

REFINERÍA DE CARTAGENA S.A.S



**CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES Y
MODIFICACIONES A LA LICENCIA AMBIENTAL DE REFINERÍA DE CARTAGENA
S.A.S.
(1736)**

CONTRATO 966568

CAPÍTULO 3 CARACTERIZACION DEL AREA DE INFLUENCIA DE PROYECTO

**CAPÍTULO 3.2.3 SUELOS
VERSIÓN 0**

Bogotá D.C., noviembre de 2019

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

Índice de Revisión	Sección Modificada	Fecha Modificación	Observaciones
0			Versión final
B	Documento en general	11-2019	Se anexa matriz de hallazgos y respuestas
A	Documento en general	10-2019	Se anexa matriz de hallazgos y respuestas

REVISIÓN Y APROBACIÓN

Número de revisión		0
Responsable por elaboración	Nombre	Sandra Rosero
	Firma	
Responsable por revisión	Nombre	Katherine Martínez
Coordinador Proyecto	Firma	
Responsable por aprobación	Nombre	Mónica Pescador
Gerente de Proyecto	Firma	
	Fecha	noviembre de 2019

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN A LA LICENCIA AMBIENTAL DE REFINERÍA DE CARTAGENA S.A.S

CAPÍTULO 3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

CAPITULO 3.2.3 SUELOS

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE PROYECTO	1
3.2 MEDIO ABIÓTICO	1
3.2.3 Suelos	1
3.2.3.1 Unidades cartográficas de suelos	2
3.2.3.2 Uso potencial	7
3.2.3.3 Uso actual	11
3.2.3.4 Conflictos de uso del suelo	15
3.2.3.5 Actividades del proyecto frente al cambio de uso del suelo	20

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN A LA LICENCIA AMBIENTAL DE REFINERÍA DE CARTAGENA S.A.S

CAPÍTULO 3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

CAPITULO 3.2.3 SUELOS

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 3.1 Unidades de suelos del área de influencia de Refinería de Cartagena S.A.S	3
Tabla 3.2 Grupos de manejo y Uso Potencial del área de influencia físico-biótica	9
Tabla 3.3 Uso Actual del suelo en el área de influencia físico-biótica	12
Tabla 3.4 Matriz de determinación de conflicto de uso del suelo para el área físico-biótica	17
Tabla 3.5 Conflicto de uso del Suelo en el área de influencia físico-biótica	18

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN A LA LICENCIA AMBIENTAL DE REFINERÍA DE CARTAGENA S.A.S

CAPÍTULO 3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

CAPITULO 3.2.3 SUELOS

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 3.1 Unidades Cartográficas de Suelos en el área de influencia físico-biótica	4
Figura 3.2 Distribución de los suelos en el área de influencia físico-biótica	7
Figura 3.3 Uso Potencial del Suelo en el área de influencia físico-biótica	10
Figura 3.4 Distribución del Uso Potencial del suelo en el área de influencia físico-biótica	11
Figura 3.5 Uso Actual del suelo en el área de influencia físico-biótica	12
Figura 3.6 Distribución del Uso Actual del suelo en el área de influencia físico-biótica	15
Figura 3.7 Conflicto de uso del suelo en el área de influencia físico-biótica	19

3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE PROYECTO

3.2 MEDIO ABIÓTICO

3.2.3 Suelos

Las relaciones entre geoforma y suelo son estrechas y mutuas ya que son componentes esenciales de la epidermis de la tierra¹. Geoformas y suelos presentan una estrecha relación y esto se ve manifiesto en los estudios de suelos del IGAC, en donde la Geomorfología es el marco para realizar la caracterización de los suelos².

El conocimiento del patrón de distribución de los suelos en el área de estudio, así como de sus características intrínsecas y extrínsecas y sus interacciones, se constituye en un elemento fundamental para comprender las características del medio físico en su interfaz geoformas-suelos. A partir de una clara comprensión de sus características se pueden establecer las restricciones, problemáticas y potencial que ofrece el medio natural para su ocupación y uso.

La caracterización del componente suelos en respuesta y cumplimiento de los Términos de Referencia *HI-TER-1-07: Construcción y Operación de Refinerías y Desarrollos Petroquímicos que formen parte de un Complejo De Refinación* comprende los siguientes aspectos y/o temas:

- i. Descripción de las Unidades Cartográficas de Suelos
- ii. Uso Potencial de los suelos
- iii. Uso actual de los suelos
- iv. Conflictos de Uso del Suelo
- v. Actividades del proyecto frente al cambio de uso del suelo

La caracterización del área de influencia físico-biótica del proyecto se desarrolló con base en la información del Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del departamento del Bolívar, 2004, Escala 1:100.000, reinterpretación de unidades de suelo a nivel de forma de terreno y consolidación de la cartografía y leyenda de suelos del área de influencia del proyecto a escala 1:25.000.

Con base en la información aportada por el IGAC se identificó la taxonomía y la capacidad de uso de cada unidad cartográfica de suelos (clases agrológicas y uso potencial). El uso actual del suelo se determinó a partir del mapa de coberturas levantadas por el proyecto para la consolidación del mapa de coberturas, las cuales se clasificaron dentro de una categoría de uso de acuerdo con su funcionalidad. El conflicto de uso del suelo se estableció mediante la confrontación de los usos principal y actual en términos de subutilización y sobreutilización. Y finalmente, se verifica la incidencia de las actividades del proyecto en el cambio de uso del suelo.

¹ Tricart, J. (1972). La terre planete vivante. Paris: Presses Universitaires.

² inck, A. (2012). Geopedología. Elementos de geomorfología para estudios de suelos y riesgos naturales. Enschede, The Netherlands: Faculty of Geo-Information Science and Earth Observation.

3.2.3.1 Unidades Cartográficas de Suelos

Una unidad cartográfica es el conjunto de todas las delineaciones que están identificadas por un símbolo único, un color, un nombre. Todas las delineaciones de suelos que tienen la misma identificación constituyen una unidad cartográfica.

