

**DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL FINAL  
EXTENSIÓN DE ÁREAS PERMISO FORMAL DE  
EXTRACCIÓN MATERIALES DE LA CORTEZA  
TERRESTRE**

**JCA-06-0008 (DRNA)**



Bo. Pugnado Afuera  
Carr. PR-155, Km. 62.8  
Vega Baja, PR

Preparado para:  
NIDCO Aggregates, Corp  
Enero 2008

## **PREFACIO**

Agencia Proponente:

**Departamento de Recursos Naturales y Ambientales**

**PO Box 366147**

**San Juan, PR 00936-6147**

Entidad privada que promueve la actividad

**NIDCO Aggregates Corp.**

Título de la Acción Propuesta

**Extensión de Áreas de Extracción de Material de la Corteza Terrestre**

Carretera PR-155, Km. 62.8

Barrio Pugnado Afuera

Vega Baja, Puerto Rico

Funcionario responsable de la agencia proponente:

**Ana Barea Rechani**

**Director**

**División Negociado de Permisos**

Resumen:

**Se propone la extensión de áreas de extracción al permiso formal ya aprobado para la extracción de materiales de la corteza terrestre en la Carretera PR-155, Km 62.8 Barrio Pugnado Afuera, Vega Baja, Puerto Rico.**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>2. MEMORIAL EXPLICATIVO.....</b>	<b>6</b>
<b>3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DEL PROYECTO .....</b>	<b>8</b>
3.1 GEOGRAFÍA .....	8
3.2 LOCALIZACIÓN.....	9
3.3 CLIMATOLOGÍA Y METEOROLOGÍA.....	9
3.3.1 Precipitación.....	9
3.3.2 Temperatura.....	10
3.3.3 Vientos.....	11
3.3.4 Humedad.....	11
3.3.5 Huracanes.....	12
<b>TABLA 1. HURACANES QUE HAN PASADO POR PUERTO RICO DESDE 1893 .....</b>	<b>12</b>
3.4 NECESIDAD DEL PROYECTO .....	12
3.5 EMPLEOS A GENERARSE.....	15
3.6 ESTIMADO DEL COSTO TOTAL DEL PROYECTO.....	15
3.7 ÁREA QUE OCUPA EL PROYECTO.....	15
3.8 USO Y ZONIFICACIÓN DE LOS TERRENOS PROPUESTOS Y SUS COLINDANCIAS.....	16
3.8.1 Área Propuesta.....	16
3.8.2 Terrenos Circundantes.....	16
<b>4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL ÁREA DEL PROYECTO.....</b>	<b>17</b>
4.1 SUELOS (VER ANEJO 2. EVALUACIÓN GEOLÓGICA).....	17
4.2 GEOLOGÍA (VER ANEJO 2. EVALUACIÓN GEOLÓGICA).....	18
4.2.1 Geoestructura.....	20
4.2.2 Áreas Deprimidas y Sumideros.....	21
4.2.3 Manejo y/o Protección de los Sumideros.....	23
4.2.4 Estabilidad de los Sumideros.....	24
4.3 FALLAS GEOLÓGICAS.....	25
4.4 SISTEMAS NATURALES EXISTENTES EN EL ÁREA DEL PROYECTO Y A UNA DISTANCIA DE 400 METROS DESDE EL PERÍMETRO DEL PROYECTO.....	25
4.4.1 Flora y Fauna Existente.....	25
<b>TABLA 3. RESUMEN DE FAUNA OBSERVADA .....</b>	<b>35</b>
4.4.2 Humedales.....	37
4.4.3 Otros sistemas naturales.....	39
4.5 CUERPOS DE AGUA EXISTENTES EN UN RADIO DE 400 METROS.....	40
4.5.1 Cuerpos de Agua Superficial.....	40
4.5.2 Agua Subterránea.....	40
4.6 CUERPOS DE AGUA QUE SERÁN IMPACTADOS POR LA ACCIÓN PROPUESTA.....	41
4.7 POZOS DE AGUA POTABLE DENTRO DE UN RADIO DE 460 METROS .....	41
4.8 ÁREAS SUSCEPTIBLES A INUNDACIONES .....	41
4.9 INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE .....	42
4.9.1 Energía Eléctrica.....	42
4.9.2 Agua Potable.....	42
4.9.3 Alcantarillado Sanitario.....	42
4.10 DISTANCIA DEL PROYECTO A LA RESIDENCIA MÁS CERCANA Y A LA ZONA DE TRANQUILIDAD.....	42
4.11 RUTAS DE ACCESO AL PROYECTO .....	43
4.12 TOMAS DE AGUA POTABLE.....	43
<b>5. IMPACTOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>43</b>
5.1 IMPACTOS SOBRE LA INFRAESTRUCTURA .....	43

5.1.1	<i>Consumo estimado de agua potable.....</i>	43
5.1.2	<i>Volumen estimado de aguas usadas a generarse durante las etapas de construcción y operación....</i>	44
5.1.3	<i>Tráfico.....</i>	44
5.1.4	<i>Consumo de Energía Eléctrica.....</i>	44
5.2	<b>IMPACTOS SOBRE EL AMBIENTE.....</b>	45
5.2.1	<i>Ruido.....</i>	45
<b>TABLA 4. EQUIPO Y NIVEL DE RUIDO PRODUCIDO.....</b>		<b>45</b>
5.2.2	<i>Medidas para Controlar Vibraciones por Uso de Explosivos.....</i>	46
5.2.3	<i>Calidad del Aire.....</i>	47
5.2.3	<i>Sistema Pluvial.....</i>	48
5.2.4	<i>Desperdicios Sólidos.....</i>	48
5.2.5	<i>Aguas Superficiales y Subterráneas.....</i>	49
5.2.6	<i>Erosión y Sedimentación.....</i>	49
5.2.7	<i>Flora y Fauna.....</i>	50
5.2.8	<i>Humedales.....</i>	51
<b>6.</b>	<b>ANÁLISIS DE JUSTICIA AMBIENTAL .....</b>	<b>51</b>
6.1	<i>POBLACIÓN.....</i>	52
<b>TABLA 5. CAMBIO POR CENTUAL DE LA POBLACIÓN.....</b>		<b>53</b>
6.2	<i>DESEMPLEO .....</i>	53
<b>GRÁFICA 4. TASA DE DESEMPLEO EN LA POBLACIÓN.....</b>		<b>54</b>
6.3	<i>SITUACIÓN ECONÓMICA.....</i>	54
<b>GRÁFICA 5. INGRESO PER CÁPITA.....</b>		<b>55</b>
<b>GRÁFICA 6. MEDIANA DE INGRESO FAMILIAR .....</b>		<b>55</b>
<b>GRÁFICA 7. FAMILIAS BAJO EL NIVEL DE POBREZA.....</b>		<b>56</b>
6.4	<i>EDUCACIÓN.....</i>	56
<b>TABLA 6. NIVEL EDUCATIVO POR ÁREA GEOGRÁFICA.....</b>		<b>57</b>
6.5	<i>CONCLUSIÓN DE JUSTICIA AMBIENTAL.....</i>	57
<b>7.</b>	<b>IMPACTOS ACUMULATIVOS .....</b>	<b>58</b>
7.1	<i>INFRAESTRUCTURA .....</i>	58
7.1.1	<i>Energía Eléctrica.....</i>	58
7.1.2	<i>Agua Potable.....</i>	59
7.1.3	<i>Aguas Usadas.....</i>	59
7.1.4	<i>Tráfico.....</i>	60
7.2	<i>IMPACTO SOBRE EL AMBIENTE .....</i>	60
7.2.1	<i>Calidad del Aire.....</i>	60
7.2.2	<i>Flora y Fauna.....</i>	61
7.2.3	<i>Ruido.....</i>	62
7.2.4	<i>Movimiento de tierra.....</i>	62
<b>8.</b>	<b>ARQUEOLOGÍA.....</b>	<b>63</b>
<b>9.</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL DE LA ACCIÓN PROPUESTA Y DE LAS ALTERNATIVAS CONSIDERADAS .....</b>	<b>64</b>
9.1	<i>ALTERNATIVA DE NO ACCIÓN.....</i>	64
9.2	<i>USO AGRÍCOLA.....</i>	64
9.3	<i>CONSERVACIÓN DE RECURSOS.....</i>	64
9.4	<i>EXTRACCIÓN DE MATERIAL EN LA TOTALIDAD DE LA FINCA.....</i>	65
9.5	<i>ALTERNATIVA PROPUESTA.....</i>	65
9.6	<i>SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA.....</i>	66

<b>10.</b>	<b>MEDIDAS DE CONTROL, MINIMIZACIÓN Y MITIGACIÓN .....</b>	<b>66</b>
10.1	MEDIDAS DE PROTECCIÓN A UTILIZARSE PARA MINIMIZAR EL RUIDO.....	66
10.2	MEDIDAS DE PROTECCIÓN A LOS SISTEMAS NATURALES .....	67
10.3	MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA MINIMIZAR EL IMPACTO SOBRE LOS SUMIDEROS .....	69
10.4	MEDIDAS PARA EL CONTROL Y REDUCCIÓN DE POLVO FUGITIVO .....	70
<b>11.</b>	<b>COMUNICACIONES DE LAS AGENCIAS .....</b>	<b>71</b>
<b>12.</b>	<b>PERSONAL TÉCNICO Y PROFESIONAL QUE COLABORÓ EN LA PREPARACIÓN DEL DOCUMENTO AMBIENTAL Y ESTUDIOS ASOCIADOS .....</b>	<b>72</b>
<b>13.</b>	<b>AGENCIAS A LAS QUE SE LE CIRCULÓ ESTE DOCUMENTO .....</b>	<b>73</b>
<b>14.</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>74</b>
<b>15.</b>	<b>CERTIFICACION .....</b>	<b>78</b>
<b>ANEJOS .....</b>		<b>79</b>
<b>ANEJO 1. FIGURAS.....</b>		<b>80</b>
	<b>FIGURA 1: PLANO DE LOCALIZACIÓN .....</b>	<b>81</b>
	<b>FIGURA 2: DELIMITACIÓN ÁREA DE CONSERVACIÓN.....</b>	<b>82</b>
	<b>FIGURA 3: LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA MUNICIPIO DE VEGA BAJA .....</b>	<b>83</b>
	<b>FIGURA 4: MAPA DE ZONIFICACIÓN .....</b>	<b>84</b>
	<b>FIGURA 5: MAPA DE SUELOS.....</b>	<b>85</b>
	<b>FIGURA 6: MAPA GEOLÓGICO.....</b>	<b>86</b>
	<b>FIGURA 7: FALLAS GEOLÓGICAS.....</b>	<b>87</b>
	<b>FIGURA 8: ENVIRONMENTAL SENSITIVITY INDEX .....</b>	<b>88</b>

