.
- Zona Marginal Rural I: Colonia Monte Albán. Vivienda en zona externa semi-urbana, presentando marginación y falta de regulación de viviendas.
- Zona Marginal Rural II: Colonias San Regino y San Regino Sur. Viviendas en zonas rurales con marginación y aislamiento de servicios básicos.

3.3.1 Aspectos Generales

Tabla 3-15 Características Generales de las Comunidades de Categoría III

Comunidades	Población y Hogares	Población y Hogares- INEGI	Encuestas Aplicadas	Total de Población Cubierta	Promedio de Personas por Hogar
Mundo Nuevo (MND)	9,477 habitantes	8,022 habitantes en 2,128 hogares	28 = 1.3% de hogares	97 personas = 1% de población	3.4 personas
Nanchital (NCH)	27,000 habitantes en 7,000 hogares	26,070 habitantes en 6,998 hogares	43 = 0.61% de hogares	181 personas = 0.67% de población	4.2 personas

Nota: Los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) son referentes al Censo de Población y Vivienda 2005 y son utilizados como medida de comparación con la certeza de los datos recabados durante la aplicación de las encuestas de línea base social realizadas en enero, 2011.

Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos internos. INEGI 2005, Censo de Población y Vivienda 2005. Enciclopedia Municipal de Coatzacoalcos, 2007. Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal.

Las comunidades de Categoría III cuentan con una amplia población que sobrepasa en fechas actuales aquellas estimaciones de datos oficiales del INEGI, mostrando un crecimiento sustancial en Mundo Nuevo y regular en Nanchital (Nanchital). Los niveles referidos de población generan una diversidad de formas de vida, actividades y percepciones, lo cual implica que los resultados de las encuestas aplicadas pueden representar a un porcentaje menor que aquel mostrado en las comunidades de Categoría I y II.

De acuerdo con la información recabada en la visita a las comunidades, Mundo Nuevo fue una comunidad fundada durante los años 70's a través de la movilización de hogares reasentados a esa ubicación por el paso de líneas activas de los complejos petroquímicos de PEMEX. Con base en los reportes de representantes civiles, el reasentamiento sería temporal, aunque el crecimiento urbano actual se desencadenó por la falta de alternativas de vivienda cuando los proyectos de PEMEX se tornaron permanentes. Debido a lo anterior, los terrenos donde se ubica la ciudad de Mundo Nuevo pertenecen a PEMEX.

La cabecera municipal de Nanchital se encuentra ubicada en una zona de alta afluencia vehicular por medio de carreteras principales. Lo anterior ha generado que la ciudad se encuentre posicionada en medio de casetas de cobro que dificultan la salida y entrada a la misma. Lo anterior ha generado un crecimiento urbano y poblacional en localidades cercanas a las casetas y carreteras aledañas a Nanchital. Este crecimiento ha generado vínculos urbanos más extensos hacia pequeñas comunidades anteriormente aisladas, generando una mancha urbana menos distinguible en sus límites.

3.3.2 Vivienda

Tabla 3-16 Características de Vivienda en Hogares de Categoría III

	Clase de Vivienda	Mismo gasto familiar	Paredes	Techos	Pisos	Hogares con Cocina	Dormitorios por Hogar	Hogares con Sala	Títulos de Propiedad
MND	85% Casa Propia	97%	100% Concreto	66% Concreto	93% Concreto	60%	2.07	74%	0%
NCH	66% Casa Propia	89%	76.4% Concreto	81.6% Lámina	74% Concreto	78.4%	1.85	58.6%	34%

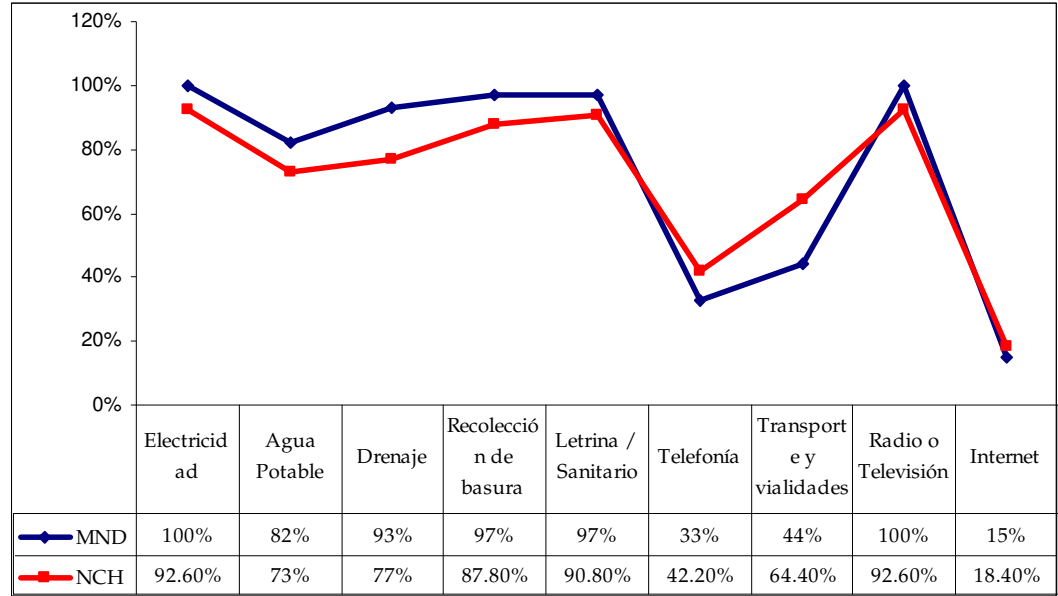
Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM.

Los resultados de la encuesta de línea base social muestran mayor heterogeneidad con respecto a la clase de vivienda de los habitantes de las comunidades de Categoría III. El caso específico se encuentra en la propiedad de la vivienda, donde es menor en ciudades que en las comunidades de Categoría I y II. En este sentido, Mundo Nuevo se asemeja en aspectos de vivienda con las comunidades de Categoría I y II, mientras que Nanchital muestra un menor gasto familiar. Los materiales de construcción también son más heterogéneos en Nanchital ya que, incluso en el centro de la ciudad como en sus salidas, existen tanto poblaciones marginadas como residencias exclusivas para trabajadores de PEMEX. Los cuartos adicionales para sala/comedor y cocina son más escasos en Nanchital debido a la heterogeneidad antes mencionada, pero en ningún caso llega a ser muy representativo en las dos comunidades.

Existe además, un tema de las más alta relevancia con respecto a los títulos de propiedad. De acuerdo con la información recabada en la visita a las comunidades, debido a que los terrenos donde se encuentra Mundo Nuevo son propiedad de PEMEX, ningún habitante cuenta con un título de propiedad sino con permisos de posesión de la misma por parte de PEMEX. Esto genera una vulnerabilidad permanente para los habitantes de Mundo Nuevo, donde no cuentan con un título que demuestre su propiedad y, por lo tanto, no se tiene que pagar el impuesto predial. Incluso en Nanchital se encuentran pocos títulos de propiedad, debido principalmente a la expansión de las zonas marginales y los departamentos o zonas de renta, así como las zonas residenciales de trabajadores.

3.3.3 Acceso a Servicios

Figura 3-11 Servicios Públicos Disponibles en las Comunidades de Categoría III



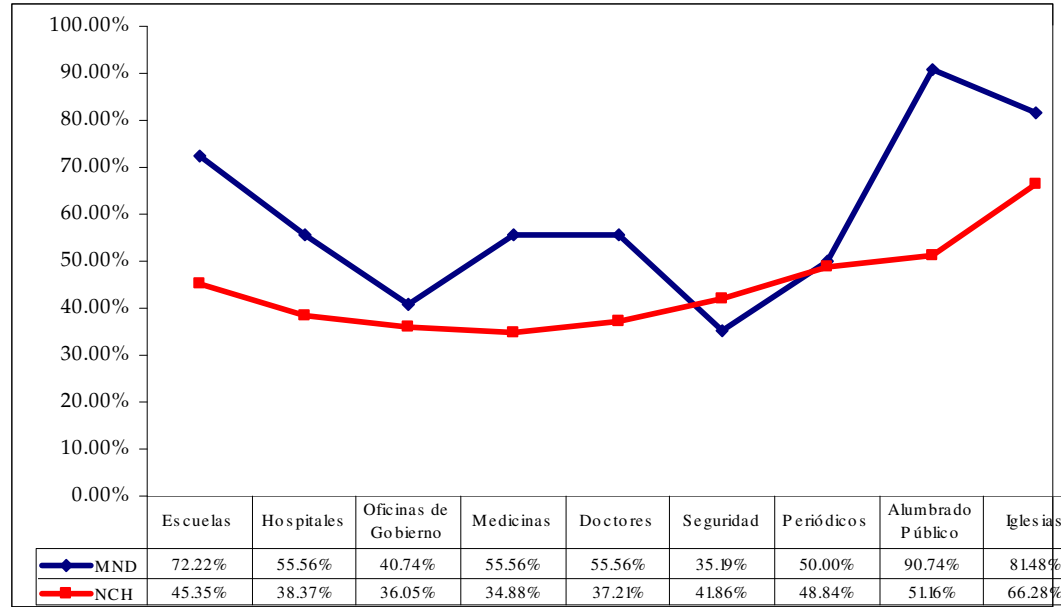
Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM.

En contraste con las comunidades de Categoría I y II, se presentan servicios públicos con cobertura similar y alta en las ciudades que componen la Categoría III. Especialmente se destaca la amplia disponibilidad de servicios públicos de electricidad, recolección de basura, sanitarios, drenaje en algunos casos y radio o televisión. Ambas comunidades comparten un grado de acceso muy similar y paralelo en cada servicio

evaluado, aunque Nanchital presenta un acceso más uniforme y menos disperso de cada uno. Los servicios con un menor acceso que los anteriores, son los de agua potable y transporte y vialidades. Se debe realizar una mención específica con respecto a la disponibilidad de transporte y vialidades. Mundo Nuevo cuenta con vialidades internas en buen estado, aunque no cuenta con un transporte público de ningún tipo y los pobladores deben moverse en el único medio de transporte disponible: servicios de taxi. Igualmente, Nanchital se encuentra ubicado en zonas con vialidades en mal estado aunque sí existe transporte público.

Las carencias de servicio son notables con respecto a la telefonía y al acceso a Internet, aunque éste último presenta la mayor cobertura de todas las Categorías, aún siendo menor al 20%. El alto nivel de acceso a servicios básicos muestra un crecimiento urbano constante y de alta prioridad. Sin embargo, aunque ambas comunidades presenten líneas de acceso similares, la facilidad de acceso varía como se muestra a continuación.

Figura 3-12 Facilidad de Acceso a Servicios en las Comunidades de Categoría III



Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM.

Como se puede observar en la figura anterior, la facilidad de acceso a servicios muestra una gran diferencia entre las comunidades de Categoría II. Mundo Nuevo mantiene un esquema más diverso y volátil de facilidad y disponibilidad de acceso, especialmente entre puntos altos como el alumbrado público que cubre a toda la ciudad o la seguridad que escasea generalmente. La disponibilidad de hospitales, medicinas y doctores es mayor en Mundo Nuevo, al igual que la presencia de escuelas e iglesias. Sin embargo, Nanchital muestra una línea más uniforme y constante de poco a acceso a servicios. Esto indica que existe una falta muy evidente de servicios para la amplitud de población heterogénea. En ambos casos, las iglesias mantienen la más amplia facilidad de acceso para los pobladores de ambas comunidades, seguido del alumbrado público y escuelas, aunque los niveles de Nanchital son en general muy bajos con respecto a los de Mundo Nuevo, que es una ciudad más concentrada y homogénea.

3.3.4 Habitantes

Tabla 3-17 Características de Población en Comunidades de Categoría III

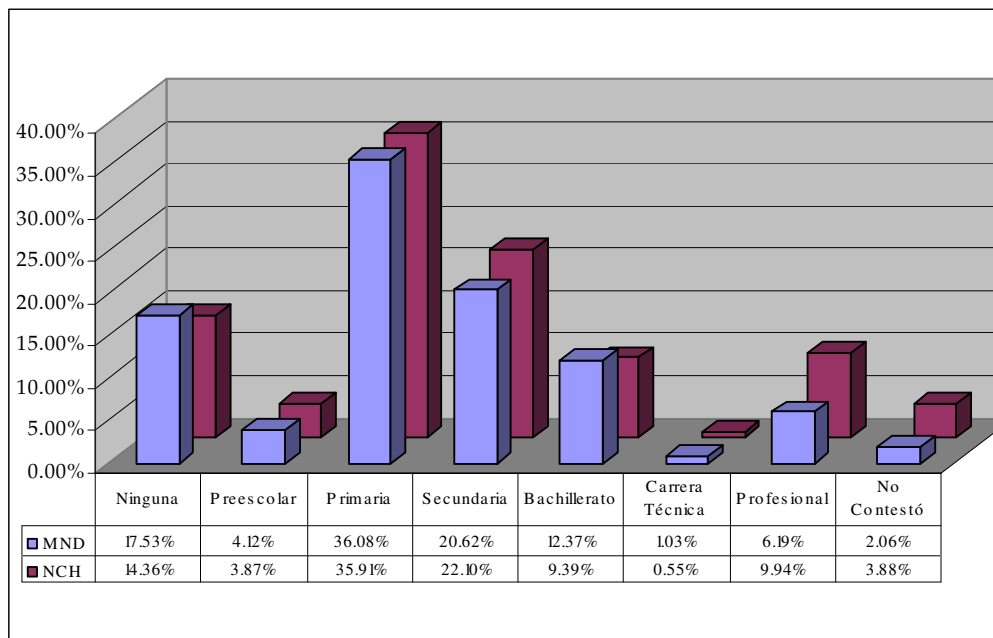
Comunidad	Hab. 0-4 años	Hab. 5-11 años	Hab. 12-17 años	Hab. 18-59 años	Hab. más de 60	Género Masculino	Género Femenino
MND	7.22%	8.25%	10.31%	61.85%	12.37%	49.48%	50.52%
NCH	11.05%	9.94%	8.29%	58.01%	12.71%	50.83%	49.17%

Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM

La tendencia de similitud entre las comunidades de Categoría III se mantiene con respecto a la pirámide poblacional, donde el grueso de la población se concentra en la edad económicamente activa y existe una amplia población de niños y adolescentes que soportarán y mantendrán el crecimiento productivo futuro, de mantenerse el esquema económico actual. También existe una población muy relevante de habitantes mayores a los 60 años que se encuentran en algunos casos pensionados por parte de PEMEX o cargos públicos. La distribución de géneros se mantiene similar, teniendo mayorías de mujeres en Mundo Nuevo y de hombres en Nanchital. La distribución es la más equitativa en las comunidades del AI.

3.3.5 Educación y Salud

Figura 3-13 Grados de Educación de las Comunidades de Categoría III



Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM

La educación primaria es el grado educativo de mayor cobertura en ambas comunidades, en segundo lugar destacando la educación secundaria y en tercer lugar la carencia de educación. Esto, sin embargo, es contrarrestado por la gran cobertura de educación media y profesional que presentan estas comunidades, presentando el porcentaje de población más grande en estas categorías comparado con el resto de las comunidades del AI. Debido a que ambas ciudades cuentan con planteles educativos en sus localidades, el acceso a la educación es más factible que en las comunidades de Categoría I y II.

Tabla 3-18 Desglose de Atención de Salud en las Comunidades de Categoría III

Comunidad	Centro de Salud	IMSS	Seguro Popular	PEMEX	No se Atiende	Otros	Enfermedad más común
MND	44%	22%	11%	7%	4%	12%	Respiratorio
NCH	23.4%	16.2%	28.8%	27.4%	0%	4.2%	Respiratorio

Fuente: Cálculos internos de ERM basados en las encuestas aplicadas a hogares del AI.

El Centro de Salud es la alternativa más recurrida en Mundo Nuevo para la atención de salud aunque, de acuerdo con los comentarios recibidos durante la captura de la encuesta de línea base, dicho Centro de Salud opera de manera deficiente, sin la capacidad de personal o de espacio para atender a todos los pobladores que requieren de sus servicios. Nanchital presenta una concentración más dispersa entre las alternativas del Seguro Popular, hospitales de PEMEX, el Centro de Salud y el IMSS. La enfermedad más común se mantiene como aquellas relacionadas con el sistema respiratorio y hay un consenso, por lo tanto, de que la mayor afectación de todas las comunidades del AI se encuentra en su sistema respiratorio.

3.3.6 Ocupación e Ingreso

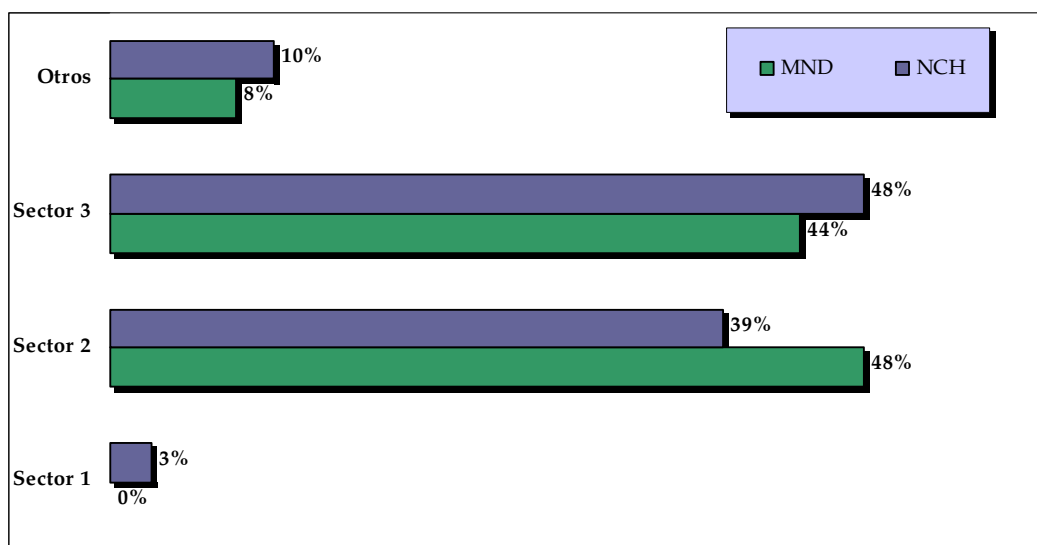
Tabla 3-19 Ocupación de las Comunidades de Categoría III

Comunidad	Actividades - Trabajo	Actividades - Estudiar	Actividades - Hogar	Actividades - Pensionado	Actividades - Otro / No Trabaja	No Contestó	Actividades Secundarias
MND	39.18%	23.71%	19.59%	3.09%	13.40%	1.03%	Venta de Productos
NCH	27.62%	21.55%	24.31%	4.97%	17.68%	3.87%	Venta de Productos

Fuente: Cálculos internos de ERM, encuestas aplicadas.

Las comunidades de Categoría III concentran a su PEA en la actividad laboral, en gran medida en el caso de Mundo Nuevo. La actividad que ocupa al segundo grupo poblacional más representativo es el estudio, seguida de la actividad de cuidado del hogar. Un gran número de personas describieron estar empleados en otro tipo de actividades, principalmente la venta de productos en sus propias viviendas, habiendo habilitado un cuarto para el acceso al público externo. La concentración de sectores laborales se desglosa a continuación.

Figura 3-14 Ocupación por Sector en las Comunidades de Categoría III



Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM

Las comunidades vuelven a intercambiar los principales sectores de ocupación laboral, tomando el sector secundario o industrial en Mundo Nuevo y el sector terciario o de servicios en Nanchital como los predominantes. La relación es consecuentemente inversa en los sectores de segunda ocupación. Únicamente una pequeña porción de habitantes de Nanchital mencionaron tener actividades agrícolas, especialmente en los círculos externos y limítrofes de la mancha urbana.

Tabla 3-20 Distribución por Rango de Ingresos en Comunidades de Categoría III

Comunidad	Sin Ingresos	\$1 - 1,999	\$2,000 - 4,999	\$5,000 - 9,999	\$10,000 o más	No Contestó
MND	7.14%	32.14%	39.29%	7.14%	3.57%	10.72%
NCH	0.00%	27.91%	48.84%	4.65%	9.30%	9.3%

Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM

La concentración de ingresos mensuales se sitúa en la media general de \$2,000 a 4,999 pesos al igual que en el resto de las comunidades del AI. Similarmente, los ingresos de \$1 a 1,999 pesos mensuales, en varios casos menores al salario mínimo de la zona geográfica correspondiente para los Municipios de Nanchital y Coatzacoalcos, representan el segundo lugar de concentración de ingresos. Mundo Nuevo presenta la mayor desigualdad de repartición de ingresos, con un 7% de población que no percibe ingreso alguno – comparado con un 0% en Nanchital – y hasta un 10% de población que recibe ingresos en las dos categorías más altas disponibles. Nanchital concentra a una tercera población más relevante en la categoría más alta de ingresos, lo cual sitúa a esta comunidad como la localidad con mayores ingresos en toda el AI.

3.3.7 Mecanismos de Gestión y Organización Social

La organización vecinal es mucho más elaborada en Nanchital a comparación de Mundo Nuevo, debido principalmente a la existencia de grupos sindicales de gran potencia y gestión ante las autoridades locales. Mundo Nuevo presenta otro tipo de organización civil, la cual es menos organizada y frecuente pero más determinante con respecto a temas de interés social como la seguridad de Mundo Nuevo ante la

inminente presencia de líneas activas de gasoductos y oleoductos de PEMEX que transportan materiales por debajo de la ciudad. Nanchital presenta un mayor número de conflictos entre vecinos que Mundo Nuevo, aunque la mayoría de los sucesos tienden a ser relacionados con temas personales. Existe a su vez, un Consejo Ejidal en Nanchital que actúa como fuerza relevante en contraste con los sindicatos mencionados anteriormente. De igual forma un Consejo Ciudadano en Mundo Nuevo refleja la organización civil y no institucional que se presenta entre los vecinos.

Los líderes locales son referidos como la Agente Municipal Mayra Gutierrez de Mundo Nuevo y el Presidente de Colonos de Nanchital. Dichos líderes pueden ser considerados como líderes generales, ya que existen sub-sectores como los sindicatos y agrupaciones vecinales que pueden tener otros representantes. La Agente Mayra Gutiérrez ha encabezado recientemente campañas de prevención de riesgos contra la falta de mantenimiento de líneas activas de PEMEX debajo de Mundo Nuevo, debido a que se han detectado fugas que podrían lastimar a los habitantes. Los habitantes de Mundo Nuevo no recuerdan en su mayoría ninguna campaña de información, ni siquiera las relacionadas con campañas médicas. Esto se puede deber a un aislamiento de servicios públicos como transporte o comunicaciones por su situación especial de asentamiento. Las campañas de vacunación en cambio, sí han sido representativas en Nanchital.

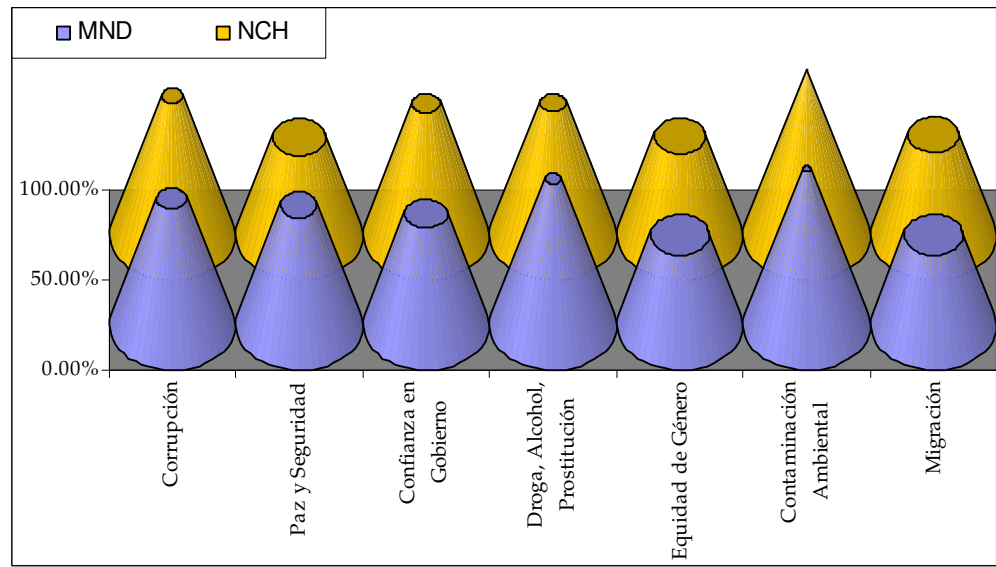
3.3.8 Percepción Comunitaria

Tabla 3-21 Índice General de Nivel de Preocupación sobre Diversos Temas Comunitarios - III

Comunidad	Corrupción	Paz y Seguridad	Confianza en Gobierno	Droga, Alcohol, Prostitución	Equidad de Género	Contaminación Ambiental	Migración
MND	70.24%	66.67%	61.90%	80.95%	50.00%	86.90%	50.00%
NCH	77.52%	54.26%	72.87%	73.64%	55.04%	92.25%	55.81%

Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM.

Figura 3-15 Nivel de Preocupación sobre Temas Sociales en Comunidades de Categoría III



Fuente: Resultado de encuestas de línea base, cálculos propios de ERM.

Los niveles de preocupación por temas sociales son similares en las ciudades que conforman la Categoría III. Al ser cuestionados sobre el nivel de preocupación que les causa a los habitantes de las comunidades, destacaron los siguientes resultados. La preocupación mínima se compartió en temas de Equidad de Género y Migración, pero únicamente en el tema de Paz y Seguridad en Nanchital. Mundo Nuevo percibió una preocupación media en el tema de Paz y Seguridad, y se compartió la percepción media con respecto a los temas de Corrupción y Confianza en el Gobierno. Nanchital presentó una preocupación media con respecto al tema de la Drogadicción, Alcoholismo y Prostitución, mientras que el mismo tema fue una preocupación máxima en Mundo Nuevo. La preocupación máxima compartida en este caso, al igual que en el resto de las comunidades del AI, fue la Contaminación Ambiental. En el caso de Mundo Nuevo, la preocupación máxima sobre el tema de Drogadicción y Alcoholismo toma forma por diversas acusaciones de parte de los encuestados de centros de vicio y lugares de reunión que propician el consumo de sustancias nocivas. La percepción de Paz y Seguridad va ligada a este suceso, en donde otros reportes de robo y delincuencia en Mundo Nuevo fueron contundentes en la realización de la encuesta de línea base social.

3.3.9 Resumen de Temas Relevantes

Temas Generales

- Una gran parte de los habitantes trabaja en los complejos petroleros, por lo cual la localidad depende económicamente de la industria local; y
- La percepción local es altamente negativa ante la contaminación de aire y ríos, donde reportan dolores de cabeza y malos olores.

Temas Particulares

- **Mundo Nuevo**
 - Debido a su historia de reasentamiento en la década de los 70's, ningún habitante cuenta con título de propiedad de su vivienda o terreno, sino con un derecho de uso de suelo por parte de PEMEX.
 - Existen gasoductos y oleoductos activos de PEMEX y otras industrias como Mexichem que cruzan por debajo y en las inmediaciones de la población, lo cual ha causado riesgos a la salud como fugas de materiales, hasta el momento de salmuera, y según reportes ciudadanos, que exista extracción ilegal y riesgosa de ductos en el poblado. Lo anterior genera riesgos de explosiones como las acontecidas por actos ilegales de extracción similares en poblaciones con características equiparables;
 - La inseguridad es un tema muy grave en la comunidad, existe drogadicción, alcoholismo y actividades ilegales de contrabando de recursos de los ductos de PEMEX, todas las actividades fueron reafirmadas por diversos encuestados;
 - Población con la peor percepción de la contaminación del aire. Los pobladores afirman que durante las mañanas, perciben humo amarillo emanando de los complejos cercanos. Se detectan olores de amoníaco, cloro y aldehídos;
 - El servicio de salud es deficiente o nulo. Existen filas diarias para pocos cupones de servicio, los habitantes no tienen otra opción de tratamiento;

- Los servicios de transporte público y campañas de salud son inexistentes en Mundo Nuevo, la ciudad se ve aislada de servicios que normalmente llegarían a ciudades con asentamientos regulares; y
- Existen 17 líneas activas de los centros de producción y exploración de PEMEX, sin embargo no existe un atlas de riesgo, ni planos que ubiquen con precisión dichos ductos. El crecimiento urbano puede crecer irrestricto de riesgos de asentamiento sobre las líneas activas que no han sido señaladas por PEMEX.

- **Nanchital**

- Nanchital se encuentra sin rutas de salida de emergencia a gran escala. Se encuentra entre dos casetas de cobro hacia cualquier dirección y esto genera caos vehicular. Una encuestada relató que en la explosión ocurrida en octubre de 2010 (<http://liberal.com.mx/portal/nota.php?id=1490>) del complejo Cangrejera no hubo ruta de evacuación en forma para las comunidades cercanas y que esta limitante de salidas de emergencia constituye el riesgo latente más grande de Nanchital;
- La población muestra preocupación por temas de inseguridad, corrupción (favoritismo en el gobierno) y falta de empleos, así como una falta general de lugares recreativos. Existe una cantidad de coches excesiva de acuerdo a los habitantes, debido a los subsidios de gasolina para las colonias de trabajadores de PEMEX;
- Existe un grupo sindical llamado "Sección 11" de gran relevancia para el desarrollo urbano y opinión pública. El gobierno trabaja de cerca con el líder del grupo. De acuerdo con habitantes de zonas vulnerables, dicho líder no permite que se regularicen las zonas sin títulos de propiedad;
- Diversas áreas dentro del entorno urbano cuentan con asentamientos irregulares y gran precariedad de salud y servicios. Dichas áreas son vulnerables ante inundaciones y desborde de cunetas con aguas negras. Las zonas vulnerables rurales en los límites de la población se ocupan principalmente en la tala ilegal de madera. Adicionalmente, las zonas vulnerables queman su basura a cielo abierto y se encuentran ubicadas en zonas de desagüe general de la ciudad; y
- Aunque algunos habitantes de Monte Albán, colonia marginada de Nanchital, destacaron tener un título de propiedad, el gobierno municipal comentó que la zona en su totalidad es irregular y no cuenta con asentamiento permitido.

4. CONCLUSIONES: HALLAZGOS CLAVE Y PUNTOS CRÍTICOS

4.1 Resumen de Hallazgos Clave Generales

A continuación se presentarán los hallazgos claves por Categoría, los cuales describen asuntos generales que comparten las comunidades que comparten características, de población y distancia del predio, similares.

Tabla 4-1 Resumen de Hallazgos Clave por Categoría

Categoría	Temas Generales
I.1 Pollo de Oro I.2 Nahualapa I.3 Lázaro Cárdenas del Río	- Inundaciones severas que limitan la posibilidad de acceso o salida de las comunidades, así como desborde de aguas negras sobre calles en su totalidad sin pavimentar. - Percepción muy negativa con respecto de las industrias y altísima preocupación por la contaminación del aire. Poca o nula confianza en autoridades. - Debido al aislamiento geográfico y poca extensión territorial en las comunidades de Categoría I, existe mucha organización y unión comunal. De esta manera, los habitantes se han organizado para resolver problemas internos y locales como la construcción de caminos, pero en la mayoría de los asuntos externos a las comunidades no existe mayor representación o acción al respecto. La proyección y alcance de la buena organización social interna es muy reducida cuando los temas son externos (ajenos o lejanos físicamente) a las comunidades.
II.1 Ejido 5 de Mayo II.2 El Chapo	- Los habitantes de ambas comunidades destacaron que la tierra ya no es fértil, aún con abonos, debido a la contaminación. También destacaron malos olores y afectación a la salud debido a la contaminación de los complejos cercanos; - Reportan que las industrias cercanas únicamente contratan personal externo y no personal local; y - Al ser comunidades extendidas a los costados de vías principales de comunicación, existe un riesgo constante de atropellamiento y accidentes viales. Por lo anterior, ambas comunidades de Categoría II han intentado gestionar la construcción de topes y medidas de seguridad para sus habitantes.
III.1 Mundo Nuevo III.2 Nanchital	- Una gran parte de los habitantes trabaja en los complejos petroleros, por lo cual la localidad depende económicamente de la industria local; y - La percepción local es altamente negativa ante la contaminación de aire y ríos, donde reportan dolores de cabeza y malos olores. - En ambas comunidades se encuentra un amplio número de viviendas irregulares por diversas causas, ya sea la condición única de derecho de posesión de los habitantes de Mundo Nuevo, o los asentamientos irregulares de las zonas marginadas de Nanchital. Esta condición genera una amplia vulnerabilidad para los habitantes de las comunidades de Categoría III, quienes cuentan con menos títulos de propiedad que el resto de las Categorías.

4.2 Resumen de Hallazgos Clave Particulares

A diferencia de las características compartidas, los hallazgos clave por comunidad demostrarán los temas más críticos que merecen destacarse de los resultados del estudio de Línea Base Social. Cada comunidad ofrece un panorama único y de suma importancia para la comprensión del Sistema Social que compone el AI del Proyecto.

Tabla 4-2 Resumen de Hallazgos Clave por Comunidad

Comunidad	Temas Particulares
Pollo de Oro	- Asentamiento informal e irregular sobre Zona Federal en contacto inmediato con vías de ferrocarril; - Debido en parte a lo anterior, hasta un 80% de las viviendas de Pollo de Oro no cuentan con un título de propiedad; - Un tren de carga de material (varita y piedra) pasa de 2 a 3 veces al día al costado directo de la localidad, causando problemas sociales menores como ruido y mayores como la trata de personas inmigrantes de Centroamérica, de acuerdo a las entrevistas.
Nahualapa	- La comunidad tiene acceso nulo a todos los servicios públicos, únicamente comunicado por medio de radios de batería; - Los habitantes deben recorrer largos caminos en muy mal estado y zonas de peligro como lagos con presencia de fauna agresiva –cocodrilos- para acceder a cualquier servicio; - Servicios como ambulancias de emergencia o seguridad policiaca tardan demasiado tiempo en llegar y en algunos casos, las ambulancias han cobrado el costo de la gasolina para entrar a Nahualapa. Durante

	épocas de lluvia, la comunidad permanece imposibilitada de recibir ayuda; • Nahualapa colinda con el complejo Pajaritos y cuenta con una percepción muy agravada por la constante contaminación.
Lázaro Cárdenas del Río	• El poblado de Lázaro Cárdenas del Río se encuentra a 1 Km. de distancia a cualquier camino principal, lo cual limita a los habitantes de acceder a diversos servicios. Especialmente en época de lluvia o a causa de actividades de una industria de bancos de materiales, el camino se ve afectado y bloqueado; • Un doctor local visita el centro de salud una vez cada dos meses, aunado a la falta de agua potable y drenaje, lo cual genera una condición de salud comunitaria deficiente; • La comunidad se ha organizado para detener actividades de PEMEX que podrían afectar su único acceso. Persiste una mala percepción de las industrias y pésima con respecto de la contaminación en forma de las emisiones nocturnas de los complejos Cangrejera y Celanese.
Ejido 5 de Mayo	• El subagente municipal destacó que retuvieron pagos a todos los sub-agentes de la zona durante todo el mes, lo cual mantiene tensión en líderes locales ante el gobierno regional; • La amplia organización comunitaria llevó a una demanda colectiva contra una empresa dedicada al lavado de tanques que se ubicaba en las inmediaciones de la comunidad, debido a la contaminación generada por sus actividades. La demanda llevó a la empresa a retirarse; • El Ejido 5 de Mayo cuenta con un consejo ejidal y una gran unión para la seguridad de los habitantes, se organizan en su mayoría con respecto a temas comunes y están pendientes de los sucesos del entorno; y • Aunque la población cuenta con electricidad, TV y vías de transporte, no cuentan con agua ni drenaje. El agua se extrae de pozos o es recibida en garrafones por camiones. Los habitantes destacan que la contaminación de los complejos afectan tanto el suelo como el agua subterránea de los pozos.
El Chapo	• El Chapo se ubica cercano a las vías de ferrocarril que cruzan la comunidad de Pollo de Oro. Por consiguiente, se reportó el mismo problema del transporte de inmigrantes Centroamericanos y el riesgo de los retenes militares temporales para capturarlos. Sin embargo, aún con la presencia militar, el poblado está desprovisto de vigilancia policiaca; • Una empresa llamada "Luperon" descargaba aguas residuales sin control en el arroyo cercano al poblado, causando una demanda en el año 2004. De acuerdo con los reportes ciudadanos, tras dicha demanda la empresa ha comenzado a descargar el agua durante la noche y han realizado a la par donaciones a la población (caminos y escuela); • Una habitante en las inmediaciones del arroyo mencionado anteriormente comentó que durante las noches de descarga de la empresa, su familia despierta con mareos en la madrugada y les causa vómito. Adicionalmente, se reportó caída de cabello por contaminación; • La población enfrenta problemas con la regulación de documentos de propiedad y enfrentan una falta de contratación aunque existen industrias cercanas. De acuerdo con los reportes, varias personas fueron reubicadas por el paso de ductos de PEMEX y obtuvieron terrenos sin acceso a servicios y con menor calidad de vida; y • Los encabezados de las noticias locales son comunicados a través de altavoces en vehículos en movimientos. No hay acceso a periódicos.
Mundo Nuevo	• Debido a su historia de reasentamiento en la década de los 70's, ningún habitante cuenta con título de propiedad de su vivienda o terreno, sino con un derecho de uso de suelo por parte de PEMEX. • Existen gasoductos y oleoductos activos de PEMEX y otras industrias como Mexichem que cruzan por debajo y en las inmediaciones de la población, lo cual ha causado riesgos a la salud como fugas de materiales, hasta el momento de salmuera, y según reportes ciudadanos, que exista extracción ilegal y riesgosa de ductos en el poblado. Lo anterior genera riesgos de explosiones como las acontecidas por actos ilegales de extracción similares en poblaciones con características equiparables; • La inseguridad es un tema muy grave en la comunidad, existe drogadicción, alcoholismo y actividades ilegales de contrabando de recursos de los ductos de PEMEX, todas las actividades fueron reafirmadas por diversos encuestados; • Población con la peor percepción de la contaminación del aire. Los pobladores afirman que durante las mañanas, perciben humo amarillo emanando de los complejos cercanos. Se detectan olores de amoníaco, cloro y aldehídos; • El servicio de salud es deficiente o nulo. Existen filas diarias para pocos cupones de servicio, los habitantes no tienen otra opción de tratamiento; • Los servicios de transporte público y campañas de salud son inexistentes en Mundo Nuevo, la ciudad se ve aislada de servicios que normalmente llegarían a ciudades con asentamientos regulares; y • Existen 17 líneas activas de los centros de producción y exploración de PEMEX, sin embargo no existe un atlas de riesgo, ni planos que ubiquen con precisión dichos ductos. El crecimiento urbano puede crecer irrestricto de riesgos de asentamiento sobre las líneas activas que no han sido señaladas por PEMEX.
Nanchital	• Nanchital se encuentra sin rutas de salida de emergencia a gran escala. Se encuentra entre dos casetas de cobro hacia cualquier dirección y esto genera caos vehicular. Una encuestada relató que en la explosión ocurrida en octubre de 2010 (http://liberal.com.mx/portal/nota.php?id=1490) del complejo Cangrejera no hubo ruta de evacuación en forma para las comunidades cercanas y que esta limitante de salidas de emergencia constituye el riesgo latente más grande de Nanchital; • La población muestra preocupación por temas de inseguridad, corrupción (favoritismo en el gobierno) y falta de empleos, así como una falta general de lugares recreativos. Existe una cantidad de coches excesiva de acuerdo a los habitantes, debido a los subsidios de gasolina para las colonias de trabajadores de PEMEX; • Existe un grupo sindical llamado "Sección 11" de gran relevancia para el desarrollo urbano y opinión pública. El gobierno trabaja de cerca con el líder del grupo. De acuerdo con habitantes de zonas

	vulnerables, dicho líder no permite que se regularicen las zonas sin títulos de propiedad; • Diversas áreas dentro del entorno urbano cuentan con asentamientos irregulares y gran precariedad de salud y servicios. Dichas áreas son vulnerables ante inundaciones y desborde de cunetas con aguas negras. Las zonas vulnerables rurales en los límites de la población se ocupan principalmente en la tala ilegal de madera. Adicionalmente, las zonas vulnerables queman su basura a cielo abierto y se encuentran ubicadas en zonas de desagüe general de la ciudad; y • Aunque algunos habitantes de Monte Albán, colonia marginada de Nanchital, destacaron tener un título de propiedad, el gobierno municipal comentó que la zona en su totalidad es irregular y no cuenta con asentamiento permitido.
--	--

Los resultados del estudio de Línea Base Social se complementan a su vez con el análisis crítico de la percepción pública, el cual es presentado en la siguiente sección como parte esencial de la comprensión del Sistema Social del AI.

4.3 Observaciones Relevantes de Percepción Pública

De manera paralela a la recopilación de datos básicos de población y vivienda, una parte esencial de las encuestas a hogares destacaron la percepción social sobre temas de interés comunitario. Los temas fueron organizados y catalogados como fue presentado en los capítulos correspondientes anteriores, sin embargo se realizó una evaluación posterior con base a dos parámetros registrados en las encuestas:

- Temas registrados en los comentarios que incluía cada cuestionario aplicado; y
- Categorización de los temas registrados en la percepción comunitaria.

Ambos rubros fueron organizados, cuantificados y graficados en un plano espacial donde se puede vislumbrar de manera más clara los temas más relevantes para cada comunidad y la intensidad de comentarios al respecto. A continuación se presentan los resultados analizados de ambos procesos.

4.3.1 Temas Registrados de Comentarios

A través de la realización de encuestas a hogares del AI, se incluyó un apartado donde los encuestados podían mencionar algún tema en particular de su interés, de manera que éstos fueron registrados y contabilizados con respecto a la intensidad de repetición y relevancia por comunidad. La clasificación de temas que contenían las encuestas de la línea base social se muestra a continuación:

1. **Organización, demandas y requisitos comunitarios hacia empresas:** Temas relacionados al nivel de organización y gestión local de cada comunidad hacia las empresas (ejemplo: organización para demandar legalmente a empresas, requerir inversión en infraestructura, presentar reclamos, entre otros);
2. **Sin Comentarios:** Personas que decidieron no hacer ningún comentario en particular;
3. **Molestia o queja específica con empresas privadas:** Comentarios dirigidos hacia una demostración de queja o molestia con actividades realizadas por las industrias cercanas a las comunidades;
4. **Estado y riesgo de vialidades:** Temas relacionados con el estado de caminos, accesos y carreteras, así como sus riesgos como inundaciones, atropellamientos, entre otros;
5. **Desempleo:** Comentarios ofrecidos con respecto a la falta de empleo y oportunidades laborales, incluyendo problemas sociales que conllevan;

6. **Problemas de Salud comunitaria:** Aspectos de salud en decadencia, ya sea por falta de acceso o deficiencia de servicios;
7. **Contaminación de Aire:** Tema relacionado a toda contaminación de aire perceptible por las personas de forma visual u olfativa;
8. **Contaminación de Agua:** Tema relacionado a toda contaminación de agua perceptible a través del agua de drenaje, agua superficial y subterránea local;
9. **Contaminación de Suelo:** Tema relacionado a toda contaminación de suelo incluyendo la falta de fertilidad del mismo, erosión y vertido de desechos; y
10. **Reasentamientos y regularización de vivienda:** Comentarios relacionados con la falta de regularización de viviendas, quejas sobre reasentamientos o pérdida de calidad de vida con respecto a desplazamientos físicos y económicos.

Los temas referidos con anterioridad fueron los temas más repetidos y significativos de los temas registrados en las encuestas. Cada comentario fue catalogado en uno de los diferentes temas anteriores y se contabilizó la reincidencia de temas e intensidad de los mismos en todas las comunidades como se demuestra a continuación.

Tabla 4-3 Relación de Intensidad de Temas en Comentarios Generales de los Hogares Encuestados

Temas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Intensidad	7.45%	12.26%	6.24%	11.98%	2.29%	11.45%	25.06%	11.25%	10.19%	1.85%

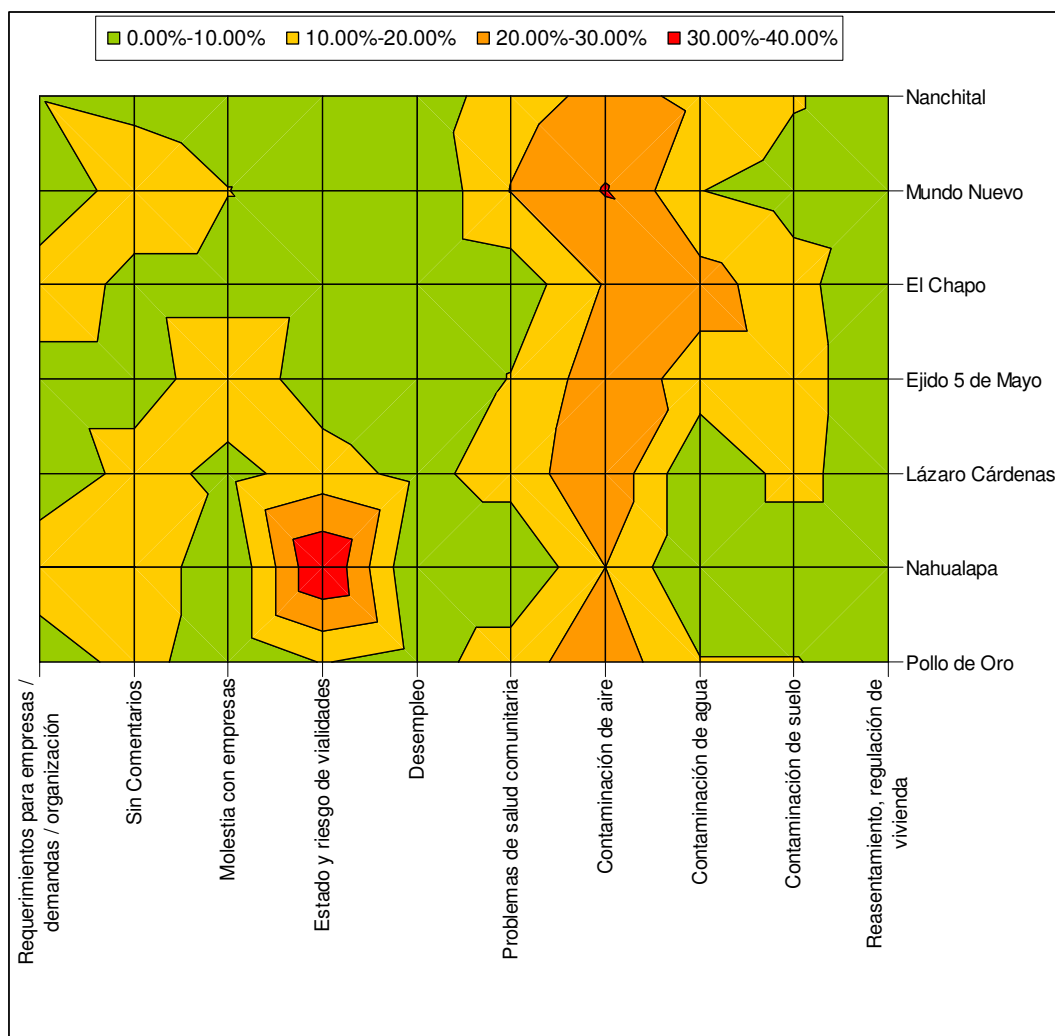
Fuente: Cálculos internos de ERM con base en encuestas aplicadas.

Debido a lo anterior, la importancia relativa de los temas incluidos en los comentarios generales de las poblaciones del AI se ordena como se muestra a continuación:

1. **Tema 7: Contaminación de aire (25%);**
2. **Tema 2: Sin comentarios (12%);**
3. **Tema 4: Estado y riesgo de vialidades (11%);**
4. **Tema 6: Problemas de salud comunitaria (11%);**
5. **Tema 8: Contaminación de agua (11%);**
6. **Tema 9: Contaminación de suelo (10%);**
7. **Tema 1: Organización, demandas y requisitos (7%);**
8. **Tema 3: Molestia con empresas (6%);**
9. **Tema 5: Desempleo (2%); y**
10. **Tema 10: Reasentamientos y regularización de vivienda (1%).**

Una cuarta parte (25%) de la totalidad de la población encuestada en 119 hogares (492 personas), mencionaron el tema de contaminación de aire al presentarse la oportunidad de hacer notar algún tema en particular que quisieran expresar. Adicionalmente, otras notas relevantes pueden ser exploradas en la medición y análisis de estos resultados. Esto se puede determinar a través de una catalogación y ubicación gráfica de la intensidad de los temas de comentario con respecto a las localidades desglosadas que fueron encuestadas. A continuación, se presenta una gráfica que muestra la posición e intensidad de los temas analizados por comunidad.

Figura 4-1 Intensidad de Temas Registrados en Comentarios Generales por Comunidad



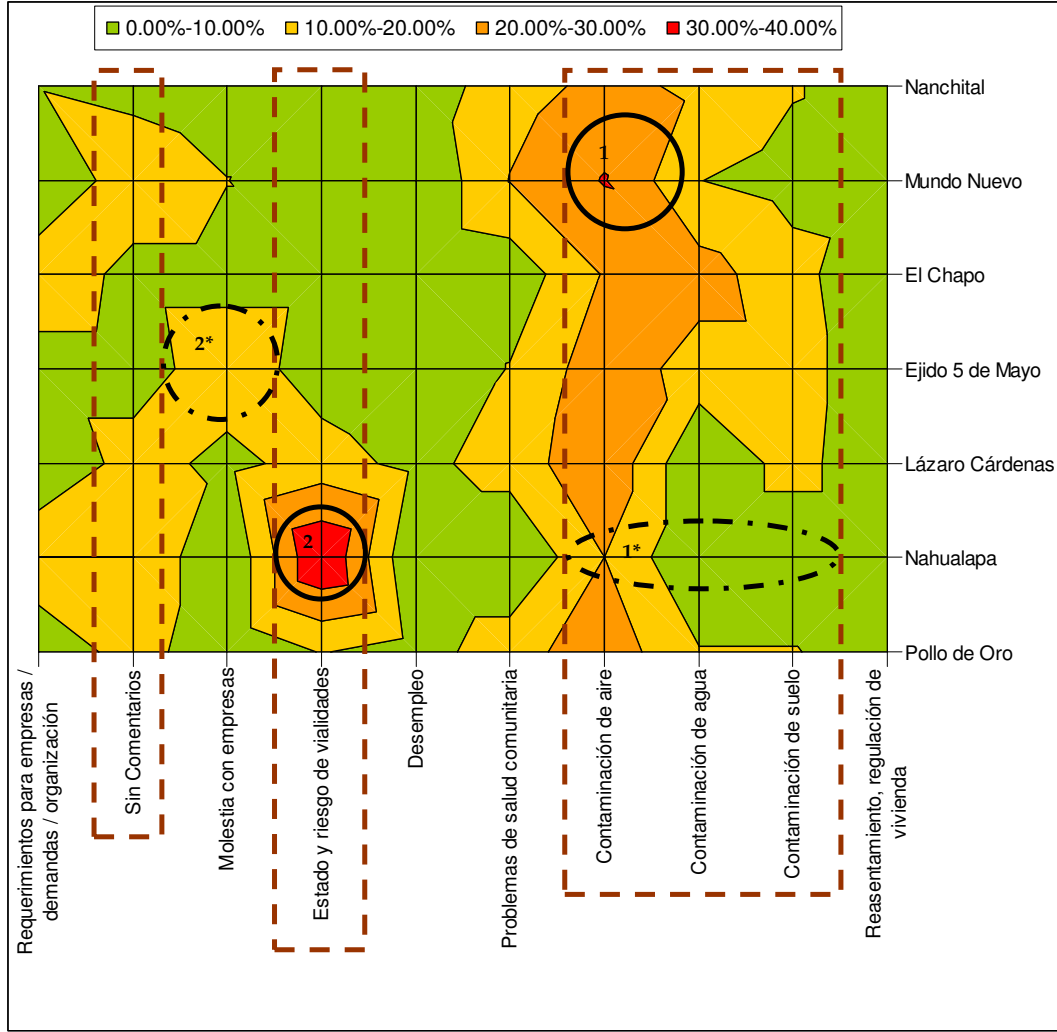
Fuente: Estadística generada a partir de las encuestas realizadas, ERM.

La gráfica muestra, en ejes cruzados, la concentración de temas que más fueron mencionados por comunidad. Lo anterior es logrado a través de la medición de la popularidad o repetición de temas con respecto de cada comunidad. Los comentarios fueron categorizados por temas y sumados para representar un porcentaje que determinara el grado de importancia de cada tema en particular. Las zonas están divididas como se describe a continuación por la relevancia de temas para las comunidades:

- Zonas verdes (0-10%): relevancia mínima;
- Zonas amarillas (10-20%): relevancia media;
- Zonas naranjas (20-30%): relevancia alta; y
- Zonas rojas (30-40%): relevancia crítica.

Como se puede observar, ningún tema superó el 50% de comentarios en ninguna comunidad, lo que significa que en ninguna localidad existió un tema que fuera comentado por más de la mitad de los encuestados. Sin embargo, el 40% representa el máximo relativo de intensidad de un tema en especial, por lo que será tomado como límite máximo de la medición y análisis que se presenta a continuación.

Figura 4-2 Ubicación de Áreas de Interés en Esquema de Intensidad de Temas Generales



Fuente: Estadística generada a partir de las encuestas realizadas, ERM.

Tabla 4-4 Análisis de Intensidad de Temas en Comentarios

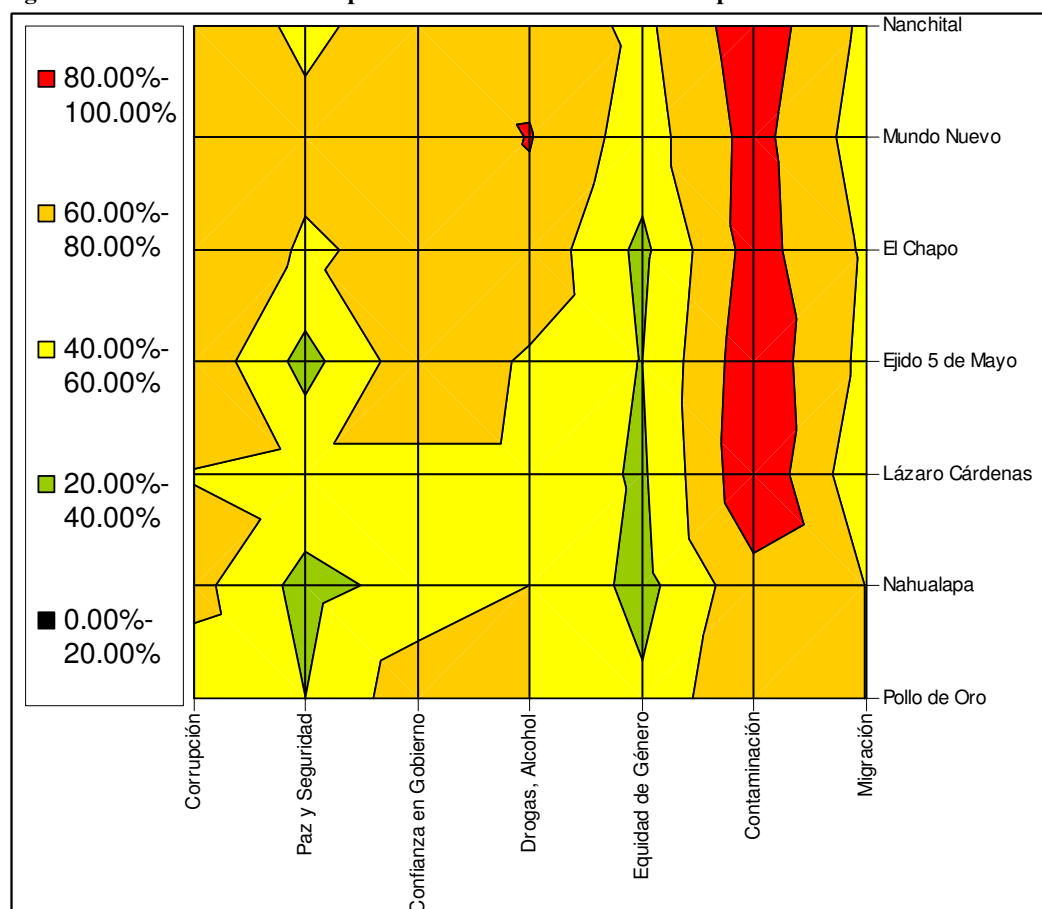
Zona	Explicación y Análisis
	Zonas de interés: Específicamente se designó a estas zonas por tener los tres primeros contenidos más representativos de temas relevantes (temas 7, 2 y 4), como se puede observar, la zona de interés de “Contaminación” (Aire, Agua y Suelo) representa la zona con mayor área de intensidad de concentración de comentarios en todas las comunidades, lo cual refuerza las tendencias mostradas a través del estudio. La segunda área con mayor intensidad por tema es “Sin Comentarios” a través de todas las comunidades, y el tercer tema con mayor amplitud es el “Estado y Riesgo de Vialidades”.
	Zonas críticas: Ubicación de mayor relevancia en el plano de intensidad de comentarios, específicamente situados en dos zonas rojas o de relevancia crítica. Estas posiciones destacan que el tema de “Contaminación de Aire” es de relevancia crítica para la comunidad de Mundo Nuevo, mientras que el tema de “Estado y Riesgo de Vialidades” es de relevancia crítica para la comunidad de Nahualapa. Ambas zonas rojas representan una percepción casi del 50% de toda la comunidad con respecto a un problema, queja o molestia de ese tema en particular. Lo cual detenta un tema volátil y vulnerable con respecto a cada localidad.

	Zona de análisis: Se refiere a zonas que destacan puntos relevantes de análisis, tales como el área tan reducida de intensidad de comentarios por parte de la comunidad de Nahualapa, la cual representa la única zona verde o de relevancia mínima en los temas de “Contaminación” que en todas las demás comunidades representan una zona roja. Lo anterior detenta una calma relativa de la comunidad de Nahualapa ante la contaminación en general, aunque sí muestra preocupación en el rubro de aire. La segunda zona de análisis se refiere a la comunidad con mayor molestia o quejas contra las empresas locales, la cual es el Ejido 5 de Mayo. Este tema deberá ser considerado en el momento de realizar consultas o relaciones públicas.
---	--

Con base en los resultados del análisis anterior, es necesario destacar que el nivel de análisis puede ser mucho más profundo al cruzar cada tema con la comunidad correspondiente, por lo que diversas aseveraciones y conjeturas podrías derivar del estudio de las gráficas. A continuación, se presentará la graficación en plano del tema de Percepción Comunitario revisado anteriormente. Los resultados han sido mostrados de manera general o particular, pero no de forma comparativa en todas las Categorías de las comunidades. Por lo anterior, se muestra el siguiente plano de categorización.

4.3.2 Categorización de Percepción Comunitaria

Figura 4-3 Intensidad de Preocupación Social en Temas de Interés por Comunidad



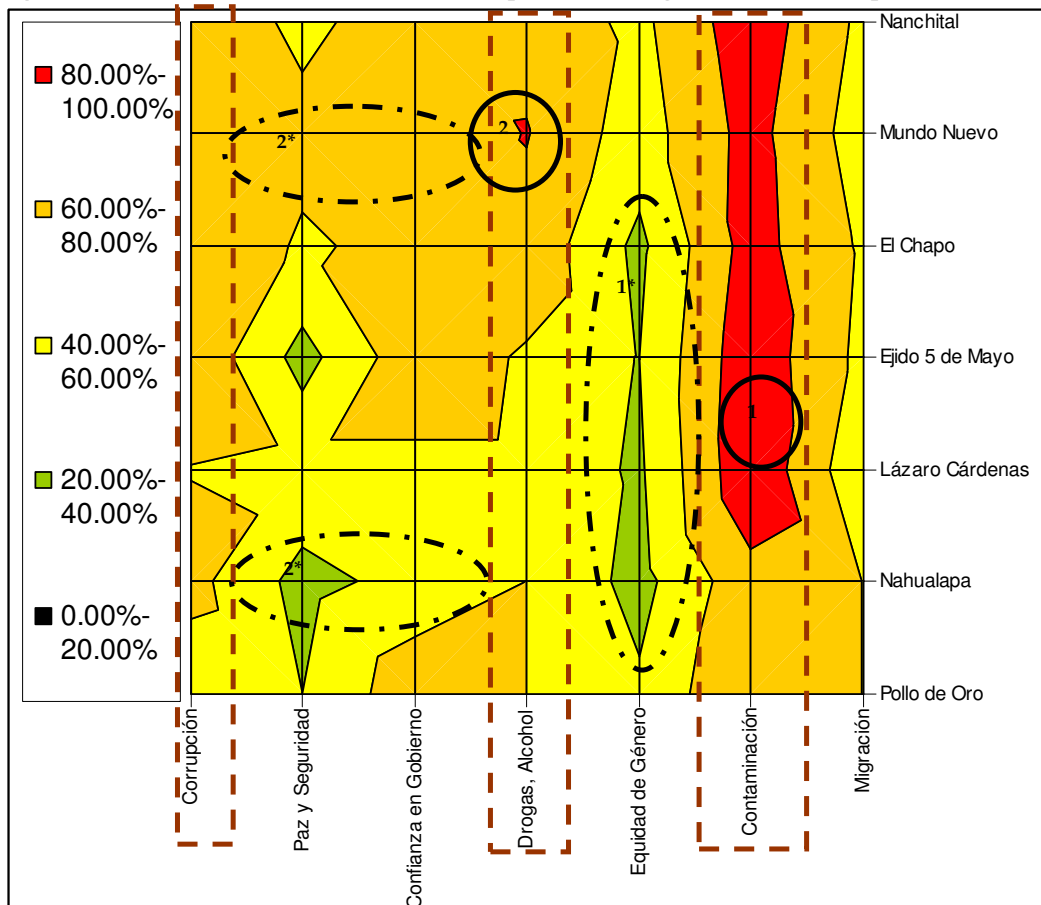
Fuente: Estadística generada a partir de las encuestas realizadas, ERM.

La percepción comunitaria muestra diferencias inmediatas con la intensidad de temas en comentarios registrados, ya que los niveles de intensidad parten desde un mínimo más alto como fue mencionado anteriormente. La percepción social parte de un mínimo de zonas verdes (las zonas negras son inexistentes) y escala hacia las zonas rojas con el siguiente esquema:

- Zonas negras (0-20%): relevancia nula;
- Zonas verdes (20-40%): relevancia mínima;
- Zonas amarillas (40-60%): relevancia media;
- Zonas naranjas (60-80%): relevancia alta; y
- Zonas rojas (80-100%): relevancia crítica.

Por lo anterior, se presenta un nuevo análisis de capas de la gráfica anterior.

Figura 4-4 Ubicación de Áreas de Interés en Esquema de Categorización de Percepción Social



Fuente: Estadística generada a partir de las encuestas realizadas, ERM.

Zona	Explicación y Análisis
	Zonas de interés: Estas zonas representan los tres primeros lugares de percepción negativa de las comunidades, el tema crítico de “Contaminación”, y los temas de relevancia alta “Drogadicción, Alcoholismo y Prostitución” y “Corrupción en el Gobierno”. La amplia zona roja representa que la Contaminación es una preocupación crítica de todas las comunidades, aunque interesantemente sólo es altamente relevante y no crítico para Nahualapa y Pollo de Oro. Los problemas con drogas y alcohol son presentes de forma crítica en Mundo Nuevo, pero relativos en Ejido 5 de Mayo, Lázaro Cárdenas del Río y Nahualapa. En esencia, las comunidades de Categoría I son las que presentan menos áreas de preocupación a través de todos los temas.
	Zonas críticas: La primera zona crítica es la intensidad de la preocupación por el tema de la Contaminación en todas las comunidades excepto Nahualapa y Pollo de Oro. Lo anterior refiere a que las poblaciones más extensas en población y dimensiones pueden tener una percepción acentuada de los impactos de la contaminación por medio de la colectivización y organización social más amplia que no sucede en poblaciones pequeñas, dado que todas las comunidades se encuentran a distancias similares de los complejos petroquímicos y ese factor de distancia no afecta su percepción. El segundo punto crítico es el amplio problema de drogadicción, alcoholismo, prostitución y delincuencia persistentes en Mundo Nuevo, lo cual lo convierte en una de las comunidades con mayores problemas sociales.

	Zona de análisis: Es relevante mencionar que las zonas de análisis marcan tendencias y puntos de relevancia a analizar en la gráfica. El primer punto destaca la ya conocida falta de preocupación global por temas de “Equidad de Género” compartido por la mayoría de las comunidades, la cual es menor en las poblaciones urbanas más grandes: Mundo Nuevo y Nanchital. Cabe destacar que la mayor concentración de zonas verdes y amarillas (de menor preocupación) se concentran en la comunidad de Nahualapa, mientras que la segunda zona de análisis presenta que la mayor concentración de zonas rojas y naranjas (de mayor preocupación crítica) pertenecen a la comunidad de Mundo Nuevo.
---	---

Referente a los resultados del estudio de Línea Base Social y el análisis de percepción comunitaria, las siguientes conclusiones generales se presenten a continuación.

4.4 Comunidades y Temas Críticos

Tabla 4-5 Comunidades y Temas Críticos para el Desarrollo del Proyecto

Gravedad	Comunidad y Distancia al Predio	Temas y Puntos Críticos
	III.1 Mundo Nuevo 1.5 Km a los límites del Proyecto	- Comunidad sin títulos de propiedad y únicamente con derecho de posesión por parte de PEMEX para habitar sus terrenos. No se paga el impuesto predial; - Establecida sobre líneas activas de industrias y ductos de PEMEX sin atlas de riesgo de su ubicación. Riesgo de fatalidades ante expansión urbana y recientes accidentes; - Hurto y venta ilegal de recursos de ductos de PEMEX que genera riesgos de explosiones, además de índices altos de delincuencia, drogadicción y alcoholismo; - Amplia organización civil contra intereses industriales, unión comunitaria ante la detección de contaminación y prevención de riesgos a la salud pública; - Pésima percepción sobre el impacto de contaminación de aire, animosidad crítica ante las industrias, y cobertura mediática constante.
	I.1 Pollo de Oro Colindancia inmediata con el Proyecto	- El Proyecto requerirá reasentamiento de habitantes marginados en viviendas irregulares ubicados en Zona Federal de vías de ferrocarril. Sólo 20% de la población de Pollo de Oro cuenta con títulos de propiedad; - Las vías de ferrocarril, única separación entre la comunidad y el predio del Proyecto, es utilizada para el transporte ilegal de inmigrantes centroamericanos; - Aunque la comunidad cuenta con acceso sencillo a servicios, las inundaciones de caminos internos y falta de drenaje causan riesgos comunitarios que impulsan a las personas a expandir el crecimiento de viviendas hacia terrenos del Proyecto; - Debido a la población (160 habitantes) y reducida dimensión comunitaria, un incremento de migración obrera puede alterar gravemente a la comunidad.
	I.2 Nahualapa 450 metros a límites del Proyecto	- El predio del Proyecto se encuentra a 450 metros de distancia de una comunidad rural, marginada, sin acceso absoluto a servicios y aislada; - Existen riesgos comunitarios latentes como las inundaciones que aíslan completamente a la comunidad de ayuda exterior (policías, ambulancias); - Nahualapa permanece con la percepción menos agravada ante la industria; - Colinda con el complejo Pajaritos y sus actividades económicas locales (tales como la tala, cultivos, etc.) se pueden ver afectadas por la cercanía al predio del Proyecto.
	III.2 Nanchital 3.5 a 4 Km. a los límites del Proyecto	- Ciudad más urbanizada, poblada y expandida del AI, cuenta con heterogeneidad de poblaciones internas y desigualdad de ingresos, así como percepción de inseguridad; - Existen poblaciones irregulares rurales y semi-urbanas con graves riesgos de salud por habitar cerca de desagües de aguas negras y no cuentan con títulos de propiedad; - La presencia predominante de la Sección 11 del STPRM, cuyo secretario general también es el Presidente Municipal de Nanchital, mantiene un gran control sobre cualquier tipo de gestión de mano de obra, permisos e intereses particulares; - La falta de accesos y salidas de Nanchital genera una situación de riesgo ante situaciones de emergencia. Existe una falta de confianza ante las autoridades.
	I.3 Lázaro Cárdenas del Río 600 metros a los límites del Proyecto	- La comunidad se encuentra aislada de las vías principales de comunicación, pero cercana al Proyecto en dirección contraria a su ruta de salida, este acercamiento al predio se da por un rumbo sin caminos previos y con vegetación nativa, lo cual podría representar limitación de actividades económicas; - La falta de servicios públicos y las dificultades de acceso y salida a la comunidad generan vulnerabilidad ante impactos sociales y ambientales del Proyecto.
	II.1 Ejido 5 de Mayo 2.5 Km. a los límites del Proyecto	- Existe una gran organización civil en el Ejido 5 de Mayo, apoyada por un Consejo Ejidal que genera gran movilización en casos de emergencia y seguridad. Hay registros de demandas a empresas que anteriormente contaminaban y fueron retiradas de la zona; - La distancia al Proyecto es considerable con respecto a las demás comunidades, aunque podrían generarse impactos de accidentes viales por la ubicación inmediata con vías de comunicación principales y el aumento del transporte de materiales en su zona. - Percepción de consecuencias de infertilidad de suelo debido a contaminación industrial.
	II.2 El Chapo 3.5 Km. a los límites del Proyecto	- PEMEX ha requerido de reasentamientos de algunos habitantes de la comunidad, ahora establecidos en zonas sin acceso a servicios y con menor calidad de vida; - La comunidad demandó a una empresa cercana por sus descargas al río cercano, generando que la empresa cambiara sus horarios y modos de descargas; - Existe una gran preocupación y enfermedades crónicas causadas por la contaminación; - Presencia inmediata de las mismas vías del tren con transporte ilegal de inmigrantes que cruza por Pollo de Oro, lo cual genera presencia de fuerzas federales en la zona.

Registro fotográfico

Foto 1 Vivienda de velador del sitio ubicada dentro del sitio de interés.



Foto 2 Vivienda en Pollo de Oro.



Foto 3 Escuela primaria en Pollo de Oro.



Foto 4 Camino interno en Pollo de Oro.



Foto 5 Centro de Asistencia Infantil Comunitaria (CAIC) en Pollo de Oro.



Foto 6 Escuela primaria en Lázaro Cárdenas del Río del Río.



Foto 7 Vivienda del agente municipal de Lázaro Cárdenas del Río del Río.



Foto 8 Camino interno en Lázaro Cárdenas del Río del Río.



Foto 9 Centro de salud en Lázaro Cárdenas del Río del Río.



Foto 10 Vivienda en Lázaro Cárdenas del Río del Río.



Foto 13 Tienda de abarrotes en Lázaro Cárdenas del Río.



Foto 14 Centro de Asistencia Infantil Comunitaria (CAIC) en Lázaro Cárdenas del Río del Río.



Foto 13 Más viviendas de Lázaro Cárdenas del Río del Río.



Foto 14 Explotación de banco de materiales en las afueras de Lázaro Cárdenas del Río del Río.



Foto 15 Oficinas de la sub-agencia municipal en el Ejido Cinco de Mayo.



Foto 16 Entrada principal al Ejido Cinco de Mayo.



Foto 17 Acceso a la entrada principal del Ejido Cinco de Mayo.



Foto 18 Vista general de la comunidad del Ejido Cinco de Mayo.



Foto 19 Vista general de vivienda en el Ejido Cinco de Mayo.



Foto 20 Entrada principal a El Chapo.



Foto 21 Tienda de abarrotes en El Chapo.



Foto 22 Palacio de gobierno en Nanchital.



Foto 23 Vista general de Nanchital desde el mercado principal.



Foto 24 Vista general de Nanchital.



Foto 25 Colonia marginada de Nanchital con canal de desagüe expuesto.



Foto 26 Colonia marginada de Nanchital con canal expuesto de aguas negras.



Foto 27 Calle interior en Mundo Nuevo.



Foto 28 Calle interior en Mundo Nuevo.



Foto 29 Oficinas de la agencia municipal en el Mundo Nuevo.



Foto 30 Vista de “cortina de humo” generada en los complejos petroquímicos.



Foto 31 Centro de salud abandonado en la congregación de Nahualapa.



Foto 32 Vivienda en la congregación de Nahualapa.



Foto 33 Patio trasero de vivienda en la congregación de Nahualapa.



Foto 34 Camino interno en la congregación de Nahualapa.



Foto 35 Vivienda del sub-agente municipal de la congregación de Nahualapa.



Foto 36 Vista de escuela abandonada en la congregación de Nahualapa.



Foto 37 Vista de conjunto de viviendas en la congregación de Nahualapa.



Foto 38 Cuerpo de agua en las afueras de la congregación de Nahualapa.



Foto 39 Vista de “cortina de humo” en la carretera Resistol-Pollo de Oro.



Foto 40 Comunidad rural a las afueras de Nanchital.

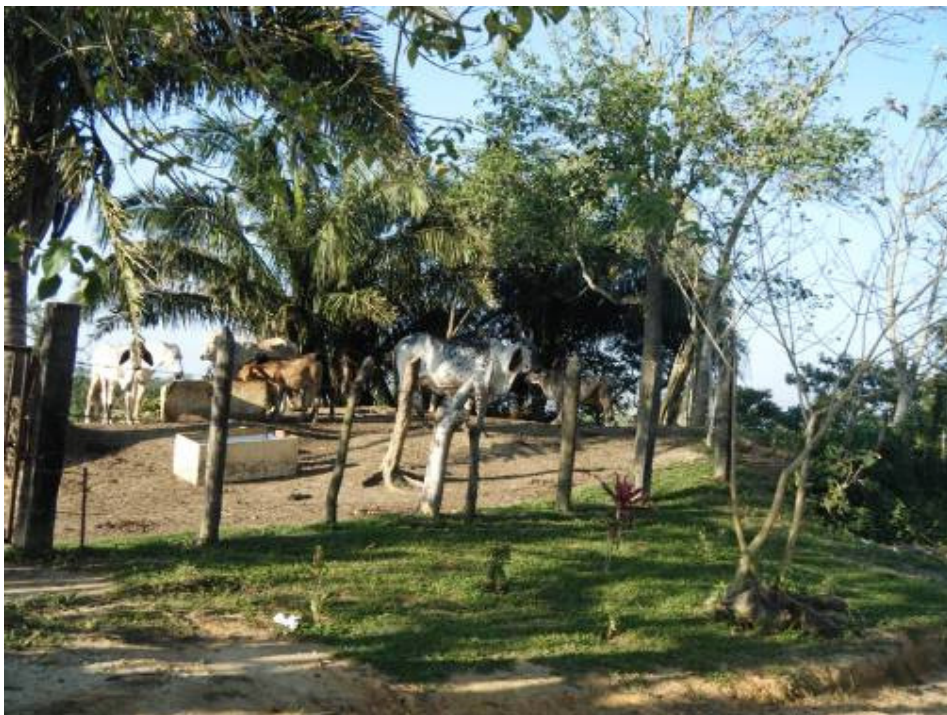


Foto 41 Vivienda en colonia marginada en las afueras de Nanchital.



Foto 42 Canal de desagüe en colonia marginada en las afueras de Lázaro Cárdenas del Río.



ANEXO 5.5

IDENTIFICACIÓN Y MAPEO DE GRUPOS DE INTERÉS

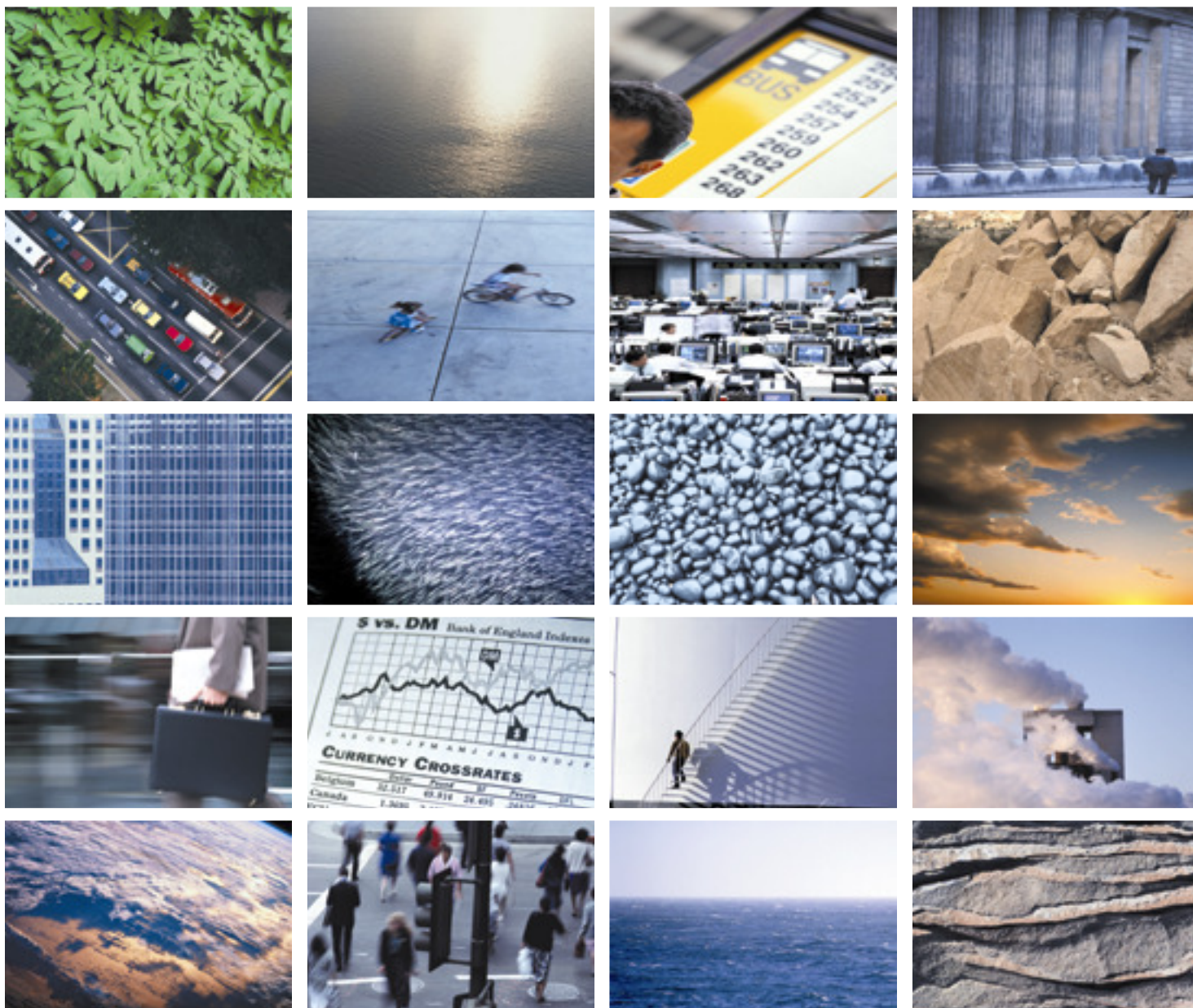


ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT

MAZATLÁN 96 COL CONDESA,

MÉXICO, D. F. MÉXICO 06140

(52 55) 5211 0090



Identificación y caracterización de grupos de interés para el Proyecto Etileno XXI de Braskem-IDESA

Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Veracruz, México

Marzo 2011

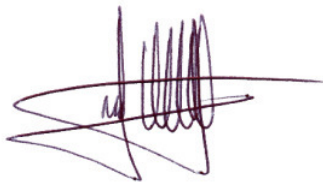
www.erm.com

BRASKEM-IDESA

Identificación y caracterización de grupos de interés para el Proyecto Etileno XXI de Braskem-IDESA

Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Veracruz, México

Aprobado por:
Manuel Ortiz Monasterio
Firmado por:



Manuel Ortiz Monasterio
Director General
14 Marzo 2011

Este reporte ha sido preparado por ERM-México, S.A. de C.V. (ERM) con la responsabilidad, cuidado y diligencia debidos e incluidos en los términos del Contrato con el cliente.

ERM renuncia a cualquier responsabilidad para con el cliente y otros con respecto de cualquier asunto fuera del alcance del Contrato.

El presente reporte es confidencial y no se aceptarán responsabilidades, sin importar sus naturalezas, para con terceros a quienes el reporte sea hecho llegar. Cualquier involucrado es responsable de manejar la información bajo su propio riesgo.

INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVO.....	3
ALCANCE Y METODOLOGÍA	3
1. Gobierno.....	5
1.1 Federal	5
1.2 Estatal.....	5
1.3 Municipal	6
1.3.1 Presidentes Municipales	6
1.3.1.1 Coatzacoalcos	6
1.3.1.2 Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río	6
1.3.1.3 Ixhuatlán del Sureste	7
1.3.2 Agentes y Subagentes Municipales.....	7
1.4 Partidos Políticos.....	8
1.4.1 Federal	8
1.4.2 Estatal	8
1.4.3 Municipal.....	8
2. Comunidades Aledañas.....	9
2.1 Empleados actuales de la industria petroquímica	9
2.2 Trabajadores eventuales y desempleados	9
2.3 Amas de casa	9
2.4 Jubilados	10
2.5 Habitantes en general	10
3. Sociedad en General	12
4. Organizaciones Sindicales, Obreras y Petroleras	13
4.1 Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana.....	13
4.2 sindicatos a favor del Proyecto	13
4.3 Organizaciones Sindicales en Contra del Proyecto	14
5. Organizaciones No Gubernamentales	15
5.1 Alcance local y nacional	15
5.2 Alcance Internacional	16
6. Líderes Religiosos	17
7. Instituciones Académicas	18
7.1 Universidades	18
7.2 Institutos de Investigación.....	18
8. Propietarios de Negocios.....	20
9. Otras Empresas en el Área	21
9.1 No asociadas al giro petroquímico	21
9.2 Competencia	21
10. Clientes.....	22
11. Proveedores.....	23
12. Prensa.....	24
13. ACCIONISTAS	25
14. Instituciones Financieras	26
15. Plantilla Laboral.....	27
ANÁLISIS DE GRUPOS DE INTERÉS	28
Prioridad Alta	30

Organizaciones Sindicales en Contra del Proyecto.....	30
Organizaciones No Gubernamentales de alcance local y nacional	31
Institutos de investigación.....	32
Competencia	32
Organizaciones No Gubernamentales de alcance internacional.....	33
Prioridad Media	33
Los de influencia alta.....	33
Agentes y subagentes municipales	34
Prensa.....	34
Organizaciones Sindicales.....	34
Gobiernos Federal, Estatal y Municipal	35
Accionistas e Instituciones financieras	36
Plantilla laboral.....	36
Clientes y Proveedores	36
Los de influencia media.....	36
Líderes religiosos.....	36
Sociedad en general y habitantes de comunidades aledañas.....	37
Empresas no asociadas al giro petroquímico	37
Trabajadores eventuales y desempleados.....	37
Prioridad Baja	37

INTRODUCCIÓN

Environmental Resources Management México, S.A. de C.V. (ERM) ha realizado un mapeo de grupos de interés para el Proyecto Etileno XXI (el Proyecto) promovido por el consorcio Braskem-Idesa, mismo que fue creado para construir y operar una planta petroquímica en el municipio de Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río al sureste del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, en México.