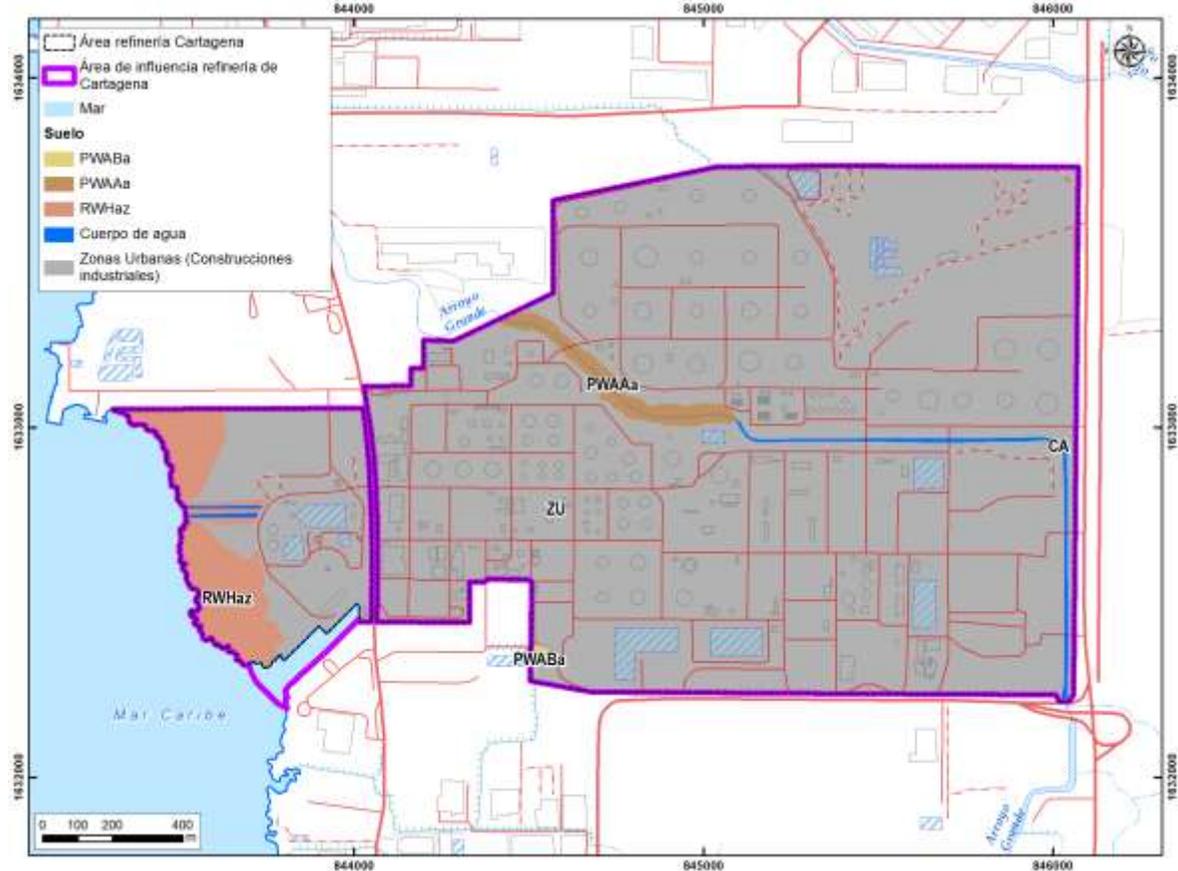
En la Tabla 3-1 y Figura 3-1 se muestran las unidades de suelos presentes en el área de influencia físico-biótica, la cual fue ajustada a partir del Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras para el Departamento de Bolívar, en donde se evidencian los paisajes geomorfológicos de piedemonte y planicie.

Tabla 3-1 Unidades de suelos del área de influencia físico-biótica

Paisaje	Clima	Tipo de relieve	Forma de terreno	Material parental	Unidad cartográfica	Componente taxonómico	Características principales de los suelos	Perfil	%	Símbolo	Área (Ha)	Área (%)
Piedemonte	Cálido seco	Glacis de acumulación	Cauce aluvial	Sedimentos aluviales actuales	Consociación	Fluvaquentic Haplustolls	Ligera a moderadamente ácidos, saturación de bases alta, superficiales, texturas medias a moderadamente finas, imperfectamente drenado, fertilidad alta	PC-08	90	PWAAa	3,96	1,31%
			Cuerpo		Consociación	Typic Argiustolls	Moderados a fuertemente ácidos, saturación de bases alta, superficiales, texturas medias a moderadamente finas, bien drenado, fertilidad alta	BL-111	90	PWABa	0,37	0,12%
Planicie		Plano fluvio-marino	Marisma	Sedimentos fluvio-marinos mezclados con material orgánico	Asociación	Tropic Fluvaquents Hydric Tropohemists	Moderada a extremadamente ácidos, alta a baja saturación de bases, fertilidad alta, muy superficiales, muy pobremente drenados	PS-52 PR-4	60 40	RWHaz	12,38	4,09%
Cuerpo de agua (natural / artificial)										CA	1,81	0,60%
Cuerpo de agua (mar)										CA (mar)	2,35	0,78%
Zonas urbanas (construcciones industriales)										ZU	281,78	93,11%
Total											302,64	100,00%

Fuente: Concol by WSP, 2019

Figura 3-1 Unidades Cartográficas de Suelos en el área de influencia físico-biótica



Fuente: Concol by WSP, 2019

3.2.3.1.1 Suelos del Paisaje de Piedemonte

En este paisaje predominan dos tipos de relieve, los glaciares de acumulación y de erosión, el relieve varía de plano a ondulado y las pendientes entre 0 y 12%. En los glaciares de erosión se presenta erosión de tipo laminar en grado moderado. El material parental son sedimentos aluviales derivados de arcillolitas, areniscas y conglomerados.

Para el área de influencia de Refinería de Cartagena S.A.S presente en el paisaje de Piedemonte se identificaron las unidades cartográficas de suelo PWAA y PWAB, las cuales se describen a continuación:

- **Consociación Fluvaquentic Haplustolls (PWAA)**

Esta unidad se localiza en el cauce aluvial del tipo de relieve de glaciares de acumulación, en relieve plano a ligeramente plano, con poca disección afectada por escurrimiento difuso, son suelos que se han desarrollado a partir de sedimentos aluviales actuales.

El componente taxonómico de esta consociación es Fluvaquentic Haplustolls en un 90%. Se identificó la siguiente fase en el área de influencia:

i. PWAAa: Fase ligeramente plana

Los suelos Fluvaquentic Haplustolls son superficiales limitados por drenaje imperfecto con fluctuaciones de nivel freático o encharcamientos. Presentan perfil tipo A-B, el horizonte A es grueso de color pardo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro, textura fina a moderadamente fina, estructura en bloques; el horizonte B es muy grueso, de color pardo amarillento a pardo amarillento oscuro, textura franco-arcillosa y estructura en bloques. Son suelos con reacción ligera a moderadamente ácida, presentan muy alta saturación de bases, media a alta capacidad de intercambio catiónico, materia orgánica en altos contenidos en la superficie y muy bajos en profundidad, sin embargo, presentan fertilidad alta.

- **Consociación Typic Argiustolls (PWAB)**

Esta unidad se localiza en el cuerpo del glacis de acumulación, en relieve plano a ligeramente plano, con poca disección, son suelos que se han desarrollado a partir de sedimentos aluviales actuales.

El componente taxonómico de esta consociación es Typic Argiustolls en un 90%. Se identificó la siguiente fase en el área de influencia:

En el cuerpo del abanico presenta suelos Typic Argiustolls, son superficiales limitados por horizonte arcilloso y moderadamente bien drenados. Presentan perfil tipo A-B-C, el horizonte A es grueso de color pardo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro, textura fina a moderadamente fina, estructura en bloques; el horizonte B es muy grueso, de color pardo oscuro y pardo amarillento, textura arcillosa y estructura en bloques; luego el horizonte C, que aparece a los 105 cm de profundidad, es de color gris verdoso, con manchas rojo-amarillentas y textura arcillo limosa. Son suelos con reacción moderada a muy fuertemente ácida, presentan muy alta saturación de bases, media a alta capacidad de intercambio catiónico, materia orgánica en altos contenidos en la superficie y muy bajos en profundidad, sin embargo, presentan fertilidad alta

3.2.3.1.2 Suelos del Paisaje de Planicie

Los suelos del paisaje de planicie han sido formados por acción de las dinámicas fluviales, marinas y fluvio-marinas, condiciones que han dado origen a los relieves de plano de inundación, terrazas fluviales, terrazas litorales y planos fluvio-marinos. Para el área de influencia de la Refinería de Cartagena S.A presente en el paisaje de Planicie se identificó la unidad cartográfica de suelo RWA, esta se describe a continuación:

- **Asociación Tropic Fluvaquents – Hydric Tropohemists (RWH)**

Esta asociación está ubicada en el relieve de plano fluvio-marino, en las formas denominadas marismas. Son suelos derivados de sedimentos fluviomarinos mezclados con materiales orgánicos semidescompuestos. Su condición de drenaje es muy pobre a pantanoso, con inundaciones frecuentes y presencia de sales.