## **1. INTRODUCCIÓN**

La Declaración de Impacto Ambiental Final (DIA-F) que se presenta a continuación se preparó con el propósito de evaluar los posibles impactos al ambiente que pudiera ocasionar la extracción de materiales de la corteza terrestre en una finca de aproximadamente 121 cuerdas ubicada en la carretera PR-155 Km. 62.8, Barrio Pugnado Afuera del Municipio de Vega Baja. Este documento incluye y discute los comentarios y requerimientos de la Junta de Calidad Ambiental a la Declaración de Impacto Ambiental Preliminar sometida en marzo de 2006 según la Resolución R-07-30-3. En esta DIA-F se describe en detalle los recursos naturales que serán impactados y las medidas de protección ambiental que se aplicarán con el fin de minimizar, mitigar o eliminar los efectos adversos al ambiente y la salud de los vecinos del área. Este documento se prepara en cumplimiento con en Artículo 4(B)(3) de la Ley Núm. 416 de 22 de septiembre de 2004, según enmendada, mejor conocida como la Ley sobre Política Pública Ambiental; el Reglamento para el Proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales de la Junta de Calidad Ambiental (22 de agosto de 2002), la Ley para la Protección y Conservación de la Fisiografía Cársica de Puerto Rico (Ley 292 del 21 de agosto de 1999), entre otras.

## **2. MEMORIAL EXPLICATIVO**

La acción propuesta consiste de la extracción de material de la corteza terrestre en una finca colindante con el área de extracción actual de NIDCO Aggregates. Específicamente, se propone extraer 2,000 metros cúbicos (m<sup>3</sup>) diarios de materiales de la corteza terrestre en terrenos ubicados al Este de su actual operación de extracción (**ver Figura 1: Plano de Localización**). Según el Informe sobre Inventario de Extracción de Materiales preparado por a firma Díaz Deplet Associates la reserva en metros cúbicos del área total de extracción propuesta es de 16,466,300 metros cúbicos. El uso de explosivos será necesario para fracturar la roca de manera que se produzcan fragmentos de tamaño manejable. Cuando se utilicen explosivos las operaciones se conducirán de manera que se reduzca al mínimo la producción de ruidos molestos o vibraciones indeseables e innecesarias. Se cumplirá con la Ley Número

134 de 28 de junio de 1969, según enmendada, conocida como la "Ley de Explosivos de Puerto Rico". El proyecto cumplirá con los procedimientos dispuestos en el Reglamento para Regir la Extracción, Excavación, Remoción y Dragado de los Componentes de la Corteza Terrestre, Artículo 11 (Disposiciones para Explosivos). Se cumplirá con las disposiciones establecidas en este reglamento para efectuar las detonaciones de prueba, las inspecciones pre y post detonaciones (si aplicasen); las detonaciones de producción y la toma de lectura de sismógrafos y con los dispuestos por las agencias federales. Es importante mencionar que la actividad propuesta se limitará únicamente a la extracción de material de la corteza terrestre. En esta nueva área de extracción no se procesará material alguno. Se utilizarán las facilidades actuales de NIDCO para el procesamiento del material.

La cabida de la finca es de aproximadamente 121 cuerdas, sin embargo el área de extracción propuesta consta de solamente 81 cuerdas. Las restantes 40 cuerdas serán conservadas ya que como resultado del análisis ambiental realizado se identificaron sumideros y áreas clasificadas como humedales. Parte del Cerro El Faro se encuentra en el límite Norte del predio el cual es de suma importancia arqueológica, además tiene una placa de referencia de nivel (bench mark) VABM. Esta parte cercana al cerro también será conservada. En estos terrenos se podría establecer un centro de información ecológica y de arqueología en coordinación con el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales o cualquier otra organización interesada en la conservación del área del carso **(ver Figura 2: Delimitación Área de Conservación)**. Para conservar estos terrenos se establecerá una servidumbre de conservación a perpetuidad en la cual se establecerá de manera específica los usos a permitirse. La servidumbre mantendrá como condición imprescindible el que se mantenga en su estado natural todo lo relativo a la hidrología, condiciones escénicas, calidad cultural y hábitat natural. Sólo se permitirá el acceso a los dueños de la propiedad y aquellas agencias de gobierno con ingerencia. Como medida de seguridad se permitirá el mantenimiento y mejoras a los caminos de acceso existentes. Posteriormente se presentará

ante la consideración del DRNA un borrador del documento de escritura de servidumbre de conservación para su correspondiente evaluación y posterior aprobación.

NIDCO ha operado una cantera por varios años en terrenos aledaños a los propuestos en este documento. En ésta, existe una planta procesadora de agregados en el área que produce arena de 3/16-0 pulgadas y un polvillo de 3/8-0 pulgadas. Estas actividades generan alrededor de 40 empleos directos y 90 indirectos, sin tomar en cuenta los generados por las construcciones a las que se le sule material. NIDCO opera bajo un permiso formal (**Permiso Formal FP-086-99, según enmendado**). Durante todo el tiempo de operación, NIDCO se ha caracterizado por seguir las medidas de control y mitigación recomendadas por las agencias reguladoras y cumplir con las leyes y reglamentos ambientales.

El llevar a cabo la acción propuesta representa el poder mantener y generar una cantidad significativa de empleos y una importantísima aportación económica, además, de poder suplir una demanda de materiales de agregados necesarios para la industria de la construcción.

### **3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DEL PROYECTO**

#### **3.1 Geografía**

El Municipio de Vega Baja está localizado al Norte de Puerto Rico, delimitado al Norte por el Océano Atlántico, al Sur por el Municipio de Morovis, al Este por el Municipio de Vega Alta y al Oeste por el Municipio de Manatí (**ver Figura 3: Localización Geográfica del Municipio de Vega Baja**). La topografía consta de áreas elevadas y llanos o habras interiores. Las elevaciones actuales máximas y mínimas son de 180 y 94 metros sobre el nivel del mar respectivamente. Luego de las labores de extracción las elevaciones máximas y mínimas en las

áreas impactadas serán de 115 y 94 respectivamente. Los planos incluidos como anejo describen en detalle los cortes transversales tanto en las áreas de extracción actual como en las áreas de extracción y conservación propuestas.

### **3.2 Localización**

El área propuesta para extracción está localizada en la Carretera PR-155 Km. 62.8 del Barrio Pugnado Afuera en el Municipio de Vega Baja (**ver Figura 1: Plano de Localización**). Las colindancias del área propuesta son:

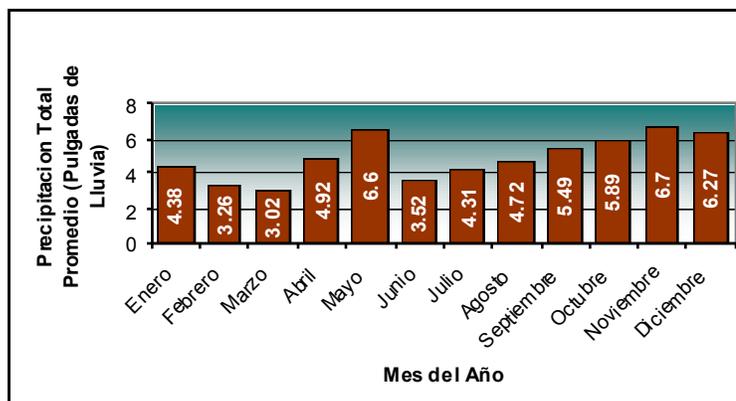
- **Norte:** Terrenos propiedad de la Sra. Elda Ramos y la Sucesión José Olaya Pérez
- **Sur:** Terrenos propiedad del Sr. Ángel Morales
- **Este:** Eulogio Maldonado
- **Oeste:** Operación actual de NIDCO

### **3.3 Climatología y Meteorología**

#### **3.3.1 Precipitación**

El Servicio Nacional de Meteorología no cuenta con estaciones meteorológicas en el Municipio de Vega Baja. La estación más cercana que cuenta con datos de precipitación ubica en el Municipio de Manatí. Según el resumen de datos desde el 1 de enero de 1948 hasta el 31 de marzo del 2004 la precipitación promedio anual en esta estación es de 59.08 pulgadas de lluvia. La **Gráfica 1** muestra la precipitación promedio mensual para este período de tiempo.

**Gráfica 1. Resumen de Precipitación Promedio Mensual durante el período del 1 de enero de 1948 hasta 31 de marzo del 2004<sup>1</sup>**



### 3.3.2 Temperatura

Según el resumen de datos para el período del 1 de enero de 1948 hasta el 31 de marzo del 2004, en la estación de Manatí (la más cercana al área propuesta para extracción) la temperatura promedio máxima anual es de 86.4 grados Fahrenheit (°F). La temperatura promedio anual mínima en esta estación es de 69.0°F. La **Gráfica 2** muestra la temperatura promedio mensual máxima durante este mismo período de tiempo y la **Gráfica 3** la temperatura promedio mensual mínima.