La identificación de los grupos de interés para cualquier proyecto es de suma importancia, pues se sientan las bases que permiten establecer las estrategias de relacionamiento con cada grupo particular con el fin de lograr la mayor aceptación social posible. En la medida en que dicha aceptación social sea mayor, los riesgos sociales pueden ser prevenidos y minimizados en gran proporción.

De esta manera, el presente documento se enfoca en la descripción de los grupos de interés identificados para el Proyecto y la justificación de su nivel de importancia dentro del mismo. Para lograr esto, el documento se divide en varias secciones, que se describen a continuación.

Primeramente se describirán los objetivos que se logran con el presente trabajo. En segundo lugar, se presentará el alcance de la investigación y la metodología seguida para la identificación de los grupos de interés. En tercer lugar, se presentará una sección de análisis que muestra la justificación que soporta la importancia que ERM le da a cada grupo de interés identificado.

OBJETIVO

El objetivo del presente documento es dar a conocer los diferentes grupos de interés que pueden jugar importantes papeles, cada uno en diferentes niveles, durante todas las etapas del Proyecto Etileno XXI. En la medida en que los grupos de interés sean correctamente identificados, la posibilidad de prevenir y minimizar riesgos sociales asociados con los mismos aumenta considerablemente. Es el objetivo de este documento presentar a los grupos de interés identificados por ERM para el Proyecto y mapear la importancia que cada uno tiene para el mismo.

ALCANCE Y METODOLOGÍA

El mapeo de grupos de interés es un ejercicio dinámico, continuo y estratégico mediante el cual se puede obtener un diagnóstico del entorno social de cualquier proyecto. El mapeo requiere de la identificación y caracterización de diversas partes, utilizando información encontrada en múltiples fuentes de acceso público o de inteligencia confidencial para posicionar a los grupos de interés respecto del Proyecto y en comparación entre sí. El análisis que se presenta a continuación, así como las figuras de mapeo anexas, se basa en los datos con los que contó ERM hasta mediados del mes de agosto de 2011.

El ejercicio de identificación de grupos de interés se hizo siguiendo una metodología combinada de obtención de datos de fuentes primarias, validados y reforzados por una obtención de datos de fuentes secundarias. La información obtenida de las encuestas realizadas para la caracterización de la línea base social proveyeron los temas principales de interés económico y preocupaciones ambientales y sociales en torno a la industria petroquímica de la zona, pues en el momento de las encuestas el Proyecto Etileno XXI debía ser mantenido como confidencial para los habitantes de las localidades encuestadas.

Una vez obtenidas las opiniones generales, éstas permitieron hacer una investigación de la información disponible en los medios de manera más profunda, dando pie a la obtención de datos de fuentes secundarias. Esta obtención de datos se obtuvo partiendo de lo “particular a lo general”. Es decir, se recabó información específica del Proyecto Etileno XXI y, cuando esta información se hubo agotado, se investigó información relativa a Pemex en la zona de Coatzacoalcos y Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, cuando esta información se hubo agotado, se investigó acerca de la industria petroquímica en la zona sureste del Estado de Veracruz. Algunas de las preguntas clave que guiaron la investigación fueron:

- ¿Qué actividad hay en la región Coatzacoalcos-Nanchital con respecto del Proyecto Etileno XXI?
- ¿Qué información existe en los medios acerca del Proyecto?
- ¿Qué sindicatos existen en la zona?
- ¿Han habido manifestaciones por parte de las Organizaciones No Gubernamentales con respecto del sector petroquímico en la zona?

Esto permitió obtener un amplio espectro de grupos de interés locales, municipales, estatales, nacionales e internacionales, mismos que se presentan y describen en la sección siguiente.

1. GOBIERNO

Se han identificado cuatro actores principales en el rubro gubernamental que podrían jugar papeles importantes en el desarrollo del Proyecto. Los tipos de gobierno identificados son: federal, estatal y municipal. Este último presenta dos actores diferentes: los presidentes municipales, y los agentes y subagentes municipales.

1.1 FEDERAL

Interés principal

Económico, a través de la generación de aproximadamente 8,000 empleos directos y 3,000 indirectos en las etapas de construcción y operación y ahorros en la importación de polietilenos por un monto aproximado de \$2,000 MDD anuales más la recaudación de impuestos federales.

Preocupaciones

Económica, por el desarrollo a destiempo del Proyecto y social y ambiental por los posibles impactos que el Proyecto pueda ocasionar.

Fuente de poder/influencia/importancia

Alto, representante máximo del país huésped del Proyecto.

Comportamiento histórico en el contexto

En febrero de 2010 se firmó un acuerdo para instalar una planta petroquímica en la región de Coatzacoalcos y Nanchital como un detonante de una mejor relación comercial entre México y Brasil.

1.2 ESTATAL

Interés principal

Económico, por las razones descritas arriba y por los impactos positivos que resultarán de la cadena de suministro del Proyecto, pues puede beneficiar a la gente del municipio y del estado. Además el Proyecto dará acceso a una recaudación adicional en forma de impuestos estatales.

Preocupaciones

Económica, por el desarrollo a destiempo del Proyecto y ambiental y social por los impactos que éste pudiera tener.

Fuente de poder/influencia/importancia

Alto: el Gobernador del Estado de Veracruz y las demás autoridades estatales tienen la capacidad para afectar el Proyecto por cuestiones logísticas. Una buena relación de Braskem con el Gobernador de Veracruz es fundamental para que el Proyecto no se encuentre con contratiempos logísticos.

Comportamiento histórico en el contexto

Su predecesor, Fidel Herrera, se mostró muy positivo con la inversión de PEMEX y Braskem en el Estado. El entonces Gobernador del Estado de Veracruz, aseguró que se invertiría en la red ferroviaria para mejorar la logística del Proyecto Etileno XXI.

1.3 MUNICIPAL

1.3.1 PRESIDENTES MUNICIPALES

1.3.1.1 COATZACOALCOS

Interés principal

Económico: a través de inversión y generación de empleo.

Preocupaciones

Económico: afectación económica en términos de no ser el municipio huésped y social y ambiental por los impactos que el Proyecto pudiera causar.

Fuente de poder/influencia/importancia

Alto: es municipio vecino al Proyecto y dado que una parte del predio se encuentra dentro de Coatzacoalcos, se pudieran presentar complicaciones en caso de no llevar una buena relación.

Comportamiento histórico en el contexto

Hubo algunas confrontaciones entre los presidentes municipales de Coatzacoalcos y Nanchital con respecto del lugar en donde se construirá el proyecto. Finalmente el 10 de febrero 2011 se anunció, oficialmente, que sería en el municipio de Nanchital.

1.3.1.2 NANCHITAL DE LÁZARO CÁRDENAS DEL RÍO

Interés principal

Económico: a través de inversión, generación de empleo y recaudación de impuestos; crecimiento poblacional: a través de la posible migración, lo que le dará importancia en términos demográficos.

Preocupaciones

Ambiental y social en caso de provocar impactos graves.

Fuente de poder/influencia/importancia

Alto: el municipio es el responsable de otorgar permisos de uso de suelo y de construcción, entre otros trámites. Una buena relación de la empresa Braskem con el presidente municipal de Nanchital es especialmente importante para que el Proyecto no encuentre contratiempos logísticos. De la misma manera, es importante tener en cuenta que el actual presidente municipal de Nanchital, Alfredo Yuen Jiménez, es Secretario General del Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana (STPRM) en la sección 11. De esta manera, se infiere que las relaciones entre la presidencia municipal

y la sección 11 del STPRM es especialmente estrecha. Así, la relación de Braskem con la presidencia municipal y la sección 11 del STPRM se debería mantener, siempre, en buenos términos.

Comportamiento histórico en el contexto

Hubo algunas confrontaciones entre los presidentes municipales de Coatzacoalcos y Nanchital con respecto del lugar en donde se construirá el proyecto. Finalmente el 10 de febrero 2011 se anunció, oficialmente, que sería en el municipio de Nanchital.

1.3.1.3 IXHUATLÁN DEL SURESTE

Interés principal

Crecimiento poblacional: a través de la posible migración, lo que le dará importancia en términos demográficos.

Preocupaciones

Ambiental y social en caso de que el Proyecto cause grandes impactos.

Fuente de poder/influencia/importancia

Alto: municipio vecino del Proyecto que esta siendo afectado por contaminación de aire y agua como resultado de las actividades petroquímicas. Si la afectación se incrementa, el municipio de Ixhuatlán puede ser un factor importante de afectación a la reputación.

Comportamiento histórico en el contexto

No se han identificado acciones en este respecto.

1.3.2 AGENTES Y SUBAGENTES MUNICIPALES

Interés principal

Económico, a través de la generación de empleo, mejoramiento de las condiciones de acceso a servicios básicos de sus comunidades y la cadena de suministro de materiales.

Preocupaciones

Ambientales, con respecto de la contaminación de agua y del aire.

Fuente de poder/influencia/importancia

Media: son los líderes de las comunidades vecinas al sitio y dan atención a algunas quejas. Pueden movilizar a la gente de sus comunidades en caso de inconformidad.

Comportamiento histórico en el contexto

Hasta el momento, los agentes y subagentes municipales no han tenido una participación activa en el desarrollo del Proyecto.

1.4 PARTIDOS POLÍTICOS

En términos de partidos políticos es importante conocer a fondo las relaciones entre los diferentes integrantes de los partidos políticos y descubrir posibles conflictos ideológicos entre los partidos políticos. Hasta el momento, no se han detectado conflictos entre ninguno de los de los partidos políticos, salvo la pequeña rencilla entre los presidentes municipales de Coatzacoalcos y Nanchital antes de que se decidiera el lugar del sitio del proyecto. Igualmente, es importante no perder de vista las fechas de las próximas elecciones federales, estatales y municipales con el fin de entablar relaciones oportunas con los candidatos.

1.4.1 FEDERAL

Elecciones

Las próximas elecciones son en 2012.

Presidente actual

Felipe Calderón Hinojosa, Partido Acción Nacional (PAN).

1.4.2 ESTATAL

Elecciones

Las próximas elecciones son en 2016.

Gobernador actual

Javier Duarte de Ochoa. Partido Revolucionario Institucional (PRI).

1.4.3 MUNICIPAL

Elecciones

En los municipios de Coatzacoalcos, Nanchital e Ixhuatlán del Sureste las próximas elecciones serán en 2013.

Los presidentes municipales actuales son:

- Coatzacoalcos: Marcos Theurel Cotero (PRI);
- Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río: Alfredo Yuen Jiménez (PRI); e
- Ixhuatlán del Sureste: Samuel Hernández Cruz, Partido de la Revolución Democrática (PRD).

2. COMUNIDADES ALEDAÑAS

En de las comunidades dentro del Área de Influencia (AI) directa del Proyecto se han detectado cinco diferentes tipos de grupos de interés, identificados por el papel que desempeñan actualmente. Este rol, a su vez, define los diferentes intereses y preocupaciones en torno al desarrollo del Proyecto. Generalmente, dada la situación económica de las comunidades aledañas, el interés principal se centra en la mejora de la actividad económica sin perder de vista preocupaciones de índole ambiental y social.

2.1 EMPLEADOS ACTUALES DE LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA

Interés principal

Económico: a través de la generación de empleos.

Preocupaciones

Económica: que los demás miembros de la comunidad no se ven beneficiados por la generación de empleos. Ambiental: el alto nivel de contaminación atmosférica y de agua asociado con la industria petroquímica. Social: se mencionó que una de las principales consecuencias del desempleo es el alcoholismo y la drogadicción.

Fuente de poder/influencia/importancia

Bajo: aunque es un sector que pudiera ser parte del grupo de “desempleados”, quienes tienen ingerencia media.

Comportamiento histórico en el contexto

Sin participación en el contexto hasta el momento.

2.2 TRABAJADORES EVENTUALES Y DESEMPLEADOS

Interés principal

Económico: a través de la generación de empleos.

Preocupaciones

Económica: que el nuevo proyecto no ofrezca suficientes empleos para mano de obra local, aunque sea de manera indirecta.

Fuente de poder/influencia/importancia

Media: importante masa laboral disponible esperando respuestas favorables por parte del Proyecto Etileno XXI.

Comportamiento histórico en el contexto

No han tomado acción hasta el momento. A la falta de empleo en PEMEX, tienen sus expectativas puestas en el Proyecto Etileno XXI.

2.3 AMAS DE CASA

Interés principal

Económico: a través de la generación de empleos.

Preocupaciones

Económica: que los demás miembros de la comunidad no se ven beneficiados por la generación de empleos. Ambiental: el alto nivel de contaminación atmosférica y de agua asociado con la industria petroquímica. Social: se mencionó que una de las principales consecuencias del desempleo es el alcoholismo y la drogadicción.

Fuente de poder/influencia/importancia

Bajo.

Comportamiento histórico en el contexto

No ha habido acción al respecto hasta el momento.

2.4 JUBILADOS

Interés principal

Económico: a través del mejoramiento de las condiciones de acceso a servicios básicos de sus comunidades. Hasta el momento, los jubilados no han manifestado tener interés en ser contratados por el Proyecto Etileno XXI.

Preocupaciones

Ambientales: con respecto de la contaminación de agua y del aire.

Fuente de poder/influencia/importancia

Baja.

Comportamiento histórico en el contexto

No ha habido acción al respecto hasta el momento.

2.5 HABITANTES EN GENERAL

Interés principal

Económico: a través del mejoramiento de las condiciones de acceso a servicios básicos de sus comunidades.

Preocupaciones

Ambientales: con respecto de la contaminación de agua y del aire.

Fuente de poder/influencia/importancia

Alta. Los habitantes de Mundo Nuevo, especialmente, han presentado serias inconformidades en torno al desarrollo industrial petroquímico de la zona. Se tiene una fuerte percepción de que PEMEX es la causa de las afectaciones a la salud y se ve como importante fuente de riesgo.

Comportamiento histórico en el contexto

No ha habido acción al respecto hasta el momento.

2.6 COMUNIDADES INDÍGENAS

Tal como se menciona en el Capítulo 4, no se han identificado comunidades indígenas en las áreas de influencia del Proyecto. Por esta razón el grupo de interés de las comunidades indígenas, aunque se planteó en un principio, no figura en el resto de este documento.

A continuación se despliegan los antecedentes que soportan la inexistencia de grupos indígenas y, por lo tanto, de éstos como grupo de interés. La Norma de Desempeño Ambiental y Social 7 de la Corporación Financiera Internacional (CFI) reconoce la presencia de grupos indígenas siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

1. **Existencia de grupos indígenas auto-identificados como tales.** No hay, en las comunidades dentro de las áreas de influencia, grupos de persona que se auto-identifiquen como tal.
2. **Reconocimiento, por parte del gobierno, que las comunidades son indígenas.** El gobierno no reconoce a ninguna de las comunidades dentro de las áreas de influencia como indígenas.
3. **Uso de lenguaje y costumbres indígenas generalizadas.** Esta condición no se cumple pues, como se mencionó anteriormente, aunque algunos habitantes conocen alguna lengua indígena; éstas no son sus idiomas principales. Adicionalmente, con base en estadísticas del INEGI, aunque el 2.55% de los habitantes de las áreas de influencia conocen alguna lengua indígena, dicho dato no es una generalización.
4. **Existencia de sistema propio de gobierno (auto-gestión) en las comunidades.** Ninguna de las comunidades dentro de las áreas de influencia tiene un sistema de gestión político y legal adicional al nacional.

El cumplimiento de los criterios mencionados reflejaría la presencia de comunidades indígenas en las áreas de influencia. Puesto que ninguno de los criterios se cumple, se concluye que: (a) no existen comunidades indígenas en las áreas de influencia y; por ende, (b) la afectación del Proyecto en referencia a comunidades y estilos de vida indígenas es totalmente nula. En conclusión, los grupos indígenas no son un grupo de interés para el Proyecto, pues no existen.

3. *SOCIEDAD EN GENERAL*

La sociedad en general, en este caso, está compuesta por aquellas personas fuera del AI del Proyecto que pueden presentar cierto interés o rechazo al desarrollo del Proyecto.

Interés principal

Económico: por la generación de empleos.

Preocupaciones

Social: corrupción entre el gobierno y empresas privadas y preocupaciones importantes por riesgos latentes de la industria petroquímica en la zona.

Fuente de poder/influencia/importancia

Alto: movilización masiva en contra del Proyecto.

Comportamiento histórico en el contexto

No se han presentado incidentes hasta el momento.

4. ORGANIZACIONES SINDICALES, OBRERAS Y PETROLERAS

En este rubro, existen tres grupos de interés de primordial importancia. Los tres grupos representan focos importantes de poder que pueden, en un momento dado, entorpecer el desarrollo del Proyecto y afectar la imagen de Braskem.

4.1 SINDICATO DE TRABAJADORES PETROLEROS DE LA REPÚBLICA MEXICANA

El Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana (STPRM) sección 11 está ubicado en Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río.

Interés principal

Económico: por la generación de empleos.

Preocupaciones

Que la plantilla de trabajadores de PEMEX no se mantenga ocupada al 100%, aún cuando se tengan que hacer trabajos de mantenimiento, reparación y ampliación para cumplir con los compromisos que tiene PEMEX de suministrar etano al Proyecto Etileno XXI durante los próximos 20 años.

Fuente de poder/influencia/importancia

Alto: es la sección del STPRM con más miembros en todo el país, con más de 17,000 agremiados. Alfredo Yuen, actual presidente municipal de Nanchital, también ejerce el cargo de Secretario General de la sección 11 del STPRM. El cargo lo desempeñará hasta el 2012. De esta manera, la relación entre Braskem y Alfredo Yuen deberá ser especialmente buena.

Comportamiento histórico en el contexto

Se han manifestado como inactivos con respecto del Proyecto, pero esperan participar en el mantenimiento y ampliación que se le darán a las plantas de PEMEX para poder suministrar de materia prima (etano) al Proyecto Etileno XXI. Dado el desempeño del presidente municipal de Nanchital como Secretario de la Sección 11, se espera que las relaciones entre ambas entidades sean muy estrechas. Por ende, es necesario que Braskem tenga especial cuidado en la relación con el presidente municipal de Nanchital y con el líder sindical de la Sección 11 del STPRM, Ramón Hernández Toledo.

4.2 SINDICATOS A FAVOR DEL PROYECTO

Dentro de este rubro se identifican los siguiente sindicatos:

- Confederación de Trabajadores de México (CTM);
- Confederación de Obreros y Campesinos (CROC);
- Confederación Regional Obrera Mexicana (CROM);
- Federación Auténtica de Trabajadores de Veracruz (FATEV);
- Frente Nacional Petrolero (FNP); y
- Coalición Nacional de Trabajadores Petroleros (CNTP).

Interés principal

Económico: a través de la generación de empleos.

Preocupaciones

Económica: que trabajadores locales no sean contratados por la migración de trabajadores foráneos.

Fuente de poder/influencia/importancia

Alto: se trata de Sindicatos y Asociaciones de importante presencia nacional que pudieran, en un momento dado, significar obstáculos políticos durante el desarrollo del Proyecto.

Comportamiento histórico en el contexto

Pretenden firmar acuerdos para que el Proyecto Etileno XXI no contrate fuerza laboral foránea, sino local.

4.3 ORGANIZACIONES SINDICALES EN CONTRA DEL PROYECTO

Dentro de este rubro se identifican las siguiente organizaciones:

- Alianza Nacional Petrolera (ANP); y
- Movimiento Nacional Petrolero (MNP).

Interés principal

En contra del Proyecto Etileno XXI. Argumentan que lo que se producirá por el Proyecto Etileno XXI ya se produce actualmente en el completo Pajaritos y Morelos. El inicio del Proyecto significaría el despido de 800 trabajadores.

Preocupaciones

Económica: despido de trabajadores por plantas inoperantes de PEMEX.

Fuente de poder/influencia/importancia

Media: tienen la capacidad para movilizar gente para atrasar ciertas acciones del Proyecto.

Comportamiento histórico en el contexto

Se ha denunciado al Proyecto como una estrategia privatizadora del recurso petrolero mexicano.

5. ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES

Las Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) representan un rubro significativo pues generalmente estarán buscando fallas en la planeación y ejecución del Proyecto. Los principales intereses y preocupaciones de las ONGs giran en torno a aspectos ambientales y sociales. Por lo general, las ONGs tendrán una actitud en contra de desarrollos industriales previamente percibidos como extremadamente contaminantes, como lo es la industria petroquímica.

5.1 ALCANCE LOCAL Y NACIONAL

Existe, en México, una Asamblea Nacional de Afectados Ambientales (ANAA) a la que diversas organizaciones del Estado de Veracruz están afiliadas.

Algunas organizaciones identificadas son:

- La Red de Información y Educación Ambiental de Veracruz (Riavver);
- La Asociación de Productores Ecologistas Tatexco (Apetac);
- La Asamblea Veracruzana de Iniciativas y Defensa Ambiental (LAVIDA);
- Centro de Análisis de Acción sobre Tóxico y Alternativas AC (CAATA);
- Asociación Civil Una Esperanza de Vida; y
- Instituciones de ayuda humanitaria como centros de rehabilitación o ayuda por el consumo de sustancias nocivas para la salud (p. ej. alcohólicos anónimos).

Interés principal
Ambiental.

Preocupaciones
Ambiental y Social: la cantidad de emisiones contaminantes son causa de disrupción ecológica e importantes afectaciones a la salud, como el cáncer. Además, se ha identificado como posibilidad que, por el posible incremento de migrantes, aumente el consumo de alcohol. Esto puede tener implicaciones de salud e incluso de seguridad comunitaria.

Fuente de poder/influencia/importancia
Alto: las ONGs cuyo foco de estudio es el ambiental y, sobre todo las de alcance internacional, pueden ejercer presión importante en algún momento dado y afectar, gravemente, la reputación y el desarrollo del Proyecto.

Comportamiento histórico en el contexto
Se han hecho acusaciones importantes en contra del alto nivel de contaminación al aire y cuerpos de agua en la región de Coatzacoalcos y Minatitlán como resultado de la actividad petroquímica de la zona. Aunque no se han hecho pronunciamientos en contra del Proyecto Etileno XXI, la Asamblea ha acusado a la industria petroquímica en Coatzacoalcos y Minatitlán de convertir el “agua y el aire en vehículos de la muerte”.

5.2 ALCANCE INTERNACIONAL

Se han identificado dos importantes Organizaciones No Gubernamentales de carácter internacional que pueden jugar un papel muy importante con respecto de la reputación del Proyecto:

- Greenpeace de México; y la
- Red Internacional de la Eliminación de Contaminantes Orgánicos Persistentes (IPEN).

Interés principal

Ambiental.

Preocupaciones

Social: la cantidad de los contaminantes emitidos a la atmósfera son causa de cáncer.

Fuente de poder/influencia/importancia

Alto: organización de reconocimiento mundial dedicada a la protección del medio ambiente.

Comportamiento histórico en el contexto

Se han levantado varios estudios que muestran el alto nivel de toxicidad en la zona como resultado de las petroquímicas.

6. *LÍDERES RELIGIOSOS*

Por su poder de convocatoria y de influencia, se han identificado a los líderes religiosos como grupos de interés importantes en el desarrollo del Proyecto.

Interés principal

Social

Preocupaciones

Social: afectación del Proyecto en el bienestar de la gente. Algunos líderes religiosos expresaron su preocupación en torno al posible incremento en el uso de alcohol, en cuyo caso la labor de acercamiento que ellos tendrían que hacer para aumentar el número de feligreses y alejar a las personas del vicio, sería mucho mayor.

Fuente de poder/influencia/importancia

Medio: fuerte influencia sobre las masas.

Comportamiento histórico en el contexto

No se han registrado acciones al respecto hasta el momento. Se han identificado a las siguientes como iglesias dentro del área de influencia directa: católica, presbiteriana, adventista del séptimo día y Pentecostal.

7. INSTITUCIONES ACADÉMICAS

Se han identificado a las Universidades y a los Institutos de Investigación como grupos de interés importantes, pues la industria reconoce su participación académica en el mejoramiento de procesos. De la misma manera, los Institutos de Investigación enfocan esfuerzos en la identificación de importantes áreas de oportunidad en el desempeño ambiental y social de las empresas y proyectos.

7.1 UNIVERSIDADES

Interés principal

Instauración de colaboración científica y tecnológica en los sistemas de gestión y de calidad de las plantas petroquímicas.

Preocupaciones

Que no se tome en cuenta el ámbito académico para buscar mejoras en los sistemas tecnológicos de las petroquímicas.

Fuente de poder/influencia/importancia

Bajo: PEMEX reconoce la importancia del ámbito académico para mejorar procesos y para participar en la capacitación de su personal.

Comportamiento histórico en el contexto

Se han firmado convenios entre PEMEX y el Instituto Tecnológico de Minatitlán.

7.2 INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN

Algunos Institutos de Investigación identificados son:

- Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS-Golfo);
- Instituto de Ecología (INECOL);
- Consejo Veracruzano de Ciencia y Tecnología.

Interés principal

Ambiental y social en términos de buen desempeño y minimización de impactos.

Preocupaciones

Impactos sociales por la presencia de toxinas derivadas de las petroquímicas causantes de cáncer.

Fuente de poder/influencia/importancia

Alta, pues pueden afectar la reputación del Proyecto si se identifica a éste como un foco importante de contaminación ambiental y, por ende, de impactos sociales en términos de salud.

Comportamiento histórico en el contexto

El CIESAS ya ha participado en la investigación de indicadores de contaminantes orgánicos persistentes en el Istmo mexicano. Se han hecho serias acusaciones en contra de PEMEX acerca de su contribución a índices de morbilidad por cáncer en niños.

8. *PROPIETARIOS DE NEGOCIOS*

Se refiere a propietarios de negocios a aquellas personas que son dueñas de negocios pequeños y medianos que se verán impactados positiva o negativamente con el Proyecto como: puestos de comida, talleres mecánicos, cervecerías, tiendas de autoservicio (p. ej. Oxxo), transporte público (p. ej. taxis y camiones). En términos económicos, se prevé un incremento en la afluencia, lo que favorecerá a los propietarios. Sin embargo, permanecen las preocupaciones ambientales en torno a la industria petroquímica.

Interés principal

Económico: por el latente crecimiento demográfico en la zona.

Preocupaciones

Ambiental: el alto nivel de contaminación atmosférica y de agua asociado con la industria petroquímica.

Fuente de poder/influencia/importancia

Bajo.

Comportamiento histórico en el contexto

No ha habido acciones al respecto hasta el momento.

9. OTRAS EMPRESAS EN EL ÁREA

Entrando al rubro de grandes empresas, se identificaron dos tipos: las no asociadas al giro petroquímico y la competencia.

9.1 NO ASOCIADAS AL GIRO PETROQUÍMICO

Interés principal

Económico, por la afluencia económica de la zona.

Preocupaciones

Sociales: por la obstrucción de vialidades y accesos por problemas en el Proyecto Etileno XXI y asuntos relacionados con seguridad industrial. Económica por la posibilidad de “fuga de mano de obra” hacia el Proyecto, pues los sueldos y salarios podrían ser más atractivos.

Fuente de poder/influencia/importancia

Medio, pues tienen el poder de afectar la imagen de Braskem si las acciones del Proyecto son perjudiciales para ellas.

Comportamiento histórico en el contexto

No se han registrado acciones al respecto hasta el momento.

9.2 COMPETENCIA

Alguna competencia identificada y sus principales productos:

- Petroquímica Pennwalt, Luperon (El Chapo): peróxidos y clorados orgánicos líquidos;
- Mexichem (Coatzacoalcos): monómero de vinilo, principal materia del PVC;
- Celanese (Coatzacoalcos): Acetato de vinilo; y Pemex (Pajaritos en Coatzacoalcos): etileno.

Interés principal: Económico.

Preocupaciones: Económico: por la “fuga” de mano de obra calificada.

Fuente de poder/influencia/importancia

Alto: Pueden divulgar malas prácticas en la industria o en la preparación del Proyecto tanto en materia ambiental o social.

Comportamiento histórico en el contexto

No se han presentado incidentes hasta el momento. Celanese evaluará si cerrará su planta en Coatzacoalcos, pues ha habido una considerable reducción de la demanda a nivel global. Esto podría crear más mano de obra disponible para el Proyecto Etileno XXI.

10. *CLIENTES*

Los intereses y preocupaciones de los clientes son, primordialmente, económicos.

Interés principal

Económico: por el precio competitivo al que se venderá el etileno.

Preocupaciones

Económica: crisis financieras o energéticas que deriven en el incremento sustancial de los derivados del petróleo

Fuente de poder/influencia/importancia

Variable: dependiendo del tamaño del cliente, es la influencia que tiene dentro del Proyecto.

Comportamiento histórico en el contexto

No se han presentado acciones por parte de los posibles clientes hasta el momento.

11. *PROVEEDORES*

Los intereses y preocupaciones de los proveedores son, primordialmente, económicos.

Interés principal

Económico.

Preocupaciones

Económica: crisis financieras o energéticas que deriven en el incremento sustancial de los derivados del petróleo.

Fuente de poder/influencia/importancia

Variable: dependiendo del tamaño del proveedor, es la influencia que tiene dentro del Proyecto.

Comportamiento histórico en el contexto

PEMEX, uno de sus principales proveedores, ha pactado un convenio de provisión de etano por 20 años. El precio del etano se mantendrá fijo por un período mínimo de 10 años.

12. *PRENSA*

Interés principal

Social y ambiental.

Preocupaciones

Social y ambiental.

Fuente de poder/influencia/importancia

Alto: pues cuenta con el poder de la manipulación y presentación de información.

Comportamiento histórico en el contexto

No ha habido acusaciones graves en contra de Braskem de ningún tipo, aunque la prensa sí ha difundido cuestiones negativas relacionadas con la contaminación por parte de Pemex.

13. ACCIONISTAS

Interés principal

Económico.

Preocupaciones

El mal desempeño social y ambiental puede tener grandes efectos reputacionales, mismos que pueden disminuir el precio de las acciones.

Fuente de poder/influencia/importancia

Alto: son los que encabezan las decisiones.

Comportamiento histórico en el contexto

Reuniones con el Presidente de la República Mexicana, con el Gobernador de Veracruz y con los Presidentes Municipales de Coatzacoalcos y Nanchital.

14. INSTITUCIONES FINANCIERAS

Interés principal

Desempeño de prácticas internacionales.

Preocupaciones

Impacto reputacional por mal manejo de temas ambientales y sociales en las operaciones y en la cadena de suministro de Braskem-Idesa.

Fuente de poder/influencia/importancia

Alto: grupo de instituciones liberando línea de crédito para el desarrollo del Proyecto.

Comportamiento histórico en el contexto

Hasta el momento, Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (Banobras, México), el Banco Nacional de Comercio Exterior (Bancomext, México), Nacional Financiera (Nafinsa, México), Export-Import Bank of the United States (US Eximbank, Estados Unidos), SACE (SACE, Italia), el Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES, Brasil) son las instituciones financieras que se han presentado como principales participantes en el financiamiento. También se ha mencionado que se ha tenido contacto con la Corporación Financiera Internacional y el Banco Interamericano de Desarrollo.

15. *PLANTILLA LABORAL*

Interés principal

Económico.

Preocupaciones

Económico: que el ambiente laboral sea competitivo.

Social: que el ambiente laboral no implique graves afectaciones para la salud de los trabajadores.

Fuente de poder/influencia/importancia

Alto: pues serán la fuerza laboral y tendrán el respaldo de algún sindicato.

Comportamiento histórico en el contexto

Se han reportado graves problemas de salud de trabajadores de PEMEX. Debido a que es la misma industria, el Proyecto Etileno XXI puede tener los mismos problemas.

ANÁLISIS DE GRUPOS DE INTERÉS

Una vez que se han identificado los principales intereses y preocupaciones de cada grupo de interés, dichos elementos se esquematizaron en las Figuras 1 y 2, disponibles como anexos.

Estas figuras presentan un mapa dividido en diversas secciones. Cada sección transversal dentro del mapa corresponde a cada grupo de interés identificado. Además, el mapa se encuentra dividido en tres secciones radiales, mismas que representan los aspectos económico, ambiental y social. Esta combinación de cortes permite que cada diferente grupo de interés pueda tener sus preocupaciones e intereses esquematizados dependiendo de su tipo (económico, ambiental o social).

Es importante notar que los grupos de interés identificados fácilmente se pueden agrupar de acuerdo al rubro principal al que pertenezcan. Algunos de estos grupos tendrán más de un grupo de interés, como el caso de las comunidades. El grupo de las “comunidades aledañas” tiene 5 grupos de interés identificados. Esta diferenciación es muy útil cuando se requieren identificar intereses y preocupaciones particulares de cada grupo. Sin embargo, desde una perspectiva de análisis general se han mapeado los intereses y preocupaciones de los grupos a nivel global, pues la idea es tener un panorama generalizado de qué le interesa y qué le preocupa a los diferentes grupos de interés.

Ambas Figuras (1 y 2) pueden analizarse individual o conjuntamente para detectar, de manera preliminar, las áreas de principal interés y/o preocupación para cada grupo de interés. Se requerirá de un nivel más detallado de análisis para comprender las fuentes de dichos intereses y preocupaciones, mismo que se proveerá en esta sección a partir del anexo de la Figura 3. A continuación se procederá a describir a detalle a los grupos de interés que se consideran más relevantes con la intención de que en un ejercicio individual, personal de Braskem-Idesa, no sólo pueda hacerlo con los demás, sino que se vea en la facilidad de identificar y mapear los intereses y preocupaciones de éstos o más grupos de interés a lo largo del ciclo de vida del Proyecto. Es importante considerar que los intereses, preocupaciones y niveles de ingerencia de cada grupo de interés son dinámicos en el tiempo y, por consiguiente, es muy recomendable que el mapeo de los mismos también lo sea.

Analizando, a “*grosso modo*”, los principales intereses de los grupos de interés identificados (Figura 1) es fácilmente detectable que la mayoría de los intereses se orientan al centro del mapa. Esto quiere decir que la mayoría de los grupos demuestran cierto interés económico en el Proyecto. En algunos casos, como el de las ONGs, líderes religiosos, institutos de investigación y prensa; los intereses se orientan más al aspecto ambiental o social. En algunos casos, éstos intereses se orientan al Proyecto en particular como el caso del gobierno y en otros casos, se trata de intereses no relacionados con el Proyecto, como el caso de las ONGs o de los líderes religiosos, pues en el momento en que este ejercicio se llevó a cabo el Proyecto se mantuvo como confidencial. En cualquiera de los dos casos, este mapa muestra en donde se centran los intereses principales dependiendo del giro u ocupación de cada grupo de interés. Estos intereses

pueden ser extrapolados al contexto general del Proyecto, pues la ocupación de cada uno de ellos no se detendrá; por el contrario, se acentuará en la mayoría de los casos. Dado que los principales intereses de los grupos de interés son económicos, se infiere que el Proyecto creará muchas expectativas en este sentido. Adicionalmente, ya se ha anunciado oficialmente en medios impresos que el Proyecto generará “850 empleos directos; 1,300 empleos indirectos y 6,000 durante la construcción”¹. En la sección principal de este documento se presentan los principales intereses de cada grupo de interés seguido de una breve explicación del fundamento de dicho interés. Por ejemplo, la razón principal por la que el gobierno estatal tiene intereses económicos sobre el Proyecto es por la fuente de empleos que representa y su potencial de recaudación de impuestos estatales.

Cuando se analizan cuáles son las principales preocupaciones de los grupos de interés (Figura 2), se detecta que las preocupaciones se alejan del centro del mapa con respecto de los intereses. Esto significa que las preocupaciones tienen tintes ambientales y sociales, de lo que se puede inferir que la mayoría de los grupos de interés desean que el Proyecto se lleve a cabo por el potencial económico que puede disparar. Sin embargo, los riesgos de impactos ambientales y sociales que el Proyecto acarrea están muy presentes dentro de los grupos de interés. En el caso de las comunidades locales y sociedad en general, se identifican importantes preocupaciones ambientales y sociales relacionadas, primordialmente, con temas de salud.

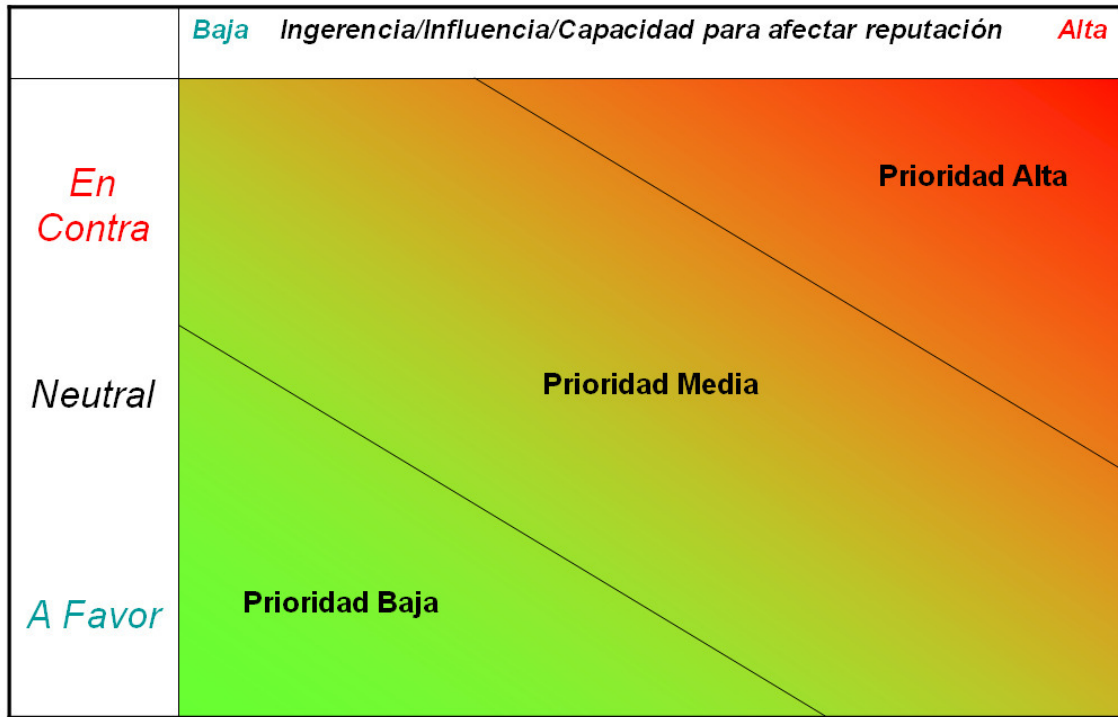
Por otro lado, las preocupaciones de los accionistas y de las instituciones financieras aunque se expresan en términos ambientales y sociales, también tienen un tinte económico. De manera que estos grupos de interés expresan su preocupación por los impactos ambientales o sociales que el Proyecto pueda generar por sus repercusiones reputacionales. Lo mismo ocurre con el gobierno. Los grupos de interés que muestran preocupaciones económicas se derivan de la posibilidad de que el Proyecto no cumpla con las expectativas laborales o de rentabilidad que un proyecto de tal magnitud supone. De cualquier manera, es muy interesante identificar que los intereses y las preocupaciones de los diferentes grupos toman ángulos diferentes, pues aunque mayoría se ve interesada en el potencial económico, igualmente pueden identificar que el grueso de las preocupaciones se orienta a los impactos ambientales y/o sociales del Proyecto o de un proyecto de este tipo y tamaño.

Como tercer punto de análisis de los grupos de interés, a continuación se presentará un estudio detallado de cada uno de éstos grupos con sus características que lo hacen particularmente interesante en términos de su ingerencia para el Proyecto o de su capacidad para afectar la reputación del mismo.

La Figura 3 presenta dos ejes que permiten ubicar a los diferentes grupos de interés en un mapa de priorización. El eje horizontal cuestiona la capacidad que tiene el grupo en cuestión para influir en el Proyecto o afectar su reputación. Los valores se ubican de bajo a alto de izquierda a derecha. Igualmente, el eje vertical cuestiona la posición de ese grupo en particular con respecto del Proyecto y los valores son: a favor del Proyecto,

¹ Diario del Istmo, 01 de Marzo 2001, Coatzacoalcos, Veracruz (Primera Plana).

posición neutra o en contra de su ejecución. El cruce de ambos ejes proporcionará el nivel de prioridad que ese grupo representa para el Proyecto. Por ejemplo, si un grupo tiene alta capacidad de influencia y se pronuncia en contra del Proyecto, entonces ese grupo representa un riesgo para el Proyecto y en este sentido, una estrategia de relacionamiento con ese grupo es más significativa que con un grupo de “prioridad baja”.



A continuación se presentará un análisis detallado de cada uno de los grupos de interés ubicados en el mapa de priorización empezando por los identificados como de prioridad alta. Posteriormente, se presentarán los de prioridad media y, finalmente, los de prioridad baja.

PRIORIDAD ALTA

En esta sección, se describirán las consideraciones analizadas que ubican a cada grupo de interés dentro de una priorización alta.

ORGANIZACIONES SINDICALES EN CONTRA DEL PROYECTO

La Alianza Nacional Petrolera (ANP) y el Movimiento Nacional Petrolero (MNP) se han pronunciado en contra del Proyecto. El argumento en el cual basan su postura es que se está sacrificando eficiencia de los complejos Pajaritos y Morelos a costa de construir una planta petroquímica que, a final de cuentas, incurrirá en despidos de aproximadamente 800 trabajadores. Estas organizaciones han sido identificadas como las más altas en términos de contrariedad al Proyecto, pues lo han demostrado explícitamente.

La ANP aglutina a la disidencia del Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana (STPRM) y se han pronunciado en contra de la forma de operar de PEMEX, apuntando que hay altos índices de corrupción en la paraestatal. Dado que el Proyecto es una alianza entre PEMEX y Braskem-Idesa, es probable que éste sea visto como un foco de corrupción masivo lo que, sin duda, afectaría la reputación del Proyecto. El MNP se ha visto envuelto en acusaciones en contra del STPRM con respecto de supuestas desviaciones de recursos públicos.

Adicionalmente, desde la perspectiva de éstas organizaciones el Proyecto representa una “privatización” de un recurso público nacional. Sus preocupaciones principales recaen en el despido de los trabajadores de las plantas a sacrificarse de los complejos Pajaritos y Morelos, pues aseguran que las plantas productoras de etileno están siendo subutilizadas de manera deliberada para justificar que el Proyecto es necesario, cuando en realidad –aseguran- no es cierto. Es importante que el Promovente tenga en consideración este factor, pues dichos trabajadores se pueden pronunciar en contra del Proyecto de manera importante en términos económicos. A manera de sugerencia, se recomienda considerar a los trabajadores de los complejos mencionados para ser tomados en cuenta de manera prioritaria en las contrataciones locales.

ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES DE ALCANCE LOCAL Y NACIONAL

Algunas ONGs locales pertenecen a la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales (ANAA). Esta asamblea es de alcance nacional, pero diversas ONGs del estado de Veracruz ya se han asociado. La Asamblea ha tenido frecuentes participaciones a nivel nacional en forma de foros y reuniones. Los temas que se tratan en esta asamblea son primordialmente ambientales y de salud.

Con respecto a la actividad petroquímica del país, ha habido importantes señalamientos acerca del nocivo efecto que tienen las actividades petroquímicas de Coatzacoalcos y Minatitlán en los habitantes de la zona. Se ha acusado a la industria petroquímica de esta región de convertir “el agua y el aire en vehículos de la muerte”. El trasfondo de esta acusación tiene implicaciones sociales de gran importancia pues este tipo de actividad ya está siendo abiertamente relacionado con fatalidades.

Cuando el Proyecto sea tema de interés público, acusaciones como ésta toman especial relevancia pues se trata de un efecto de descontento y preocupación acumulados. Las ONGs, generalmente, son percibidas como defensores ambientales. Estar en contra de los principios de las ONGs, en un proyecto de esta magnitud, puede ser riesgoso; pues se entablaría una riña interminable de partes interesadas.

Es importante mencionar que, generalmente, las ONGs pequeñas reciben apoyo de ONGs de alcance internacional que soporten su causa. Tal es el caso de la Asociación de Productores Ecologistas Tatexco (APETAC), que recibe apoyo del grupo internacional Global Community Monitor (GCM) para llevar a cabo estudios de contaminación de aire en las zonas aledañas a la industria petroquímica de Coatzacoalcos. En 2007, ambas ONGs realizaron un estudio en Mundo Nuevo y los índices de contaminación se

reportaron de sobrepasar los estándares internacionales (no se especifican qué estándares ni el grado en que se sobrepasan).

Las ONGs, por su giro, se han catalogado como poderosos contendientes para proyectos petroquímicos. Su posición de “defensoras del medio ambiente” las cataloga como inmediatos opositores, aunque no se han pronunciado expresamente en contra del Proyecto en cuestión hasta la fecha. Difícilmente se logrará que se pronuncien a favor del Proyecto, es por eso que es importante mantenerlas informadas. Así se tratará de evitar un abierto pronunciamiento en contra del mismo.

INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN

Al igual que las ONGs, los institutos de investigación pueden ser poderosos contendientes, sobre todo si su ramo principal de investigación está orientado a impactos ambientales y sociales. La industria petroquímica ha sido catalogada como una fuente importante de enfermedades como el cáncer, sobre todo en la región del sureste de Veracruz.

Es probable que los institutos de investigación enfocados a estudios ambientales tengan presupuesto asignado específico para identificar focos de contaminación en la zona en donde trabajen. Sus resultados son usados para presionar a las autoridades para que éstas, a su vez, presionen a los causantes de contaminación a reducir su impacto. En este proceso, el causante de los impactos ve su reputación afectada lo que deriva en pérdidas económicas.

Los institutos de investigación identificados (el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, el Instituto de Ecología y el Consejo Veracruzano de Ciencia y Tecnología) no se han pronunciado expresamente en contra del Proyecto. Sin embargo, se espera que, por el previo trabajo del CIESAS en Coatzacoalcos –que muestra que las actividades de PEMEX están relacionadas con índices de mortalidad infantil por cáncer- las instituciones de investigación jueguen un papel clave con respecto de la difusión del desempeño ambiental del Proyecto.

Todavía no hay un pronunciamiento en contra, pero se espera que así sea; especialmente por el giro del Proyecto.

COMPETENCIA

Se asume que los competidores directos del Proyecto están en contra de que éste se lleve a cabo, primordialmente por razones económicas, entre la que destaca la posibilidad de “fuga de mano de obra” calificada a emplearse por el Proyecto. Se advierte que los competidores directos buscarán áreas de oportunidad del Proyecto para exponer, de manera pública, sus puntos débiles con el fin de debilitar su imagen.

Se han catalogado como de alto poder de influencia particularmente porque, generalmente, se trata de empresas de igual tamaño que pueden tener influencia en los medios locales y nacionales. De esta manera, las declaraciones que pudiera haber de los

directivos de dichas empresas suelen tener un peso relativamente especial frente a la opinión pública.

ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES DE ALCANCE INTERNACIONAL

Al igual que las ONGs de talla local o nacional, las ONGs de mayor tamaño en términos de alcance tienen nichos de investigación muy particulares. Después del incidente de British Petroleum (BP) en el Golfo de México, las ONGs internacionales tienen la obligación moral de vigilar, muy de cerca, las actividades de las grandes empresas petroquímicas alrededor del mundo. Esto ha obligado a las empresas de este giro a fortalecer sus programas de responsabilidad social y de protección y conservación ambiental.

Aunque no ha habido, hasta la fecha, una opinión expresa en contra del Proyecto. Se anticipa que las ONGs de talla internacional, más que pronunciarse en contra, esperan un desempeño ambiental y social extraordinario. Algunas ONGs internacionales se caracterizan por tener un rol activista muy pronunciado, como el caso de Greenpeace. En Noviembre de 2010, activistas de Greenpeace “asaltaron” una plataforma de PEMEX en protesta a la explotación de petróleo, principal causante de las emisiones de CO₂ responsables del incrementar el efecto invernadero. Esto demuestra la activa participación de algunas ONGs en contra de actividades causantes de cambio climático.

Otra de las ONGs identificadas es la Red Internacional de la Eliminación de Contaminantes Orgánicos Persistentes (IPEN por sus siglas en inglés). Esta organización, junto con el CIESAS, ha determinado la existencia de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) en la región de Coatzacoalcos y la atribuyen a la industria petroquímica.

Establecer actividades de relacionamiento con este tipo de organizaciones será fundamental para evitar fuertes golpes reputacionales por parte del Proyecto.

PRIORIDAD MEDIA

Para su análisis, los grupos de interés de prioridad media se dividen en dos rubros: los de influencia alta y los de influencia media.

LOS DE INFLUENCIA ALTA

En este rubro existen la mayoría de los grupos de interés identificados, la mayoría se encuentra a favor de que el Proyecto se realice. Por la naturaleza de éstos grupos de interés, es difícil que se tornen en contra del Proyecto en algún momento dado. Sin embargo, para que exista una aseveración de esto es necesario mantener una buena relación con los mismos. Los grupos de interés dentro de este rubro se enlistan y describen a continuación.

AGENTES Y SUBAGENTES MUNICIPALES

Los agentes y subagentes municipales se han catalogado como grupos a favor del Proyecto, pues su actual condición económica los obliga a buscar una posición social más favorable con respecto de sus estándares de vida. Su ingerencia en el Proyecto ha sido clasificada como media, pues los agentes y subagentes son los representantes de las comunidades en donde se desempeñan y la gente confía en ellos para resolver problemas de tipo político. Es por eso que, en algún momento dado los agentes y subagentes pueden manifestarse en caso de que las condiciones en las que el Proyecto se desarrollará y sus impactos sean perjudiciales para las comunidades aledañas.

PRENSA

La prensa es un elemento clave en el desarrollo del Proyecto dado que es la encargada de difundir información al respecto. No se ha presentado una postura favorable o negativa en torno al proyecto, pero su grado de afectación en su reputación es alto. En el mismo sentido, el Promoviente se tiene que asegurar de cuidar su desempeño ambiental y social, pues la prensa y los medios se encuentran al acecho de notas interesantes que disparen puntos de opinión. Dado que el Proyecto está generando mucha expectativa en términos económicos y ser un proyecto con alto riesgo de impacto social y ambiental por su tamaño y tipo, es muy probable que la prensa esté pendiente de los acontecimientos alrededor del mismo.

Se recomienda que la relación con la prensa sea cordial, pues el mal manejo de la relación con ella puede derivar en una mala imagen como resultado de difusión de información desfavorable.

ORGANIZACIONES SINDICALES

Las organizaciones sindicales se consideran de vital importancia para el desempeño del Proyecto.

Con aproximadamente 17,000 agremiados, el Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana (STPRM) de la sección 11, que tiene su sede en Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río es el más poderoso del país. Hasta el momento, el STPRM se ha pronunciado a favor del Proyecto y han declarado que no tendrán participación alguna en su desarrollo propiamente. En cambio, han declarado que esperan tener participación activa en las obras de mantenimiento que se darán a las plantas de PEMEX encargadas de suministrar de la materia prima al Proyecto por los próximos 20 años. Esto implica que el STPRM estará involucrado de manera indirecta con el desarrollo del Proyecto. Lo que hace al STPRM un grupo de interés particularmente especial es que el Secretario General desempeña el cargo de Presidente Municipal de Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río. Hasta diciembre de 2012, Alfredo Yuen desempeñará ambos cargos. De esta manera, se espera que, tanto el STPRM como la presidencia municipal, busquen alinear sus intereses con los del Proyecto y así, buscar una relación ganar-ganar-ganar. Es por eso que es altamente recomendable que el Promoviente mantenga un especial cuidado en la relación con el líder sindical de la Sección 11 del STPRM, Ramón Hernández Toledo.

Además del sindicato mencionado anteriormente, existen intereses de otros sindicatos que no hay que perder de vista. La Confederación de Trabajadores de México (CTM), la Confederación de Obreros y Campesinos (CROC), la Confederación Regional Obrera Mexicana (CROM), la Federación Auténtica de Trabajadores de Veracruz (FATEV), el Frente Nacional Petrolero (FNP) y la Coalición Nacional de Trabajadores Petroleros (CNTP); esperan tener una activa participación en las obras de preparación y construcción del Proyecto. Es importante no perder de vista a estos sindicatos, pues se han pronunciado en contra de que el Proyecto contrate fuerza laboral foránea. Habiendo tanta mano de obra local disponible, el Proyecto ha generado expectativas laborales importantes. Dado el poder de convocatoria que tienen éstas organizaciones, es recomendable mantener una estrecha y buena relación pues es probable que, de no cumplirse algunas de sus expectativas, puedan movilizar grandes cantidades de gente para manifestarse en contra del Proyecto.

GOBIERNOS FEDERAL, ESTATAL Y MUNICIPAL

Los intereses de los gobiernos federal, estatal y municipal se centran en el desarrollo en el potencial económico del Proyecto. El Proyecto Etileno XXI es la continuación del Proyecto Fénix, que tuvo sus inicios durante el período presidencial de Vicente Fox (2000-2006). El Proyecto Fénix no pudo ser concretado por la falta de acuerdos mercantiles en torno al precio al que el etano sería vendido por PEMEX. Durante el período del presidente Felipe Calderón (2006-2012), el Proyecto Fénix fue renombrado como Proyecto Etileno XXI. De esta manera, es muy claro que, a nivel federal, los intereses políticos en el Proyecto son altos. Los presidentes de México y Brasil han sostenido reuniones para hablar acerca del Proyecto, lo que lo coloca en un nivel alto de prioridad a nivel federal.

El gobierno estatal se ha pronunciado a favor del Proyecto. Desde el período del exgobernador Fidel Herrera (2004-2010), el Proyecto recibió el cobijo del gobierno estatal. El actual gobierno, representado por Javier Duarte de Ochoa (2010-2016), ha mostrado el mismo interés y respaldo para con el Proyecto. Dado que el gobierno estatal representa la sede del Proyecto, se considera que su capacidad para influirlo es importante.

Los gobiernos municipales, especialmente el de Coatzacoalcos y Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, también han pronunciado su respaldo total para el Proyecto. Aunque hubo pequeñas rencillas entre los presidentes municipales de ambas entidades con respecto del municipio que alojará al Proyecto, estas diferencias han quedado resueltas, pues los intereses económicos, a través de la creación de empleos y del potencial de recaudación de impuestos, son muy altos. Las dependencias municipales del gobierno estatal son autoridades que pueden promover o aletargar el desarrollo del Proyecto a través de la concesión de permisos y licencias de competencia municipal, como el permiso de uso de suelo y de construcción.

ACCIONISTAS E INSTITUCIONES FINANCIERAS

Hasta el momento, no ha habido comentarios por parte de los accionistas o de las instituciones financieras participantes. Como proveedores del capital financiero para arrancar el Proyecto, los accionistas y las instituciones financieras tienen la mayor capacidad para influir en el desarrollo del Proyecto. Sin embargo, no representan un grupo prioritario en términos de influencia negativa, pues estos grupos están totalmente a favor de que el Proyecto se lleve a cabo. Por esta razón, están ubicados en una zona muy amigable de la Figura 3: influencia alta y posición a favor.

PLANTILLA LABORAL

En el momento en que el Proyecto arranque sus etapas de preparación, de construcción y de operación la plantilla laboral será de extrema importancia. Por un lado, aunque se asume que la plantilla laboral se pronuncia a favor de Proyecto, la formación de sindicatos puede representar un riesgo mientras se establecen las condiciones laborales de los agremiados. Es importante estudiar el (los) sindicato (s) a los que la plantilla laboral se afiliará(n) y, en este sentido, establecer las relaciones adecuadas.

Dados los intereses que otros grupos de interés han expresado, se recomienda contratar personal local en la medida de lo posible.

CLIENTES Y PROVEEDORES

Se asume que los clientes y proveedores están a favor de la ejecución del Proyecto, pero su nivel de ingerencia baja con respecto de los grupos anteriores. La preocupación más importante de los clientes y proveedores gira en torno al precio de los derivados del petróleo. Aunque PEMEX proveerá al Proyecto de etano a un precio fijo indeterminado por los próximos 10 años, las variaciones del precio del petróleo a nivel mundial podrían influir positiva o negativamente en los precios de otras materias primas o productos para los proveedores y clientes, mismos que pueden afectar las relaciones comerciales.

Es importante diseñar esquemas de relacionamiento con los clientes y proveedores más importantes, pues es posible que ellos puedan determinar el desarrollo del Proyecto dependiendo de su capacidad de compra o venta.

LOS DE INFLUENCIA MEDIA

Los grupos de interés de influencia media son aquellos cuya influencia para el Proyecto es más bien media y su posición con respecto del mismo es neutral o a favor. En este rubro se han identificado los siguientes:

LÍDERES RELIGIOSOS

Aunque los líderes religiosos no se han pronunciado a favor o en contra del Proyecto, se puede inferir, por la postura de los grupos defensores de intereses sociales; que su posición, aunque neutral, se inclina más a estar en contra que a favor. Esto por la gravedad de los impactos sociales que el Proyecto pudiera llegar a tener. El perfil de los líderes religiosos los ubica como protectores y, en algunos casos como representantes de

la sociedad y de sus intereses, por lo que su consideración como posibles movilizadores de masas no debería de ser descartada.

SOCIEDAD EN GENERAL Y HABITANTES DE COMUNIDADES ALEDAÑAS

Con respecto de la sociedad en general, se han identificado diversas opiniones. La mayoría “a favor” por el potencial económico del Proyecto y algunas “en contra” por el tipo de impactos ambientales y sociales asociados con el giro. De esta manera, la sociedad ha sido catalogada como en posición neutral. Cabe destacar que una buena relación con ella es de primordial importancia para que no se mueva a una posición “en contra” del Proyecto. Un grupo masivo de gente protestando en contra del Proyecto podría ser muy poco deseable, pues la afectación a la reputación puede tener grandes repercusiones económicas.

Los habitantes de Mundo Nuevo han presentado serias inconformidades en torno al desarrollo industrial petroquímico de la zona. Se tiene una fuerte percepción de que PEMEX es la principal causante de las afectaciones a la salud. Además, la comunidad de Mundo Nuevo sufre de una condición particular con respecto de uso de suelo pues, en realidad, sus habitantes no tienen títulos de propiedad, sino derechos de posesión otorgados por el dueño de las tierras: PEMEX.

EMPRESAS NO ASOCIADAS AL GIRO PETROQUÍMICO

Las empresas no asociadas al giro petroquímico tienen posan principal preocupación en la posibilidad que el Proyecto representa para la “fuga de mano de obra”. Dado que el Proyecto está generando expectativas laborales altas, las posibilidades de fuga de personal de algunas empresas al Proyecto podrían ser altas. En este sentido, algunas empresas no asociadas al giro petroquímico pueden buscar justificaciones ambientales o sociales para afectar la reputación del Proyecto buscando que su personal no busque nuevas oportunidades.

TRABAJADORES EVENTUALES Y DESEMPLEADOS

Dada la situación económica de los trabajadores eventuales y desempleados, se puede inferir que ellos estarán a favor del Proyecto. Actualmente, se identifican como con una influencia baja en promedio pues no ha habido pronunciamientos en contra. Sin embargo, es importante no perder de vista que dadas las expectativas laborales del Proyecto los trabajadores eventuales y desempleados pueden estar afiliados a los diferentes sindicatos mencionados en la sección previa. Por esta razón, los trabajadores eventuales y desempleados, siempre y cuando no pertenezcan a un sindicato activo, están catalogados como de menor importancia que los sindicatos *per sé*.

PRIORIDAD BAJA

Los grupos de interés de prioridad baja son aquellos que han sido identificados a favor del Proyecto y con posición neutral en torno al mismo. Hasta el momento, los grupos de interés identificados en este rubro son:

- Jubilados
- Empleados actuales de la industria petroquímica
- Amas de casa
- Universidades
- Propietarios de negocios

En general, estos cinco grupos de interés se muestran a favor del Proyecto por su potencial económico. Aunque las amas de casa y jubilados mostraron preocupación relevante con respecto del potencial contaminante de la industria petroquímica, en general, se muestran más motivados por la prospectiva derrama económica que el Proyecto disparará. En este sentido, se pueden tornar en contra si el Proyecto no cumple con sus expectativas económicas y, por el contrario, sus impactos ambientales y sociales se tornan evidentes.

ANEXOS

Figura 1
Grupos de interés: principales intereses

Principales intereses

Figura
1

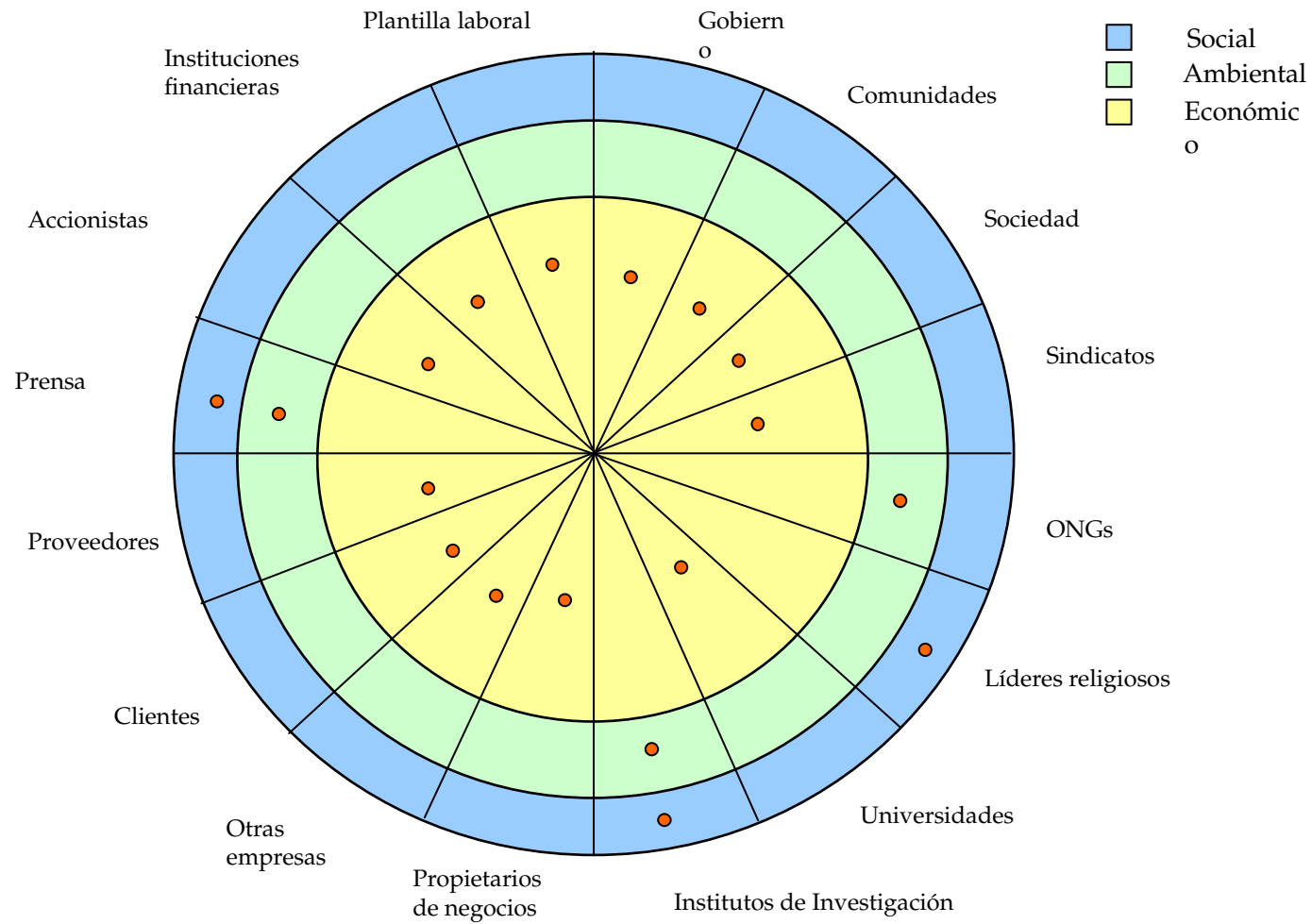


Figura 2
Grupos de interés: principales preocupaciones

Principales preocupaciones

Figura
2

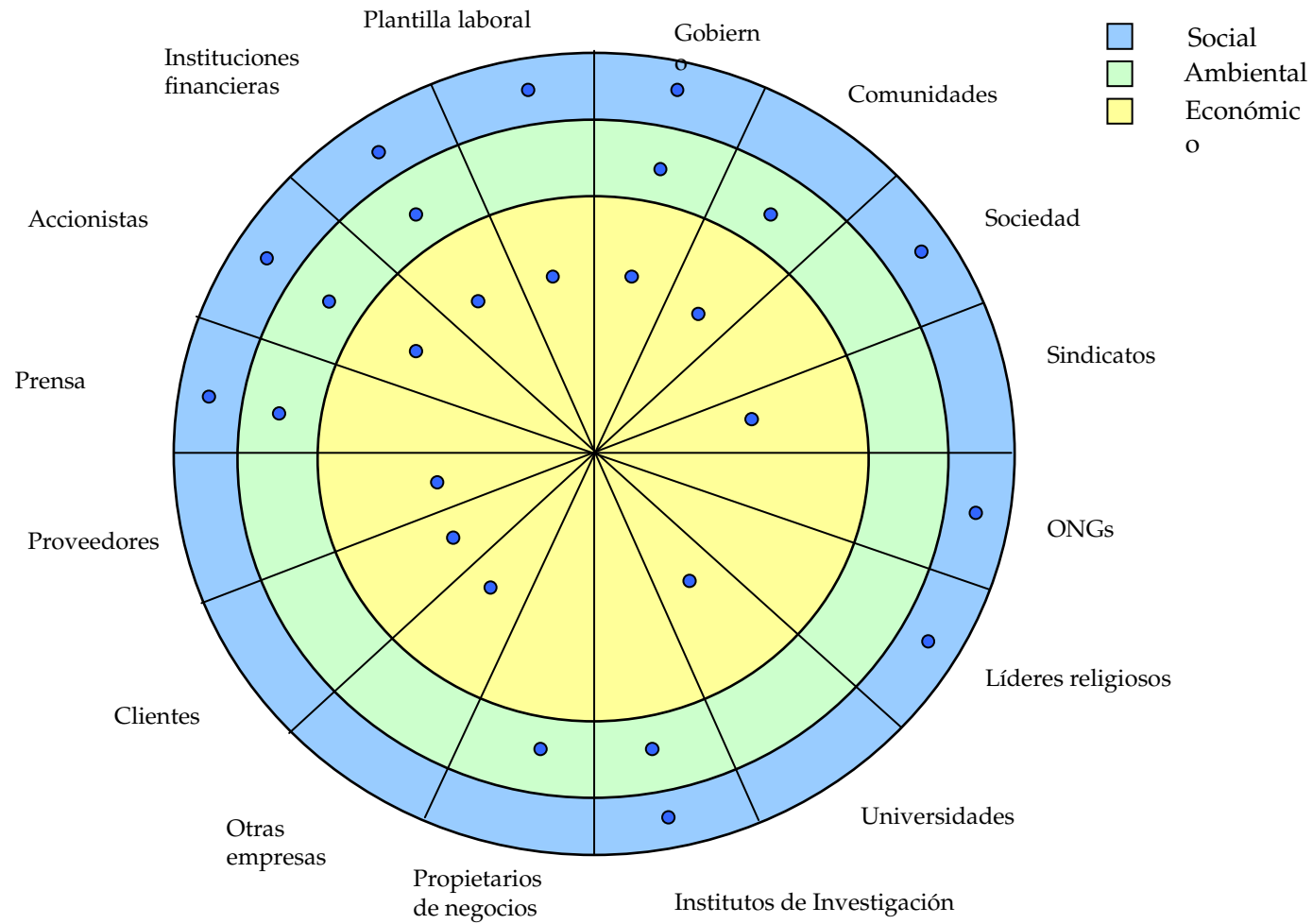
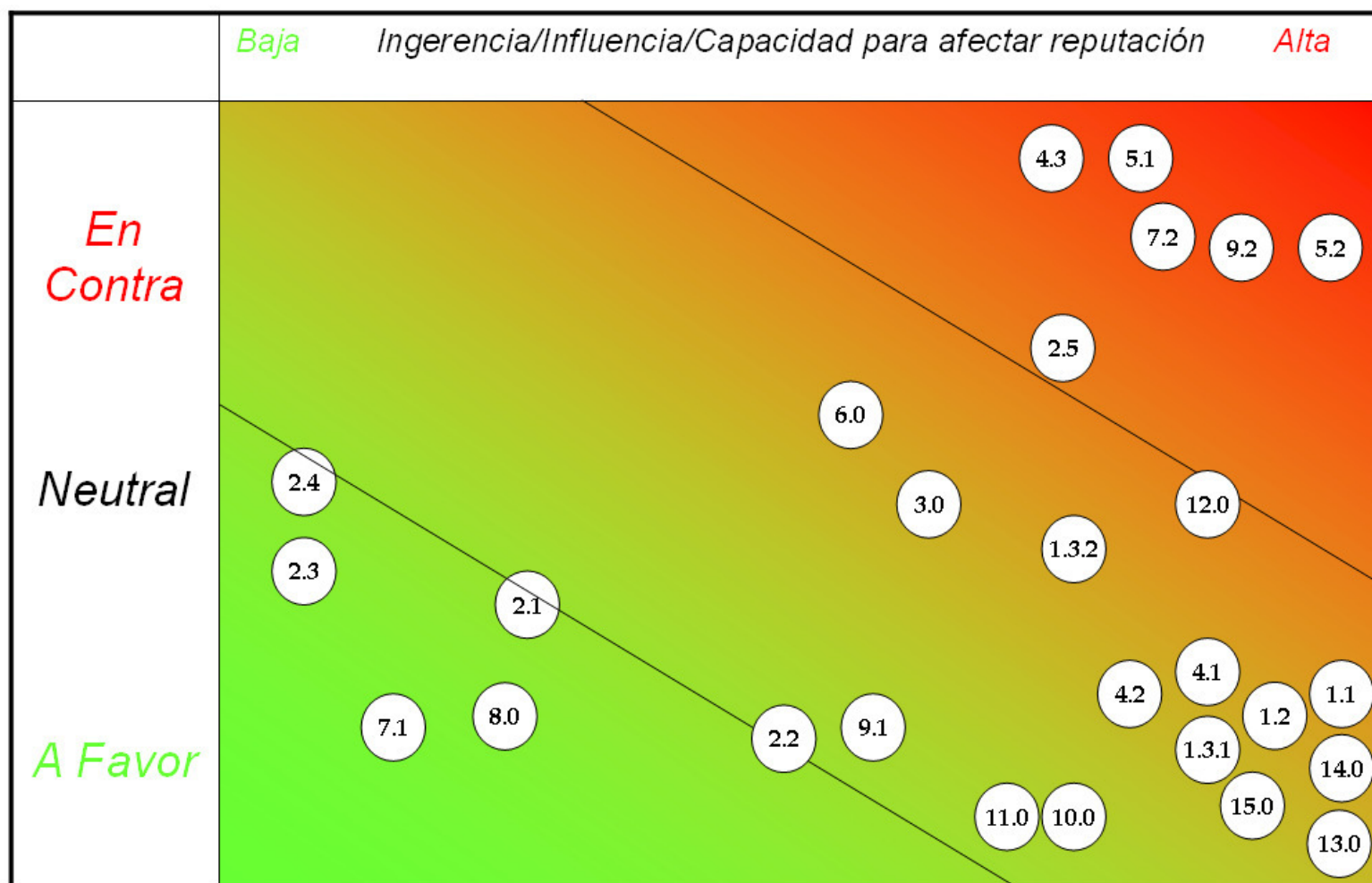


Figura 3
Grupos de interés: mapeo de prioridades

Mapeo de importancia

Figura 3



ANEXO 5.6

ESTUDIO DE GEOTECNIA



ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT

MAZATLÁN 96 COL CONDESA,

MÉXICO, D. F. MÉXICO 06140

(52 55) 5211 0090

SOIL STUDIES

REPORT No. 1

ATTACHED DOCUMENTS:

EXHIBIT 1 – EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01-0 1 INFORME
EXHIBIT 2 – EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01-0 2 TABLAS
EXHIBIT 3 – EXXI-CNO-00-00-GE-GGD-01-0 1 FIGURAS
EXHIBIT 4 – EXXI-CNO-00-00-GE-GGD-01-0 2 PLANOS
EXHIBIT 5 – EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01-0 3 FOTO GEOLOGICO
EXHIBIT 6 – EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01-0 4 FOTO GEOFISICO
EXHIBIT 7 – EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01-0 5 MEMORIA SISMICO
EXHIBIT 8 – EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01-0 6 MEMORIA CROSS-HOLE
EXHIBIT 9 – EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01-0 7 TOMOGRAFIAS
EXHIBIT 10 – EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01-0 8 FOTO GEOTECNICO
EXHIBIT 11 – EXXI-CNO-00-00-GE-GGL-01-0 1 LABORATORIO

REFERENCE DOCUMENTS:

						PROJECT:	ETILENO XXI PROJECT		
						COMPANY:	 		
						PREPARED BY:	 Ingeniería Geotécnica		
						COORDINATION:			
A	31/03/11	REPORT No. 1	J. J. C.	J. J. C.	J. J. C.	SCALE	DOCUMENT No: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	PAGE	REV
REV	DATE	DESCRIPTION	PREP	CKD	APPRD/ AUTH	NONE	FILENAME: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01-0	1 of 70	0

The present drawing or document is property of BRASKEM-IDES, SAPI and shall not, under any circumstances, be totally o partially, directly or indirectly, transferred, reproduced, copied, disclosed or used, without its prior written consent, for any purpose and in any way other than that for which it is specifically furnished or outside the extent of the agreed upon right of use.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	2 of 70

Contenido

	Página
1. INTRODUCCION	4
1.1 Antecedentes	4
1.2 Propósito y Alcances	4
1.3 Información Consultada	5
2. GEOLOGIA	7
2.1 Metodología de Trabajo	7
2.2 Marco Físico del Área de Estudio	9
2.3 Marco Geológico Regional	12
2.4 Geología del Área del Proyecto Etileno XXI	16
2.4.1 Formación Paraje Solo (TPs)	19
2.4.2 Formación Cedral (TC)	21
2.4.2.1 Miembro Inferior Arenoso (TCi)	22
2.4.2.2 Miembro Superior Limo Arenoso (TCs)	23
2.4.2.3 Aluvión (QAI)	24
3. GEOFISICA	25
3.1 Estudio Geosísmico	25
3.1.1 Trabajo de Campo	26
3.1.2 Procesamiento e Interpretación Geosismica	29
3.1.3 Zonificación Geosismica	32
3.2 Ensayos Cross-Hole	35
3.2.1 Trabajos de Campo	36
3.2.2 Procesamiento de la Información	39
3.3 Ensayos de Tomografía de Resistividad Eléctrica (TRE)	45
3.3.1 Trabajos de Campo	46
3.3.2 Procesamiento de la Información	48
4. GEOTECNIA	50
4.1 Investigaciones Realizadas	50
4.1.1 Sondeos de Exploración Directa	50
4.1.2 Trabajos de Laboratorio	52
4.2 Condiciones Geotécnicas del Terreno	54
4.2.1 Zonificación Geotécnica	54
4.2.1.1 Zona Baja	54

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	3 of 70

4.2.1.2 Zona de Transición	55
4.2.1.3 Zona de Lomas	55
4.2.2 Definición de las Unidades Geotécnicas	55
4.2.3 Propiedades y Condiciones de Cada Unidad	56
5. CONCLUSIONES	61
5.1 Aspectos Geológicos	61
5.2 Aspectos Geofísicos	62
5.2.1 Zonificación Geosísmica	62
5.2.2 Zonificación Sísmica con Cross-Hole	64
5.2.3 Zonificación de Resistividad	64
5.3 Aspectos Geotécnicos	65
5.3.1 Zonificación Geotecnia	65
5.3.2 Singularidades de los Suelos y Rocas	66
5.3.3 Movimiento de Tierras	67
5.3.4 Cimentaciones	68
5.3.4.1 Cimentaciones Superficiales	68
5.3.4.2 Cimentaciones Profundas	69
6. REFERENCIAS	70

TABLAS

FIGURAS

Apéndice	A2.1	Reporte Fotográfico Geológico
Apéndice	A3.1	Reporte Fotográfico Geofísico
Apéndice	A3.2	Memoria de Cálculo Procesamiento Sísmico
Apéndice	A3.3	Memoria de Cálculo Procesamiento Cross-Hole
Apéndice	A3.4	Memoria de Cálculo Procesamiento Tomografías
Apéndice	A4.1	Reporte Fotográfico Geotécnico
Apéndice	A4.2	Ensayes de Laboratorio

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	4 of 70

1. INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

El consorcio ODEBRECHT-BRASKEM-IDESA solicitó a Geovisa, S.A. de C.V., efectuar el reconocimiento geológico y geotécnico para el proyecto del Complejo Petroquímico denominado "Etileno XXI"; en el municipio de Coatzacoalcos, Veracruz, el cual consta de una planta de craqueo térmico de etano con capacidad de producción de un millón de toneladas al año de etileno y de tres plantas de polietilenos (dos PEAD y una PEBD) con capacidades compatibles con la del craqueo.

El predio en estudio comprende una superficie total aproximada de 250 Ha y se encuentra 5 km al sur de la Planta de Pajaritos y a 2 km de la Planta de la Cangrejera, que son otros Complejos Petroquímicos de PEMEX, en el Municipio de Coatzacoalcos (Fig. 1.1). El acceso al sitio se ubica frente a las instalaciones de la Cangrejera, en el km 10 de la carretera Coatzacoalcos – Villahermosa.

Según el arreglo preliminar de las instalaciones que se muestra en la Plano 1.1, el complejo ocupará una área aproximada de 160 Ha, concentrándose la mayor parte de las estructuras importantes en la fracción centro-norte.

1.2 Propósito y Alcance

El propósito del estudio en esta primera fase es presentar los resultados generales del reconocimiento geológico, la exploración geofísica y la exploración geotécnica, para la caracterización del subsuelo del sitio, a fin de confirmar la factibilidad para desarrollar el proyecto, y además aportar datos preliminares para la ingeniería básica.

Como parte de los alcances de este documento se tratan los siguientes aspectos:

- a) Descripción de la geología general y regional, incluyendo aspectos de fisiografía y morfología, así como la identificación de unidades y estructuras geológicas particulares, con base en el reconocimiento físico del sitio.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	5 of 70

- b) Descripción, análisis e interpretación de los trabajos de exploración geofísica, para la obtención de propiedades como: la resistividad y las velocidades de ondas de compresión y cortante del subsuelo, para tenerlas en cuenta en la definición de las unidades estratigráficas y para la definición posterior del espectro para diseño sísmico de las estructuras.
- c) Descripción de los trabajos de exploración geotécnica, para la obtención de propiedades índices y mecánicas del subsuelo del sitio, incluyendo pruebas de campo y pruebas de laboratorio realizadas en especímenes alterados e inalterados.
- d) Integración de los trabajos geológicos, geofísicos y geotécnicos para la caracterización de las unidades geotécnicas prevalecientes en el área de proyecto, determinando sus propiedades índices y mecánicas, para los análisis geotécnicos posteriores.
- e) Presentación de conclusiones y recomendaciones.

El informe se complementa con reportes fotográficos de las diferentes actividades de campo realizadas para la exploración geológica, geofísica y geotécnica, los cuales se incluyen en los Apéndices A.2.1, A3.1 y A4.1; así como con los resultados gráficos de los ensayos de laboratorio, mismos que se incluyen en el Apéndice A.4.2.

1.3 Información Consultada

Para el desarrollo y preparación de este estudio se han empleado diversas referencias y documentos entre los que cabe apuntar los siguientes:

- ODEBRECHT-BRASKEM-IDESIA; Especificación No. PR-ET-GE-01/00, para el Estudio Geológico y Geotécnico para la Caracterización del Suelo en el Predio donde se construirá el Proyecto Etileno XXI, en Coatzacoalcos, Veracruz.
- Geovisa, S.A. de C.V; Estudio del Subsuelo para el proyecto de Modernización y Ampliación de la Planta Derivados Clorados, Fase III, dentro de las instalaciones del Complejo Petroquímico Pajaritos, en Coatzacoalcos, Veracruz, México, 2002.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	6 of 70

- Geovisa, S.A. de C.V; Estudio del Subsuelo para el proyecto de Tratamiento de Efluentes de PLASERCO, S.A. de C.V, al sur de las instalaciones del Complejo Petroquímico Pajaritos, en Coatzacoalcos, Veracruz, México, 1990.

Las referencias técnicas se encuentran enlistadas al final de este documento.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	7 of 70

2. GEOLOGIA

Con la finalidad de realizar una caracterización geológica del predio donde se desarrollara el Proyecto Etileno XXI, se llevó a cabo un estudio geológico regional y local, que permitió definir el tipo y distribución superficial de los materiales que se presentan en la zona de estudio.

2.1 Metodología de trabajo

El estudio se desarrollo en tres etapas de trabajo que iniciaron con la recopilación y análisis de información existente, posteriormente se realizaron dos reconocimientos geológicos de campo, y se concluyó con la integración de la información y la elaboración del capítulo del Informe geológico. A continuación se describen brevemente las actividades realizadas en cada etapa de trabajo.

A) Recopilación y análisis de la información

Como primera actividad del estudio, se llevó a cabo una recopilación y análisis de la información geológica, geohidrológica, geotécnica, topográfica, climatológica e hidrológica, así como de imágenes satelitales del Google.

Los estudios que fueron recopilados y analizados fueron realizados principalmente por diversas dependencias gubernamentales, como el Servicio Geológico Mexicano (SGM), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Comisión Nacional del Agua (CNA), Petróleos Mexicanos (PEMEX), dentro de los que destacan:

- Carta Geológico-Minera E15-14 “Hoja Coatzacoalcos”, escala 1:250,000 (SGM, 2004).
- Carta Geológico-Minera E15- 7 “Hoja Minatitlán”, escala 1:250,000 (SGM, 2004).
- Carta Geológica E15-1-4 “Hoja Coatzacoalcos2, escala 1:250,000 (INEGI, 1983).
- Reseña de la Geología del sureste de México, PEMEX. 1953.
- Estudio hidrogeológico para la ampliación de la planta El Chapo (PRAXAIR, 2006).