Los componentes taxonómicos de esta asociación son Tropic Fluvaquents en un 60% e

Hydric Tropohemists en un 40%. Se identificó la siguiente fase en el área de influencia

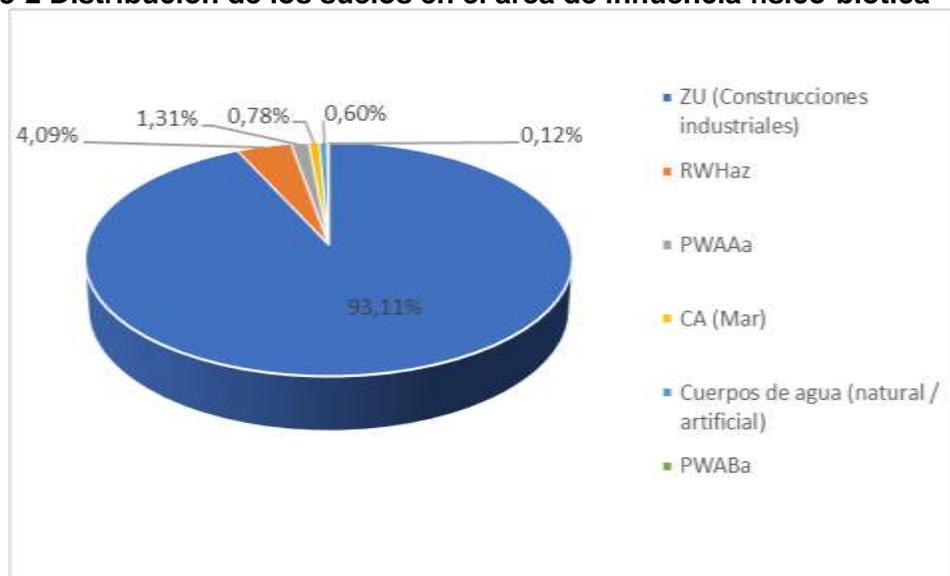
- i. RWHaz: Fase plana con inundaciones por más de cuatro meses al año.

Los suelos Tropic Fluvaquents están localizados en los rebordes de las marismas, son suelos muy superficiales a causa del nivel freático y drenaje natural muy pobre. El perfil es de tipo A/C, en donde el horizonte A tiene 20 cm de profundidad, es de color gris rojizo oscuro, textura franco-arenosa y sin estructura (masivo); el horizonte C está formado por dos capas de colores pardo grisáceo muy oscuro y gris con texturas arenosas a franco arcillosas. Son suelos con alta saturación de bases, capacidad de intercambio catiónico moderada en el primer horizonte y muy alta en el segundo, bases totales altas en el primer horizonte y baja en el inferior, alto contenido de carbono orgánico, y reacción moderada a fuertemente ácida, fertilidad natural muy alta.

Los suelos hydric Tropohemists están localizados en las partes más altas de las marismas del plano fluvio-marino, son suelos muy superficiales limitados por el nivel freático y por la presencia de sales y sodio, el drenaje es muy pobre a pantanoso. Su perfil es de tipo A/O, en donde el horizonte A es delgado con 10 cm de profundidad, presenta textura franca y no presenta estructura (grano suelto); el horizonte O se divide en varias capas orgánicas de colores pardo rojizo oscuro y gris muy oscuro. Presentan un muy alto contenido de carbono orgánico, alta capacidad de intercambio catiónico, saturación de bases baja a media, altos contenidos de fósforo, reacción extremada a fuertemente ácida y fertilidad alta.

En la Figura 3-2 se puede observar la distribución porcentual de los suelos del área de influencia de la refinería. Allí se aprecia que el 93,11 % del área corresponde a zonas urbanas o construcciones industriales donde está emplazada la infraestructura industrial, en magnitud le sigue el paisaje de Planicie con el tipo de relieve plano fluvio marino identificado con la unidad cartográfica de suelos RWHaz con el 4,09% del área de influencia físico-biótica; le sigue en importancia de cubrimiento el paisaje de Piedemonte con cauce aluvial del glacis de acumulación representados en la unidad cartográfica de suelos PWAA con el 1,31 %; cuerpo de glacis de acumulación con la unidad cartográfica PWAB con el 0,12% del área físico biótica y finalmente el 1,37% del área correspondiente a cuerpos de agua naturales y artificiales.

Figura 3-2 Distribución de los suelos en el área de influencia físico-biótica



Fuente: Concol by WSP, 2019

3.2.3.2 Uso potencial

La Clasificación Agrológica es la asignación de clases, subclases y unidades de capacidad o grupos de manejo que se da a las diferentes unidades cartográficas definidas en un estudio de suelos para un uso práctico inmediato o futuro, con base en la capacidad para producir de los suelos que las integran.

La clasificación agrológica es de tipo interpretativa y se basa en los efectos de las combinaciones de clima y características permanentes de los suelos sobre los riesgos de deteriorarlos, las limitaciones para el uso, la capacidad de producir cosechas y los requerimientos de manejo de los suelos.

Las características permanentes de los suelos hacen referencia a la pendiente, textura, profundidad efectiva, permeabilidad, capacidad de retención de humedad y condición de drenaje natural.

La capacidad es el potencial que tiene la tierra para ser utilizada bajo cierto tipo general de uso o con prácticas específicas de manejo.

Los suelos que están agrupados dentro de una clase por capacidad son similares solamente con respecto al grado de limitaciones para propósitos de uso o respecto al riesgo de degradarse. Cada clase de capacidad incluye muchas clases de suelos. Muchos de los suelos dentro de cualquiera de las clases requieren distintas prácticas de manejo.

Se muestra a continuación, las clases que integran la clasificación o sistema establecido por el IGAC:

- i. Las clases I y II corresponden a tierras arables, con capacidad para cualquier tipo de cultivo, con prácticas ligeras a moderadas de conservación de suelos y manejo de aguas.
- ii. Las clases III y IV corresponden a tierras arables, con restricciones en la selección de cultivos, con prácticas intensivas de conservación de suelos y manejo de aguas.
- iii. La clase V y VI corresponde a las tierras para ganadería con praderas mejoradas, cultivos permanentes, sistemas agroforestales y/o reforestación, con la incorporación selectiva de prácticas de conservación de suelos y manejo de aguas.
- iv. La clase VII corresponde a tierras forestales con posibilidades de uso mixto del bosque.
- v. La clase VIII corresponde a las tierras destinadas a la conservación y la protección de la naturaleza. Generalmente constituyen ecosistemas estratégicos para el abastecimiento de agua, la prestación de servicios ambientales, siendo considerados como muy vulnerables.