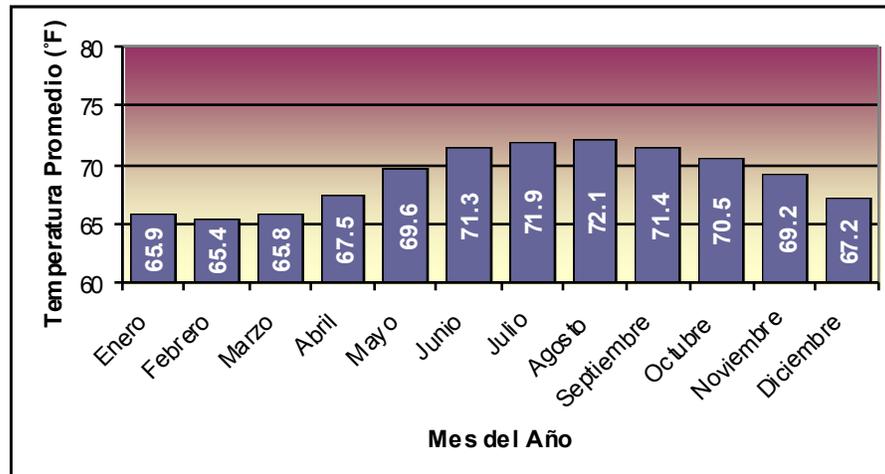
**Gráfica 2. Resumen de Temperatura Máxima Promedio Mensual durante el período del 1 de enero de 1948 hasta 31 de marzo del 2004<sup>2</sup>**



<sup>1</sup> Fuente: Servicio Nacional de Meteorología

<sup>2</sup> Fuente: Servicio Nacional de Meteorología

**Gráfica 3. Resumen de Temperatura Mínima Promedio Mensual durante el período del 1 de enero de 1948 hasta 31 de marzo del 2004<sup>2</sup>**



### 3.3.3 Vientos

En Puerto Rico los vientos alisios provenientes del Este dominan la mayor parte del año. Los vientos alisios son modificados por la topografía y la diferencia en temperatura entre el mar y la tierra. En los sectores montañosos el movimiento de los vientos puede acelerarse en el área de los picos, canalizarse a través de los desfiladeros o desviarse alrededor de los terrenos elevados. Durante el día en la costa Norte, los vientos presentan un componente Norte debido al rápido calentamiento de la tierra en comparación con el agua del mar, por lo que pueden predominar vientos del Noreste. Durante la noche el componente se invierte al Sur debido al rápido enfriamiento de la tierra en comparación con el agua del mar, por lo que pueden predominar vientos del Sureste. Algunos días de invierno se registran vientos del Noroeste debido al arribo de frentes fríos provenientes del Norte.

### 3.3.4 Humedad

La humedad relativa varía grandemente en un período de 24 horas. Ésta va desde un 90% durante la noche hasta un 60 % durante el día. Por lo general, la humedad es más

alta durante la noche cuando las temperaturas son más bajas. A medida que las temperaturas comienzan a subir, la humedad relativa comienza a bajar.

### 3.3.5 Huracanes

Desde 1825 la isla de Puerto Rico ha sido azotada por más de 60 tormentas y huracanes. La **Tabla 1** muestra algunos de los huracanes más severos que han pasado por Puerto Rico desde 1893. Otros huracanes y tormentas tropicales que han pasado cerca y que sus vientos o lluvias ocasionaron daños a Puerto Rico no están incluidos.

**Tabla 1. Huracanes que han pasado por Puerto Rico desde 1893**

Nombre	Fecha	Daños	Velocidad del Viento
San Roque	16 y 17 de agosto de 1893	N/A	N/A
San Ciriaco	8 de agosto de 1899	\$20 millones	120 nudos
San Felipe	13 de septiembre de 1928	\$50 millones	260 nudos
San Nicolás	10 y 11 de septiembre de 1931	\$200 millones	140 nudos
San Ciprián	26 y 27 de septiembre de 1932	\$30 millones	190 nudos
Santa Clara	12 de agosto de 1957	\$40 millones	140 nudos
Hugo	18 de septiembre de 1989	\$700 millones	200 nudos
Georges	26 de septiembre de 1998	\$2,000 millones	190 nudos

### 3.4 Necesidad del proyecto

La industria de agregados en Puerto Rico es sumamente importante para la economía general del país. Ésta contribuye directamente a la industria de la construcción supliendo materiales como lo son la arena, grava y piedra ya sea para la producción de hormigón, productos de concreto, asfalto y derivados. Como se discutirá más en detalle en la sección sobre Justicia Ambiental, la población de todo Puerto Rico, del Municipio de Vega Baja y del Barrio Pugnado Afuera aumentó

en la década de 1990 al 2000. La tasa de desempleo para estos tres fluctúa entre 19.2% y 20.8%. A medida que hay un aumento de población hay una mayor demanda de materiales de la corteza terrestre que puedan suplir la necesidad de más viviendas, escuelas, hospitales e infraestructura en general.

A continuación se resumen algunos de los hallazgos discutidos en el "Primer estudio sobre el impacto económico de la industria de agregados" realizado por Estudios Técnicos, Inc.<sup>3</sup>. Para el año fiscal 1996 los niveles de extracción de material de la corteza terrestre diaria permitida alcanzaron niveles de 116,000 m<sup>3</sup> (130,700 yardas<sup>3</sup>). En el 1998 esta cifra alcanzó los 205,988 m<sup>3</sup>. Para el año 2000 hubo una reducción de alrededor del 50% del material extraído (49,875 m<sup>3</sup>) al compararlo con los datos de 1996. Ésto debido a la situación general de la economía de Puerto Rico.

Para los años fiscales 2001 al 2003 la extracción de materiales de la corteza terrestre se distribuyó de la siguiente forma: 61% de relleno, 23% de piedra y 16% de arena y grava. En este mismo período el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) otorgó aproximadamente un 26.6 % de los permisos de extracción que les fueron solicitados. En los primeros seis meses del año fiscal 2004 hubo una extracción de solo 42,366 m<sup>3</sup>.

Por otro lado, la producción de cemento en Puerto Rico es de aproximadamente 34.8 millones de sacos de cemento de 94 libras cada uno al año. Este cemento es principalmente el que se conoce como "portland" y para poder producir una tonelada de este cemento se necesita utilizar alrededor de una tonelada y media de materia prima caliza y arcilla.

---

<sup>3</sup> Primer estudio del impacto económico de la Industria de Agregados, 26 de mayo de 2004

En la pasada década el gobierno de Puerto Rico invirtió alrededor de \$11,119.7 millones en la construcción de obras públicas. Durante el período de enero de 1991 a octubre del 2003 la Autoridad de Carreteras y Transportación invirtió \$401.4 millones en 1,869 proyectos de construcción, reparación, mejoras y ampliaciones de carreteras. Para estos proyectos se utilizaron alrededor de 6.65 millones de toneladas métricas de asfalto, 1.1 millones de metros cúbicos de mogoya (Aggregate Base Coerce, Grading A) y 245,342 m<sup>3</sup> de hormigón. La relación de contenido de materiales de agregados en el asfalto es de 90%.

Según los datos de Estudios Técnicos, para el año fiscal 2003 se invirtieron en la industria de la construcción \$46,374.5 millones, lo que se traduce en una aportación a la economía por parte de la industria de los agregados de \$1,180.3 millones en términos de ingreso directo, indirecto e inducido. En términos de empleos significa que un 11.3% del total de plazas de trabajo activas estuvieron relacionadas a la industria de los agregados. Durante el periodo de los años fiscales de 1992 al 2003, desde el punto de vista de la demanda agregada, la industria contribuyó a que la economía generara \$14,363 millones y un promedio anual de 138,888 plazas de trabajo directas, indirectas e inducidas. La contribución de esta industria al ingreso que fluye a las personas es de un promedio de 5.2%, cuando se considera el ingreso personal sin los pagos de transferencias y de 3.6% cuando se considera con los pagos de transferencias.

En una encuesta realizada por Estudios Técnicos entre productores de agregados, de hormigón y de asfalto, el 94% de las empresas que contestaron la encuesta indicaron que la nómina total del 2003 fue de \$21.2 millones. Durante este mismo año, las empresas que contestaron indicaron que pagaron al gobierno unos \$10.5 millones en impuestos y arbitrios.

En los últimos años la población de los municipios cercanos a la zona metropolitana ha aumentado grandemente. Este aumento poblacional trae como consecuencia la necesidad de viviendas, hospitales, escuelas y mejor infraestructura tales como carreteras, servicios de acueductos y otros. El añadir áreas de extracción a nuestras operaciones aportará grandemente a la necesidad de agregados para la industria de la construcción especialmente para la región Norte de Puerto Rico. Esto ayudará además, a contribuir a la generación de empleos en el municipio de Vega Baja y el área Norte. NIDCO provee a la industria de la construcción un material fino arenoso que puede sustituir la arena que se extrae de las playas y los ríos del país, evitando así el impacto ambiental a estas áreas, ya que la extracción de arena en las playas aumenta la erosión de las costas y la destrucción de dunas que sirven como barreras de protección. La extracción en los ríos altera el balance del material que llega a las costas y como consecuencia acelera la erosión costera.

### **3.5 Empleos a generarse**

La cantidad de empleos directos que éste proyecto generará se estima en 40. Los empleos indirectos e inducidos que se generarán son alrededor de 64.

### **3.6 Estimado del costo total del proyecto**

El costo total del proyecto se estima en \$4 millones de dólares.

### **3.7 Área que ocupa el proyecto**

El área propuesta consiste de una finca de 121 cuerdas en total. De éstas, sólo 81 cuerdas serán utilizadas para la extracción y las 40 cuerdas restantes serán conservadas. En estas 40 cuerdas

existen sumideros activos, importantes para la recarga de las aguas subterráneas y áreas clasificadas como humedales.

### **3.8 Uso y zonificación de los terrenos propuestos y sus colindancias**

#### **3.8.1 Área Propuesta**

Según el Mapa de Zonificación de la Junta de Planificación para el municipio de Vega Baja (Hoja Número 057-000), el área propuesta para el proyecto de extracción no está zonificada (**ver Figura 4: Mapa de Zonificación**).

Históricamente los terrenos propuestos fueron utilizados para el cultivo de la caña de azúcar y frutos menores. Más recientemente fueron utilizados para el pastoreo de ganado vacuno. Actualmente se encuentran en desuso.