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	8 of 70

- Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero costera de Coatzacoalcos, estado de Veracruz, CNA, 2002.
- Cortes litológicos de pozos de agua. CNA
- Estudio geotécnico en el Complejo Petroquímico Pajaritos ampliación de la Planta de Derivados Clorados III, 2002.
- Estudio geotécnico para el sistema de tratamientos de efluentes Plaserco, Coatzacoalcos, Veracruz, 1990.
- Carta topográfica E15-1-4 Coatzacoalcos, escala 1:250,000, por INEGI, 1983.
- Imágenes satelitales del Google.

Esta información fue debidamente organizada y analizada, de manera de poder establecer el marco físico y geológico a nivel regional del área de estudio y sus alrededores.

Las imágenes satelitales del Google de gran ayuda para este estudio, ya que fueron interpretadas con un enfoque geológico, auxiliando a delimitar los contactos entre las diversas formaciones geológicas que afloran en la zona de estudio y lineamientos estructurales.

B) Reconocimientos geológicos de campo

El reconocimiento geológico de campo se llevó a cabo en dos etapas:

- La primera consistió en realizar recorridos de semi-detalle en la zona del predio y en sus alrededores, sobre los derechos de vía del terreno, cortes de carreteras y brechas y excavaciones de bancos de préstamo, esta verificación se realizó a través de 50 puntos visitados, y tuvo como objetivo el establecer una primera zonificación y caracterización de los materiales de la zona.
- La segunda etapa fue de mayor detalle y se efectuó básicamente dentro de los terrenos del proyecto Etileno XXI y en los predios circundantes, con la finalidad de definir los contactos y distribución superficial de las unidades litológicas y describir sus características físicas y estructurales.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	9 of 70

Durante los recorridos se tomaron diversas fotografías que ilustran las características de los materiales que afloran en la zonas de estudio; esta información se presenta en el Apéndice A2.1, Reporte Foto – Geológico.

C) Elaboración de informe de geología.

Una vez analizada la información recopilada y la obtenida en los reconocimientos de campo, se procedió a elaborar los planos y secciones geológicas, así como el informe geológico que describe el marco físico del área de estudio, el marco geológico regional y la geología del área del proyecto.

2.2 Marco Físico del Área de Estudio

a) Localización y vías de comunicación

El área del Proyecto Etileno XXI se localiza aproximadamente 10 km al sureste de la Ciudad de Coatzacoalcos, a 3 km al oriente del poblado de Nanchital y a 5 km sur de la Planta Petroquímica de La Cangrejera, en la porción oriental del estado de Veracruz.

El área se encuentra bien comunicada, principalmente por la autopista Minatitlán - Coatzacoalcos - Villahermosa, que permite el acceso a las ciudades más importantes, así como diversas carreteras federales y estatales que comunican a las poblaciones y centros industriales. Cuenta también con ferrocarril que es utilizado como medio de transporte de carga pesada para las industrias, el cual pasa por el límite oriental del predio de Etileno XXI.

b) Fisiografía

El área de estudio se ubica dentro de la Provincia Fisiográfica de la “Planicie Costera del Golfo”, donde se identifican dos subunidades fisiográficas:

La primera ocupa la porción central abarcando las partes más altas, donde los lomeríos alcanzan elevaciones hasta 150 msnm. Dicha porción corresponde a estructuras plegadas, cuyos afloramientos están formados por sedimentos arenosos, donde se ha desarrollado un drenaje dendrítico que se integra a los ríos Uspanapa, Coatzacoalcos y Tonalá.

La segunda subunidad, comprende la zona plana, drenada por los ríos Coatzacoalcos y Tonalá en sus últimos tramos antes de desembocar al Golfo. En esta planicie se distinguen áreas pantanosas correspondientes a las zonas más bajas y por lo tanto inundables.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	10 of 70

c) Clima

En la zona de estudio se cuenta con las siguientes estaciones climatológicas: Pajaritos, Minatitlán, Tuzandepetl, Tancochapa, Nanchital, Coatzacoalcos y la de Barra de Tonalá.

De acuerdo con los datos disponibles de tipo climatológico en el área y a los criterios establecidos por Köppen, modificados por E. García, el clima que impera es de tipo cálido húmedo, con régimen de lluvias en verano, de tipo semi-cálido, donde la precipitación media anual es del orden de 2,400 mm. Se distinguen tres zonas menores con características particulares, que se describe a continuación:

Una pequeña porción colindante con el litoral y la desembocadura del río Tonalá, posee un clima que se clasifica como cálido sub-húmedo.

Se identifica con las siglas Am (i) g, una amplia zona de la porción noroccidental que incluye las poblaciones de Minatitlán y Coatzacoalcos, donde el por ciento de lluvia invernal está comprendida entre 5% y 10.2% de la anual; la precipitación del mes más seco es menor de 60 mm y la temperatura presenta oscilación entre 5° y 7° C.

La porción oriental se identifica con las siglas Am (f) (i) g, donde varía en cuanto al porcentaje de lluvia invernal que es mayor de 10.2 y la precipitación del mes más seco es de 60.0 mm.

Temperatura media anual.

De las curvas isotermas de la zona, se aprecia que la temperatura promedio anual es prácticamente la misma, con un valor de 26° C. Los meses más calurosos son de abril a junio, presentándose los valores medios mensuales más altos en mayo, del orden de 28° C y destacando Minatitlán con una temperatura ligeramente mayor de 28° C.

Precipitación media anual

La precipitación promedio en toda el área es del orden de 2,400 mm / año y la temporada de lluvias se extiende de mayo a noviembre inclusive, siendo los meses más lluviosos en septiembre y octubre.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	11 of 70

Evaporación Potencial media anual

De las estaciones climatológicas de Nanchital y Coatzacoalcos con periodos de observación respectivos de 1954 - 1965 y 1949 - 1956, se registran valores anuales promedio de evaporación potencial de 1,255.00 y 2,067 mm respectivamente.

d) Hidrografía Regional

Desde el punto de vista hidrológico, la Zona de estudio está comprendida dentro de la Región Hidrológica No. 29, Coatzacoalcos, en la vertiente del Golfo de México. Comprende parte de los estados de Veracruz, Tabasco y Oaxaca.

El río Coatzacoalcos nace en la Sierra Atravesada del estado de Oaxaca. Es navegable en gran parte de su recorrido y en varios de sus principales afluentes, como son: Coachapa, Uspanapa y Huazuntlán.

El río Tonalá nace en la Sierra de Chiapas y drena una cuenca de 5,697 km² que también es navegable durante el estiaje en más de 300 km de su recorrido total. En la planicie costera y antes de cambiar de nombre a Tonalá recibe el nombre de Tancochapa, y sirve de límite entre los estados de Veracruz y Tabasco.

Los recursos hidráulicos superficiales se aprovechan para abastecimiento de agua a los núcleos de población, así como para fines industriales mediante tomas para las refinerías y fábricas de PEMEX y particulares. El río Coatzacoalcos presenta fuerte contaminación entre Minatitlán y su desembocadura.

e) Hidrología regional

La zona en estudio, desde el punto de vista de hidrología superficial, pertenece a la Región Hidrológica RH - 29 Coatzacoalcos, que se localiza en la vertiente del Golfo de México en los estados de Veracruz, Oaxaca y Tabasco.

El área de estudio está localizada dentro de las subregiones delimitadas por las cuencas hidrológicas A. “*Río Tonalá, Laguna del Carmen y Machona*” y B. “*Río Coatzacoalcos*”; que integran la totalidad de la región hidrológica RH – 29. El aprovechamiento de agua subterránea se concentra en la subregión B.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	12 of 70

f) Geomorfología

El área de estudio se caracteriza por la presencia de dos zonas geomorfológicas bien definidas:

- La primera, se encuentra en las áreas más elevadas, donde los cerros y lomeríos tienen formas redondeadas alcanzando alturas hasta de 150.0 metros sobre el nivel del mar y formadas por estructuras plegadas con afloramientos constituidos por sedimentos arenosos.
- La segunda, corresponde a una zona de topografía llana donde se tienen áreas pantanosas correspondientes a las partes bajas donde se dificulta el drenaje superficial.

2.3 Marco Geológico Regional

Como resultado del análisis de la información existente, se presenta una descripción sobre las condiciones geológicas regionales que se presentan en la zona de estudio y sus alrededores.

a) Estratigrafía Regional

La región donde se ubica el sitio del proyecto Etileno XXI se localiza dentro de la Provincia Geológica de la Cuenca Deltaica de Veracruz, que se caracteriza por estar constituida básicamente por formaciones sedimentarias marinas, con edades que abarcan desde el Cretácico Medio hasta el Plio-Cuaternario. La columna descansa sobre un basamento ígneo-metamórfico del Paleozoico, y a su vez están cubiertas por depósitos recientes cuaternarios, conformados por rocas piroclásticas de las Sierra de Los Tuxtlas, y sedimentos aluviales, fluviales y palustres.

La descripción de las formaciones geológicas se apoyo en la cartografía elaborada por el Servicio Geológico Mexicano (SGM) en las Cartas “Coatzacoalcos” y “Minatitlán”. En la Fig. 2.1 se presenta el mapa geológico del SGM que ilustra la distribución de las formaciones geológicas en la zona de estudio y sus alrededores.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	13 of 70

A continuación se presenta una breve descripción de las formaciones geológicas que se presentan en los alrededores de la zona de estudio, mencionando su edad, litología y relaciones estratigráficas.

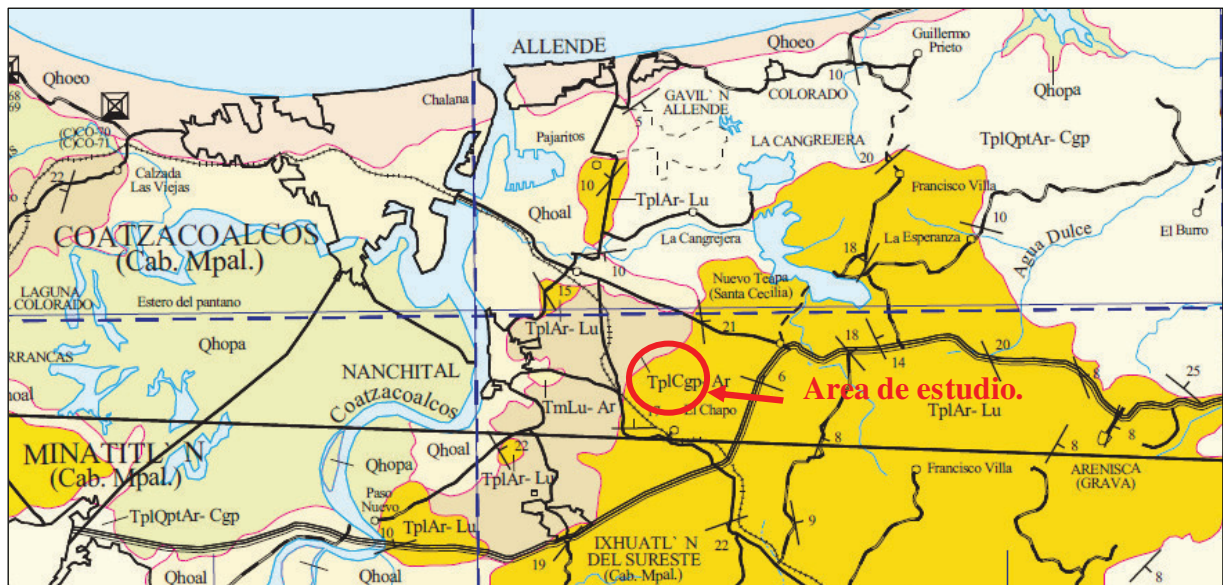


Fig. 2.1 Geología regional del área de estudio

(Tomada de la Carta Coatzacoalcos del Servicio Geológico Mexicano).

La unidad más antigua que aflora en la región corresponde a la Formación Chinameca (JkKapCz-Lu) que se ubica al poniente de Minatitlán, de edad Kimmeridgiano-Aptiano, constituida por calizas con pedernal y lutita; a su vez está cubierta discordantemente por la Formación Chicontepec (TpaLu-Ar) de edad Paleoceno, constituida por lutita y arenisca.

El Mioceno Inferior está representado por la Formación Depósito (TmLu-TR), conformada por lutita, toba y arenisca, que sobreyacen discordantemente a la Formación Chicontepec. La Formación Depósito está cubierta concordantemente por la Formación Encanto (TmLu-Ar) de edad Mioceno, constituida por una alternancia de lutita y arenisca. Le sobreyace en forma concordante la Formación Concepción (TmAr-Lu), su edad es considerada del Mioceno Superior y se encuentra constituida por arenisca y lutita; cubriéndola concordantemente aflora la Formación Filisola (TmAr-Lu) de edad Mioceno Superior, formada por arena y lutita.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	14 of 70

Sobreyaciendo a la unidad del Mioceno Superior, en forma discordante, se presenta la Formación Jaltepec (TplCgp-Ar) cuya edad es considerada del Plioceno; está conformada por conglomerado polimíctico y arenisca. La Formación Filisola también es cubierta transicionalmente por la Formación Paraje Solo (TplAr-Lu), de edad Plioceno, constituida por lutitas y lutitas arenosas; ésta a su vez le sobreyace, de forma discordante, la Formación Cedral (TplCg-Ar), de edad Plioceno-Pleistoceno, la cual está formada por arenisca y conglomerado polimíctico.

Las rocas volcánicas que afloran al poniente del área pertenecen al Campo Volcánico Los Tuxtlas, que se encuentran cubriendo parcialmente a las rocas sedimentarias anteriormente descritas.

Cubriendo parcialmente a todas estas unidades se presentan los depósitos cuaternarios: aluviales (Qhoal) formados por arcillas, limos y arenas; eólicos (Qhoeo) constituidos por arena de cuarzo; de litoral (Qholi) compuestos de arenas de cuarzo y magnetita; de pantanos (Qhopa) formadas por limo y arcilla de color oscuro.

b) Geología Histórica

A finales del Mastrichtiano y hasta el Eoceno Inferior, se produce el levantamiento Orogénico Laramide, como resultado de los movimientos tectónicos de convergencia entre la Placa de América del Norte y la Placa Farallón.

En el Paleoceno se manifiesta un cambio en el régimen de depósito, el cual fue de facies de plataforma a cuenca y se depositó la Formación Chicontepec. El Eoceno y el Oligoceno no afloran en el área. Durante el Mioceno se depositan las formaciones Depósito y Encanto, evidenciando que la sedimentación no fue continua, sino que se llevaron a cabo en mares que recibían aportaciones periódicas de arenas y arcillas, debido a cambios en el régimen de sedimentación provocados por el ascenso de intrusiones diapíricas salinas; posteriormente, se depositan las formaciones Concepción, Filisola y Paraje Solo. Finalmente, en el Mioceno Superior se inicia el vulcanismo en la zona de los Tuxtlas, mientras que en el resto continua la retirada paulatina del mar, evidenciado con el depósito de rocas conglomeráticas de la Formación Jaltepec y Cedral.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	15 of 70

c) Geología Estructural

La Cuenca de Veracruz muestra una estructura poco complicada, con pliegues suaves, casi simétricos y de gran amplitud. No se observaron, ni se reporta en la literatura geológica, la existencia de fallas o fracturas regionales en la zona de estudio.

La Formación Paraje Solo presenta planos de estratificación, con una orientación general NW-SE y con inclinaciones suaves al NE, entre 10 y 20°; tal como puede observarse en el mapa geológico de la Fig. 2.1; conformando una serie de pliegues amplios y suaves, posiblemente influenciados por procesos de diapirismo provocado por domos salinos a profundidad.

d) Sismicidad

Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas (Tabla 2.1), esto de acuerdo a los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, en base a la ocurrencia de grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores, ocurridos en el siglo pasado.

Tabla 2.1 Características de las Zonas Sísmicas de la República Mexicana

ZONA	CARACTERÍSTICAS
A	Zona donde no hay registros históricos de sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración a causa de temblores.
B y C	Zonas intermedias, donde se reportan sismos no tan frecuentes o afectados por altas aceleraciones que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
D	Zonas donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia del sismo es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

La región donde se ubica el predio de Etileno XXI se localiza en la Zona “B” de riesgo sísmico intermedio de acuerdo con la Regionalización Sísmica de la República Mexicana (Fig. 2.2), en la cual se presentan sismos no tan frecuentes o afectados por altas aceleraciones que no sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	16 of 70

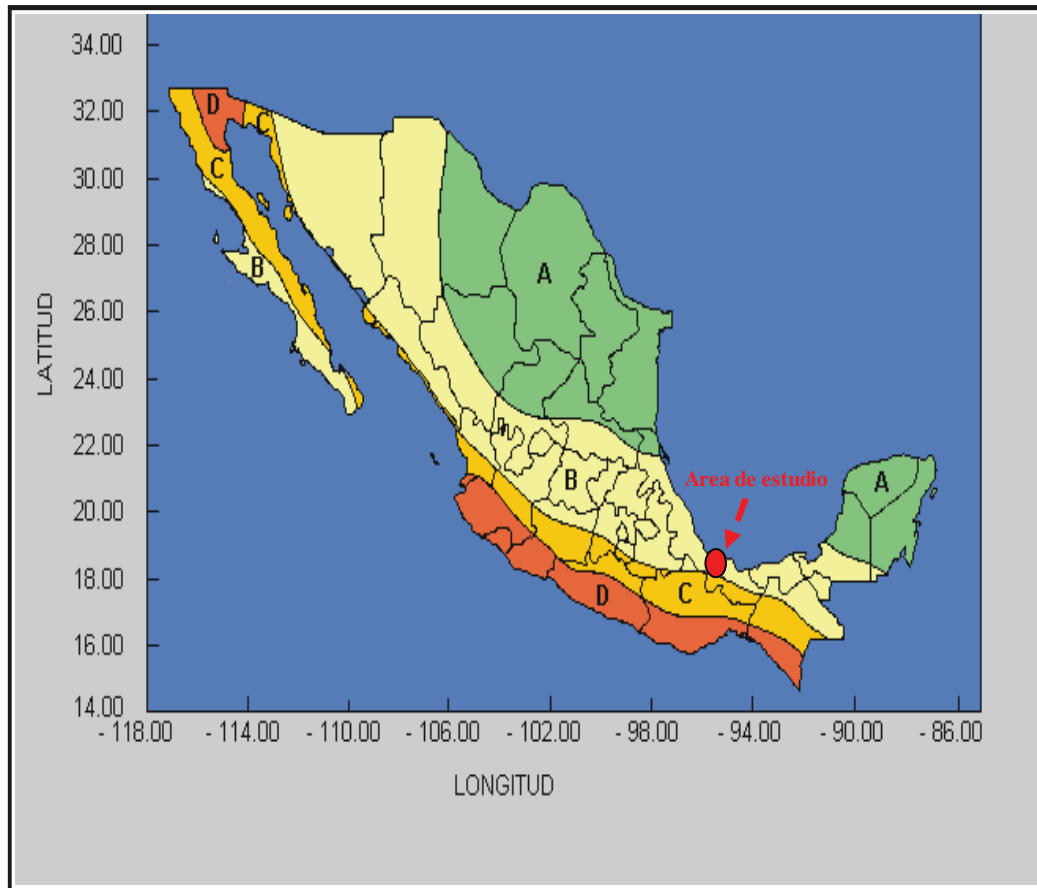


Fig. 2.2 Carta de Regionalización Sísmica de la República Mexicana

2.4 Geología del Área del Proyecto Etileno XXI

En este apartado se presenta una descripción del modelo geológico del área del proyecto Etileno XXI y en sus alrededores, basado en la integración de la información geológica regional, los levantamientos superficiales de campo y los datos del subsuelo que aportaron los sondeos exploratorios realizados en el predio en estudio, más los cortes litológicos obtenidos de perforaciones más profundas realizadas en las inmediaciones del sitio.

En la zona de estudio se presentan cuatro (4) Unidades Litológicas, tres de ellas corresponden a dos formaciones geológicas sedimentarias del periodo Terciario Superior; la más antigua corresponde a la Formación Paraje Solo (TPs) conformada por rocas lutitas, que a su vez está cubierta por la Formación Cedral (TC), la cual fue subdividida en dos miembros en función de su contenido arenoso, que se denominaron como Miembro Inferior Arenoso (TCi) y Miembro

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	17 of 70

Superior Limo-Arenoso (TCs), y localmente, se presentan depósitos aluviales y suelos residuales del Cuaternarios (QAI), cubriendo discordantemente a las unidades terciarias.

Para ilustrar la distribución superficial de los materiales de la zona de estudio se elaboraron dos mapas geológicos, uno de cobertura semi-regional (Fig. 2.3), y otro de mayor detalle abarcando la zona del predio y sus alrededores (Plano 2.1)

En la Fig. 2.3 se incluye un mapa geológico que abarca una mayor superficie en los alrededores del predio, con la finalidad de mostrar la distribución y continuidad de las formaciones geológicas en la zona, la ubicación de los puntos de verificación del levantamiento de campo, así como pozos donde se obtuvo información litológica del subsuelo. La base topográfica para elaborar el plano fue tomada de una ampliación de la topografía 1:50,000 del INEGI.

El Plano 2.1 muestra la distribución y contactos entre las cuatro Unidades Litológicas diferenciadas en los levantamientos de campo, los puntos de verificación geológica, datos estructurales de la posición estructural de las rocas; y en la parte inferior, se presenta una sección geológica que ilustra el modelo del comportamiento de las unidades en el subsuelo, elaborada con el apoyo de los levantamientos geológicos superficiales, y con los cortes litológicos de algunos sondeos exploratorios realizados.

La base topográfica que se tomo para elaborar este mapa fue el plano topográfico obtenido con una restitución de la imagen del Google, el cual fue proporcionado por el Cliente; ya que a la fecha de emisión de este informe preliminar aun no se contaba con el plano topográfico de detalle completo, que actualmente se está realizando.

Descripción de las Unidades Litológicas

A continuación se presenta una descripción de las características y comportamiento de cada una de las Unidades Litológicas identificadas, iniciando con su distribución superficial, espesores y relaciones estratigráficas, y posteriormente se analiza la litología y sus principales características físicas (color, textura, granulometría, así como el grado de intemperismo, consistencia y fracturamiento). La descripción se realiza de la roca más antigua a la más reciente.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	18 of 70

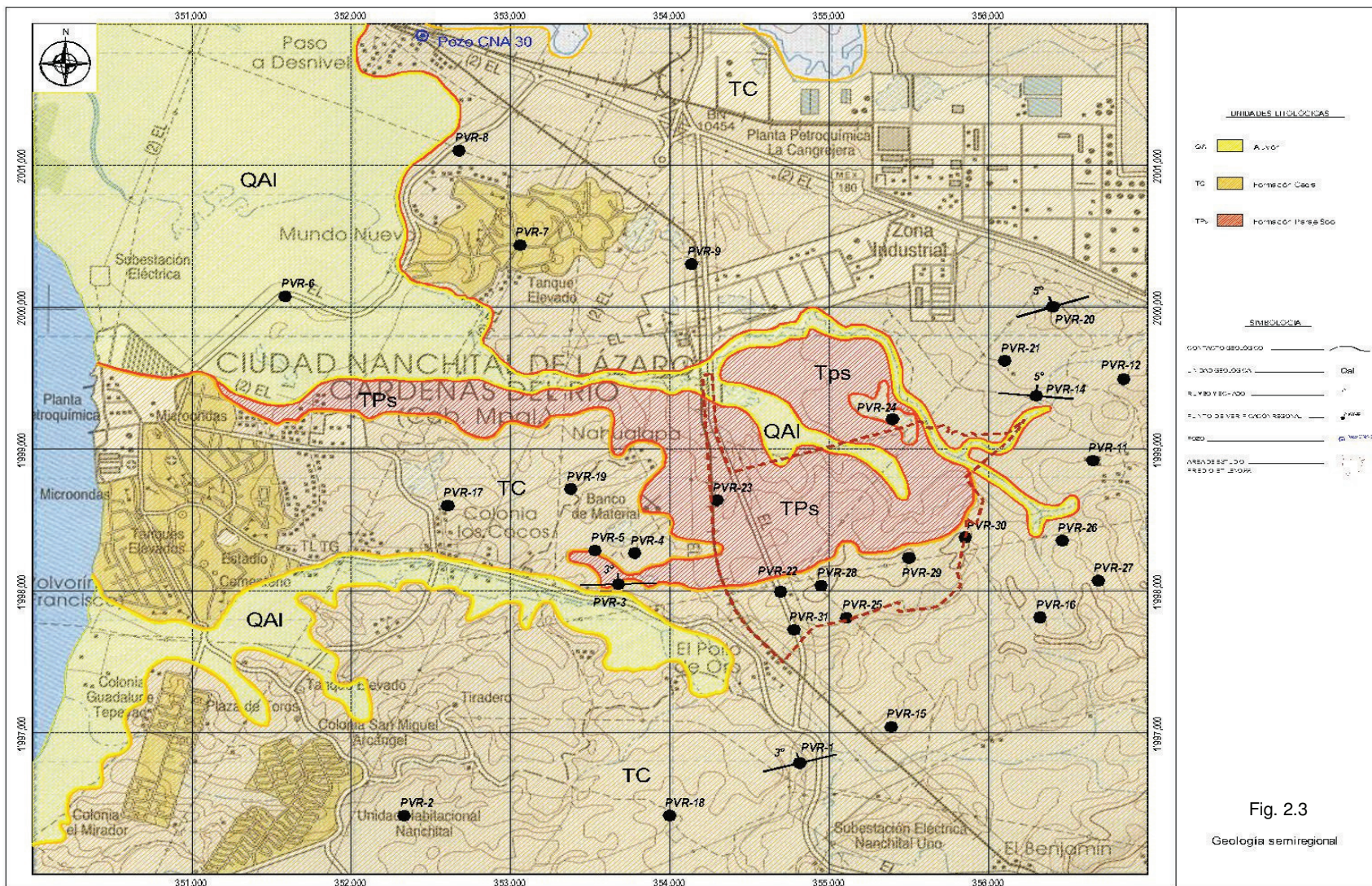


Fig. 2.3
Geología semirregional

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	19 of 70

2.4.1 Formación Paraje Solo (TPs)

Esta unidad formacional tiene una amplia distribución en la zona central y norte del predio Etileno XXI, mientras que la parte sur está cubierta por la Formación Cedral (Fig. 2.3 y Plano 2.1).

En general, los afloramientos de esta unidad forman cerros redondeados, de baja altura y pendiente suave, y disectados por pequeños arroyos, debido a que está conformado por materiales blandos y fácilmente erosionables.

La Formación Paraje Solo presenta un espesor muy potente, mayor de 180.0 m. De acuerdo al corte litológico del pozo de CNA-301 (Fig. 2.4), localizado al sur del Complejo Pajaritos, se inicia cortando 4.0 m de la Formación Cedral y posteriormente se atravesaron 181.0 m de la Formación Paraje Solo sin atravesarla totalmente; mientras que hacia el oriente, en el predio de la empresa PRAXAIR (Fig. 2.4), el perfil SMP-3 reporta 4.0 m superficiales de arenas de la F. Cedral y los 18.0 m restantes corresponden a arcillas y arcillas limosas de la F. Paraje Solo. En el área del Proyecto Etileno XXI, el barreno S-5 cortó 40.0 m de esta formación, sin encontrar su base.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	20 of 70

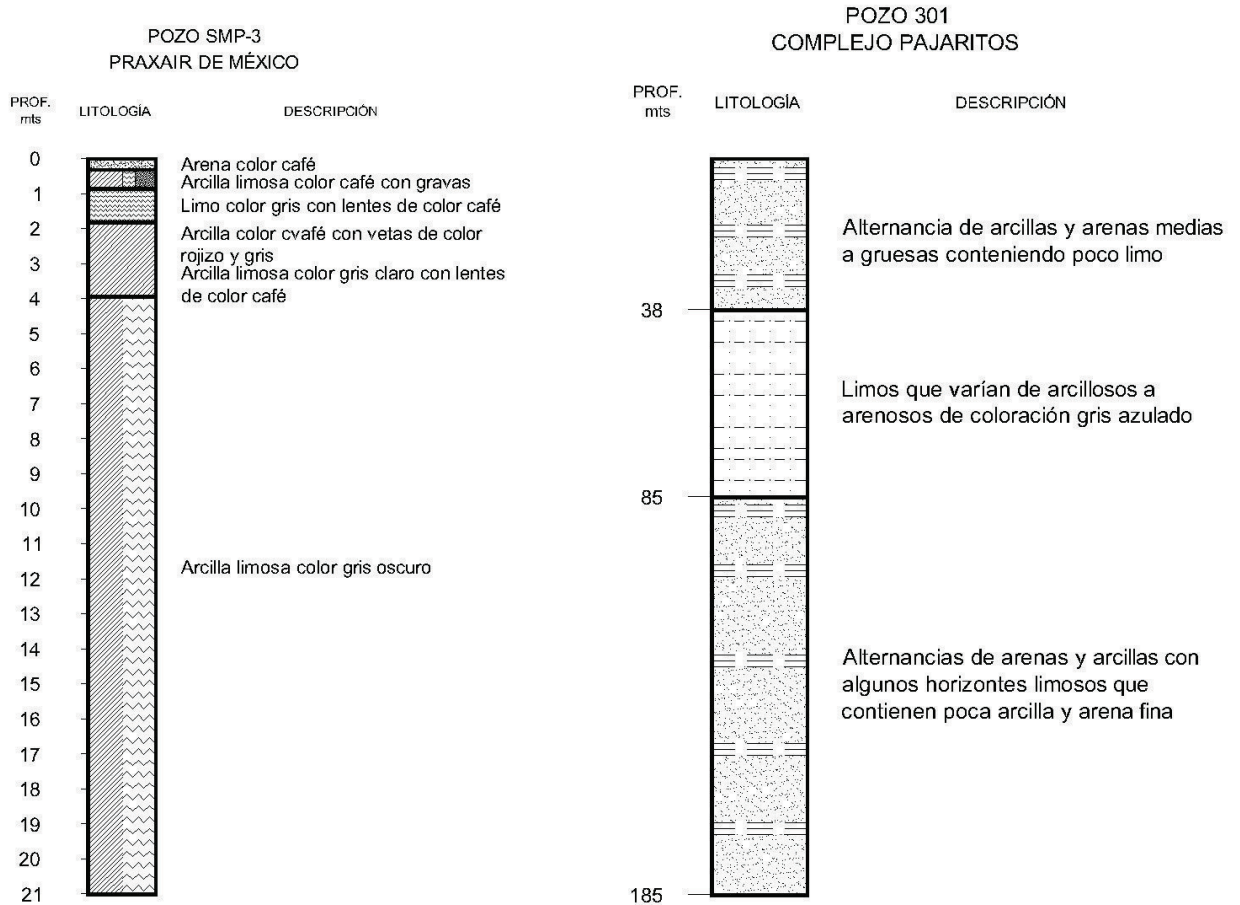


Fig. 2.4 Perfiles litológicos de los pozos y sondeos estratigráficos de la zona de estudio

La Formación Paraje Solo se encuentra cubierta en forma discordante e irregular por la Formación Cedral, el contacto entre ambas formaciones se detectó claramente en el punto de verificación 13, en donde se aprecia a la lutita cubierta por la arenisca fina limosa de la F. Cedral. En los puntos de verificación del 24 al 32, el contacto se encuentra cubierto por suelo, y se identificó y cartografió apoyado en el cambio de pendiente que manifiesta la F. Cedral con respecto a la F. Paraje Solo.

Esta unidad se conforma principalmente por lutitas de color gris, gris verdoso o gris azulado, con un contenido variable de arenas finas mezcladas con la arcilla, intercalada de manera errática con capas y lentes de areniscas de grano fino a medio.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	21 of 70

En los afloramientos del predio solo se observa la zona de mayor alteración de las lutitas, mostrándose como un suelo residual arcilloso o lutita intensamente intemperizadas, por lo que presentan una muy baja consistencia y dureza, con un espesor variable entre 1.0 y 3.0 m. Sin embargo, de acuerdo a la información de los sondeos y estudios geosísmicos, a mayor profundidad el grado de intemperismo va disminuyendo gradualmente y la roca se va volviendo más consistente y dura, hasta llegar a presentarse por debajo de los 10.0 a 20.0 m de profundidad, como una roca con poco a moderado intemperismo, consistente y dura.

Las lutitas se presentan en capas o estratos muy delgados, con una orientación general de NW-SE e inclinaciones muy suaves, entre 2 y 5° hacia el NE.

En los párrafos siguientes se describen algunas características de los materiales observadas durante la verificación de campo:

En los puntos 15, 19 y 21, ubicados sobre el derecho de vía que cruza la porción sur del predio, la lutita se manifiesta muy intemperizada y poco consistente a sin consistencia, la estratificación esta poco desarrollada y tiene una actitud casi horizontal; la coloración predominante es gris y gris verdoso con tonalidades café claro. Sobre el derecho de vía que cruza la porción central del área, en el tramo de la parte topográficamente más bajo, la zanja abierta expone la lutita plástica color gris y gris azulado, que se encuentra muy intemperizada, y cubierta por un material aluvial y suelo residual, de 1.0 m de espesor. En los puntos 1 y 2, sobre la carretera que conduce al Chapo, la lutita también se encuentra muy descompuesta y sin consistencia, se le aprecia limosa y de color amarillento.

Las capas delgadas de areniscas de grano fino con matriz limo-arcillosa fueron observadas en el punto de verificación 22, en donde se manifiestan muy intemperizadas, muy poco consistentes y de color café claro con tonalidades gris verdoso.

2.4.2 Formación Cedral (TC)

La Formación Cedral manifiesta amplia distribución en la zona de estudio, ya que se presenta aflorando y cubriendo a la Formación Paraje Solo (Fig. 2.4 y Plano 2.1), y de acuerdo con su granulometría, se subdividió en dos miembros litológicos:

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	22 of 70

2.4.2.1 Miembro Inferior Arenoso (TCi)

La unidad arenosa se identificó a lo largo de una franja con orientación NE-SW, localizada en la parte sur del predio, observándose el contacto con el Miembro Superior en el extremo sur, fuera de los terrenos de Etileno XXI.

Esta unidad fue cortada por dos de los sondeos exploratorios realizados en la parte sur del predio (S-27 y S-33 FC), los cuales atravesaron 28.0 a 12.0 m respectivamente de esta unidad, sin llegar al contacto con la Formación Paraje Solo, por lo que se desconoce su distribución y espesor total en la zona de estudio.

El Miembro Inferior sobreyace a la Formación Paraje Solo, en un contacto que debe ser discordante e irregular; y a su vez está cubierta por el Miembro Superior limo-arenoso, tal como se observó en afloramientos y en los dos sondeos exploratorios.

El tipo de materiales que conforman esta unidad son básicamente areniscas de grano medio a grueso con pocos finos arcillosos y lentes de gravas finas, su color es café amarillento; el material se encuentra débilmente consolidado y sin ningún cementante, sin embargo, a profundidad el material presenta con una compacidad densa a muy densa.

En los puntos 45, 46 y 49, se encuentran expuestas arenisca de grano medio a grueso, constituida por granos subangulosos principalmente de cuarzo, con escaso feldespato y plagioclasa; estratificación cruzada, medianamente intemperizada y muy poco competente, el color predominante varía de beige a café claro. En los puntos 50, 51, 52, 53 y 54, se observó arenisca de grano medio y fino con presencia de horizontes delgados de limo. En estos afloramientos la roca también se manifiesta medianamente intemperizada y poco consistente. Hacia el poniente, también fuera del predio, a esta unidad la explotan en las graveras Verduzco (punto 35) y El Italiano (punto 36), de la figura 2.4, donde el producto principal es la arena.

En la esquina suroeste del predio, en los alrededores del punto de verificación No 50, en la zanja abierta sobre el derecho de vía, se expone un afloramiento en donde se aprecia que las areniscas de grano medio y grueso se encuentran cubiertas transicionalmente por el Miembro Superior limo arenoso de color rojizo.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	23 of 70

Esta unidad, por su contenido arenoso, es explotada en diversos bancos a cielo abierto que se encuentran en los alrededores del predio.

2.4.2.2 Miembro Superior Limo-Arenoso (TCs)

La unidad limo-arenosa se localiza en una franja de aproximadamente 500.0 m de ancho, que ocupa la porción sur y oriente del predio, extendiéndose inclusive fuera de los linderos hacia el norte y oriente. Sus mejores exposiciones se observaron en las paredes del corte realizado sobre el derecho de vía que cruza el predio en su porción sur.

Esta unidad fue cortada por dos de los sondeos exploratorios realizada en la parte sur del predio (S-27 y S-33 FC), atravesando 16.0 y 32.0 m de esta unidad hasta llegar al contacto con el Miembro Inferior.

El Miembro Superior sobreyace de manera concordante al Miembro Inferior, observando este contacto en los dos sondeos y en afloramientos al sur del predio. Y también cubre de manera discordante a las lutitas de la F. Paraje Solo.

El tipo de materiales que conforman esta unidad son básicamente limolitas arenosas de grano fino, su color es rojizo en la parte superior y café amarillento hacia la porción inferior; el material se encuentra débilmente consolidado, sin ningún cementante, a profundidad el material presenta una baja plasticidad y una consistencia media a dura.

En los puntos de verificación 35, 36, 41, 42, 43 y 48 afloran areniscas de grano muy fino con matriz de limos, estratificación laminar poco desarrollada, en actitud horizontal y en algunos puntos se observa estratificación cruzada, medianamente alterada y muy poco consistentes, su coloración varía de beige a amarillento con tonos café claro y gris. En el punto 48 se observan concreciones de hierro en estos materiales. En los puntos 37, 38, 39, 40 y 44 afloran limos arenosos color rojizo con tonalidades café amarillento, estratificación delgada y laminar pobremente desarrollada, en actitud horizontal, medianamente intemperizadas y poco consistentes.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	24 of 70

2.4.2.3 Aluvión (QAI)

Estos depósitos corresponden a materiales de acarreo acumulados en los pequeños arroyos que cruzan el predio, y una delgada capa de suelo residual, y se encuentran básicamente en los drenajes la zona norte del predio Etileno XXI.

Estos depósitos se encuentran cubriendo a suelos residuales arcillosos o a las lutitas muy intemperizadas de la Formación Paraje Solo. Su espesor es reducido, ya que varía entre 1.0 y 3.0 m, tal como se observó en las zanjas realizadas para colocar tubería en el derecho de vía norte.

Está constituido por suelos arcillosos con materia orgánica, de color gris y café, de consistencia muy blanda y alta plasticidad.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	25 of 70

3. GEOFÍSICA

Se llevó a cabo una exploración indirecta del subsuelo con el objetivo de determinar la estratigrafía, disposición de heterogeneidades, presencia de fallas, nivel freático, propiedades de suelos y rocas, para deducir su comportamiento mecánico, y establecer las propiedades dinámicas de los estratos detectados, identificando las velocidades de propagación de ondas del material.

3.1 Estudio Geosísmico

El estudio de prospección geosísmica tuvo como finalidad el caracterizar las unidades sismo-estratigráficas que se presentan en la zona de estudio, para lo cual se llevaron a cabo una serie de Líneas de Refracción Sísmica , que permitieron determinar las velocidades de propagación de las ondas "P" y en algunos sitios también la onda "S", y con base en ellas se efectuar una zonificación geosísmica de los materiales del subsuelo, correlacionarla con la secuencia estratigráfica y definir el espesor de los horizontes.

El estudio geosísmico se ejecutó mediante la técnica de Tendidos de Refracción Sísmica (TRS), los cuales están basados en la teoría de "tiempo mínimo" que siguen las ondas elásticas al propagarse desde un lugar en la superficie (punto de tiro PT), generado por un impulso, en este caso el impacto de un marro sobre una placa metálica, hasta alcanzar horizontes del subsuelo de mayor velocidad de transmisión y desde éstos hasta llegar a una serie de puntos en la superficie. El dispositivo se ilustra en la Fig. 3.1.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	26 of 70

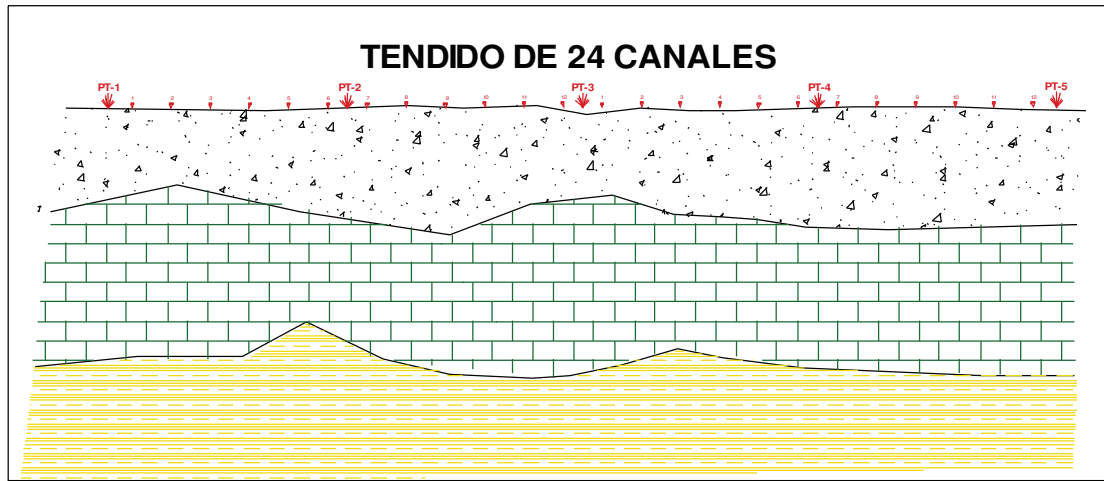


Fig. 3.1 Dispositivo del Tendido Sísmico

3.1.1 Trabajos de Campo

El estudio se realizó mediante el método de Tendidos de Refracción Sísmica (TRS), efectuando una serie de tendidos de 120.0 m de longitud y con geofónos espaciados a cada 5.0 m de distancia mediante un dispositivo de 24 canales.

Para generar las ondas elásticas se emplearon golpes de marro sobre una placa metálica; efectuando cinco puntos de tiro por Tendido: dos en los extremos, uno la parte central y dos intermedios.

Se realizaron un total de trece (13) líneas de investigación sísmica (RS-1 a RS-13), cuya distribución fue establecida por el Cliente en el plano "Localización de la Exploración Sísmica", No. GT-RS-O1/0. Rev. A.

Las Líneas Sísmicas fueron denominadas RS-1 a RS-13, y cada una está conformada por una serie de Tendidos de 120.0 m de longitud. En la Tabla 3.1 se presenta una relación de la longitud investigada en cada Línea y el numero de Tendidos realizados.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	27 of 70

Tabla 3.1 Longitud de Investigación de las Líneas Sísmicas

Numero de Línea	Longitud según plano de ET (m)	Longitud real de campo (m)	Numero de Tendidos
RS-1	1,000	1,089	9
RS-2	1,020	1,089	9
RS-3	630	720	6
RS-4	520	600	5
RS-5	970	780	9
RS-6	330	261	3
RS-7	630	720	6
RS-8	800	840	7
RS-9	590	600	5
RS-10	460	480	4
RS-11	280	302	3
RS-12	360	363	3
RS-13	135	180	2
TOTAL	7,725	8,024	71

En la Fig. 3.2 se ilustra la distribución programada de las Líneas Sísmicas y en el Plano 3.1 se muestra la ubicación final de cada una de las Líneas y Tendidos Sísmicos.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	28 of 70

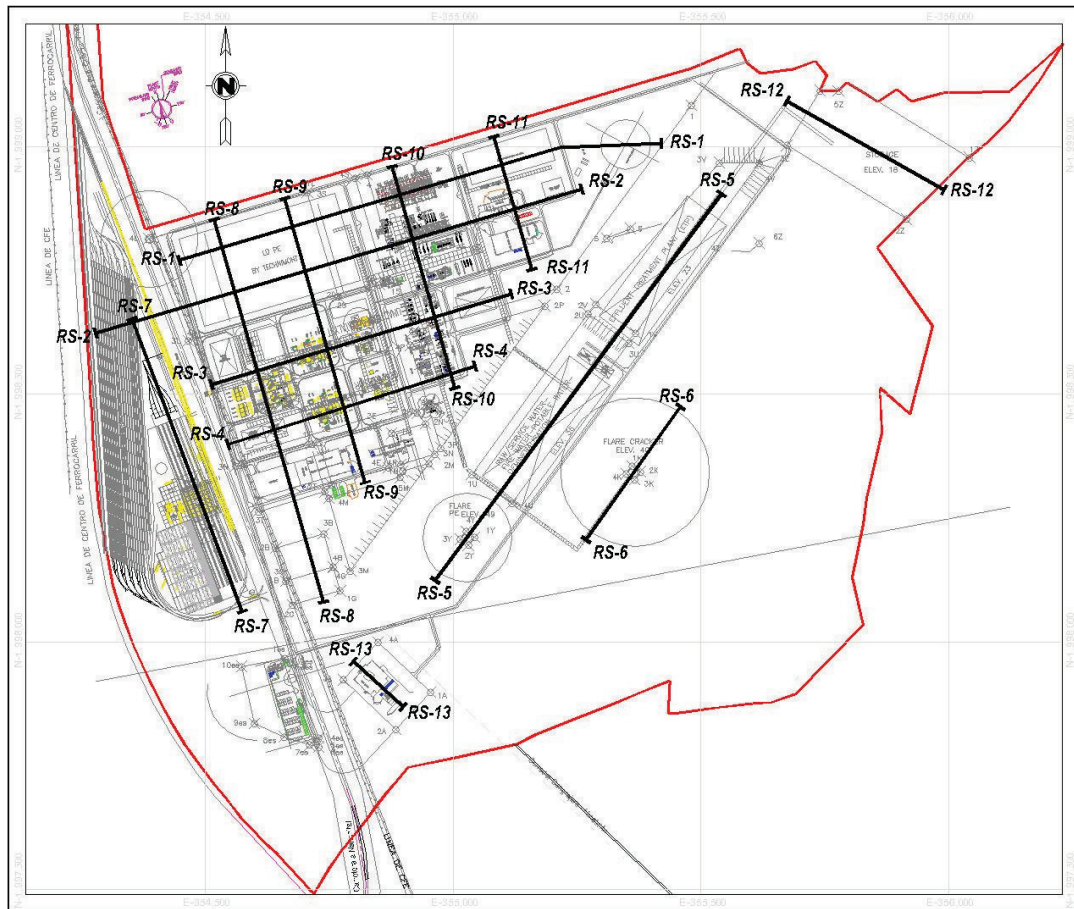


Fig. 3.2 Ubicación de Líneas de Refracción Sísmica

La logística para el desarrollo de los trabajos de campo fue la siguiente:

- Ubicación en el terreno de los puntos de inicio y término de cada Línea Sísmica, el cual fue realizado por las brigadas de topografía contratadas por el Cliente.
- Brecheo y estacado de cada Línea por parte del personal de Geovisa, para poder contar con accesos para el personal y equipos.
- Realización de las mediciones sísmicas y captura de datos. Se colocaron estacas visibles de los puntos de tiro de cada Tendido realizado.
- Nivelación de ciertos puntos a lo largo de la Línea Sísmica, de manera de contar con una sección topográfica de campo, a cargo de la brigada topográfica del Cliente.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	29 of 70

El equipo utilizado para realizar los estudios geosísmicos fue el siguiente:

- Sismógrafo de 12 canales, marca Seistronix, modelo RAS-24.
- Mini Laptop con el programa de control del sismógrafo y captura de datos.
- 24 geófonos verticales de onda p, de 14 Hz.
- 12 geófonos horizontales de onda s, de 28 Hz.
- Dos Cables sísmico para conectar los geofónos, con 12 salidas a cada 10 m.
- Marro, placa metálica y cable sincronizador con la computadora.
- Equipo de comunicación.

En el Apéndice A3.1 se presenta un reporte fotográfico que ilustra las condiciones en que se realizaron los trabajos de campo de los estudios de sísmica, los equipos utilizados y la metodología de trabajo, etc.

3.1.2 Procesamiento e Interpretación Geosísmica

El procesamiento de la información siguió los siguientes pasos:

- a) Con la información generada en campo se realizaron los trabajos de procesamiento de datos sísmicos, para lo cual se utilizaron los siguientes programas especializados de interpretación sísmica:

a.1) IXSeg2SegY

Programa para transformar el formato de los registros sísmicos y filtrar los sismogramas de cada tendido cuando presentan ruidos inconvenientes que enmascaran parte de la información para su mejor interpretación (Fig. 3.3).

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	30 of 70

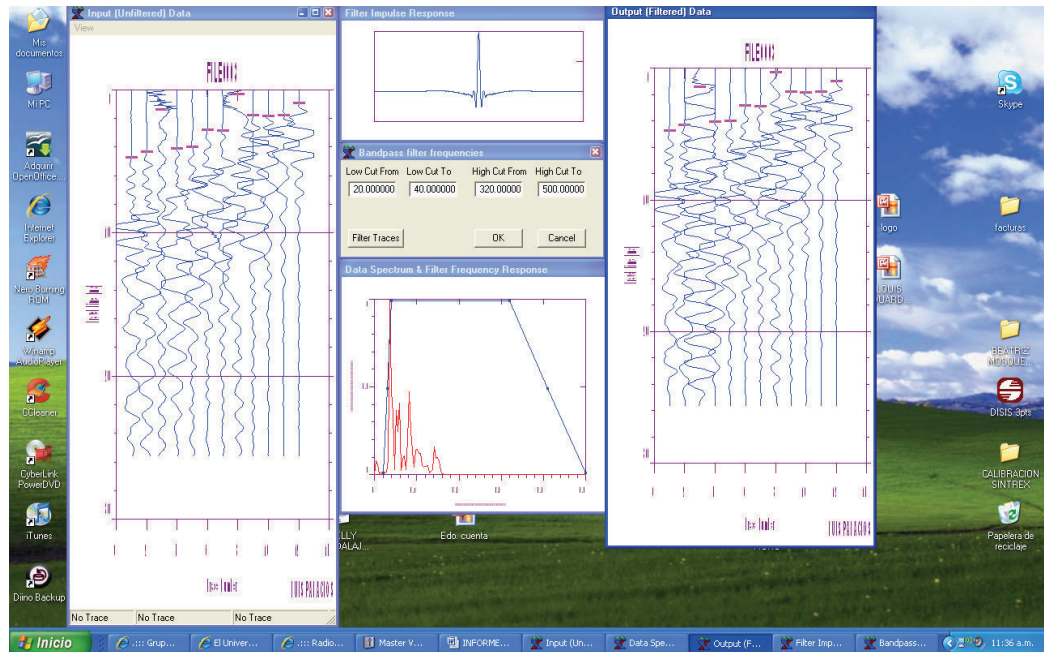


Fig. 3.3 Secuencia de Filtrado de los Sismogramas.

a.2) PICKWIN95

Programa para obtener tiempos de arribo de cada sismograma generado en campo, así como modificar la amplitud de estos (Fig. 3.4)

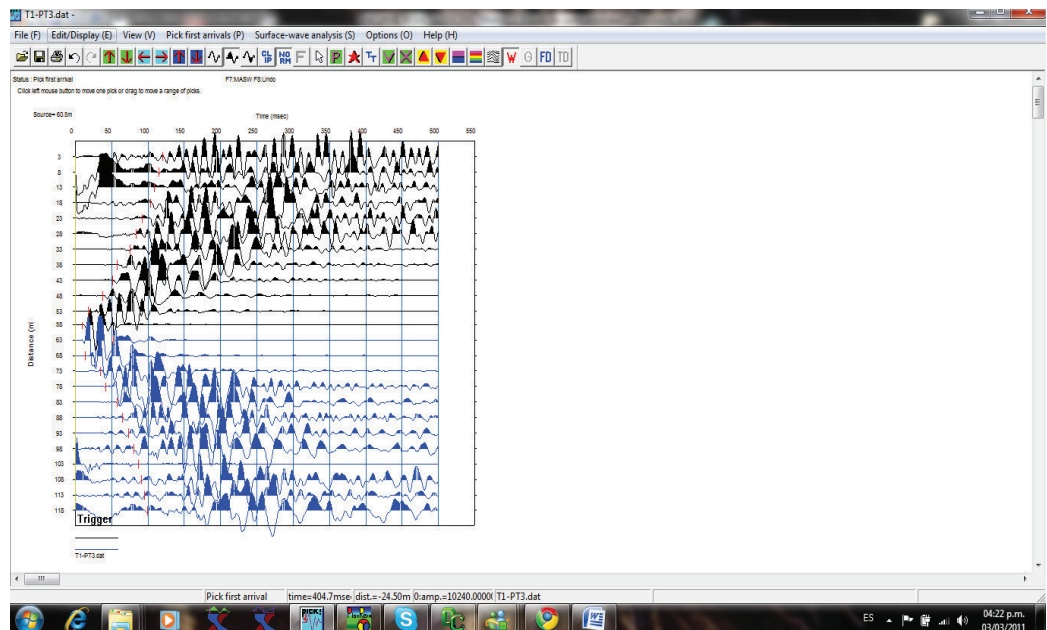


Fig. 3.4 Grafica tiempo-distancia, para obtener los tiempos de arribo de las ondas.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	31 of 70

a.3) PLOTREFA

Programa en ambiente Windows que permite generar las Dromocrónicas o gráficas tiempo-distancia de cada Tendido (Fig. 3.5), y posteriormente procesar la información mediante varias técnicas hasta obtener un modelo estratificado con espesores y velocidades en dos dimensiones (Fig. 3.6). En el Apéndice A3.2 se incluyen las dromocrónicas de los 71 Tendidos Sísmicos realizados.

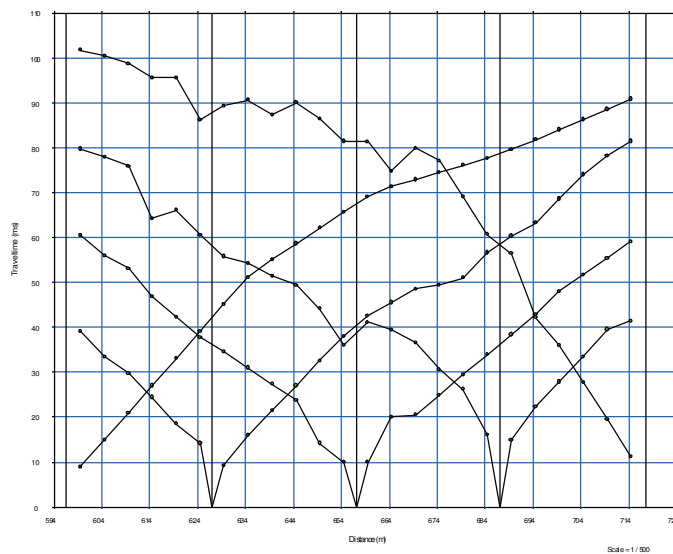


Fig. 3.5 Dromocrónica mostrando graficado de tiempo - distancia.

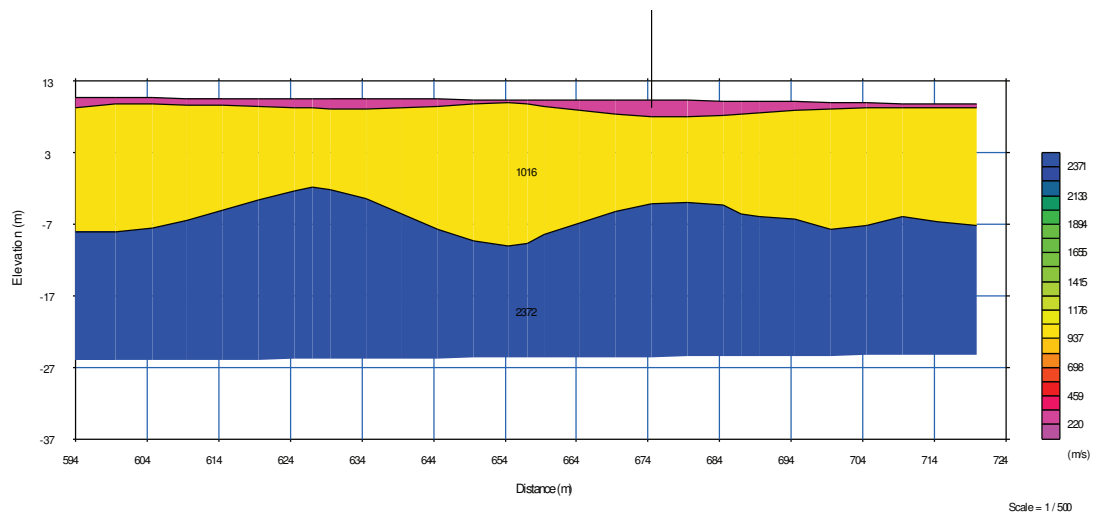


Fig. 3.6 Modelo estratificado con velocidades y espesores.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	32 of 70

- b) Una vez obtenidos los modelos estratificados de cada Tendido, se procedió a colocar bajo cada Tendido los valores de velocidad compresional y el contacto geoelástico determinado.
- c) Con la información de cada Tendido se procedió a conformar las diversas Líneas Sísmicas, integrando los datos de velocidad y espesor de cada uno de los Estratos Geosísmicos.
- d) Una vez que se integro la información de todas las Líneas Geosísmicas, se procedió a efectuar una caracterización sísmica del subsuelo, basada en los valores de velocidad V_p y su distribución en el subsuelo, con la que se establecieron diversas Unidades Sísmicas.
- e) Por último, se colocaron sobre las secciones los perfiles estratigráficos de algunos sondeos exploratorios, junto con el número de golpes de la prueba de penetración estándar, de manera de poder calibrar la información geofísica, y poder establecer asignar el tipo de material a cada una de las Unidades Geosísmicas antes definidas.

3.1.3 Zonificación Geosísmica

Como resultado de los trabajos de procesamiento e interpretación de la información sísmica se efectuó una zonificación y caracterización de los materiales del subsuelo de la zona de estudio.

La zonificación geosísmica se llevó a cabo con base a los valores de velocidad longitudinal o primaria " V_p " obtenidos en cada uno de los Tendidos Sísmicos y en las diversas Líneas de Refracción realizadas en sentido E-W y N-S; del análisis y correlación de los valores se definieron 4 Unidades Sísmicas, que son las unidades US-1, US-2, US-3 y US-4, en donde los contrastes de velocidad son notables y evidentes de cambios en las características de los materiales; ya que la US-1 es de muy baja velocidad, las unidades US-2 y US-3 manifiestan velocidades medias a altas, mientras que ya la US-4 presenta consistentemente velocidades altas.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	33 of 70

Se observó que las Unidades Geosísmicas presentan una aceptable correlación con las Unidades Geotécnicas (definidas en base al tipo de material y su grado de consistencia obtenidas de los sondeos directos); por lo que se decidió denominarlas de manera similar para poder correlacionar adecuadamente la información.

De acuerdo con el modelo geológico del sitio y a la información obtenida de los sondeos exploratorios llevado hasta 40 m de profundidad, el tipo de material que se encuentra en el subsuelo son básicamente rocas lutitas; por lo que las variaciones de las velocidades son atribuibles al grado de intemperismo del macizo rocoso, que a su vez se reflejan en cambios en la consistencia y dureza de los materiales.

Para ilustrar los valores y distribución en el subsuelo de las unidades geosísmicas se elaboraron una serie de secciones geosísmicas, que cruzan el predio en sentido Este-Oeste y Norte-Sur, las cuales se encuentran en los Planos 3.2 a 3.14.

Todas las secciones geofísicas se construyeron exagerando la escala vertical (1:1,000) y horizontal (1:200), es decir 5 veces, de manera de mostrar adecuadamente los contactos entre unidades y la correlación con las unidades geosísmicas en todo el área de estudio (Planos 3.3 a 3.14).

Sin embargo, también se elaboraron dos planos con las secciones a escalas iguales (1:1,000) en donde se integran 4 secciones por plano de la zona central, donde se concentran la mayor parte de las estructuras del complejo. El Plano 3.2 incluye las secciones Este-Oeste, y el Plano 3.3 las secciones Norte-Sur; esto con la finalidad de visualizar mejor el comportamiento y distribución lateral de las unidades geosísmicas en el subsuelo del predio.

En la Tabla 3.2 se resumen de las características de cada una de las Unidades Geosísmicas, que incluye el rango de velocidades V_p y sus espesores, y el tipo y condiciones de los materiales con los que se correlacionan cada unidad.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	34 of 70

Tabla 3.2 Unidades Geosísmicas de la zona de estudio

Unidad Geosísmica	Velocidad Longitudinal "Vp" (m/s)	Características de la roca	Unidad Geotécnica
US-1	200 - 500	Suelos residuales de consistencia blanda a muy blanda	UG-1
US-2	600 – 1,000	Lutitas intensamente intemperizadas, de consistencia firme a dura.	UG-2
US-3	1,000 – 1,600	Lutitas fuertemente intemperizadas, de consistencia dura a muy dura	UG-3
US-3a	1,500 – 1,800	Lutitas fuertemente intemperizadas, de consistencia dura a muy dura	
US-4	1,600 – 2,400	Lutitas moderadamente intemperizadas, de consistencia muy dura.	UG-4

Descripción de Unidades Geosísmicas

Unidad US-1

Esta unidad se presenta en la parte superficial del terreno y se manifiesta en todas las líneas de investigación realizadas; se caracteriza por presentar velocidades muy bajas, que varían entre 200 y 500 m/seg, lo que implica que es un material suelto a poco compacto y presenta un espesor que varía entre 1.0 y 2.0 m y en zonas locales llega a alcanzar 4.0 a 5.0 m; se ha correlacionado con la Unidad UG-1 de suelos residuales de consistencia blanda a muy blanda.

Unidad US-2

Esta unidad tiene una distribución más restringida ya que solo se manifestó en algunas secciones; se caracteriza por presentar velocidades bajas, que varían entre 600 y 1,000 m/seg, lo que implica que es un material poco compacto y presenta un espesor que varía entre 3.0 y 5.0 m, y localmente pueden llegar a 8.0 a 10.0 m; se ha correlacionado con la Unidad UG-2 de lutitas intensamente intemperizadas, de consistencia firme a dura.

Unidad US-3

Esta unidad tiene una distribución amplia en el subsuelo, manifestándose en todas las secciones entre las Unidades US-1 y US-4; se caracteriza por presentar velocidades medias, que varían entre 1,000 a 1,600 m/seg, lo que implica que es un material compacto y presenta un espesor que varía entre 10.0 y 15.0 m, y localmente puede disminuir hasta

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	35 of 70

5.0 m; se ha correlacionado con la Unidad UG-3 de lutitas fuertemente intemperizadas, de consistencia dura a muy dura.

Unidad US-3a

Esta unidad se presenta de forma local en el subsuelo y se caracteriza por presentar velocidades medias a altas, que oscilan entre 1,500 a 1,800 m/seg, lo que implica que es un material compacto a muy compacto, y presenta un espesor que varía entre 4.0 y 8.0 m; se ha correlacionado con también con la Unidad UG-3 de lutitas fuertemente intemperizadas, pero de consistencia muy dura.

Unidad US-4

Esta unidad se presenta de manera consistente en todo el subsuelo del área de estudio y se caracteriza por presentar velocidades altas, que varían entre 1,600 a 2,400 m/seg, lo que implica que es un material muy compacto y su espesor se desconoce. Se ha correlacionado con la Unidad UG-4 de lutitas moderadamente intemperizadas y de consistencia muy dura.

3.2 Ensayos Cross-Hole

El estudio de Cross-Hole tuvo como finalidad el determinar las velocidades de transmisión de ondas longitudinales (V_p) y transversales (V_s), y con base en ellos calcular los parámetros dinámicos de las unidades sísmo-estratigráficas. Para ello se siguió la norma internacional ASTM-D4428/d4428M-07.

Los ensayos CH (Crosshole Seismic) se realizaron para proporcionar información sobre las propiedades dinámicas de suelos y rocas, para el diseño y análisis de estructuras contra terremotos, estudios de potenciales de licuefacción, y diseños de cimientos sometidos a cargas dinámicas

Las pruebas determinan el perfil de velocidad de ondas de compresión y cizalla contra la profundidad, con esta información se pueden calcular módulos de elasticidad dinámicos.

El método Cross-hole es una técnica consiste en descender por una de las perforaciones una fuente capaz de generar ondas de compresión y corte, y en otro pozo se hace baja una pareja de receptores geófonos de 3 componentes iguales (geófonos triaxiales) a la misma profundidad, tal

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	36 of 70

como se ilustra en la Fig. 3.7. Los receptores se fijan al lateral de las paredes de la perforación para permitir la detección del paso de las ondas de compresión y corte.

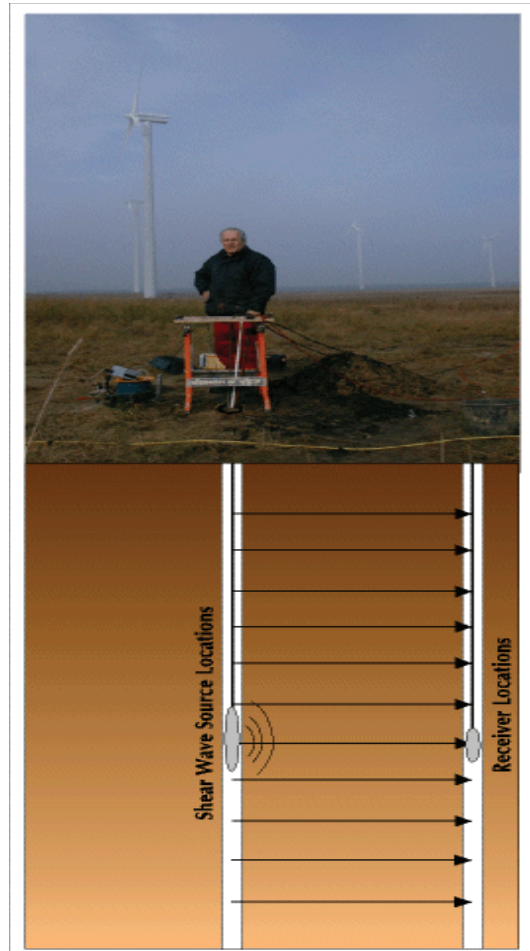


Fig. 3.7 Dispositivo del campo del método de Cross-Hole

3.2.1 Trabajos de Campo

Para realizar las mediciones de campo fue necesario contar con dos pozos construidos con condiciones especiales para poder efectuar el estudio de Cross Hole; los cuales quedaron situados a una distancia aproximada de 5.00 m; los pozos tuvieron las siguientes características:

El pozo de medición fue equipado y protegido para poder introducir el equipo de recepción con seguridad, para lo cual se colocó dentro del agujero una tubería de pvc hidráulico de

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	37 of 70

2.5" de diámetro, dejando un tapón en el fondo que permitió posteriormente saturar el pozo con agua al momento de realizar el estudio; el espacio anular entre el pozo y ademe fue rellenado con mortero para una mejor transmisión de las ondas.

Todos los pozos de medición coinciden con sondeos exploratorios realizados para el estudio geotécnico; así que se conto con información del corte litológico, datos del numero de golpes de la prueba de penetración estándar, porcentaje de recuperación y muestras para poder conocer los pesos volumétricos, necesarios para realizar los cálculos del los módulos de elasticidad.

El pozo de medición fue perforado específicamente para poder introducir el martillo para generar los impulsos sísmicos, el pozo fue llevado a la misma profundidad del pozo de recepción, con un diámetro de 3", y posteriormente se coloco un ademe de pvc hidráulico de 2.5" de diámetro

El procedimiento de medición consistió en introducir un geófono marca Geostuff de 3 componentes dentro del pozo de medición conectado al sismógrafo y bajarlo a 1.0 m profundidad, así como colocar el martillo en el pozo de emisión a la misma profundidad, debidamente acoplado al sismógrafo, y posteriormente se inicio el trabajo de recepción de la información sísmica, la cual se fue almacenando directamente en el sismógrafo. Este procedimiento se repitió a intervalos de 1.0 m hasta el fondo del pozo.

Las mediciones se realizaron a cada metro de profundidad a fin de determinar las velocidades y características elásticas de las capas con grosores mayores a ese intervalo.

El Apéndice A3.1 muestra algunas fotografías con los principales aspectos de las actividades de campo realizadas en esta prospección.

De acuerdo con las Especificaciones Técnicas se contempla realizar un total de cinco (5) estudios de Cross Hole, cuya distribución fue establecida por el Cliente en el plano "Localización de la Cross-Hole", No. GT-CH-O1/0. Rev. A.

En la Tabla 3.3 se presenta la profundidad de cada pozo y el número del sondeo exploratorio en donde se colocó el equipo de medición, así como la distancia entre los pozos.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	38 of 70

Tabla 3.3 Características de los Cross-Hole

Numero de Cross-Hole	Profundidad de los pozos (m)	Numero de sondeo exploratorio	Distancia entre pozo de recepción y emisión (m)
CH-1	43	S-23	4.82
CH-2	39	S-10	4.95
CH-3	40	S-33	4.87
CH-4	39	S-5	4.85
CH-5	PENDIENTE	PENDIENTE	PENDIENTE

En este informe preliminar se tienen realizados 4 estudios de Cross-Hole

En la Fig. 3.8 y en el Plano 3.1, se ilustra la ubicación de los sitios donde se realizaron los estudios.



Fig. 3.8 Ubicación de los sitios de Cross-Hole

El equipo empleado para realizar los trabajos de campo fue el siguiente:

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	39 of 70

- Sismógrafo Sesitronix modelo RAS-24
- Computadora Laptop Toshiba
- Geófono de pozo de tres componentes, marca Geostuff
- Cable sísmico
- Martillo sísmico

En el Apéndice A3.1 se presenta un reporte fotográfico que ilustra las condiciones en que se realizaron los trabajos de campo de los estudios de Cross-Hole, los equipos utilizados y la metodología de trabajo, etc.

3.2.2 Procesamiento de la Información

Los trabajos de procesamiento de la información obtenida se desarrollaron en tres etapas, que se describen a continuación:

- a) La primera etapa consistió en el análisis y lectura de los sismogramas grabados digitalmente con el fin de determinar los tiempos de arribo de las ondas de propagación longitudinales (P) y transversales o de corte (S). Para ello se utilizó la paquetería Pickwin que permite recuperar el registro sísmico en pantalla y seleccionar los tiempos de arribo de dichos frentes de onda.
- b) La segunda etapa consistió en determinar los espesores y velocidades de propagación de los diferentes estratos presentes en cada uno de los Cross Hole. Las velocidades fueron determinadas mediante el cociente que resulta de dividir el espaciamiento que hay entre las perforaciones por los tiempos de arribo anteriormente registrados en milisegundos; esto es: con los tiempos de arribo de los frentes de onda longitudinal "Tp" y transversal "Ts", se obtuvieron las velocidades de propagación correspondientes a los estratos involucrados, mediante el empleo de las bien conocidas relaciones:

$$i. V_p = \Delta x / \Delta T_p$$

$$ii. V_s = \Delta x / \Delta T_s$$

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	40 of 70

En donde Δx representa la distancia existente entre el pozo de emisión y recepción.

- c) La tercera etapa consistió en determinar los módulos elásticos dinámicos del subsuelo del sitio, para lo cual se utilizaron las relaciones derivadas de la propagación de ondas en medios continuos, las cuales establecen que los parámetros elásticos dinámicos de los materiales son función de las velocidades de propagación de las ondas sísmicas longitudinal (V_p) y transversal (V_s) que se propagan a través de él. Con estos parámetros y las densidades (ρ) de los estratos involucrados fue posible determinar los módulos elásticos dinámicos a partir del empleo de las siguientes ecuaciones:

Relación de Poisson

$$\nu = \frac{0.5 \left(\frac{V_p}{V_s} \right)^2 - 1}{\left(\frac{V_p}{V_s} \right)^2 - 1}$$

Módulo de Corte

$$G = \rho V_s^2$$

Módulo de Young

$$E = 2\rho V_s^2(1 + \nu)$$

en donde:

ρ = densidad del material = γ / g

g = aceleración de la gravedad = 981 cm/s^2

3.2.3 Caracterización Geoelástica

La caracterización geoelástica de cada estudio de Cross-Hole incluye la siguiente información:

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	41 of 70

- Tiempos de arribo
- Velocidades sísmicas V_p y V_s ,
- Módulos elásticos-dinámicos: Modulo de Elasticidad o de Young, Modulo de Corte o Rigidez, y la relación de Poisson.

El estudio de Cross-Hole define con mayor detalle varios estratos o unidades geosísmicas, que se denominaron como "USch", caracterizadas por cambios en los valores de velocidad de ondas V_p o V_s ; se lograron diferenciar entre 5 y 6 Unidades (USch-1 a USch-6).

Se observa que existe una aceptable correlación entre las unidades sísmicas de Cross Hole (USch) con las unidades sísmicas definidas en los Tendidos de Refracción (US), así como con las unidades geotécnicas (UG) diferenciadas con los sondeos directos.

En el Apéndice A3.3 se presenta la memoria de cálculo de cada Cross Hole, con la información obtenida a cada metro de profundidad; que incluye la tabla de cálculo de parámetros, una serie de graficas contra la profundidad de las velocidades V_p y V_s , módulos de rigidez y Young, y la Relación de Poisson.

En el Plano 3.15 se presenta una integración de los resultados de los cuatro Cross Hole realizados, que incluye el perfil estratigráfico con el número de golpes y la correlación de las Unidades Geotécnicas con las Unidades Geosísmicas definidas en el Cross-Hole, y los parámetros elástico-dinámicos que caracterizan a cada Unidad.

En las Tablas 3.4 a 3.7 se presentan un resumen de los resultados de cada uno de los estudios de Cross Hole.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	42 of 70

Tabla 3.4 Resultados del Cross Hole CH-1 (Sondeo S-23)

Unidad Símica Cross - Hole	Profundidad	Velocidades		Peso volumétrico	Relación de Poisson	Módulo de Rigidez	Módulo de Young
		Onda P	Onda S				
	(m)	(m/seg)		(T/m ³)	---	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)
USch-1	0 a 3	238	92	1.82	0.41	160	451
USch-2a	3 a 10	1,638	263	1.92	0.49	1,489	4,416
USch-3	10 a 17	1,841	363	2.00	0.48	2,751	8,123
USch-4a	17 a 32	1,909	330	2.10	0.48	2,395	7,081
USch-4b	32 a 43	1,977	366	2.10	0.48	2,911	8,621

Tabla. 3.5 Resultados del Cross Hole CH-2 (Sondeo S-10)

Unidad Símica Cross - Hole	Profundidad	Velocidades		Peso volumétrico	Relación de Poisson	Módulo de Rigidez	Módulo de Young
		Onda P	Onda S				
	(m)	(m/seg)		(T/m ³)	---	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)
USch-1	0 a 4	224	92	1.82	0.39	157	438
USch-2b	4 a 9	1,208	136	1.82	0.47	357	1,059
USch-3	9 a 13	1,657	192	1.88	0.49	710	2,121
USch-4a	14 a 19	1,809	234	1.93	0.49	1,082	3,226
USch-4b	19 a 34	2,110	278	2.1	0.49	1,703	5,073
USch-4c	34 a 39	2,173	466	2.1	0.47	4,897	14,403

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	43 of 70

Tabla. 3.6 Resultados del Cross Hole CH-3 (Sondeo S-33)

Unidad Sísmica Cross - Hole	Profundidad	Velocidades		Peso volumétrico	Relación de Poisson	Módulo de Rigidez	Módulo de Young
		Onda P	Onda S				
	(m)	(m/seg)		(T/m ³)	---	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)
USch-1	0 a 2	223	92	1.82	0.39	157	438
USch-2a	2 a 8	1,208	136	1.82	0.47	357	1,059
USch-2b	8 a 11	1,657	192	1.88	0.49	710	2,121
USch-3	11 a 15	1,809	234	1.93	0.49	1,082	3,226
USch-4a	15 a 26	2,110	278	2.10	0.49	1,703	5,073
USch-4b	26 a 40	2,173	466	2.10	0.47	4,897	14,403

Tabla 3.7 Resultados del Cross Hole CH-4 (Sondeo S-5)

Unidad Sísmica Cross – Hole	Profundidad	Velocidades		Peso volumétrico	Relación de Poisson	Módulo de Rigidez	Módulo de Young
		Onda P	Onda S				
	(m)	(m/seg)		(T/m ³)	---	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)
USch-1	0 a3	346	116	1.86	0.43	260	745
USch-2a	3 a 10	779	164	1.89	0.44	560	1,629
USch-2b	10 a 17	1,525	261	1.94	0.48	1,376	4,080
USch-3	17 a 32	1,821	326	2.00	0.48	2,275	6,734
USch-4a	32 a 40	2,131	378	2.1	0.48	3,090	9,157

Posteriormente, se procedió a obtener los valores promedio de cada Unidad Sísmica de Cross Hole, y los resultados se presentan en la Tabla 3.8.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	44 of 70

Tabla 3.8 Resumen y Promedios de Velocidades y Módulos Elásticos-Dinámicos

Unidad Símbica Cross - Hole	Velocidades		Relación de Poisson	Módulo de Rigidez	Módulo de Young
	Onda P	Onda S			
	(m/seg)				
USch-1a	238	92	0.41	160	451
USch-1a	224	92	0.39	157	438
USch-1a	223	92	0.39	157	438
USch-1a	346	116	0.43	260	745
Promedio	258	98	0.41	184	518

USch-2a	1,208	136	0.47	357	1,059
USch-2a	779	164	0.44	560	1,629
Promedio	994	150	0.46	459	1344

USch-2b	1,638	263	0.49	1,489	4,416
USch-2b	1,208	136	0.47	357	1,059
USch-2b	1,657	192	0.49	710	2,121
USch-2b	1,525	261	0.48	1,376	4,080
Promedio	1507	213	0.48	983	2919

USch-3	1,841	363	0.48	2,751	8,123
USch-3	1,657	192	0.49	710	2,121
USch-3	1,809	234	0.49	1,082	3,226
USch-3	1,821	326	0.48	2,275	6,734
Promedio	1782	279	0.49	1705	5051

USch-4a	1,909	330	0.48	2,395	7,081
USch-4a	1,809	234	0.49	1,082	3,226
USch-4a	2,110	278	0.49	1,703	5,073
USch-4a	2,131	378	0.48	3,090	9,157
Promedio	1990	305	0.49	2068	6134

USch-4b	1,977	366	0.48	2,911	8,621
USch-4b	2,110	278	0.49	1,703	5,073
USch-4b	2,173	466	0.47	4,897	14,403
Promedio	2087	370	0.48	3170	9366

USch-4c	2,173	466	0.47	4,897	14,403
Promedio	2,173	466	0.47	4,897	14,403

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	45 of 70

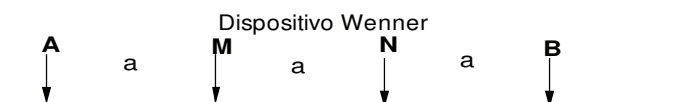
3.3 Ensayos de Tomografía de Resistividad Eléctrica (TRE)

Los estudios de tomografía de resistividad eléctrica se realizaron con la finalidad de detectar heterogeneidad y cambios en la estratigrafía en el subsuelo, mediante la elaboración de imágenes continuas de resistividad de alta densidad de datos con el método de polo-dipolo (Semi-Schlumberger).

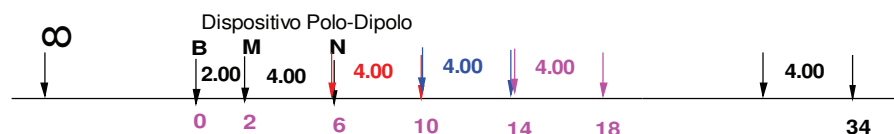
Mediante el arreglo polo-dipolo se realizaron tomografías eléctricas para el levantamiento de secciones eléctricas consistentes en introducir corriente eléctrica al terreno mediante un par de electrodos, en donde un se envía al "infinito" y otro se usa en movimiento constante ante el arreglo de electrodos de potencial. Los electrodos son de cobre, y consiste inyectar en el circuito de (I) una corriente y medir la tensión (voltaje o diferencia de potencial), entre otros dos electrodos a una distancia R que se produce debida a la corriente que se está introduciendo.

La técnica de resistividad de polo-dipolo de alta densidad es una de las variantes del método tetra-polar y no es más que una configuración más de las diferentes técnicas geofísicas de resistividad como son:

En este caso los electrodos A y B son de Corriente y M, N de potencial, y siempre se mantiene una distancia "a" constante y se considera la profundidad teórica de investigación.



En el estudio realizado se utilizó el método de polo-dipolo de alta densidad con una abertura "a" de 4.00 m iniciando las mediciones a partir de 2.00 m del electrodo de corriente y profundizando al aumentar la distancia de los electrodos de potencial con respecto al electrodo "B" de corriente en brincos de 4.00 m hasta llegar a una profundidad teórica de investigación de 34.00 m.



COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	47 of 70

Las Líneas de Tomografía fueron denominadas RE-1, RE-2 y RE-3. En la Tabla 3.9 se presenta una relación de la longitud investigada en cada Línea.