Las subclases agrológicas corresponden a una categoría del sistema de clasificación por capacidad de uso, que específica para las clases, uno o más factores limitantes generales y específicos, lo que determina que la subclase agrupa tierras que poseen el mismo número de factores y grados de limitación. Se presenta a continuación, las principales características de las limitaciones de uso posibles:

- i. (c) Limitación por clima: la subclase de clima, indica déficit de humedad en el suelo en la mayor parte del año, lo que genera dificultades para desarrollar sistemas productivos sin el apoyo de riego.
- ii. (e) erosión actual y/o peligro de susceptibilidad a la erosión: La subclase por erosión la conforman los suelos que se encuentran afectados, bien sea, por pérdida acelerada de suelo o susceptibilidad a la misma, causada por la mala utilización de los terrenos, prácticas de manejo inadecuadas o por fenómenos de remoción o movimientos en masa.
- iii. (h) humedad en exceso, drenaje: La subclase por exceso de humedad, está formada por los suelos sobresaturados con agua, ya sea por exceso de precipitación, encharcamientos debidos al escurrimiento de las aguas superficiales desde las áreas más altas o por condiciones o características ácuicas (suelos que actualmente presenten una saturación y reducción continua y periódica).
- iv. (p) Limitaciones por pendiente: La subclase de limitaciones por pendiente está determinada por aquellos suelos que presentan pendientes ligeramente escarpadas en adelante y limitan la implementación u desarrollo de sistemas productivos.
- v. (s) limitaciones en la zona radicular: La subclase por suelo se califica de acuerdo con las limitaciones físicas y/o químicas, que dificultan e impiden el normal desarrollo de las raíces de las plantas y las prácticas de labranza del suelo.

Las categorías de Uso Potencial corresponden a lo establecido en la metodología de Zonificación de los Conflictos de Uso de las Tierras en IGAC & Corpoica 2002. Constituye la clase mayor de uso que una unidad de tierra está en capacidad natural de soportar con características de sostenibilidad, evaluadas sobre una base biofísica, sin tener en cuenta circunstancias económicas actuales, propias de cada clase de manejo.

En la Tabla 3-2 y Figura 3-3, se muestran los Usos Potenciales para el área de influencia

de la refinería de acuerdo a los grupos de manejo identificados.

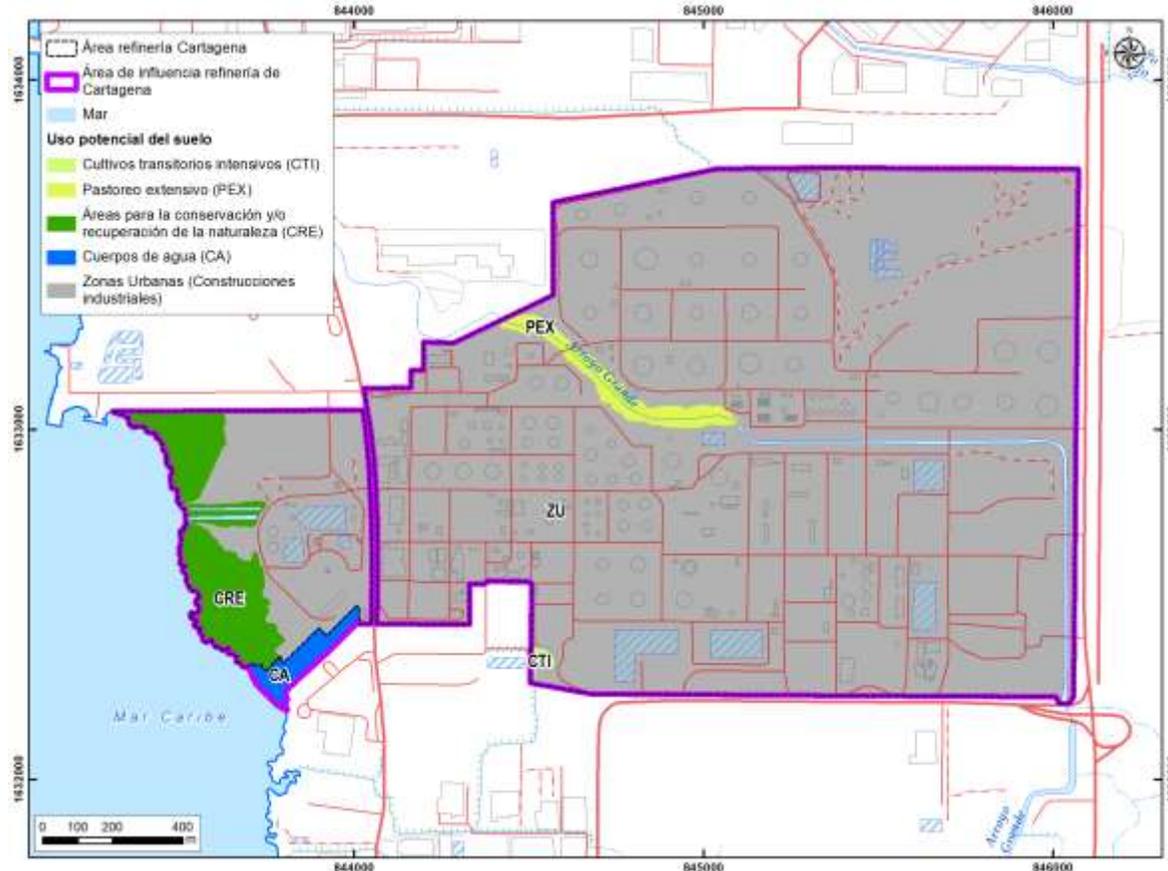
Tabla 3-2 Grupos de manejo y Uso Potencial del área de influencia físico-biótica

UCS	Clase agrologica	Limitantes de uso	Tipo de uso	Recomendaciones de uso	Símbolo	Área (ha)	Área (%)
RWHaz	VIII	Erosión severa, drenaje pantanoso.	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	Protección de flora y fauna	CRE	12,38	4,09%
PWAAa	IVh	Drenaje pobre	Pastoreo extensivo	Pastoreo controlado en verano	PEX	3,96	1,31%
PWABa	IIIcs	Deficiencia de humedad en un semestre, profundidad moderada a superficial, presencia de sodio, fuerte acidez.	Cultivos transitorios intensivos	Agricultura durante el semestre lluvioso. Pastoreo con rotación de potreros	CTI	0,37	0,12%
Cuerpos de agua (Natural / artificial)					CA	4,16	1,37%
Zona Urbana (Construcciones industriales)					ZU	281,78	93,11%
Total						302,64	100,00%

Fuente: IGAC, 2004; Concol by WSP, 2019

- i. **VIII:** Son suelos limitados por erosión severa, misceláneo rocoso erosionado, afloramientos rocosos y drenaje pantanoso.
- ii. **IVh:** Suelos limitados por drenaje y fluctuación del nivel freático.
- iii. **IIIcs:** Dentro de sus principales limitantes está la deficiencia de humedad durante un semestre, son suelos moderadamente profundos o superficiales, presencia de sodio a menos de 100 cm, presentándose suelos ligeramente salinos o sódicos o también con fuerte acidez.
- iv. **Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación:** áreas con la capacidad de proteger la flora y fauna de la zona.
- v. **Pastoreo extensivo:** suelos con la capacidad de mantener pastoreo controlado durante el mes de verano. Permite uso estacional bajo este uso.
- vi. **Cultivos transitorios intensivos:** suelos con potencial de producir durante un semestre maíz, frijol y tabaco.