El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Municipio de Vega Baja se encuentra en su cuarta fase aunque ha sido dejado en suspenso hasta tanto se complete la Declaración de Impacto Ambiental y ésta sea evaluada por la JCA.

#### **3.8.2 Terrenos Circundantes**

Los terrenos al Este y al Sur del área propuesta no están zonificados. Parte de los terrenos ubicados al Norte y al Oeste del área propuesta están zonificados como R-0.

## 4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL ÁREA DEL PROYECTO

### 4.1 Suelos (ver Anejo 2. Evaluación Geológica)

Según la evaluación preparada por el Geólogo Leovigildo Vázquez Iñigo y los datos del Servicio de Conservación de Suelos de los Estado Unidos<sup>4</sup>, los suelos del área propuesta (ver Figura 5: Mapa de Suelos) están clasificados de la siguiente forma:

- **Complejo Rocoso Tanamá (RtF), declive de 12% a 60%** – El 75% del área propuesta está cubierta por afloramiento de este tipo de suelo. Este complejo consiste de áreas rocosas calizas expuestas en la superficie o con una cubierta fina de suelo con buen drenaje. El declive es bien empinado. Este complejo de suelo se ha formado en áreas calizas, de topografía cársica, caracterizada por la presencia de cerros pepinos o cónicos. La topografía es bien abrupta y escarpada, con declives en muchas direcciones. Es el producto de la disolución diferencial de la roca caliza original, bien densa y de fina estratificación. En el suelo Tanamá la permeabilidad es moderada y la capacidad de retención de agua es muy baja. La escorrentía es rápida y la erosión constituye un riesgo. La zona de enraizamiento es llana y superficial, la fertilidad natural es baja y la mayor parte del complejo está cubierto por matorrales. La capacidad agrícola es Subclase VIIs.
- **San Sebastián graviloso arcilloso (SmF), declive de 20% a 60%** – Esta clase de suelo ocupa aproximadamente el 10% de la cabida de la finca. Suelos gravillosos y arcillosos, de declive bien inclinado y de buen drenaje. Se encuentran en el tope de

<sup>4</sup> Monroe, Watson, H., 1971. Geology of the Manatí Quadrangle, Puerto Rico: U.S. Geology Survey, Misc. Geol. Inv., Map I-671.

cerros calizos o en las laderas. Se incluye en esta unidad pequeñas áreas de suelo Tanamá, Colinas y Soller. Su capacidad agrícola es Subclase VIIe.

- **Vega Alta arcilloso (VcC2), declive de 5% a 12%, erodado** - Esta clase de suelo ocupa aproximadamente el 10% de la cabida de la finca. Este es un suelo profundo y de buen drenaje. Se encuentra formando valles de poca extensión asociado con la roca caliza y en los llanos costeros. Su permeabilidad es moderada, con una capacidad alta de retención de agua. Su escorrentía es mediana. Exhibe una fertilidad mediana y muestra una reacción fuertemente ácida en la superficie y extremadamente ácida en el subsuelo. Su capacidad agrícola es Subclase IIIe.
- **Almirante arcilloso (AnB), declive del 2% a 5%** - Esta clase de suelo ocupa aproximadamente el 5% de la cabida de la finca. Suelo arcilloso, firme, marrón-amarillo oscuro, de declive suave y buen drenaje. Se encuentra formando valles de poca extensión asociado con la roca caliza. Su permeabilidad y capacidad para la retención de agua es moderada. La escorrentía es medianamente rápida. Es un suelo difícil de trabajar debido a su pegajosidad y plasticidad. Las cosechas responden muy bien a aplicaciones abundantes de cal hidratada y fertilizantes. Este suelo presenta limitaciones moderadas para la mayor parte de usos urbanos, debido a su naturaleza arcillosa. Su capacidad agrícola es Subclase IIe.

#### **4.2 Geología (ver Anejo 2. Evaluación Geológica)**

Prácticamente el 80% de la totalidad del predio para el proyecto está ocupado por afloramientos de la Formación Caliza Aymamón (Tay). También se encuentran en menor grado la Caliza

Aguada (Ta) y depósitos de Manto (Qtbc). Estas mismas unidades geológicas afloran en el área inmediatamente al Oeste, ocupada por la operación actual de la cantera NIDCO Aggregates. En los cortes expuestos de ésta última se observan claramente las características de los materiales geológicos de que están hechos los cerros calizos del lugar. A continuación la caracterización geológica de éstas unidades (**ver Figura 6: Mapa Geológico**).

- **Caliza Aymamón (Tay):** La formación Caliza Aymamón se caracteriza como una caliza detrítica y arrecifal bien cementada, altamente cristalina, fosilífera y con estratificación masiva. Generalmente es de color blanco con algunas capas de tonalidades gris amarillento y rosado. Esta formación, en su parte media y superior, presenta abundantes horizontes de caliza tizosa y recristalización secundaria, debido a la disolución y reprecipitación del carbonato de calcio. Debido a este mismo fenómeno, la superficie expuesta puede aparentar ser bastante dura ("case-hardening"), mientras que su interior puede ser blando tizáceo o margoso. Presentan además, una abundancia de pequeños canales de disolución. Localmente, aflora en forma de brecha calcárea o caliza cascajosa, cuya matriz está compuesta por caliza tizosa de color blanco o arcilla de color marrón rojizo. El intemperismo de esta roca produce colinas cónicas de taludes muy pronunciados, mostrando cavernosidades de poca profundidad. La edad de esta caliza corresponde al Mioceno. El espesor total se estima es de aproximadamente 190-200 metros.
- **Caliza Aguada (Ta):** Subyaciendo concordantemente a la Caliza Aymamón, se encuentra la formación Caliza Aguada. Esta consiste de roca caliza cascajosa ("rubbly") a roca finamente cristalina, alternando con estratos de caliza arcillosa, tiza y lodolitas calcáreas y cascajosas, localmente fosilífera. Las estratas más duras son de un color

rosado pálido, mientras que las estratas más blandas son de color amarillo grisáceo a blanco. El espesor de las estratas puede variar entre 25 cm (10 pulgadas) a 1 metro (3 pies). En el tope, en un espesor de 1 a 3 metros, estratificaciones finas de calcarenita con laminación cruzada. En su base se encuentra una estrata de calcarenita de 30 centímetros de espesor, que contiene granos de cuarzo, limonita o roca volcánica. Esta unidad está limitada principalmente a la parte Sur de la finca. La mayor parte de la franja con los afloramientos de esta unidad se caracteriza por la presencia de depresiones cerradas muy juntas, muchas de las cuales tienen una profundidad en exceso de los 30 metros, separadas por cerros, ondulantes y empinados de roca caliza, típicos de dolinas cársicas. La edad de esta formación corresponde al Mioceno medio y tiene un espesor de 90 a 110 metros. Registros en la Formación Caliza Aguada (Ta) a aproximadamente 400 metros al Sureste de la finca muestran una estratificación con un rumbo (strike) de ONO a ENE y un buzamiento (dip) de 4° a 5° hacia el NNO.

- **Depósitos de Manto (QTbc):** Depósitos de arcilla arenosa, superficiales e intermontanos, no consolidados, típicos de las áreas calcáreas.

#### **4.2.1 Geoestructura**

Al tope de la Formación Caliza Aguada (Ta) se observan unas líneas de nivel estructural. Las líneas de nivel estructural en el área muestran intervalos de contorno de 20 metros.

La formación Aguada se encuentra a una elevación aproximada de 160 metros con referencia al nivel medio del mar, por el lugar donde cruza la línea de contorno estructural (160). El análisis geoestructural del sector revela, que el tope de la Formación Caliza Aguada (Ta), en la parte media del predio, se encuentra a una elevación aproximada de

100 metros sobre el nivel medio del mar. Se observa igualmente que la línea de nivel estructural de 100 metros (en rojo, firme) cruza por el tope del Cerro del Faro, el que tiene una placa de referencia de nivel (bench mark) VABM que muestra una elevación de 198.7 metros con referencia al nivel medio del mar y que en el lugar aflora la Caliza Aymamón (Tay). Es decir, que en lugar del Cerro del Faro, la Formación Caliza Aguada (Ta) se encuentra a aproximadamente a 99 metros por debajo del tope del Cerro del Faro.

#### **4.2.2 Áreas Deprimidas y Sumideros**

El estudio geológico realizado para este proyecto menciona que Monroe define el término "sumideros" como: "depresiones cerradas, especialmente en la roca caliza, con hoyos tragantes (swallow holes), cuevas verticales y dolinas." También se menciona en este estudio que el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales define un sumidero activo como: "una depresión circular u obloide, típica de las áreas calizas, con uno o más "ojos" (aperturas) en su fondo o a un extremo por los cuales infiltra al subsuelo el exceso del agua de escorrentía que alimenta los depósitos de aguas subterráneas. Son las "ventanas de los acuíferos subterráneos".

De acuerdo con el Artículo III(d) de la Ley Núm. 292 del 21 de agosto de 1999, Ley para la Protección y Conservación de la Fisiografía Cársica de Puerto Rico, se define sumidero como: "un conducto o canal natural en el terreno por donde se sumergen las aguas". Así que para que haya un sumidero activo en el terreno, el área tiene que estar formada por roca caliza, debe haber una depresión del terreno y sobre todo, una apertura "natural",

huevo u "ojo" tragante por donde penetra y se pierda el agua de escorrentía bajo la superficie del terreno.

Del análisis de la sección del cuadrángulo oficial del lugar del proyecto, se desprende que la parte Sur de éste y sus alrededores inmediatos, están ocupadas por tres (3) amplias áreas deprimidas, interconectadas, que pudieran contener sumideros tragantes, activos. Estas áreas deprimidas aparecen definidas por la línea de contorno de los 100 metros sobre el nivel medio del mar y su profundidad fluctúa entre los 25 y 35 metros.