Tabla 3.9 Longitud de investigación de las Líneas de Tomografía de Resistividad

Numero de Línea	Longitud según plano de ET (m)	Longitud real de campo (m)
RE-1	990	1074
RE-2	508	536
RE-3	585	656
Totales	2,083	2,266

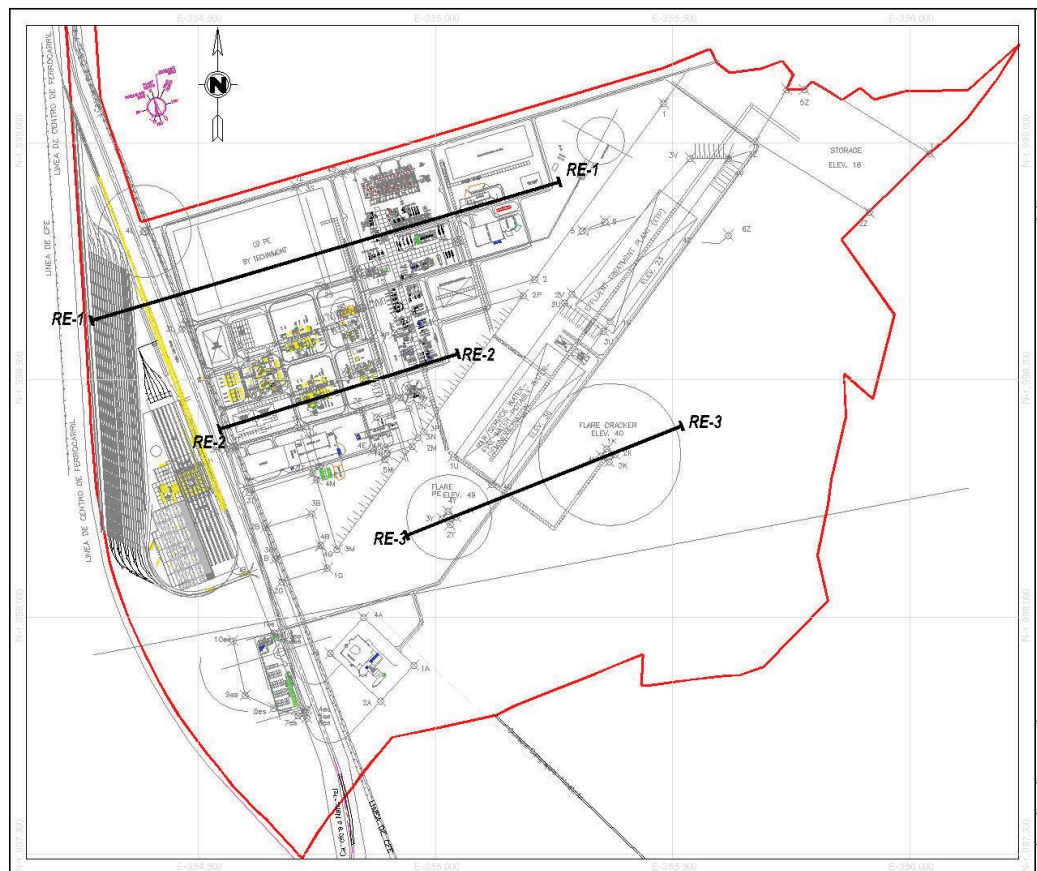


Fig. 3.9 Ubicación de las Líneas Tomografía de Resistividad

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	48 of 70

El equipo empleado para realizar los estudios de Tomografía fue el siguiente:

- Transmisor de Scintrex Modelo TSQ-2E
- Receptor de Alta impedancia de entrada
- Carretes y Cables
- Radios de Comunicación

3.3.2 Procesamiento de la información.

En general, el procesado consistió en determinar la resistividad de cada punto estudiado, en donde se recolectó el valor de Pn (Potencial Natural), Pi (Potencial Inducido) y la Corriente.

Para cada Punto se calculó la Ra (Resistividad Aparente) mediante la siguiente ecuación:

$R_a = K (|P_n - P_i|) / I$ en donde K es una constante que depende de la configuración electródica:

$$K = 2\pi \left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{BM} - \frac{1}{AN} + \frac{1}{BN} \right)$$

Una vez calculados todos los puntos de resistividad, ese es modelado mediante el programa Surfer Mapping System, con el cual se obtiene un modelo de la distribución de las resistividades en el subsuelo.

En el Plano 3.16 se muestran los resultados de las tres secciones de tomografía de resistividad (RE-1, RE-2 y RE-3).

En zonas muy aisladas y en la parte superior del terreno se presentaron resistividades muy altas, entre 50 y 300 ohm/m, con espesores reducidos, de 5 a 10 m.

Sin embargo, en general los valores de resistividad que se presentan en todo el subsuelo del predio Etileño XXI, oscilan entre 5 y 30 ohm/m.

Se observa que existe una notable homogeneidad en los valores de resistividad en las tres secciones de resistividad. En algunas zonas predominan valores entre 1 y 10 ohm/m, y en otras zonas predominan resistividades entre 10 y 30 ohm/m.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	49 of 70

Los bajos valores de resistividad y su uniformidad lateral y a profundidad, indican que en el subsuelo no existen cambios notables en el tipo de material y este presenta características de contenido de arcilla muy similares. Esto ratifica que en el subsuelo de la zona de estudio solo se presentan las rocas lutitas de la Formación Paraje Solo.

Se concluye que no existen zonas de resistividad anómala que se asocien a la existencia de fallas, fracturas o cambios laterales de litología.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	50 of 70

4. GEOTECNIA

Comprende las actividades encaminadas a la definición de la estratigrafía y propiedades del subsuelo del sitio, mediante la integración de los resultados del reconocimiento geológico, de las pruebas o sondeos geofísicos, y de la exploración con sondeos directos que incluyeron la extracción de muestras de los suelos del sitio, y su posterior análisis mediante ensayos de laboratorio.

4.1 Investigaciones Realizadas

Los trabajos de campo y laboratorio efectuados hasta el momento comprenden los sondeos directos correspondientes a la primera fase del estudio geotécnico, que fueron los siguientes:

4.1.1 Sondeos de exploración directa

Consistieron en 25 sondeos con muestreo mixto continuo, en los que se combinó la prueba de penetración estándar con la recuperación de muestras inalteradas.

Los sondeos mencionados fueron llevados a una profundidad promedio de 25.0 m, aunque hubo siete de ellos que se extendieron hasta profundidades de entre 30.0 y 40.0 m, y fueron ubicados en los sitios donde se construirán las estructuras más importantes del complejo petroquímico, tal como se ilustra en la Plano 4.1.

Para la ejecución de todos estos trabajos se dispuso de cinco equipos de perforación rotatoria, recuperando muestras de suelo alteradas e inalteradas en forma continua a cada 0.6 m de profundidad en promedio.

Las muestras alteradas fueron tomadas mediante un penetómetro estándar del tipo tubo partido (TP), determinando simultáneamente su resistencia a la penetración conforme a la norma ASTM D 1586-94. Los martillos empleados para realizar el hincado de estos muestreadores fue del tipo pistón de seguridad o pistón automático. Las características energéticas de estos sistemas de hincado comparadas con la energía normalizada al 60% de un sistema de hincado perfecto implicó tener que aplicar factores de corrección particulares a los resultados de la penetración estándar.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	51 of 70

Por otra parte, las muestras inalteradas fueron recuperadas mediante tubos Shelby de pared delgada con diámetro exterior de 4 pulgadas, conforme a la norma ASTM-D1557 o bien mediante barril denison.

En los depósitos de suelos blandos o poco compactos el tubo Shelby fue hincado a presión (TSP), y en los suelos duros o las formaciones de rocas blandas o muy alteradas el tubo muestreador fue dentado e hincado a presión y rotación (TSP/R).

Las muestras de suelos y/o rocas blandas así recuperadas fueron identificadas, etiquetadas y guardadas en empaques apropiados, a efecto de asegurar su integridad y características durante su traslado al laboratorio central de la empresa, ubicado en la Ciudad de México. El total de muestreo obtenido en estos sondeos fue de 1384 muestras; de ellas 1264 correspondieron a muestras alteradas; y el resto 120 a muestras inalteradas; haciendo un total de 709.35 m de perforación.

Concluidos los trabajos de muestreo, los sondeos fueron lavados con agua limpia y se tomó registro de la posición del Nivel de Agua Freática, el cual quedó definido a una profundidad variable de 1.0 a 5.0 m con respecto al nivel del terreno natural, pero dada la configuración topográfica es muy probable que dicho nivel de agua corresponda más bien a mantos colgados.

Todos los trabajos de campo antes descritos fueron realizados atendiendo a los lineamientos establecidos en las normas ASTM y procedimientos internos de la empresa, Refs. 1 y 2. La Tabla 4.1 resume las principales características de los trabajos de exploración y muestreo efectuados; adicionalmente las Figs. 4.1 a 4.25 presentan los perfiles estratigráficos de cada uno de estos sondeos, mostrando los resultados obtenidos en los ensayos de penetración estándar. En el Apéndice A4.1 se incluye un reporte fotográfico que muestra diferentes aspectos de los trabajos de exploración realizados.

Los trabajos fueron ejecutados mediante cinco brigadas de exploración, cada una de las cuales estuvo compuesta por un ingeniero supervisor, un operador del equipo y dos (2) ayudantes, coordinados directamente por un ingeniero especialista y un ayudante para atender los suministros y manejo de muestras.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	52 of 70

Se dispuso de cinco diferentes maquinas de perforación para hacer la exploración, de las cuales dos fueron de las marcas Mobile Drill, modelo B-53 (Equipos 1 y 2), y las otras tres fueron de las marcas Longyear modelo 34 y Acker modelos WN y Hill Billy (Equipos 3 a 5). Las dos primeras están montadas sobre camión y equipadas con una planta de fuerza diesel que activa a 3 motores hidráulicos (rotación, malacate y bomba de agua/lodo Robbins Myers, modelo 3L8) por medio de una bomba triple Shearing. Sus torres son autoelevables y sobre ellas corre el sistema de rotación, del tipo Slidramatic, con capacidad de avance de 1.80 m. Las otras tres máquinas de perforación tienen una capacidad de avance menor, pero son más versátiles para moverse e instalarse en zonas de difícil acceso.

Todos los equipos contaron con suficiente herramienta de perforación para el desarrollo de los trabajos de muestreo, disponiendo de barras BW, martillos SPT de pistón, brocas tricónicas 3", 4½" y 6", muestreadores para suelos blandos y duros, así como herramienta diversa propia para las operaciones del trabajo.

4.1.2 Trabajos de Laboratorio

Las muestras de suelos y/o rocas blandas que fueron obtenidas durante los trabajos de campo fueron remitidas al laboratorio cada tercer día para ser nuevamente inspeccionadas y sometidas a un programa de ensayos índice y mecánicos con el objeto de: (1) verificar y/o complementar la descripción de los materiales detectados en campo y (2) determinar sus características índice y propiedades de resistencia y compresibilidad de los materiales que constituyen la secuencia estratigráfica del sitio.

El programa de ensayos aplicado fue elaborado atendiendo los alcances establecidos en la especificación de proyecto y comprendió lo siguiente:

- Clasificación y descripción visual y al tacto, siguiendo los lineamientos del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, SUCS, tomando en cuenta tamaño y forma de las partículas, así como la plasticidad de su fracción fina.
- Determinación del contenido de agua inicial, w.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	53 of 70

Estos ensayos fueron realizados selectivamente sobre algunas de las muestras de los sondeos para luego, con base en los resultados obtenidos y de acuerdo con los alcances fijados por el consorcio, seleccionar las muestras para proseguir con los ensayos siguientes:

- Distribución granulométrica por cribado entre mallas, G.
- Determinación del contenido de finos por lavado, F.
- Límites de consistencia, líquido, L_w y plástico, P_w .
- Densidad de sólidos, S_s .
- Peso volumétrico natural, PVN.

Posteriormente el programa entró a la fase de ensayos mecánicos, estudiando el comportamiento de los materiales recuperados en forma inalterada, ejecutando los ensayos siguientes:

- Compresión axial no confinada con dos ciclos carga-descarga, qu.
- Compresión triaxial no consolidada - no drenada, UU.
- Compresión triaxial consolidada - no drenada, CU.
- Compresión triaxial consolidada - drenada, CD.
- Consolidación unidimensional
- Determinación del módulo de compresibilidad, M_z en cámara triaxial.
- Ensayo de saturación bajo carga, Sat/Carga, para definir la presión de hinchamiento, en cámara odométrica con control de humedad.
- Permeabilidad de carga constante, en suelos granulares

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	54 of 70

Los procedimientos empleados en la ejecución de este programa de ensayos se apegaron en todo momento a lo que señala la ASTM en su volumen concerniente a materiales térreos, Ref. 1, así como a lo que se establece dentro de los procedimientos internos de esta empresa, Ref. 3, mismos que atienden las recomendaciones propuestas por el Dr. L. Zeevaert, Refs. 5 y 6. En este sentido los ensayos de compresión axial no confinada, que fueron llevados a cabo con dos ciclos de carga-descarga con la finalidad de determinar, además de su resistencia, sus propiedades elasto-plásticas. Asimismo cabe apuntar que dado que los materiales del subsuelo en buena medida presentan una consistencia firme a dura y sus contenidos de agua quedan definidos por debajo de su límite plástico, se determinó sustituir algunos ensayos de consolidación por ensayos de compresibilidad M_z con la finalidad de determinar de mejor manera las características de compresibilidad de estos materiales.

El volumen de estos trabajos fue de 2305 ensayos, de los cuales 2101 corresponden a ensayos índices y de calidad, y el resto (204) a ensayos mecánicos. Las Tablas 4.2 contienen un resumen de los ensayos efectuados en cada sondeo, presentando sus resultados dentro de las Tablas 4.3 a 4.27. Los resultados gráficos de estos ensayos se encuentran dentro del Apéndice A4.2.

4.2 Condiciones Geotécnicas del Terreno

Dadas las grandes dimensiones del predio en estudio, resulta conveniente hacer una zonificación geotécnica del mismo para describir como está conformado el subsuelo del sitio, teniendo en cuenta la morfología del terreno y los resultados de la exploración geofísica y geotécnica.

4.2.1 Zonificación geotécnica

En forma general se distinguen tres zonas con diferentes condiciones estratigráficas (Plano 4.2), cuyas características se describen a continuación:

4.2.1.1 Zona Baja

Corresponde a las partes norte y noreste del predio, en las que la elevación del terreno natural se encuentra entre 16.0 y 26.0 m, y donde existen grandes espesores de suelos

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	55 of 70

residuales blandos o poco compactos, derivados de la intemperización de las rocas lutitas de la Formación “Paraje Solo” que data del Terciario Superior (Tps). Son raros o muy pequeños los depósitos de suelos aluviales del Cuaternario (Qal).

4.2.1.2 Zona de Transición

Corresponde a las partes centro y oeste del predio, en la que existen laderas naturales que van desde la elevación de 26.0 m hasta la elevación de 42.0 m, donde también predominan los suelos residuales, producto de la intemperización de las lutitas de la formación “Paraje Solo” (Tps), aunque estos presentan una mayor consistencia o compacidad que en la zona baja.

4.2.1.3 Zona de Lomas

Corresponde a las partes sur y sureste del predio, en las que la elevación del terreno natural se encuentra entre 42.0 y 50.0 m, y donde se reduce el espesor de los suelos residuales, y se encuentran rocas sedimentarias alteradas a poca profundidad, que son las lutitas de la Formación “Paraje Solo” (Tps) y/o las areniscas de la formación “Cedral”, las cuales datan también del Terciario pero de un período más reciente (Tc).

4.2.2 Definición de las Unidades Geotécnicas

Con base en los cortes estratigráficos que han sido elaborados para correlacionar la información de todos los sondeos realizados hasta ahora (Planos 4.3 a 4.6), se han identificado las siguientes unidades estratigráficas principales:

Unidad 1. Suelos residuales finos

Se trata de arcillas residuales producto de la intemperización de las lutitas que constituyen la formación “Paraje Solo”, antes mencionada. Eventualmente se encuentran intercaladas por lentes arenosas.

Unidad 2. Roca lutita intensamente intemperizada

Se trata de un horizonte superficial o poco profundo de roca lutita de la formación “Paraje Solo”, la cual ha estado sujeta a una gran alteración y que por lo tanto puede equipararse con un suelo residual de consistencia firme a muy firme.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	56 of 70

Unidad 3. Roca lutita fuertemente intemperizada

Se trata de un horizonte intermedio de roca lutita de la formación “Paraje Solo”, que por estar aún muy alterada puede considerarse que presenta características de un suelo residual duro.

Unidad 4. Roca lutita moderadamente intemperizada

Se trata de la roca lutita masiva o típica de la formación “Paraje Solo”, que por estar menos intemperizada presenta más características de roca blanda. Se encuentra intercalada por varios horizontes con alto contenido de arena.

4.2.3 Propiedades y Condiciones de Cada Unidad

Con base en las pruebas de laboratorio realizadas para cada una de las unidades estratigráficas, se han podido definir las siguientes propiedades índice y mecánicas:

Unidad 1. Suelos residuales finos

Posee un espesor variable desde 6.0 m en las Zonas de Lomas y de Transición hasta 17.0 m en la Zona Baja del predio y se le ha identificado como una arcilla franca y/o arenosa de baja y alta plasticidad (CL, CH), color café verdoso, con una consistencia muy blanda a firme (N = 0 a 15). Eventualmente se encuentra intercalada por lentes areno-arcillosas (SC), con espesor variable desde 1.0 m hasta 6.0 m, color gris verdoso y de compacidad suelta a media (N = 0 a 22).

Las principales características de los suelos finos arcillosos son las siguientes:

Contenido de agua, w	=	21	a	47 %
Contenido de finos, F	=	57	a	99 %
Límite líquido, Lw	=	30	a	77 %
Índice de plasticidad, Pi	=	14	a	51 %
Clasificación SUCS	=	CL, CH		
Penetración estándar, N	=	0	a	15 golpes
Peso volumétrico, γ_m	=	1.73	a	1.98 Ton/m ³
Relación de vacíos, e	=	0.59	a	1.08
Densidad de sólidos, Ss	=	2.628	a	2.772

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	57 of 70

Resistencia a compresión (q_u) = 0.50 a 2.92 kg/cm²

Resistencia al esfuerzo cortante

Penetrómetro (Pm) = 0.75 a 2.25 Kg/cm²

Torcómetro (Torc) = 0.43 a 1.30 kg/cm²

Veleta de laboratorio (S_{uu}) = 0.33 kg/cm²

Resistencia no consolidada no drenada, UU

Cohesión, C_{uu} = 0.20 a 1.37 kg/cm²

Angulo de fricción, ϕ_{uu} = 3.2 a 13.2 grados

Resistencia consolidada no drenada, CU

Cohesión, C_{uu} = 0.17 a 0.44 kg/cm²

Angulo de fricción, ϕ_{uu} = 13.0 a 16.5 grados

Permeabilidad, k_v = 6.5×10^{-7} cm/seg

Las principales características de las lentes de suelos arenosos son las siguientes:

Contenido de agua, w = 17 a 31 %

Contenido de finos, F = 27 a 41 %

Límite líquido, L_w = 27 %

Índice de plasticidad, P_i = 11 %

Clasificación SUCS = SC

Penetración estándar, N = 0 a 22 golpes

Peso volumétrico, γ_m = 1.71 a 2.00 Ton/m³

Relación de vacíos, e = 0.65 a 0.89

Densidad de sólidos, S_s = 2.699 a 2.724

Resistencia al esfuerzo cortante

Penetrómetro (Pm) = 0.50 Kg/cm²

Torcómetro (Torc) = 0.26 kg/cm²

Resistencia no consolidada no drenada, UU

Cohesión, C_{uu} = 0.64 kg/cm²

Angulo de fricción, ϕ_{uu} = 13.4 grados

Resistencia consolidada drenada, CD

Cohesión, C_{CD} = 0.34 kg/cm²

Angulo de fricción, ϕ_{CD} = 27.5 grados

Permeabilidad, k_v = 1.8×10^{-4} cm/seg

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	58 of 70

Unidad 2. Roca lutita intensamente intemperizada

Presenta un espesor que en general varía de 3.0 a 6.0 m en las Zonas de Lomas y de Transición, pero en la Zona Baja del predio crece hasta poco más de 12.0 m; a los suelos finos que la componen se les ha identificado preliminarmente como arcillas limosas o arenosas de media a alta plasticidad (CL-CH, CH), color verde claro y consistencia general firme a muy firme (N = 10 a 30). Aunque no se evaluó el índice de calidad de este horizonte de lutita, se estima que su calidad es muy pobre

Las principales características de los suelos finos que componen a este horizonte de roca lutita son las siguientes:

Contenido de agua, w	=	23 a 33 %
Contenido de finos, F	=	68 a 98 %
Límite líquido, Lw	=	44 a 82 %
Índice de plasticidad, Pi	=	25 a 62 %
Clasificación SUCS	=	CL-CH, CH
Penetración estándar, N	=	10 a >30 golpes
Peso volumétrico, γ_m	=	1.85 a 2.10 Ton/m ³
Relación de vacíos, e	=	0.61 a 0.91
Densidad de sólidos, Ss	=	2.663 a 2.738
Resistencia a compresión (qu)	=	2.19 a 10.36 kg/cm ²
Resistencia al esfuerzo cortante		
Penetrómetro (Pm)	=	1.75 a 4.00 Kg/cm ²
Torcómetro (Torc)	=	0.80 a 3.08 kg/cm ²
Veleta de laboratorio (Suu)	=	1.33 a 1.40 kg/cm ²
Resistencia no consolidada no drenada, UU		
Cohesión, Cuu	=	0.96 a 2.15 kg/cm ²
Angulo de fricción, ϕ_{uu}	=	11.1 a 28.3 grados

Resistencia consolidada no drenada, CU

Cohesión, Cuu	=	0.40 a 1.74 kg/cm ²
Angulo de fricción, ϕ_{uu}	=	17.9 a 23.6 grados
Permeabilidad, kv	=	1.9×10^{-7} cm/seg

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	59 of 70

Unidad 3. Roca lutita fuertemente intemperizada

Posee un espesor que varía en el amplio rango desde 3.0 m hasta 15.0 m, sin haber una asociación directa con las diferentes zonas geotécnicas del predio, y a los suelos finos que la componen se les ha identificado preliminarmente como arcillas de alta plasticidad (CH), de color gris verdoso, con una consistencia muy firme a dura ($N = 30$ a >50). Aunque no se evaluó el índice de calidad de este horizonte de lutita, se estima que su calidad es pobre a regular.

Las principales características de los suelos finos que componen a este horizonte de roca lutita son las siguientes:

Contenido de agua, w	=	20 a 28 %
Contenido de finos, F	=	61 a 100 %
Límite líquido, Lw	=	44 a 69 %
Índice de plasticidad, Pi	=	29 a 44 %
Clasificación SUCS	=	CL, CL-CH
Penetración estándar, N	=	30 a >50 golpes
Peso volumétrico, γ_m	=	1.94 a 2.11 Ton/m ³
Relación de vacíos, e	=	0.56 a 0.80
Densidad de sólidos, Ss	=	2.671 a 2.735
Resistencia a compresión (q_u)	=	3.06 a 13.24 kg/cm ²
Resistencia al esfuerzo cortante		
Penetrómetro (Pm)	=	2.88 a >5.00 Kg/cm ²
Torcómetro (Torc)	=	1.15 a >5.00 kg/cm ²
Veleta de laboratorio (Suu)	=	1.21 kg/cm ²
Resistencia no consolidada no drenada, UU		
Cohesión, C _{uu}	=	1.13 a 1.81 kg/cm ²
Angulo de fricción, ϕ_{uu}	=	13.4 a 26.0 grados
Resistencia consolidada no drenada, CU		
Cohesión, C _{uu}	=	0.53 a 1.01 kg/cm ²
Angulo de fricción, ϕ_{uu}	=	16.5 a 28.9 grados

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	60 of 70

Unidad 4. Roca lutita moderadamente intemperizada

Se trata de la roca lutita masiva o típica de la formación Paraje Solo, la cual presenta un espesor indefinido mayor de 30.0 m, y una alta resistencia a la penetración ($N > 50$). Si bien no se evaluó el índice de calidad de la roca, se estima que su calidad es regular a buena. Se encuentra intercalada por varios horizontes con alto contenido de arena cementada.

Las principales características de los suelos finos que componen a esta formación de roca lutita son las siguientes:

Contenido de agua, w	=	21 a 32 %
Contenido de finos, F	=	54 a 99 %
Límite líquido, Lw	=	41 a 105 %
Índice de plasticidad, Pi	=	24 a 63 %
Clasificación SUCS	=	CL, CL-CH
Penetración estándar, N	=	>50 golpes
Peso volumétrico, γ_m	=	1.92 a 2.09 Ton/m ³
Relación de vacíos, e	=	0.59 a 0.80
Densidad de sólidos, Ss	=	2.697 a 2.740
Resistencia a compresión (q_u)	=	4.88 a 11.52 kg/cm ²
Resistencia al esfuerzo cortante		
Penetrómetro (Pm)	=	>5.00 Kg/cm ²
Torcómetro (Torc)	=	2.17 a 2.60 kg/cm ²

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	61 of 70

5. CONCLUSIONES

Las siguientes conclusiones se fundamentan en la interpretación y análisis de los resultados de los estudios geológico, geofísico y geotécnico efectuados para el Proyecto Etileno XXI, en el Municipio de Coatzacoalcos, Veracruz (Fig. 1.1):

5.1 Aspectos Geológicos

La zona de estudio se ubica dentro de la provincia geológica “Cuenca Deltaica de Veracruz”, la cual está constituida por formaciones sedimentarias marina de edad Terciaria, cubiertas en las partes bajas por depósitos aluviales, fluviales y palustres del Cuaternario. La Cuenca Deltaica de Veracruz tiene una estructura poco complicada, con pliegues suaves y de gran amplitud.

En el predio de Etileno XXI afloran dos formaciones geológicas del Terciario Superior, mas antigua es la F. Paraje Solo y le sobreyace de manera discordante e irregular la F. Cedral; y en los cauces de los arroyos más importantes se presentan depósitos aluviales cuaternarios.

La Formación Paraje Solo presenta una amplia distribución en la zona central y norte del predio de Etileno XXI, formando cerros de baja altura y suave pendiente; los sondeos detectaron esta formación hasta los 40.0 m de profundidad, sin embargo se conoce que tiene espesores mayores de 200.0 m.

La litología de la Formación Paraje Solo consta de básicamente de roca lutita de color gris azulado a verdoso, con contenidos variables de arena fina, así como intercalaciones erráticas de arenisca, en forma de lentes y capas delgadas. Presenta planos de estratificación muy delgados, con echados muy suaves, de 2 a 5° y con orientación preferencial NW-SE e inclinados hacia el NE.

Superficialmente, las lutitas presentan una capa de suelo residual arcilloso, de 1.0 a 3.0 m de espesor, y en algunos cortes se observa a las lutitas intensamente intemperizadas, de baja consistencia y dureza. Sin embargo, con la información del subsuelo, obtenida de los estudios geofísicos y sondeos directos, se determino que el grado de intemperismo va disminuyendo gradualmente con la profundidad y la lutita se va volviendo de mejor calidad, al encontrarse más consistente y dura; así mismo se definió que el estrato de mejor calidad se encuentra a profundidades variables entre 10.0 y 20.0 m, en donde las lutitas presentan un moderado grado de intemperismo, consistentes y duras.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	62 of 70

La Formación Cedral se distribuye hacia la porción sur del predio Etileno XXI, cubriendo discordantemente a la F. Paraje Solo, formando lomeríos elevados y alargados en dirección Este-Oeste; se desconoce el espesor de esta unidad en el área de estudio.

En función de su granulometría, la F. Cedral se dividió en dos unidades: El Miembro Inferior está formado por areniscas de grano medio a grueso, de color café amarillento, con lentes de grava fina y pocos finos; se encuentra consolidado pero sin cementación. Aflora al sur del predio y fue detectada por debajo de los 20.0 a 30.0 m de profundidad en dos sondeos directos, encontrándose con una compacidad densa a muy densa.

El Miembro Superior está constituido por limolitas arenosas de grano fino, de color rojizo a café amarillento, débilmente consolidado y sin cementante. Aflora en la parte sur del predio, y se corto en dos sondeos con un espesor de 20.0 a 30.0 m, encontrándose con una consistencia media a dura.

Los depósitos aluviales se presentan en los arroyos de la parte norte del predio, y están cubriendo a las lutitas de la F. Cedral, con espesores reducidos de 1.0 a 3.0 m. Está constituido por suelos arcillosos con materia orgánica de color gris oscuro, de consistencia muy blanda y alta plasticidad.

5.2 Aspectos Geofísicos

5.2.1 Zonificación Geosísmica

La zonificación geosísmica se llevó a cabo con base a los valores de velocidad longitudinal o primaria "Vp" obtenidos en cada uno de los Tendidos Sísmicos y en las diversas Líneas de Refracción realizadas en el predio en sentido E-W y N-S.

Del análisis y correlación de los valores de velocidad se definieron cuatro Unidades Sísmicas, denominadas: US-1, US-2, US-3 y US-4; en donde los contrastes de velocidad son notables y evidencian cambios en las características físicas de los materiales; ya que la US-1 es de muy baja velocidad, las unidades US-2 y US-3 manifiestan velocidades medias a altas, y la US-4 presenta consistentemente velocidades altas.

De acuerdo con el modelo geológico del sitio y a la información obtenida de los sondeos exploratorios llevado hasta 40.0 m de profundidad, el tipo de material que se encuentra en el subsuelo son básicamente rocas lutitas; por lo que las variaciones de las velocidades son

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	63 of 70

atribuibles al grado de intemperismo del macizo rocoso, que a su vez se reflejan en cambios en la consistencia y dureza de los materiales.

La Unidad US-1 se presenta en la parte superficial del terreno y se manifiesta en todas las líneas de investigación realizadas; con velocidades muy bajas, que varían entre 200 y 500 m/seg, lo que implica que es un material suelto a poco compacto y presenta un espesor que varía entre 1.0 y 2.0 m, y en zonas locales llega a alcanzar 4.0 ó 5.0 m; se ha correlacionado con la Unidad UG-1 constituida por suelos residuales arcillosos, de consistencia blanda a muy blanda.

La Unidad US-2 tiene una distribución más restringida, ya que solo se manifestó en algunas secciones; con velocidades bajas, que oscilan entre 600 y 1,000 m/seg, lo que implica que son materiales poco compacto y presenta un espesor que varía entre 3.0 y 5.0 m, y localmente pueden llegar a 8.0 a 10.0 m; se ha correlacionado con la Unidad UG-2, de lutitas intensamente intemperizadas, de consistencia firme a dura.

La Unidad US-3 tiene una distribución amplia en el subsuelo, manifestándose en todas las secciones, entre las Unidades US-1 y US-4; con velocidades medias, entre 1,000 a 1,600 m/seg, lo que implica que es un material compacto y presenta un espesor que varía entre 10.0 y 15.0 m, y localmente puede disminuir hasta 5.0 m; se correlaciono con la Unidad UG-3, de lutitas fuertemente intemperizadas, de consistencia dura a muy dura.

La Unidad US-3a se presenta de forma local en el subsuelo, básicamente hacia la parte central del predio; con velocidades medias a altas, entre 1,500 a 1,800 m/seg, lo que implica que es un material compacto a muy compacto, y con un espesor entre 4.0 y 8.0 m; se ha correlacionado con también con la Unidad UG-3, de lutitas fuertemente intemperizadas, pero de consistencia muy dura.

La Unidad US-4 se presenta de manera consistente en todo el subsuelo del área, con velocidades altas, entre 1,600 y 2,400 m/seg, por lo que es un material muy compacto. Se correlaciono con la Unidad UG-4, de lutitas moderadamente intemperizadas y de consistencia muy dura.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	64 of 70

5.2.2 Zonificación Sísmica con Cross-Hole

El estudio de Cross-Hole permitió realizar una zonificación de mayor detalle las unidades geosísmicas y geotécnicas, diferenciando hasta 7 Unidades Sísmicas de Cross-Hole (USch)

Se concluye que existe una aceptable correlación entre las unidades sísmicas de Cross Hole (USch) con las unidades sísmicas definidas en los Tendidos de Refracción (US), así como con las unidades geotécnicas (UG) diferenciadas con los sondeos directos.

Las propiedades elástico-dinámicas promedio son las siguientes:

Unidad Símica Cross - Hole	Velocidades		Relación de Poisson	Módulo de Rigidez	Módulo de Young
	Onda P	Onda S			
	(m/seg)				
USch-1	258	98	0.41	184	518
USch-2a	994	150	0.46	460	1,345
USch-2b	1,507	213	0.48	983	2,919
USch-3	1,782	279	0.49	1,705	5,051
USch-4a	1,990	305	0.49	2,608	6,134
USch-4b	2,087	370	0.48	3,170	9,366
USch-4c	2,173	466	0.47	4,897	14,400

5.2.3 Zonificación de Resistividad

En zonas muy aisladas y en la parte superior del terreno se presentaron resistividades muy altas, entre 50 y 300 ohm/m, con espesores reducidos, de 5 a 10 m.

Sin embargo, en general los valores de resistividad que se presentan en todo el subsuelo del predio Etileno XXI, oscilan entre 5 y 30 ohm/m.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	65 of 70

Se observa que existe una notable homogeneidad en los valores de resistividad en las tres secciones de resistividad. En algunas zonas predominan valores entre 1 y 10 ohm/m, y en otras zonas predominan resistividades entre 10 y 30 ohm/m.

Los bajos valores de resistividad y su uniformidad lateral y a profundidad, indican que en el subsuelo no existen cambios notables en el tipo de material y este presenta características de contenido de arcilla muy similares. Esto ratifica que en el subsuelo de la zona de estudio solo se presentan las rocas lutitas de la Formación Paraje Solo.

Se concluye que no existen zonas de resistividad anómala que se asocien a la existencia de fallas, fracturas o cambios laterales de litología.

5.3 Aspectos Geotécnicos

5.3.1 Zonificación Geotécnica

En forma general se distinguen tres zonas con diferentes condiciones estratigráficas (Plano 4.2), cuyas características se describen a continuación:

5.3.1.1 Zona Baja

Corresponde a las partes norte y noreste del predio, donde existen grandes espesores de suelos residuales blandos o poco compactos, derivados de la intemperización de las rocas lutitas de la Formación “Paraje Solo” que data del Terciario Superior (Tps).

5.3.1.2 Zona de Transición

Corresponde a las partes centro y oeste del predio, donde también predominan los suelos residuales, producto de la intemperización de las lutitas de la formación “Paraje Solo” (Tps), aunque estos presentan una mayor consistencia o compacidad.

5.3.1.3 Zona de Lomas

Corresponde a las partes sur y sureste del predio, donde se reduce el espesor de los suelos residuales, y se encuentran rocas sedimentarias alteradas a poca profundidad,

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	66 of 70

sean las lutitas de la Formación “Paraje Solo” (Tps) y/o las areniscas de la formación “Cedral”, que datan también del Terciario (Tc).

Teniendo en cuenta las condiciones más desfavorables que prevalecen en la Zona Baja del predio, es recomendable revisar el arreglo de estructuras de la planta para que en la medida de lo posible se evite construir instalaciones grandes o importantes en dicha zona.

De no ser factible hacer cambios en el proyecto, habrá que considerar medidas de mitigación contra los problemas potenciales que podrán presentarse en dicha zona tales como: asentamientos de los rellenos que se construirán, movimientos diferenciales con los de otras zonas, y la necesidad de recurrir a cimentaciones profundas para estructuras importantes y/o pesadas.

5.3.2 Singularidades de los Suelos y Rocas

A continuación se resumen las características de las principales unidades estratigráficas que fueron detectadas:

Unidad 1. Suelos residuales finos con lentes aisladas de arena

Se trata de arcillas residuales derivadas de la intemperización de las lutitas que constituyen la formación Paraje Solo, las cuales presentan espesores variables, desde 6.0 m en las Zonas de Lomas y de Transición, hasta 17.0 m en la Zona Baja del predio, y son altamente compresibles. Se descarta que sean potencialmente expansivas, dada su alta densidad y su límite líquido relativamente bajo.

También formando parte de esta unidad se encontraron lentes aisladas de arenas arcillosas con espesor variable desde 1.0 m hasta 6.0 m, color gris verdoso y de compacidad suelta a media, que aunque son menos compresibles que las arcillas, presentan una baja resistencia al corte. No obstante su estado suelto, se descarta que sean susceptibles a la licuación por su alto contenido de finos.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	67 of 70

Unidad 2. Roca lutita intensamente intemperizada

Se trata de un horizonte superficial o poco profundo de roca lutita de la formación Paraje Solo, la cual ha estado sujeta a una gran alteración y que por lo tanto puede equipararse con un suelo residual de consistencia firme a muy firme. Teniendo en cuenta las propiedades índice del material fino y su alta densidad, se descarta que tenga un potencial expansivo importante.

Unidad 3. Roca lutita fuertemente intemperizada

Se trata de un horizonte intermedio de roca lutita de la formación Paraje Solo, que por estar aún muy alterada puede considerarse que presenta características de un suelo residual, pero de consistencia dura.

Unidad 4. Roca lutita moderadamente intemperizada

Se trata de la roca lutita masiva o típica de la formación Paraje Solo, que por estar menos intemperizada presenta más características de roca blanda, la cual se encuentra intercalada por varios horizontes de suelos arenosos cementados.

5.3.3 Movimiento de Tierras

Considerando la configuración topográfica original del sitio donde se construirá el complejo petroquímico y teniendo en cuenta el nivel de piso terminado de las plataformas que contempla el proyecto, que es la elevación teórica de +28.0 m, habrá grandes cortes del terreno natural en la parte media del predio y también rellenos muy grandes en las partes norte y poniente.

Aunque los horizontes de suelos y rocas que se excavarán son relativamente competentes tendrán que adoptarse taludes con la inclinación necesaria para asegurar la estabilidad a largo plazo, incluyendo una protección contra intemperismo, ya que se trata de materiales muy susceptibles a la erosión. Igualmente en el caso de los rellenos tendrá que considerarse el área adicional requerida para el pateo o tendido de los taludes.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	68 of 70

Si no se desea formar taludes, habrá que diseñar y construir muros de retención de gran altura. Otra posibilidad para aprovechar mejor el área disponible y no tener que hacer tanto movimiento de tierras puede consistir en adaptarse lo más posible a la topografía original definiendo varios niveles de plataformas para las instalaciones de la planta.

Para conformar los rellenos probablemente se requiera recurrir a bancos de préstamo, porque un volumen importante del material de corte correspondiente a la parte central del predio no puede re-utilizarse, por tratarse de suelos arcillosos de alta plasticidad, que en términos de movimiento de tierras implica además de la importancia de material, el acarreo del material de desperdicio.

5.3.4 Cimentaciones

A reserva de contar con la información precisa de dimensiones y cargas de las estructuras del proyecto se proporcionan a continuación algunas recomendaciones preliminares para ser tomadas en cuenta en el diseño de las cimentaciones.

5.3.4.1 Cimentaciones Superficiales

Con los cortes del movimiento de tierras que se harán en las Zonas de Lomas y de Transición se retirarán los suelos superficiales poco competentes y se descubrirán los horizontes de roca menos alterados, siendo factible recurrir en tales casos a cimentaciones superficiales para soportar incluso a las estructuras más grandes del proyecto.

Las cimentaciones superficiales que convendrá aplicar para estructuras grandes o muy extensas serán losas continuas, desplantadas a 1.0 ó 2.0 m de profundidad. Y en el caso de estructuras secundarias, con distribución de carga más puntual o concentrada, podrá hacerse uso de zapatas aisladas o continuas desplantadas a una profundidad mínima de 1.0 m.

En una etapa posterior del estudio podrá evaluarse la capacidad de carga disponible y los asentamientos probables cimentaciones superficiales de diferentes dimensiones.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	69 of 70

5.3.4.2 Cimentaciones Profundas

Si bien se colocarán rellenos en la Zona Baja del predio, como éstos se dispondrán sobre suelos blandos o poco compactos, es probable que aún así tenga que recurrirse a cimentaciones profundas para algunas de las estructuras que se construyan sobre ellos, las cuales convendrán que sean pilas perforadas y coladas en sitio para que sean desplantadas hasta los horizontes más competentes de la roca lutita basal, es decir en las unidades 3 ó 4.

Otra posibilidad para asegurar la estabilidad de las estructuras que se construyan sobre los nuevos rellenos podría consistir en hacer algún tipo de mejoramiento del suelo natural.

En una etapa posterior del estudio podrá evaluarse la capacidad de carga disponible para pilas de diferentes diámetros. Asimismo podrán analizarse diferentes alternativas de mejoramiento de los suelos poco competentes encontrados en la Zona Baja del predio y que quedarán bajo los rellenos.

COMPANY:	ETILENO XXI PROJECT	DATE: 31/03/11
PREPARED BY:	SOIL STUDIES REPORT No. 1	REV: 0
COORDINATION:	DOCUMENT No.: EXXI-CNO-00-00-GE-GGR-01	70 of 70

6. REFERENCIAS

- Ref. 1 Secretaría General de Obras del Departamento del Distrito Federal, "Manual de Exploración Geotécnica", México, D. F., 1988.
- Ref. 2 Petróleos Mexicanos, "Exploración y Muestreo de Suelos Para Proyectos de Cimentaciones", Norma de Proyecto 2.214.05, Primera y Segunda Partes, México, 1976.
- Ref. 3 Secretaría de Recursos Hidráulicos, "Manual de Mecánica de Suelos", Quinta Edición, México, 1970.
- Ref. 4 Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Normas Para Muestreo y Prueba de Materiales, Equipos y Sistemas", Libro 6.01.01, Materiales Para Terracerías, México, 1986.
- Ref. 5 Zeevaert L. "Foundation Engineering For Difficult Subsoil Conditions", Second Edition, Ed. Van Nostrand Reinhold, New York, 1982.
- Ref. 6 Zeevaert L. "Viscosidad Intergranular en Suelos Finos Saturados", División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, UNAM, Primera Edición, México, Octubre de 1984.

ANEXO 5.7

ESTUDIO DE RUIDO AMBIENTAL



ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT

MAZATLÁN 96 COL CONDESA,

MÉXICO, D. F. MÉXICO 06140

(52 55) 5211 0090

ERM-México

Mazatlán 96 Col. Condesa

Del. Cuahutemoc

06140, México, D.F.

Tel: 52 (55) 5000.2500

<http://www.erm.com>

México D.F. a 09 de Marzo de 2011

Sr. Antonio Galvão

Gerente de Sustentabilidad

Braskem-Idesa, A.P.I.

Bosque de Radiatas 34, Col. Bosques de las Lomas,

Del. Cuajimalpa, México, D.F



Asunto: Reporte de Estudio de Ruido

Estimado Sr. Antonio Galvão:

El día martes 11 de Enero de 2011 se llevo a cabo el monitoreo de ruido perimetral de la propiedad del proyecto Etileno XXI, el cual fue realizado por el laboratorio MicroLaboratorio, S.A. de C.V.

Los trabajos de campo fueron realizados por el Ing. Raúl Escobar y la Ing. Xóchitl Lazcano de MicroLaboratorio; y fueron acompañados por la Ing. Carla Arellano por parte de ERM. El monitoreo de ruido perimetral fue realizado con un sonómetro en 5 puntos en las proximidades del predio y se tomaron mediciones de fuente y de fondo en cada uno de los puntos de muestreo; así mismo, se realizaron monitoreos durante el horario diurno a partir de las 08:00 horas y durante el horario nocturno a partir de las 16:00 horas. De acuerdo a la legislación mexicana aplicable el horario nocturno comprende un período de las 20:00 horas hasta las 06:00 horas, sin embargo, para fines de este monitoreo cabe destacar que por cuestiones de seguridad en el área del proyecto no se procedió a realizar el monitoreo en dichos horarios.

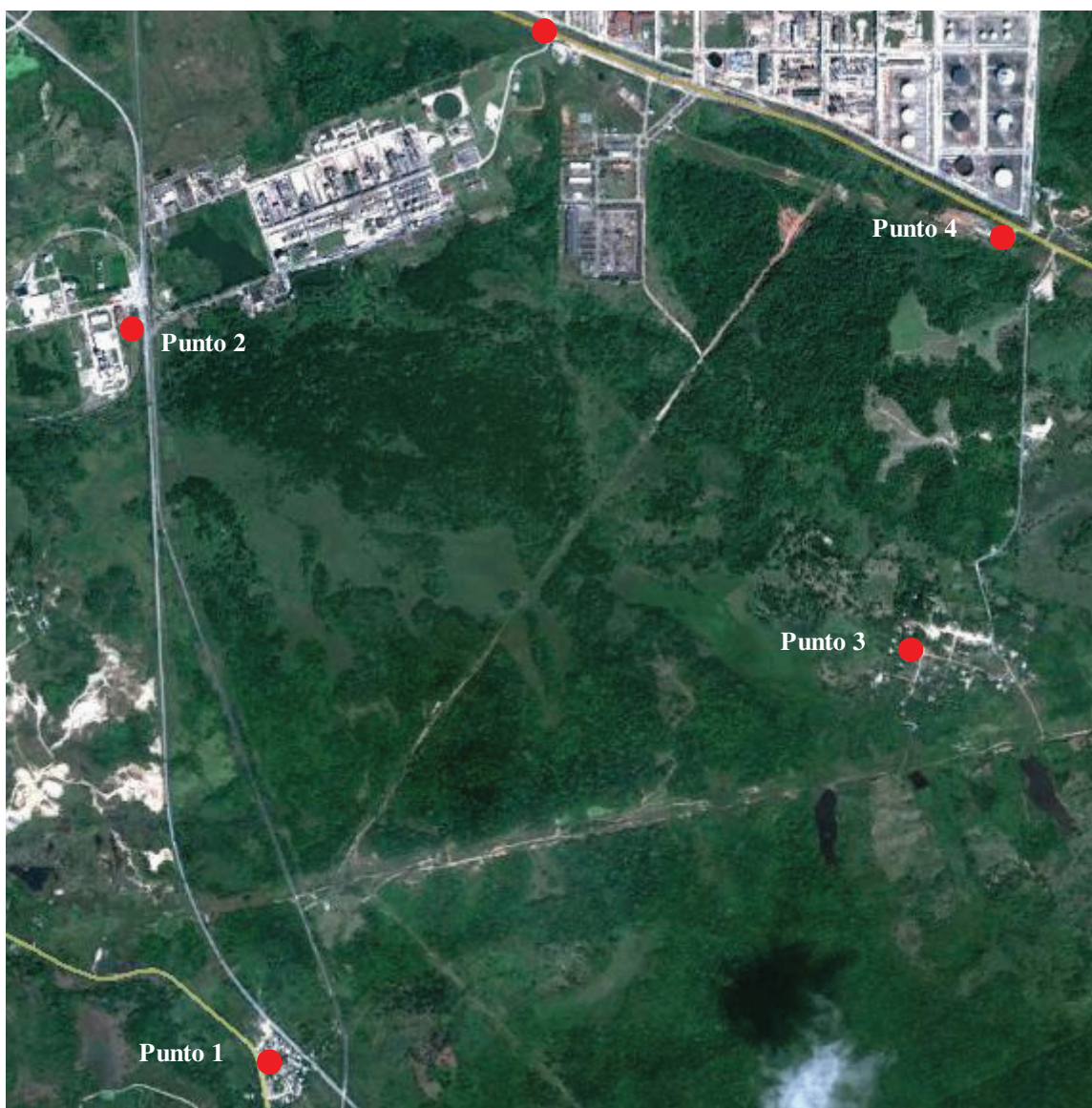
Las coordenadas de los puntos de muestreo, figuras de localización, fotografías de los trabajos de campo y los resultados del laboratorio del estudio de ruido se encuentran anexos.

Saludos cordiales,

Juan Carlos Rangel López

ANEXO 1

En la siguiente figura se muestran los puntos de muestreo donde se realizaron los monitoreo:



Las lecturas de las coordenadas, altura y dirección en GPS de cada punto de monitoreo se muestran a continuación:

- **Punto 1: Pollo de Oro**
Coordenadas UTM: 0354596 y 1997610
Altura fuente: 18 metros
Altura fondo: 10 metros
Dirección: Oeste
- **Punto 2: Resistol**
Coordenadas UTM: 0354215 y 1999728
Altura fuente: 13 metros
Altura fondo: 5 metros
Dirección: Norte

- **Punto 3: Lázaro Cárdenas**
Coordenadas UTM: 0354221 y 1999743
Altura fuente: 32metros
Altura fondo: 28 metros
Dirección: Oeste
- **Punto 4: Cangrejera**
Coordenadas UTM: 0356939 y 2000044
Altura fuente: 31 metros
Altura fondo: 36 metros
Dirección: Sur
- **Punto 5: afuera de Celanese**
Coordenadas UTM: 0356058 y 2000453
Altura fuente: 27 metros
Altura fondo: 23 metros
Dirección: Suroeste

ANEXO 2

A continuación se encuentra una memoria fotográfica de las actividades realizadas durante el monitoreo de ruido:

Foto 1 Personal de Microlaboratorio colocando su equipo de monitoreo



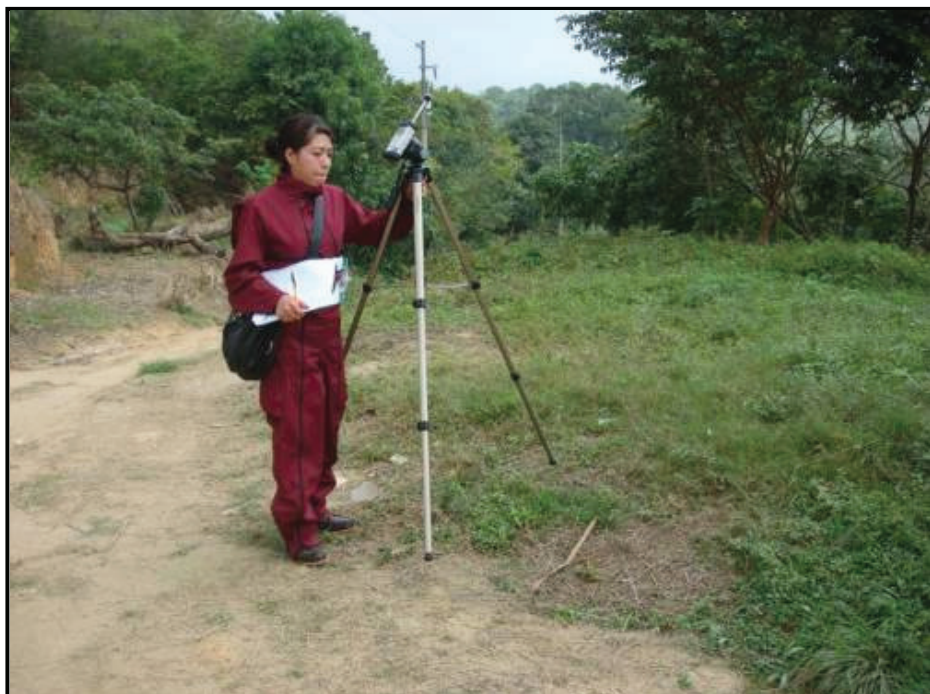
Foto 2 Monitoreo ruido de fondo del punto 1 en la localidad de Pollo de Oro



Foto 3 Monitoreo del punto 4 en el límite del complejo petroquímico Cangrejera



Foto 4 Monitoreo en el punto 2 de la localidad de Lázaro Cárdenas



**RUIDO PERIMETRAL
(NOM-081-SEMARNAT-1994)**

**CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN
ACREDITACIONES EMA Y STPS
CÉDULA PROFESIONAL**

MICR LAB

MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

Tlalnepantla, Estado de México a 28 de Enero de 2011

ERM MÉXICO, S.A. DE C.V.
Mazatlán 96, Col. Condesa
Deleg. Cuauhtémoc, México D.F.

At'n: Ing. Beatriz Valencia Puebla
Coordinador de Proyecto
Manuel Ortiz Monasterio Quintana
Representante Legal

En relación con los estudios realizados el día 11 de Enero de 2011, para determinar la emisión de ruido nos permitimos presentar a usted los resultados obtenidos en el informe que adjunto a la presente encontrará el reporte correspondiente, practicado de acuerdo al procedimiento establecido por la **NOM-081-SEMARNAT-1994** "Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición".

Por lo tanto, tomando como base los datos y observaciones recabadas por nuestro Técnico de Campo durante la realización del estudio, a continuación se hace mención de cada uno de los formatos que incluye nuestro informe.

A) Antecedentes

B) Reconocimiento Inicial

- Identificación total de la fuente fija
- Plano de localización geográfica de la fuente fija
- Plano de distribución de planta de la fuente fija
- Plano de localización de zonas críticas de la fuente fija
- Inventario de la maquinaria y/equipo ubicado en la fuente fija
- Características de operación de la maquinaria y/o equipo
- Recorrido por las colindancias de la fuente fija

C) Medición de Campo

- Descripción del equipo de medición

D) Procesamiento de datos

- Registro de resultados de la evaluación
- Memoria de cálculo

E) Tabla de Resultados

F) Conclusiones

G) Certificados de Calibración, Cédula Profesional, Acreditación ante EMA y Aprobación de la STPS.

ATENTAMENTE



Ing. Monserrat Herrera A.
Gerente General

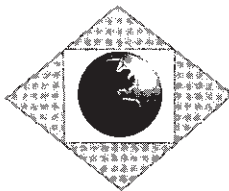


Genaro Escobar M., OHST
Director General

Calz. Vallejo No. 1110 "C" Desp. 304 Col. Fracc. Prado Vallejo C.P. 54170 Tlalnepantla, Edo de Méx.
Tels. 53-88-61-32 53-92-91-83
E-mail: microlab@att.net.mx



MICR LAB



MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

A) Antecedentes

B) Reconocimiento Inicial

1.- Identificación total de la fuente fija

1.1.- Razón Social:

ERM México, S.A. de C.V.

1.2.- Representante Legal:

Manuel Ortiz Monasterio Quintana

1.3.- Nombre y firma de la persona responsable del establecimiento

Nombre

Firma

1.4.- Dirección

Mazatlán 96, Col. Condesa
Deleg. Cuauhtémoc, México D.F.

1.5.- Giro de la empresa / Clasificación mexicana de actividades y productos

Predio en construcción

1.6.- Tipo de uso de suelo de la zona

Sin Referencia

1.7.- Números telefónicos y número de fax

Tel. 01 (55) 5000 2500

1.8.- Número de empleados y horario de trabajos

No. Trabajadores: N/A
Horario de Trabajo: N/A
Días Laborables: N/A

1.9.- Empresa responsable de la evaluación realizada

MICROLAB (Micro Laboratorio, S.A. de C.V.)

1.10.- Nombre y firma de los responsables del informe de medición

Genaro Escobar M. FORT
Director General

Ing. Monserrat Herrera A.
Gerente General

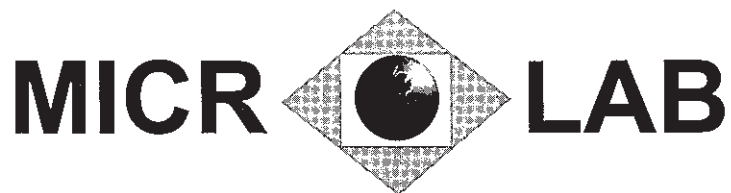
1.11.- Nombre y firma del responsable de las mediciones de campo

Raúl Escobar Martínez
Técnico de Campo

Firma

Calz. Vallejo No. 1110 "C" Desp. 304 Col. Fracc. Prado Vallejo C.P. 54170 Tlalnepantla, Edo de Méx.
Tels. 53-88-61-32 53-92-91-83
E-mail: microlab@att.net.mx





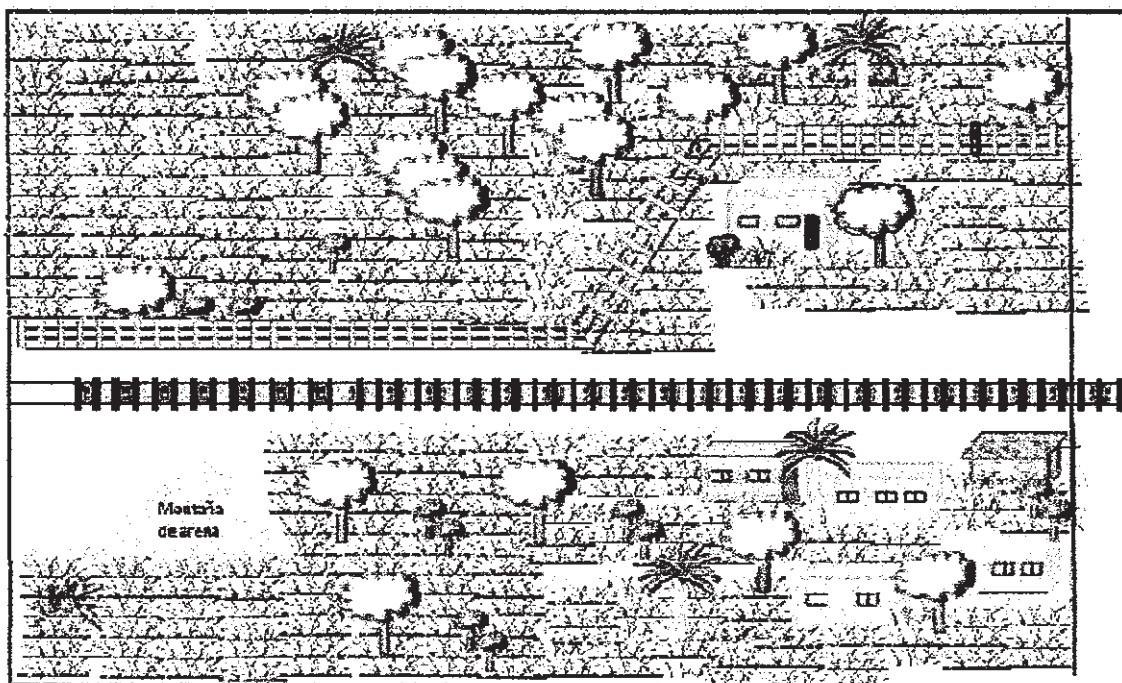
MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

Reconocimiento Inicial

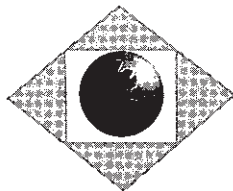
* Identificación Total de la Fuente Fija

Turno	Zona Crítica	Horario de Evaluación	Emisión de Ruido dB(A)	Nivel Máximo Permitido NOM-081-SEMARNAT-1994
Nocturno	Poblado Pollo de Oro	03:44 p.m.	56.48	65 dB(A)
		04:06 p.m.		
Dia		09:26 a.m.	53.13	68 dB(A)
		09:52 a.m.		

* Plano de Localización Geográfica de la Fuente Fija

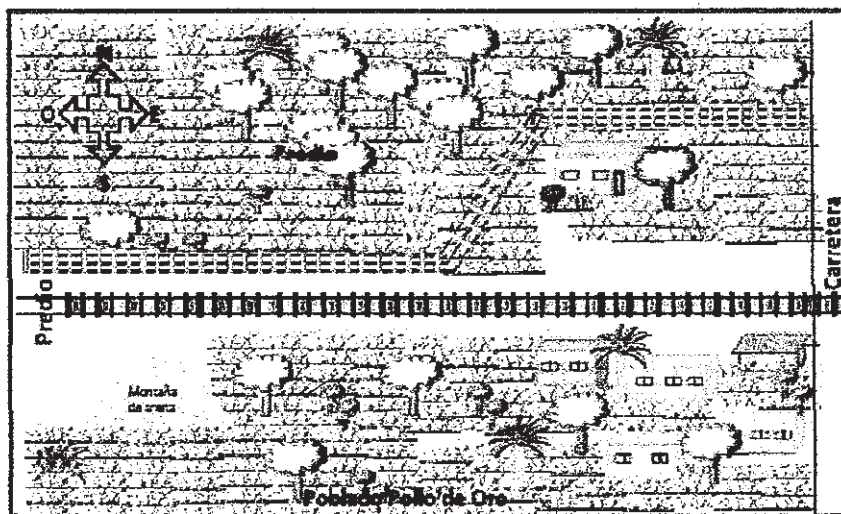


MICR LAB



MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

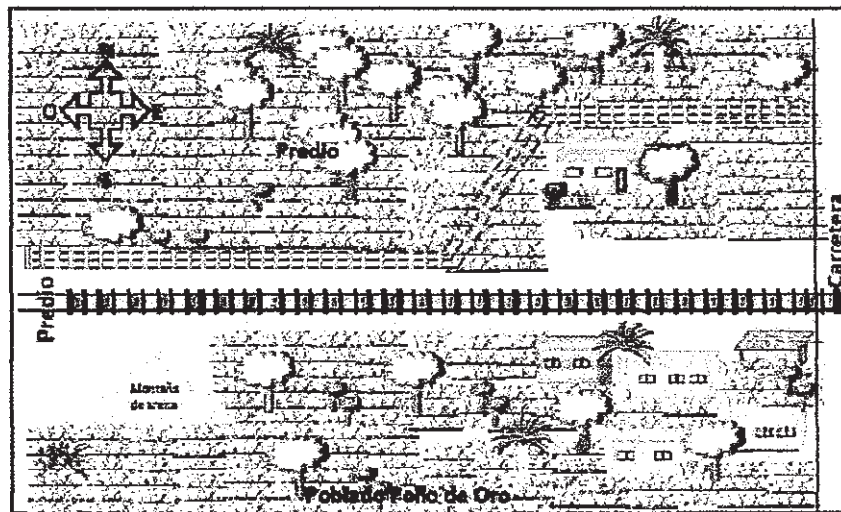
* Localización de las Colindancias respecto a la Fuente Fija



Ubicación de las Colindancias:

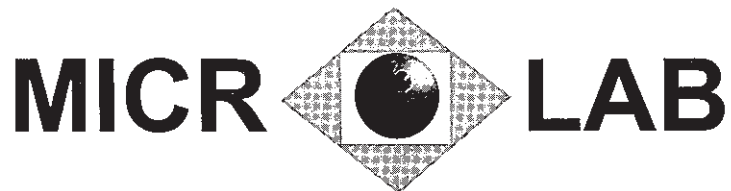
Norte	Predio
Sur	Poblado Pollo de Oro
Este	Carretera
Oeste	Predio

* Plano de Distribución de Planta de la Fuente Fija



Calz. Vallejo No. 1110 "C" Desp. 304 Col. Fracc. Prado Vallejo C.P. 54170 Tlalnepantla, Edo de Méx.
Tels. 53-88-61-32 53-92-91-83

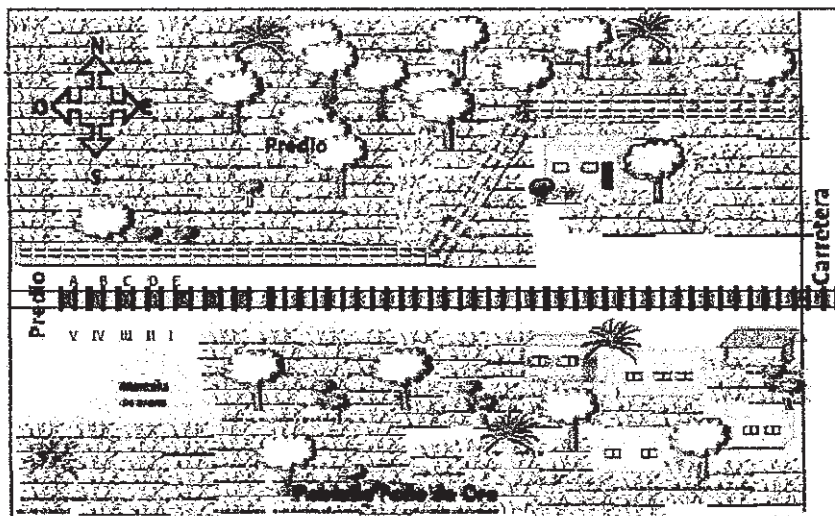
E-mail: microlab@att.net.mx



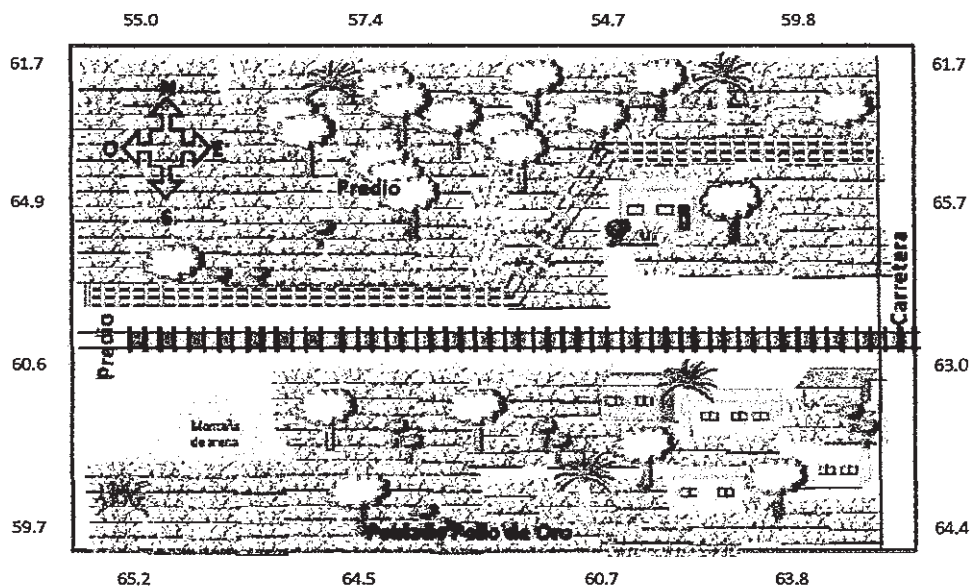
MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

*** Plano de Localización de Zonas Críticas de la Fuente Fija**

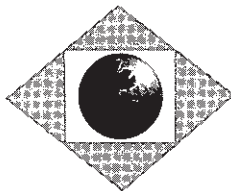
A, B, C, D, E = Puntos de evaluación de ruido de fuente
I, II, III, IV, V = Puntos de evaluación de ruido de fondo



*** Recorrido por las Colindancias de las Fuentes Fijas**



MICR LAB



MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

Medición de Campo

* Descripción del equipo de medición

Sonómetro Integrador: Clase II, Marca Svantek, Modelo SVAN 948, No. de Serie 11576

Calibrador Acústico: Marca Larson Davis, Modelo CAL 150, No. de Serie 0668

Procesamiento de Datos

*Registro de Resultados de la Evaluación

ZC1 = Poblado Pollo de Oro

Turno = Nocturno

	PUNTO	N50	N10	Neq	D.E.
RUIDO DE FUENTE	A	52.09	61.77	60.37	7.55
	B	51.08	56.83	54.26	4.49
	C	51.05	56.36	54.40	4.14
	D	48.94	55.19	51.67	4.88
	E	50.73	58.22	56.47	5.85
RUIDO DE FONDO	I	74.90	67.78	65.25	6.50
	II	57.70	68.30	64.90	4.80
	III	69.70	75.27	70.17	9.74
	IV	56.40	63.66	59.85	5.64
	V	58.40	60.09	56.27	5.07

Ce de Fuente (ZC1)	4.86
Ce de Fondo (ZC1)	5.73

El cálculo de la Delta 50, permitió obtener:

Delta 50	-8.11
Prom Neq	56.48

Tabla de Resultados

Tipo de Medición Realizada: Continua

	PUNTO	N50	N10	Neq	D.E.
RUIDO DE FUENTE	ZC1	50.78	57.67	56.48	5.38
RUIDO DE FONDO	ZC1	58.88	67.02	65.62	6.35

Corrección por valores extremos:

Zona Crítica	Horario	N°50
Poblado Pollo de Oro	03:44 p.m.	55.63
	04:06 p.m.	



MICR LAB

MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

Como Delta 50 es mayor a 0.75, corregir el nivel de fuente fija por Ruido de Fondo

Corrección	Valor
Corrección de Ruido de Fondo	No Aplica

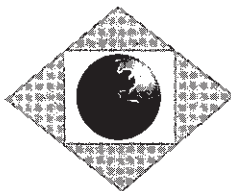
Nivel de fuente fija, (N)ff

Zona Crítica	Horario	DELTA 50	(N)ff
Poblado Pollo de Oro	03:44 p.m. 04:06 p.m.	-8.11	No Aplica

Horario	Nivel Máximo Permisible
22:00 a 06:00 horas	65 dB(A)



MICROLAB



MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

ZC1 = Poblado Pollo de Oro
Turno = Día

	PUNTO	N50	N10	Neq	D.E.
RUIDO DE FUENTE	A	50.0	54.3	51.22	3.36
	B	51.1	55.1	52.17	3.13
	C	51.6	55.6	52.55	3.16
	D	49.2	53.3	50.50	3.18
	E	48.4	53.8	50.71	4.16
RUIDO DE FONDO	I	51.4	63.9	62.34	8.80
	II	43.2	67.4	62.70	9.31
	III	66.4	70.0	63.89	8.04
	IV	48.9	66.9	62.55	6.26
	V	63.6	68.7	64.52	6.44

Ce de Fuente (ZC1)	3.07
Ce de Fondo (ZC1)	7.01

El cálculo de la Delta 50, permitió obtener:

Delta 50	-7.34
Prom Neq	51.5

Tabla de Resultados

Tipo de Medición Realizada: Continua

	PUNTO	N50	N10	Neq	D.E.
RUIDO DE FUENTE	ZC1	50.06	54.42	51.51	3.40
RUIDO DE FONDO	ZC1	57.41	67.36	63.29	7.77

Corrección por valores extremos:

Zona Crítica	Horario	N'50
Poblado Pollo de Oro	09:26 a.m. 09:52 a.m.	53.13

Como Delta 50 es mayor a 0.75, corregir el nivel de fuente fija por Ruido de Fondo

Corrección	Valor
Corrección de Ruido de Fondo	No Aplica

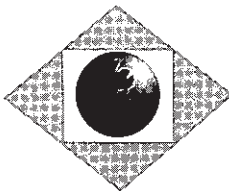
Nivel de fuente fija, (N)ff

Zona Crítica	Horario	DELTA 50	(N)ff
Poblado Pollo de Oro	09:26 a.m. 09:52 a.m.	-7.34	No Aplica

Horario	Nivel Máximo Permisible
06:00 a 22:00 horas	68 dB(A)



MICR LAB



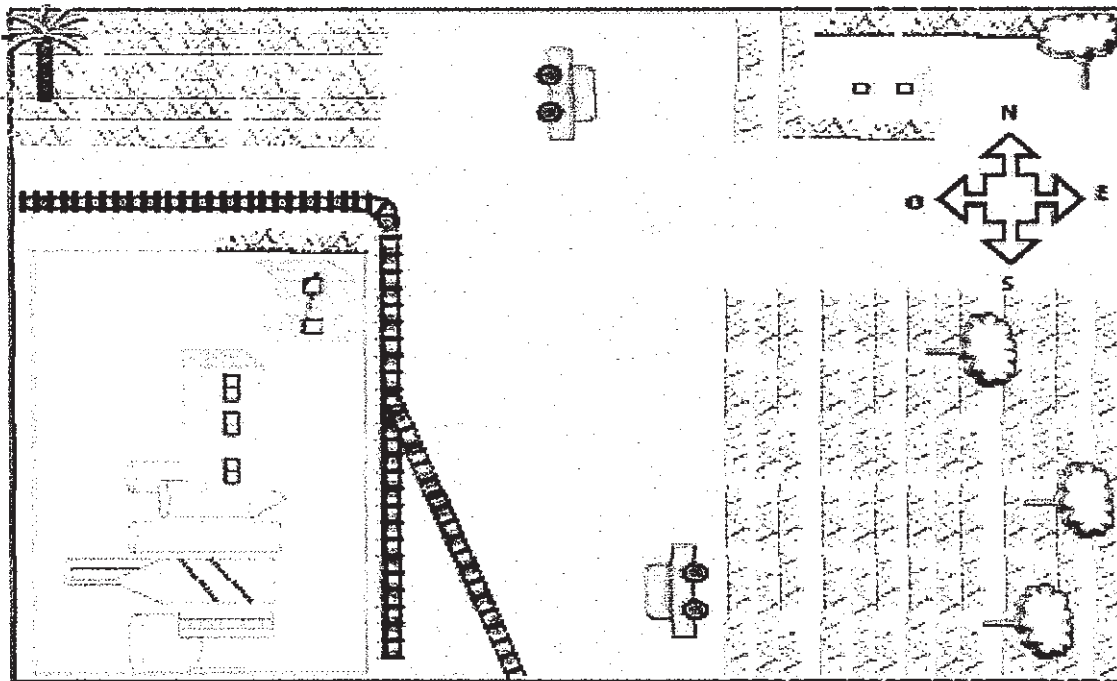
MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

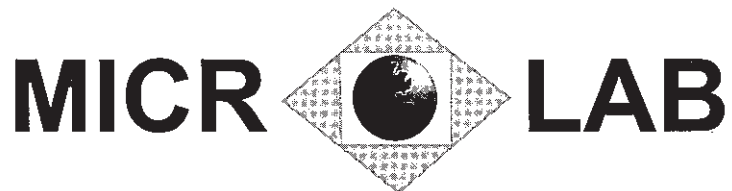
Reconocimiento Inicial

* Identificación Total de la Fuente Fija

Turno	Zona Crítica	Horario de Evaluación	Emisión de Ruido dB(A)	Nivel Máximo Permitido NOM-081-SEMARNAT-1994
Nocturno	Resistol (Mexichem)	04:16 p.m. 04:34 p.m.	64.34	65 dB(A)
Dia		10:04 a.m. 10:26 a.m.	67.71	68 dB(A)

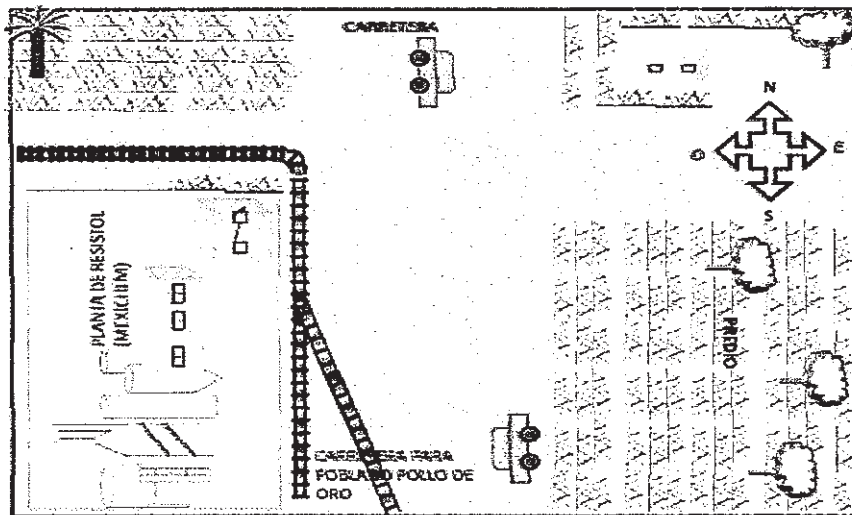
* Plano de Localización Geográfica de la Fuente Fija





MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

*** Localización de las Colindancias respecto a la Fuente Fija**

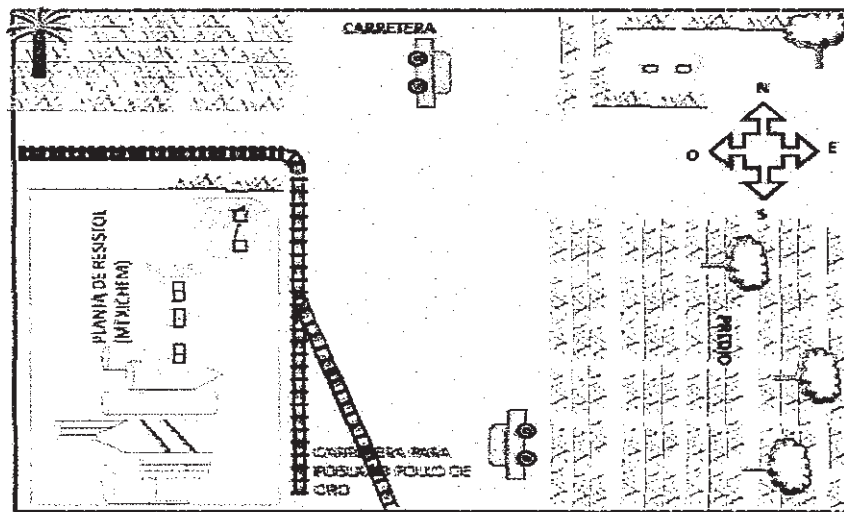


Ubicación de las Colindancias:

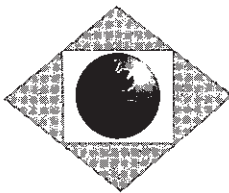
Norte
Sur
Este
Oeste

Carretera
Carretera para Poblado Pollo de Oro
Predio
Planta de Resistol (Mexichem)

*** Plano de Distribución de Planta de la Fuente Fija**



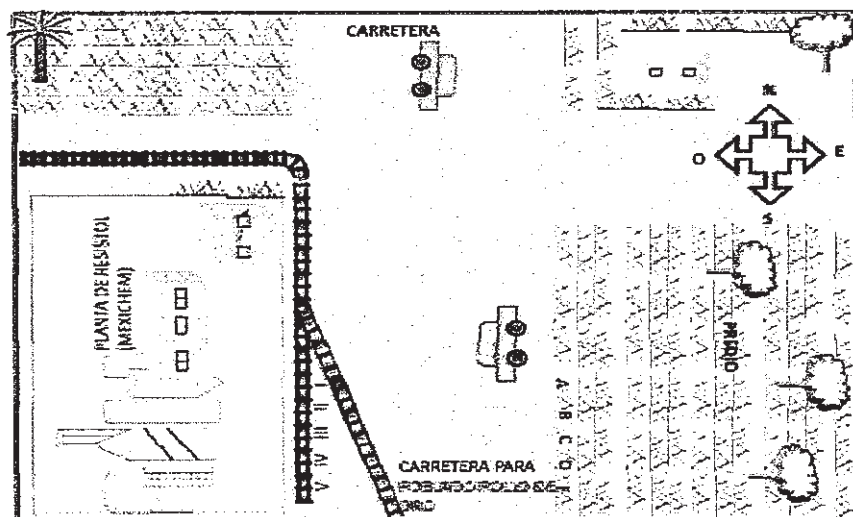
MICR LAB



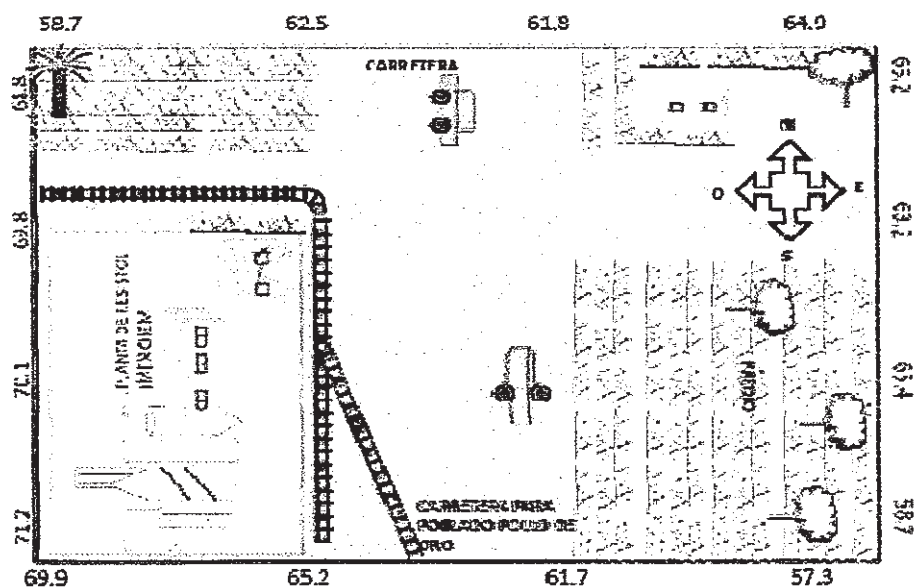
MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

* Plano de Localización de Zonas Críticas de la Fuente Fija

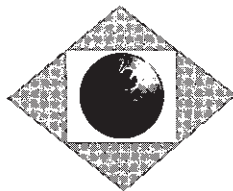
A, B, C, D, E = Puntos de evaluación de ruido de fuente
I, II, III, IV, V = Puntos de evaluación de ruido de fondo



* Recorrido por las Colindancias de las Fuentes Fijas



MICR LAB



MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

Medición de Campo

* Descripción del equipo de medición

Sonómetro Integrador: Clase II, Marca Svantek, Modelo SVAN 948, No. de Serie 11576
Calibrador Acústico: Marca Larson Davis, Modelo CAL 150, No. de Serie 0668

Procesamiento de Datos

* Registro de Resultados de la Evaluación

ZC2 = Resistol (Mexichem)
Turno = Nocturno

	PUNTO	N50	N10	Neq	D.E.
RUIDO DE FUENTE	A	58.26	62.79	59.66	3.53
	B	62.09	68.63	64.89	5.11
	C	64.03	70.09	65.97	4.72
	D	59.35	62.45	60.04	2.42
	E	59.59	65.50	62.32	4.61
RUIDO DE FONDO	I	64.40	71.32	68.02	5.49
	II	67.50	71.18	67.73	4.94
	III	62.00	72.06	68.75	6.20
	IV	52.40	68.68	68.11	6.54
	V	56.30	65.84	62.80	4.36

Ce de Fuente (ZC2)	3.68
Ce de Fondo (ZC2)	4.97

El cálculo de la Delta 50, permitió obtener:

Delta 50	-2.10
Prom Neq	63.30

Tabla de Resultados

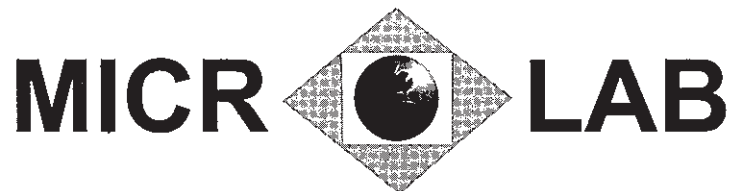
Tipo de Medición Realizada: Continua

	PUNTO	N50	N10	Neq	D.E.
RUIDO DE FUENTE	ZC2	60.66	65.89	63.30	4.08
RUIDO DE FONDO	ZC2	62.76	69.82	67.50	5.50

Corrección por valores extremos:

Zona Crítica	Horario	N°50
Resistol (Mexichem)	04:16 p.m. 04:34 p.m.	64.34





MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

Como Delta 50 es mayor a 0.75, corregir el nivel de fuente fija por Ruido de Fondo

Corrección	Valor
Corrección de Ruido de Fondo	No Aplica

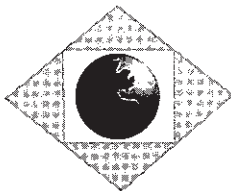
Nivel de fuente fija, (N)ff

Zona Crítica	Horario	DELTA 50	(N)ff
Resistol (Mexichem)	04:16 p.m. 04:34 p.m.	-2.10	No Aplica

Horario	Nivel Máximo Permisible
22:00 a 06:00 horas	65 dB(A)



MICR LAB



MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

ZC2 = Resistol (Mexichem)
Turno = Día

	PUNTO	N50	N10	Neq	D.E.
RUIDO DE FUENTE	A	63.0	69.5	65.43	5.05
	B	62.7	68.8	66.46	4.78
	C	63.1	67.8	64.62	3.64
	D	64.0	71.2	67.22	5.59
	E	63.5	70.6	67.18	5.54
RUIDO DE FONDO	I	58.7	66.7	63.54	4.71
	II	58.4	67.5	64.04	4.23
	III	58.8	66.7	63.43	4.24
	IV	63.1	68.8	65.76	5.81
	V	60.6	64.8	61.48	4.41