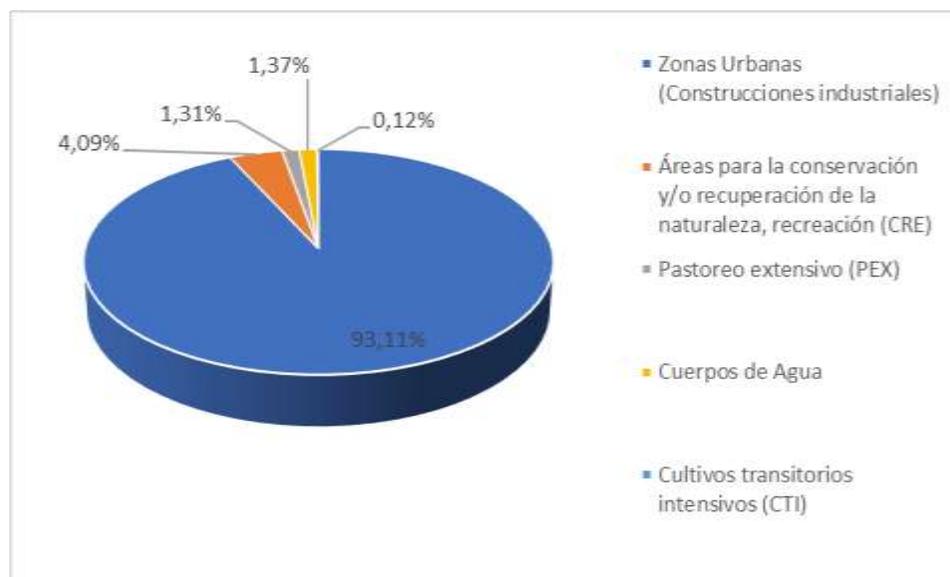
Figura 3-3 Uso Potencial del Suelo en el área de influencia físico-biótica



Fuente: Concol by WSP, 2019

En la Figura 3-4 se presenta la distribución porcentual de los usos potenciales identificados en el área de influencia físico-biótica. En esta se puede observar que el área con mayor participación en extensión es la zona urbana o construcciones industriales con el 93,11 % de participación; en extensión le siguen los suelos con uso potencial de áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza con una participación del 4,09 %; en tercer lugar se presentan los suelos con uso potencial pastoreo extensivo con un 1,31 %; en cuarto lugar se presentan los suelos con uso potencial cultivos transitorios intensivos; y finalmente, se presenta el área que corresponde a cuerpos de agua con una representatividad de 1,37 %.

Figura 3-4 Distribución del Uso Potencial del suelo en el área de influencia físico-biótica



Fuente: Concol by WSP, 2019

3.2.3.3 Uso Actual

Se define como el empleo que le da el hombre a la cobertura del suelo, ya sea con fines productivos, (explotaciones agrícolas y pecuarias), de comunicación y vivienda (tejido urbano continuo y discontinuo, ríos y vías) o de protección y conservación (bosques de galería o ripario y vegetación secundaria alta).

Siendo el suelo el recurso principal de estas actividades, es necesario realizar prácticas que disminuyan su deterioro, adoptar y adaptar tecnologías que contribuyan a su conservación e incentiven el manejo sostenible de los recursos naturales que interactúan en la dinámica Suelo-planta-hombre. El cambio de uso del suelo en Colombia es dinámico y constante, estos cambios no siempre se acoplan a las características físicas, químicas y biológicas y a la fragilidad implícita de los suelos.

De acuerdo con lo anterior se establece que esta dinámica está en función del tiempo y el espacio, ya que los usos actuales determinados pueden crecer, decrecer o mantenerse constantes, en relación con las necesidades económicas, sociales y/o culturales de la población; que se encuentran en estrecha relación con los aspectos que integran y orientan las tendencias de consumo, los mercados locales, regionales y nacionales, así como también las políticas sectoriales.

El desarrollo del uso actual del suelo para el área de estudio se realizó mediante la agrupación de las diferentes coberturas identificadas por el componente flora. Esta unificación se hace en relación con la funcionalidad, lo cual se convierte en sectores que manifiestan los mismos patrones de producción y uso de los recursos naturales, asociados en especial a los suelos.

De acuerdo con los criterios de la geodatabase emitida por la autoridad nacional de licencias ambientales (ANLA), se identificó el uso del suelo y el tipo de uso del suelo, los cuales se presentan en la Tabla 3-3 para el área de influencia físico-biótica.

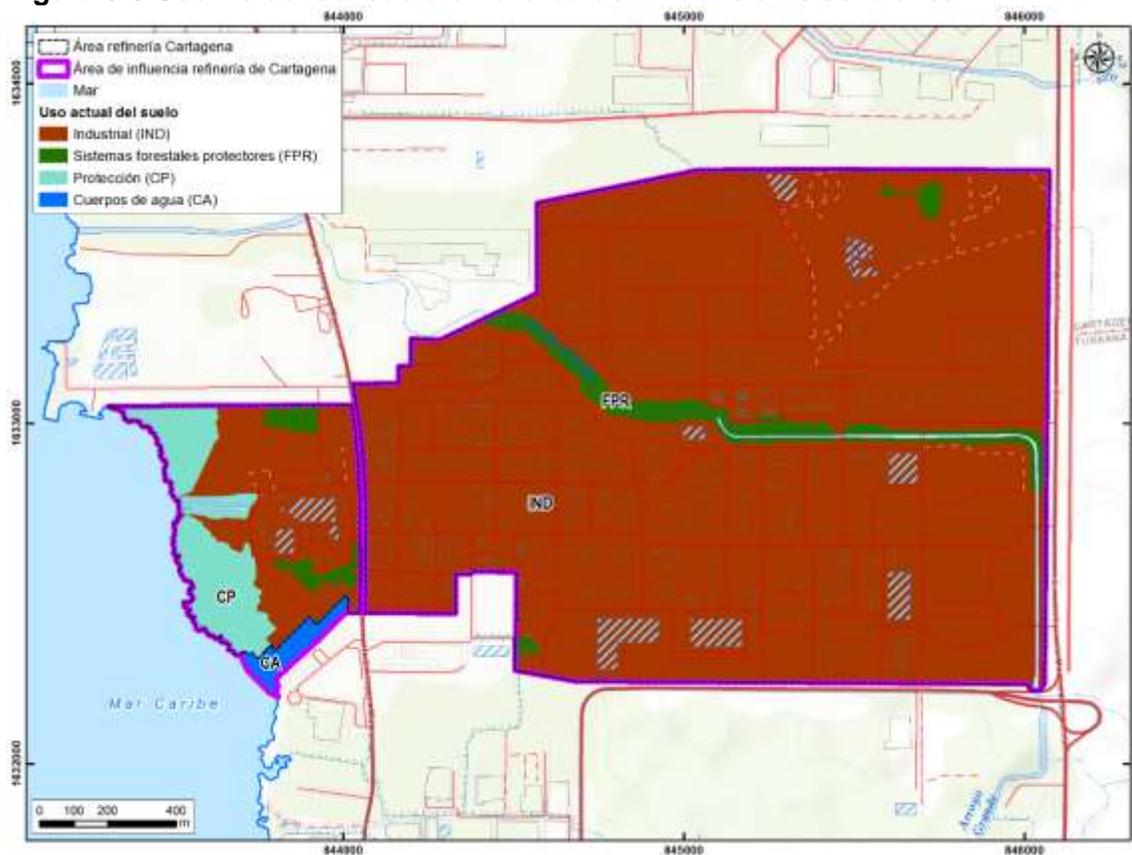
Tabla 3-3 Uso Actual del suelo en el área de influencia físico-biótica

Uso actual	Tipo de uso	Coberturas de la tierra	Símbolo	Área (ha)	Área (%)
Forestal	Sistema forestal protector	Bosque de galería y/o ripario Vegetación secundaria Plantación de latifoliadas	FPR	11,63	3,84%
Conservación	Protección	Manglar denso alto	CPR	12,38	4,09%
Industrial	Zona industrial	Zonas industriales o comerciales	IND	274,48	90,69%
Cuerpos de agua	Cuerpos de agua	Mares y océanos Canales	CA	4,16	1,37%
Total				302,64	100,0%

Fuente: Concol by WSP, 2019.