El geólogo observó un "sumidero tragante" cerca de la Carretera PR-678, dentro de una de las áreas deprimidas antes mencionadas. Se le informó que durante lluvias fuertes el agua de escorrentía penetra al subsuelo, y presumiblemente emerge más adelante. También se pudo verificar la existencia de un sumidero dentro de la depresión cerrada en forma de "J" localizada en la parte media central de la finca al Oeste del Cerro del Faro. Esta depresión tiene una extensión lineal aproximada de 675 metros y una profundidad de aproximadamente 35 metros.

Se realizó una evaluación geomorfológica y análisis estereoscópico, posteriormente, con el propósito de determinar si dentro de la depresión cerrada, en forma de "J" existe algún sumidero activo. Este estudio se realizó mediante el análisis de fotos aéreas e investigación de campo. En esta área se encuentra un sumidero activo en el extremo Sureste y parte más baja del área. Esta área deprimida semicircular, mide poco más de 30 metros de diámetro. En el extremo Este de esta depresión existe un área un poco más profunda, a manera de embudo, con vegetación abundante y un ojo tragante de aproximadamente 5 pies de ancho. Esta área sirve de desagüe principal a la escorrentía

que proviene de los cerros que lo rodean. Existe otro sumidero activo a aproximadamente 200 metros al Sureste del sumidero que se encuentra en la depresión "J". El área de sumergencia de este otro sumidero es de alrededor de 25 pies de diámetro, cubierto de vegetación y con su ojo tragante. Este sumidero está localizado en el área que se propone conservar.

#### **4.2.3 Manejo y/o Protección de los Sumideros**

La protección de los sumideros implica la conservación de las condiciones naturales del mismo y de sus alrededores inmediatos, además de evitar su sedimentación.



Se establecerá un área de protección alrededor de los sumideros de al menos 15 metros. Se tomarán medidas para protegerlos de la sedimentación y posible contaminación por escorrentías.

- Se identificarán y se protegerán todos los sumideros existentes en las áreas designadas para extracción. Se mantendrá una zona de amortiguamiento mínima de 10 metros medidos desde el borde de los sumideros. En el caso que exista vegetación asociada al sumidero se extenderá el límite de protección hasta el límite de la vegetación que pueda proveer protección contra la sedimentación del sumidero.
- Se instalarán mayas de control de sedimento (silt fence) y pacas de heno para capturar el sedimento en los bordes de los sumideros. Se revisará el sedimento acumulado y las medidas de control de la erosión después de acontecimientos de precipitación. Se limpiará, reparará y se substituirá las estructuras medidas de control según sea necesario.

- Cualquier material excavado se mantendrá lejos de canales pluviales y de los sumideros de manera que se mantengan libres de acumulación de materiales y sedimento.
- Se mantendrán áreas para el almacenamiento de materiales, equipo, mantenimiento de equipo, materiales peligrosos, los productos químicos, los combustibles, los aceites lubricantes, etc. Éstas se encontrarán no más cerca de 300 pies del banco de los canales pluviales o sumideros.
- Las estaciones para recargar los equipos de combustible se localizarán a una distancia mínima de 100 pies medidos desde el borde de cualquier canal pluvial o sumidero.
- Se reforestarán las áreas cercanas a los sumideros y canales pluviales a la mayor brevedad posible luego de la perturbación.
- Se debe localizar las charcas de retención y sedimentación fuera de los canales pluviales y a una distancia mínima de 300 pies de los sumideros.
- Se debe disponer correctamente de todo desperdicio sólido o desechos tan pronto sea posible, no se debe almacenar dichos materiales cerca de los sumideros.
- Se deben estabilizar las áreas aledañas a los sumideros a la brevedad posible. De igual manera se debe establecer un programa de reforestación tan pronto se finalicen las actividades de extracción.

#### **4.2.4 Estabilidad de los Sumideros**

La presencia de sumideros activos por lo regular no presenta problemas de estabilidad del terreno, siempre y cuando estos no se rellenen artificialmente con el propósito de maximizar el aprovechamiento del terreno para su desarrollo. Como regla general, los sumideros se deben proteger de la sedimentación natural o artificial. Se debe evitar

rellenar los sumideros para evitar el hundimiento del terreno, problemas de inundaciones locales, desprendimientos, etc.

### **4.3 Fallas Geológicas**

Según el mapa geológico preparado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés) correspondiente al área propuesta, no existen fallas geológicas en el predio ni a una distancia de 1,000 metros (**ver Figura 7: Fallas Geológicas**).

### **4.4 Sistemas Naturales Existentes en el Área del Proyecto y a una Distancia de 400 metros desde el Perímetro del Proyecto**

#### **4.4.1 Flora y Fauna Existente**

Según el Estudio de Flora y Fauna (ver Anejo 3. Estudio de Flora y Fauna) realizado en el área propuesta se encontraron ciento quince (115) especies de árboles y arbustos en su mayoría de amplia distribución; catorce (14) especies de herbáceas, trece (13) especies de pastos, seis (6) especies de orquídeas, cinco (5) especies de helechos, veintidós (22) especies de bejucos, seis (6) especies de bromelias y una (1) especie de zamia. Además se observaron veinte (20) especies de aves residentes comunes, nueve (9) especies de aves endémicas, dos (2) especies de aves exóticas y dos (2) especies de aves migratorias. En el caso de los reptiles, anfibios y mamíferos se observaron ocho (8) especies de reptiles, cuatro (4) especies de anfibios y tres (3) especies de mamíferos. No se identificaron especies vulnerables o en peligro de extinción en el área de estudio. El Environmental Sensitivity Index Map no identifica ninguna especie amenazada o en

peligro en el predio ni en sus alrededores (ver Figura 8. Environmental Sensitivity Index Map). Igualmente el programa de Patrimonio Natural del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales no tiene identificada ninguna especie amenazada o en peligro para el área del proyecto.



En cuanto a la flora del área se observaron varios tipos de asociaciones vegetativas en diferentes niveles de sucesión ecológica. En las bases de los mogotes se observó mayormente una vegetación arbórea de sucesión temprana y

con dosel abierto dominada por *Spathodea campanulata*, *Muntigia calabura* y *Cassia siamea*. Esta asociación estaba acompañada por gramíneas y herbáceas típicas de áreas impactadas.

En las laderas de los mogotes se observó una asociación dominada por especies arbóreas de sucesión ecológica intermedia. Las especies más abundantes fueron *Coccoloba diversifolia*, *Bourreiria vigrata*, *Licaria parvifolia* y *Erythroxylum aerolatum*. Como cobertor principal del suelo se observó *Zamia ambiphilidia* y *Anthurium crenatum*.



En la cima de los mogotes se observó una vegetación chaparra con un dosel bajo y con una altura aproximada de ocho (8) metros. En esta área se observó dominancia de especies como *Bursera simaruba*, *Tabebuia haemantha*, *Neea*

*buxifolia* y *Clusia rosea*. El área en general tiene un nivel de sucesión intermedio aunque

en ciertos bolsillos se observó una vegetación madura con especies como *Polygala cowellii* y *Buchenavia capitata* y varios individuos de *Gaussia attenuata*.

También se observó una zona de pastos utilizada para la ganadería entre los cerros calizos. Se identificó también una vegetación típica y común de áreas húmedas entre el pastizal tales como especies del género *Cyperus* y el arbusto *Mimosa pigra*, las cuales están localizadas en la zona a conservarse.

No se observaron especies amenazadas o en peligro de extinción, aunque sí están presentes especies poco comunes y con cierta restricción a condiciones calizas como lo son *Polygala cowellii*, *Drypetes ilicifolia*, la bromelia *Hogenbergia antillana* y la orquídea *Psychilis kraenzlinii*. La **Tabla 2** muestra un listado de la flora observada en el área propuesta.

**Tabla 2. Resumen de Flora observada**

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito	Datos adicionales
Anacardiaceae	<i>Comocladia glabra</i> (Shultz.)	Carrasco	Árbol	
	<i>Comocladia dodonea</i> (L.) Urban	Chicharrón	Árbol	
	<i>Metopium toxiferum</i> (L.) Drug	Papayo	Árbol	
Palmae	<i>Gaussia attenuata</i>	Palma de lluvia	Palma	
Apocynaceae	<i>Forsteronia portoricensis</i> Woods	Sanjuanera	Bejuco	
	<i>Plumeria alba</i>	Alelí	Árbol	
Araceae	<i>Anthurium crenatum</i> (L.) Kunth.	Rabo de rata	Herbácea	
	<i>Anthurium scandens</i>	Guinda	Herbácea	

	<i>Aubl.</i>			
Araliaceae	<i>Shefflera morototoni</i>	Yagrumo macho	Árbol	
	<i>Dendropanax arboreus (L.) Decae</i>	Palo de pollo	Árbol	
Arecaceae	<i>Coccothrinax alta (O.F. Cook) Becc.</i>	Palma	Árbol	
	<i>Roystonea borinquena O.F. Cook</i>	Palma real	Árbol	
Bignonaceae	<i>Spathodea campanulata Beauv.</i>	Tulipán africano	Árbol	
	<i>Tabebuia haemantha (DC.) Britton</i>	Roble cimarrón	Árbol	
	<i>Tabebuia heterophylla (DC.) Brito</i>	Roble nativo	Árbol	
Bombaceae	<i>Ochroma pyramidale (Cav.) Urban</i>	Balsa	Árbol	
Boraginaceae	<i>Cordia sulcata DC.</i>	Moral	Árbol	
	<i>Cordia polisepala (Lam.)</i>	Basora	Bejuco	
	<i>Tournefortia hirsutissima L.</i>	Nigua	Bejuco	
	<i>Tournefortia laurifolia Vent.</i>	Bejuco de masa	Bejuco	
	<i>Bourreiria vibrata (Sw.) G. Don</i>	Roble de guayo	Árbol	
Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin L.</i>	Maya	Bromelia	
	<i>Guzmania berteroniana (R. &amp; S.) Mez.</i>	Perigallo	Bromelia	
	<i>Hogenbergia antillana Mez.</i>	Bromelia	Bromelia	
	<i>Pitcairnia angustifolia Aiton</i>	Piña cortadora	Bromelia	
	<i>Tillandsia recurvata L.</i>	Nidos de gungulén	Bromelia	
	<i>Tillandsia setaceae Sw.</i>	Bromelia	Bromelia	
Burseraceae	<i>Bursera simaruba (L.) Sarg.</i>	Almácigo	Árbol	
Celastraceae	<i>Maytenus elongata Urban</i>		Árbol	