Ce de Fuente (ZC2)	4.44
Ce de Fondo (ZC2)	4.22

El cálculo de la Delta 50, permitió obtener:

Delta 50	2.36
Prom Neq	66.3

Tabla de Resultados

Tipo de Medición Realizada: Continua

	PUNTO	N50	N10	Neq	D.E.
RUIDO DE FUENTE	ZC2	63.27	69.58	66.30	4.92
RUIDO DE FONDO	ZC2	60.91	66.91	63.86	4.68

Corrección por valores extremos:

Zona Crítica	Horario	N'50
Resistol (Mexichem)	10:04 a.m. 10:26 a.m.	67.71

Como Delta 50 es mayor a 0.75, corregir el nivel de fuente fija por Ruido de Fondo

Corrección	Valor
Corrección de Ruido de Fondo	No Aplica

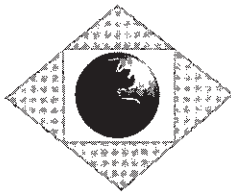
Nivel de fuente fija, (N)ff

Zona Crítica	Horario	DELTA 50	(N')ff
Resistol (Mexichem)	10:04 a.m. 10:26 a.m.	2.36	63.96

Horario	Nivel Máximo Permisible
06:00 a 22:00 horas	68 dB(A)



MICR LAB



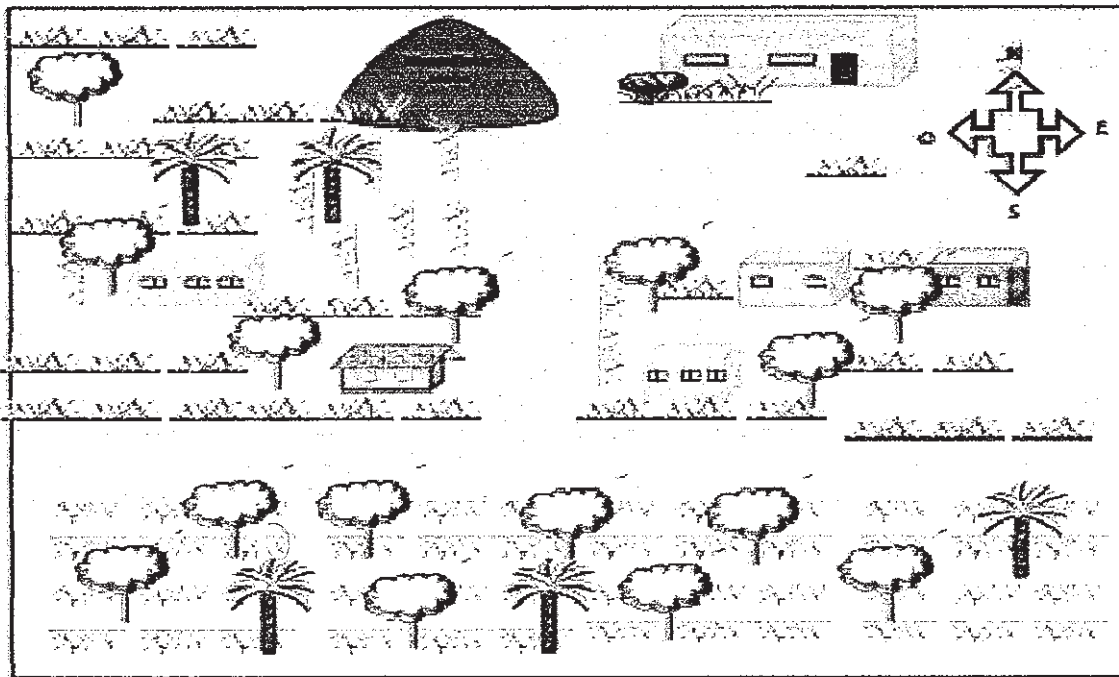
MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

Reconocimiento Inicial

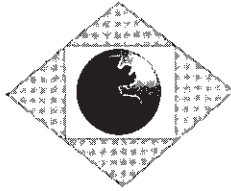
* Identificación Total de la Fuente Fija

Turno	Zona Crítica	Horario de Evaluación	Emisión de Ruido dB(A)	Nivel Máximo Permitido NOM-081-SEMARNAT-1994
Nocturno	Poblado Lazaro Cardenas	04:44 p.m. 05:06 p.m.	58.90	65 dB(A)
Dia		10:51 a.m. 11:20 a.m.	52.57	68 dB(A)

* Plano de Localización Geográfica de la Fuente Fija

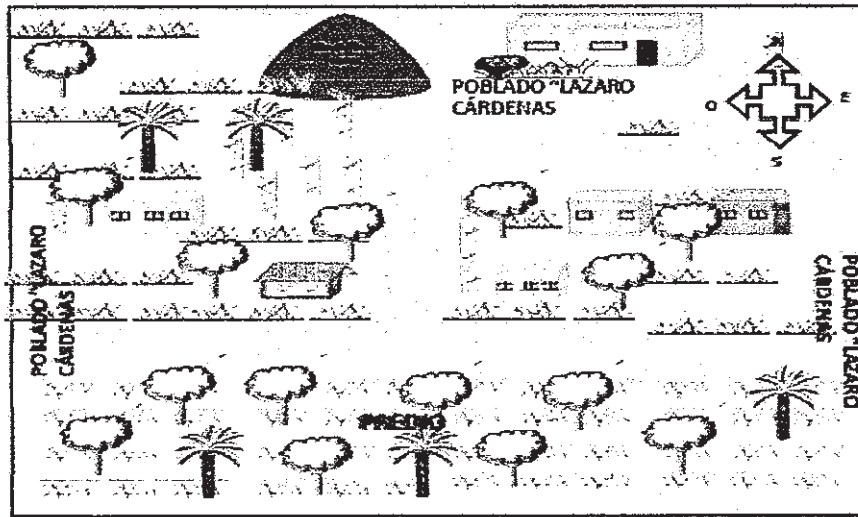


MICR LAB



MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

* Localización de las Colindancias respecto a la Fuente Fija

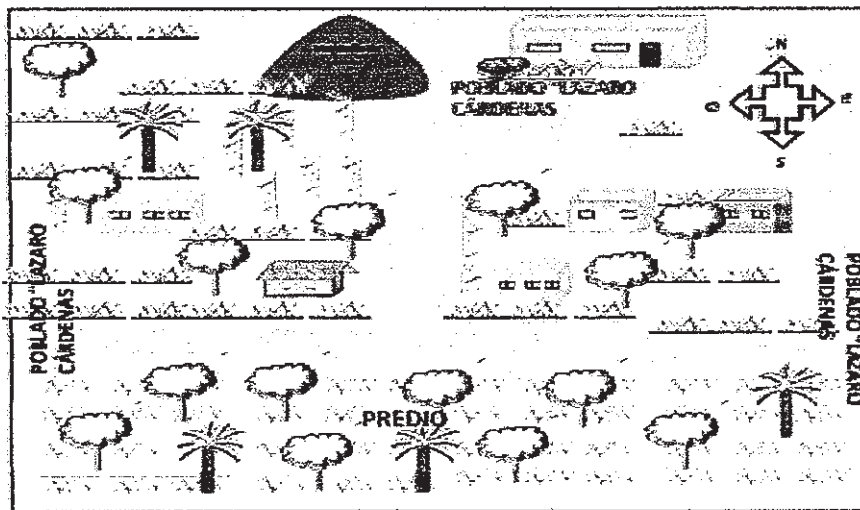


Ubicación de las Colindancias:

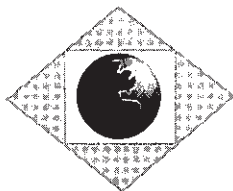
Norte
Sur
Este
Oeste

Poblado Lázaro Cárdenas
Predio
Poblado Lázaro Cárdenas
Poblado Lázaro Cárdenas

* Plano de Distribución de Planta de la Fuente Fija



MICR LAB

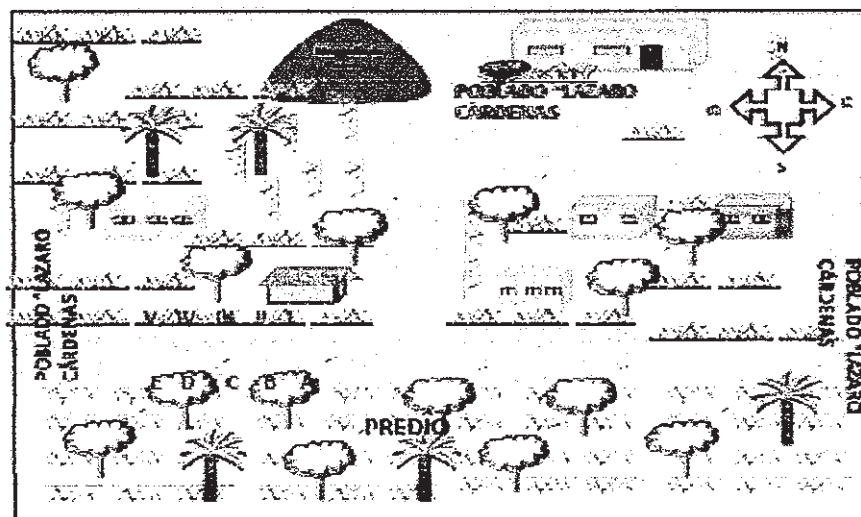


MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

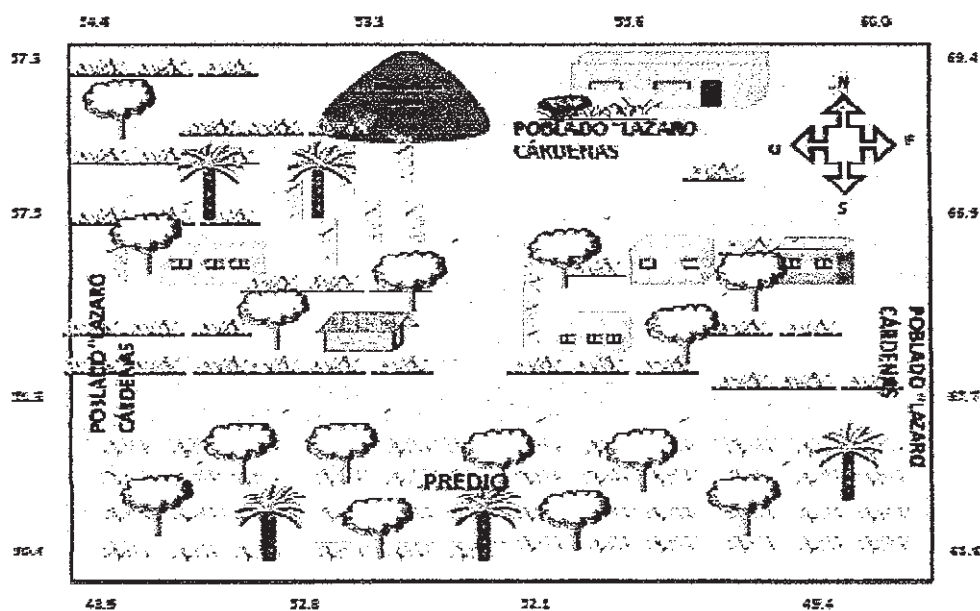
* Plano de Localización de Zonas Críticas de la Fuente Fija

A, B, C, D, E = Puntos de evaluación de ruido de fuente

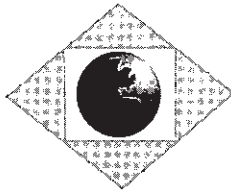
I, II, III, IV, V = Puntos de evaluación de ruido de fondo



* Recorrido por las Colindancias de las Fuentes Fijas



MICR LAB



MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

Medición de Campo

* Descripción del equipo de medición

Sonómetro Integrador: Clase II, Marca Svantek, Modelo SVAN 948, No. de Serie 11576
Calibrador Acústico: Marca Larson Davis, Modelo CAL 150, No. de Serie 0668

Procesamiento de Datos

*Registro de Resultados de la Evaluación

ZC3 = Poblado Lazaro Cardenas
Turno = Nocturno

	PUNTO	N50	N10	Neq	D.E.
RUIDO DE FUENTE	A	53.07	57.23	54.41	3.24
	B	54.23	59.88	56.51	4.40
	C	55.77	61.08	58.03	4.14
	D	60.63	65.99	62.53	4.18
	E	53.89	57.40	54.81	2.73
RUIDO DE FONDO	I	51.30	53.00	50.89	2.01
	II	47.10	57.10	54.28	4.79
	III	47.70	57.24	54.13	3.30
	IV	51.60	58.27	56.36	3.95
	V	51.40	53.88	52.37	1.37

Ce de Fuente (ZC3)	3.37
Ce de Fondo (ZC3)	2.78

El cálculo de la Delta 50, permitió obtener:

Delta 50	3.58
Prom Neq	58.39

Tabla de Resultados

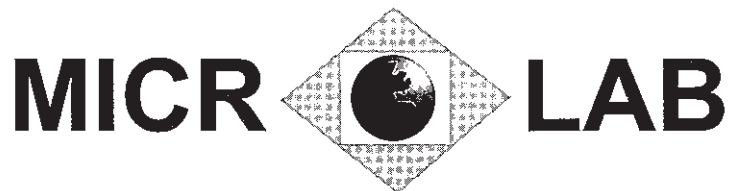
Tipo de Medición Realizada: Continua

	PUNTO	N50	N10	Neq	D.E.
RUIDO DE FUENTE	ZC3	55.53	60.32	58.39	3.74
RUIDO DE FONDO	ZC3	51.95	55.90	53.99	3.08

Corrección por valores extremos:

Zona Crítica	Horario	N'50
Poblado Lazaro Cardenas	04:44 p.m.	58.90
	05:06 p.m.	





MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

Como Delta 50 es mayor a 0.75, corregir el nivel de fuente fija por Ruido de Fondo

Corrección	Valor
Corrección de Ruido de Fondo	-2.49

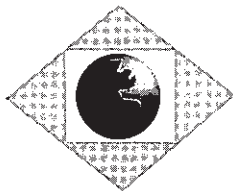
Nivel de fuente fija, (N)ff

Zona Crítica	Horario	DELTA 50	(N)ff
Poblado Lazaro Cardenas	04:44 p.m. 05:06 p.m.	3.58	56.41

Horario	Nivel Máximo Permisible
22:00 a 06:00 horas	65 dB(A)



MICR LAB



MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

ZC3 = Poblado Lazaro Cardenas
Turno = Día

	PUNTO	N50	N10	Neq	D.E.
RUIDO DE FUENTE	A	49.3	54.3	51.15	3.91
	B	48.2	52.0	49.43	3.00
	C	50.9	55.1	52.31	3.25
	D	49.9	53.7	50.90	2.93
	E	50.4	53.7	51.22	2.60
RUIDO DE FONDO	I	67.2	68.6	64.29	6.42
	II	52.6	63.6	61.37	6.18
	III	56.5	59.0	55.52	5.05
	IV	51.6	53.3	51.01	2.56
	V	57.6	58.7	57.44	5.68

Ce de Fuente (ZC3)	2.83
Ce de Fondo (ZC3)	4.67

El cálculo de la Delta 50, permitió obtener:

Delta 50	-4.28
Prom Neq	51.1

Tabla de Resultados

Tipo de Medición Realizada: Continua

	PUNTO	N50	N10	Neq	D.E.
RUIDO DE FUENTE	ZC3	49.73	53.76	51.10	3.14
RUIDO DE FONDO	ZC3	54.02	60.65	60.08	5.18

Corrección por valores extremos:

Zona Crítica	Horario	N'50
Poblado Lazaro Cardenas	10:51 a.m. 11:20 a.m.	52.57

Como Delta 50 es mayor a 0.75, corregir el nivel de fuente fija por Ruido de Fondo

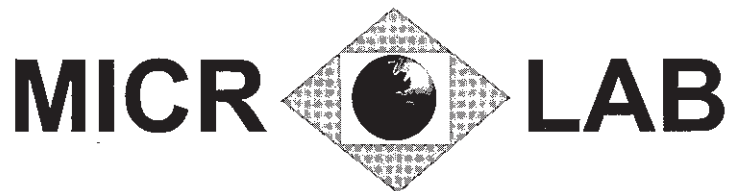
Corrección	Valor
Corrección de Ruido de Fondo	No Aplica

Nivel de fuente fija, (N)ff

Zona Crítica	Horario	DELTA 50	(N')ff
Poblado Lazaro Cardenas	10:51 a.m. 11:20 a.m.	-4.28	No Aplica

Horario	Nivel Máximo Permisible
06:00 a 22:00 horas	68 dB(A)





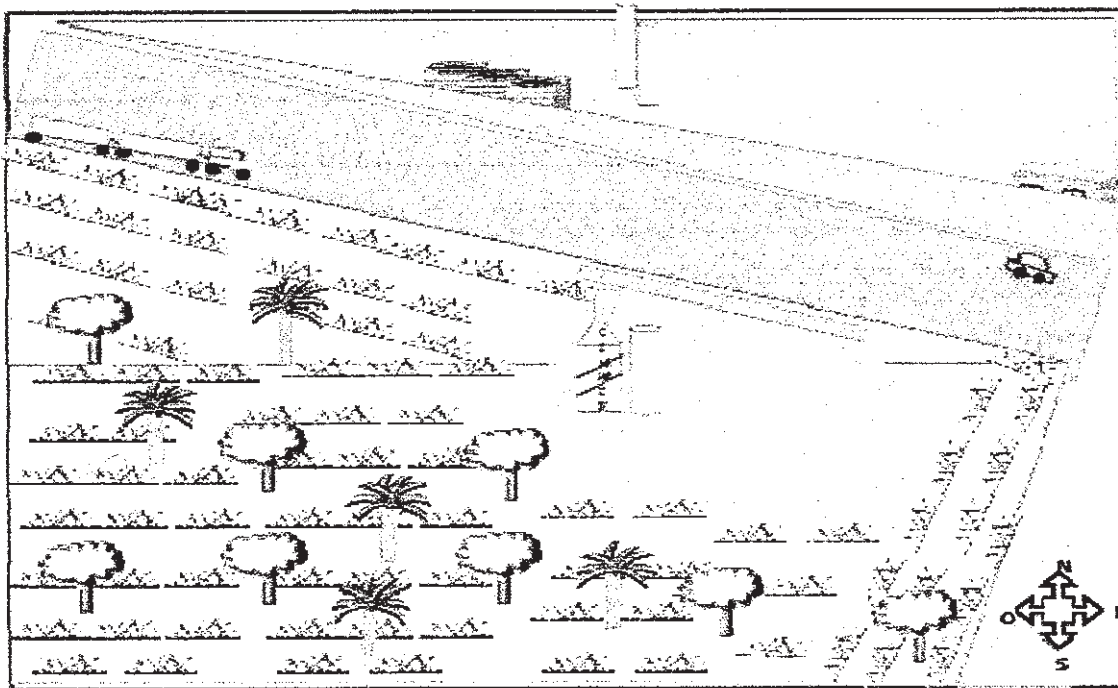
MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

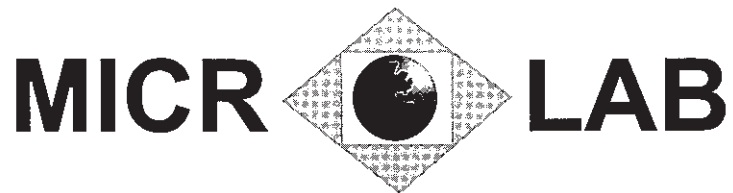
Reconocimiento Inicial

* Identificación Total de la Fuente Fija

Turno	Zona Crítica	Horario de Evaluación	Emisión de Ruido dB(A)	Nivel Máximo Permitido NOM-081-SEMARNAT-1994
Nocturno	Planta " La Cangrejera"	05:12 p.m. 05:35 p.m.	82.45	65 dB(A)
Día		11:30 a.m. 11:56 a.m.	67.62	68 dB(A)

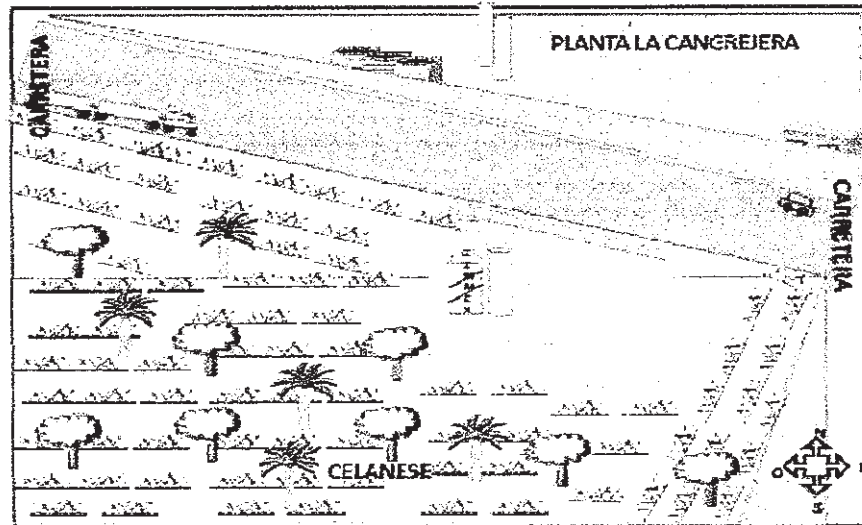
* Plano de Localización Geográfica de la Fuente Fija





MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

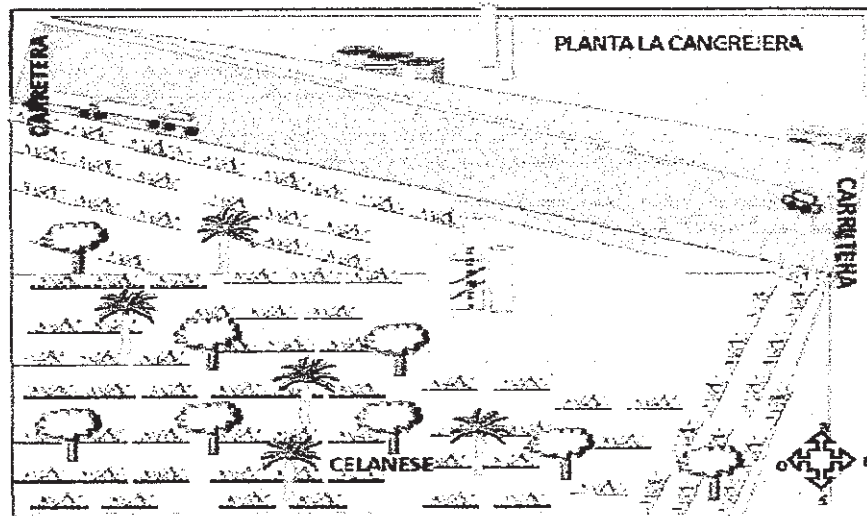
*** Localización de las Colindancias respecto a la Fuente Fija**



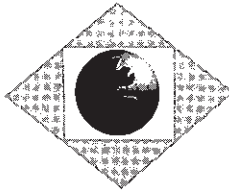
Ubicación de las Colindancias:

Norte	Planta La Cangrejera
Sur	Celanese
Este	Carretera
Oeste	Carretera

*** Plano de Distribución de Planta de la Fuente Fija**



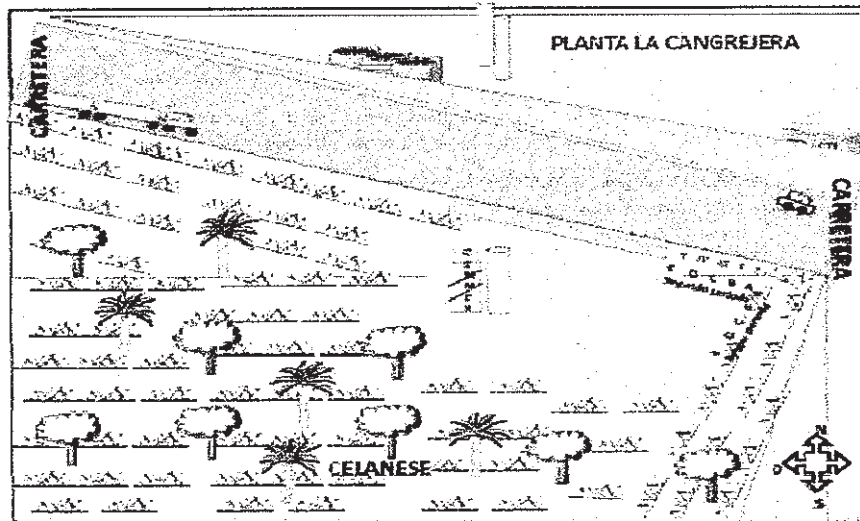
MICR LAB



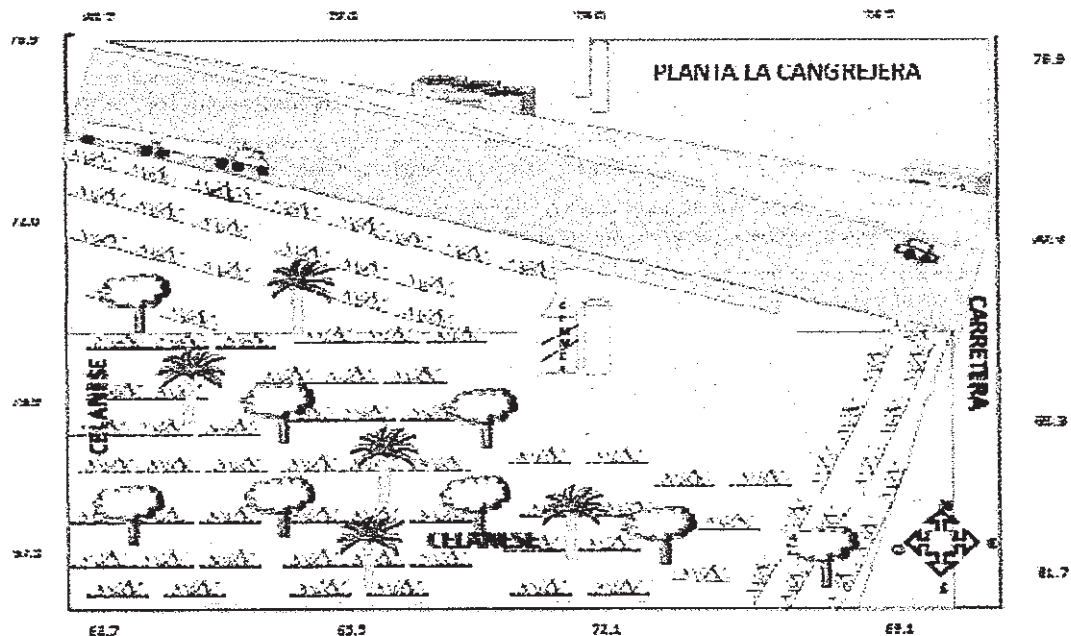
MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

* Plano de Localización de Zonas Críticas de la Fuente Fija

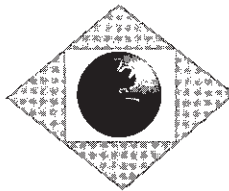
A, B, C, D, E = Puntos de evaluación de ruido de fuente
I, II, III, IV, V = Puntos de evaluación de ruido de fondo



* Recorrido por las Colindancias de las Fuentes Fijas



MICR LAB



MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

Medición de Campo

* Descripción del equipo de medición

Sonómetro Integrador: Clase II, Marca Svantek, Modelo SVAN 948, No. de Serie 11576
Calibrador Acústico: Marca Larson Davis, Modelo CAL 150, No. de Serie 0668

Procesamiento de Datos

*Registro de Resultados de la Evaluación

ZC4 = Planta " La Cangrejera"
Turno = Nocturno

	PUNTO	N50	N10	Neq	D.E.
RUIDO DE FUENTE	A	77.15	86.38	68.05	3.14
	B	78.66	88.49	68.79	3.67
	C	73.94	84.21	69.00	2.94
	D	74.03	70.16	67.53	2.77
	E	75.25	72.01	68.86	3.79
RUIDO DE FONDO	I	51.30	86.38	81.91	7.20
	II	47.10	88.49	84.19	7.67
	III	47.70	84.61	80.23	8.10
	IV	51.60	83.32	80.52	7.25
	V	51.40	84.59	81.38	6.84

Ce de Fuente (ZC4)	2.94
Ce de Fondo (ZC4)	6.69

El cálculo de la Delta 50, permitió obtener:

Delta 50	-9.05
Prom Neq	68.48

Tabla de Resultados

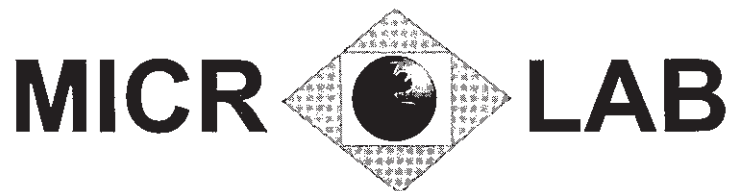
Tipo de Medición Realizada: Continua

	PUNTO	N50	N10	Neq	D.E.
RUIDO DE FUENTE	ZC4	66.92	71.11	68.48	3.26
RUIDO DE FONDO	ZC4	75.97	85.48	81.89	7.41

Corrección por valores extremos:

Zona Crítica	Horario	N°50
Planta " La Cangrejera"	05:12 p.m.	69.87
	05:35 p.m.	





MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

Como Delta 50 es mayor a 0.75, corregir el nivel de fuente fija por Ruido de Fondo

Corrección	Valor
Corrección de Ruido de Fondo	No Aplica

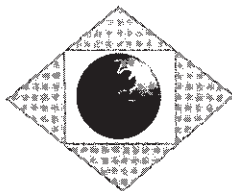
Nivel de fuente fija, (N)ff

Zona Crítica	Horario	DELTA 50	(N)ff
Planta " La Cangrejera"	05:12 p.m. 05:35 p.m.	-9.05	No Aplica

Horario	Nivel Máximo Permisible
22:00 a 06:00 horas	65 dB(A)



MICR LAB



MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

ZC4 = Planta " La Cangrejera"
Turno = Día

	PUNTO	N50	N10	Neq	D.E.
RUIDO DE FUENTE	A	67.6	74.5	71.61	5.33
	B	64.2	67.9	65.93	2.85
	C	65.5	70.3	67.90	3.77
	D	63.1	67.0	64.16	3.01
	E	61.4	65.0	62.40	2.81
RUIDO DE FONDO	I	69.2	82.3	82.88	7.97
	II	72.7	84.5	80.75	5.37
	III	75.9	82.6	78.42	5.41
	IV	67.0	81.3	77.85	6.05
	V	75.8	79.6	77.00	7.12

Ce de Fuente (ZC4)	3.21
Ce de Fondo (ZC4)	5.76

El cálculo de la Delta 50, permitió obtener:

Delta 50	-9.51
Prom Neq	67.6

Tabla de Resultados

Tipo de Medición Realizada: Continua

	PUNTO	N50	N10	Neq	D.E.
RUIDO DE FUENTE	ZC4	64.37	68.93	67.62	3.56
RUIDO DE FONDO	ZC4	73.89	82.07	79.95	6.38

Corrección por valores extremos:

Zona Crítica	Horario	N°50
Planta " La Cangrejera"	11:30 a.m.	67.58
	11:56 a.m.	

Como Delta 50 es mayor a 0.75, corregir el nivel de fuente fija por Ruido de Fondo

Corrección	Valor
Corrección de Ruido de Fondo	No Aplica

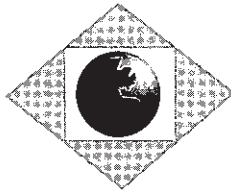
Nivel de fuente fija, (N)ff

Zona Crítica	Horario	DELTA 50	(N)ff
Planta " La Cangrejera"	11:30 a.m.	-9.51	No Aplica
	11:56 a.m.		

Horario	Nivel Máximo Permisible
06:00 a 22:00 horas	68 dB(A)



MICR LAB



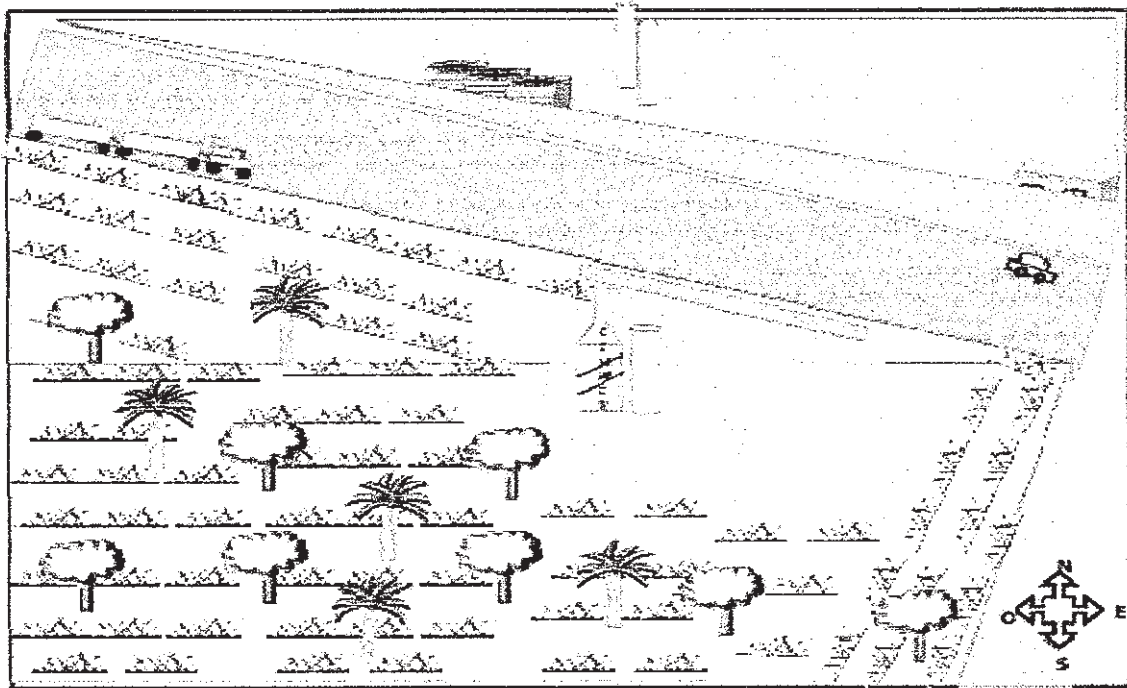
MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

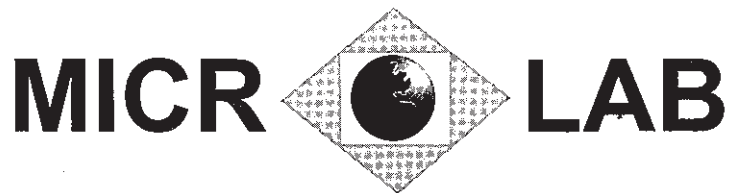
Reconocimiento Inicial

* Identificación Total de la Fuente Fija

Turno	Zona Crítica	Horario de Evaluación	Emisión de Ruido dB(A)	Nivel Máximo Permitido NOM-081-SEMARNAT-1994
Nocturno	Planta "Cangrejera"	05:39 p.m. 06:01 p.m.	73.79	65 dB(A)
Dia		12:03 a.m. 12:32 a.m.	70.21	68 dB(A)

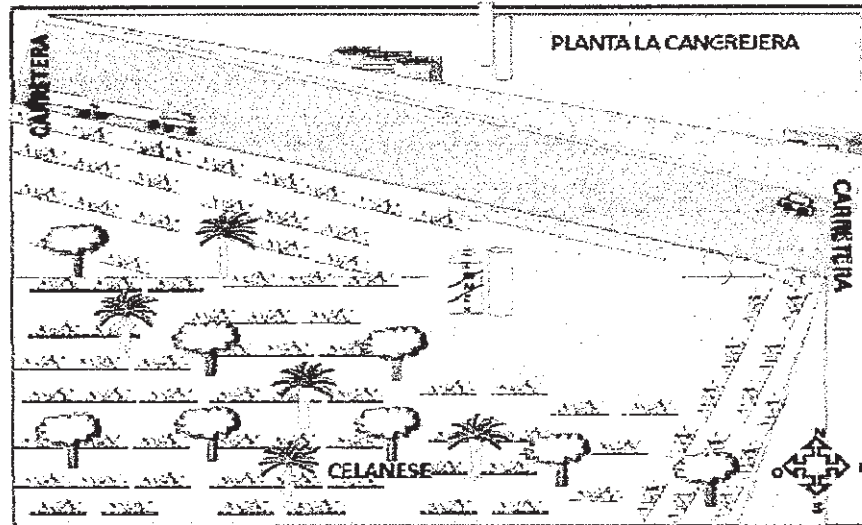
* Plano de Localización Geográfica de la Fuente Fija





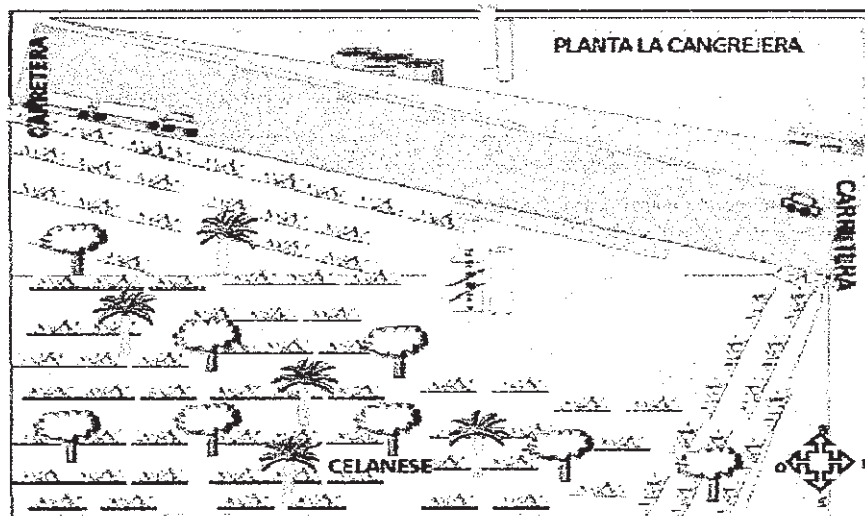
MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

* Localización de las Colindancias respecto a la Fuente Fija



Ubicación de las Colindancias:	Norte	Planta La Cangrejera
	Sur	Celanese
	Este	Carretera
	Oeste	Carretera

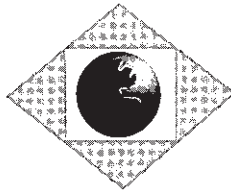
* Plano de Distribución de Planta de la Fuente Fija



Calz. Vallejo No. 1110 "C" Desp. 304 Col. Fracc. Prado Vallejo C.P. 54170 Tlalnepantla, Edo de Méx.
Tels. 53-88-61-32 53-92-91-83

E-mail: microlab@att.net.mx

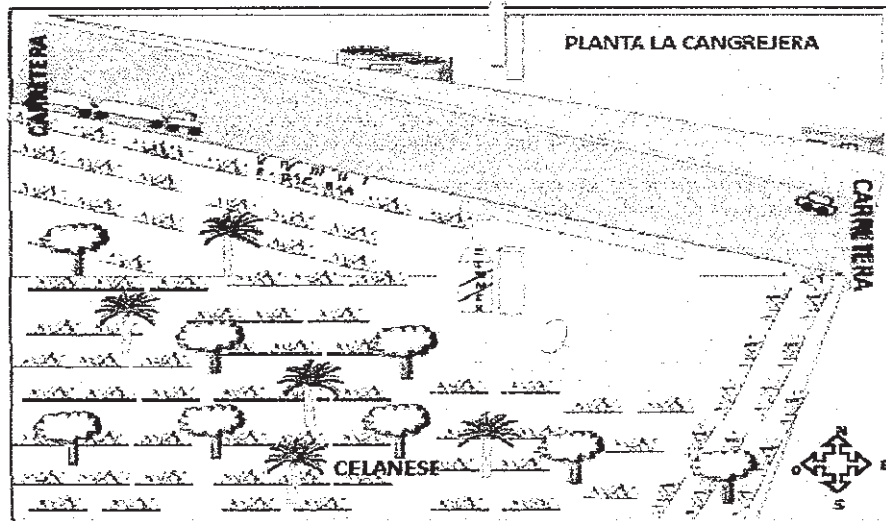
MICR LAB



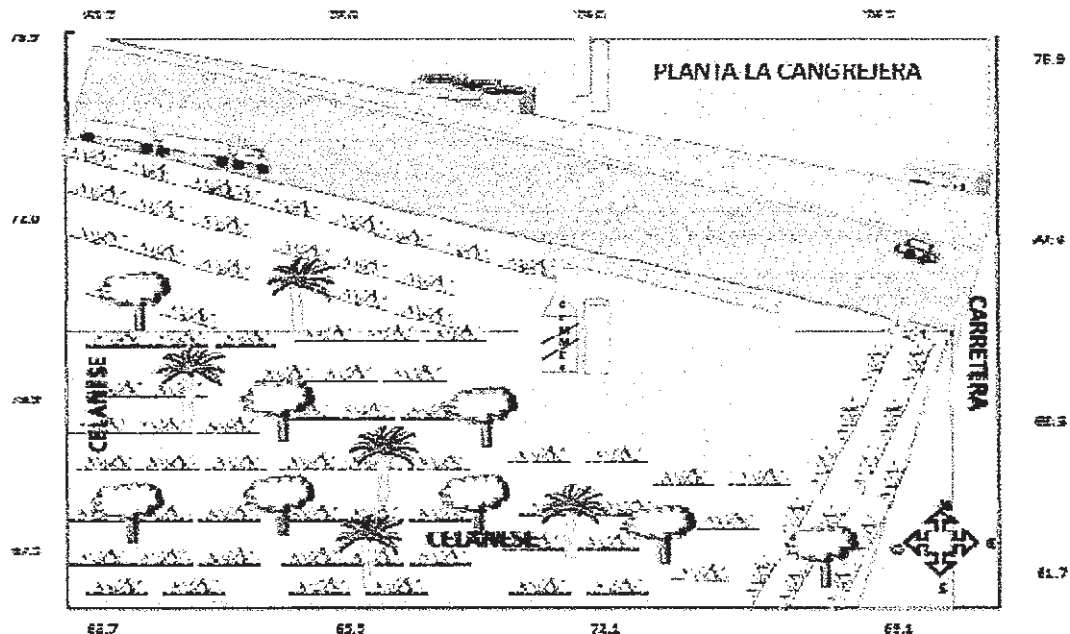
MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

* Plano de Localización de Zonas Críticas de la Fuente Fija

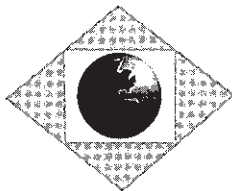
A, B, C, D, E = Puntos de evaluación de ruido de fuente
I, II, III, IV, V = Puntos de evaluación de ruido de fondo



* Recorrido por las Colindancias de las Fuentes Fijas



MICR LAB



MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

Medición de Campo

* Descripción del equipo de medición

Sonómetro Integrador: Clase II, Marca Svantek, Modelo SVAN 948, No. de Serie 11576
Calibrador Acústico: Marca Larson Davis, Modelo CAL 150, No. de Serie 0668

Procesamiento de Datos

*Registro de Resultados de la Evaluación

ZC5 = Planta "Cangrejera"
Turno = Nocturno

	PUNTO	N50	N10	Neq	D.E.
RUIDO DE FUENTE	A	70.73	75.81	72.46	3.97
	B	72.69	77.09	74.03	3.44
	C	70.48	74.51	71.61	3.15
	D	71.30	74.58	72.21	2.56
	E	69.70	72.87	70.45	2.47
RUIDO DE FONDO	I	51.30	82.94	79.51	3.98
	II	47.10	80.52	77.03	3.96
	III	47.70	79.45	76.03	4.59
	IV	51.60	82.25	78.99	5.73
	V	51.40	79.45	76.70	4.39

Ce de Fuente (ZC5)	2.81
Ce de Fondo (ZC5)	4.09

El cálculo de la Delta 50, permitió obtener:

Delta 50	-4.14
Prom Neq	72.31

Tabla de Resultados

Tipo de Medición Realizada: Continua

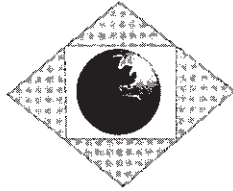
	PUNTO	N50	N10	Neq	D.E.
RUIDO DE FUENTE	ZC5	70.98	74.97	72.31	3.12
RUIDO DE FONDO	ZC5	75.12	80.92	77.87	4.53

Corrección por valores extremos:

Zona Crítica	Horario	N'50
Planta "Cangrejera"	05:39 p.m.	73.79
	06:01 p.m.	



MICR LAB



MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

Como Delta 50 es mayor a 0.75, corregir el nivel de fuente fija por Ruido de Fondo

Corrección	Valor
Corrección de Ruido de Fondo	No Aplica

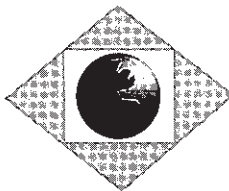
Nivel de fuente fija, (N)ff

Zona Crítica	Horario	DELTA 50	(N)ff
Planta "Cangrejera"	05:39 p.m. 06:01 p.m.	-4.14	No Aplica

Horario	Nivel Máximo Permisible
22:00 a 06:00 horas	65 dB(A)



MICR LAB



MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

ZC5 = Planta "Cangrejera"
Turno = Día

	PUNTO	N50	N10	Neq	D.E.
RUIDO DE FUENTE	A	71.5	77.8	74.03	4.90
	B	64.2	70.9	69.49	5.23
	C	69.1	72.7	70.10	2.81
	D	65.6	67.9	65.97	1.78
	E	65.7	68.0	66.10	1.79
RUIDO DE FONDO	I	74.4	83.8	81.10	5.46
	II	74.3	86.0	82.87	6.49
	III	73.8	82.2	80.60	5.75
	IV	76.0	87.8	85.94	6.70
	V	75.7	80.1	78.36	5.41

Ce de Fuente (ZC5)	2.98
Ce de Fondo (ZC5)	5.38

El cálculo de la Delta 50, permitió obtener:

Delta 50	-9.10
Prom Neq	70.2

Tabla de Resultados

Tipo de Medición Realizada: Continua

	PUNTO	N50	N10	Neq	D.E.
RUIDO DE FUENTE	ZC5	67.22	71.46	70.21	3.30
RUIDO DE FONDO	ZC5	76.32	83.96	82.55	5.96

Corrección por valores extremos:

Zona Crítica	Horario	N'50
Planta "Cangrejera"	12:03 a.m.	70.20
	12:32 a.m.	

Como Delta 50 es mayor a 0.75, corregir el nivel de fuente fija por Ruido de Fondo

Corrección	Valor
Corrección de Ruido de Fondo	No Aplica

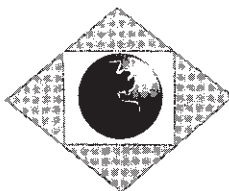
Nivel de fuente fija, (N)ff

Zona Crítica	Horario	DELTA 50	(N)ff
Planta "Cangrejera"	12:03 a.m.	-9.10	No Aplica
	12:32 a.m.		

Horario	Nivel Máximo Permisible
06:00 a 22:00 horas	68 dB(A)



MICR LAB



MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados mostrados en el informe de evaluación, respecto a todas las zonas críticas se anexa una tabla indicando si supera o no el nivel máximo permitido el cual corresponde a 65 dB(A) para un horario nocturno y 68 dB(A) para el horario diurno.

Zona Critica	Horario	Supera
Poblado Pollo de Oro	Nocturno	No
Poblado Pollo de Oro	Diurno	No
Resistol (Mexichem)	Nocturno	No
Resistol (Mexichem)	Diurno	Si
Poblado Lazaro Cardenas	Nocturno	No
Poblado Lazaro Cardenas	Diurno	No
Planta la Cangrejera (1)	Nocturno	Si
Planta la Cangrejera (1)	Diurno	No
Planta la Cangrejera (2)	Nocturno	Si
Planta la Cangrejera (2)	Diurno	Si

Cabe mencionar que el horario nocturno se tuvo que cambiar por cuestiones de seguridad en el predio, ya que era riesgoso tomar las lecturas en el horario de 10:00 p.m. a 6:00 a.m.

En espera de cubrir con sus necesidades y ofrecer nuestros servicios en otra ocasión nos ponemos a sus ordenes para cualquier comentario, duda o aclaración al respecto.

ATENTAMENTE

Ing. Monserrat Herrera A.
Gerente General

Genaro Escobar M., OHST
Director General

Queda prohibida cualquier copia, distribución, reproducción total y/o parcial de este informe sin la autorización previa por escrito de MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.





Calzada de los Arcos No. 46
Col. Carretas C.P. 76050
Querétaro, Qro.
Tel: (442) 213 66 11 y 213 70 87
Fax: 2 13 85 27
www.meylab.com.mx

INFORME DE CALIBRACIÓN

SOLICITANTE: MICROLABORATORIO S. A. DE C. V.

FECHA: 2009-Agosto-10

DIRECCIÓN: Calzada Vallejo No. 1110-C Despacho 304 Fracc. Prado Vallejo. Tlalnepantla,
Edo. de México. C. P. 54170

N° DE INFORME: ICA -0684/09

HOJA 1 DE: 4

INSTRUMENTO: Sonómetro Integrador

ID: ML-SV/01

MARCA: Svantek

MODELO: Svan 948

TIPO: 1

N° SERIE: 11576

CONDICIONES DE PRUEBA

TEMPERATURA: 29 °C

HUMEDAD REL: 32 %

PRESIÓN BAR: 823 hPa

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN: Ver Informe

INCERTIDUMBRE ESTIMADA: Ver informe

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO: PT-ACU-01: "Procedimiento para la calibración de Sonómetros" empleando el método de medición directa.

PATRÓN DE REFERENCIA O TRABAJO EMPLEADO: Fuente Acústica QUEST-CAL

FECHA DE CALIBRACIÓN: 2009-Agosto-06

CALIBRACIÓN REALIZADA POR: EL LABORATORIO MEYLAB S.A. DE C.V.

DE ACUERDO CON LA NORMA: IEC-60651

NÚMERO DE ACREDITACIÓN ANTE **ema A-03:** VIGENCIA 2007-01-23 a 2011-01-23

CALIBRÓ:

T.S.U. MARTHA MAYA OLVERA
TÉCNICO DE LABORATORIO

FIRMA

REVISÓ Y APROBÓ:

Ing. Cuauhtzin Alejandro Rosales Peña Alfaro
JEFE DE LABORATORIO

FIRMA

Trazabilidad

El patrón de referencia es trazable al SI a través del CENAM, y la trazabilidad del patrón se logra a través de los procedimientos internos del laboratorio sustentados por un sistema de gestión de la calidad implementado en las mediciones.

Los resultados declarados son válidos para las condiciones prevaletientes durante la calibración.

09 0837



Calzada de los Arcos No. 46
Col. Carretas C.P. 76050
Querétaro, Qro.
Tel: (442) 213 66 11 y 213 70 87
Fax: 2 13 85 27
www.meylab.com.mx

INFORME DE CALIBRACIÓN

SOLICITANTE: MICROLABORATORIO S. A. DE C. V.

FECHA: 2009-Agosto-10

DIRECCIÓN: Calzada Vallejo No. 1110-C Despacho 304 Fracc. Prado Vallejo. Tlalnepantla,
Edo. de México. C. P. 54170

N° DE INFORME: ICA - 0685/09

HOJA 1 DE: 4

INSTRUMENTO: Filtro

ID: N/A

MARCA: Svantek

MODELO: Integrado a sonómetro

TIPO: 1

N° SERIE: N/A

EL FILTRO HA SIDO CALIBRADO EN CONJUNTO CON EL SONÓMETRO;

Marca: Svantek

Modelo: Svan 948 **No. Serie:** 11576

CONDICIONES DE PRUEBA

TEMPERATURA: 25 °C

HUMEDAD REL: 46 %

PRESIÓN BAR: 824 hPa

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN: Ver Informe

INCERTIDUMBRE ESTIMADA: Ver Informe

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO: PT-ACU-04 "Procedimiento para la calibración de Filtros de bandas" empleando el método de medición directa

PATRÓN DE TRABAJO EMPLEADO: Generador HP33120A

FECHA DE CALIBRACIÓN: 2009-Agosto-07

CALIBRACIÓN REALIZADA POR: EL LABORATORIO MEYLAB S.A. DE C.V.

DE ACUERDO CON LA NORMA: CEI/IEC 1260

NÚMERO DE ACREDITACIÓN ANTE ema A-03: VIGENCIA 2007-01-23 a 2011-01-23

CALIBRÓ:

T.S.U. MARTHA MAYA OLVERA
TECNICO SIGNATARIO

REVISÓ Y APROBÓ:

Ing. Cuauhtzin Alejandro Rosales Peña Alfaro
JEFE DE LABORATORIO

Trazabilidad

El patrón de referencia es trazable al SI a través del CENAM, y la trazabilidad del patrón de trabajo se logra a través de los procedimientos internos del laboratorio sustentados por un sistema de gestión de la calidad implementado en las mediciones.

Los resultados declarados son válidos para las condiciones prevalecientes durante la calibración.

09 0838



Calzada de los Arcos No. 46
Col. Carretas C.P. 76050
Querétaro, Qro.
Tel: (442) 213 66 11 y 213 70 87
Fax: 2 13 85 27
www.meylab.com.mx

INFORME DE CALIBRACIÓN

SOLICITANTE: MICROLABORATORIO S. A. DE C. V.

FECHA: 2009-Agosto-10

DIRECCIÓN: Calzada Vallejo No. 1110-C Despacho 304 Fracc. Prado Vallejo, Tlalnepantla,
Edo. de México. C. P. 54170

Nº DE INFORME: ICA-0686/09

HOJA 1 DE: 2

INSTRUMENTO: Calibrador Acústico

ID: ML-CAL150/01

MARCA: Larson Davis

MODELO: CAL 150

TIPO: 1

Nº SERIE: 668

CONDICIONES DE PRUEBA

TEMPERATURA: 27 °C

HUMEDAD REL: 44 %

PRESIÓN BAR: 824 hPa

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN: Ver Informe

INCERTIDUMBRE ESTIMADA: 0,18 dB (ref. 20 µPa); k= 2; Nivel de confianza = 95,45%

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO: PT-ACU-03 "Procedimiento calibración de Calibradores Acústicos" empleando el método de medición por comparación.

PATRÓN DE TRABAJO EMPLEADO: Calibrador QC-20

FECHA DE CALIBRACIÓN: 2009-Agosto-07

CALIBRACIÓN REALIZADA POR: EL LABORATORIO MEYLAB S.A. DE C.V.

DE ACUERDO CON LA NORMA: IEC 60942

NÚMERO DE ACREDITACIÓN ANTE ema: A-03; VIGENCIA 2007-01-23 a 2011-01-23

CALIBRÓ:

T.S.U. ROBERTO ARREDONDO RODRÍGUEZ
TÉCNICO SIGNATARIO

FIRMA

REVISÓ Y APROBÓ:

Ing. Cuauhtzin Alejandro Rosales Peña Alfaro
JEFE DE LABORATORIO

FIRMA

Trazabilidad

El patrón de referencia es trazable al SI a través del CENAM, y la trazabilidad del patrón de trabajo se logra a través de los procedimientos internos del laboratorio sustentados por un sistema de gestión de la calidad implementado en las mediciones.

Los resultados declarados son válidos para las condiciones prevalecientes durante la calibración.

09 0839

ISO 9612:1997 (E)

By sampling technique is presented in the Annex D.1 For the purpose of determining compliance with prescribed noise limits and assessment of the uncertainty of measurement (Annex D.2), for comparing the result to a limit (Annex D.3) and for contents of the measurement report (Annex D.4), guidance is provided in the annexes.

4.2 Instrumentation

4.2.1 Sound level meter

Sound level meters shall comply at least with the requirements for a type 2 instrument given in IEC 651. Type 1 sound level meters are preferred.

Personal sound exposure meters shall comply with IEC 1252. To indicate if the instrument is being overloaded by the peak sound pressure, instruments incorporating an overload indication are preferred.

Integrating-averaging sound level meters shall comply at least with requirements for a type 2 instrument given in IEC 804.

4.2.2 Octave and one-third octave band filters

Octave and one-third octave band filters shall comply with the requirements given in IEC 1260. The nominal centre frequencies of the frequency bands shall correspond to those of ISO 266.

4.2.3 Auxiliary measuring devices

A level recorder used for registration of the level shall comply with relevant clauses of IEC 651, for example the requirements on time weighting.

A statistical analyzer for the measurement of the percentile level shall comply with the time weighting F of IEC 651. The level intervals for the classification shall be chosen in relation to the overall range of noise levels but they shall not exceed 5 dB.

Tape recorders or other devices to store noise signals shall be such that the overall measuring equipment at least complies with the specifications for a type 2 instrument in IEC 651 and IEC 804.

Sound calibrators used for calibrating and checking the sound measuring equipment shall comply with class 2, specifications or better as given in IEC 942.

4.2.4 Calibration and checking

A recalibration for compliance with IEC 651, IEC 804 or IEC 1252 shall be performed regularly. It is recommended that the time intervals for the recalibration do not exceed three years.

A field check shall be made by the user at least before and after each series of measurements, electrical check of amplifiers, recorders and indicators shall be made as well as an acoustic check of the whole system including the microphone (for example: by applying a sound calibrator). The acoustical check should be made on site wherever possible. The precision of measurement should be determined (see Annex D).

Probando la técnica se presenta en el anexo D.1 con el propósito de determinar la complacencia del límite de ruido preescrito y la valoración de la incertidumbre medida (Anexo D.2), por comparar el resultado a un límite (Anexo D.3) y para medir el volumen del informe (Anexo D.4), la guía se proporciona en los anexos.

4.2 Instrumentación

4.2.1 Medidores del nivel de sonido

Los medidores de nivel legítimos obedecerán los requisitos por lo menos para el tipo 2, instrumento cedido IEC 651. El tipo de medidor del nivel de sonido se prefiere del tipo 1.

Los medidores por exposición personales obedecerán IEC 1252. Estos deben indicar si el instrumento está cargándose excesivamente por la presión legítima de pico, se prefieren instrumentos que incorporan una indicación de la carga excesiva.

Los medidores de nivel con integración promedio obedecerán los requisitos por lo menos para un tipo 2 de los instrumentos cedidos IEC 804.

4.2.2 Filtros de octava y 1/3 de octava de banda

La octava y un tercio de octava de banda obedecerán a los requerimientos dados en IEC 1260. Las frecuencias centrales nominales para las bandas de frecuencias corresponderán a ISO 266.

4.2.3 Equipos de medición auxiliar

Para registrar un nivel utilizado para la asignación obedecerán a las cláusulas relevantes del IEC 651, por ejemplo los requerimientos de las redes de tiempo.

Un analizador estadístico para medición del nivel percentil deberá cumplir con el tiempo de la red de ponderación IEC 651. Los intervalos nivelados para la clasificación serán escogidos del todo el rango global de los niveles de ruido pero sin exceder los 5 dB.

Los grabadores de cinta u otros equipos para guardar las señales del ruido serán tales como el equipo de medición global y deben cumplir con las especificaciones de un instrumento tipo 2 en IEC 651 e IEC 804.

Los calibradores del sonido usadas para la calibración y verificación del equipo de medición de sonido obedecen a la clase 2, especificaciones dadas en IEC 942.

4.2.4 Calibración y verificación

Una recalibración para cumplir con IEC 651, IEC 804 o IEC 1252 se realizará regularmente y recomienda con lapsos de recalibración que no excedan a tres años.

Una verificación de campo se realizará por el usuario antes y después de cada medición, se debe checar electrónicamente los amplificadores, registros e indicadores y se recomienda hacer un chequeo acústico completo incluyendo el micrófono (por ejemplo: aplicando un calibrador legítimo). La verificación acústica se deberá realizar en el lugar que sea posible. La precisión de la medición deberá determinarse (vea el Anexo D).



ACREDITA
A

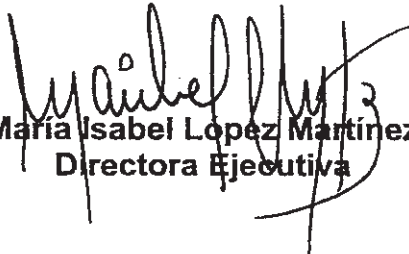
MICRO LABORATORIO, S.A. DE C.V.
MICROLAB

**CALZADA VALLEJO, No. 1110, LETRA "C", DESPACHO 304,
COL. FRACCIONAMIENTO PRADO VALLEJO,
C.P. 54170, TLALNEPANTLA, ESTADO DE MÉXICO.**

*Como Laboratorio de Ensayos/Calibración de
acuerdo a los Requisitos establecidos en la
Norma Mexicana NMX-EC-17025-IMNC-2006
(ISO/IEC 17025:2005) para las actividades de
evaluación de la conformidad en la rama/área:*

Ambiente laboral*

El cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO/IEC 17025:2005 por parte de un laboratorio significa que el laboratorio cumple tanto los requisitos de competencia técnica como los requisitos del sistema de gestión necesarios para que pueda entregar de forma consistente resultados de ensayos y calibraciones técnicamente válidas. Los requisitos del sistema de gestión de la Norma ISO/IEC 17025:2005 (sección 4) están escritos en un lenguaje que corresponde con las operaciones de un laboratorio y satisfacen los principios de la Norma ISO 9001:2008 "Sistemas de Gestión de la Calidad - Requisitos" y además son afines a sus requisitos pertinentes."


María Isabel López Martínez
Directora Ejecutiva



Acreditación No: AL-0063-009/08
Vigente a partir del 2008/06/04 al
2012/06/04*

***En el alcance establecido en el anexo técnico correspondiente 07LP0851**

**Siempre que se presente este documento como evidencia de acreditación, deberá estar
acompañado del anexo técnico.**

FOR-LAB-011-01

manuel ma. contreras n° 133
2º piso col. cuauhtémoc
06597 México, d.f.
tel. (55) 9148-4300 fax (55) 5591-0529
e.mail: ema@ema.org.mx

México, D.F., 06 de junio de 2008.
Número de Ref.: 07LP0851

Ing. Genaro Escobar Márquez.

Representante Autorizado.

Micro Laboratorio, S.A. de C.V.

Microlab.

Calzada Vallejo, No. 1110, Letra "C", Despacho 304,

Col. Fraccionamiento Prado Vallejo.

C.P. 54170, Tlalnopantla, Estado de México.

Presente.

Hago referencia a su solicitud de renovación de la acreditación, como laboratorio de ensayo en la rama de ambiente laboral, ingresada a esta entidad el 29 de mayo de 2007, de conformidad con la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 (ISO/IEC 17025:2005) "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración".

Sobre el particular, y con fundamento en lo dispuesto en los artículos 68, 69, 70, 70-C y 81 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, tercer transitorio del decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicado el 20 de mayo de 1997 en el Diario Oficial de la Federación y el oficio No. 100.98.00654 de fecha 10 de diciembre de 1998 por medio del cual se autoriza la operación de la entidad mexicana de acreditación, a.c. (ema), publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 15 de enero de 1999, y previo dictamen técnico favorable, emitido por el comité de evaluación de laboratorios de prueba, la entidad mexicana de acreditación, a.c. expide la presente:

Renovación de la acreditación No. AL-0063-009/08, como laboratorio de ensayo, únicamente en las pruebas descritas en el presente documento:

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Condiciones térmicas elevadas o abatidas condiciones de seguridad e higiene	NOM-015-SPS-2001	1, 2 y 3
Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.	NOM-025-STPS-1999	1, 2 y 3
Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genera ruido.	NOM-011-SPS-2001	1, 2 y 3
Determinación de polvos totales en aire- método de determinación gravimétrico.	NOM-010-SPS-1999 Procedimiento 053	1, 2 y 3
Determinación de polvos respirables en aire. Método gravimétrico.	NOM-010-SPS-1999 Procedimiento 068	1, 2 y 3

Signatarios Autorizados:

1. Genaro Escobar Márquez.
2. Raúl Escobar Martínez.
3. Monserrat Guadalupe Herrera Alvarado.

manuel ma. contreras nº 133
2º piso col. cuauhtémoc
06597 México, d.f.
tel. (55) 9148-4300 fax (55) 5591-0529
e.mail: ema@ema.org.mx

Número de Ref. : 07LP0851

La vigencia de la presente renovación de la acreditación será de cuatro años a partir del 04 de junio de 2008 y su validez queda sujeta a las evaluaciones que las dependencias competentes o la entidad mexicana de acreditación, a.c., realicen, a fin de constatar que el laboratorio de pruebas en su estructura y funcionamiento, cumple cabalmente con las disposiciones de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y los ordenamientos que derivan de ella.

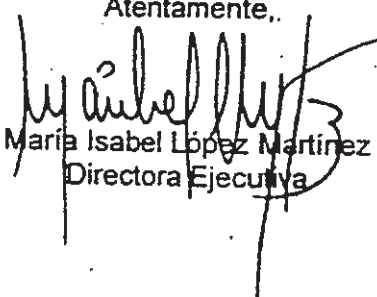
Cabe mencionar, que las actividades que se desarrollen con motivo de la presente renovación de la acreditación, deberán ajustarse puntualmente a los requerimientos que exige la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las reglas, procedimientos y métodos que se establezcan en las normas oficiales mexicanas, las normas mexicanas y en su defecto las internacionales, de lo contrario, pueden incurrir en las sanciones que expresamente se consignan en dicha ley, así como también en los procedimientos aplicables de la entidad mexicana de acreditación, a.c.

En este sentido le recordamos que para evaluar la conformidad de las normas oficiales mexicanas, es necesario obtener la aprobación de la dependencia competente en los términos de los artículos 38, fracción VI, 70 y 83 de la citada Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

El cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO/IEC 17025:2005 por parte de un laboratorio significa que el laboratorio cumple tanto los requisitos de competencia técnica como los requisitos del sistema de gestión necesarios para que pueda entregar de forma consistente resultados de ensayos y calibraciones técnicamente válidas. Los requisitos del sistema de gestión de la Norma ISO/IEC 17025:2005 (sección 4) están escritos en un lenguaje que corresponde con las operaciones de un laboratorio y satisfacen los principios de la Norma ISO 9001:2000 "Sistemas de Gestión de la Calidad- Requisitos" y además son afines a sus requisitos pertinentes."

Sin otro particular por el momento, agradeciendo de antemano la atención que se sirva dedicarle a la presente notificación, quedo a sus órdenes.

Atentamente,


María Isabel López Martínez
Directora Ejecutiva

c.c.p. Expediente.

SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

SUBSECRETARÍA DEL TRABAJO, SEGURIDAD Y PREVISIÓN SOCIAL
DIRECCIÓN GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
Dirección de Normalización en Seguridad y Salud Laborales
Subdirección de Evaluación de la Conformidad de las Normas en
Seguridad y Salud en el Trabajo
Oficio No. 213/DGSST/892/2008

SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL



La presente renovación de la aprobación estará vigente del 02 de julio de 2008 al 04 de junio de 2012, y su validez queda sujeta a las evaluaciones que esta Dirección General y/o la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. realicen, con el objeto de constatar que el laboratorio de ensayos que usted representa cumple, en su estructura y funcionamiento, con las disposiciones de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y de los ordenamientos aplicables que de ella deriven, y quedará sin efectos a partir del momento en que se suspenda, cancele o revoque, de forma parcial o total, la acreditación No. AL-0063-009/08.

El Representante Autorizado del Laboratorio deberá informar por escrito a la Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo cualquier cambio que modifique las condiciones bajo las cuales se otorga la presente renovación de aprobación y de los servicios de evaluación otorgados a las empresas como se indica en el artículo 31, del Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad de Normas Oficiales Mexicanas expedidas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, publicado en el Diario Oficial de la Federación de 20 de octubre de 2006.

Cabe mencionar, que las actividades que se desarrollen con motivo de la presente aprobación, deberán ajustarse puntualmente a los requerimientos que exige la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, así como a las reglas, procedimientos y métodos que se establezcan en las normas oficiales mexicanas, de lo contrario, se aplicarán expresamente las disposiciones que se consignan en dicha Ley.

Aprovecho la oportunidad, para reiterarle las seguridades de mi especial Referencia.

ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL

LIC. JOSÉ I. VILLANUEVA LAGAR

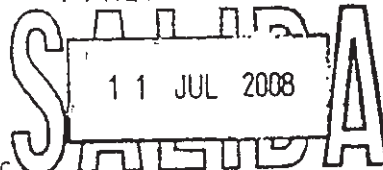
En ausencia del Director General y con fundamento en el artículo 37, 2º párrafo del Reglamento Interior de la STPS, firma el Director de Política de Prevención de Riesgos Laborales,

Dr. Francisco M. Tornero Applebaum.



SECRETARÍA DEL TRABAJO
Y PREVISIÓN SOCIAL
DIRECCIÓN GENERAL DE SEGURIDAD
Y SALUD EN EL TRABAJO

SECRETARÍA DEL TRABAJO
Y PREVISIÓN SOCIAL



DIRECCIÓN GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
OFICINA DE CORRESPONDENCIA

c c p
Lic. Samuel Martínez Aceves - Jefe de la Unidad de Delegaciones Federales del Trabajo - STPS
Lic. Rosalinda Vélez Juárez - Directora General de Asuntos Jurídicos - STPS
Lic. Rafael Adnan Avante Juárez - Director General de Inspección Federal del Trabajo - STPS
Dr. Francisco Ramos Gómez - Director General de Normas de la Secretaría de Economía
Ing. María Isabel López Martínez - Directora Ejecutiva de la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C.
Expediente

ECH/2008-07-11-01 Ref.: 372.1363 de la DGSST 07LPO551 de la EMA Of. Firma 020708

Valencia No. 36 2do. Piso, Colonia Insurgentes Mixcoac, Delegación Benito Juárez, C.P. 03920, México, D.F.

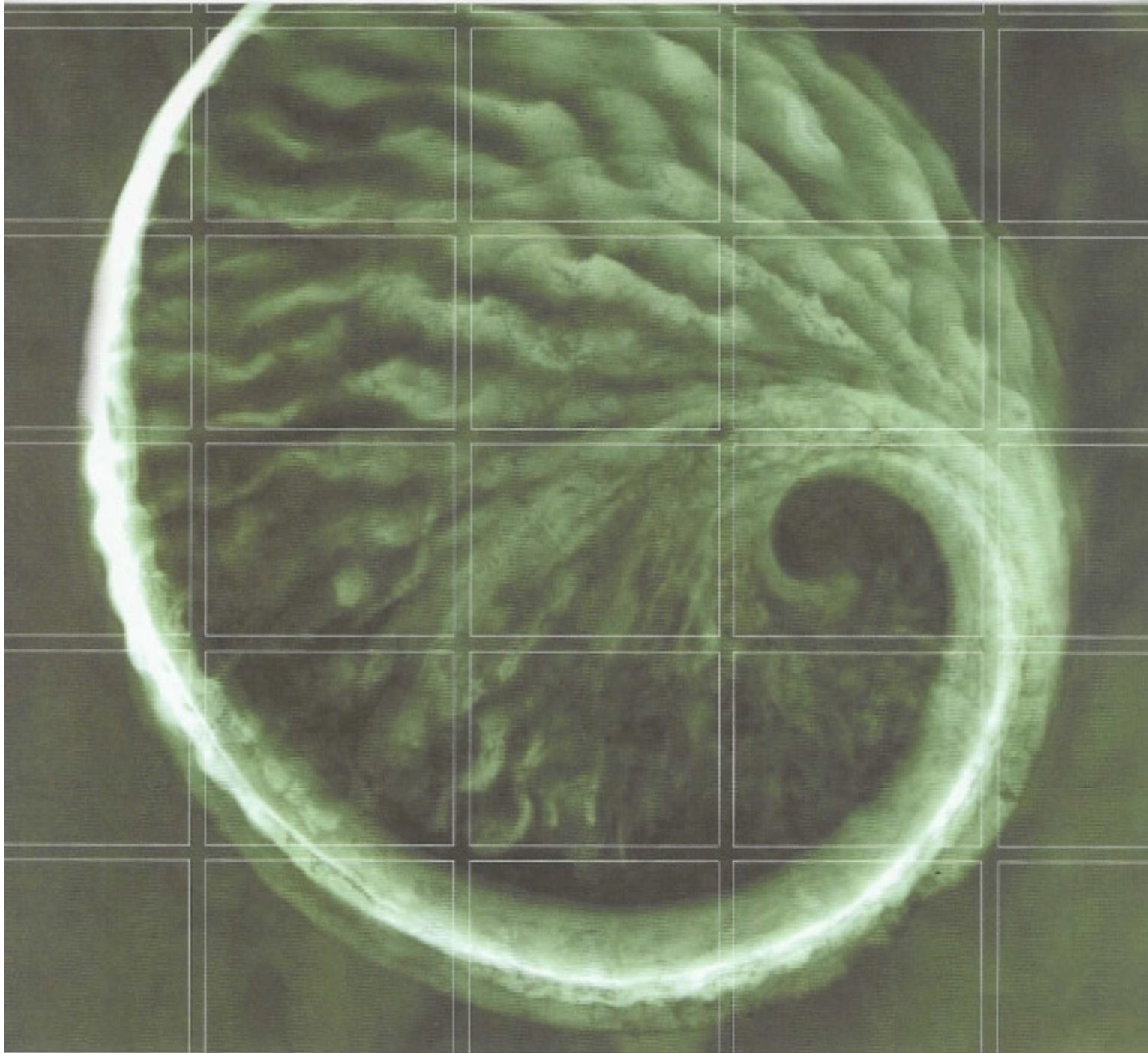
Página 2 de 2

ANEXO 5.8

EVALUACIÓN AMBIENTAL FASE I



ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT
MAZATLÁN 96 COL CONDESA,
MÉXICO, D. F. MÉXICO 06140
(52 55) 5211 0090



BRASKEM-IDES A S.A.P.I.

**Reporte de Evaluación Ambiental de
Sitio Fase I.**

***Predio sin desarrollar, localizado en
Nanchital de Lázaro Cárdenas,
Veracruz, México.***

Diciembre 2010



BRASKEM IDESA S.A.P.I.

**Reporte de Evaluación Ambiental de Sitio
Fase I**

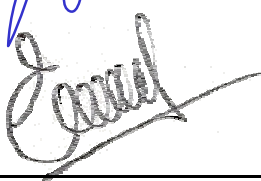
*Predio sin desarrollar, localizado en
Nanchital de Lázaro Cárdenas, Veracruz,
México.*

ERM Project No. 0123172

Noviembre 2010



*Juan Carlos Rangel
Gerente de Proyecto*



*Edith Morales
Auditor*

ERM-México, S. A. de C. V.
Mazatlán 96 Col Condesa
México, D. F. 06140
(52 55) 5000 2500
www.erm.com

INDICE

Resumen Ejecutivo	ES-1
1. <i>INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES</i>	1
1.1 <i>Propósito del Estudio y Auditores</i>	1
1.2 <i>Alcance y Métodos del Trabajo</i>	1
1.3 <i>Condiciones Limitantes y Suposiciones</i>	2
1.3.1 <i>Condiciones Limitantes</i>	2
1.3.2 <i>Suposiciones</i>	2
2. <i>DESCRIPCIÓN DEL SITIO</i>	3
2.2 <i>Uso de Suelo de Propiedades Adyacentes</i>	3
2.2.1 <i>Propiedades Adyacentes</i>	3
2.2.2 <i>Posibles Fuentes Externas de Contaminación</i>	3
2.3 <i>Topografía e Hidrología</i>	4
2.4 <i>Geología e Hidrogeología</i>	5
2.5 <i>Áreas naturales protegidas, humedales, y otras áreas sensitivas</i>	6
2.6 <i>Exposición a riesgos naturales (inundaciones, tormentas y terremotos)</i>	7
3. <i>DESCRIPCIÓN DEL SITIO Y OPERACIONES</i>	8
3.1 <i>Descripción General del Sitio</i>	8
3.1.1 <i>Información del Dueño</i>	8
3.1.2 <i>Distribución del Sitio</i>	8
3.2 <i>Operaciones</i>	8
3.3 <i>Servicios</i>	9
3.4 <i>Manejo y Almacenamiento de Materiales</i>	9
3.4.1 <i>Tanques de Almacenamiento Subterráneos (USTs)</i>	9
3.4.2 <i>Tanque de Almacenamiento Superficial (ASTs)</i>	9
3.4.3 <i>Almacenamiento de Sustancias en Pequeñas Cantidades</i>	9
3.5 <i>Manejo de Residuos Peligrosos y No-Peligrosos</i>	9
3.5.1 <i>Residuos No Peligrosos</i>	9
3.6 <i>Suministro de Agua, Agua Residual y Agua Pluvial</i>	9
3.6.1 <i>Suministro de Agua</i>	9
3.6.2 <i>Agua Residual</i>	10
3.6.3 <i>Agua Pluvial</i>	10
3.7 <i>Emisiones a la Atmósfera</i>	10
3.8 <i>Bifenilos Policlorados (BPCs)</i>	10
3.9 <i>Indicaciones de Contaminación en Sitio</i>	10
3.9.1 <i>Indicaciones Visuales de Contaminación en Sitio</i>	10
3.9.2 <i>Indicaciones Regulatorias de Contaminación en Sitio</i>	11
3.10 <i>Posibles Materiales con Asbestos</i>	11
3.10.1 <i>Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAOs)</i>	11
3.10.2 <i>Pinturas con Plomo</i>	11
3.10.3 <i>Ruido Perimetral</i>	12
3.10.4 <i>Limitaciones del Uso de Suelo</i>	12
4. <i>HISTORIA DEL SITIO</i>	13
4.1 <i>Evaluaciones Ambientales Previas</i>	13

4.2	<i>Fuentes de Registros Ambientales</i>	13
4.2.1	Información Histórica del Uso de la Propiedad y Propiedades Adyacentes	13
4.2.2	Operaciones Descontinuadas.....	14
7.1	<i>Limitaciones</i>	17
7.2	<i>Excepciones</i>	18

Lista de Figuras

- Figura 1: Localización general del Sitio
Figura 2: Layout del Sitio (colindancias)
Figura 3: Plano general del polígono

Lista de Anexos

- Anexo A: Figuras
Anexo B: Fotolog
Anexo C: Perfiles Profesionales

RESUMEN EJECUTIVO

Resumen

ERM-México, S.A. de C.V. (ERM) fue contratado por Braskem Idesa S.A.P.I. (Braskem-Idesa), para llevar a cabo una Evaluación Ambiental de Sitio Fase I de seis predios sin desarrollar al sur del Complejo Petroquímico, localizados en el km 0+ 850 del camino Resistol – El Chapo, en el municipio de Nanchital de Lázaro Cárdenas, Veracruz, México (en adelante el “Sitio”). La evaluación y reporte se realizaron de acuerdo con las consideraciones contenidas en el estándar ASTM E 1527-05 *Standard Practice for Environmental Site Assessment: Phase I Environmental Site Assessment Process*; el cual se adaptó a la estructura gubernamental y el sistema legal que aplica a Sitios localizados en México.

La visita al Sitio se realizó el 4 y 5 de noviembre de 2010 por la Biol. Edith Morales y el Ing. Carlos Gómez de la oficina de ERM localizada en México. El Sitio está conformado por seis polígonos o lotes (polígono 1, 2, 3, 4, 5 y 6), todas ellos sin desarrollar, en los cuales actualmente no se realiza ninguna actividad. El Sitio es propiedad de la Familia Guizar Wong y comprende una superficie total de 215.07 Has.

El Sitio se encuentra delimitado por una malla de alambre de tres púas en todo su perímetro y no existe división interna entre cada uno de los polígonos que conforman el Sitio. La única división física existente es el camino Resistol – El Chapo, que delimita una sección hacia el oeste del Sitio. En el Sitio existe una sola estructura, que es la casa del vigilante del predio y que ocupa una superficie total de aproximadamente 30 m². La casa es de un nivel, con paredes de concreto y techo de lámina metálica. Adicionalmente la casa cuenta con un cuarto de paredes de madera y techo de lámina metálica. El Sitio es atravesado por dos derechos de vía: de noreste a sureste el derecho de vía Cangrejera- Minatitlán y de oeste a este en su parte media, el derecho de vía corredor transísmico Nuevo Teapa – Salina Cruz.

El Sitio se ubica en una zona de lomeríos con pendientes variables de hasta un 30%, con intercalaciones de zonas planas hacia su parte noreste. ERM no tuvo acceso a las zonas más altas y con vegetación densa así como a las zonas planas que estaban inundadas; por lo que la evaluación de esas secciones de la propiedad se basó en la información proporcionada por el personal asignado por parte de Braskem-Idesa y las observaciones de ERM sobre la zona.

De acuerdo con la información proporcionada por Braskem-Idesa, el Sitio es propiedad privada y ha pertenecido a la Familia Guizar Wong desde hace aproximadamente 20 años. Se desconoce si ha tenido otro dueño y no se han realizado actividades industriales en el Sitio.

Condiciones Ambientales Reconocidas

Con base en la información y datos obtenidos durante esta investigación, ERM identificó las siguientes Condiciones Ambientales Reconocidas [REC¹] en el Sitio:

- Se observó agua estancada (al parecer de lluvia) con una capa aceitosa debajo de un ducto de PEMEX que cruza el centro del predio. La superficie del agua era de aproximadamente de 4 m². De acuerdo con información proporcionada por personal de PEMEX que realizaba la inspección del derecho de vía durante esta investigación, el ducto conduce combustóleo y corresponde al corredor trans-sísmico Nuevo Teapa – Salina Cruz. El área se caracteriza por ser una zona que presenta deslaves debido a la lluvia y al material poco compactado que se utilizó como relleno después de instalado el ducto.
- En la parte central del sitio, se observaron restos de geo-membrana. De acuerdo con el Sr. Ediel León Santiago, velador con más de 20 años viviendo en el sitio, la geo-membrana se utilizó como protección del suelo para almacenar temporalmente suelo contaminado con hidrocarburo generado por un derrame dentro del predio ocurrido hace aproximadamente 12 años (probablemente de combustóleo dada la información anterior). La superficie que abarcan los restos de geo-membrana es de aproximadamente 300 m².
- Adyacente al límite noreste del predio cruza el arroyo Gopalapa. De acuerdo con la información proporcionada por el Sr. Ediel León Santiago, velador del sitio, este arroyo recibe descargas industriales y municipales. Las empresas más cercanas al sitio son Celanese, Resirene y Quimir, aproximadamente a 600 m y a 400 m al norte del sitio respectivamente, pero aguas abajo.