En la Figura 3-5 se muestra la distribución espacial de los usos actuales del suelo para el área de influencia físico-biótica.

Figura 3-5 Uso Actual del suelo en el área de influencia físico-biótica



Fuente: Concol by WSP, 2019.

i. Uso Forestal

Este uso representa el 3,84 % del área físico-biótica, asociado a tipos de uso sistemas forestales protectores cuyas coberturas corresponden a vegetación secundaria en transición y bosque de galería y/o ripario.

Fotografía 3-1 Vegetación secundaria en transición



Fuente: Concol by WSP, 2019



Fuente: Concol by WSP, 2019

ii. Uso Conservación

Con una ocupación del área del 4,09 %, abarca el tipo de uso protección asociado a coberturas de manglar denso alto.

Fotografía 3-3 Manglar denso alto



Fuente: Concol by WSP, 2019

iii. Uso Industrial

Es el uso con más representatividad dentro del área de influencia físico-biótica, ocupa el 90,69 % del área y está asociado a coberturas de zonas industriales o comerciales, lo cual obedece a la infraestructura que se ha establecido de la Refinería de Cartagena y sus

alrededores.

Fotografía 3-4 Zonas industriales o comerciales o **Fotografía 3-5 Zonas industriales o comerciales**



Fuente: Refinería de Cartagena S.A., 2019



Fuente: Refinería de Cartagena S.A., 2019

iv. Cuerpos de Agua

Los cuerpos de agua ocupan un 1,37 % del área físico-biótica, los cuales están asociados al área marítima aledaña a la Refinería, cauces naturales y canales artificiales.

Fotografía 3-6 Mares y océanos



Fuente: Refinería de Cartagena S.A., 2019

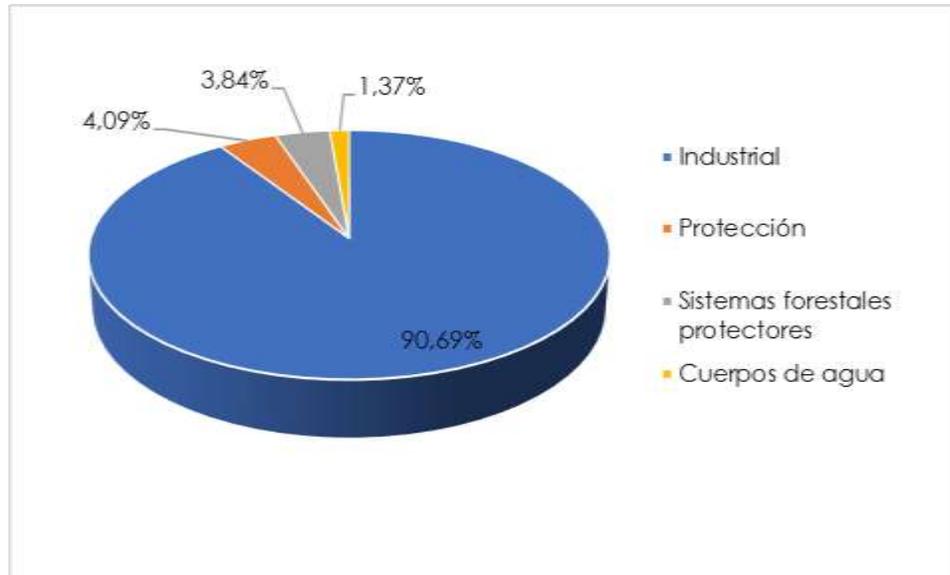
Fotografía 3-7 Canales artificiales



Fuente: Refinería de Cartagena S.A., 2019

En la Figura 3-6 se muestra la distribución porcentual de los usos actuales del suelo para el área de influencia de la refinería.

Figura 3-6 Distribución del Uso Actual del suelo en el área de influencia físico-biótica



Fuente: Concol by WSP, 2019.

3.2.3.4 Conflictos de Uso del Suelo

La dinámica normal del medio natural influenciado por el desarrollo económico y social ha ocasionado un nuevo estado de desarrollo, en el cual se determinan un conjunto de conflictos de uso del suelo y por consiguiente de los recursos naturales. La identificación de los diferentes niveles de conflicto permite establecer el real aprovechamiento y deterioro del recurso suelo respecto de su explotación actual, representada tanto por los usos como por las coberturas.

El establecimiento de las diferentes categorías de conflictos de uso del suelo se sustenta en un proceso de confrontación simultánea de las temáticas definidas como uso actual asociado a la cobertura vegetal y el uso reglamentado por los instrumentos de ordenamiento territorial versus la capacidad de uso de las tierras. Esto permite determinar la discrepancia entre el aprovechamiento actual de las tierras, lo establecido dentro de la norma y la oferta edáfica estimada, por medio de la clasificación de las tierras. En desarrollo de este análisis se adoptaron las categorías de conflicto que se definen a continuación.

La metodología empleada se sustenta en la metodología IGAC Y CORPOICA para la determinación de conflicto de uso del suelo³.

- i. **Tierras sin conflictos de uso o uso adecuado. Símbolo A:** Bajo este título se califica a las tierras donde el agroecosistema dominante guarda correspondencia con la vocación de uso principal o con un uso compatible. El uso actual no causa deterioro ambiental, lo cual permite mantener actividades adecuadas y

³ GAC y CORPOICA. (2002). ZONIFICACIÓN DE LOS CONFLICTOS DE USO DE LAS TIERRAS EN COLOMBIA. Bogotá.

concordantes con la capacidad productiva natural de las tierras.

- ii. **Conflictos por subutilización. Símbolo S:** Calificación dada a las tierras donde el agroecosistema dominante corresponde a un nivel inferior de intensidad de uso, si se compara con la vocación de uso principal o la de los usos compatibles.

En estas áreas el uso actual es menos intenso en comparación con la mayor capacidad productiva de las tierras, razón por la cual no cumplen con la función social y económica establecida por la Constitución Nacional, cuyo fin es el de proveer de alimentos a la población y satisfacer sus necesidades básicas. En esta clase se diferenciaron tres (3) grados de intensidad, así:

- a. **Subutilización ligera. Símbolo S1:** Tierras cuyo uso actual es muy cercano al uso principal, por ende, a los usos compatibles, pero que se ha evaluado como de menor intensidad al recomendado.
 - b. **Subutilización moderada. Símbolo S2:** Tierras cuyo uso actual está por debajo, en dos niveles de la clase de vocación de uso principal recomendada, según la capacidad de producción de las tierras.
 - c. **Subutilización severa. Símbolo S3:** Tierras cuyo uso actual está muy por debajo, en tres o más niveles de la clase de vocación de uso principal recomendada.
- iii. **Conflictos por sobreutilización. Símbolo O:** Calificación dada a las tierras donde el uso actual dominante es más intenso en comparación con la vocación de uso principal natural asignado a las tierras, de acuerdo con sus características agroecológicas.