	<i>Schaefferia frutescens</i> Jacq.	Jiba	Árbol	
	<i>Gymnida latifolia</i> (Sw.) Urban	Coscorruncito	Árbol	
Cesalpiniaceae	<i>Caesalpinia decapetala</i> (Roth)	Zarza de cercas	Bejuco	
	<i>Caesalpinia bicapsularis</i> L.	Hoja de sen	Arbusto	
	<i>Cassia siamea</i> L.	Casia de siam	Árbol	
Combretaceae	<i>Bucida buceras</i> L.	Úcar	Árbol	
	<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl.) Eichl.	Granadillo	Árbol	
Commelinaceae	<i>Commelina elegans</i>	Cohítre	Herbácea	
Compositaceae	<i>Bidens alba</i> L.	Margarita	Herbácea	
Compositaceae	<i>Mikania congesta</i> DC.		Bejuco	FACW
	<i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq.) Don.	Salvia	Arbusto	FACW
	<i>Wedelia lanseolata</i> DC.		Arbusto	
	<i>Wedelia reticulata</i> DC.	Margarita	Herbácea	
Convolvulaceae	<i>Merremia quinquefolia</i> (L.) Hall.	Batatilla blanca	Bejuco	
	<i>Ipomoea tiliaceae</i> (Willd.)	Bejuco de puerco	Bejuco	
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	Cundeamor	Bejuco	
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	Hierba coquí	Pastos	
	<i>Cyperus odoratus</i> L.		Pastos	FACW+
	<i>Cyperus polystachya</i> Rottb.		Pastos	
	<i>Dichromena ciliata</i> Vahl.	Yerba de estrella	Pastos	
Dioscoraceae	<i>Dioscorea alata</i> L.	Ñame	Bejuco	
	<i>Dioscorea bulbifera</i> L.	Dunguey	Bejuco	
Elaeocarpaceae	<i>Muntigia calabura</i> L.	Capulín	Árbol	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum aerolatum</i> L.	Indio	Árbol	

	<i>Erythroxylum brevipes</i> DC.	Brisset	Arbusto	
	<i>Erythroxylum rufum</i> Cav.	Cocaína falsa	Arbusto	
	<i>Erythroxylum urbanii</i> O.E. Schulz		Árbol	
Euphorbiaceae	<i>Drypetes ilicifolia</i> Krug & Urban	Encinillo	Árbol	
	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.)	Lehecilla	Herbácea	
	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Quinino de pobre	Herbácea	
	<i>Gymnanthes lucida</i>	Yaití	Árbol	
	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Tuatúa	Herbácea	
Flacourteaceae	<i>Casearia aculeata</i> Jacq.	Cambrón	Árbol	FACW
	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Caracolillo	Árbol	
	<i>Casearia guianensis</i> Urban	Cafeílo	Árbol	
	<i>Casearia sylvestris</i> Swartz	Cafeílo	Árbol	
	<i>Xylosma buxifolium</i> A. Gray	Roseta	Árbol	
	<i>Samyda spinulosa</i> Ventenat	Gaita	Árbol	
Gesneriaceae	<i>Gesneria pedunculosa</i> (DC.) Fritsch	Árbol de navidad	Árbol	
Guttiferae	<i>Calophyllum calaba</i>	María	Árbol	
	<i>Clusia rosea</i> Jacq.	Cupey	Árbol	
	<i>Mammea americana</i> L.	Mamey	Árbol	
Laureaceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	Árbol	
	<i>Beilshmedia pendula</i> (Sw.) Hemsl.	Guajón	Árbol	
	<i>Ocotea coriacea</i> (Sw.) Britton	Avispillo	Árbol	
	<i>Ocotea leucoxydon</i> (Sw.)	Laurel geo	Árbol	
	<i>Licaria parvifolia</i> (Lam) Kostermans	Canelilla	Árbol	

	<i>Licaria trianda</i> (Sw.) Mez.	Palo misanteco	Árbol	
Malpighiaceae	<i>Heteropteris laurifolia</i> (L.) A. Juss.	Bejuco de buey	Bejuco	
	<i>Malpighia coccigera</i>	Azotacaballo	Arbusto	
	<i>Stigmaphyllon tomentosum</i> (Desf.) Ndz.	Bejuco de toro	Bejuco	
Malvaceae	<i>Pavonea fruticosa</i> (Miller) Fawcett & Rendle	Pequeque	Herbácea	
	<i>Thespesia grandiflora</i> DC.	Maga	Árbol	
	<i>Urena lobata</i> L.	Cadillo	Arbusto	
	<i>Sida acuta</i> Buró. F.	Escoba blanca	Herbácea	
Melastomataceae	<i>Miconia laevigatis</i> L.	Camasey paloma	Árbol	
	<i>Tetrazygia eleagnoides</i> (Devs.) DC.	Verdiseco	Árbol	
	<i>Miconia impetolaris</i> (Sw.) Don.	Camasey costilla	Árbol	
Meliaceae	<i>Guarea guidonea</i> (L.) Sleumer	Guaraguao	Árbol	
	<i>Trichillia pallida</i> Sw.	Caracolillo	Árbol	
Mimosoideae	<i>Mimosa pigra</i>	Mimosa negra	Arbusto	FACW
	<i>Mimosa ceratonia</i> L.	Zarza	Bejuco	
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) DeWit.	Zarcilla	Árbol	
	<i>Mimosa pudica</i> L.	Moriviví	Herbácea	
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i> (S. Park)	Pana	Árbol	
	<i>Cecropia schreberiana</i> Miq.	Yagrumo hembra	Árbol	
	<i>Ficus citrifolia</i> P. Mill	Jagüey blanco	Árbol	
	<i>Ficus trigonata</i> L.	Jagüey	Árbol	
Myrsinaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl)	Bádula	Árbol	
	<i>Ardisia obovata</i> Hamilt.	Mameyuelo	Árbol	
Myrtaceae	<i>Eugenia confusa</i> DC.	Cieneguillo	Árbol	
	<i>Eugenia</i>	Quebrahacha	Árbol	

	<i>pseudopsidium</i> Jacq.			
	<i>Calyptranthes pallens</i> (Poir.) Griseb.	Tapón blanco	Árbol	
	<i>Calyptranthes sintenisii</i> Kiaersk.	Limoncillo de monte	Árbol	FACW
	<i>Pimenta racemosa</i> var. Grises	Limoncillo	Árbol	
	<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	Pitangueira	Árbol	
	<i>Eugenia foetida</i> Pers.	Anguila	Árbol	
	<i>Eugenia ligustrina</i> Sw.	Palo de muleta	Árbol	
	<i>Eugenia monticola</i> Alain.	Birijí	Árbol	
Nyctaginaceae	<i>Guapira fragans</i> Little	Corcho	Árbol	
	<i>Neea buxifolia</i> (Hook) Heimerl.	Nias	Arbusto	
Oleaceae	<i>Linociera ligustrina</i> Sw.	Hueso	Árbol	
Orquidiaceae	<i>Psychilis kraenzlinii</i> (Bello) Saulea	Orquídea	Orquídea	
	<i>Oceoclades maculata</i> Lindley	Orquídea africana	Orquídea	
	<i>Oncidium altissimum</i> (Jacq.) Sw.	Lluvia de oro	Orquídea	
	<i>Ionopsis utricularioides</i> Sw.	Angelito	Orquídea	
	<i>Malaxis massonii</i> (Ridley) Kuntz.	Orquídea	Orquídea	
	<i>Vanilla poiteai</i> Reich.	Vainilla	Orquídea	
Papilionoideae	<i>Andira inermis</i> (W. Wright)	Moca	Árbol	
	<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	Flor de conchita	Bejuco	
Passifloraceae	<i>Pasiflora suberosa</i> L.	Parchita	Bejuco	
Phytolaccaceae	<i>Petiviera alliacea</i> L.	Anamú	Arbusto	
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	Hiquillo	Arbusto	FACW
	<i>Lepianthes peltatum</i> L.	Baquiña	Arbusto	

Poaceae	<i>Arthrostylidium sarmentosum</i> Pilger	Bambú trepador	Pastos	
	<i>Leptochloa mucronata</i> (Michx) Kunth.	Yerba de hilo	Pastos	FACW
	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz)	Pata de gallina	Pastos	
	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link	Arrocillo	Pastos	
	<i>Paspalum paniculatum</i> L.	Arrocillo	Pastos	
	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	Horquetilla	Pastos	
	<i>Paspalum vaginatum</i> Swartz	Horquetilla	Pastos	FACW
	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Hierba johnson	Pastos	
	<i>Urochloa maxima</i>	Hierba de guineo	Pastos	
Polygalaceae	<i>Polygala cowellii</i> (Britton)	Violeta	Árbol	
Polygonaceae	<i>Coccoloba diversifolia</i> Jacq.	Uvilla de monte	Árbol	
	<i>Coccoloba microstachya</i> Willd.	Uverillo	Árbol	
	<i>Coccoloba swartzii</i>	Ortegón	Árbol	
	<i>Coccoloba pyrifolia</i> Desf.	Uvera	Árbol	
	<i>Polygonum punctatum</i> Ell.		Herbácea	OBL
Polypodiaceae	<i>Thelypteris</i> sp.	Helecho	Helecho	
	<i>Adiantum pyramidale</i> L.	Helecho de pozo	Helecho	
	<i>Blechnum serrulatum</i> L.C. Rich	Helecho	Helecho	OBL
	<i>Polypodium phyllitidis</i> L.	Helecho	Helecho	
	<i>Pteris</i> sp.	Helecho	Helecho	
Rhamnaceae	<i>Colubrina arborescens</i> (Millar) Sarg.	Abetuelo	Árbol	
Rubiaceae	<i>Neolaugeria resinosa</i> Vahl.	Quina	Árbol	
	<i>Erithralys fructicosa</i>		Arbusto	