¹ El Estándar ASTM E 1527-05 define una RECs (por las siglas en inglés de *Recognized Environmental Conditions*) como "la presencia o probable presencia de cualquier sustancia peligrosa o productos del petróleo en la propiedad bajo condiciones que indican la existencia de un derrame, un derrame pasado, o un daño material de sustancias peligrosas o productos de petróleo dentro de las estructuras de la propiedad o al suelo, agua subterránea, o agua superficial. El término incluye sustancias peligrosas o productos del petróleo aún bajo condiciones que cumplan con la regulación. El término no pretende incluir condiciones *de minimis* que generalmente no presenta una amenaza a la salud o al ambiente y que generalmente no están sujetas a acciones que apliquen la ley si se llega a llamar la atención de las correspondientes agencias gubernamentales. Las condiciones determinadas como *de minimis* no son RECs."

Condiciones Ambientales Reconocidas Históricas

Con base en la información y datos obtenidos durante esta investigación, ERM no identificó condiciones ambientales reconocidas históricas [RECs²] en el Sitio.

Condiciones De Minimis y Otros Hallazgos

Las condiciones *de minimis* son aquellas que no presentan una amenaza a la salud o el ambiente y que generalmente no estarían sujetas a una acción de cumplimiento que llamen la atención de las autoridades correspondientes. ERM no identificó condiciones de *de minimis* en el Sitio.

² Una Condición Ambiental Reconocida Histórica se define como una condición ambiental que en pasado habría sido considerada como Condición Ambiental Reconocida pero que podría o no ser considerada como una REC actualmente. Una liberación de una sustancia peligrosa que ha sido remediada a la satisfacción de la agencia reguladora es un ejemplo de una condición ambiental reconocida histórica.

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

1.1 Propósito del Estudio y Auditores

ERM-México, S. A. de C. V. (ERM) fue contratado por Braskem IDESA S.A.P.I. (Braskem-Idesa), para llevar a cabo una Evaluación Ambiental de Sitio del tipo Fase I de seis predios sin desarrollar, localizados en el km 0 + 850 del camino Resistol - El Chapo, en el municipio de Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Veracruz; México (en adelante el “Sitio”).

La visita al Sitio se realizó el 3 y 4 de Noviembre de 2010 por la Biol. Edith Morales y el Ing. Carlos Gómez de la oficina de ERM localizada en la Ciudad de México. ERM fue acompañado por el Lic. Régulo Jiménez Cisneros, Superintendente de Relaciones Industriales de IDESA, el Ing. Rosendo David, de la empresa Suritsmo S.A. de C.V., el Lic. Jaime Rafael Quintanilla Hayek, Director General de Qualita Bienes Raíces, y por el Sr. Ediel León Santiago (velador del sitio).

1.2 Alcance y Métodos del Trabajo

Esta evaluación ambiental se realizó conforme a los requisitos del estándar ASTM E1527-05; *Standard Practice for Environmental Site Assessments: Phase I Environmental Site Assessment Process* (Práctica Estándar para Evaluaciones Ambientales de Sitio: Proceso de Evaluación Ambiental de Sitio Fase I) en lo aplicable a México.

La evaluación se llevó a cabo para estimar el impacto ambiental potencial en el sitio referido, como resultado de actividades pasadas o actuales dentro de la propiedad o las propiedades adyacentes. La Evaluación Ambiental de Sitio Fase I de ERM incluyó:

- La inspección de la propiedad referida para evaluar las condiciones actuales e identificar áreas potenciales de preocupación.
- La revisión de la historia de la propiedad a través de entrevistas y revisión de fotos aéreas disponibles.
- La observación de las propiedades adyacentes y del área local para evaluar el potencial de impactos ambientales adversos en la propiedad de interés.

1.3 Condiciones Limitantes y Suposiciones

1.3.1 Condiciones Limitantes

En el momento de la visita al Sitio, la temperatura ambiente era de 25° C y nublado. Durante la visita al Sitio, ERM no tuvo acceso a las áreas con mayor densidad de vegetación distribuidas en los lomeríos; así como en las zonas bajas localizadas hacia el noreste del sitio debido a que estaban inundadas por lluvias anteriores; por lo que las observaciones en dichas zonas se realizaron con base en la información proporcionada por el guía del Sitio asignado por Braskem-Idesa, las observaciones realizadas por ERM, y las fotografías aéreas.

No se encontró ninguna otra condición limitante que impidiera a ERM completar este reporte.

1.3.2 Suposiciones

Para realizar esta evaluación, ERM se basó en 1) entrevistas con representantes de la instalación y otros con conocimiento presente e histórico del Sitio y el área circundante, 2) registros presentes e históricos incluyendo aquellos de organismos Federales, Estatales y Locales según su disponibilidad, y 3) observaciones visuales realizadas durante la visita al Sitio. ERM asumió, de manera razonable, que la información obtenida es precisa. Si se descubriera información adicional que se opusiera a aquella proporcionada a ERM, las conclusiones presentadas en este reporte podrían no ser precisas.

2. DESCRIPCIÓN DEL SITIO

2.1 Localización

El sitio se localiza aproximadamente a 7 km al sur de la Ciudad de Coatzacoalcos, a 3.5 km al este de la ciudad de Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, y a 21 km al este del Aeropuerto de Minatitlán. En el Anexo B, se incluye la Figura 1 que muestra la localización del Sitio.

2.2 Uso de Suelo de Propiedades Adyacentes

2.2.1 Propiedades Adyacentes

El Sitio se localiza en una zona en la que el uso predominante de suelo es industrial, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbana Coatzacoalcos – Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río – Ixhuatlán del Sureste. En la siguiente tabla se muestra el uso de las propiedades adyacentes al Sitio (ver figura 2, Anexo B):

Tabla 2-1 Propiedades adyacentes al sitio

Dirección	Uso
Norte	Predio sin desarrollar, propiedad privada de Celanese Mexicana S.A. de C.V.
Este	Arroyo Goapalapa, y pasando este, un predio sin desarrollar propiedad privada a nombre del Sr. Gilberto Peña Estudillo
Sur	Predio sin desarrollar propiedad privada a nombre del Sr. Gabino
Oeste	Camino Resistol – El Chapo, polígono 1 del sitio y línea de ferrocarril. Hacia el límite suroeste, el poblado Pollo de Oro.

Con base en las observaciones de ERM, Las zonas residenciales más cercanas al Sitio son: Pollo de Oro adyacente al límite suroeste del sitio; el Ejido Lázaro Cárdenas a 300 m al este y el poblado Nahualapa a 350 m al oeste. La gasolinera más cercana esta localizada a 3.5 km al noreste del Sitio, sobre la carretera Federal 180 Coatzacoalcos Villahermosa.

2.2.2 Posibles Fuentes Externas de Contaminación

En la medida de lo posible ERM observó los alrededores y el límite de la propiedad. Aproximadamente a 600 m al norte del Sitio se ubica la planta de Celanese de México y a 400 m al norte se ubican las empresas Resirene (antes Resistol) y Quimir, ambas localizadas sobre el camino Resistol – El Chapo. Asimismo, en el imite noreste del sitio se identificó el arroyo Gopalapa, el cual es un afluente del Río Coatzacoalcos. De acuerdo con la información proporcionada por el Sr. Ediel e información bibliográfica, a este arroyo descargan aguas residuales diversas empresas (entre ellas Resirene; Quimir, y Celanese ubicadas aguas abajo); así como otras descargas de origen municipal.

De acuerdo con información bibliográfica, las empresas Celanese, Resirene y Quimir iniciaron operaciones aproximadamente a mediados de los 80's. Estas empresas se localizan en una cota de elevación más baja que el Sitio, aguas abajo del arroyo Gopalapa, así como aguas abajo del flujo de agua subterránea profunda. Dada la profundidad del agua, no se esperan impactos de estas empresas hacia el sitio.

De acuerdo con la lista de Sitios contaminados de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) obtenida por ERM (mayo 2009), existen dos sitios listados en la Ciudad de Coatzacoalcos. Según la lista, estos sitios corresponden a dos tiraderos, uno de ellos está identificado como contaminado por residuos químicos y el otro por residuos peligrosos biológico infecciosos. La información sobre la ubicación de estos sitios no está disponible y no hubo fotografías históricas disponibles; sin embargo, según las fotos aéreas y la visita de ERM no se observaron tiraderos dentro de un radio de 500 m alrededor del Sitio.

De acuerdo con la información publicada por la Comisión Nacional del Agua en agosto del 2009 (Actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea, acuífero (3012) costera de Coatzacoalcos), el río Coatzacoalcos presenta fuerte contaminación entre Minatitlán y su desembocadura. Asimismo, en el reporte anual del 2009 del Consejo de Cuenca del Río Coatzacoalcos, se menciona que los principales ríos de la cuenca del Coatzacoalcos se encuentran contaminados, debido a las descargas de aguas residuales sin tratamiento previo de las industrias y los centros de población.

2.3 Topografía e Hidrología

El sitio se ubica a una altura de aproximadamente de 50 metros sobre el nivel del mar. En términos generales, la zona donde se ubica el Sitio se encuentra en una zona de lomeríos con pendientes de hasta el 30%, y con intercalaciones de zonas planas,

El sitio está ubicado dentro de la región hidrológica número 29 denominada Región Coatzacoalcos, en la Sub-región de la cuenca hidrológica B "Río Coatzacoalcos", donde se concentra la mayor parte del aprovechamiento del agua subterránea de la Región hidrológica. El Río Coatzacoalcos, localizado aproximadamente a 4 km al oeste del Sitio, recibe agua de numerosos afluentes, entre ellos el arroyo Gopalapa localizado en la colindancia noreste del Sitio. La presas mas cercana al Sitio son la presa Uno y la presa Coatzacoalcos, ubicadas aproximadamente a 3.4 km al norte y a 5.5 km al noreste del Sitio, respectivamente.

Una de las grandes problemáticas de la cuenca baja del Coatzacoalcos es la contaminación, debido a las descargas de aguas residuales sin tratamiento previo de las industrias, los centros de población y por residuos de agroquímicos empelados en actividades agrícolas. De acuerdo con el reporte anual del Consejo de Cuenca del Coatzacoalcos del 2009, se reporta que en la cuenca se descarga 254 Mm³/ año de aguas residuales, de los cuales sólo se trata menos del 50% debido a la escasez de infraestructura de tratamiento y a la deficiente operación de la existente. De hecho la población de Coatzacoalcos carece de sistema de tratamiento para las descargas de aguas residuales.

El río Coatzacoalcos, de acuerdo con datos reportados por la CONAGUA, muestra una calidad de agua crítica, debido a las actividades antropogénicas que se han desarrollado en la zona, el río ha sido receptor de descargas de aguas residuales de tipo doméstico e industrial, por lo que el 6 de febrero de 2008 se publicó una declaratoria de clasificación del Río Coatzacoalcos, sus afluentes (río Calzadas, Arroyo Gopalapa y Arroyo Teapa), con el fin de controlar la calidad del agua más allá del cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Dada la distancia del Sitio al arroyo Gopalapa (adyacente al Sitio), la vulnerabilidad³ del agua superficial se considera alta. La sensibilidad⁴ del agua superficial se considera alta debido a la actividad industrial en la zona y el uso del río para descarga de aguas residuales industriales y municipales.

2.4 Geología e Hidrogeología

El sitio se ubica dentro de la provincia fisiográfica denominada Llanura Costera del Golfo Sur, específicamente en la subprovincia I L costera inundable. Las topoformas son llanuras, lomeríos y sierra.

En la zona donde se ubica el Sitio, el tipo de suelo es cambisoles ferralítico con regosol eutrítico y cambisol gleyco con fase textural media. Son suelos poco desarrollados, de color claro, presentan cambios de estructura o consistencia debido a la intemperización de manera que sólo presenta un horizonte superficial A1 ócrico de espesor menor a 25 cm. Presentan acumulación de arcilla, materia orgánica y principalmente carbonatos de calcio.

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en su reporte de estudios de disponibilidad media anual de las aguas

³ La vulnerabilidad de un receptor es una medida cualitativa que evalúa la probabilidad y el riesgo de liberación de alguna sustancia peligrosa, u otros impactos que pudiera haber en el receptor. Esta clasificada como baja, moderada o alta.

⁴ La sensibilidad del Sitio y sus alrededores es una medida cualitativa que evalúa el efecto potencial hacia el medio ambiente que tendrían las emisiones, derrames u otros impactos. Esta clasificada como baja, moderada o alta.

superficiales en el acuífero costera de Coatzacoalcos (2009), muestra que el nivel estático varía de 0 a 25 metros, en la zona de Nanchital.

En la zona de Nanchital se tienen registrados cuatro pozos en los cuales se identificó un abatimiento de 10 metros bajo el nivel del mar en un periodo de 10 años. En el estudio se reporta que la extracción total calculada para toda la zona, es de 60.029 Mm³ al año, correspondiendo los mayores consumos al uso industrial, siguiendo en importancia el uso municipal; y los consumos de uso doméstico y de abrevadero carecen de significancia. La dirección del flujo subterráneo presenta una tendencia de las serranías hacia la costa, es decir hacia el norte. Asimismo, la CONAGUA reporta un volumen disponible de agua subterránea de 125´553,379 m³ anuales para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero de la costera de Coatzacoalcos.

De acuerdo con la base de datos de la CONAGUA, no existe ningún pozo de extracción de agua dentro del Sitio. En un radio de 1 km del Sitio se encuentran varias agrupaciones de pozos agrupados, los más cercanos se ubican aproximadamente entre 270 y 500 metros, con profundidad y uso variables, distribuidos de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 2-4 Pozos de extracción de agua cercanos al Sitio

Grupo de pozos	Distancia	Profundidad	Dirección	Uso
1	270 m	15 m	Este	Publico urbano
2	300 m	8 m	Sur	Publico urbano
3	500 m	100 m	Norte	Industrial
4	500 m	15 m	Oeste	Publico urbano

Debido a la presencia de materiales permeables y la profundidad de los pozos de agua en la zona donde se ubica el Sitio, ERM considera que la vulnerabilidad del agua subterránea es alta. Debido a que este recurso se utiliza en su mayoría para servicios, ERM cataloga la sensibilidad del agua subterránea como alta.

2.5 Áreas naturales protegidas, humedales, y otras áreas sensitivas

Con base en el listado de Áreas Naturales Protegidas de la SEMARNAT y el listado de Áreas Naturales Protegidas del Gobierno del Estado de Veracruz, no se identificaron áreas naturales protegidas en un radio de 1 km alrededor del Sitio. Sin embargo, a aproximadamente 4.5 km al oeste del Sitio se encuentra el Río Coatzacoalcos, el cual se considera como un área de atención prioritaria.

Con base en las observaciones de ERM en las áreas adyacentes al Sitio, fotografías aéreas de Google Earth y la revisión de fuentes de información disponibles, se identificaron los siguientes receptores en las proximidades del Sitio.

Tabla 2-5 *Receptores en las proximidades del Sitio*

Receptor	Distancia	Dirección	Gradiente
Residencias	0 - 300 m	Suroeste, Oeste, y Este	Abajo
Pozos de Agua	250 m	Norte	Abajo
Escuela	350 m	Este, Oeste	Arriba
Cuerpo de Agua (arroyo)	0 km (colindancia este)	Este	Abajo

Dada la proximidad del Sitio a áreas residenciales, la sensibilidad general de los terrenos se considera alta.

2.6 *Exposición a riesgos naturales (inundaciones, tormentas y terremotos)*

De acuerdo con el Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México publicado en el 2005 por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) , el Sitio se encuentra en un área donde la precipitación anual fluctúa entre 750 y 1,000 mm/ año, con una precipitación máxima de 24 horas menor a 300 mm. La frecuencia de granizo y nevadas es de 0 a 2 días por año con una intensidad baja. De acuerdo con el CENAPRED, el Sitio está localizado en un área clasificada como de riesgo de inundación medio a alto.

Con base en la clasificación del CENAPRED, el Sitio se ubica en una zona de terremotos clasificada como Zona B. La Zona B presenta sismicidad con menor frecuencia o bien, sujeta a aceleraciones del terreno que no rebasan el 70% del valor de la gravedad (una medida de las cargas adicionales que tienen que soportar las edificaciones durante un terremoto).

Durante la visita al Sitio se identificaron las zonas bajas cercanas al arroyo Gopalapa con acumulación de agua, por la lluvia presentada en días previos a la visita al Sitio.

3. DESCRIPCIÓN DEL SITIO Y OPERACIONES

3.1 Descripción General del Sitio

3.1.1 Información del Dueño

El Sitio está conformado por seis polígonos (1, 2, 3, 4, 5 y 6), sin embargo, no existe ningún tipo de delimitación física entre cada una de ellos. De acuerdo con la información proporcionada por Braskem-Idesa el predio es propiedad de la Familia Gizar Wong desde hace aproximadamente 20 años. El documento que avala la propiedad del sitio no estuvo disponible para su revisión.

1.3.2 Distribución del Sitio

Tal como se mencionó anteriormente, el Sitio esta conformado por seis polígonos, todos ellos sin desarrollar y sin delimitación física entre cada uno. El Sitio comprende 215 has, superficie en la cual se observo lo siguiente:

- Una casa, donde vive el vigilante, que ocupa aproximadamente 30 m². La casa es de paredes de block y techo de lámina metálica. Uno de los cuartos de la casa cuenta con paredes de madera y techo de lámina.
- De noreste a suroeste, atraviesa el derecho de vía Cangrejera Minatitlán, en el cual de acuerdo con información proporcionada por PEMEX, viajan cuatro ductos (combustóleo, gasolina, carbono y gasoducto). Los ductos son de 32 pulgadas de diámetro.
- De oeste a este, atraviesa el derecho de vía Nanchital - Nuevo Teapa, en el cual de acuerdo con información proporcionada por personal de PEMEX viajan 8 ductos de 42 pulgadas de diámetro (todos oligoductos).

El resto del predio esta sin desarrollar.

El plano general del polígono del sitio se muestra en la Figura 3, del Anexo B.

3.2 Operaciones

En el Sitio actualmente no se realiza ninguna actividad industrial o agrícola. De acuerdo con la información proporcionada por el guía, eventualmente el Sitio se utiliza por parte de los vecinos para pastoreo. En el Sitio no se cuenta con ganado.

3.3 Servicios

De acuerdo con el personal entrevistado, el Sitio cuenta con los siguientes servicios:

- Electricidad suministrada por una celda solar;
- Agua suministrada que adquieren de un predio vecino que cuenta con pozos; y
- Descarga de agua sanitaria a fosa séptica.

3.4 Manejo y Almacenamiento de Materiales

3.4.1 Tanques de Almacenamiento Subterráneos (USTs)

En el Sitio no se observó la presencia de tanques subterráneos. De acuerdo con el vigilante del Sitio, no existen ni se sabe de alguno que haya existido en el Sitio.

3.4.2 Tanque de Almacenamiento Superficial (ASTs)

No se observó evidencia de la presencia de tanques de almacenamiento superficial. De acuerdo con el vigilante del Sitio no existen y no se sabe de alguno que haya estado instalado en el Sitio.

3.4.3 Almacenamiento de Sustancias en Pequeñas Cantidades

Durante la visita al Sitio, ERM no observó sustancias almacenadas en el Sitio

3.5 Manejo de Residuos Peligrosos y No-Peligrosos

De acuerdo con la información proporcionada por el cliente, en el sitio no se realizan actividades que pudieran generar residuos peligrosos o no peligrosos. Durante la visita, no se observó evidencia sobre la disposición en el Sitio de residuos peligrosos. De acuerdo con el personal del Sitio, no se han dispuesto residuos peligrosos o no peligrosos en el Sitio.

3.5.1 Residuos No Peligrosos

No se observaron residuos no peligrosos en el Sitio durante la visita.

3.6 Suministro de Agua, Agua Residual y Agua Pluvial

3.6.1 Suministro de Agua

El agua del Sitio se obtiene por medio de pozo ubicado en un predio vecino. El agua se utiliza para consumo humano y servicios generales de la familia del vigilante.

3.6.2 *Agua Residual*

El agua residual generada proviene de servicios generales (baños). De acuerdo con la información proporcionada por personal del Sitio, el agua residual se descarga a una fosa séptica ubicada a un costado de la casa del vigilante. Se desconoce la capacidad y características de la fosa, así como la periodicidad con la que se le da mantenimiento.

3.6.3 *Agua Pluvial*

En México no existe regulación especial con relación a las aguas pluviales. El agua pluvial fluye según la topografía y se infiltra al suelo, se acumula en las zonas bajas o finalmente llega al arroyo Gopalapa.

3.7 *Emisiones a la Atmósfera*

No se observó generación alguna de emisiones a la atmósfera durante la visita al sitio.

3.8 *Bifenilos Policlorados (BPCs)*

El Sitio no cuenta con subestaciones eléctricas, o transformadores eléctricos. No se observaron otras fuentes potenciales de PCBs durante la visita al Sitio.

3.9 *Indicaciones de Contaminación en Sitio*

3.9.1 *Indicaciones Visuales de Contaminación en Sitio*

Las siguientes áreas de preocupación fueron observadas durante la visita:

- Se observó agua estancada (al parecer de lluvia) con una capa aceitosa debajo de un ducto de PEMEX que cruza el centro del predio. La superficie del agua era de aproximadamente de 4 m². De acuerdo con información proporcionada por personal de PEMEX que realizaba la inspección del derecho de vía durante esta investigación, el ducto conduce combustóleo y corresponde al corredor trans-sísmico Nuevo Teapa – Salina Cruz. El área se caracteriza por ser una zona que presenta deslaves debido a la lluvia y al material poco compactado que se utilizó como relleno después de instalado el ducto.
- En la parte central del sitio, se observaron restos de geo-membrana. De acuerdo con el Sr. Ediel León Santiago, velador con más de 20 años viviendo en el sitio, la geo-membrana se utilizó como protección del suelo para almacenar temporalmente suelo contaminado con hidrocarburo generado por un derrame dentro

del predio ocurrido hace aproximadamente 12 años (probablemente de combustóleo dada la información anterior). La superficie que abarcan los restos de geo-membrana es de aproximadamente 300 m².

- Adyacente al límite noreste del predio cruza el arroyo Gopalapa. De acuerdo con la información proporcionada por el Sr. Ediel León Santiago, velador del sitio, este arroyo recibe descargas industriales y municipales. Las empresas más cercanas al sitio son Celanese, Resirene y Quimir, aproximadamente a 600 m y a 400 m al norte del sitio respectivamente, pero aguas abajo.
- En la parte sur del predio, se observó una oquedad que emitía vapores. ERM no detectó olor desde una distancia que se consideró segura. En esta porción del predio cruza la línea del ducto corresponde al corredor transísmico Nuevo Teapa – Salina Cruz.

3.9.2 Indicaciones Regulatorias de Contaminación en Sitio

De acuerdo con la lista de Sitios contaminados de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) obtenida por ERM (mayo 2009), existen dos sitios listados en la Ciudad de Coatzacoalcos. Según la lista, estos sitios corresponden a dos tiraderos, uno de ellos está identificado como contaminado por residuos químicos y el otro por residuos peligrosos biológico infecciosos. No se observó disposición de residuos en el Sitio y de acuerdo con el personal entrevistado el Sitio no ha sido usado para disponer residuos.

3.10 Posibles Materiales con Asbestos

Durante la visita al Sitio no se observó materiales con potencial de contener asbestos. No se observaron otros materiales que podrían contener asbestos durante la visita.

3.10.1 Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAOs)

No se observaron equipos que pudieran contener SAOs durante la visita al Sitio.

3.10.2 Pinturas con Plomo

De acuerdo con el personal del Sitio, no existen pinturas a base plomo en la casa del vigilante.

De acuerdo con la normatividad mexicana, no se requieren estudios para identificar la presencia de pinturas con plomo. El uso de pinturas con plomo no está prohibido en México, excepto en juguetes, comedores,

edificios residenciales. El cumplimiento de esta prohibición recae en el usuario de la pintura.

3.10.3 Ruido Perimetral

ERM no detectó ruido significativo de fuentes externas y/ o internas alrededor del Sitio. El Sitio esta localizado en una zona sin desarrollar.

De acuerdo con el contacto del Sitio no se han reportado quejas de las propiedades adyacentes con respecto al ruido.

3.10.4 Limitaciones del Uso de Suelo

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbana Coatzacoalcos – Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río – Ixhuatlán del Sureste los usos de suelo en el Sitio son de Aprovechamiento Industrial, donde están planeadas la mayoría de las edificaciones de proceso; de Restauración, flora y Fauna, donde están ubicadas parte de una de las plataformas del quemador, el área de agua cruda y parte del área de efluentes; y el de Aprovechamiento Pecuario, en el cual esta planeada parte del área de efluentes. (Ver Figura 4, del Anexo B)

Por lo anteriormente, expuesto es recomendable evaluar la reubicación de las áreas que están planeadas dentro de la zona definida como de Protección, Espacio Natural y Terrestre y de restauración, o bien se realice una consulta sobre el cambio de uso de suelo ante el comité de supervisión de cumplimiento del Ordenamiento Ecológico, sin embargo este tramite puede implicar por lo menos 1 año.

4. HISTORIA DEL SITIO

4.1 Evaluaciones Ambientales Previas

No se hubo reportes ambientales previos para su revisión.

4.2 Fuentes de Registros Ambientales

Para determinar el uso de suelo pasado de la propiedad y las propiedades colindantes, ERM revisó las fuentes de información históricas que se describen en la Tabla 4.1. No hubo fotografías históricas para revisión.

Tabla 4-1 Resumen de los Registros Históricos Revisados

Agencia/Fuente de información	Dato Obtenido	Fechas / Discusión
Lic. Régulo Jiménez Cisneros, Superintendente de Relaciones Industriales de IDESA, el Ing. Rosendo David, de la empresa Suritsmo S.A. de C.V., el Lic. Jaime Rafael Quintanilla Hayek, Director General de Qualita Bienes Raíces	Información histórica y general del Sitio	Desde 1990 a la fecha.
Sr. Ediel León Santiago (cuidador del sitio).	Información histórica y general del Sitio	Desde 1990 a la fecha.
Entrevista (s) con los propietarios pasados / ocupantes, (si aplica)	Información histórica y general del Sitio	No disponible
Entrevista (s) con los propietarios/ ocupantes de las viviendas y propiedades cercanas (en caso de que la propiedad haya sido abandonada)	No aplica, instalación activa.	No aplica
INEGI	Mapa topográfico	1996.
Google Earth	Fotografías aéreas	2005 y 2010
Contrato o documento de propiedad	Información histórica	No disponible

4.2.1 Información Histórica del Uso de la Propiedad y Propiedades Adyacentes

Con base en las entrevistas realizadas por ERM y las fuentes de información identificadas en la Tabla 4-1, la siguiente tabla resume la cronología de las actividades y operaciones realizadas en la propiedad a través de la historia del Sitio:

Tabla 4-2 *Resumen de la Cronología del Sitio*

Año	Historia del Sitio
90's	Se adquiere el terreno por parte de la Familia Wong
2005	La fotografía aérea muestra las mismas condiciones actuales, se observan los mismos derechos de vía así como la casa del vigilante.
2009	La fotografía aérea muestra las instalaciones del Sitio tal como actualmente se encuentran.

Con base en la información proporcionada en la siguiente tabla se resume la cronología de las actividades y operaciones realizadas en las propiedades vecinas al Sitio. No hubo fotografías aéreas históricas disponibles para su revisión.

Tabla 4-2 *Resumen de la Cronología del propiedades vecinas*

Año	Historia del Sitio
80's	Se reporta que las plantas de Celanese, Resirene (antes Resistol) y Quimir, se instalan en el Sitio, así como la presencia del Complejo Petroquímico Cangrejera.
2009	La fotografía aérea muestra las instalaciones del Sitio tal como actualmente se encuentran.

4.2.2 *Operaciones Descontinuadas*

De acuerdo con el personal entrevistado, las actividades en el Sitio se han mantenido consistentes desde la adquisición del propietario actual del sitio en los 90's.

5. CONCLUSIONES

ERM fue contratado por Braskem Idesa S.A.P.I (Braskem-Idesa), para llevar a cabo una Evaluación Ambiental de Sitio del tipo Fase I de seis predios sin desarrollar (el Sitio) al sur del Complejo Petroquímico, localizados en el km 0 + 850 del camino Resistol – El Chapo, en el municipio de Nanchital de Lázaro Cárdenas, Veracruz, México. Esta evaluación ambiental se realizó conforme a los requisitos del estándar ASTM E1527-05 en todo lo aplicable a México

Con base en la información y datos obtenidos durante esta investigación, ERM identificó evidencia de Condiciones Ambientales Reconocidas en el Sitio las cuales se describen en el resumen ejecutivo.

6. *EXPERIENCIA DE LOS PROFESIONALES EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE*

Esta evaluación fue realizada por la Biol. Edith Morales y el Ing. Carlos Gómez de la oficina de ERM en México. El Ing. Juan Carlos Rangel de la oficina de ERM en la Ciudad de México revisó el contenido de este reporte.

Las firmas del Ing. Juan Carlos Rangel (Gerente del Proyecto), y la Biol. Edith Morales, aparecen en la portada de este reporte, y sus perfiles profesionales se incluyen en el Anexo C.

7. LIMITACIONES Y EXCEPCIONES

7.1 Limitaciones

Esta evaluación presenta la interpretación profesional y el juicio de ERM de las condiciones existentes del Sitio basado en la información obtenida. Los juicios profesionales expresados están basados en los hechos presentes disponibles dentro de los límites del mutuo acuerdo del alcance del proyecto, presupuesto y programa. No se pretende ser exhaustivos en el alcance. El trabajo de ERM fue realizado de acuerdo con los estándares de ingeniería aceptados. Es un propósito específico de ERM que las conclusiones y recomendaciones presentadas en este documento sean usadas como una guía y no necesariamente como un curso firme de acción, a menos que sea estipulado como tal. **NO DAMOS GARANTÍAS, EXPRESADAS O IMPLÍCITAS, INCLUYENDO SIN LIMITACIÓN, GARANTÍAS COMO NEGOCIABILIDAD O CAPACIDAD PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR.** Adicionalmente, la información proporcionada en este reporte no debe considerarse como consejo legal.

ERM no esta comprometido en realizar reportes ambientales con fines de publicidad, promoción de ventas o promoción de los intereses de ningún cliente, incluyendo obtención de inversión de capital, recomendación en decisiones de inversión u otros propósitos de publicidad. Nuestro cliente reconoce que este reporte ha sido preparado para su exclusivo y está de acuerdo en que los reportes y correspondencia de ERM no sean usados por una tercera parte o en cualquier prospecto o circular que se ofrezca.

7.2 *Excepciones*

Las siguientes fuentes de información mencionadas en el Estándar ASTM no están disponibles en México, incluyendo las fuentes federales y locales:

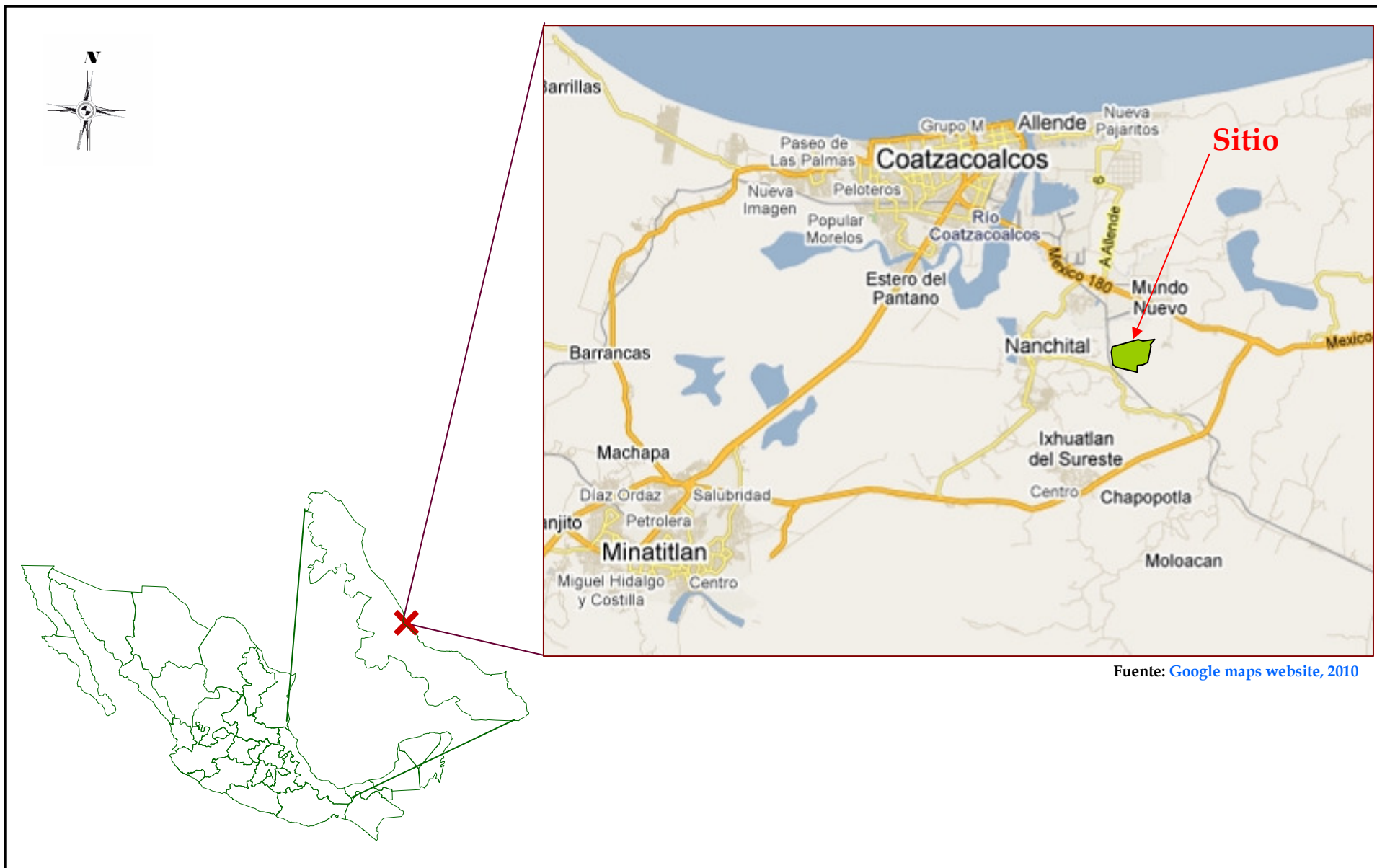
- Lista de sitios con tanques de almacenamiento subterráneos
- Lista detallada de sitios contaminados
- Lista de instalaciones de disposición final de residuos sólidos
- Directorios históricos de la ciudad
- Mapas de aseguradoras y bomberos
- Bases de datos con cartas topográficas históricas
- Además, no hay bases de datos públicas o privadas que puedan proporcionar información ambiental específica con relación a la propiedad.

ANEXO A

FIGURAS



ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT
MAZATLAN 96 COL CONDESA,
MÉXICO, D. F. MÉXICO 06140
(52 55) 5211 0090

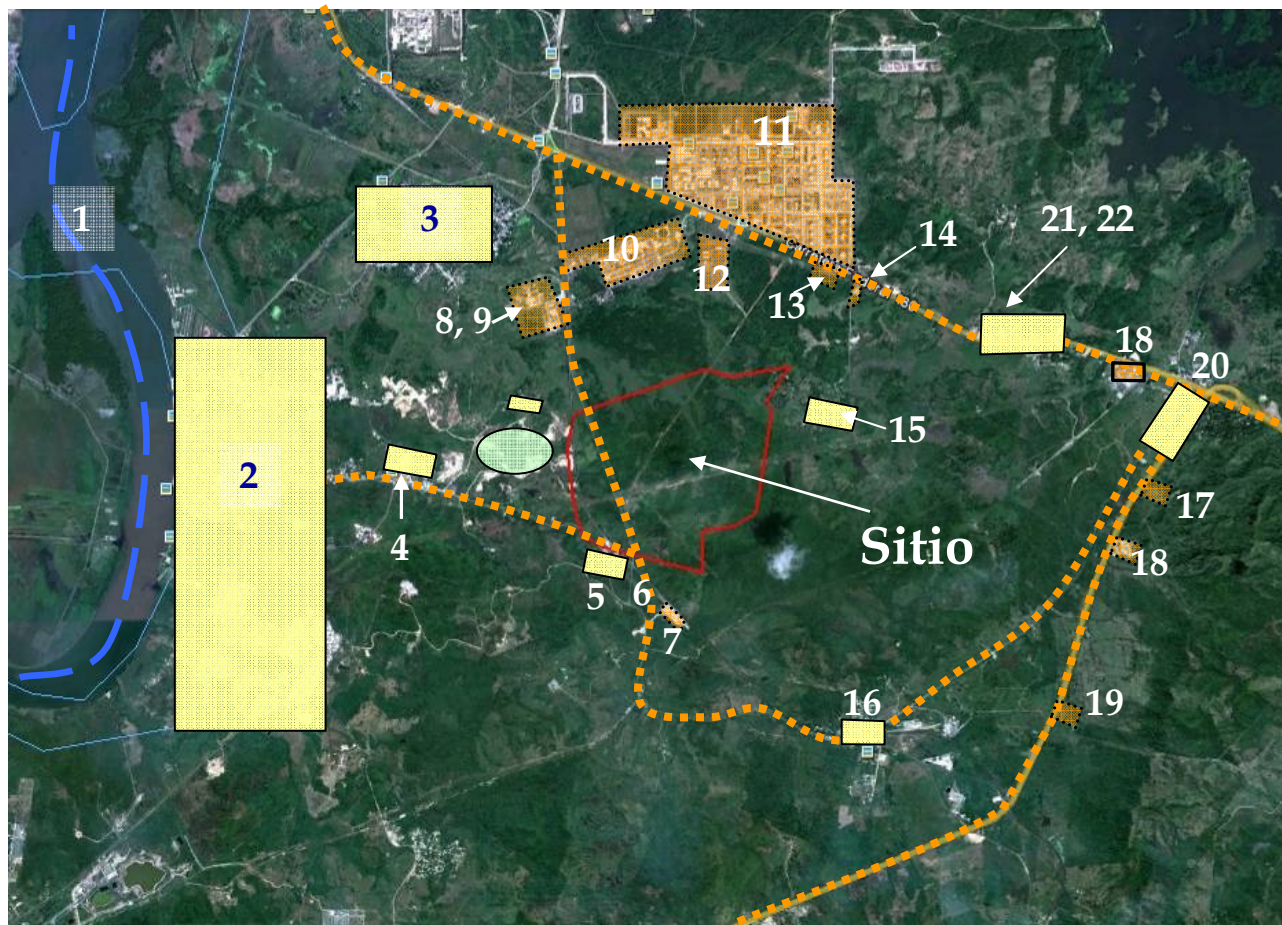


Fuente: [Google maps website](https://www.google.com/maps), 2010

ERM-México, S. A. de C. V.

Figura		Localización general del Sitio								Número de figura		1
Proyecto		Evaluación Ambiental de Sitio Fase I				Sitio		Braskem Idesa, Nanchital, Veracruz				
Dibujó	EMO	Diseño	EMO	Revisó	JCR	Fecha	Noviembre 2010	GM No.	0123172	Escala	Sin escala	





-  Industrial
 Residencial
 Zona de extracci3n de material

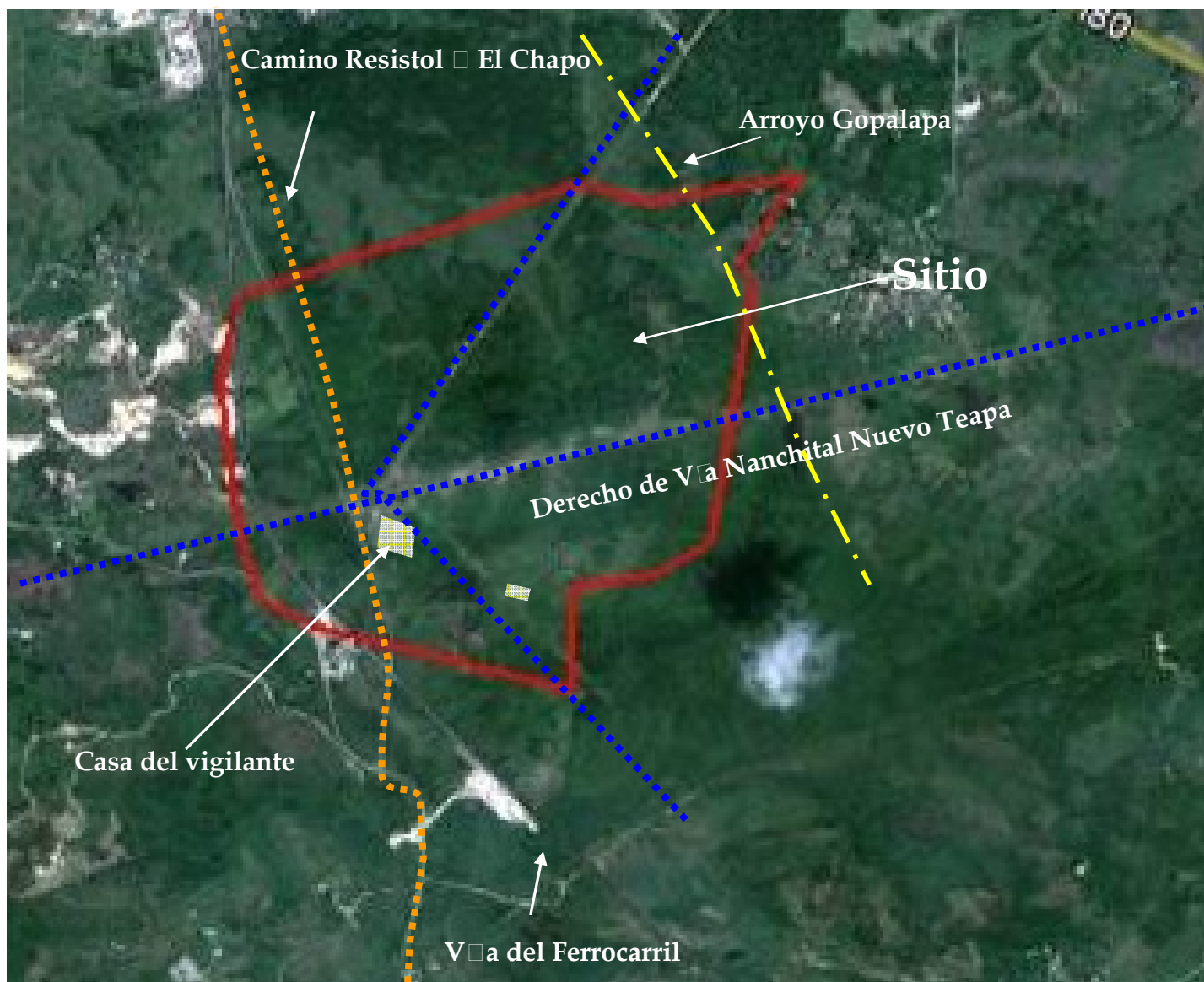
SIMBOLOGIA

1. R3o Coatzacoalcos
2. Nanchital de L3zaro C3rdenas
3. Nuevo Mundo
4. Colonia Los Cocos
5. Pollo de Oro
6. Rancho San Francisco
7. Verapas (Antes Cementos Apasco)
8. Resirene (antes RESISITOL)
9. Quimir.
10. Celanese
11. Complejo Petroqu3mico Cangrejera
12. Instalaciones de PEMEX
13. Cementos Moctezuma
14. Almac3n de camiones
15. Ejido L3zaro C3rdenas
16. El Chapo
17. Praxair
18. Instalaciones PEMEX
19. Productos Olefinicos de M3xico
20. Nuevo Teapa
21. Cinco de Mayo
22. La Ver3nica

ERM-M3xico, S. A. de C. V.

Figura		Colindancias del Sitio								Número de figura		2
Proyecto		Evaluación Ambiental de Sitio Fase I				Sitio		Braskem Idesa, Nanchital, Veracruz				
Dibujó	EMO	Diseñó	EMO	Revisó	JCR	Fecha	Noviembre 2010	GM No.	0123172	Escala	Sin escala	

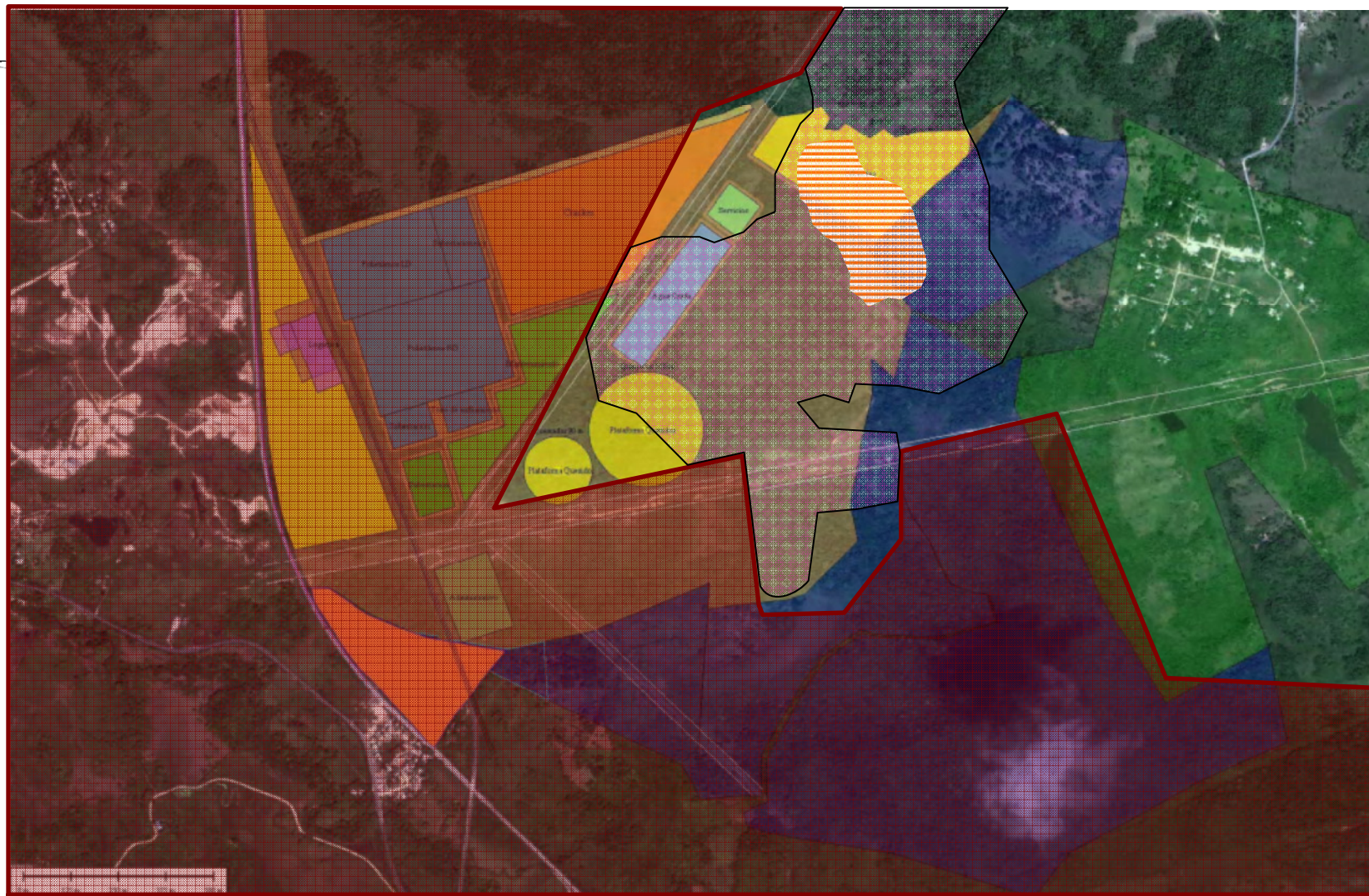




ERM-México, S. A. de C. V.

Figura		Lay out del Sitio								Número de figura		3
Proyecto		Evaluación Ambiental de Sitio Fase I				Sitio		Braskem Idesa, Nanchital, Veracruz				
Dibujó	EMO	Diseñó	EMO	Revisó	JCR	Fecha	Noviembre 2010	GM No.	0123172	Escala	Sin escala	





ERM-México, S. A. de C. V.

Figura		Usos de suelo en el Programa de Ordenamiento Ecológico Coatzacoalcos-Nanchital-Ixhuiatlan										Número de figura		4
Proyecto		Evaluación Ambiental de Sitio Fase I					Sitio		Braskem Idesa, Nanchital, Veracruz					
Dibujó	EMO	Diseñó	EMO	Revisó	JCR	Fecha	Noviembre 2010	GM No.	0123172	Escala	Sin escala			



ANEXO B

FOTOLOG



ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT
MAZATLAN 96 COL CONDESA,
MÉXICO, D. F. MÉXICO 06140
(52 55) 5211 0090

Foto 1 Punto de acceso al sitio, al fondo se observa el camino Resistol □ EL Chapo



Foto 2 Otra vista del acceso al sitio, se observa la línea de alta tensión de energía eléctrica que atraviesa el sitio de norte a sur, paralelo al camino Resistol □ El Chapo



Foto 3 Casa del vigilante



Foto 4 Intersección del derechos de vía del corredor transíptico Nuevo Teapa - Salina Cruz y del Cangrejera.



Foto 5 Vista del derecho de v[er]a Cangrejera Minatitl[an], de la p[ar]te central del sitio hacia el limite sur del mismo



Foto 6 Secci[on] del derecho de v[er]a Cangrejera Minatitl[an], donde se observa parte del ducto



Foto 7 Sección del derecho de vía Cangrejera Minatitlán, donde se observó una oquedad y de la cual se emitían vapores



Foto 8 Límite sur del predio, sobre el derecho de vía Cangrejera Minatitlán, con terrenos sin desarrollar



Foto 9 Vista de otro ducto existente en el sitio, es un punto bajo donde se observa derrumbe de material de relleno. Se observó agua con hidrocarburos (los ductos transportan combustible)



Foto 10 Vista del área donde hace aproximadamente 12 años hubo un derame de un ducto (combustible). El suelo contaminado lo almacenaron temporalmente sobre liners en este punto, en un área aproximada de 300 m²



Foto 11 Vista de la parte central del predio, sobre el derecho de vía Nanchital Nuevo Teapa



Foto 12 vista de la parte central del predio donde se observaron zona deslavadas



Foto 13 Vista del limite este del sitio, con terrenos sin desarrollar propiedad privada



Foto 14 Vista del sitio sobre el derecho de vía Cangrejera Minatitlán, en dirección hacia el noreste del Sitio



Foto 15 Vista de las zona bajas del sitio, hacia el limite noreste del sitio. Colindancia con terrenos sin desarrollar propiedad de Celanese



Foto 16 Actividades de pastoreo en el sitio. Vista del derecho de voa en la zona noreste del Sitio



Foto 17 Lomite noreste del sitio, sobre el derecho de voa Cangjera Minatitlon y el cruce del arroyo Gopalapa



Foto 18 Vista del paso del arroyo Gopalapa, en el limite noreste del sitio. Se observa tubería de ductos utilizados como base para el paso de arroyo, cubiertos de tierra



Foto 19 Limite del sitio con el camino Resistol - El Chapo. Se observa la sección oeste del predio que se ubica pasando la carretera



Foto 20 Vista de la sección oeste del sitio hacia el camino Resistol a El Chapo, sobre el derecho de vía Nanchital Nuevo Teapa



Foto 21 Vista general de la sección oeste del Sitio, sobre el derecho de vía Nanchital Nuevo Teapa



Foto 22 Límite oeste del sitio, con la vía del ferrocarril y propiedad privada



Foto 23 Vista de la colindancia norte, propiedad de Celanese, sobre el camino Resistol a El Chapo



Foto 24 Vista del Ejido Lázaro Cárdenas, localizado a 300 m al este del Sitio



Foto 25 Vista del Arroyo Gopalapa, en las cercanías del Ejido Lázaro Cárdenas



ANEXO C

PERFILES PROFESIONALES



ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT
MAZATLÁN 96 COL CONDESA,
MÉXICO, D. F. MÉXICO 06140
(52 55) 5211 0090

Juan Carlos Rangel López

Transaction Services Practice Leader



Cuenta con más de trece años de experiencia en el desarrollo de proyectos ambientales dentro de las ramas de: evaluación ambiental de sitio Fases I y II, auditoría ambiental y de seguridad e higiene, restauración de sitios contaminados, manejo de residuos industriales y peligrosos, estudios de impacto y riesgo ambiental para empresas de diversos ramos, tratamiento de aguas. El Ing. Rangel tiene contactos con funcionarios de instituciones gubernamentales y asociaciones profesionales. Tiene también experiencia internacional incluyendo Sur y Centro América y Estados Unidos. Además esta familiarizado con los Principios del Ecuador y los estándares del IFC.

Resumen de Experiencia

Fue Ingeniero de Proyecto en ERM Southwest en Houston, Texas, colaborando en proyectos de monitoreo de agua subterránea, restauración de acuíferos contaminados, así como Evaluaciones Ambientales Fase I y Fase II.

Participo en actividades relacionadas con el manejo de residuos sólidos para el Programa Ambiente en Maxipistas, ICA Concesionarias.

Áreas de Competencia

- Ingeniería ambiental
- Auditorías ambientales, de seguridad e higiene y transporte
- Administración de sistemas de agua potable y saneamiento
- Participación del sector privado en servicios públicos
- Manejo de residuos industriales peligrosos
- Prevención de la contaminación
- Legislación ambiental mexicana
- Tratamiento de agua
- Análisis de riesgos
- Evaluaciones de Impacto Ambiental
- Investigación y restauración de sitios

Afiliaciones y Registros

- Perito en Auditoría Ambiental del Colegio de Ingenieros Ambientales de México
- Acreditación en 2006 como Inspector de Asbestos por la EPA
- Aprobado por el ICMI como auditor líder y auditor especialista en transporte para auditorías de certificación del Código de Cianuro.

Estudios

- M en C en Agua e Infraestructura Municipal con especialidad en Administración de Servicios de Agua, UNESCO-IHE, Países Bajos, 2004.
- Ingeniería Ambiental en el Instituto Politécnico Nacional, México, 1997.

Idiomas

- Inglés
- Español

Sectores Industriales

- Automotriz
- Electrónica
- Metal-mecánica
- Química
- Farmacéutica y Cosmética
- Transporte
- Ingeniería
- Petróleo

Experiencia General

El Ingeniero Rangel ha participado en los siguientes proyectos:

- Más de 350 Evaluaciones ambientales de sitio Fase I.
- Más de cincuenta auditorías de cumplimiento ambiental (en quince ha sido auditor líder)

- Más de quince auditorías de cumplimiento de seguridad e higiene
- Ocho auditorías de certificación para transporte bajo el Código de Cianuro
- Aproximadamente 35 Evaluaciones ambientales de sitio Fase II
- Más de 40 estudios para la identificación y cuantificación de asbestos, así como dos de remoción de asbestos.
- Siete proyectos de investigación y restauración de suelo.
- Nueve investigaciones de cierre ambiental de sitio.
- Cuatro proyectos de monitoreo de atenuación natural de agua subterránea incluyendo dos refinerías en Texas.
- Nueve manifestaciones de impacto ambiental en diferentes modalidades.
- Seis evaluaciones de riesgo ambiental.
- Ocho evaluaciones de ruido ambiental.
- Dos manuales de cumplimiento de la legislación ambiental.
- Un programa de manejo y conservación de agua
- Una auditorías de certificación ISO 14 000.
- Preparación de cuatro programas de prevención de accidentes y planes de respuesta a emergencias.
- Diseño de ingeniería básica de dos plantas de tratamiento de agua.
- Dos proyectos de mejoramiento y adecuaciones a plantas de tratamiento.
- Preparación de dos cursos de capacitación en manejo de residuos sólidos y peligrosos para el personal de empresas.

Proyectos Principales

- Participa como coordinador de proyecto en un la de administración de los aspectos ambientales dos portafolios de propiedades industriales que consisten en un total de 82 propiedades algunas de las cuales tienen más de un inquilino. Ambos portafolios pertenecen a una empresa de bienes raíces reconocida a nivel internacional.
- Participo en las auditorías de seguridad, higiene y medio ambiente de dos instalaciones de una empresa líder en la fabricación de polímeros; los equipos de auditoría fueron de diez miembros y cada auditoría requirió de una semana de trabajo de campo.
- Participo en las auditorías ambientales de dos instalaciones (San José, Costa Rica y Tegucigalpa, Honduras) de una compañía líder en la fabricación

de cables y alambres; su participación incluyó la preparación de protocolos de auditoría específicos para cada sitio.

- En 2005 y 2006 participo en las auditorías de seguridad, higiene y medio ambiente de cinco instalaciones de un fabricante líder de productos electrónicos; los equipos de auditoría fueron de cuatro miembros y cada auditoría requirió de una semana de trabajo de campo.
- Ha coordinado la evaluación ambiental de una empresa de manufactura de productos de plástico desechables (4 sitios)
- Ha coordinado la evaluación ambiental de una empresa de dueña de centros comerciales (6 sitios)
- Superviso la auditoría de segunda parte de una planta de pesticidas de Du Pont.
- Auditoría Ambiental a la planta de producción de combustible alterno de Ecoltec en Apaxco, Estado de México
- Auditoría Ambiental de la estación de transferencia de residuos industriales de RIMSA en Tijuana, Baja California.
- Auditoría Ambiental del Centro Integral de Manejo de Residuos Industriales RIMSA en Mina, Nuevo León.
- Participo como auditor líder y gerente de proyecto en la evaluación ambiental para la adquisición de una compañía de productos plásticos con cinco plantas productivas en México.
- Participo como auditor líder y gerente de proyecto en la evaluación ambiental para la adquisición de seis centros comerciales en la zona metropolitana de la Ciudad de México.
- Evaluación Ambiental de Sitio, Fase I de dos centros de mantenimiento del Departamento de Obras Públicas de una importante ciudad de Texas.
- Manual de Cumplimiento Ambiental para el Equipo de Distribución y Control G.E.
- Evaluación ambiental de las condiciones del suelo en una planta productora de agroquímicos en Xalostoc, Estado de México.
- Soporte para el cierre de una planta de producción de llantas en Tultitlán, Estado de México.
- Desarrollo del Programa de Manejo y Conservación de Agua para un desarrollo turístico en Baja California.
- Apoyo en el cierre de dos plantas farmacéuticas incluyendo restauración de suelo contaminado en México, D. F.

Edith Morales Ortíz

Gerente de Proyectos



Tiene más de 15 años de experiencia como consultor ambiental. Durante este periodo ha supervisado y participado en diversos proyectos ambientales como manifestaciones de impacto ambiental, auditorías ambientales, proyectos ejecutivos de rellenos sanitarios y programas de manejo de recursos naturales y de reforestación. Estos proyectos se han realizado tanto para el sector público como privado en sus diferentes modalidades para proyectos de diversa índole tanto federales, estatales como municipales; así como bajo los lineamientos establecidos por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (*U.S. Environmental Protection Agency, US-EPA.*) Además, cuenta con experiencia del manejo de la Normatividad Ambiental Mexicana.

La Biol. Morales ha participado en diversos proyectos relacionados con auditorías ambientales tipo PROFEPA (para diversos giros industriales) y de cumplimiento ambiental, en servicios de gestión ambiental apoyando a diversas empresas en el trámite de permisos y registros necesarios para el inicio y cierre de operaciones de instalaciones de diversas industrias en México.

Acreditaciones

- Perito profesional con especialidad en Impacto Ambiental con número de registro CMB/ PIA/ 02/ 042, ante el Colegio de Biólogos de México, A.C.
- Perito profesional con especialidad en Auditoría Ambiental con número de registro CMB/ PAA/ 02/ 009, ante el Colegio de Biólogos de México, A.C.

Educación

- Licenciatura en Biología en el Instituto Politécnico Nacional, 1989.
- M. en C. con especialidad en Ingeniería Ambiental, Instituto Politécnico Nacional, 1994.

Áreas de Competencia

- Manifestaciones de Impacto Ambiental.
- Manejo de Recursos Naturales.
- Auditorías ambientales.
- Normatividad ambiental.
- Manejo y disposición final de residuos biológico-infecciosos, industriales peligrosos y no peligrosos, así como municipales.
- Evaluaciones ambientales tipo Fase I.
- Estudios Técnicos justificativos
- Apoyo en evaluaciones arqueológicas

Sectores Industriales Clave

- Alimentos y Bebidas
- Vidrio y Derivados
- Metal - Mecánico
- Transportación
- Farmacéutico
- Turístico
- Construcción
- Petróleo y gas

Publicaciones

- Participación en la elaboración del Segundo Reporte de Evaluación Ambiental en México del Sector de Residuos Sólidos (World Bank)

Cursos de Capacitación en las Sigüientes Áreas

- Diplomado en administración de proyectos, ITAM, México DF, octubre 2008 – Agosto 2009.
- Curso taller sobre homologación de criterios para la integración de manifestaciones de impacto ambiental, CEJA, México DF, Abril 2009.
- Diplomado en desarrollo de habilidades gerenciales, ITAM, México DF, Abril 2007
- Curso taller sobre homologación de criterios para la

integración de manifestaciones de impacto ambiental, CEJA, México DF, Octubre 2006.

- M&A Lead Asesor Training, ERM, Justin Dye, Buenos Aires Argentina. (Entrenamiento interno ERM) Julio, 2004
- Captura, actualización, integración, consulta y análisis de información geográfica utilizando ArcView GIS y tecnología GPS, México DF. 2004
- Ecotoxicología, Colegio de Biólogos de México AC, México DF. Octubre 2003.
- ERM Social Consulting Services, ERM, Mayo 2003
- Evaluación de Impacto Ambiental, Colegio de Biólogos de México AC, México DF. Diciembre 2002
- 3er. Curso de Nacional de Derecho Ambiental Gestión, González y Asociados Consultoría Especializada en Derecho Ambiental, México DF, 2000. y Derecho Municipal
- 2º. Curso de Nacional de Derecho Ambiental Gestión, González y Asociados Consultoría Especializada en Derecho Ambiental, México DF, 1999.
- Restauración ecológica. PUMA. Universidad Autónoma de México, México DF. 2000

Principales Proyectos

Coordinación y participación en manifestaciones de impacto ambiental en diferentes modalidades para los siguientes sectores:

- Turístico
- Carretero
- Hidráulico
- Desarrollos habitacionales
- Metal - mecánico
- Centros comerciales
- Industria textil
- Residuos sólidos no peligrosos
- Rellenos sanitarios
- Perforación de pozos de PEMEX
- Alimentos y bebidas
- Farmacéutica
- Hospitales

Estudios de Impacto Ambiental

- Coordinación y participación en más de 50 estudios

de impacto ambiental para diferentes sectores industriales, incluyendo hospitales, comerciales y proyectos residenciales y turísticos, en diferentes modalidades. Entre los principales estudios del sector turístico se encuentran:

- Plan Maestro y cambio de uso de suelo para proyectos en Jalisco, como Hotelito Desconocido y Las Rosadas.
- Plan Maestro y cambio de uso de suelo para diversos proyectos turísticos en Los Cabos Baja California Sur, como Vista Serena, La Capilla, Cabo Hacienda, Loreto Paraíso, entre otros.
- Plan Maestro y cambio de uso de suelo para el proyecto Estrella del Mar, en Mazatlán, Sinaloa.
- Plan Maestro y cambio de uso de suelo para diversos proyectos en Baja California: Desarrollo Rancho El Dorado, Desarrollo Turístico San Felipe Beach Club en su etapa 1 y en la etapa 2.
- Participación en la Evaluación Ambiental Estratégica del sector turismo en México, proyecto financiado por el Banco Mundial.
- Participación en la Evaluación de Impacto Ambiental Social y de Salud (ESHIA) de una Terminal de Importación de Gas Natural Licuado (GNL) y la tubería de Transportación de Gas Natural de 65 Km. asociada.
- Participación en la Evaluación de Impacto Ambiental y Estudio de Riesgo de un centro médico localizado en la Ciudad de México, financiado por el IFC.
- Informes preventivos de impacto ambiental para varias instalaciones de Transportación Ferroviaria Mexicana.
- Participación en un estudio de impacto ambiental para un proyecto carretero en los estados de México y Morelos.

Estudios relacionados con biodiversidad

- Programa de Manejo y Conservación Especies de Flora y Fauna para: diversas empresas tanto del sector eléctrico como turístico.
- Programa de Instalación de un Vivero, en San Felipe Baja California para la empresa Rancho Épocas de Oro, S.A. de C.V. Mexicali, Baja California.
- Programa de Reubicación de Especies, en san Felipe Baja California para la empresa Rancho Épocas de Oro, S.A. de C.V. Mexicali, Baja California. 2000.

- Coordinación de estudios de línea base como caracterización de flora y fauna, hidrología, para diversos proyectos; incluyendo la identificación de sitios sensibles, corredores biológicos, zonas de amortiguamiento y áreas susceptibles de conservación.
- Coordinación de investigación arqueológica en diversos proyectos turísticos en Baja California y en Baja California Sur.

Otros proyectos

- Revisión de requerimientos ambientales para diferentes empresas principalmente del sector turístico, de la construcción, y de hidrocarburos, como Shell, Affina, Exide, entre otras.
- Apoyo en la gestión de trámites federales, estatales y municipales, para el proceso de arranque y cierre de instalaciones de diferentes instalaciones industriales.

Auditorías ambientales

- Auditorías ambientales tipo PROFEPA, seguimiento de planes de acción y supervisión de auditorías a más de 15 empresas de diferentes giros industriales.
- Evaluaciones ambientales Fase I a más de 15 empresas de diferentes sectores industriales como:
 - Estudio Ambiental de Sitio Fase I de una planta de producción de asfalto en Chiapas.
 - Estudios Ambientales de Sitio Fase I a varias plantas farmacéuticas, Estado de México y Distrito Federal.
 - Estudio Ambiental de Sitio Fase I a un centro de distribución de productos de limpieza, Naucalpan, Estado de México.
 - Auditoría Fase I a un predio para la construcción de un desarrollo Turístico, Baja California.
 - Estudio Ambiental de Sitio Fase I de un invernadero y centro productor de semillas, El Salvador.

ANEXO 5.9

EVALUACIÓN AMBIENTAL FASE II



ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT
MAZATLÁN 96 COL CONDESA,
MÉXICO, D. F. MÉXICO 06140
(52 55) 5211 0090

BRASKEM-IDESA

**Evaluación Ambiental de Sitio
Fase II, Km 3+ 290 del camino Resistol
– El Chapo, Nanchital de Lázaro
Cárdenas, Veracruz, México**

Proyecto No.: 0123172

Marzo 2011

ERM-México, S.A. de C.V.
Mazatlán No.96
Col. Condesa
México, D.F. CP 06410
Tel. +52 (55) 5000 2500
Fax +52 (81) 5286 9759



TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	4
1.0 INTRODUCCION	8
1.1 ANTECEDENTES	8
1.2 OBJETIVO	10
1.3 LIMITANTES	10
2.0 MARCO AMBIENTAL	12
2.1 TOPOGRAFÍA E HIDROLOGÍA	12
2.2 GEOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA	13
2.3 LITOLOGÍA DEL SITIO	14
3.0 EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SITIO, FASE II	15
3.1 INVESTIGACIÓN DE SUELO	16
3.1.1 METODOLOGÍA DE MUESTREO DE SUELO	16
3.2 INVESTIGACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA	17
3.2.1 INSTALACIÓN DE LOS POZOS DE MONITOREO	18
3.2.2 DESARROLLO DE LOS POZOS DE MONITOREO	18
3.2.3 MUESTREO DE AGUA SUBTERRÁNEA	19
3.2.4 EVALUACIÓN DEL NIVEL ESTÁTICA DE AGUA SUBTERRÁNEA	19
3.2.5 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	20
3.2.6 DIRECCIÓN DEL FLUJO DEL AGUA SUBTERRÁNEA	20
3.3 DESCONTAMINACIÓN ASEGURAMIENTO /CONTROL DE CALIDAD	20
3.4 ANÁLISIS DE LABORATORIO	21
4.0 SELECCION DE CRITERIOS DE COMPARACION.	23
4.1 NORMAS OFICIALES MEXICANAS	23
4.2 NIVELES DE CONCENTRACIÓN DE PROTECCIÓN BAJO EL PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE TEXAS	23
5.0 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS ANALÍTICOS Y	
OBSERVACIONES DE CAMPO	25
5.1 SUELO	25
5.2 AGUA	26
6.0 CONCLUSIONES	28

ANEXOS

Anexo A Figuras

<i>Figura 1-1</i>	<i>Localización Regional del Sitio</i>
<i>Figura 1-2</i>	<i>Localización Local del Sitio</i>
<i>Figura 1-3</i>	<i>Plano General del Proyecto</i>
<i>Figura 1-4</i>	<i>Áreas Potenciales de Preocupación – EAS Fase I, ERM, 2010</i>
<i>Figura 3-1</i>	<i>Localización de Puntos de Sondeo – PAOC – 1 (Zona Centro)</i>
<i>Figura 3-2</i>	<i>Localización de Puntos de Sondeo – PAOC – 2 (Zona Centro-Este)</i>
<i>Figura 3-3</i>	<i>Localización de Puntos de Sondeo – PAOC – 3 (Zona Oeste) y Pozo de Monitoreo MW-1</i>
<i>Figura 3-4</i>	<i>Localización de Puntos de Sondeo – PAOC – 4 (Zona Noreste)</i>
<i>Figura 3-5</i>	<i>Localización de Pozo de Monitoreo – MW-2 – PAOC – 5</i>
<i>Figura 3-6</i>	<i>Localización de Pozo de Monitoreo – MW-3</i>

Anexo B Tablas

<i>Tabla 3-1</i>	<i>Resumen de Actividades de Muestreo y Análisis</i>
<i>Tabla 5-1</i>	<i>Resultados Analíticos de Suelo: Hidrocarburos Totales de Petróleo</i>
<i>Tabla 5-2</i>	<i>Resultados Analíticos de Suelo: Hidrocarburos Poliaromáticos</i>
<i>Tabla 5-3</i>	<i>Resultados Analíticos de Suelo: Compuestos Orgánicos Volátiles</i>
<i>Tabla 5-4</i>	<i>Resultados Analíticos de Suelo: Compuestos Orgánicos Semi Volátiles</i>
<i>Tabla 5-5</i>	<i>Resultados Analíticos de Suelo: Metales</i>
<i>Tabla 5-6</i>	<i>Resultados Analíticos de Suelo: Pesticidas</i>
<i>Tabla 5-7</i>	<i>Resultados Analíticos de Suelo: Herbicidas</i>
<i>Tabla 5-8</i>	<i>Resultados Analíticos de Agua Subterránea: Hidrocarburos Totales de Petróleo</i>
<i>Tabla 5-9</i>	<i>Resultados Analíticos de Agua Subterránea: HAPS</i>
<i>Tabla 5-10</i>	<i>Resultados Analíticos de Agua Subterránea: COVs</i>
<i>Tabla 5-11</i>	<i>Resultados Analíticos de Agua Subterránea: COSVs</i>
<i>Tabla 5-12</i>	<i>Resultados Analíticos de Agua Subterránea: Metales</i>
<i>Tabla 5-13</i>	<i>Resultados Analíticos de Agua Subterránea: Pesticidas</i>
<i>Tabla 5-14</i>	<i>Resultados Analíticos de Agua Subterránea: Herbicidas</i>

Anexo C Anexo Fotográfico

Anexo D Registro de Sondeos

Anexo E Resultados de Laboratorio

RESUMEN EJECUTIVO

Braskem-IDES A S.A.P.I. (Braskem) contrató a ERM-México, S.A. de C.V. (ERM) para llevar a cabo una Evaluación Ambiental del Sitio, Fase II – (EAS-Fase II) en el sitio ubicado en el Km 3+ 290 del camino Resistol – El Chapo, en el municipio de Nanchital de Lázaro Cárdenas, Veracruz, México (en adelante el “Sitio”).

Personal de ERM realizó las actividades de campo asociadas con la EAS-Fase II los días 10 - 19 de enero de 2010, y consistieron en la colecta de 35 muestras de suelo en 12 puntos de sondeo y la instalación de 2 (dos) pozos de monitoreo de agua subterránea, así como la colecta de 5 (cinco) muestras de agua, en 5 (cinco) áreas de potencial preocupación (PAOC, por sus siglas en inglés).

Las muestras seleccionadas se enviaron al laboratorio Intertek Testing Services de Mexico, S.A. de C.V. (Intertek), laboratorio de pruebas acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y aprobado por la Procuraduría Federal para la Protección al Ambiente (PROFEPA).

La siguiente tabla presenta un resumen de las muestras de suelo analizadas.

COMPUESTO		HTPs ¹	HAPs ²	METALES ³	COVs ⁴	COSVs ⁵	HERBICIDAS ⁶	PESTICIDAS ⁷
IDENTIFICACIÓN								
PAOC-1	SB-2	X	X	X	X			
	SB-3	X	X	X	X			
	SB-4	X	X	X	X			
	SB-11	X	X	X	X			
PAOC-2	SB-7	X	X	X	X	X	X	X
	SB-8	X	X	X	X	X	X	X
	SB-9	X	X	X	X	X	X	X
	SB-10	X	X	X	X	X	X	X
PAOC-3	SB-1	X	X	X	X			
PAOC-4	SB-15	X	X	X	X			
PAOC-5	SB-12	X	X	X	X			
	SB-13	X	X	X	X			
QA/QC	2 Duplicados (SB-12 y SB-13)	X	X	X	X			
	Blanco de Viaje				X			
	Blanco de Equipo	X	X	X	X	X	X	X
	Blanco de Campo	X	X	X	X	X	X	X

1. Hidrocarburos Totales del Petróleo (Fracciones Ligera, Media y Pesada) – Método EPA 8015 y 9071B/1664A.
2. Hidrocarburos Poliaromáticos – Método EPA 8270.
3. Metales – Método EPA Series 6000/7000.
4. Compuestos Orgánicos Volátiles – Método EPA 8260.
5. Compuestos Orgánicos Semi-volátiles – Método EPA 8270.
6. Herbicidas – Método EPA 8150.
7. Pesticidas – Método EPA 8081.

La siguiente tabla presenta un resumen de las muestras de agua analizadas.

COMPUESTO		HTPs ¹	HAPs ²	METALES ³	COVs ⁴	COSVs ⁵	HERBICIDAS ⁶	PESTICIDAS ⁷
IDENTIFICACIÓN								
PAOC-5	MW-1	X	X	X	X	X	X	X
	MW-2	X	X	X	X	X	X	X
QA/QC	Duplicado (MW-2)	X	X	X	X	X	X	X
	Blanco de Equipo	X	X	X	X	X	X	X
	Blanco de Viaje				X			

1. Hidrocarburos Totales del Petróleo (Fracciones Ligera, Media y Pesada) – Método EPA 8015 y 9071B/1664A.
2. Hidrocarburos Poliaromáticos – Método EPA 8270.
3. Metales – Método EPA Series 6000/7000.
4. Compuestos Orgánicos Volátiles – Método EPA 8260.
5. Compuestos Orgánicos Semi-volátiles – Método EPA 8270.
6. Herbicidas – Método EPA 8150.
7. Pesticidas – Método EPA 8081.

Para evaluar los resultados analíticos del laboratorio y determinar los niveles de contaminación para los compuestos de preocupación en el suelo y agua, se utilizaron criterios de comparación establecidos en Normas Oficiales Mexicanas, así como en estándares internacionales en los casos en donde no se cuenta con legislación y/o normatividad mexicana.

Basados en el uso futuro de suelo del Sitio, se utilizaron los criterios de comparación para los **escenarios de uso industrial**.

Con base en los resultados de laboratorio se identificó lo siguiente:

Suelo

- No se detectaron concentraciones de Hidrocarburos Totales del Petróleo (HTPs) – fracción ligera, media y pesada en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.
- No se detectaron concentraciones de Compuestos Orgánicos Volátiles en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.

- No se detectaron concentraciones de Compuestos Orgánicos Semi-volátiles en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.
- No se detectaron concentraciones de Hidrocarburos Poliaromáticos (HAPs) en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.
- Se detectaron concentraciones de metales como Níquel (6.377 – 23.440 mg/Kg), Vanadio (9.093 – 45.910 mg/Kg) y Bario (19.12 – 128.9 mg/Kg) en todas las muestras de suelo, así como concentraciones de Plomo (6.355 – 9.548 mg/Kg) en SB-1, SB-4, SB-7, SB-8, SB-9, SB-10 y SB-12; pero todas las concentraciones detectadas por debajo del criterio de comparación (Industrial) de la Norma Oficial Mexicana NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 (20,000; 2,000; 800; y 67,000 mg/Kg, respectivamente).
- No se detectaron concentraciones de Pesticidas en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.
- No se detectaron concentraciones de Herbicidas en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.

Agua

- No se detectaron concentraciones de Hidrocarburos Totales del Petróleo (HTPs) – fracción ligera, media y pesada en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.
- No se detectaron concentraciones de Compuestos Orgánicos Volátiles en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.
- No se detectaron concentraciones de Compuestos Orgánicos Semi-volátiles en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.
- No se detectaron concentraciones de Hidrocarburos Poliaromáticos (HAPs) en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.
- No se detectaron concentraciones de Metales en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.
- No se detectaron concentraciones de Pesticidas en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.

- No se detectaron concentraciones de Herbicidas en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.

1.0

INTRODUCCION

Braskem-IDES A S.A.P.I. (Braskem) contrató a ERM-México, S.A. de C.V. (ERM) para llevar a cabo una Evaluación Ambiental del Sitio, Fase II – (EAS-Fase II) en el sitio ubicado en el Km 3+ 290 del camino Resistol – El Chapo, en el municipio de Nanchital de Lázaro Cárdenas, Veracruz, México (en adelante el “Sitio”), ver *Figuras 1-1 a 1-3 en el Anexo A*.

Personal de ERM realizó las actividades de campo asociadas con la EAS-Fase II los días 10 - 19 de enero de 2010, y consistieron en la colecta de 35 muestras de suelo en 12 puntos de sondeo y la instalación de 2 (dos) pozos de monitoreo de agua subterránea, así como la colecta de 5 (cinco) muestras de agua, en 5 (cinco) áreas de potencial preocupación (PAOC, por sus siglas en inglés), ver *Figura 1-4 en el Anexo A*.

1.1

ANTECEDENTES

Derivado de la visita de campo realizada al Sitio como parte de la EAS- Fase I, del 3 al 5 de noviembre de 2010, ERM identificó los siguientes hallazgos:

- Se observó agua estancada (al parecer de lluvia) con una capa aceitosa debajo de un ducto de PEMEX que cruza el centro del predio. La superficie del agua era de aproximadamente 4 m². De acuerdo con información proporcionada por personal de PEMEX que realizaba la inspección del derecho de vía durante esta investigación, el ducto conduce combustóleo y corresponde al corredor transístico Nuevo Teapa – Salina Cruz. El área se caracteriza por ser una zona que presenta deslaves debido a la lluvia y al material poco compactado que se utilizó como relleno después de instalado el ducto.
- En el límite noreste del predio cruza el arroyo Gopalapa. En este punto se observó un paso peatonal sobre el arroyo construido con ductos y material arcilloso sobre los mismos.
- En la parte central del sitio, se observaron restos de geo-membrana. De acuerdo con el Sr. Ediel León Santiago, velador con más de 20 años viviendo en el sitio, la geo-membrana se utilizó como protección del suelo para almacenar temporalmente suelo contaminado con hidrocarburo generado por un derrame ocurrido hace aproximadamente 12 años (probablemente de combustóleo dada la información anterior). La superficie que abarcan los restos de geo-membrana es de aproximadamente 300 m².
- En la parte sur del predio, se observó una oquedad que emitía vapores. No detecto olor desde una distancia que se considero segura. En esta porción del predio cruza la línea del ducto corresponde al corredor transístico Nuevo Teapa – Salina Cruz.

- No se observaron instalaciones en el sitio, la única edificación existente es la casa del vigilante, misma que ocupa una superficie de aproximadamente 30 m². El cuarto principal de la casa tiene paredes de concreto con techo de lamina, además cuenta con otro cuarto construido con pared de madera y techo de lámina.
- De acuerdo con el Sr. Ediel León Santiago, velador del sitio, el proyecto de Braskem ya es de conocimiento de la comunidad. Se reporto que se han presentado algunas manifestaciones en contra del mismo por parte del Ejido Lázaro Cárdenas. No se observo ninguna evidencia de manifestación escrita en contra del proyecto en las localidades cercanas como Pollo de Oro, Nanchital, Colonia Los cocos, El Chapo ni en el Ejido mismo.
- En el límite noreste del predio cruza el arroyo Gopalapa. De acuerdo con la información proporcionada por el Sr. Ediel León Santiago, velador del sitio, este arroyo recibe descargas industriales y municipales. Las empresas más cercanas al sitio son Celanese y Resirene, aproximadamente a 800 m y a 400 m al norte del sitio respectivamente.

Con base en los hallazgos identificados, ERM consideró las siguientes Áreas de Potencial Preocupación (PAOC, por sus siglas en inglés):

1. **PAOC – 1 (Zona Centro).**- Esta área se considera de potencial preocupación debido a que es un punto de intersección entre tres líneas de ductos que cruzan el predio. Con base en información proporcionada por personal de PEMEX, los ductos transportan combustóleo. Área estimada: 300 m².

A esta zona pertenecen los puntos de sondeo: SB-2, SB-3, SB-4 y SB-11.

2. **PAOC – 2 (Zona Centro-Este).**- Esta área se considera de potencial preocupación debido a los restos de geo-membrana que se observaron durante la visita de campo y a la información proporcionada por el vigilante del Sitio del derrame ocurrido hace aproximadamente 12 años. Adicionalmente, en esta área se observaron emisiones de vapor en una oquedad del derecho de vía del ducto que corre por la línea Cangrejera – Minatitlán. Esta área incluye dos superficies: donde se estima ocurrió el derrame y donde se colocó de manera temporal el suelo contaminado. Área estimada: 700 m².

A esta zona pertenecen los puntos de sondeo: SB-5, SB-6, SB-7, SB-8, SB-9 y SB-10.

Los puntos de sondeo SB-5 y SB-6 no se llevaron a cabo debido a que se ubican dentro del derecho de vía de los ductos de PEMEX. Es importante mencionar que al momento de la EAS Fase II se ejecutaban obras de ingeniería (pluviales) en esta zona y el área donde se ubican estos puntos se cubrió con al menos 4 (cuatro) metros de material de relleno.

El área donde se ubican SB-5 y SB-6 es el área identificada por el vigilante del Sitio como el área donde ocurrió el derrame de hidrocarburos hace aproximadamente 12 años.