En estas tierras los usos actuales predominantes hacen un aprovechamiento intenso de la base natural de recursos, sobrepasando su capacidad natural productiva, siendo incompatibles con la vocación de uso principal y los usos compatibles recomendados para la zona, con graves riesgos de tipo ecológico y social. Los conflictos por sobreutilización se subdividieron en los siguientes grados de intensidad:

- a. **Sobreutilización ligera. Símbolo O1:** Tierras cuyo uso actual está cercano al uso principal, pero que se ha evaluado con un nivel de intensidad mayor al recomendado y por ende al de los usos compatibles.
- b. **Sobreutilización moderada. Símbolo O2:** Tierras en las cuales el uso actual se encuentra por encima, en dos niveles, de la clase de vocación de uso principal recomendada, según la capacidad de producción de las tierras.
Es frecuente encontrar en estos, rasgos visibles de deterioro de los recursos, en especial la presencia de procesos erosivos activos.
- c. **Sobreutilización severa. Símbolo O3:** Tierras en las cuales el uso actual supera en tres o más niveles, la clase de vocación de uso principal recomendado, presentándose evidencias de degradación avanzada de los recursos, tales como procesos erosivos severos, disminución marcada de la productividad de las tierras, procesos de salinización, entre otros.

En la Tabla 3-4 se presenta la matriz para la determinación del conflicto de uso del suelo

de acuerdo con los usos definidos en el área de influencia físico-biótica, especificando las posibles combinaciones que se pueden presentar. La matriz hace confrontación de 2 tipos de usos actuales y 2 tipos de usos potenciales, lo cual implica 4 posibles combinaciones de conflicto de uso del suelo.

Adicionalmente, en el área de influencia físico-biótica se presentan áreas de suelo selladas por el establecimiento de la infraestructura industrial, lo anterior, implica que el suelo no es natural y no presenta características agrologicas y por ende el único servicio que presta es el de soporte de esta infraestructura, por lo tanto se considera “no suelo” y no aplica para determinación de conflicto de uso desde el punto de vista agrológico; en el caso de los cuerpos de agua, tampoco es posible determinar el conflicto dado que no se considera suelo. Por lo anterior, sobre estas áreas no se realiza determinación de conflicto de uso del suelo.

Dentro de las categorías de conflicto identificadas no se presentan categorías de sobreutilización, lo cual implica que los suelos existentes se encuentran bajo usos de menor intensidad en relación con los usos potenciales según sus características agrologicas.

Tabla 3-4 Matriz de determinación de conflicto de uso del suelo para el área físico-biótica

Uso Potencial		Uso Actual			
		Forestal	Conservación	Industrial	Cuerpo de agua
		FPR	CPR	IND	CA
Agrícola – Cultivo transitorio intensivo	CTI	S3	S3	NA	NA
Pastoreo extensivo	PEX	S3	S3	NA	NA
Conservación - Protección	CRE	A	A	NA	NA
Construcciones industriales	ZU	NA	NA	NA	NA
Cuerpos de agua	CA	NA	NA	NA	NA

Fuente: Concol by WSP, 2019

En la Tabla 3-5 se observa la distribución porcentual de los conflictos de uso del suelo dentro del área de influencia físico-biótica, en donde se identificaron dos categorías de conflicto de uso del suelo. El conflicto más representativo es el de tierras sin conflicto con una participación del 4,09 % y se da básicamente por la presencia de suelos con uso potencial conservación que actualmente se encuentran bajo uso protección con la presencia de manglar denso alto. En magnitud le sigue la categoría conflicto por subutilización severa con el 1,43 % del área de influencia físico-biótica, el cual se presenta en suelos con uso potencial pastoreo extensivo y cultivos transitorios intensivos que actualmente se encuentran en sistemas forestales protectores con la presencia de vegetación secundaria o en transición y bosque de galería y/o ripario.

El 93,88 % del área físico-biótica corresponde a áreas con infraestructura industrial y cuerpos de agua sobre los cuales no se identifica conflicto de uso por considerarse no suelo.

Tabla 3-5 Conflicto de uso del Suelo en el área de influencia físico-biótica

Categorías de Conflicto	Símbolo	Área (Ha)	Área (%)
Por subutilización severa	S3	4,32	1,43%
Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado	A	12,38	4,09%
No aplica (cuerpos de agua)	NA	4,16	1,37%
No aplica (infraestructura industrial)	NA	281,78	93,11%
Total		302,64	100,00

Fuente: Concol by WSP, 2019

Se puede afirmar que en el área de influencia predominan áreas con suelo sellado o intervenido correspondiente a zona industrial y en menor proporción la presencia de cuerpos de agua. Con participaciones inferiores al 5% en relación con el área físico-biótica se presentan suelos sin conflicto de uso y conflicto por subutilización severa.

En la Tabla 3-6 se presenta un compilado de la información desarrollada en la temática que permite relacionar e identificar los conflictos de uso del suelo en el área de influencia físico-biótica.

Tabla 3-6 Clases agrológicas, uso potencial, uso actual y conflicto de uso

Unidad Cartográfica de Suelos	Uso principal o potencial	Uso Actual	Tipo de uso actual	Símbolo Tipo de uso	Conflicto de uso	Símbolo conflicto de uso	Área (ha)	Área (%)
PWABa	Cultivos transitorios intensivos	Forestal	Sistemas forestales protectores	FPR	Por subutilización severa	S3	0,37	0,12%
PWAAa	Pastoreo extensivo	Forestal	Sistemas forestales protectores	FPR	Por subutilización severa	S3	3,96	1,31%
RWHaz	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	Conservación	Protección	CPR	Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado	A	12,38	4,09%
No aplica (No suelo)	Zonas Urbanas (Construcciones industriales)	Industrial	Zona Industrial	IND	No aplica	NA	281,78	93,11%
	Cuerpos de agua	Cuerpos de agua	Cuerpos de Agua Artificial Cuerpos de Agua Naturales	CA	No aplica	NA	4,16	1,37%
Total, general							302,64	100,00%

Fuente: IGAC, 2004; Concol by WSP, 2019

i. Conflicto por subutilización severa (S3)

En el área de influencia físico-biótica este conflicto de uso se está presentando en suelos con usos principales o potenciales pastoreo extensivo y cultivos transitorios intensivos que actualmente se encuentran bajo sistemas forestales protectores generando un uso por debajo dos niveles del establecido como potencial. Bajo estas condiciones el suelo no se está sometiendo a deterioro.

ii. Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (A)