	<i>L.</i>			
	<i>Randia acuelata L.</i>	Tintillo	Arbusto	
	<i>Genipa americana L.</i>	Jaqua	Árbol	
	<i>Guettarda scabra Vent.</i>	Cucubano de lija	Árbol	
	<i>Guettarda ovalifolia Urban</i>	Cucubano	Árbol	
	<i>Hamelia axilaris Sw.</i>		Arbusto	
	<i>Faramea occidentales (L.) A. Rich</i>	Cafello	Arbusto	
	<i>Gonzalagunia hirsuta (Jacq.) Schum.</i>	Rabo ratón	Arbusto	
	<i>Chiococca alba (L.) Hitch.</i>		Bejuco	
	<i>Rondeletia inermis (Spreng.) Krug &amp; Urban</i>	Cordobancillo	Árbol	
	<i>Psychotria nervosa Sw.</i>	Cachimbo	Arbusto	
	<i>Guettarda elliptica Sw.</i>	Cucubano liso	Arbusto	
Rutaceae	<i>Zanthoxylum martinicense</i>	Espino rubial	Árbol	
	<i>Citrus x paradisi Maca.</i>	Toronja	Árbol	
	<i>Citrus sinesii (L.) Osbeck</i>	China	Árbol	
	<i>Amyris elemifera L.</i>	Tea	Árbol	
Sapindaceae	<i>Allophyllus racemosus Sw.</i>	Palo blanco	Árbol	
	<i>Exothea paniculada (Juss)</i>	Gaita	Árbol	
	<i>Cupania americana L.</i>	Guara	Árbol	
	<i>Paullinia pinnata L.</i>	Bejuco de costilla	Árbol	FAC+
	<i>Serjania polycephalla (L.) Radlkofer</i>	Bejuco de canasta	Bejuco	
	<i>Thouinia striata</i>	Ceboruquillo	Árbol	
Sapotaceae	<i>Sideroxylon foetidissimum Jacq.</i>	Tortugo a marillo	Árbol	
	<i>Sideroxylon</i>	Almendrón	Árbol	

	<i>salcifilium (L.) Lam.</i>			
Simaroubaceae	<i>Picramnia pentandra Sw.</i>	Palo amargo	Árbol	
Smilacaceae	<i>Smilax domingensis Willd.</i>	Membrillo	Bejuco	
	<i>Smilax havanensis Jacq.</i>	Dungüey blanco	Bejuco	
Solanaceae	<i>Cestrum diurnum L.</i>	Dama de día	Arbusto	
	<i>Solanum torvum Sw.</i>	Berenjena cimarrona	Arbusto	
Urticaceae	<i>Pilea microphylla (L.) Liebm.</i>	Madreperla	Herbácea	
	<i>Pilea nummulariifolia (Sw.) Wedd.</i>	Yerba de culebra	Herbácea	
Verbenaceae	<i>Citharexylum fruticosum L.</i>	Péndula	Árbol	
	<i>Lanata camara L.</i>	Cariaquillo	Arbusto	
	<i>Stachytarpheta jamaicensis (L.) Vahl</i>	Verbena	Arbusto	
Vitaceae	<i>Cissus trifoliata L.</i>	Bejuco de caro	Bejuco	
	<i>Cissus verticillata (L.) Nicolson</i>	Bejuco de caro	Bejuco	
Zamiaceae	<i>Zamia ambiphillidia D. Steven</i>	Marunguey	Zamia	

La fauna observada en el área propuesta es común y de amplia distribución en Puerto Rico. Aunque las condiciones ecológicas del lugar son idóneas para la Boa Puertorriqueña (*Epicrates inornatus*) no se observó ningún individuo de esta especie durante el estudio. Aún así no se puede descartar la presencia de esta especie en la finca estudiada o en las cercanías. La **Tabla 3** presenta la fauna observada en el área propuesta.

**Tabla 3. Resumen de Fauna observada**

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estado
<b>Aves</b>			
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Guaraquao	Residente común
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza real	Residente común

	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza del ganado	
	<i>Butorides striatus</i>	Martinete	
Columbidae	<i>Columba squamosa</i>	Paloma turca	Residente común
	<i>Columbina passerina</i>	Rolita	
	<i>Zenaida asiatica</i>	Tórtola aliblanca	
	<i>Zenaida aurita</i>	Tórtola cardosantera	
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Judío	Residente común
	<i>Coccyzus minor</i>	Pájaro bobo menor	
	<i>Saurothera vieilloti</i>	Pájaro bobo mayor	Residente endémico común
Emberizidae	<i>Coereba flaveola</i>	Reina común	Residente Común
	<i>Loxigilla portoricensis</i>	Comeña me	Residente endémico común
	<i>Parula americana</i>	"Northern parula"	Residente migratorio común
	<i>Quiscalus niger</i>	Chango	Residente común
	<i>Spindalis portoricensis</i>	Reina mora	Residente endémico común
	<i>Tiaris bicolor</i>	Chamorro prieto	Residente común
	<i>Tiaris olivacea</i>	Gorrión	
Estrildidae	<i>Estrilda melpoda</i>	Veterano	Residente exótico común
	<i>Lonchura punctulata</i>	Gorrión canela	
Falconidae	<i>Falco spaverius</i>	Falcón común	Residente común
Hirundinidae	<i>Pterochelidon fulva</i>	Golondrina de cueva	Residente común
Mimidae	<i>Margarops fuscatus</i>	Zorzal	Residente común
	<i>Mimus polyglottos</i>	Ruiseñor	
Muscicapidae	<i>Turdus plumbeus</i>	Zorzal de patas coloradas	Residente común
Picidae	<i>Melanerpes portoricensis</i>	Carpintero	Residente endémico común
Todidae	<i>Todus mexicanus</i>	San Pedrito	Residente endémico común
Trochilidae	<i>Anthracothorax vidris</i>	Zumbador verde	Residente endémico común
	<i>Chlorostibon maugaeus</i>	Zumbadorcito de Puerto Rico	Residente endémico común
Tyrannidae	<i>Tyrannus dominicensis</i>	Pitirre	Residente común
	<i>Myiarchus antillarum</i>	Juí	Residente endémico común

Vireonidae	<i>Vireo altiloquus</i>	Julián Chiví	Residente migratorio común
	<i>Vireo latimeri</i>	Bien-te-veo	Residente endémico común
<b>Reptiles</b>			
Colubridae	<i>Alsophis portoricensis</i>	Culebrita de jardín	Residente endémico común
Polychrotidae	<i>Anolis cristatellus</i>	Lagartijo común	Residente común
	<i>Anolis krugii</i>	Lagartijo	
	<i>Anolis gundlachii</i>	Lagartijo	
	<i>Anolis occultus</i>	Lagartijo	
	<i>Anolis pulchellus</i>	Lagartijo jardinero	
	<i>Anolis stratulus</i>	Lagartijo manchado	
Teiidae	<i>Ameiva exsul</i>	Siguana	Residente común
<b>Anfibios</b>			
Bufonidae	<i>Bufo marinus</i>	Sapo común	Residente Exótico Común
Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus coqui</i>	Coquí Común	Residente endémico común
	<i>Eleutherodactylus antillensis</i>	Churrí	
	<i>Leptodactylus albilabris</i>	Ranita de labio blanco	
<b>Mamíferos</b>			
Phyllostomidae	<i>Herpestes javanicus</i>	Mangosta	Residente común
	<i>Mus musculus</i>	Arriero	
	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero	

#### 4.4.2 Humedales

De acuerdo con el Manual Federal para Determinación de Jurisdicción de 1987 del Cuerpo de Ingenieros "los humedales son áreas de transición entre sistemas acuáticos y terrestres frecuentemente inundadas o saturadas de aguas superficiales o subterráneas,

durante un período de tiempo suficiente como para que crezca un tipo de vegetación especialmente adaptada a vivir en estas condiciones (vegetación hidrofítica)“.

Según el National Wetland Inventory (NWI), dentro de los límites donde se propone la extracción de materiales de la corteza terrestre no existen humedales. Tanto dentro de las 40 cuerdas que se proponen para conservación como al Este de estas, existen unas áreas clasificadas como Palustrino, Emergente, Persistente, Temporalmente Inundado (PEM1A) de acuerdo con el NWI (**ver Figura 9. Mapa de Humedales**).

Fuera del área del proyecto se identifican otras zonas en el mapa de humedales que son clasificadas como Palustrino Boscoso, Siempreverde, Temporalmente Inundado (PFO3A). Estas áreas se encuentran al Este del área propuesta, a aproximadamente 50 metros. Al Oeste, Sur y Sureste del área propuesta también existen áreas clasificadas como PEM1A. El sistema Palustrino<sup>5</sup> incluye todos los humedales dominados por árboles, arbustos, emergentes, musgos o líquenes y todos aquellos humedales que ocurran en áreas de mareas donde la salinidad derivada del océano es menor de 0.5 ppt.

No se requerirá la preparación de una Determinación de Jurisdicción debido a que no se trabajará en las áreas identificadas como humedales ya que estas se encuentran dentro de las aproximadamente 40 cuerdas destinadas a conservarse.

---

<sup>5</sup> Attribute classification definitions derived from: Cowardin, L.M., V. Carter, F. Golet, and E. LaRoe. 1979. Classification of Wetlands and Deepwater Habitats of the United States. U.S. Fish and Wildlife Service. 103 pp.

Según recomendado en la Resolución Interlocutoria de la Junta de Calidad Ambiental se realizó un reconocimiento de campo para determinar la extensión de los humedales dentro del predio. Como resultado del trabajo de campo se pudo observar que no existen áreas con vegetación hidrofítica dentro del área a ser impactada excepto en los bordes de los sumideros a ser conservados. Sin embargo en el área de las 40 cuerdas a conservarse existen varias depresiones aledañas a los sumideros ya identificados que mantienen vegetación hidrofítica. Estas áreas ya están incluidas en las delimitadas en el National Wetland Inventory. Recalamos que estas áreas que pueden ser clasificadas como humedales permanecerán en su estado natural ya que forman parte de las 40 cuerdas de terreno a conservarse. En el área de extracción propuesta no existen humedales y en el área de conservación existen aproximadamente 27, 8322 metros cuadrados.