3. **PAOC – 3 (Zona Oeste).**- Esta área se considera de potencial preocupación debido a las condiciones observadas en la misma, como estar ubicada entre dos vías de comunicación (carretera asfaltada y vías de ferrocarril) y estar aproximadamente a 4 m por debajo del nivel de la carretera, así como por ser parte del ducto que corre por la línea del corredor transísmico Nuevo Tepapa – Salina Cruz. Área estimada: 100 m².

A esta zona pertenece el punto de sondeo: SB-1.

4. **PAOC – 4 (Zona Noreste).**- Esta área se considera de potencial preocupación debido a que se observaron ductos (al parecer contuvieron combustóleo) como base de un paso sobre el arroyo Gopalapa, al noreste del predio, así como a la información proporcionada por el vigilante del Sitio sobre la descarga de aguas industriales al mismo. Área puntual.

A esta zona pertenece el punto de sondeo: SB-15.

5. **PAOC – 5 (Pozos de Monitoreo).**- Con el fin de evaluar la calidad del agua subterránea en el Sitio, se propuso la instalación de 3 (tres) pozos de monitoreo (MW-1 a MW-3). Sin embargo, debido a que la ubicación del MW-3 es próxima al derecho de vía de PEMEX (no dentro de la misma), personal de PEMEX restringió las actividades de perforación e instalación del mismo. Quedando instalados en el Sitio sólo 2 (dos) pozos de monitoreo (MW-1 y MW-2).

La ubicación de los puntos de sondeo y pozos de monitoreo se presenta en las Figuras 1-4, 3-1 a 3-6 en el Anexo A.

1.2 **OBJETIVO**

El objetivo de la presente investigación fue el evaluar las condiciones ambientales del suelo y subsuelo, así como la calidad del agua subterránea en las diferentes PAOC identificadas en el Sitio.

1.3 **LIMITANTES**

El presente reporte está basado en la aplicación de principios científicos y el juicio profesional para ciertos hechos con las interpretaciones subjetivas resultantes. Los juicios profesionales expresados en éste se basan en hechos actualmente disponibles dentro de los límites de los datos existentes, alcance de trabajo, presupuesto y el programa. Hasta el punto en que conclusiones más definitivas

que los hechos actualmente disponibles sean solicitados por el cliente, específicamente la intención de ERM, es que las conclusiones aquí estipuladas, tienen el propósito de servir como una guía y no necesariamente como un firme curso de acción, excepto donde explícitamente se estipule como tal. ERM no garantiza, expresa o implícitamente, sin limitación, garantías de tiempo mercantil o de ajuste de la propiedad para un propósito en particular. Además, la información proporcionada en este reporte no será considerada como una asesoría legal.

ERM no se compromete con el trabajo de campo y reporte ambiental con fines de publicidad, promoción de ventas, o aprobación de los intereses de algún cliente, incluyendo el aumento de su capital de inversión, u otros fines publicitarios.

2.0

MARCO AMBIENTAL

La información proporcionada en esta sección fue obtenida a través de una revisión de planos y cartas publicadas por el INEGI (*Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática*), así como de los registros de campo realizados al momento de esta evaluación.

2.1

TOPOGRAFÍA E HIDROLOGÍA

El sitio se ubica a una altura de aproximadamente de 50 metros sobre el nivel del mar. En términos generales, la zona donde se ubica el Sitio se encuentra en una zona de lomeríos con pendientes de hasta el 30%, y con intercalaciones de zonas planas.

El sitio está ubicado dentro de la región hidrológica número 29 denominada Región Coatzacoalcos, en la Sub-región de la cuenca hidrológica B “Río Coatzacoalcos”, donde se concentra la mayor parte del aprovechamiento del agua subterránea de la Región hidrológica. El Río Coatzacoalcos, localizado aproximadamente a 4 km al oeste del Sitio, recibe agua de numerosos afluentes, entre ellos el arroyo Gopalapa localizado en la colindancia noreste del Sitio. La presas mas cercana al Sitio son la presa Uno y la presa Coatzacoalcos, ubicadas aproximadamente a 3.4 km al norte y a 5.5 km al noreste del Sitio, respectivamente.

Una de las grandes problemáticas de la cuenca baja del Coatzacoalcos es la contaminación, debido a las descargas de aguas residuales sin tratamiento previo de las industrias, los centros de población y por residuos de agroquímicos empelados en actividades agrícolas. De acuerdo con el reporte anual del Consejo de Cuenca del Coatzacoalcos del 2009, se reporta que en la cuenca se descarga 254 Mm³/año de aguas residuales, de los cuales sólo se trata menos del 50% debido a la escasez de infraestructura de tratamiento y a la deficiente operación de la existente. De hecho la población de Coatzacoalcos carece de sistema de tratamiento para las descargas de aguas residuales.

El río Coatzacoalcos, de acuerdo con datos reportados por la CONAGUA, muestra una calidad de agua critica, debido a las actividades antropogénicas que se han desarrollado en la zona, el río ha sido receptor de descargas de aguas residuales de tipo domestico e industrial, por lo que el 6 de febrero de 2008 se publicó una declaratoria de clasificación del Río Coatzacoalcos, sus afluentes (río Calzadas, Arroyo Gopalapa y Arroyo Teapa), con el fin de controlar la calidad del agua mas allá del cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996.

El sitio se ubica dentro de la provincia fisiográfica denominada Llanura Costera del Golfo Sur, específicamente en la subprovincia I L costera inundable. Las topoformas son llanuras, lomeríos y sierra.

En la zona donde se ubica el Sitio, el tipo de suelo es cambisoles ferralico con regosol eutrico y cambisol gleyco con fase textural media. Son suelos poco desarrollados, de color claro, presentan cambios de estructura o consistencia debido a la intemperización de manera que sólo presenta un horizonte superficial A1 ócrico de espesor menor a 25 cm. Presentan acumulación de arcilla, materia orgánica y principalmente carbonatos de calcio.

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en su reporte de estudios de disponibilidad media anual de las aguas superficiales en el acuífero costera de Coatzacoalcos (2009), muestra que el nivel estático varía de 0 a 25 metros, en la zona de Nanchital.

En la zona de Nanchital se tienen registrados cuatro pozos en los cuales se identificó un abatimiento de 10 metros bajo el nivel del mar en un periodo de 10 años. En el estudio se reporta que la extracción total calculada para toda la zona, es de 60.029 Mm³ al año, correspondiendo los mayores consumos al uso industrial, siguiendo en importancia el uso municipal; y los consumos de uso doméstico y de abrevadero carecen de significancia. La dirección del flujo subterráneo presenta una tendencia de las serranías hacia la costa, es decir hacia el norte. Asimismo, la CONAGUA reporta un volumen disponible de agua subterránea de 125'553,379 m³ anuales para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero de la costera de Coatzacoalcos.

De acuerdo con la base de datos de la CONAGUA, no existe ningún un pozo de extracción de agua dentro del Sitio. En un radio de 1 km del Sitio se encuentran varias agrupaciones de pozos agrupados, los más cercanos se ubican aproximadamente entre 270 y 500 metros, con profundidad y uso variables, distribuidos de acuerdo con la siguiente tabla:

<i>Pozos de extracción de agua cercanos al Sitio</i>				
Grupo de pozos	Distancia	Profundidad	Dirección	Uso
1	270 m	15 m	Este	Publico urbano
2	300 m	8 m	Sur	Publico urbano
3	500 m	100 m	Norte	Industrial
4	500 m	15 m	Oeste	Publico urbano

2.3

LITOLOGÍA DEL SITIO

Las siguientes unidades litológicas se encontraron durante la perforación de los sondeos de suelo desde la superficie hasta la máxima profundidad de perforación (2.00 metros debajo del nivel de piso, m dnp):

- **Unidad 1: Arena limosa**, color café oscuro, ligera compactación, ligeramente plástico, húmedo (20 – 30%). Esta unidad tiene un espesor aproximado de 0.90 m.
- **Unidad 2: Limo arenoso**, color café claro amarillento, ligera compactación, húmedo (20 – 30%). Esta unidad tiene un espesor aproximado de 0.50 m.
- **Unidad 3: Arcilla limosa**, color café claro, ligera compactación, húmedo (20 – 30%). Espesor de la unidad desconocido.

Los registros litológicos se incluyen en el *Anexo D*. Cada registro litológico incluye las observaciones de campo colectadas durante las actividades de campo.

Las actividades de campo asociadas con la EAS Fase II las realizó personal de ERM del 10 al 19 de enero de 2011. En las actividades de campo participaron el Ing. Carlos Gómez y el Ing. Miguel González, así como la empresa perforista LAINCO, subcontratista bajo la supervisión de ERM. El *Anexo C* incluye el registro fotográfico de las actividades de campo realizadas durante las actividades de la EAS Fase II.

Para la ubicación de los puntos de sondeo y pozos de monitoreo, se llevó a cabo la identificación de instalaciones subterráneas, consistiendo en la revisión de planos disponibles del Sitio, así como la utilización de un equipo de radio detección (RD 8000).

El Sitio consiste en un terreno no desarrollado, sin embargo, es importante mencionar que cruzan derechos de vía de PEMEX:

- De noreste a suroeste, atraviesa el derecho de vía Cangrejera Minatitlán, en el cual de acuerdo con información proporcionada por PEMEX, viajan cuatro ductos (combustóleo, gasolina, carbono y gasoducto). Los ductos son de 32 pulgadas de diámetro.
- De oeste a este, atraviesa el derecho de vía Nanchital - Nuevo Teapa, en el cual de acuerdo con información proporcionada por personal de PEMEX viajan 8 ductos de 42 pulgadas de diámetro (todos oligoductos).

Todos los puntos de sondeo y pozos de monitoreo, desarrollados durante esta EAS – Fase II, se ubicaron fuera de los derechos de vía de PEMEX y éstos los revisó y autorizó Antônio Galvão, Director del Proyecto (Braskem).

Los puntos de sondeo SB-5 y SB-6 no se llevaron a cabo debido a que se ubican dentro del derecho de vía de los ductos de PEMEX. Es importante mencionar que al momento de la EAS Fase II se ejecutaban obras de ingeniería (pluviales) en esta zona y el área donde se ubican estos puntos se cubrió con al menos 4 (cuatro) metros de material de relleno.

El área donde se ubican SB-5 y SB-6 es el área identificada por el vigilante del Sitio como el área donde ocurrió el derrame de hidrocarburos hace aproximadamente 12 años.

Con el fin de evaluar la calidad del agua subterránea en el Sitio, se propuso la instalación de 3 (tres) pozos de monitoreo (MW-1 a MW-3). Sin embargo, debido a que la ubicación del MW-3 es próxima al derecho de vía de PEMEX (no dentro de la misma), personal de PEMEX restringió las actividades de perforación e instalación del mismo. Quedando instalados en el Sitio sólo 2 (dos) pozos de monitoreo (MW-1 y MW-2).

3.1

INVESTIGACIÓN DE SUELO

Con el fin de evaluar los impactos potenciales al suelo se perforaron un total de 12 puntos de sondeo en 5 (cinco) PAOC y se colectaron un total de 35 muestras de suelo, incluyendo las muestras de suelo colectadas durante la perforación e instalación de los pozos de monitoreo. La *Tabla 3-1 en el Anexo B*, así como las *Figuras 3-1 a 3-6 en el Anexo A*, presentan todas las muestras colectadas, profundidad de muestreo en metros por debajo del nivel piso existente, e indica cuáles muestras fueron analizadas inmediatamente por el laboratorio.

Todos los puntos de sondeo (hasta la colecta de las muestras) se realizaron de manera manual y todas las muestras se colectaron directamente del muestreador de suelo (cuchara partida).

En la *Tabla 3-1 en el Anexo B*, se presenta el resumen de las actividades de muestreo y análisis.

3.1.1

METODOLOGÍA DE MUESTREO DE SUELO

Cada una de las muestras se identificó de la siguiente manera:

- SB-X (Y-Z),

Donde, SB= Sondeo de Suelo (por sus siglas en inglés), X= Número consecutivo del punto de muestreo, y (Y-Z)= Rango de profundidad a la que fue tomada la muestra en metros con respecto al nivel de piso existente.

Las muestras se colectaron directamente de la cuchara partida del muestreador de suelo a frascos de vidrio de boca ancha, con tapa de plástico y sello de teflón proporcionados por el laboratorio analítico, con el fin de evitar la pérdida de compuestos volátiles, quedando las muestras inalteradas. Posteriormente, de la misma cuchara partida se colectó suelo adicional para realizar mediciones de campo utilizando un equipo detector por fotoionización (PID, por sus siglas en inglés) para evaluar la presencia compuestos orgánicos volátiles.

Cada muestra se selló y etiquetó inmediatamente después de ser colectada y se entregó para su análisis al laboratorio Intertek Testing Services de Mexico, S.A. de C.V. (Intertek), laboratorio de pruebas acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y aprobado por la Procuraduría Federal para la Protección al Ambiente (PROFEPA).

Todas las etiquetas contaron con la siguiente información:

- Identificación de la muestra
- Nombre de la persona que tomó la muestra,

- Fecha y hora de muestreo,
- Análisis requerido y
- Modo de preservación de la muestra.

Durante los trabajos de campo, ERM llevó a cabo una evaluación mediante el uso de observaciones físicas (Ej., visual y olfatoria que presente vestigios de impactos) esto con el propósito de identificar cualquier evidencia de impacto en el suelo ya sea visuales o de olor.

Solamente la muestra SB-4 presentó un ligero olor a drenaje, todas las demás muestras de suelo colectadas no presentó olor o alguna evidencia de impacto, por lo que, de acuerdo a la propuesta presentada, la selección de muestras a analizar inmediatamente por el laboratorio dependió de las lecturas del PID, ver lecturas de campo en la *Tabla 3-1 en el Anexo B*.

Todo el equipo de muestreo reutilizable se descontaminó después de cada uso, con el fin de eliminar el potencial de contaminación cruzada. La descontaminación se realizó utilizando un agente limpiador neutral libre de fosfato con agua purificada y luego un enjuague con agua destilada.

Se utilizaron guantes de nitrilo limpios durante todo el muestreo de suelo tanto para salvaguardar la integridad de la muestra, así como para protección dérmica. Las muestras colectadas fueron etiquetadas, almacenadas en hieleras con hielo a una temperatura de conservación de muestra de 4°C hasta su entrega al laboratorio analítico. La documentación de las muestras se registró en cadenas de custodia durante la colección, manejo y envío de las muestras. El documento se firmó en el Sitio por cada uno de las partes representadas (ERM y el laboratorio Intertek), asegurando la integridad de las mismas.

Los recortes de suelos generados durante las perforaciones, se utilizaron para rellenar los puntos de sondeo.

En el *Anexo C* se incluyen fotografías de la metodología de muestreo de suelo y terminado de los puntos de sondeo.

3.2 *INVESTIGACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA*

Para poder evaluar la calidad del agua subterránea somera en el Sitio, dos de los puntos de sondeo de suelo (SB-12 y SB-13) se completaron como pozos de monitoreo permanentes (MW-1 y MW-2, respectivamente). Se colectaron un total de 5 (cinco) muestras de agua de los dos pozos de monitoreo instalados, incluyendo un duplicado, un blanco de equipo y un blanco de viaje.

La profundidad máxima de los pozos de monitoreo se determinó con base en la profundidad del agua subterránea, la cual se encontró a una profundidad entre 1.433 y 13.258 m dnp.

3.2.1 *INSTALACIÓN DE LOS POZOS DE MONITOREO*

La descripción general de la construcción de los pozos de monitoreo es la siguiente:

- Los pozos de monitoreo se instalaron usando un barreno de 9 pulgadas de diámetro externo. La profundidad máxima de los pozos de monitoreo se determinó en base a la profundidad del agua subterránea.
- Los pozos de monitoreo consistieron de una tubería de PVC de 2 pulgadas. Toda la tubería tiene juntas enroscadas. El ranurado de los pozos tuvo a una longitud de 3 metros y tiene ranuras del corte de fabrica con una anchura mínima de 0.01 pulgadas.
- El espacio entre la tubería y la pared de la perforación se rellenó con material filtrante (arena sílica 20/40) hasta 0.5 o 1 m (metro) por arriba de la sección ranurada de la tubería, seguido de un sello de bentonita de 0.5 a 1 m.
- Los pozos de monitoreo se terminaron a nivel de piso con un sello de bentonita/cemento y los últimos 0.50 m con concreto.
- Finalmente el espacio restante hasta la superficie se selló con una mezcla cemento/bentonita el espacio que quede hasta la superficie.
- La terminación de pozo fue a nivel de piso con tapa expandible y candado

Los registros de los sondeos de suelo y los detalles de construcción de los pozos se incluyen en el *Anexo D*.

3.2.2 *DESARROLLO DE LOS POZOS DE MONITOREO*

El desarrollo de los pozos se realizó purgando el total del agua subterránea con un bailer para remover los fluidos de la excavación, lodos y granos de polvo/ arena. Durante su desarrollo, se observó la claridad del agua purgada. El desarrollo continuó hasta que el agua purgada estuvo relativamente libre de materia suspendida.

La tabla siguiente muestra el volumen de agua subterránea purgada en cada pozo de monitoreo:

Pozo de Monitoreo	Volumen total de agua subterránea purgada (litros)
MW-1	40
MW-2	80

3.2.3 MUESTREO DE AGUA SUBTERRÁNEA

Se tomaron muestras de agua subterránea de los dos pozos de monitoreo (MW-1 y MW-2).

Todas las muestras de agua subterránea se tomaron usando una bomba peristáltica y como procedimiento de muestreo se utilizó la técnica del Low Flow, durante este procedimiento, se tomaron parámetros en campo del agua subterránea como, oxígeno disuelto, potencial de óxido-reducción, conductividad, pH y temperatura. Estos parámetros se registraron con el objeto de garantizar la estabilización de los mismos previo al muestreo, así como para contar con información de las características físico-químicas del agua subterránea.

Se colectaron un total de tres muestras de agua subterránea. Para fines de control de calidad se colectó una muestra de agua duplicada (GW-Dupli-1) del pozo MW-2.

Se identificó cada muestra con su ubicación de muestreo como sigue: MW-X, donde, MW= pozo de monitoreo, y X= número del pozo de monitoreo.

3.2.4 EVALUACIÓN DEL NIVEL ESTÁTICA DE AGUA SUBTERRÁNEA

ERM midió los niveles estáticos del agua en los dos pozos de monitoreo instalados usando un indicador de nivel electrónico del agua (Static Water Level Probe MP15 Control Portátil y Power Pack y Water Level Metre Solinst Modelo 102). El indicador del nivel del agua tiene una señal de emisión de electrodos (acero inoxidable y Teflon®) pegado al final de la tapa de medir, cubierta con Tefzel®. Cuando entra en contacto con el agua, este electrodo emite una señal, que identifica el nivel del agua en el pozo.

Se registraron todas las mediciones en la bitácora de campo. Cada medición se tomó de un punto de referencia evaluado del punto del tope del recubrimiento de la pared de PVC.

Para evitar la contaminación cruzada durante las actividades de medición de los niveles estáticos del agua, la sonda de medición del nivel del agua se secó con una toalla de papel mojada con agua desionizada. Durante las actividades de campo el personal de ERM utilizó guantes de nitrilo. Las mediciones del nivel estático del agua se realizaron el 19 de enero de 2011.

La profundidad máxima de los pozos de monitoreo se determinó con base en la profundidad del agua subterránea, la cual se encontró a una profundidad entre 1.433 y 13.258 m dnp.

3.2.5 *LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO*

Con el fin de de ubicar la posición final de los pozos de monitoreo y poder obtener también la información sobre la dirección del flujo del agua subterránea se realizó un levantamiento topográfico. Las actividades del levantamiento se llevaron a cabo el 19 de enero de 2011 por el Ing. Rosendo Martínez.

El levantamiento se llevó a cabo con una estación total marca Sokkia con lecturas angulares de un segundo de arco y una desviación lineal estándar de $2 \text{ mm} \pm 2 \text{ ppm}$. Todas las coordenadas se determinaron en el Sistema de Coordenadas Transversal Universal Mercator (sistema de referencia UTM). Las elevaciones de cada uno de los pozos de monitoreo se presentan en la siguiente tabla:

Pozo de Monitoreo	Elevación tubo de PVC (msnm)
MW-1	10.42
MW-2	12.23

3.2.6 *DIRECCIÓN DEL FLUJO DEL AGUA SUBTERRÁNEA*

Con la información obtenida durante esta EAS Fase II no se puede estimar la dirección del flujo del agua, se requerirá de la instalación de por lo menos un pozo de monitoreo adicional.

3.3 *DESCONTAMINACIÓN ASEGURAMIENTO /CONTROL DE CALIDAD*

Todo el equipo de muestreo reutilizable fue sistemáticamente descontaminado después de cada uno de los usos, con el fin de eliminar el potencial de contaminación cruzada. La descontaminación fue realizada utilizando detergente neutral libre de fosfato con agua purificada y luego un enjuague con agua destilada.

Con el fin de proporcionar un aseguramiento de la calidad del trabajo realizado, se elaboraron los siguientes documentos durante las actividades de campo:

- Formatos de muestreo incluyendo: identificación de la muestra, localidad de muestreo, fecha y hora; nombre del responsable del muestreo; descripción de las localidades de muestreo; número y volumen de las muestras colectadas; medidas directas tomadas en el campo; descripción

del suelo; características específicas del suelo y profundidad total del sondeo de suelo.

- Bitácora con las notas de las actividades realizadas durante el trabajo de campo.
- Identificación de las muestras usando un código alfanumérico individual y único.
- Envío de las muestras al laboratorio dentro de los tiempos de retención especificados. Una Cadena de Custodia acompañó cada grupo de muestras enviado al laboratorio y se preparó con un original y una copia. La copia se mantiene en el archivo del Proyecto.

3.4

ANÁLISIS DE LABORATORIO

Todas las muestras de suelo seleccionadas, muestras de agua y duplicados se analizaron inmediatamente por Intertek ubicado en la Ciudad de México. Intertek es un laboratorio acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA).

ERM realizó tres envíos de muestras en las siguientes fechas:

- 14 de enero de 2011, recibido por el laboratorio el 16 de enero de 2011.
- 15 de enero de 2011, recibido por el laboratorio el 17 de enero de 2011.
- 18 de enero de 2011, recibido por el laboratorio el 20 de enero de 2011.

La siguiente tabla presenta un resumen de las muestras de suelo analizadas.

COMPUESTO		HTPs ¹	HAPs ²	METALES ³	COVs ⁴	COSVs ⁵	HERBICIDAS ⁶	PESTICIDAS ⁷
IDENTIFICACIÓN								
PAOC-1	SB-2	X	X	X	X			
	SB-3	X	X	X	X			
	SB-4	X	X	X	X			
	SB-11	X	X	X	X			
PAOC-2	SB-7	X	X	X	X	X	X	X
	SB-8	X	X	X	X	X	X	X
	SB-9	X	X	X	X	X	X	X
	SB-10	X	X	X	X	X	X	X
PAOC-3	SB-1	X	X	X	X			
PAOC-4	SB-15	X	X	X	X			
PAOC-5	SB-12	X	X	X	X			
	SB-13	X	X	X	X			
QA/QC	2 Duplicados (SB-12 y SB-13)	X	X	X	X			
	Blanco de				X			

COMPUESTO		HTPs ¹	HAPs ²	METALES ³	COVs ⁴	COSVs ⁵	HERBICIDAS ⁶	PESTICIDAS ⁷
IDENTIFICACIÓN								
	Viaje							
	Blanco de Equipo	X	X	X	X	X	X	X
	Blanco de Campo	X	X	X	X	X	X	X

1. Hidrocarburos Totales del Petróleo (Fracciones Ligera, Media y Pesada) – Método EPA 8015 y 9071B/1664A.

2. Hidrocarburos Poliaromáticos – Método EPA 8270.

3. Metales – Método EPA Series 6000/7000.

4. Compuestos Orgánicos Volátiles – Método EPA 8260.

5. Compuestos Orgánicos Semi-volátiles – Método EPA 8270.

6. Herbicidas – Método EPA 8150.

7. Pesticidas – Método EPA 8081.

La siguiente tabla presenta un resumen de las muestras de agua analizadas.

COMPUESTO		HTPs ¹	HAPs ²	METALES ³	COVs ⁴	COSVs ⁵	HERBICIDAS ⁶	PESTICIDAS ⁷
IDENTIFICACIÓN								
PAOC-5	MW-1	X	X	X	X	X	X	X
	MW-2	X	X	X	X	X	X	X
QA/QC	Duplicado (MW-2)	X	X	X	X	X	X	X
	Blanco de Equipo	X	X	X	X	X	X	X
	Blanco de Viaje				X			

1. Hidrocarburos Totales del Petróleo (Fracciones Ligera, Media y Pesada) – Método EPA 8015 y 9071B/1664A.

2. Hidrocarburos Poliaromáticos – Método EPA 8270.

3. Metales – Método EPA Series 6000/7000.

4. Compuestos Orgánicos Volátiles – Método EPA 8260.

5. Compuestos Orgánicos Semi-volátiles – Método EPA 8270.

6. Herbicidas – Método EPA 8150.

7. Pesticidas – Método EPA 8081.

En el Anexo B, Tabla 3-1 se incluye un resumen las actividades de muestreo y análisis de suelo y agua.

4.0

SELECCION DE CRITERIOS DE COMPARACION.

Para evaluar los resultados analíticos del laboratorio y determinar los niveles de contaminación para los compuestos de preocupación en el suelo, se utilizaron criterios de comparación establecidos en Normas Oficiales Mexicanas, así como en estándares internacionales en los casos en donde no se cuenta con legislación y/o normatividad mexicana.

Basados en el uso potencial de suelo del Sitio, se utilizaron los criterios de comparación para los escenarios de uso industrial.

4.1

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Para esta evaluación, se utilizaron las siguientes Normas Oficiales Mexicanas para suelo:

- NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. Los límites máximos permisibles para los hidrocarburos de petróleo, incluyendo la fracción ligera, media y pesada, así como el benceno, etilbenceno, tolueno y xilenos (BTEX), y varios HAPs están establecidos en esta norma.
- NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004. Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.

En México no existen criterios para agua subterránea, por lo cual se utilizaron los criterios establecidos por la norma para agua potable.

El estándar de agua potable en México está establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. A la fecha, hay estándares disponibles únicamente para un número limitado de constituyentes (ej., algunos metales y pesticidas). Criterios de comparación para agua subterránea (para otros usos que no sea la de agua potable) no han sido publicados aún en México.

En esta evaluación, los estándares de agua potable mexicanos han sido utilizados para motivo de comparación para el agua subterránea, donde se tenían disponibles (ej., algunos metales).

4.2

NIVELES DE CONCENTRACIÓN DE PROTECCIÓN BAJO EL PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE TEXAS

Actualmente no existen criterios de comparación en México para algunos metales y varios COVs.

Por lo tanto, para esta evaluación, se utilizaron los Niveles de Concentración de Protección (PCLs) bajo el Programa de Reducción de Riesgos de Texas (TRRP) publicados por el Gobierno del Estado de Texas, para comparar resultados analíticos de las muestras de suelo para los COVs y para establecer niveles de criterios de limpieza, si es necesario.

La norma del TRRP reconoce que cantidades limitadas de químicos de preocupación podrían permanecer en el suelo o el agua subterránea sin generar un riesgo para la salud humana o el ambiente. La norma establece PCLs (Tier 1) generales, así como procedimientos estandarizados de evaluación de riesgo que pueden ser utilizados para desarrollar PCLs específicos de un sitio (Niveles 2 y 3). Los PCLs están desarrollados para escenarios de exposición industrial y residencial, y basados en mapas de exposición incluyendo contacto con la piel, ingestión e inhalación.

5.0

EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS ANALÍTICOS Y OBSERVACIONES DE CAMPO

En esta sección se presenta un resumen de los resultados analíticos de laboratorio y las observaciones relevantes de campo de esta ESA-Fase II. Los reportes completos de laboratorio se incluyen en el *Anexo E*.

Las *Tablas 5-1 a 5-14* presentan los resultados analíticos de las muestras de suelo y agua.

5.1

SUELO

Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTPs)

No se detectaron concentraciones de HTPs – fracción ligera, media y pesada en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.

Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs)

No se detectaron concentraciones de COVs en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.

Compuestos Orgánicos Semi-Volátiles (COSVs)

No se detectaron concentraciones de COSVs en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.

Hidrocarburos Poliaromáticos (HAPs)

No se detectaron concentraciones de HAPs en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.

Metales

Se detectaron concentraciones de metales como Níquel (6.377 – 23.440 mg/Kg), Vanadio (9.093 – 45.910 mg/Kg) y Bario (19.12 – 128.9 mg/Kg) en todas las muestras de suelo, así como concentraciones de Plomo (6.355 – 9.548 mg/Kg) en SB-1, SB-4, SB-7, SB-8, SB-9, SB-10 y SB-12; pero todas las concentraciones detectadas por debajo del criterio de comparación (Industrial) de la Norma Oficial Mexicana NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 (20,000; 2,000; 800; y 67,000 mg/Kg, respectivamente).

Pesticidas

No se detectaron concentraciones de Pesticidas en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.

Herbicidas

No se detectaron concentraciones de Herbicidas en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.

5.2

AGUA

Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTPs)

No se detectaron concentraciones de Hidrocarburos Totales del Petróleo (HTPs) – fracción ligera, media y pesada en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.

Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs).

No se detectaron concentraciones de Compuestos Orgánicos Volátiles en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.

Compuestos Orgánicos Semi-Volátiles (COSVs)

No se detectaron concentraciones de Compuestos Orgánicos Semi-volátiles en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.

Hidrocarburos Poliaromáticos (HAPs)

No se detectaron concentraciones de Hidrocarburos Poliaromáticos (HAPs) en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.

Metales

No se detectaron concentraciones de Metales en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.

Pesticidas

No se detectaron concentraciones de Pesticidas en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.

Herbicidas

No se detectaron concentraciones de Herbicidas en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.

Con base en los resultados de laboratorio se identificó lo siguiente:

Suelo

- No se detectaron concentraciones de Hidrocarburos Totales del Petróleo (HTPs) – fracción ligera, media y pesada en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.
- No se detectaron concentraciones de Compuestos Orgánicos Volátiles en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.
- No se detectaron concentraciones de Compuestos Orgánicos Semi-volátiles en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.
- No se detectaron concentraciones de Hidrocarburos Poliaromáticos (HAPs) en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.
- Se detectaron concentraciones de metales como Níquel (6.377 – 23.440 mg/Kg), Vanadio (9.093 – 45.910 mg/Kg) y Bario (19.12 – 128.9 mg/Kg) en todas las muestras de suelo, así como concentraciones de Plomo (6.355 – 9.548 mg/Kg) en SB-1, SB-4, SB-7, SB-8, SB-9, SB-10 y SB-12; pero todas las concentraciones detectadas por debajo del criterio de comparación (Industrial) de la Norma Oficial Mexicana NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 (20,000; 2,000; 800; y 67,000 mg/Kg, respectivamente).
- No se detectaron concentraciones de Pesticidas en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.
- No se detectaron concentraciones de Herbicidas en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.

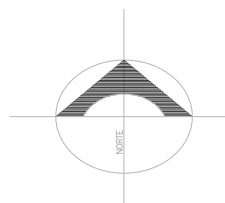
Agua

- No se detectaron concentraciones de Hidrocarburos Totales del Petróleo (HTPs) – fracción ligera, media y pesada en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.
- No se detectaron concentraciones de Compuestos Orgánicos Volátiles en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.

- No se detectaron concentraciones de Compuestos Orgánicos Semi-volátiles en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.
- No se detectaron concentraciones de Hidrocarburos Poliaromáticos (HAPs) en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.
- No se detectaron concentraciones de Metales en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.
- No se detectaron concentraciones de Pesticidas en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.
- No se detectaron concentraciones de Herbicidas en ninguna de las muestras analizadas, por arriba de los límites de detección del laboratorio.

ANEXO A

FIGURAS



Fuente: Google Earth, <http://ramsar.wetlands.org>

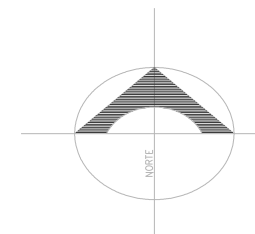
ERM-México, S. A. de C. V.

Titulo de Figura		Localización Regional del Sitio								Numero de Figura		1-1
Proyecto		EAS - Fase II			Nombre del Sitio		Braskem, Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Veracruz, México.					
Dibujó	AM	Diseño	CG	Revisó	OP	Fecha	Marzo 2011	Proyecto	0123172	Escala	Sin escala	





Fuente: <http://www.mapquest.co>

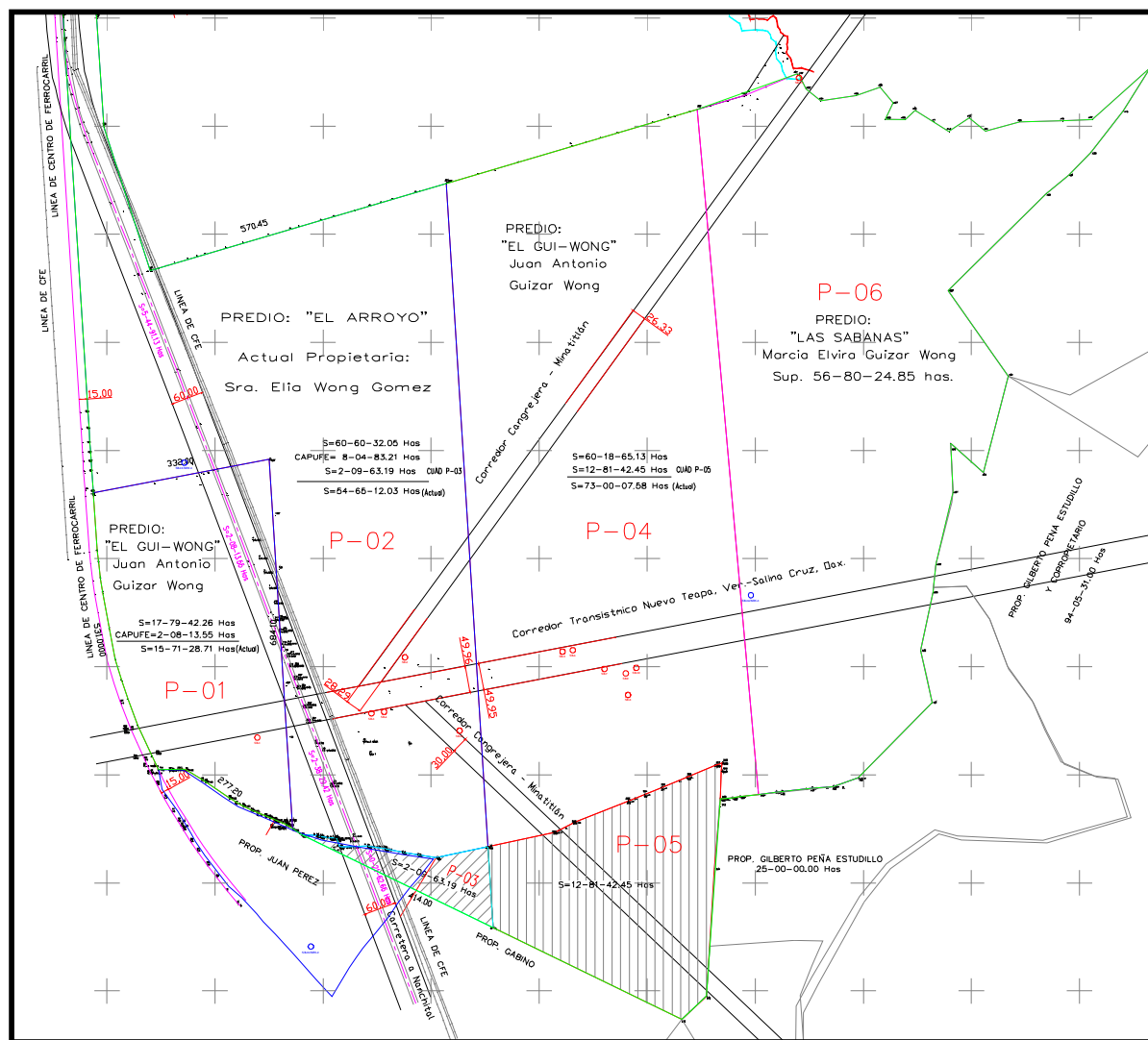


Fuente: Google maps website, 2010

ERM-México, S. A. de C. V.

Titulo de Figura		Localización Local del Sitio								Numero de Figura		1-2
Proyecto		EAS - Fase II			Nombre del Sitio		Braskem, Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Veracruz, México					
Dibujó	AM	Diseño	CG	Revisó	OP	Fecha	Marzo 2011	Proyecto	0123172	Escala	Sin escala	

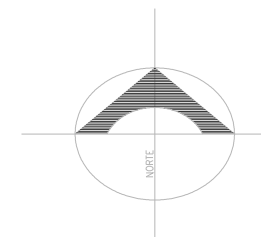
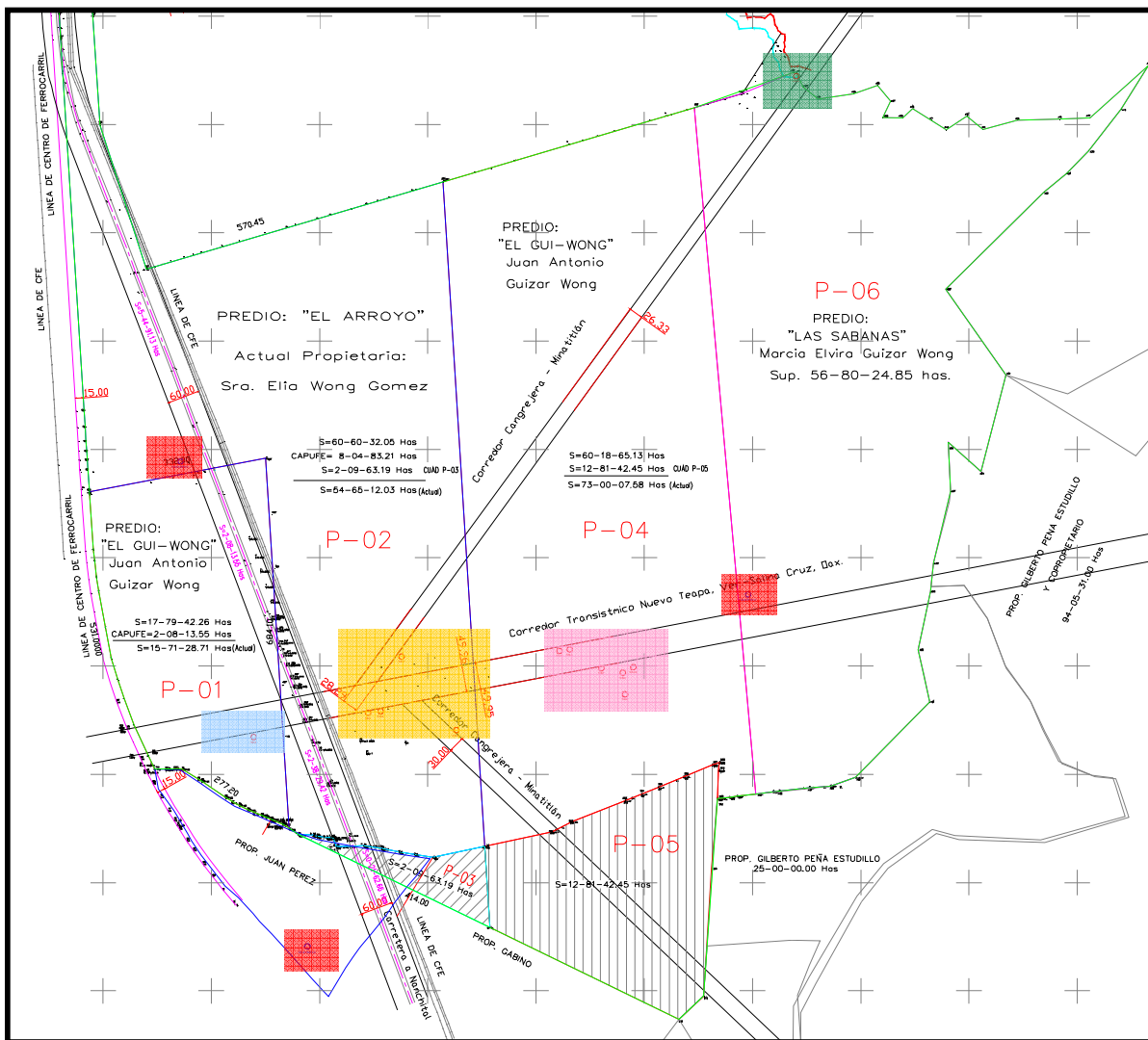




ERM-México, S. A. de C. V.

Titulo de Figura		Plano General del Proyecto									Numero de Figura		1-3
Proyecto		EAS - Fase II			Nombre del Sitio		Braskem, Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Veracruz, México.						
Dibujó	AM	Diseño	CG	Revisó	OP	Fecha	Marzo 2011		Proyecto	0123172	Escala	Sin escala	





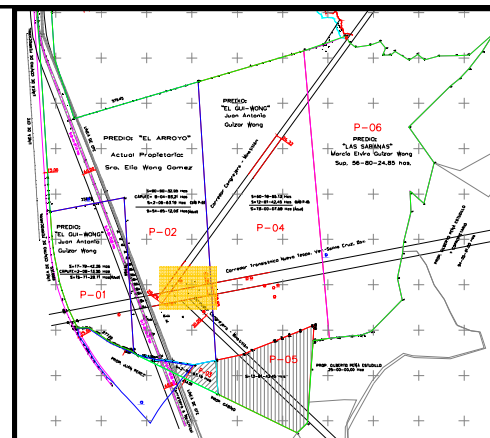
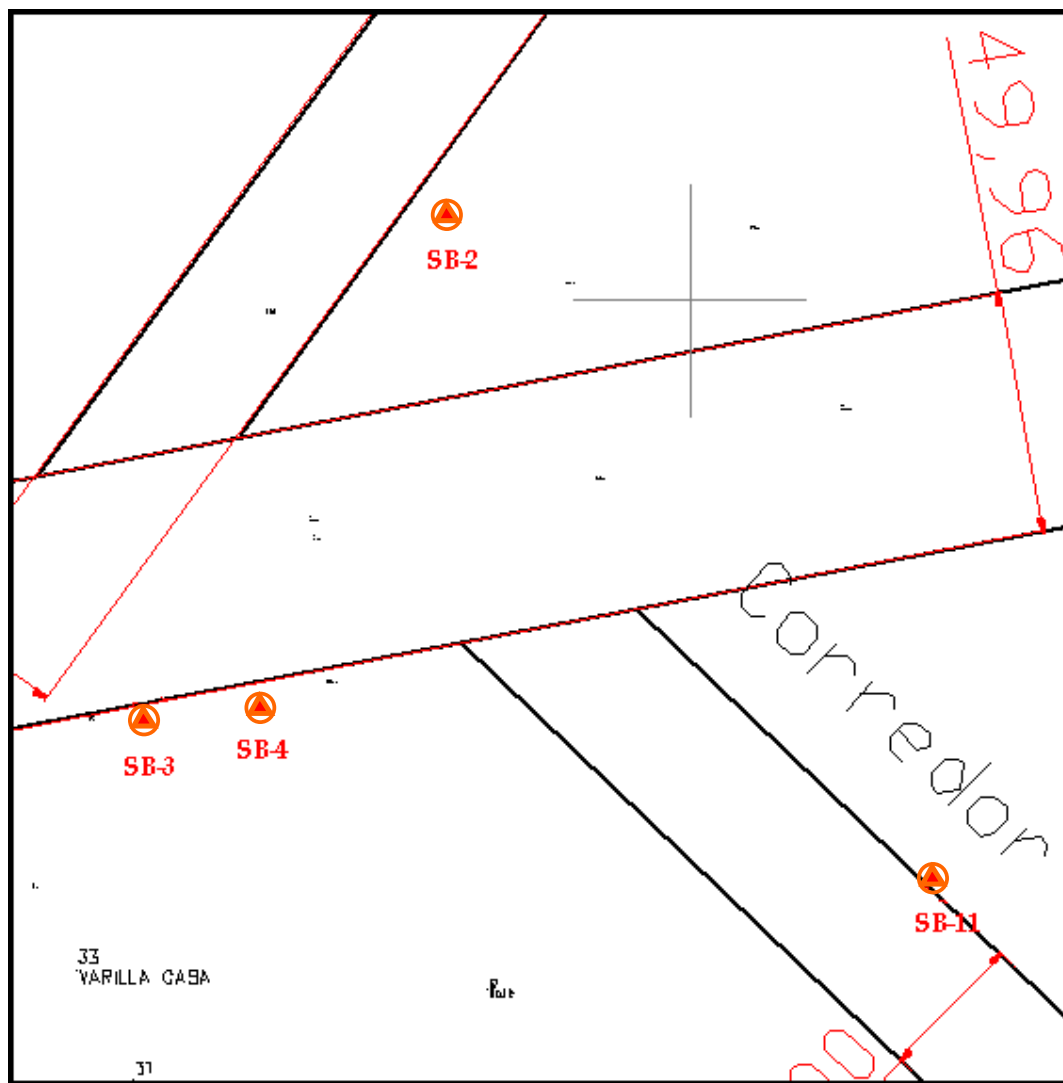
Simbología

- PAOC - 1 (Zona Centro)
- PAOC - 2 (Zona Centro-Este)
- PAOC - 3 (Zona Oeste)
- PAOC - 4 (Zona Noreste)
- PAOC - 5 Pozos de Monitoreo

ERM-México, S. A. de C. V.

Titulo de Figura		Áreas Potenciales de Preocupación – EAS Fase I, ERM, 2010										Numero de Figura		1-4
Proyecto		EAS - Fase II			Nombre del Sitio		Braskem, Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Veracruz, México							
Dibujó	AM	Diseño	CG	Revisó	OP	Fecha	Marzo 2011	Proyecto	0123172	Escala	Sin escala			





Leyenda

 Punto de Muestreo (SB)

Coordenadas (UTM)

Sondeo ID	X	Y
SB-2	354851.556	1998117.364
SB-3	354789.471	1998013.709
SB-4	354812.943	1998016.613
SB-11	354952.689	1997981.551

ERM-México, S. A. de C. V.

Titulo de Figura Localización de Puntos de Sondeo – PAOC – 1 (Zona Centro)

Numero de Figura 3-1

Proyecto EAS - Fase II

Nombre del Sitio Braskem, Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Veracruz, México

Dibujó

AM

Diseño

CG

Revisó

OP

Fecha

Marzo 2011

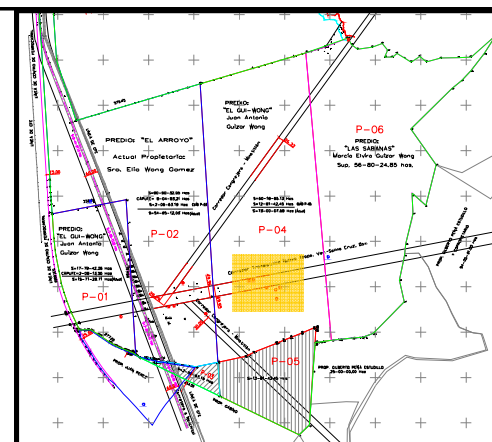
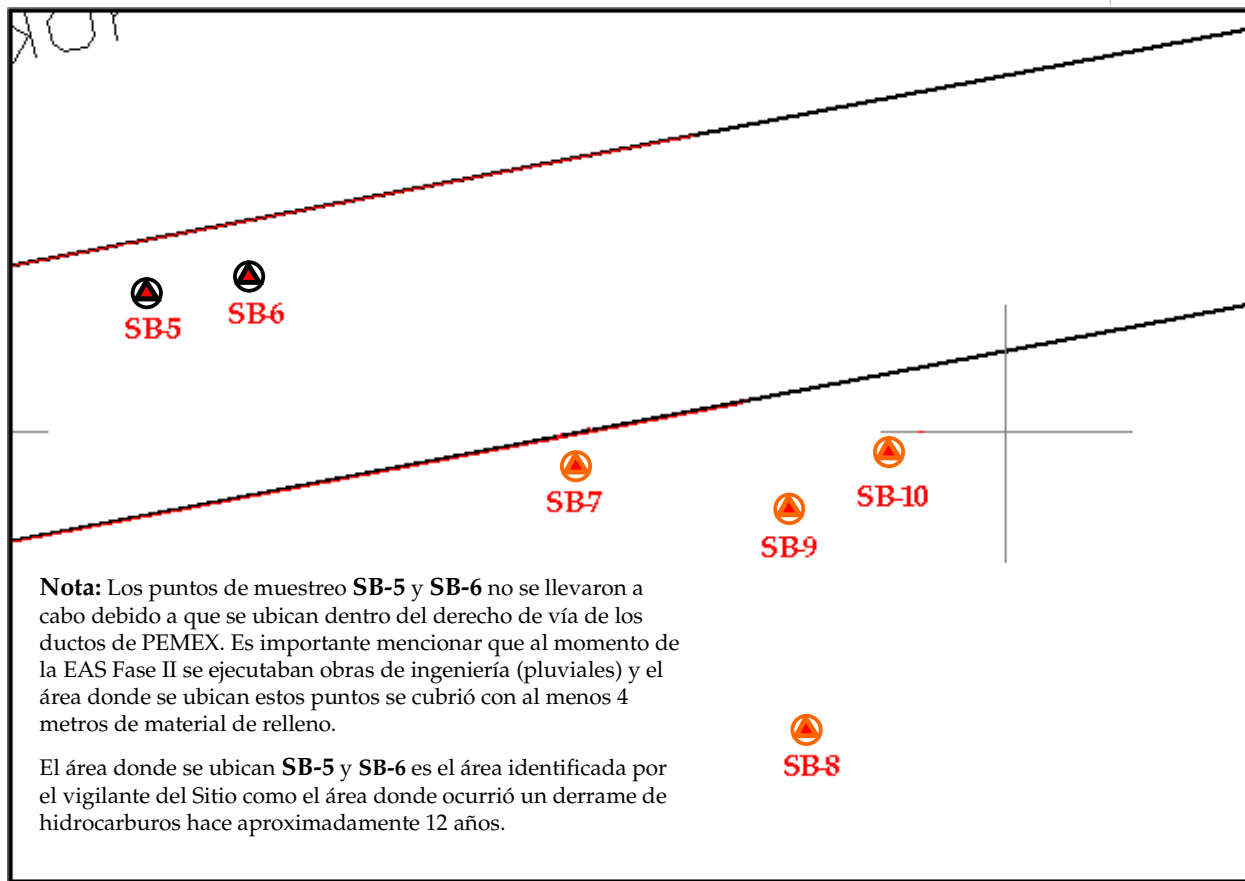
Proyecto

0123172

Escala

Sin escala





Leyenda

Punto de Muestreo (SB)

Coordenadas (UTM)

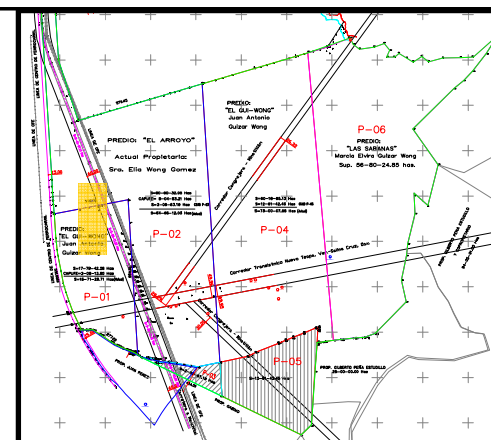
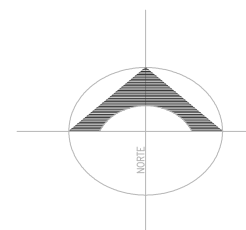
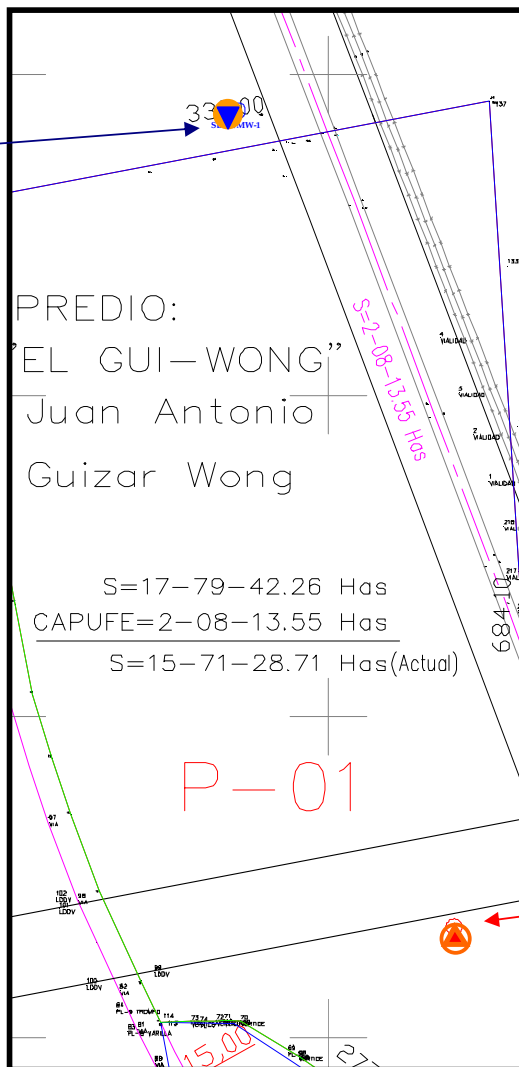
Sondeo ID	X	Y
SB-5	355143.132	1998127.870
SB-6	355162.311	1998130.623
SB-7	355220.928	1998095.874
SB-8	355264.479	1998047.716
SB-9	355260.307	1998087.633
SB-10	355279.751	1998097.796

ERM-México, S. A. de C. V.

Titulo de Figura		Localización de Puntos de Sondeo – PAOC – 2 (Zona Centro-Este)								Numero de Figura		3-2	
Proyecto		EAS - Fase II			Nombre del Sitio		Braskem, Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Veracruz, México						
Dibujó	AM	Diseño	CG	Revisó	OP	Fecha	Marzo 2011	Proyecto	0123172	Escala	Sin escala		



SB-12/MW-1



Leyenda

- Punto de Muestreo (SB)
- Pozo de monitoreo (MW)

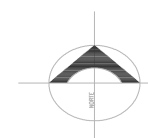
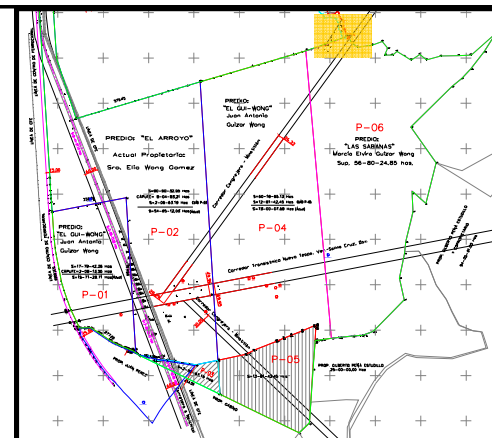
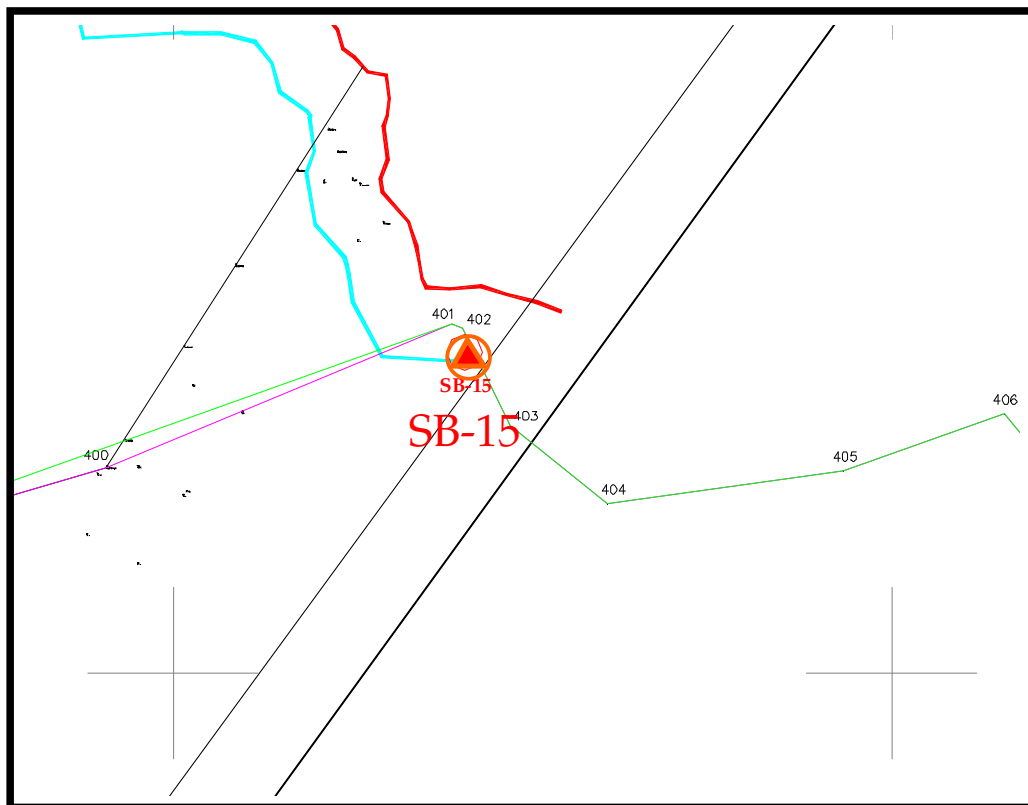
Coordenadas (UTM)

Sondeo ID	X	Y
SB-1	354578.483	1997968.915
SB-12/MW-1	354443.335	1998477.668

ERM-México, S. A. de C. V.

Titulo de Figura		Localización de Punto de Sondeo – PAOC – 3 (Zona Oeste) y Pozo de Monitoreo MW-1								Numero de Figura		3-3
Proyecto		EAS - Fase II			Nombre del Sitio		Braskem, Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Veracruz, México					
Dibujó	AM	Diseño	CG	Revisó	OP	Fecha	Marzo 2011	Proyecto	0123172	Escala	Sin escala	





Leyenda



Punto de Muestreo (SB)

Coordenadas (UTM)

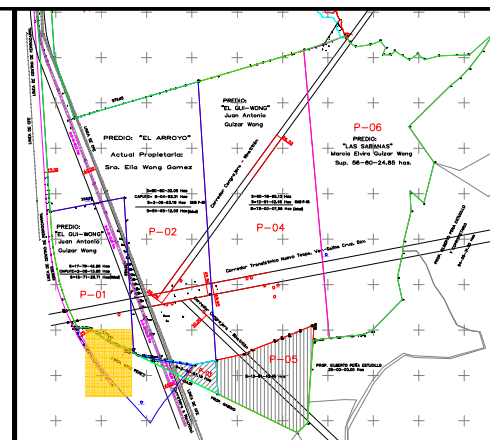
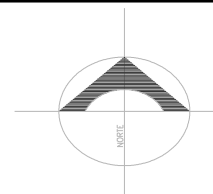
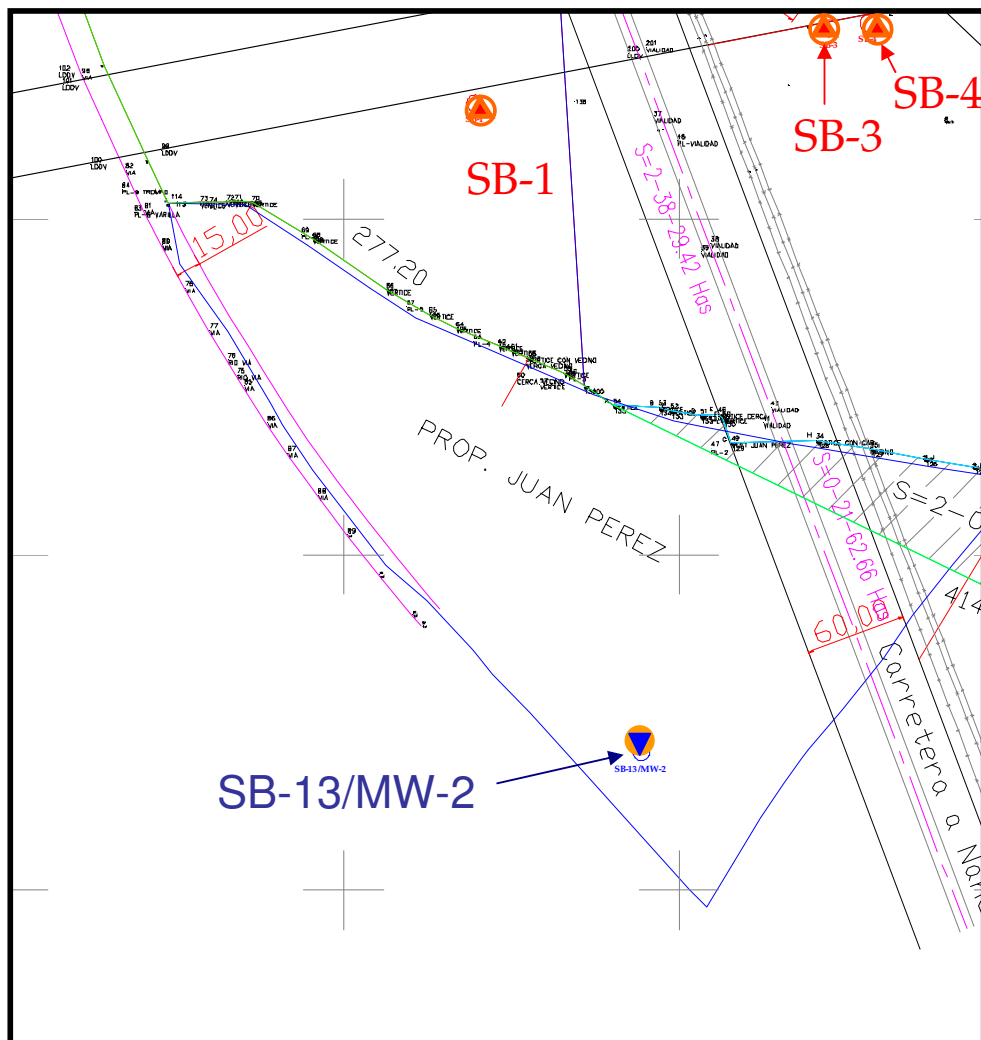
Sondeo ID	X	Y
SB-15	355580.998	1999189.213

ERM-México, S. A. de C. V.

Titulo de Figura		Localización de Puntos de Sondeo – PAOC – 4 (Zona Noreste)								Numero de Figura		3-4
Proyecto		EAS - Fase II		Nombre del Sitio		Braskem, Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Veracruz, México						
Dibujó	AM	Diseño	CG	Revisó	OP	Fecha	Marzo 2011	Proyecto	0123172	Escala	Sin escala	







Leyenda

- Punto de Muestreo (SB)
- Pozo de monitoreo (MW)

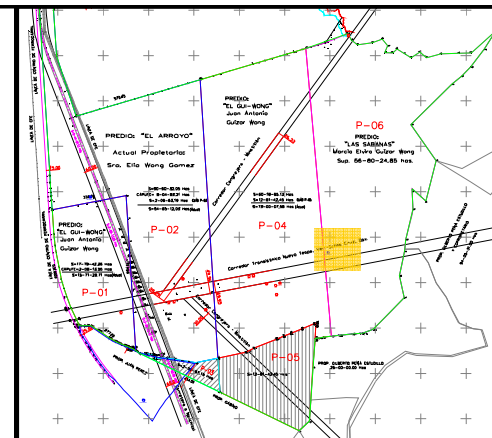
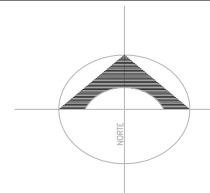
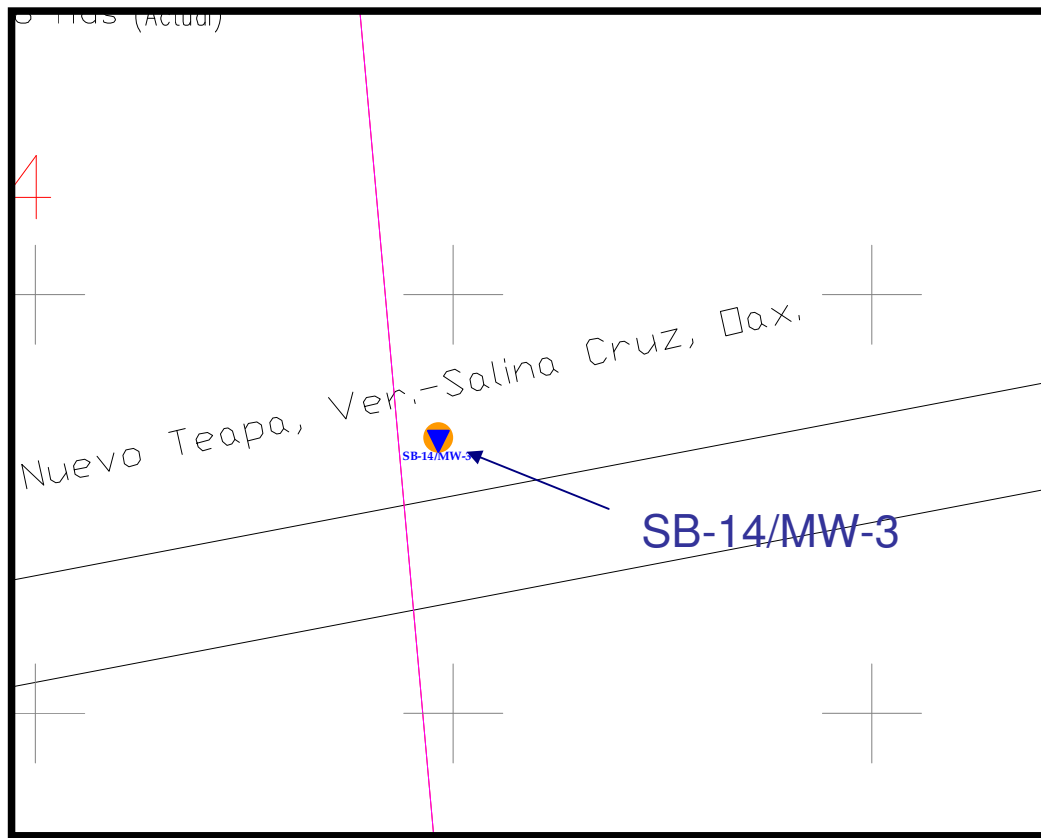
Coordenadas (UTM)

Sondeo ID	X	Y
SB-1	354578.483	1997968.915
SB-3	354789.471	1998013.709
SB-4	354812.943	1998016.613
SB-13/MW-2	354677.510	1997582.250

ERM-México, S. A. de C. V.

Titulo de Figura		Localización de Pozo de Monitoreo MW-2 – PAOC - 5									Numero de Figura		3-5
Proyecto		EAS - Fase II			Nombre del Sitio		Braskem, Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Veracruz, México						
Dibujó	AM	Diseño	CG	Revisó	OP	Fecha	Marzo 2011	Proyecto	0123172	Escala	Sin escala		





Leyenda

-  Punto de Muestreo (SB)
-  Pozo de monitoreo (MW)

Coordenadas (UTM)

Sondeo ID	X	Y
SB-14/MW-3	355491.903	1998232.266

Nota: El pozo de monitoreo MW-3 no se instaló debido a restricción de perforación por parte de PEMEX (25 metros adicionales al ancho del derecho de vía de los ductos).

ERM-México, S. A. de C. V.

Título de Figura										Localización de Pozo de Monitoreo MW-3			Numero de Figura		
Proyecto										EAS - Fase II			Nombre del Sitio		
Dibujó										AM			Diseño		
CG										Revisó			OP		
Fecha										Marzo 2011			Proyecto		
0123172										Escala			Sin escala		



ANEXO B

TABLAS

TABLA 3-1

Resumen de Actividades de Muestreo y Análisis
Evaluación Ambiental del Sitio Fase II
Braskem IDESA
Nanchital, Veracruz, Mexico

PAOC	Identificación de la muestra	Muestras de Suelo								
		HTP-Todas las Fracciones	PAHs	COVs	COSVs	Metales (incluye Cr [VI] para suelo)	Pesticidas	Herbicidas	En Espera	PID (ppm)
PAOC – 1 (Zona Centro)	SB-2 (0.30-0.60)								X	1.9
	SB-2 (0.90-1.20)								X	6.6
	SB-2 (1.70-2.00)	X	X	X		X				7.2
	SB-3 (0.30-0.60)								X	2.5
	SB-3 (0.90-1.20)								X	6.2
	SB-3 (1.70-2.00)	X	X	X		X				7.8
	SB-4 (0.30-0.60)								X	4.3
	SB-4 (0.90-1.20)								X	1.4
	SB-4 (1.70-2.00)	X	X	X		X				7.1
	SB-11 (0.30-0.60)									1.6
	SB-11 (0.90-1.20)	X	X	X		X				7.3
PAOC – 2 (Zona Centro-Este)	SB-11 (1.70-2.00)									7.0
	SB-7 (0.30-0.60)								X	0
	SB-7 (0.90-1.20)	X	X	X	X	X	X	X		2.1
	SB-7 (1.70-2.00)								X	0.5
	SB-8 (0.30-0.60)								X	0.1
	SB-8 (0.90-1.20)								X	0
	SB-8 (1.70-2.00)	X	X	X	X	X	X	X		1.1
	SB-9 (0.30-0.60)								X	2.0
	SB-9 (0.90-1.20)	X	X	X	X	X	X	X		3.2
	SB-9 (1.70-2.00)								X	2.6
	SB-10 (0.30-0.60)								X	1.3
PAOC – 3 (Zona Oeste)	SB-10(0.90-1.20)								X	4.4
	SB-10 (1.70-2.00)	X	X	X	X	X	X	X		5.1
	SB-1 (0.30-0.60)								X	5.5
PAOC – 4 (Zona Noreste)	SB-1 (0.90-1.20)	X	X	X		X				5.8
	SB-1 (1.70-2.00)								X	5.5
	SB-15 (0.30-0.60)	X	X	X		X				6.6
PAOC – 5 (Pozos de Monitoreo)	SB-12 (0.30-0.60)	X	X	X		X				1.3
	Dupli-1	X	X	X		X				1.3
	SB-12 (0.90-1.20)								X	0.3
	SB-12 (1.70-2.00)								X	0.5
	SB-13 (0.30-0.60)	X	X	X		X				
	Dupli-2	X	X	X		X				
	SB-13 (0.90-1.20)								X	
	MW-1	X	X	X	X	X	X	X		
	MW-2	X	X	X	X	X	X	X		
	Dupli- GW	X	X	X	X	X	X	X		
QA/QC	Blanco de equipo (GW)	X	X	X	X	X	X	X		
	Blanco de campo (suelo)	X	X	X	X	X	X	X		
	Blanco de equipo (suelo)	X	X	X	X	X	X	X		
	Blanco de viaje (suelo)			X						
	Blanco de Viaje (GW)			X						

Notas:

VALOR

Los valores resaltados indican detecciones (i.e., valores reportados por arriba de los límites de detección [LD]).

VALOR

Las muestras resaltadas indican los valores que exceden los estándares o guías mexicanas.

VALOR

Las muestras resaltadas indican concentraciones que exceden los valores de los criterios alternativos (TRRP PCLs).

TABLA 5-1

Resultados Analíticos de Suelo: Hidrocarburos Totales de Petróleo
Evaluación Ambiental del Sitio Fase II
Braskem IDESA
Nanchital, Veracruz, Mexico

Muestra	Norma Mexicana Industrial	PAOC – 1 (Zona Centro)				PAOC – 2 (Zona Centro-Este)			
		SB-2 (1.70-2.00)	SB-3 (1.70-2.00)	SB-4 (1.70-2.00)	SB-11 (0.90-1.20)	SB-7 (0.90-1.20)	SB-8 (1.70-2.00)	SB-9 (0.90-1.20)	SB-10 (1.70-2.00)
Fecha de muestreo	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11
Unidades	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco
PARÁMETRO									
<i>Hidrocarburos Totales de Petróleo</i>									
Fracción Ligera (C ₄ -C ₁₂)	500	ND(10.986)	ND(11.447)	ND(11.617)	ND(11.255)	ND(12.097)	ND(11.716)	ND(11.852)	ND(11.763)
Fracción Media (C ₁₂ -C ₂₈)	5,000	ND(22.00)	ND(28.45)	ND(22.92)	ND(22.21)	ND(24.13)	ND(23.09)	ND(23.64)	ND(23.21)
Fracción Pesada (C ₂₈ -C ₃₅)	6,000	ND(366.47)	ND(380.24)	ND(386.00)	ND(373.95)	ND(401.94)	ND(390.84)	ND(393.81)	ND(390.84)

Muestra	Norma Mexicana Industrial	PAOC – 3 (Zona Oeste)	PAOC – 4 (Zona Noreste)	PAOC – 5 (Pozos de Monitoreo)			
		SB-1 (0.90-1.20)	SB-15 (0.30-0.60)	SB-12 (0.30-0.60)	Dupli-1	SB-13 (0.30-0.60)	Dupli-2
Fecha de muestreo	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	15-Ene-11	15-Ene-11
Unidades	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco
PARÁMETRO							
<i>Hidrocarburos Totales de Petróleo</i>							
Fracción Ligera (C ₄ -C ₁₂)	500	ND(12.127)	ND(11.629)	ND(12.336)	ND(12.45)	ND(11.85)	ND(11.433)
Fracción Media (C ₁₂ -C ₂₈)	5,000	ND(23.77)	ND(22.79)	ND(24.21)	ND(24.834)	ND(23.731)	ND(22.439)
Fracción Pesada (C ₂₈ -C ₃₅)	6,000	ND(404.55)	ND(387.92)	ND(409.87)	ND(413.679)	ND(395.305)	ND(379.878)

Notas:

Norma Oficial Mexicana = NOM-138-SEMARNAT/SS-2003

ND = Indica un parámetro que no fue detectado a concentración mayor o igual que el límite de detección (LD).

VALOR

Los valores resaltados indican detecciones (i.e., valores reportados por arriba de los límites de detección [LD]).

VALOR

Las muestras resaltadas indican los valores que exceden los estándares o guías mexicanas.

TABLA 5-2

Resultados Analíticos de Suelo: Hidrocarburos Poliaromáticos
Evaluación Ambiental del Sitio Fase II
Braskem IDESA
Nanchital, Veracruz, Mexico

Muestra	Norma Mexicana	PAOC – 1 (Zona Centro)				PAOC – 2 (Zona Centro-Este)			
		SB-2 (1.70-2.00)	SB-3 (1.70-2.00)	SB-4 (1.70-2.00)	SB-11 (0.90-1.20)	SB-7 (0.90-1.20)	SB-8 (1.70-2.00)	SB-9 (0.90-1.20)	SB-10 (1.70-2.00)
Fecha de muestreo	Industrial	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11
Unidades	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco
PARÁMETRO									
HAPs									
Benzo(a)antraceno	10	ND(0.400)	ND(0.500)	ND(0.397)	ND(0.397)	ND(0.400)	ND(0.395)	ND(0.400)	ND(0.397)
Benzo(a)pireno	10	ND(0.400)	ND(0.500)	ND(0.397)	ND(0.397)	ND(0.400)	ND(0.395)	ND(0.400)	ND(0.397)
Benzo(b)fluoranteno	10	ND(0.400)	ND(0.500)	ND(0.397)	ND(0.397)	ND(0.400)	ND(0.395)	ND(0.400)	ND(0.397)
Benzo(k)fluoranteno	80	ND(0.400)	ND(0.500)	ND(0.397)	ND(0.397)	ND(0.400)	ND(0.395)	ND(0.400)	ND(0.397)
Dibenzo(a,h)antraceno	10	ND(0.400)	ND(0.500)	ND(0.397)	ND(0.397)	ND(0.400)	ND(0.395)	ND(0.400)	ND(0.397)
Indeno(1,2,3-cd)pireno	10	ND(0.400)	ND(0.500)	ND(0.397)	ND(0.397)	ND(0.400)	ND(0.395)	ND(0.400)	ND(0.397)

Muestreo	Norma Mexicana	PAOC – 3 (Zona Oeste)	PAOC – 4 (Zona Noreste)	PAOC – 5 (Pozos de Monitoreo)			
		SB-1 (0.90-1.20)	SB-15 (0.30-0.60)	SB-12 (0.30-0.60)	Dupli-1	SB-13 (0.30-0.60)	Dupli-2
Fecha de muestreo	Industrial	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	15-Ene-11	15-Ene-11
Unidades	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco
PARÁMETRO							
HAPs							
Benzo(a)antraceno	10	ND(0.392)	ND(0.392)	ND(0.395)	ND(0.531)	ND(0.531)	ND(0.482)
Benzo(a)pireno	10	ND(0.392)	ND(0.392)	ND(0.395)	ND(0.531)	ND(0.531)	ND(0.482)
Benzo(b)fluoranteno	10	ND(0.392)	ND(0.392)	ND(0.395)	ND(0.531)	ND(0.531)	ND(0.482)
Benzo(k)fluoranteno	80	ND(0.392)	ND(0.392)	ND(0.395)	ND(0.531)	ND(0.531)	ND(0.482)
Dibenzo(a,h)antraceno	10	ND(0.392)	ND(0.392)	ND(0.395)	ND(0.531)	ND(0.531)	ND(0.482)
Indeno(1,2,3-cd)pireno	10	ND(0.392)	ND(0.392)	ND(0.395)	ND(0.531)	ND(0.531)	ND(0.482)

Notas:

Norma Oficial Mexicana = NOM-138-SEMARNAT/SS-2003

ND = Indica un parámetro que no fue detectado a concentración mayor o igual que el límite de detección (LD).

VALOR

Los valores resaltados indican detecciones (i.e., valores reportados por arriba de los límites de detección [LD]).

VALOR

Las muestras resaltadas indican los valores que exceden los estándares o guías mexicanas.

TABLA 5-3

Resultados Analíticos de Suelo: Compuestos Orgánicos Volátiles
Evaluación Ambiental del Sitio Fase II
Braskem IDESA
Nanchital, Veracruz, Mexico

Muestra	TRRP PCL	PAOC – 1 (Zona Centro)				PAOC – 2 (Zona Centro-Este)			
		SB-2 (1.70-2.00)	SB-3 (1.70-2.00)	SB-4 (1.70-2.00)	SB-11 (0.90-1.20)	SB-7 (0.90-1.20)	SB-8 (1.70-2.00)	SB-9 (0.90-1.20)	SB-10 (1.70-2.00)
Fecha de muestreo	Industrial	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11
Unidades	mg/kg-seca	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco
PARÁMETROS									
<i>Compuestos Orgánicos Volátiles</i>									
1,1,1,2-Tetracloroetano	1.4	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
1,1,1-Tricloroetano	1.6	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
1,1,2,2-Tetracloroetano	0.023	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
1,1,2-Tricloroetano	0.020	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
1,1-Dicloroetano	18.5	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
1,1-Dicloroetano	0.050	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
1,2-Diclorobenceno	17.9	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
1,2-Dicloroetano	0.014	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
1,2-Dicloropropano	0.023	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
1,3-Diclorobenceno	6.7	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
1,4-Diclorobenceno	2.1	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
2-Butanona (Metil etil cetona)	29.3	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)
2-Hexanona (Metil butil cetona)	3.9	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
4-Metil-2-pentanona (Metil isobutil cetona)	4.9	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)
Acetona	42.7	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)
Benceno	*6	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Bromodichlorometano	0.065	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Bromoformo	0.63	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Bromometano	0.13	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
cis-1,3-Dicloropropeno	0.007	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Clorobenceno	1.1	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Cloroetano	30.901	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Cloroformo	1.0	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Clorometano	0.405	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Diclorometano (Cloruro de Metileno)	0.0	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)
Cloruro de vinilo	0.022	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Dibromoclorometano	0.05	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Diclorofluorometano	239.50	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Disulfuro de Carbono	13.58	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Estireno	3.25	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Etilbenceno	*25	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Iodometano	0.11	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)
m,p-Xileno	*100	ND(0.025)	ND(0.025)	ND(0.025)	ND(0.025)	ND(0.025)	ND(0.025)	ND(0.025)	ND(0.025)
o-Xileno	*100	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Tetracloroetano (PCE)	0.05	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Tetracloruro de Carbono	0.06	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Tolueno	*100	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
trans-1,2-Dicloroetano	0.49	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
trans-1,3-Dicloropropeno	0.04	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
trans-1,4-Dicloro-2-butenio	NA	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)
Tricloroetano	0.03	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Triclorofluorometano	127.98	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)

Notas:

TRRP PCLs = Programa de Reducción de Riesgo de Texas, Concentraciones Límite de Protección (Nivel 1, 2010)

*Norma Oficial Mexicana = NOM-138-SEMARNAT/SS-2003

ND= Indica parámetro no detectado en concentraciones iguales o mayores al límite de cuantificación (LC).

VALOR	Los valores en negritas indican detecciones (es decir, valores mayores a los límites de cuantificación reportados)
VALOR	Las muestras resaltadas indican concentraciones iguales o mayores a los límites máximos permisibles alternos (TRRP PCL)
VALOR	Las muestras resaltadas indican concentraciones iguales o mayores a los límites máximos permisibles de los estándares Mexicanos.

TABLA 5-3 (Cont)

Resultados Analíticos de Suelo: Compuestos Orgánicos Volátiles
Investigación Ambiental del Sitio Fase II
Braskem IDESA
Coatzacoalcos, Veracruz, México.