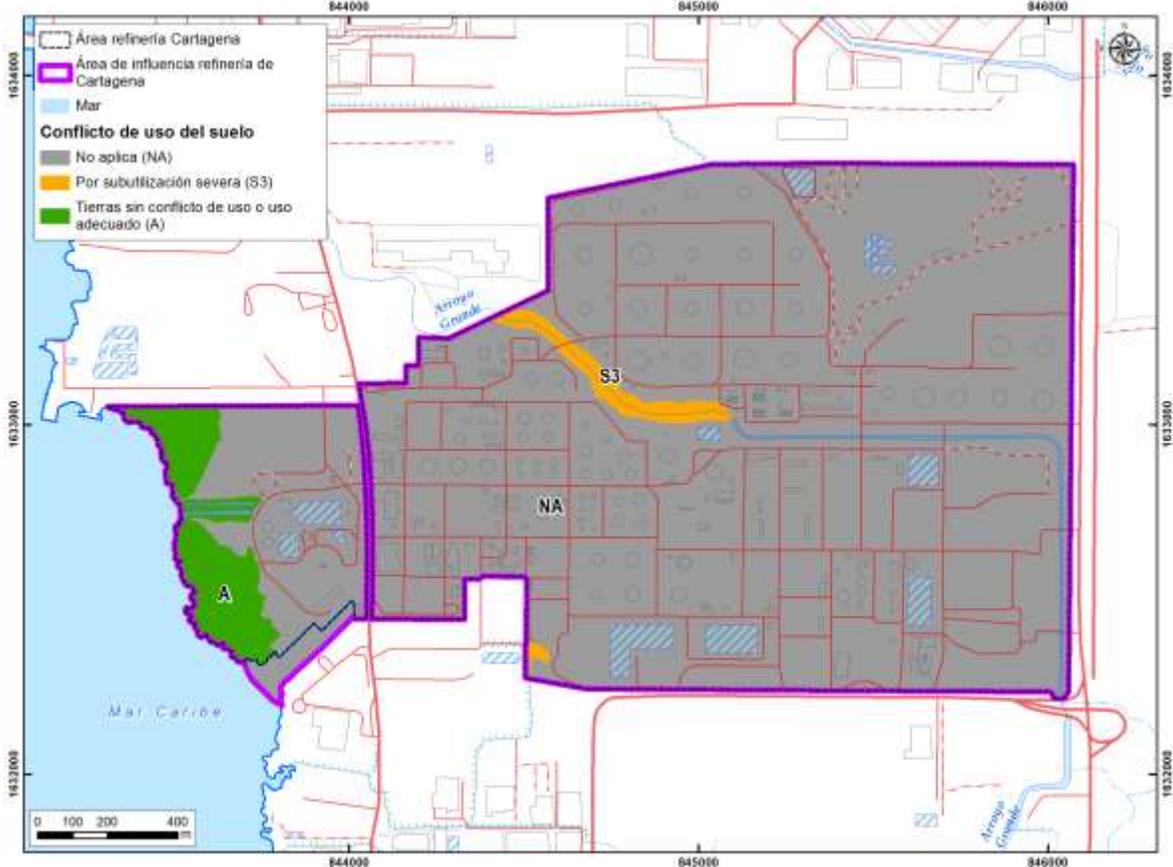
La categoría de tierras sin conflicto de uso se presenta en suelos que tienen uso principal o potencial áreas para la conservación que actualmente se encuentran en uso protección, lo cual implica que se está usando acorde al uso potencial y que por ende no se está generando deterioro en el recurso.

iii. No aplica (no suelo)

Las áreas de zona industrial y cuerpos de agua al no permitir la evaluación de las características agrológicas y uso potencial se consideran como áreas de no suelo y por tanto no aplica para la determinación de conflicto de uso.

En la Figura 3-7 se presenta la distribución espacial del conflicto de uso del suelo identificado para el área de influencia físico-biótica.

Figura 3-7 Conflicto de uso del suelo en el área de influencia físico-biótica



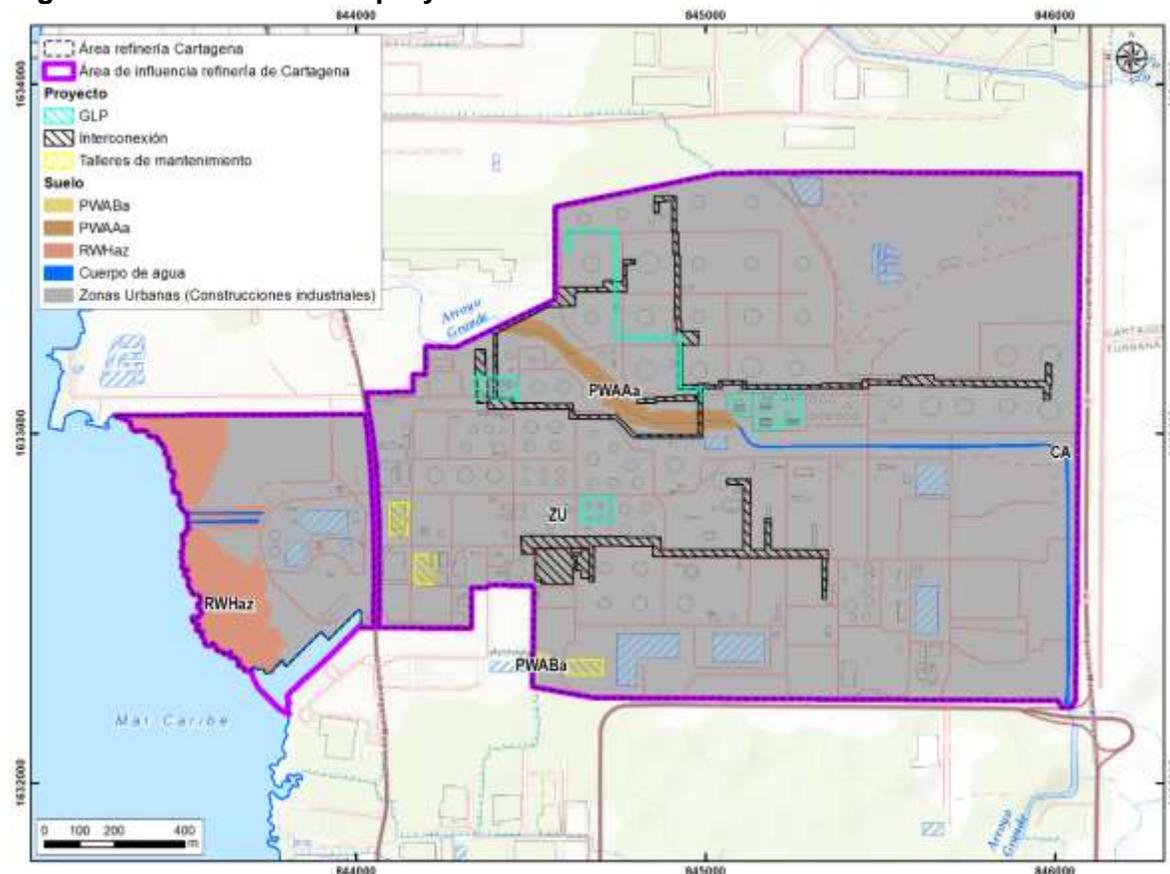
Fuente: Concol by WSP, 2019

3.2.3.5 Actividades del proyecto frente al cambio de uso del suelo

Como se puede observar en las representaciones gráficas y en la caracterización de cada tema, dentro del área de influencia físico-biótica el 93 % corresponde a zona industrial, lo cual implica que esta actividad ha generado intervención y sellamiento del suelo en instancias previas al desarrollo de este proyecto. Bajo estas condiciones el 93% del suelo del área físicobiótica se ha configurado con uso industrial y el 7% restante se distribuye entre los usos conservación, forestal y cuerpos de agua.

Dentro de este contexto, es importante mencionar que las actividades a desarrollarse por el proyecto que potencialmente pueden causar cambio en el uso del suelo se ejecutarán sobre la zona industrial y no sobre las unidades de suelos identificadas dentro del área de influencia físico-biótica, lo cual implica que el proyecto no generará cambio en el uso del suelo. En la Figura 3-8 se presentan las áreas donde el proyecto desarrollará actividades evidenciando que la actuación es sobre la zona industrial. El cruce de la unidad de suelos PWAAa corresponde a una interconexión elevada existente que no genera cambio en el uso de ese suelo.

Figura 3-8 Áreas donde el proyecto desarrollará sus actividades



Fuente: Concol by WSP, 2019