		PAOC – 3 (Zona Oeste)	PAOC – 4 (Zona Noreste)	PAOC – 5 (Pozos de Monitoreo)			
Muestra	TRRP PCL	SB-1 (0.90-1.20)	SB-15 (0.30-0.60)	SB-12 (0.30-0.60)	Dupli-1	SB-13 (0.30-0.60)	Dupli-2
Fecha de muestreo	Industrial	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	15-Ene-11	15-Ene-11
Unidades	mg/kg-seca	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco
PARAMETROS							
Compuestos Orgánicos Volátiles							
1,1,1,2-Tetracloroetano	1.4	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
1,1,1-Tricloroetano	1.6	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
1,1,2,2-Tetracloroetano	0.023	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
1,1,2-Tricloroetano	0.020	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
1,1-Dicloroetano	18.5	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
1,1-Dicloroetano	0.050	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
1,2-Diclorobenceno	17.9	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
1,2-Dicloroetano	0.014	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
1,2-Dicloropropano	0.023	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
1,3-Diclorobenceno	6.7	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
1,4-Diclorobenceno	2.1	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
2-Butanona (Metil etil cetona)	29.3	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)
2-Hexanona (Metil butil cetona)	3.9	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
4-Metil-2-pentanona (Metil isobutil cetona)	4.9	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)
Acetona	42.7	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)
Benceno	*6	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Bromodiclorometano	0.065	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Bromoformo	0.63	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Bromometano	0.13	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
cis-1,3-Dicloropropeno	0.007	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Clorobenceno	1.1	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Cloroetano	30.9	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Cloroformo	1.0	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Clorometano	0.41	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Diclorometano (Cloruro de Metileno)	0.01	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)
Cloruro de vinilo	0.02	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Dibromoclorometano	0.05	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Diclorofluorometano	239.50	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Disulfuro de Carbono	13.58	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Estireno	3.25	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Etilbenceno	*25	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Iodometano	0.11	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)	ND(0.031)
m,p-Xileno	*100	ND(0.025)	ND(0.025)	ND(0.025)	ND(0.025)	ND(0.025)	ND(0.025)
o-Xileno	*100	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Tetracloroetano (PCE)	0.05	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Tetracloruro de Carbono	0.06	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Tolueno	*100	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
trans-1,2-Dicloroetano	0.49	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
trans-1,3-Dicloropropeno	0.04	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
trans-1,4-Dicloro-2-butenos	NA	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)
Tricloroetano	0.03	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)
Triclorofluorometano	127.98	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)	ND(0.013)

Notas:

TRRP PCLs = Programa de Reducción de Riesgo de Texas, Concentraciones Límite de Protección (Nivel 1, 2010)

*Norma Oficial Mexicana = NOM-138-SEMARNAT/SS-2003

ND= Indica parámetro no detectado en concentraciones iguales o mayores al límite de cuantificación (LC).

VALOR	Los valores en negritas indican detecciones (es decir, valores mayores a los límites de cuantificación reportados)
VALOR	Las muestras resaltadas indican concentraciones iguales o mayores a los límites máximos permisibles alternos (TRRP PCL)
VALOR	Las muestras resaltadas indican concentraciones iguales o mayores a los límites máximos permisibles de los estándares Mexicanos.

TABLA 5-4

Resultados Analíticos de Suelo: Compuestos Orgánicos Semi Volátiles
Evaluación Ambiental del Sitio Fase II
Braskem IDESA
Nanchital, Veracruz, Mexico

Muestra Fecha de muestreo Unidades	TRRP PCL Industrial mg/kg-dry	PAOC – 2 (Zona Centro-Este)			
		SB-7 (0.90-1.20) 14-Ene-11 mg/kg-seco	SB-8 (1.70-2.00) 14-Ene-11 mg/kg-seco	SB-9 (0.90-1.20) 14-Ene-11 mg/kg-seco	SB-10 (1.70-2.00) 14-Ene-11 mg/kg-seco
PARAMETER					
Compuestos Orgánicos Semi Volátiles					
1,2-Diclorobenceno	17.89	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
1,2-Difenilhidrazina	0.07	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
1,2,4-Triclorobenceno	4.79	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
1,3-Diclorobenceno	20.15	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
1,4-Diclorobenceno	2.10	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
2,3,4,6-Tetraclorofenol	13.40	ND(0.832)	ND(1.901)	ND(0.815)	ND(2.024)
2,4,5-Triclorofenol	101.01	ND(0.832)	ND(1.901)	ND(0.815)	ND(2.024)
2,4,6-Triclorofenol	1.33	ND(0.832)	ND(1.901)	ND(0.815)	ND(2.024)
2,4-Diclorofenol	1.05	ND(0.832)	ND(1.901)	ND(0.815)	ND(2.024)
2,4-Dimetilfenol	9.66	ND(0.832)	ND(1.901)	ND(0.815)	ND(2.024)
2,4-Dinitrofenol	0.28	ND(5.827)	ND(13.307)	ND(5.709)	ND(14.166)
2,4-Dinitrotolueno	0.01	ND(0.832)	ND(1.901)	ND(0.815)	ND(2.024)
2,6-Dinitrotolueno	0.01	ND(0.832)	ND(1.901)	ND(0.815)	ND(2.024)
2-Clorofenol	4.88	ND(0.832)	ND(1.902)	ND(0.815)	ND(2.024)
2-Cloronaftaleno	1,999.82	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
2-Metilnaftaleno	50.97	ND(0.832)	ND(1.901)	ND(0.815)	ND(2.024)
2-Nitroanilina	0.07	ND(0.832)	ND(1.901)	ND(0.815)	ND(2.024)
2-Nitrofenol	0.40	ND(0.832)	ND(1.901)	ND(0.815)	ND(2.024)
3-Nitroanilina	0.08	ND(0.832)	ND(1.901)	ND(0.815)	ND(2.024)
4,6-Dinitro-2-metilfenol	0.28	ND(4.163)	ND(9.506)	ND(4.078)	ND(10.119)
4-Bromofenil-feniléter	0.79	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
4-Cloro-3-metilfenol	13.53	ND(0.832)	ND(1.901)	ND(0.815)	ND(2.024)
4-Cloroanilina	1.09	ND(0.832)	ND(1.901)	ND(0.815)	ND(2.024)
4-Clorofenil-fenil-éter	0.07	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
4-Nitroanilina	0.13	ND(0.832)	ND(1.901)	ND(0.815)	ND(2.024)
4-Nitrofenol	0.30	ND(0.832)	ND(1.901)	ND(0.815)	ND(2.024)
Acenafteno	705.95	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
Acenaftileno	1,220.53	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
Alcohol Bencílico	565.37	ND(0.832)	ND(1.901)	ND(0.815)	ND(2.024)
Anilina	0.82	ND(0.832)	ND(1.901)	ND(0.815)	ND(2.024)
Antraceno	20,577.66	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
Benzo (a) antraceno	*10	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
Benzo (a) pireno	*10	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
Benzo (b) fluoranteno	*10	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
Benzo (g,h,i) perileno	138,840.84	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
Benzo (k) fluoranteno	*80	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
Bis (2-Cloroetil) éter	0.00	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
Bis (2-Cloroetoxi) metano	0.03	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
Bis (2-Cloroisopropil) éter	0.43	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
Criseno	3,461.66	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
Dibenzo (a,h) antraceno	*10	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
Dibenzofurano	99.69	ND(0.832)	ND(1.901)	ND(0.815)	ND(2.024)
Fenantreno	1,241.61	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
Fenol	57.19	ND(0.832)	ND(1.901)	ND(0.815)	ND(2.024)
Fluoranteno	5,726.21	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
Fluoreno	891.63	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
Hexaclorobenceno	1.13	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
Hexaclorobutadieno	4.10	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
Hexacloroetano	19.29	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
Hexaclorociclopentadieno	5.48	ND(2.497)	ND(5.703)	ND(2.446)	ND(6.072)
Indeno (1,2,3-cd) pireno	*10	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
Isoforona	6.72	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
m,p-Metilfenol	19.71	ND(1.665)	ND(3.802)	ND(1.631)	ND(4.048)
Naftaleno	0.0008	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
Nitrobenzeno	6.32	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
N-Nitrosodifenilamina	0.00008	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
N-Nitrosodimetilamina	93.32	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
N-Nitroso-di-n-propilamina	0.26	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)
o-Metilfenol	21.26	ND(0.832)	ND(1.901)	ND(0.815)	ND(2.024)
Pentaclorofenol	0.02	ND(0.832)	ND(1.901)	ND(0.815)	ND(2.024)
Pireno	3,335	ND(0.333)	ND(0.76)	ND(0.326)	ND(0.809)

Notas:

TRRP PCLs = Límites de Concentración Protectora del Programa de Reducción de Riesgo de Texas (Nivel 1, 2010)

* Norma Oficial Mexicana = NOM-138-SEMARNAT/SS-2003

ND = Indica un parámetro que no fue detectado a concentración mayor o igual que el límite de detección (LD).

VALOR	Los valores resaltados indican detecciones (i.e., valores reportados por arriba de los límites de detección (LD).
VALOR	Las muestras resaltadas indican los valores que exceden los estándares o guías mexicanas.
VALOR	Las muestras resaltadas indican concentraciones que exceden los valores de los criterios alternativos (TRRP PCLs).

TABLE 5-5

Resultados Analíticos de Suelo: Metales
Evaluación Ambiental del Sitio Fase II
Braskem IDESA
Nanchital, Veracruz, Mexico

Muestra Fecha de muestreo Unidades	Estándar Mexicano Industrial mg/kg-seco	PAOC – 1 (Zona Centro)				PAOC – 2 (Zona Centro-Este)			
		SB-2 (1.70-2.00) 14-Ene-11 mg/kg-seco	SB-3 (1.70-2.00) 14-Ene-11 mg/kg-seco	SB-4(1.70-2.00) 14-Ene-11 mg/kg-seco	SB-15 (0.30-0.60) 14-Ene-11 mg/kg-seco	SB-7 (0.90-1.20) 14-Ene-11 mg/kg-seco	SB-8 (1.70-2.00) 14-Ene-11 mg/kg-seco	SB-9 (0.90-1.20) 14-Ene-11 mg/kg-seco	SB-10 (1.70-2.00) 14-Ene-11 mg/kg-seco
PARAMETRO									
Metales									
Arsénico	260	ND(10.000)	ND(10.000)	ND(10.000)	ND(10.000)	ND(10.000)	ND(10.000)	ND(10.000)	ND(10.000)
Bario	67,000	128.900	117.900	38.480	38.840	30.000	19.120	52.920	37.300
Berilio	1,900	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)
Cadmio	450	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)
Cromo hexavalente	510	ND(0.941)	ND(0.977)	ND(0.991)	ND(0.996)	ND(1.032)	ND(1.004)	ND(1.011)	ND(1.004)
Plomo	800	ND(5.000)	ND(5.000)	6.394	ND(5.000)	7.372	6.355	7.589	7.347
Mercurio	310	ND(0.250)	ND(0.250)	ND(0.250)	ND(0.250)	ND(0.250)	ND(0.250)	ND(0.250)	ND(0.250)
Níquel	20,000	8.708	18.190	6.442	6.776	6.377	9.038	9.880	6.581
Selenio	5,100	ND(10.000)	ND(10.000)	ND(10.000)	ND(10.000)	ND(10.000)	ND(10.000)	ND(10.000)	ND(10.000)
Plata	5,100	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)
Talio	67	ND(5.000)	ND(5.000)	ND(5.000)	ND(5.000)	ND(5.000)	ND(5.000)	ND(5.000)	ND(5.000)
Vanadio	1000	9.093	24.310	23.830	11.050	45.910	30.490	40.820	37.730

Muestra Fecha de muestreo Unidades	Estándar Mexicano Industrial mg/kg-seco	PAOC – 3 (Zona Oeste)	PAOC – 4 (Zona Noreste)	PAOC – 5 (Pozos de Monitoreo)			
		SB-1 (0.90-1.20) 14-Ene-11 mg/kg-seco	SB-11 (0.90-1.20) 14-Ene-11 mg/kg-seco	SB-12 (0.30-0.60) 14-Ene-11 mg/kg-seco	Dupli-1 14-Ene-11 mg/kg-seco	SB-13 (0.30-0.60) 15-Ene-11 mg/kg-seco	Dupli-2 15-Ene-11 mg/kg-seco
PARÁMETRO							
Metales							
Arsénico	260	ND(10.000)	ND(10.000)	ND(10.000)	ND(10.000)	ND(10.000)	ND(10.000)
Bario	67,000	51.640	91.580	25.520	33.510	188.400	175.900
Berilio	1,900	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)
Cadmio	450	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)
Cromo hexavalente	510	ND(1.039)	ND(0.96)	ND(1.053)	ND(1.06)	ND(1.02)	ND(0.98)
Plomo	800	9.353	ND(5.000)	9.548	8.679	ND(5.000)	ND(5.000)
Mercurio	310	ND(0.250)	ND(0.250)	ND(0.250)	ND(0.250)	ND(0.250)	ND(0.250)
Níquel	20,000	10.080	8.822	23.440	22.050	ND(5.000)	ND(5.000)
Selenio	5,100	ND(10.000)	ND(10.000)	ND(10.000)	ND(10.000)	ND(10.000)	ND(10.000)
Plata	5,100	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)	ND(2.000)
Talio	67	ND(5.000)	ND(5.000)	ND(5.000)	ND(5.000)	ND(5.000)	ND(5.000)
Vanadio	1000	29.230	28.190	43.090	49.050	11.660	11.350

Notas:

Norma Oficial Mexicana=NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004

ND= Indica un parámetro que no fue detectado a concentración mayor o igual que el límite de detección (LD).

VALUE Los valores resaltados indican detecciones (ej., valores reportados por arriba de los límites de detección (LD).

VALUE Las muestras resaltadas indican concentraciones que exceden los valores de los criterios industriales alternativos (TRRP PCLs).

TABLA 5-6

Resultados Analíticos de Suelo: Pesticidas
Evaluación Ambiental del Sitio Fase II
Braskem IDESA
Nanchital, Veracruz, Mexico

		PAOC – 2 (Zona Centro-Este)			
Muestra	TRRP PCL	SB-7 (0.90-1.20)	SB-8 (1.70-2.00)	SB-9 (0.90-1.20)	SB-10 (1.70-2.00)
Fecha de muestreo	Industrial	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11
Unidades	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco
PARÁMETRO					
<i>Pesticidas</i>					
Hexaclorobenceno	1.129	ND(0.000684)	ND(0.001645)	ND(0.000670)	ND(0.001645)
Alfa-BHC	0.018	ND(0.000684)	ND(0.001645)	ND(0.000670)	ND(0.001645)
Lindano	0.009	ND(0.000684)	ND(0.001645)	ND(0.000670)	ND(0.001645)
Beta-BHC	0.065	ND(0.000684)	ND(0.001645)	ND(0.000670)	ND(0.001645)
Heptacloro	0.189	ND(0.000684)	ND(0.001645)	ND(0.000670)	ND(0.001645)
Delta-BHC	0.389	ND(0.000684)	ND(0.001645)	ND(0.000670)	ND(0.001645)
Aldrín	0.23	ND(0.000684)	ND(0.001645)	ND(0.000670)	ND(0.001645)
Epóxido de Heptacloro	0.06	ND(0.000684)	ND(0.001645)	ND(0.000670)	ND(0.001645)
Clordano	9.62	ND(0.000684)	ND(0.001645)	ND(0.000670)	ND(0.001645)
Endosulfan I	92.048	ND(0.000684)	ND(0.001645)	ND(0.000670)	ND(0.001645)
4,4´-DDE	26.38	ND(0.000684)	ND(0.001645)	ND(0.000670)	ND(0.001645)
Dieldrín	0.11	ND(0.000684)	ND(0.001645)	ND(0.000670)	ND(0.001645)
Endrín	0.75	ND(0.000684)	ND(0.001645)	ND(0.000670)	ND(0.001645)
4,4´-DDD	29.01	ND(0.000684)	ND(0.001645)	ND(0.000670)	ND(0.001645)
Endosulfán II	276.14	ND(0.000684)	ND(0.001645)	ND(0.000670)	ND(0.001645)
4,4´-DDT	33.04	ND(0.000684)	ND(0.001645)	ND(0.000670)	ND(0.001645)
Endrín Aldehído	1873	ND(0.000684)	ND(0.001645)	ND(0.000670)	ND(0.001645)
Sulfato de Endosulfán	13,917.47	ND(0.000684)	ND(0.001645)	ND(0.000670)	ND(0.001645)
Metoxicloro	124	ND(0.000684)	ND(0.001645)	ND(0.000670)	ND(0.001645)
Endrín Cetona	152	ND(0.000684)	ND(0.001645)	ND(0.000670)	ND(0.001645)
Toxafeno	11.50	ND(0.017097)	ND(0.041142)	ND(0.016751)	ND(0.041142)

Notas:

TRRP PCLs = Límites de Concentración Protectora del Programa de Reducción de Riesgo de Texas (Nivel 1, 2010)

ND= Indica un parámetro que no fue detectado a concentración mayor o igual que el límite de detección (LD).

VALOR

Los valores resaltados indican detecciones (ej., valores reportados por arriba de los límites de detección (LD)).

VALOR

Las muestras resaltadas indican concentraciones que exceden los valores de los criterios industriales alternativos (TRRP PCLs).

TABLA 5-7

Resultados Analíticos de Suelo: Herbicidas
Evaluación Ambiental del Sitio Fase II
Braskem IDESA
Nanchital, Veracruz, Mexico

		PAOC – 2 (Zona Centro-Este)			
Muestra	TRRP PCL	SB-7 (0.90-1.20)	SB-8 (1.70-2.00)	SB-9 (0.90-1.20)	SB-10 (1.70-2.00)
Fecha de muestreo	Industrial	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11	14-Ene-11
Unidades	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco	mg/kg-seco
PARÁMETRO					
Herbicidas					
2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético)	2.63	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)
2,4,5-TP Silvex (ácido 2,4,5-triclorofenoxipropiónico)	5.30	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)

Notas:
TRRP PCLs = Límites de Concentración Protectora del Programa de Reducción de Riesgo de Texas (Nivel 1, 2010)
ND= Indica un parámetro que no fue detectado a concentración mayor o igual que el límite de detección (LD).

VALOR	Los valores resaltados indican detecciones (ej., valores reportados por arriba de los límites de detección (LD).
VALOR	Las muestras resaltadas indican concentraciones que exceden los valores de los criterios industriales alternativos (TRRP PCLs).

TABLA 5-8
Resultados Analíticos de Agua Subterránea: Hidrocarburos Totales de Petróleo
Evaluación Ambiental del Sitio Fase II
Braskem IDESA
Nanchital, Veracruz, Mexico

Muestra	TRRP PCL	PAOC – 5 (Pozos de Monitoreo)		
		MW-2	Dupli-GW	MW-1
Fecha de muestreo	Industrial	01/15/11	01/15/11	01/14/11
Unidades	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
PARÁMETRO				
<i>Hidrocarburos Totales de Petróleo</i>				
Fracción Ligera (C ₅ -C ₁₀)	0.98	ND(0.300)	ND(0.300)	ND(0.300)
Fracción Media (C ₁₀ -C ₂₈)	0.98	ND(0.500)	ND(0.500)	ND(0.500)
Fracción Pesada (C ₂₈ -C ₃₅)	0.73	ND(4.100)	ND(4.100)	ND(4.100)

Notas:

TRRP PCLs = Límites de Concentración Protectora del Programa de Reducción de Riesgo de Texas (Nivel 1, 2010)

ND= Indica un parámetro que no fue detectado a concentración mayor o igual que el límite de detección (LD).

VALOR

Los valores resaltados indican detecciones (i.e., valores reportados por arriba de los límites de detección (LD).

VALOR

Las muestras resaltadas indican concentraciones que exceden los valores de los criterios alternativos (TRRP PCLs).

TABLA 5-9
Resultados Analíticos de Agua Subterránea: HAPS
Evaluación Ambiental del Sitio Fase II
Braskem IDESA
Nanchital, Veracruz, Mexico

Muestreo Fecha de muestreo Unidades	TRRP PCL Industrial mg/L	PAOC – 5 (Pozos de Monitoreo)		
		MW-2 01/15/11 mg/L	Dupli-GW 01/15/11 mg/L	MW-1 01/14/11 mg/L
PARÁMETRO				
HAPs				
Benzo (a) antraceno	0.00280	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Benzo (a) pireno	0.00020	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Benzo (b) Fluoranteno	0.00280	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Benzo (k) Fluoranteno	0.02800	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Dibenzo (a,h) antraceno	0.00028	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Indeno (1,2,3-cd) pireno	0.00280	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)

Notas:

TRRP PCLs = Límites de Concentración Protectora del Programa de Reducción de Riesgo de Texas (Nivel 1, 2010)

ND= Indica un parámetro que no fue detectado a concentración mayor o igual que el límite de detección (LD).

VALOR

Los valores resaltados indican detecciones (i.e., valores reportados por arriba de los límites de detección (LD).

VALOR

Las muestras resaltadas indican concentraciones que exceden los valores de los criterios alternativos (TRRP PCLs).

TABLA 5-10
Resultados Analíticos de Agua Subterránea: COVs
Evaluación Ambiental del Sitio Fase II
Braskem IDESA
Nanchital, Veracruz, Mexico

		PAOC – 5 (Pozos de Monitoreo)		
Muestra	TRRP PCL	MW-2	Dupli-GW	MW-1
Fecha de muestreo	Industrial	01/15/11	01/15/11	01/14/11
Unidades	mg/kg-seco	mg/L	mg/L	mg/L
PARÁMETRO				
Compuestos Orgánicos Volátiles				
1,1,1,2-Tetracloroetano	0.079	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
1,1,1-Tricloroetano	0.2	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
1,1,2,2-Tetracloroetano	0.010	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
1,1,2-Tricloroetano	0.005	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
1,1-Dicloroetano	7.3	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
1,1-Dicloroetano	0.007	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
1,2-Diclorobenceno	0.6	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
1,2-Dicloroetano	0.005	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
1,2-Dicloropropano	0.005	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
1,3-Diclorobenceno	2.19	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
1,4-Diclorobenceno	0.075	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
2-Butanona (Metil etil cetona)	43.80	ND(0.020)	ND(0.020)	ND(0.020)
2-Hexanona (Metil butil cetona)	4.38	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
4-Metil-2-pentanona (Metil isobutil cetona)	5.84	ND(0.020)	ND(0.020)	ND(0.020)
Acetona	65.7	ND(0.040)	ND(0.040)	ND(0.040)
Benceno	0.005	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
Bromodiclorometano	0.033	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
Bromoformo	0.259	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
Bromometano	0.102	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
cis-1,3-Dicloropropeno	0.004	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
Clorobenceno	0.1	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
Cloroetano	29.2	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
Cloroformo	0.73	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
Clorometano	0.157	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
Diclorometano (Cloruro de Metileno)	0.005	ND(0.020)	ND(0.020)	ND(0.020)
Cloruro de Vinilo	0.002	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
Dibromoclorometano	0.024	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
Diclorodifluorometano	14.6	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
Disulfuro de Carbono	7.3	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
Estireno	0.1	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
Etilbenceno	0.7	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
Yodometano	0.1022	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
m,p-Xileno	10	ND(0.020)	ND(0.020)	ND(0.020)
o-Xileno	10	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
Tetracloroetano (PCE)	0.005	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
Tetracloruro de Carbono	0.005	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
Tolueno	1	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
trans-1,2-Dicloroetano	0.1	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
trans-1,3-Dicloropropeno	0.020	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
trans-1,4-Dicloro-2-buteno	NA	ND(0.040)	ND(0.040)	ND(0.040)
Tricloroetano	0.005	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
Triclorofluorometano	21.9	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)

Notas:

TRRP PCLs = Límites de Concentración Protectora del Programa de Reducción de Riesgo de Texas (Nivel 1, 2010)

* Estándar Mexicano para Agua Potable = NOM-127-SSA1-1994

ND= Indica un parámetro que no fue detectado a concentración mayor o igual que el límite de detección (LD).

VALOR	Los valores resaltados indican detecciones (i.e., valores reportados por arriba de los límites de detección (LD)).
VALOR	Las muestras resaltadas indican los valores que exceden los estándares o guías mexicanas.
VALOR	Las muestras resaltadas indican concentraciones que exceden los valores de los criterios alternativos (TRRP PCLs).

TABLA 5-11
Resultados Analíticos de Agua Subterránea: COSVs
Evaluación Ambiental del Sitio Fase II
Braskem IDESA
Nanchital, Veracruz, Mexico

		PAOC – 5 (Pozos de Monitoreo)		
Muestra	TRRP	MW-2	Dupli-GW	MW-1
Fecha de muestreo	Industrial	01/15/11	01/15/11	01/14/11
Unidades	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
PARÁMETRO				
Orgánicos Semi-Volátiles				
1,2,4-Triclorobenceno	0.07	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
1,2-Diclorobenceno	0.6	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
1,3 Diclorobenceno	2.19	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
1,4-Diclorobenceno	0.075	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
2,4,5-Triclorofenol	7.3	ND(0.01)	ND(0.01)	ND(0.01)
2,4,6-Triclorofenol	0.19	ND(0.01)	ND(0.01)	ND(0.01)
2,4-Diclorofenol	0.219	ND(0.01)	ND(0.01)	ND(0.01)
2,4-Dimetilfenol	1.46	ND(0.01)	ND(0.01)	ND(0.01)
2,4-Dinitrofenol	0.146	ND(0.07)	ND(0.07)	ND(0.07)
2,4-Dinitrotolueno	0.003	ND(0.01)	ND(0.01)	ND(0.01)
2,6-Dinitrotolueno	0.003	ND(0.01)	ND(0.01)	ND(0.01)
2-Cloronaftaleno	5.84	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
2-Clorofenol	0.365	ND(0.01)	ND(0.01)	ND(0.01)
2-Metilnaftaleno	1.46	ND(0.01)	ND(0.01)	ND(0.01)
2-Nitroanilina	0.02	ND(0.01)	ND(0.01)	ND(0.01)
2-Nitrofenol	0.146	ND(0.01)	ND(0.01)	ND(0.01)
3-Nitroanilina	0.02	ND(0.01)	ND(0.01)	ND(0.01)
4,6-Dinitro-2-metilfenol	0.146	ND(0.05)	ND(0.05)	ND(0.05)
4-Bromofenil fenil eter	0.0001	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
4-Cloro-3-metilfenol	0.365	ND(0.01)	ND(0.01)	ND(0.01)
4-Cloroanilina	0.05	ND(0.01)	ND(0.01)	ND(0.01)
4-Clorofenil fenil eter	0.0001	ND(0.04)	ND(0.04)	ND(0.04)
4-Nitroanilina	0.05	ND(0.01)	ND(0.01)	ND(0.01)
4-Nitrofenol	0.146	ND(0.01)	ND(0.01)	ND(0.01)
Acenafteno	4.38	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Acenaftileno	4.38	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Antraceno	22	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Benzo(a)antraceno	0.0028	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Benzo(a)pireno	0.0002	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Benzo(b)fluoranteno	0.001	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Benzo(g,h,i)perileno	2.19	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Benzo(k)fluoranteno	0.028	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Bis(2-cloroetoxi)metano	0.000009	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Bis(2-cloroetil)eter	0.002	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Bis(2-cloroisopropil)eter	0.03	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Criseno	0.28	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Dibenzo(a,h)antraceno	0.0003	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Dibenzofurano	0.29	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Fluoranteno	2.92	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Fluoreno	2.92	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Hexaclorobenceno	* 0.001	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Hexaclorobutadieno	0.015	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Hexaclorociclopentadieno	0.05	ND(0.03)	ND(0.03)	ND(0.03)
Hexacloroetano	0.073	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Indeno(1,2,3-cd)pireno	0.003	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Isoforona	2.15	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
N-Nitrosodi-n-propilamina	0.0003	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
N-Nitrosodifenilamina	0.42	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Naftaleno	1.46	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Nitrobenceno	0.037	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Pentaclorofenol	0.001	ND(0.01)	ND(0.01)	ND(0.01)
Fenantreno	2.19	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)
Fenol	* 0.30	ND(0.01)	ND(0.01)	ND(0.01)
Pireno	2.19	ND(0.004)	ND(0.004)	ND(0.004)

Notas:

ND = Indica parámetro no detectado en o por arriba de los límites de cuantificación de laboratorio (LOQ) mostrado en paréntesis.

TRRP PCLs = Límites del Programa de Reducción de Riesgos de Texas (Nivel 1, 2010)

* Estándar Mexicano para Agua Potable = NOM-127-SSA1-1994

VALOR	Los valores resaltados indican detecciones (i.e., valores reportados por arriba de los límites de detección (LD).
VALOR	Los valores resaltados indican los valores que exceden los estándares o guías mexicanas.
VALOR	Los valores resaltados indican concentraciones que exceden los valores de criterios alternativos (TRRP PCLs).

TABLA 5-12
Resultados Analíticos de Agua Subterránea: Metales
Evaluación Ambiental del Sitio Fase II
Braskem IDESA
Nanchital, Veracruz, Mexico

Muestra Fecha de muestreo Unidades	Estándar Mexicano Industrial mg/L	PAOC – 5 (Pozos de Monitoreo)		
		MW-2 01/15/11 mg/L	Dupli-GW 01/15/11 mg/L	MW-1 01/14/11 mg/L
PARÁMETRO				
Metales				
Arsénico	0.025	ND(0.001)	ND(0.001)	ND(0.001)
Bario	0.7	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)
Berilio	*0.004	ND(0.020)	ND(0.020)	ND(0.020)
Cadmio	0.005	ND(0.020)	ND(0.020)	ND(0.020)
Cromo Hexavalente	*0.100	ND(0.010)	ND(0.010)	ND(0.010)
Mercurio	0.001	ND(0.001)	ND(0.001)	ND(0.001)
Níquel	*0.489	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)
Selenio	*0.05	ND(0.001)	ND(0.001)	ND(0.001)
Plata	*0.122	ND(0.020)	ND(0.020)	ND(0.020)
Plomo	0.01	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)
Talio	*0.002	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)
Vanadio	*0.171	ND(0.050)	ND(0.050)	ND(0.050)

Notas:

TRRP PCLs = Límites de Concentración Protectora del Programa de Reducción de Riesgo de Texas (Nivel 1, 2010)

* Estándar Mexicano parfa Agua Potable = NOM-127-SSA1-1994

ND= Indica un parámetro que no fue detectado a concentración mayor o igual que el límite de detección (LD).

VALOR

Los valores resaltados indican detecciones (i.e., valores reportados por arriba de los límites de detección (LD).

VALOR

Las muestras resaltadas indican los valores que exceden los estándares o guías mexicanas.

VALOR

Las muestras resaltadas indican concentraciones que exceden los valores de los criterios alternativos (TRRP PCLs).

TABLA 5-13
 Resultados Analíticos de Agua Subterránea: Pesticidas
 Evaluación Ambiental del Sitio Fase II
 Braskem IDESA
 Nanchital, Veracruz, Mexico

Muestra Fecha de muestreo Unidades	TRRP PCL Industrial mg/kg-seco	PAOC – 5 (Pozos de Monitoreo)		
		MW-2 01/15/11 mg/L	Dupli-GW 01/15/11 mg/L	MW-1 01/14/11 mg/L
PARÁMETRO				
<i>Pesticidas</i>				
Aldrin	0.00003	ND(0.000010)	ND(0.000010)	ND(0.000010)
Dieldrin	0.00003	ND(0.000010)	ND(0.000010)	ND(0.000010)
Clordano	0.0002	ND(0.000040)	ND(0.000040)	ND(0.000040)
4,4'-DDT	0.002683824	ND(0.00040)	ND(0.00040)	ND(0.00040)
Hexaclorobenceno	0.001	ND(0.000250)	ND(0.000250)	ND(0.000250)
Heptacloro	0.0004	ND(0.000020)	ND(0.000020)	ND(0.000020)
Epóxido de heptacloro	0.0002	ND(0.000020)	ND(0.000020)	ND(0.000020)
Metoxicloro	0.04	ND(0.000170)	ND(0.000170)	ND(0.000170)

Notas:

TRRP PCLs = Límites de Concentración Protectora del Programa de Reducción de Riesgo de Texas (Nivel 1, 2010)

ND= Indica un parámetro que no fue detectado a concentración mayor o igual que el límite de detección (LD).

VALOR	Los valores resaltados indican detecciones (i.e., valores reportados por arriba de los límites de detección (LD).
VALOR	Las muestras resaltadas indican los valores que exceden los estándares o guías mexicanas.
VALOR	Las muestras resaltadas indican concentraciones que exceden los valores de los criterios alternativos (TRRP PCLs).

TABLA 5-14
Resultados Analíticos de Agua Subterránea: Herbicidas
Evaluación Ambiental del Sitio Fase II
Braskem IDESA
Nanchital, Veracruz, Mexico

		PAOC – 5 (Pozos de Monitoreo)		
Muestra	TRRP PCL	MW-2	Dupli-GW	MW-1
Fecha de muestreo	Industrial	01/15/11	01/15/11	01/14/11
Unidades	mg/kg-seco	mg/L	mg/L	mg/L
PARÁMETRO				
<i>Pesticidas</i>				
Lindano (1,2,3,4,5,6-hexaclorociclohexano)	0.0002	ND(0.00007)	ND(0.00007)	ND(0.00007)
Silvex	0.05	ND(0.00006)	ND(0.00006)	ND(0.00006)

Notas:

TRRP PCLs = Límites de Concentración Protectora del Programa de Reducción de Riesgo de Texas (Nivel 1, 2010)

ND= Indica un parámetro que no fue detectado a concentración mayor o igual que el límite de detección (LD).

VALOR

Los valores resaltados indican detecciones (i.e., valores reportados por arriba de los límites de detección (LD).

VALOR

Las muestras resaltadas indican los valores que exceden los estándares o guías mexicanas.

VALOR

Las muestras resaltadas indican concentraciones que exceden los valores de los criterios alternativos (TRRP PCLs).

ANEXO C

ANEXO FOTOGRÁFICO

Foto 1. *Recorrido inicial de las áreas para identificar instalaciones subterráneas.*



Foto 2. *Identificación de instalaciones subterráneas con el apoyo del equipo para la identificación de cables y tuberías (SB-11).*



Foto 3. *Identificación de instalaciones subterráneas con el apoyo del equipo para la identificación de cables y tuberías (SB-2, SB-3 y SB-4).*



Foto 4. *Sondeo SB-1 localizado en la parte oeste del predio.*



Foto 5. *Descontaminación del equipo de perforación previa a la toma de muestra (SB-1)*



Foto 6. *Toma de mediciones con el equipo de detección de vapores (PID).*



Foto 7. Toma de muestra en sondeo SB-2 localizado en la parte centro del predio.



Foto 8. Vista final del relleno sondeo SB-2



Foto 9. Toma de muestra en sondeo SB-3 localizado en la parte centro del predio.



Foto 10. Vista final del relleno sondeo SB-3.



Foto 11. Toma de muestra en sondeo SB-4 localizado en la parte centro del predio.



Foto 12. Vista final del relleno sondeo SB-4.



Foto 13. *Sondeo SB-7 localizado en la parte centro-este del predio.*



Foto 14. *Vista final del relleno sondeo SB-7.*



Foto 15. *Sondeo SB-8 localizado en la parte centro-este del predio.*



Foto 16. *Vista final del relleno sondeo SB-8.*



Foto 17. *Sondeo SB-9 localizado en la parte centro-este del predio.*



Foto 18. *Toma de muestra en sondeo SB-9.*



Foto 19. *Vista final del relleno sondeo SB-9.*



Foto 20. *Sondeo SB-10 localizado en la parte centro-este del predio.*



Foto 21. *Sondeo SB-11 localizado en la parte centro del predio.*



Foto 22. *Vista final del relleno sondeo SB-11.*



Foto 23. *Sondeo SB-12/MW-1 localizado en la parte oeste del predio.*



Foto 24. *Puntos de verificación para descartar instalaciones subterráneas (SB-12).*



Foto 25. *Perforación del pozo SB-12/MW-1 y limpieza de materiales.*



Foto 26. *Perforación con el penetrometro para verificar la profundidad del nivel estático de agua.*



Foto 27. Vista de la cuchara partida, material saturado.



Foto 28. Instalación de la tubería en el Pozo SB-12/MW-1.



Foto 29. *Instalación de filtro de arena sílica en el pozo SB-12/MW-1.*



Foto 30. *Instalación del sello de bentonita en el pozo SB-12/MW-1.*



Foto 31. *Desarrollo con bailer del pozo SB-12/MW-1.*



Foto 32. *Toma de muestra de agua con el equipo de bajo flujo en el pozo SB-12/MW-1.*

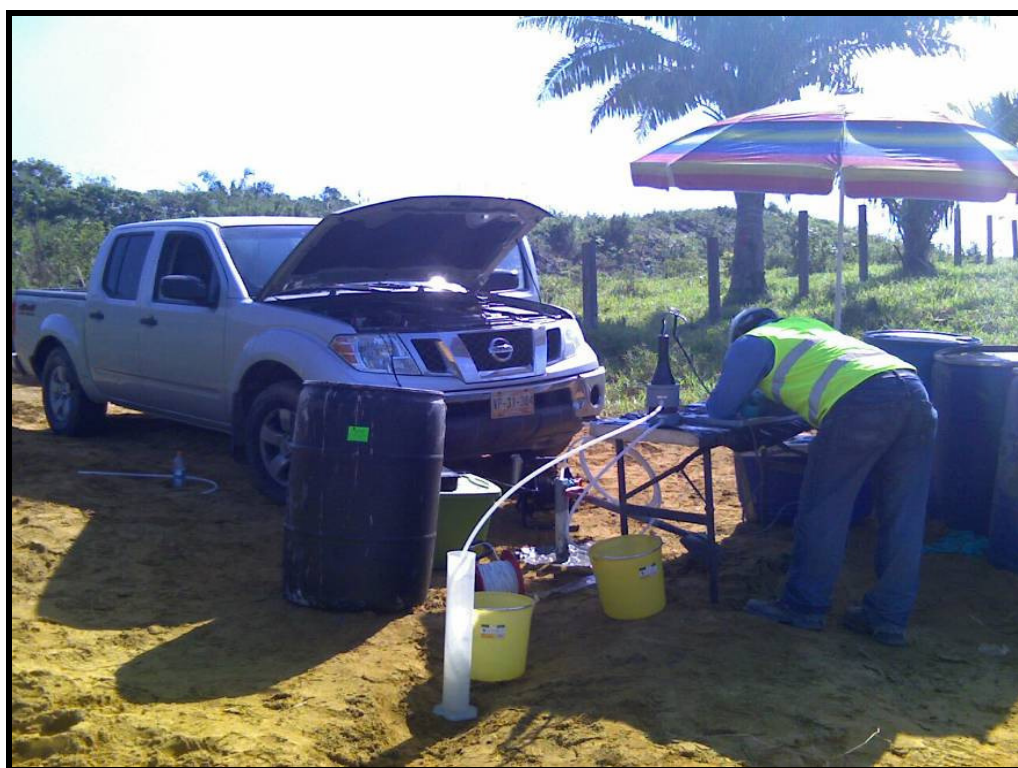


Foto 33. Preparación de muestras previo a su envío al laboratorio ITS.



Foto 34. Vista final del pozo SB-12/MW-1 y etiquetado de tambores



Foto 35. Vista final del acordonamiento del área del pozo SB-12/MW-1.



Foto 36. Puntos de verificación para descartar instalaciones subterráneas en el pozo SB-13/MW-2.



Foto 37. Vista general de área del pozo SB-13/MW-2 previo a la perforación.



Foto 38. Perforación del pozo SB-13/MW-2y limpieza de materiales.



Foto 39. *Medición del nivel freático previo a la instalación del pozo SB-13/MW-2.*



Foto 40. *Instalación de la tubería de PVC en el Pozo SB-13/MW-2.*



Foto 41. *Instalación del filtro de arena sílica en el pozo SB-13/MW-2.*



Foto 42. *Instalación del sello de bentonita en el pozo SB-13/MW-2.*



Foto 43. *Desarrollo del pozo SB-13/MW-2 con el apoyo del equipo bailer.*



Foto 44. *Calibración del equipo de medición de parámetros para agua subterránea.*

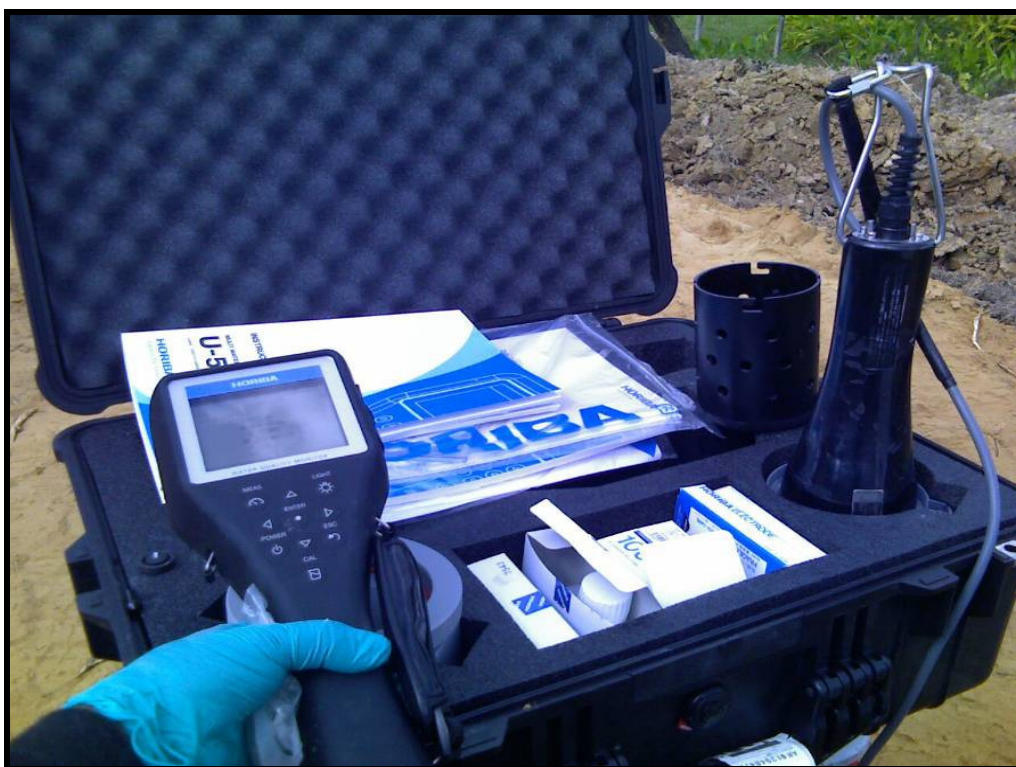


Foto 45. Descontaminación de equipo previo a su colocación en el pozo SB-13/MW-2.



Foto 46. Toma de muestra con el equipo de bajo flujo en el pozo SB-13/MW-2.



Foto 47. Toma de muestra del pozo SB-13/MW-2.



Foto 48. Vista final del pozo SB-13/MW-2 y etiquetado de tambores.



Foto 49. Vista final del acordonamiento del área del pozo SB-13/MW-2.



Foto 50. Sondeo SB-15 localizado en el límite noreste del predio.



ANEXO D

REGISTRO DE SONDEOS

IDENTIFICACIÓN DEL SONDEO SB-1

HOJA 1 DE 14

NOMBRE DEL PROYECTO	EAS - Fase II Braskem	PROYECTO NO.	0123172
REVISADO	OP	SITIO	Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Ver.
FECHA	14-01-11	EMPRESA PERFORISTA	LAINCO
		MÉTODO DE PERFORACIÓN	HA
		INICIO DE PERFORACIÓN	14-01-11
		ELEVACIÓN DE SUPERFICIE	NA
		SUPERVISOR	CG/MG
		PERFORISTA	LAINCO
		T. MUESTREADOR	HA
		TERMINO DE PERFORACIÓN	14-01-11
		ELEVACIÓN DE TUBERÍA	NA

							CLASIFICACIÓN VISUAL								
							(Textura, Color, Olor, Consistencia y otras características macroscópicas)								
INTERVALO	MUESTRA DE SUELO	LECTURA DE PID (ppm)	% RECUP	% HUMEDAD	LITOLÓGIA	DISEÑO DE POZO									
0.25 m							(0.0 – 0.25 m)	<u>Arena limosa</u> , color café oscuro, baja compactación, ligeramente plástico , húmedo, sin olor y sin manchas. Arena 70% Limo 30%							
0.50 m	1	5.5	100	40				Muestra # 1 <table><tr><th>ID</th><th>Fecha</th><th>Hora</th></tr><tr><td>SB-1(0.30-0.60m)</td><td>14 enero 2011</td><td>12:37 hrs.</td></tr></table>		ID	Fecha	Hora	SB-1(0.30-0.60m)	14 enero 2011	12:37 hrs.
ID	Fecha	Hora													
SB-1(0.30-0.60m)	14 enero 2011	12:37 hrs.													
0.75 m							(0.25 – 0.75 m)	<u>Arena limosa</u> , color café oscuro, ligera compactación, ligeramente plástico , húmedo, sin olor y sin manchas. Arena 70% Limo 30%							
1.00 m	2	5.8	100	30			(0.75 – 1.25 m)	<u>Limo arenoso</u> , de color café claro, húmedo, sin olor y sin manchas, baja compactación. Limo 60% Arena 40%							
1.25 m								Muestra # 2 <table><tr><th>ID</th><th>Fecha</th><th>Hora</th></tr><tr><td>SB-1(0.90-1.20m)</td><td>14 enero 2011</td><td>12:47 hrs</td></tr></table>		ID	Fecha	Hora	SB-1(0.90-1.20m)	14 enero 2011	12:47 hrs
ID	Fecha	Hora													
SB-1(0.90-1.20m)	14 enero 2011	12:47 hrs													
1.50 m															
1.75 m	3	5.5	100	30				Muestra # 3 <table><tr><th>ID</th><th>Fecha</th><th>Hora</th></tr><tr><td>SB-1 (1.70-2.00m)</td><td>14 enero 2010</td><td>12:57 hrs</td></tr></table>		ID	Fecha	Hora	SB-1 (1.70-2.00m)	14 enero 2010	12:57 hrs
ID	Fecha	Hora													
SB-1 (1.70-2.00m)	14 enero 2010	12:57 hrs													
2.00 m							(1.25 – 2.00 m)	<u>Arcilla limosa</u> , color café claro, húmedo, sin olor y sin manchas, baja compactación. Arcilla 60% Limo 40%							
2.25 m															
2.50 m															
2.75 m															
3.00 m															

NA: No Aplica

IDENTIFICACIÓN DEL SONDEO SB-2

HOJA 2 DE 14

NOMBRE DEL PROYECTO	EAS - Fase II Braskem	PROYECTO NO.	0123172
REVISADO	OP	SITIO	Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Ver.
FECHA	14-01-11	EMPRESA PERFORISTA	LAINCO
		MÉTODO DE PERFORACIÓN	HA
		INICIO DE PERFORACIÓN	14-01-11
		ELEVACIÓN DE SUPERFICIE	NA
		SUPERVISOR	CG/MG
		PERFORISTA	LAINCO
		T. MUESTREADOR	HA
		TERMINO DE PERFORACIÓN	14-01-11
		ELEVACIÓN DE TUBERÍA	NA

INTERVALO	MUESTRA DE SUELO	LECTURA DE PID (ppm)	% RECLP	% HUMEDAD	LITOLÓGIA	DESEN DE POZO	CLASIFICACIÓN VISUAL (Textura, Color, Olor, Consistencia y otras características macroscópicas)
0.0 - 0.20 m							Arena limosa , de color café claro amarillento, ligera compactación, ligeramente plástico, húmedo, sin olor y sin manchas. Arena 70% Limo 30%
0.25 m							
0.50 m	1	1.9	100	40			Limo arenoso , de color café claro amarillento, ligera compactación, húmedo, sin olor y sin manchas. Limo 60% Arena 40%
0.75 m							
1.00 m	2	6.6	100	30			
1.25 m							
1.50 m							Arcilla limosa , color café claro, húmedo, ligero olor extraño, drenaje y sin manchas, ligera compactación. Arcilla 60% Limo 40%
1.75 m	3	7.2	100	30			
2.00 m							
2.25 m							
2.50 m							
2.75 m							
3.00 m							

Muestra # 1

ID	Fecha	Hora
SB-2(0.30-0.60m)	14 enero 2011	11:35 hrs

Muestra # 2

ID	Fecha	Hora
SB-2(0.90-1.20m)	14 enero 2011	12:45 hrs

Muestra # 3

ID	Fecha	Hora
SB-2 (1.70-2.00m)	14 enero 2010	12:55 hrs.

NA: No Aplica

IDENTIFICACIÓN DEL SONDEO SB-3

HOJA 3 DE 14

NOMBRE DEL PROYECTO	EAS - Fase II Braskem	PROYECTO NO.	0123172
REVISADO OP	SITIO Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Ver.	SUPERVISOR	CG/MG
FECHA 14-01-11	EMPRESA PERFORISTA LAINCO	PERFORISTA	LAINCO
	MÉTODO DE PERFORACIÓN HA	T. MUESTREADOR	HA
	INICIO DE PERFORACIÓN 14-01-11	TERMINO DE PERFORACIÓN	14-01-11
	ELEVACIÓN DE SUPERFICIE NA	ELEVACIÓN DE TUBERÍA	NA

							CLASIFICACIÓN VISUAL												
							(Textura, Color, Olor, Consistencia y otras características macroscópicas)												
	INTERVALO	MUESTRA DE SUELO	LECTURA DE PID (ppm)	% RECUP	% HUMEDAD	LITOLÓGIA	DESEN DE POZO												
0.25 m								(0.0 – 0.90 m)	<u>Arena limosa</u> , color café oscuro, ligera compactación, ligeramente plástico , húmedo, sin olor y sin manchas. Arena 70% Limo 30%										
0.50 m		1	2.5	100	40				<table><tr><th colspan="3">Muestra # 1</th></tr><tr><th>ID</th><th>Fecha</th><th>Hora</th></tr><tr><td>SB-3(0.30-0.60m)</td><td>14 Enero 2011</td><td>10:40 hrs</td></tr></table>		Muestra # 1			ID	Fecha	Hora	SB-3(0.30-0.60m)	14 Enero 2011	10:40 hrs
Muestra # 1																			
ID	Fecha	Hora																	
SB-3(0.30-0.60m)	14 Enero 2011	10:40 hrs																	
0.75 m																			
1.00 m		2	6.2	100	30			(0.90 – 1.60 m)	<u>Limo arenoso</u> , de color café claro amarillento, ligera compactación , húmedo, sin olor y sin manchas. Limo 60% Arena 40%										
1.25 m									<table><tr><th colspan="3">Muestra # 2</th></tr><tr><th>ID</th><th>Fecha</th><th>Hora</th></tr><tr><td>SB-3(0.90-1.20m)</td><td>14 enero 2011</td><td>10:50 hrs</td></tr></table>		Muestra # 2			ID	Fecha	Hora	SB-3(0.90-1.20m)	14 enero 2011	10:50 hrs
Muestra # 2																			
ID	Fecha	Hora																	
SB-3(0.90-1.20m)	14 enero 2011	10:50 hrs																	
1.50 m																			
1.75 m		3	7.8	100	30			(1.60 – 2.00 m)	<u>Arcilla limosa</u> , color café claro, ligera compactación, húmedo, ligero olor extraño, drenaje y sin manchas. Arcilla 60% Limo 40%										
2.00 m									<table><tr><th colspan="3">Muestra # 3</th></tr><tr><th>ID</th><th>Fecha</th><th>Hora</th></tr><tr><td>SB-3(1.70-2.00m)</td><td>14 enero 2010</td><td>11:00 hrs.</td></tr></table>		Muestra # 3			ID	Fecha	Hora	SB-3(1.70-2.00m)	14 enero 2010	11:00 hrs.
Muestra # 3																			
ID	Fecha	Hora																	
SB-3(1.70-2.00m)	14 enero 2010	11:00 hrs.																	
2.25 m																			
2.50 m																			
2.75 m																			
3.00 m																			

NA: No Aplica

IDENTIFICACIÓN DEL SONDEO **SB-4**

HOJA 4 DE 14

NOMBRE DEL PROYECTO	EAS - Fase II Braskem	PROYECTO NO.	0123172
REVISADO	OP	SITIO	Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Ver.
FECHA	14-01-11	EMPRESA PERFORISTA	LAINCO
		MÉTODO DE PERFORACIÓN	HA
		INICIO DE PERFORACIÓN	14-01-11
		ELEVACIÓN DE SUPERFICIE	NA
		SUPERVISOR	CG/MG
		PERFORISTA	LAINCO
		T. MUESTREADOR	HA
		TERMINO DE PERFORACIÓN	14-01-11
		ELEVACIÓN DE TUBERÍA	NA

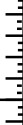
INTERVALO	MUESTRA DE SUELO	LECTURA DE PID (ppm)	% RECUP	% HUMEDAD	LITOLÓGIA	DESENÑO DE POZO	CLASIFICACIÓN VISUAL (Textura, Color, Olor, Consistencia y otras características macroscópicas)
0.25 m							(0.0 – 0.25 m) Arena limosa , color café oscuro, ligera compactación, ligeramente plástico , húmedo, sin olor y sin manchas. Arena 70% Limo 30%
0.50 m	1	4.3	100	40			Muestra # 1 ID Fecha Hora SB-4(0.30-0.60m) 14 enero 2011 11:10 hrs.
0.75 m							(0.25 – 0.75 m) Arena limosa , color café oscuro, ligera compactación, ligeramente plástico , húmedo, olor a drenaje y sin manchas. Arena 70% Limo 30%
1.00 m	2	1.4	100	30			(0.75 – 1.30 m) Limo arenoso , de color café claro, húmedo, ligero olor extraño, drenaje y sin manchas, ligera compactación. Limo 60% Arena 40%
1.25 m							Muestra # 2 ID Fecha Hora SB-4(0.90-1.20m) 14 enero 2011 11:20 hrs.
1.50 m							
1.75 m	3	5.5	100	30			Muestra # 3 ID Fecha Hora SB-4(1.70-2.00m) 14 enero 2010 11:30 hrs.
2.00 m							(1.30 – 2.00 m) Arcilla limosa , color café claro, húmedo, ligero olor extraño, drenaje y sin manchas, ligera compactación. Arcilla 60% Limo 40%
2.25 m							
2.50 m							
2.75 m							
3.00 m							

NA: No Aplica

IDENTIFICACIÓN DEL SONDEO SB-7

HOJA 5 DE 14

NOMBRE DEL PROYECTO	EAS - Fase II Braskem	PROYECTO NO.	0123172
REVISADO	OP	SITIO	Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Ver.
FECHA	14-01-11	EMPRESA PERFORISTA	LAINCO
		MÉTODO DE PERFORACIÓN	HA
		INICIO DE PERFORACIÓN	14-01-11
		ELEVACIÓN DE SUPERFICIE	NA
		SUPERVISOR	CG/MG
		PERFORISTA	LAINCO
		T. MUESTREADOR	HA
		TERMINO DE PERFORACIÓN	14-01-11
		ELEVACIÓN DE TUBERÍA	NA

							CLASIFICACIÓN VISUAL								
							(Textura, Color, Olor, Consistencia y otras características macroscópicas)								
	INTERVALO	MUESTRA DE SUELO	LECTURA DE PID (ppm)	% RECUP	% HUMEDAD	LITOLOGÍA	DISEÑO DE POZO								
								(0.0 – 0.05 m)	<u>Suelo</u> , pasto y raíces, con arcilla limo arenosa.						
0.25 m								(0.05 – 0.60 m)	<u>Limo arenoso</u> , color café rojizo, arenas finas, ligera compactación, húmedo, sin olor y sin manchas. Limos 80% Arenas 20%						
0.50 m		1	0.0	100	35				Muestra # 1 <table><tr><td>ID</td><td>Fecha</td><td>Hora</td></tr><tr><td>SB-7(0.30-0.60m)</td><td>14 enero 2011</td><td>8:30 hrs.</td></tr></table>	ID	Fecha	Hora	SB-7(0.30-0.60m)	14 enero 2011	8:30 hrs.
ID	Fecha	Hora													
SB-7(0.30-0.60m)	14 enero 2011	8:30 hrs.													
0.75 m								(0.60 – 2.20 m)	<u>Limo arenoso</u> , color café rojizo, arenas finas, compactación media, húmedo, sin olor y sin manchas. Limos 70% Arenas 30%						
1.00 m		2	2.1	100	35				Muestra # 2 <table><tr><td>ID</td><td>Fecha</td><td>Hora</td></tr><tr><td>SB-7(0.90-1.20m)</td><td>14 enero 2011</td><td>8:40 hrs.</td></tr></table>	ID	Fecha	Hora	SB-7(0.90-1.20m)	14 enero 2011	8:40 hrs.
ID	Fecha	Hora													
SB-7(0.90-1.20m)	14 enero 2011	8:40 hrs.													
1.25 m															
1.50 m															
1.75 m															
2.00 m		3	0.5	100	30				Muestra # 3 <table><tr><td>ID</td><td>Fecha</td><td>Hora</td></tr><tr><td>SB-7(1.90-2.20m)</td><td>14 enero 2010</td><td>8:52 hrs.</td></tr></table>	ID	Fecha	Hora	SB-7(1.90-2.20m)	14 enero 2010	8:52 hrs.
ID	Fecha	Hora													
SB-7(1.90-2.20m)	14 enero 2010	8:52 hrs.													
2.25 m															
2.50 m															
2.75 m															
3.00 m															

NA: No Aplica

IDENTIFICACIÓN DEL SONDEO SB-8

HOJA 6 DE 14

NOMBRE DEL PROYECTO	EAS - Fase II Braskem	PROYECTO NO.	0123172
REVISADO	OP	SITIO	Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Ver.
FECHA	14-01-11	EMPRESA PERFORISTA	LAINCO
		MÉTODO DE PERFORACIÓN	HA
		INICIO DE PERFORACIÓN	14-01-11
		ELEVACIÓN DE SUPERFICIE	NA
		SUPERVISOR	CG/MG
		PERFORISTA	LAINCO
		T. MUESTREADOR	HA
		TERMINO DE PERFORACIÓN	14-01-11
		ELEVACIÓN DE TUBERÍA	NA

							CLASIFICACIÓN VISUAL		
							(Textura, Color, Olor, Consistencia y otras características macroscópicas)		
INTERVALO	MUESTRA DE SUELO	LECTURA DE PID (ppm)	% RECUP	% HUMEDAD	LITOLOGÍA	DISEÑO DE POZO			
							(0.0 – 0.05 m)	<u>Suelo</u> , pasto y raíces, con limo arenoso.	
0.25 m							(0.05 – 0.60 m)	<u>Limo arenoso</u> , color café amarillento, compactación media, baja plasticidad húmedo, baja compactación, sin olor y sin manchas. Limos 80% Arenas 20%	
0.50 m	1	0.1	100	12				Muestra # 1 ID Fecha Hora SB-8(0.30-0.60m) 14 enero 2011 9:22 hrs.	
0.75 m							(0.60 – 2.20 m)	<u>Limo arenoso</u> , color café rojizo, arenas finas, compactación media, húmedo, sin olor y sin manchas. Limos 70% Arenas 30%	
1.00 m	2	0.0	100	30				Muestra # 2 ID Fecha Hora SB-8(0.90-1.20m) 14 enero 2011 9:35 hrs.	
1.25 m									
1.50 m									
1.75 m									
2.00 m	3	1.1	100	35				Muestra # 3 ID Fecha Hora SB-8(1.90-2.20m) 14 enero 2010 9:45 hrs.	
2.25 m									
2.50 m									
2.75 m									
3.00 m									

NA: No Aplica

IDENTIFICACIÓN DEL SONDEO SB-9

HOJA 7 DE 14

NOMBRE DEL PROYECTO	EAS - Fase II Braskem	PROYECTO NO.	0123172
REVISADO	OP	SITIO	Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Ver.
FECHA	14-01-11	EMPRESA PERFORISTA	LAINCO
		MÉTODO DE PERFORACIÓN	HA
		INICIO DE PERFORACIÓN	14-01-11
		ELEVACIÓN DE SUPERFICIE	NA
		SUPERVISOR	CG/MG
		PERFORISTA	LAINCO
		T. MUESTREADOR	HA
		TERMINO DE PERFORACIÓN	14-01-11
		ELEVACIÓN DE TUBERÍA	NA

INTERVALO	MUESTRA DE SUELO	LECTURA DE PID (ppm)	% RECUP	% HUMEDAD	LITOLÓGIA	DESENÑO DE POZO	CLASIFICACIÓN VISUAL (Textura, Color, Olor, Consistencia y otras características macroscópicas)
							(0.0 – 0.05 m) Suelo , pasto y raíces, con limo arenoso.
0.25 m							(0.05 – 1.50 m) Arcilla limo arenosa , color café oscuro, húmedo, ligera compactación, plasticidad baja, sin olor y sin manchas. Arcilla 60% Limos 30% Arenas 10%
0.50 m	1	2.0	100	30			Muestra # 1 ID Fecha Hora SB-9(0.30-0.60m) 14 enero 2011 9:20 hrs.
0.75 m							
1.00 m	2	3.2	100	20			Muestra # 2 ID Fecha Hora SB-9(0.90-1.20m) 14 enero 2011 9:30 hrs.
1.25 m							
1.50 m							(1.50 – 2.00 m) Arcilla limo arenosa , color café oscuro, húmedo, ligera compactación, sin olor y sin manchas. Arcilla 60% Limos 20% Arenas 20%
1.75 m	3	2.6	100	20			Muestra # 3 ID Fecha Hora SB-9(1.70-2.00m) 14 enero 2010 9:40 hrs.
2.00 m							
2.25 m							
2.50 m							
2.75 m							
3.00 m							

NA: No Aplica

IDENTIFICACIÓN DEL SONDEO SB-10

HOJA 8 DE 14

NOMBRE DEL PROYECTO	EAS - Fase II Braskem		PROYECTO NO.	0123172	
REVISADO	OP	SITIO	Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Ver.		
FECHA	14-01-11	EMPRESA PERFORISTA	LAINCO		
		MÉTODO DE PERFORACIÓN	HA		
		INICIO DE PERFORACIÓN	14-01-11		
		ELEVACIÓN DE SUPERFICIE	NA		
		TERMINO DE PERFORACIÓN	14-01-11		
		ELEVACIÓN DE TUBERÍA	NA		

INTERVALO	MUESTRA DE SUELO	LECTURA DE PID (ppm)	% RECUP	% HUMEDAD	LITOLOGÍA	DESENÑO DE POZO	CLASIFICACIÓN VISUAL (Textura, Color, Olor, Consistencia y otras características macroscópicas)
							(0.0 – 0.05 m) <u>Suelo</u> , pasto y raíces, con limo arenoso.
0.25 m							(0.05 – 1.50 m) <u>Arcilla limo arenosa</u> , color café oscuro, húmedo, ligera compactación, sin olor y sin manchas. Arcilla 60% Limos 30% Arenas 10%
0.50 m	1	1.3	100	40			Muestra # 1 ID Fecha Hora SB-10(0.30-0.60m) 14 enero 2011 8:45 hrs
0.75 m							
1.00 m	2	4.4	100	40			Muestra # 2 ID Fecha Hora SB-10(0.90-1.20m) 14 enero 2011 9:00 hrs
1.25 m							
1.50 m							
1.75 m							(1.50 – 2.00 m) <u>Arcilla limo arenosa</u> , color café oscuro, húmedo, ligera compactación, sin olor y sin manchas. Arcilla 60% Limos 20% Arenas 20%
2.00 m	3	5.1	100	30			Muestra # 3 ID Fecha Hora SB-10(1.90-2.20m) 14 enero 2010 9:15 hrs
2.25 m							
2.50 m							
2.75 m							
3.00 m							

NA: No Aplica

IDENTIFICACIÓN DEL SONDEO SB-11

HOJA 9 DE 14

NOMBRE DEL PROYECTO	EAS - Fase II Braskem	PROYECTO NO.	0123172
REVISADO	OP	SITIO	Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Ver.
FECHA	14-01-11	EMPRESA PERFORISTA	LAINCO
		MÉTODO DE PERFORACIÓN	HA
		INICIO DE PERFORACIÓN	14-01-11
		ELEVACIÓN DE SUPERFICIE	NA
		SUPERVISOR	CG/MG
		PERFORISTA	LAINCO
		T. MUESTREADOR	HA
		TERMINO DE PERFORACIÓN	14-01-11
		ELEVACIÓN DE TUBERÍA	NA

							CLASIFICACIÓN VISUAL								
							(Textura, Color, Olor, Consistencia y otras características macroscópicas)								
INTERVALO	MUESTRA DE SUELO	LECTURA DE PID (ppm)	% RECUP	% HUMEDAD	LITOLOGÍA	DISEÑO DE POZO									
							(0.0 – 0.05 m)	<u>Suelo</u> , pasto y raíces, con arcilla limo arenosa.							
0.25 m							(0.05 – 1.30 m)	<u>Limo arenoso</u> , color café amarillento, compactación baja, húmedo, baja plasticidad, sin olor y sin manchas. Limos 80% Arenas 20%							
0.50 m		2.0	100	30				Muestra # 1 <table><tr><th>ID</th><th>Fecha</th><th>Hora</th></tr><tr><td>SB-11(0.30-0.60m)</td><td>14 enero 2011</td><td>11:43 hrs</td></tr></table>		ID	Fecha	Hora	SB-11(0.30-0.60m)	14 enero 2011	11:43 hrs
ID	Fecha	Hora													
SB-11(0.30-0.60m)	14 enero 2011	11:43 hrs													
0.75 m															
1.00 m		3.2	100	20				Muestra # 2 <table><tr><th>ID</th><th>Fecha</th><th>Hora</th></tr><tr><td>SB-11(0.90-1.20m)</td><td>14 enero 2011</td><td>11:53 hrs.</td></tr></table>		ID	Fecha	Hora	SB-11(0.90-1.20m)	14 enero 2011	11:53 hrs.
ID	Fecha	Hora													
SB-11(0.90-1.20m)	14 enero 2011	11:53 hrs.													
1.25 m															
1.50 m							(1.30 – 2.00 m)	<u>Limo arenoso</u> , color gris verdoso, húmedo, compactación media, plasticidad media, sin olor y sin manchas. Limo 85% Arenas finas 15%							
1.75 m		2.6	100	20				Muestra # 3 <table><tr><th>ID</th><th>Fecha</th><th>Hora</th></tr><tr><td>SB-11(1.70-2.00m)</td><td>14 enero 2010</td><td>12:10 hrs</td></tr></table>		ID	Fecha	Hora	SB-11(1.70-2.00m)	14 enero 2010	12:10 hrs
ID	Fecha	Hora													
SB-11(1.70-2.00m)	14 enero 2010	12:10 hrs													
2.00 m															
2.25 m															
2.50 m															
2.75 m															
3.00 m															

NA: No Aplica

IDENTIFICACIÓN DEL SONDEO SB-12/MW-1

HOJA 10 DE 14

NOMBRE DEL PROYECTO	EAS - Fase II Braskem	PROYECTO NO.	0123172
REVISADO	OP	SITIO	Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Ver.
FECHA	14-01-11	EMPRESA PERFORISTA	LAINCO
		MÉTODO DE PERFORACIÓN	HSA
		INICIO DE PERFORACIÓN	14-01-11
		ELEVACIÓN DE SUPERFICIE	NA
		SUPERVISOR	CG/MG
		PERFORISTA	LAINCO
		T. MUESTREADOR	HSA
		TERMINO DE PERFORACIÓN	14-01-11
		ELEVACIÓN DE TUBERÍA	NA

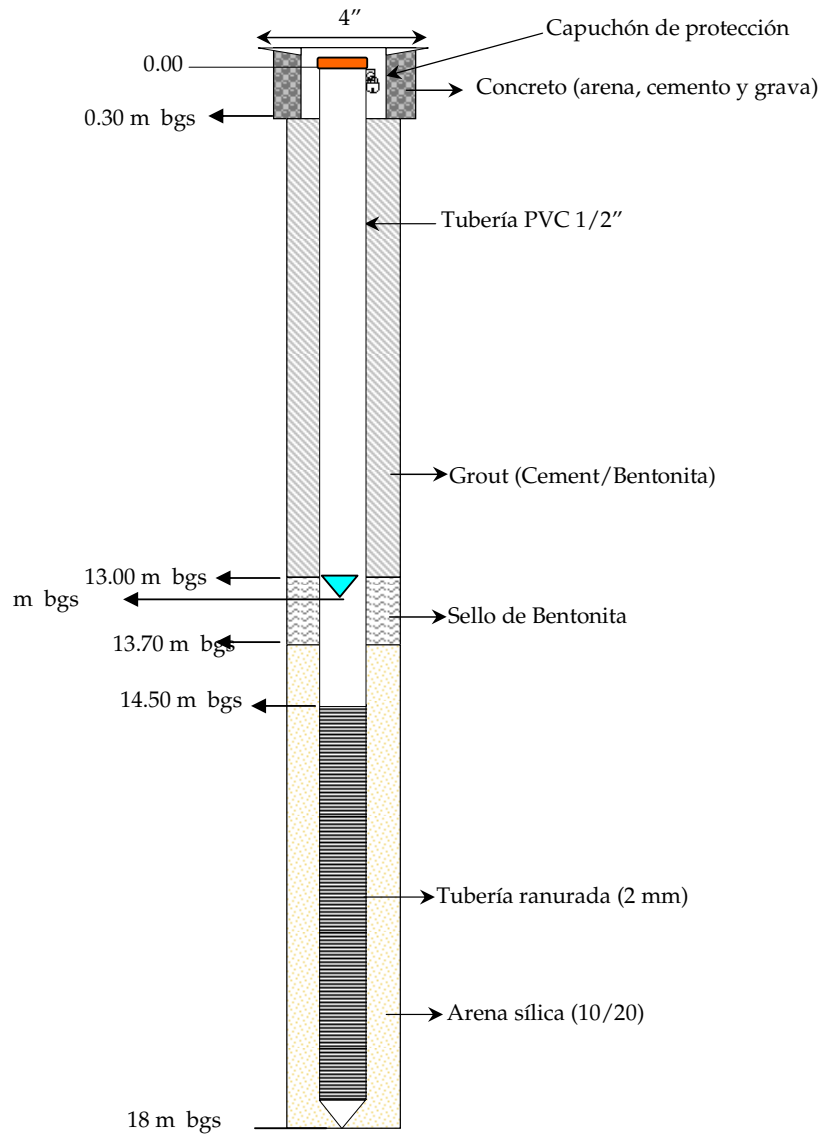
INTERVALO	MUESTRA DE SUELO	LECTURA DE PID (ppm)	% RECUP	% HUMEDAD	LITOLOGÍA	DESENÑO DE POZO	CLASIFICACIÓN VISUAL (Textura, Color, Olor, Consistencia y otras características macroscópicas)
0.25 m							(0.0 – 0.75 m) <u>Arcilla limosa</u> , color café oscuro, compactación baja, seco, sin olor y sin manchas. Arcilla 70% Limos 30%
0.50 m	1	2.0	100	30			Muestra # 1 / Dupli-1 ID Fecha Hora SB-12(0.30-0.60m) 14 enero 2011 14:03 hrs
0.75 m							
1.00 m	2	3.2	100	20			Muestra # 2 ID Fecha Hora SB-9(0.90-1.20m) 14 enero 2011 14:12 hrs
1.25 m							(1.50 – 1.85 m) <u>Arcilla limo arenosa</u> , color café claro rojizo, húmedo, compactación baja, plasticidad media, sin olor y sin manchas. Arcilla 60% Limos 20% Arenas 20%
1.50 m							
1.75 m	3	2.6	100	20			Muestra # 3 ID Fecha Hora SB-9(1.70-2.00m) 14 enero 2010 14:35 hrs
2.00 m							(1.85 – 2.00 m) <u>Arcilla</u> , color gris, húmedo, compactación baja, sin olor y sin manchas. Arcilla 60% Limos 20% Arenas 20%
2.25 m							
2.50 m							
2.75 m							
3.00 m							

NA: No Aplica

IDENTIFICACIÓN DEL SONDEO MW-1

HOJA 11 DE 14

NOMBRE DEL PROYECTO	<u>EAS - Fase II Braskem</u>	PROYECTO NO.	<u>0123172</u>
REVISADO	<u>OP</u>	SITIO	<u>Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Ver.</u>
FECHA	<u>14-01-11</u>	EMPRESA PERFORISTA	<u>LAINCO</u>
		MÉTODO DE PERFORACIÓN	<u>HSA</u>
		INICIO DE PERFORACIÓN	<u>16-01-11</u>
		ELEVACIÓN DE SUPERFICIE	<u>NA</u>
		SUPERVISOR	<u>CG/MG</u>
		PERFORISTA	<u>LAINCO</u>
		T. MUESTREADOR	<u>HSA</u>
		TERMINO DE PERFORACIÓN	<u>17-01-11</u>
		ELEVACIÓN DE TUBERÍA	<u>NA</u>

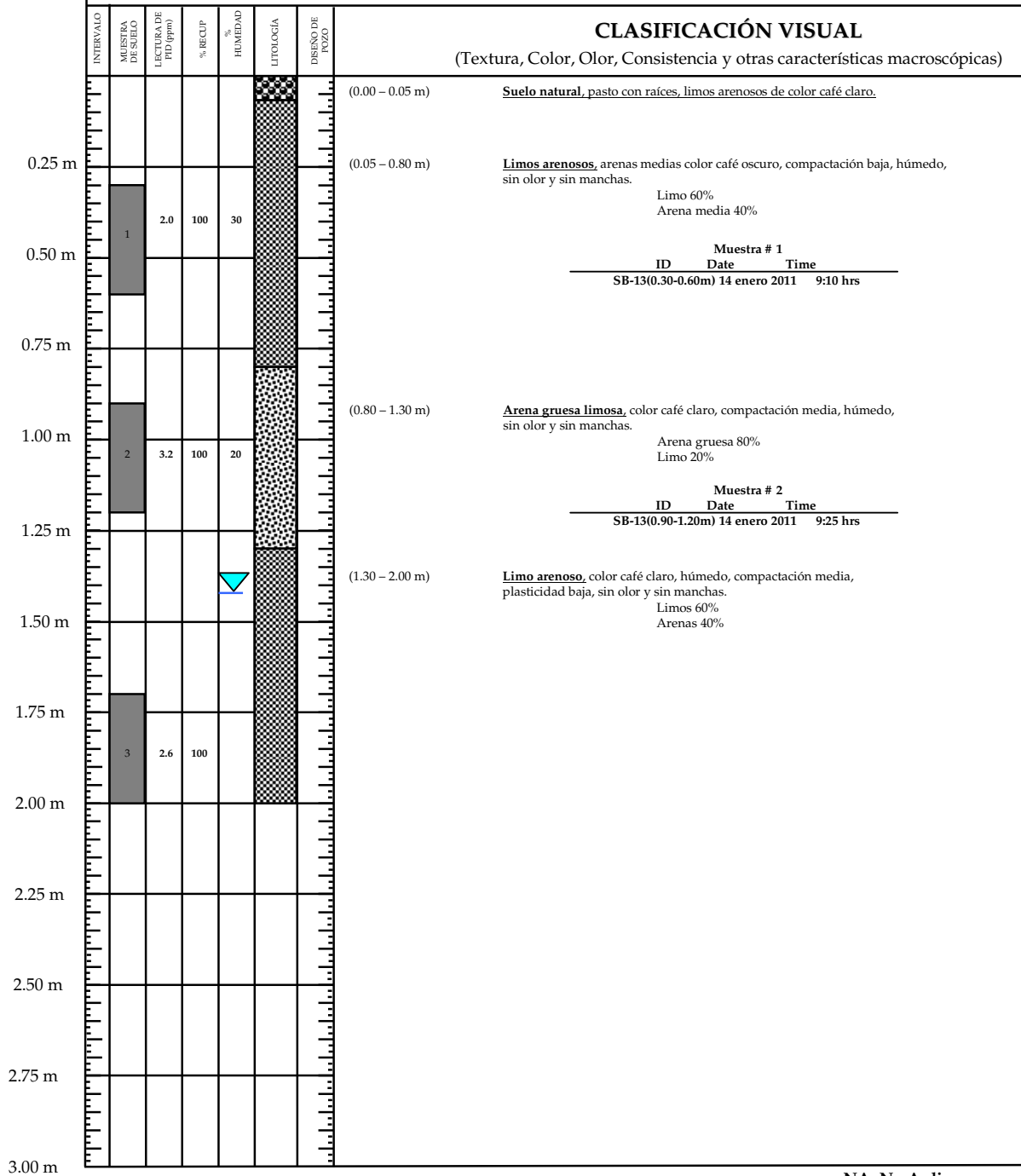


NA: No Aplica

IDENTIFICACIÓN DEL SONDEO SB-13/MW-2

HOJA 12 DE 14

NOMBRE DEL PROYECTO	EAS - Fase II Braskem	PROYECTO NO.	0123172
REVISADO	OP	SITIO	Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Ver.
FECHA	14-01-11	EMPRESA PERFORISTA	LAINCO
		MÉTODO DE PERFORACIÓN	HSA
		INICIO DE PERFORACIÓN	14-01-11
		ELEVACIÓN DE SUPERFICIE	NA
		SUPERVISOR	CG/MG
		PERFORISTA	LAINCO
		T. MUESTREADOR	HSA
		TERMINO DE PERFORACIÓN	14-01-11
		ELEVACIÓN DE TUBERÍA	NA

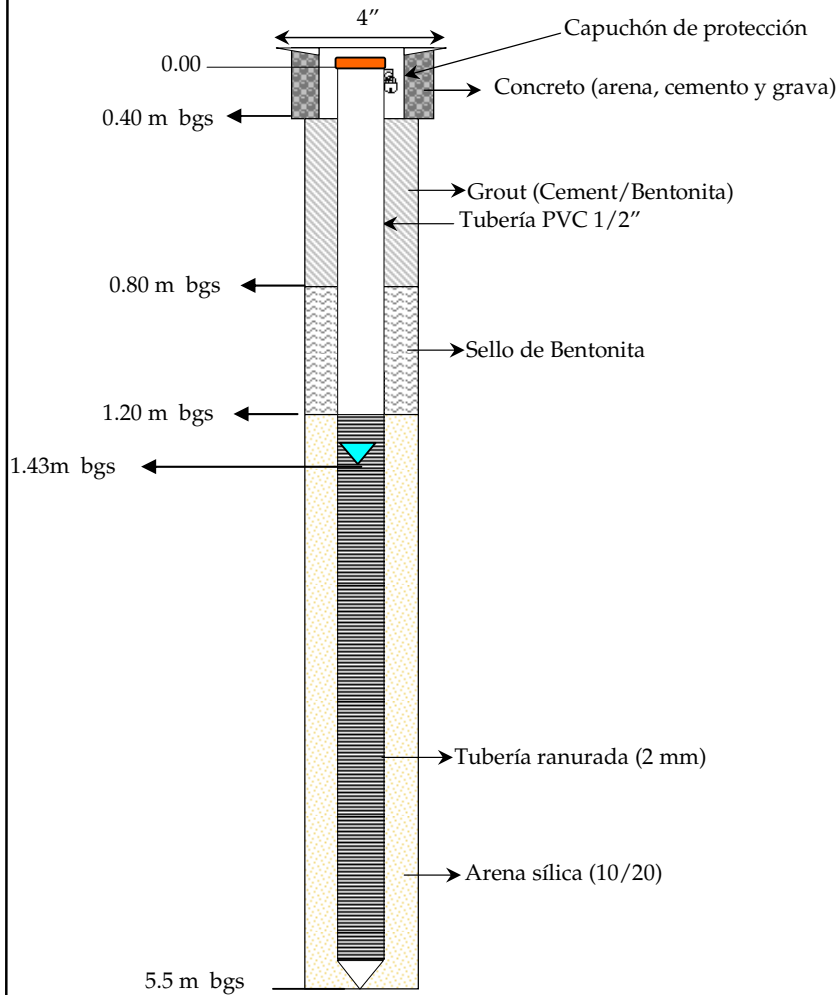


NA: No Aplica

IDENTIFICACIÓN DEL SONDEO MW-2

HOJA 13 DE 14

NOMBRE DEL PROYECTO	EAS - Fase II Braskem	PROYECTO NO.	0123172
REVISADO	OP	SITIO	Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Ver.
FECHA	15-01-11	EMPRESA PERFORISTA	LAINCO
		MÉTODO DE PERFORACIÓN	HSA
		INICIO DE PERFORACIÓN	15-01-11
		ELEVACIÓN DE SUPERFICIE	NA
		SUPERVISOR	CG/MG
		PERFORISTA	LAINCO
		T. MUESTREADOR	HSA
		TERMINO DE PERFORACIÓN	15-01-11
		ELEVACIÓN DE TUBERÍA	NA



NA: No Aplica

IDENTIFICACIÓN DEL SONDEO SB-15

HOJA 14 DE 14

NOMBRE DEL PROYECTO	EAS - Fase II Braskem	PROYECTO NO.	0123172
REVISADO	OP	SITIO	Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Ver.
FECHA	14-01-11	EMPRESA PERFORISTA	LAINCO
		MÉTODO DE PERFORACIÓN	HA
		INICIO DE PERFORACIÓN	14-01-11
		ELEVACIÓN DE SUPERFICIE	NA
		SUPERVISOR	CG/MG
		PERFORISTA	LAINCO
		T. MUESTREADOR	HA
		TERMINO DE PERFORACIÓN	14-01-11
		ELEVACIÓN DE TUBERÍA	NA

							CLASIFICACIÓN VISUAL											
							(Textura, Color, Olor, Consistencia y otras características macroscópicas)											
INTERVALO	MUESTRA DE SUELO	LECTURA DE PID (ppm)	% RECUP	% HUMEDAD	LITOLOGÍA	DISEÑO DE POZO												
0.25 m							(0.0 – 0.75 m)											
0.50 m	1	6.6	70	80			<u>Arena limosa</u>, arena fina color café claro, compactación baja, seco, sin olor y sin manchas. Arena 65% Limos 35% <table><tr><th colspan="3">Muestra # 1</th></tr><tr><th>ID</th><th>Fecha</th><th>Hora</th></tr><tr><td>SB-15(0.30-0.60m)</td><td>14 enero 2011</td><td>11:00 hrs</td></tr></table>			Muestra # 1			ID	Fecha	Hora	SB-15(0.30-0.60m)	14 enero 2011	11:00 hrs
Muestra # 1																		
ID	Fecha	Hora																
SB-15(0.30-0.60m)	14 enero 2011	11:00 hrs																
0.75 m					(0.80 m)													
1.00 m							Fin del sondeo, se encontró agua.											
1.25 m																		
1.50 m																		
1.75 m																		
2.00 m																		
2.25 m																		
2.50 m																		
2.75 m																		
3.00 m																		

NA: No Aplica

ANEXO E

**RESULTADOS DE
LABORATORIO**



**RESULTADOS DE MUESTRAS ANALIZADAS POR
INTERTEK TESTING SERVICES
LABORATORIOS AMBIENTALES
MÉXICO**

REPORTE ELABORADO PARA: **ERM-México, S.A. de C.V.**
Mazatlán 96 Condesa, Cuauhtémoc, México, D.F.

ATENCIÓN: **Omar Pineda**

FECHA DE MUESTREO: **2011-01-14**

Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V.

Poniente 134 No. 660, Col. Industrial Vallejo

C.P. 02300, Del. Azcapotzalco, México, D.F. Tel.: 50912150

www.intertek.com

La reporte completo de los resultados de laboratorio de los análisis realizados para el Estudio de Fase II están disponible contactando a antonio.galva@braskem.com, juancarlos.rangel@erm.com

Por favor incluya en su solicitud el nombre del documento que desea.