#### **4.4.3 Otros sistemas naturales**

Los terrenos que rodean el área del proyecto son áreas boscosas, sin embargo no existen reservas naturales en una distancia de 400 metros desde el perímetro del proyecto. El "Environmental Sensitivity Index" (**ver Figura 8: Environmental Sensitivity Index**) identifica un área de importancia arqueológica en el Cerro del Faro. Esto será discutido en más detalle en la sección de Arqueología.

Además de los sumideros discutidos en la Sección 4.2.2, existen áreas deprimidas dentro de un radio de 400 metros de la actividad propuesta. Se observa en la figura 20 (Áreas Deprimidas) las zonas que podrían contener sumideros activos o inactivos. La figura muestra que las áreas con más concentración de áreas deprimidas se encuentran al Sur y

al Sureste del área de conservación. La actividad de extracción propuesta no impactará ni afectará estos sistemas.

No se identifican otros sistemas naturales sensitivos en el mapa.

## **4.5 Cuerpos de agua existentes en un radio de 400 metros**

### **4.5.1 Cuerpos de Agua Superficial**

No existen cuerpos de agua superficiales en el área del proyecto. El cuerpo de agua más cercano es la Quebrada Hicatea que se encuentra al Sur a poco más de 200 metros del área propuesta y el Río Indio a 1.3 kilómetros al Sureste. Las actividades de extracción de material de la corteza terrestre a realizarse no afectarán los cuerpos de agua anteriormente mencionados.

### **4.5.2 Agua Subterránea**

El área del proyecto está ubicada en la zona cársica del Norte de Puerto Rico. La zona cársica es de suma importancia para la recarga del Acuífero del Norte. La principal fuente de agua para esta región son las aguas subterráneas y la represa La Plata. Según el Mapa de Acuíferos (**ver Figura 10. Mapa de Acuíferos**) los acuíferos del área están clasificados como acuíferos fragmentados (Fissured Aquifers), incluyendo cársicos y volcánicos.

#### **4.6 Cuerpos de agua que serán impactados por la acción propuesta**

No se contempla que el proyecto propuesto impacte ningún cuerpo de agua. El cuerpo de agua más cercano es la Quebrada Hicatea que se encuentra al Sur como a poco más de 200 metros del área propuesta. El Río Indio se encuentra a poco más de 1.5 Km. al Sureste del área propuesta.

#### **4.7 Pozos de agua potable dentro de un radio de 460 metros**

NIDCO posee un pozo de extracción de agua subterránea que es utilizado para las operaciones de procesamiento de agregados que fue autorizado por el DRNA, permiso RO-2746-00-PFI-70178 (**ver Figura 11: Localización Pozo NIDCO**). El diámetro de este pozo es de 12 pulgadas y está hincado a 800 pies de profundidad.

No existen otros pozos de agua potable a un radio de 460 metros desde el perímetro del proyecto (**ver Figura 12: Pozos Existentes en un Radio de 460 metros**).

#### **4.8 Áreas Susceptibles a Inundaciones**

Según el Mapa de Inundaciones de la JP (Hoja Número 7-D), el área de proyecto se encuentra en una zona no inundable (**ver Figura 13: Mapa de Inundaciones de la JP**). El mapa de la Agencia Federal sobre Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) (Hoja Número 72000C0295H) clasifica el área propuesta como una Zona X. Una Zona X se define como un "área de riesgo a inundación con 0.2% de probabilidad de ocurrir cada año o fuera de dicha inundación" (**ver Figura 14: Mapa de Inundaciones de FEMA**).

## **4.9 Infraestructura Disponible**

### **4.9.1 Energía Eléctrica**

Líneas de transmisión de energía eléctrica cruzan el área del proyecto (**ver Figura 15: Líneas de Transmisión de Energía Eléctrica**). Sin embargo, la actividad propuesta no requiere el uso de energía eléctrica.

### **4.9.2 Agua Potable**

Líneas de agua potable transcurren al Oeste del área propuesta aproximadamente a 800 metros, paralelas a la carretera PR-155 (**ver Figura 16: Líneas de Distribución de la AAA**). Sin embargo, la actividad propuesta no requiere el uso de agua potable.

### **4.9.3 Alcantarillado Sanitario**

No existe alcantarillado sanitario en el área del proyecto ó cerca de éste. Las líneas del alcantarillado sanitario más cercanas están a más de 3 kilómetros al Norte del proyecto (**ver Figura 17: Alcantarillado Sanitario**). Sin embargo, la actividad propuesta no requiere el uso de alcantarillado sanitario.

## **4.10 Distancia del proyecto a la residencia más cercana y a la zona de tranquilidad**

La residencia más cercana al proyecto se encuentra a unos 12 metros al Oeste de la colindancia del proyecto (**ver Figura 18: Distancia de Residencias más Cercanas**). Se mantendrá una franja de amortiguamiento adicional de 10 metros lineales entre la residencia más cercana y los límites del proyecto. El hospital más cercano es el CSF y se encuentra aproximadamente a 3,600 metros al Noreste de los terrenos propuestos (**ver Figura 19: Zonas de Tranquilidad**).

#### **4.11 Rutas de acceso al proyecto**

La ruta de acceso es desde la Autopista PR – 22 en la intersección con la PR – 155, la cual se conecta con la PR – 644 y esta a su vez con la PR – 137 la cual es el acceso principal al proyecto. El acceso del proyecto será por el mismo lugar de la operación actual. No se crearán accesos adicionales a carreteras municipales o estatales.

#### **4.12 Tomas de agua potable**

No existen tomas de agua potable en el área del proyecto ni cerca de éste. Tampoco se requieren tomas de agua para la operación propuesta.

## **5. IMPACTOS DEL PROYECTO**

### **5.1 Impactos sobre la infraestructura**

#### **5.1.1 Consumo estimado de agua potable**

La extracción del material de la corteza terrestre no contempla el uso de agua potable en ninguna de sus fases. El agua potable a utilizarse será solamente para el área de la oficina. Esta se suple de un pozo de extracción que está ubicado en el área cercana al proyecto en terrenos de NIDCO. Este consumo se tomó en consideración en la DIA preparada para la extracción inicial.

### **5.1.2 Volumen estimado de aguas usadas a generarse durante las etapas de construcción y operación**

Para la extracción de materiales de la corteza terrestre no se contempla la producción de aguas usadas en ninguna de sus etapas. Las aguas usadas que se generan en la oficina son mínimas y son dirigidas a un sistema séptico existente. Este sistema séptico cumple con las normas de diseño establecidas por el Reglamento para el Control de la Inyección Subterránea además cuenta con los permisos necesarios según la Junta de Calidad Ambiental **(UIC-01-74-0014-RA)**. Este consumo se tomó en consideración en la DIA preparada para la cantera.

### **5.1.3 Tráfico**

El proyecto propuesto no aumentará el tránsito en el área. El tráfico actual de camiones es de 80 viajes diarios, lo que continuará de la misma forma. El acceso del proyecto será por el mismo lugar de la operación actual. No se crearán accesos adicionales a carreteras municipales o estatales.

### **5.1.4 Consumo de Energía Eléctrica**

La actividad de extracción no requiere suministro de energía eléctrica. La maquinaria que se utiliza cuenta con sus propios motores de combustión interna los cuales utilizan combustible diesel. Las oficinas de NIDCO actualmente están conectadas al servicio público de la Autoridad de Energía Eléctrica las cuales tienen un consumo mínimo de electricidad. Este consumo se tomó en consideración en la DIA preparada para la extracción inicial.

## 5.2 Impactos sobre el ambiente

### 5.2.1 Ruido

La operación de la cantera conlleva el uso de maquinaria y camiones que traen como consecuencia la generación de ruido durante las horas de operación. El uso de la maquinaria estará limitado a días y horas laborables (lunes a viernes de 6:00 AM a 6:00 PM; sábados de 8:00 AM a 4:00 PM; excluye algunos días feriados). El Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido establece límites de hasta 60 dBA en zonas residenciales (fuente receptora Zona 1 Residencial) durante el día (uso industrial planta de procesamiento). No se espera que durante ninguna etapa del proceso se excedan los niveles permitidos por dicho Reglamento. La maquinaria a utilizarse estará equipada con silenciadores que cumplan con los niveles de ruido establecidos por las agencias del gobierno y recibirá mantenimiento constante. Al momento de utilizar explosivos se seguirán todas las normas establecidas en el Reglamento para Regular la Extracción, Excavación, Remoción y Dragado de los Componentes de la Corteza Terrestre, al igual que lo dispuesto en la Ley de Explosivos de Puerto Rico (Ley Número 134 de 28 junio de 1969).

Las comunidades más cercanas al proyecto están aisladas del mismo por barreras naturales que ayudan a disminuir los niveles de sonido generado. Además, se mantendrá una zona de amortiguamiento de 10 metros alrededor de todas las colindancias o lo que así entiendan necesario las agencias pertinentes.

**Tabla 4. Equipo y Nivel de Ruido producido**

Equipo	Nivel Máximo en dBA distancia de 50 pies
Excavadora	81 a 90

Cargadora Frontal	79 a 89
Camiones	81 a 87
"Bulldózer"	84 a 94

Aunque a una distancia de 50 pies alguna de esta maquinaria podría exceder los niveles permitidos, hay que considerar que estos equipos estarán operando a una distancia mayor a 1,000 metros de las zonas de tranquilidad.

### **5.2.2 Medidas para Controlar Vibraciones por Uso de Explosivos**

Para reducir los efectos nocivos de las vibraciones el técnico tomará en consideración los principales parámetros que representan el fenómeno, o sea, la carga y la distancia. Evidentemente no se puede alterar los parámetros representativos de las condiciones del sitio.

El manejo y uso de explosivos se llevará a cabo única y exclusivamente por aquellas personas que estén debidamente autorizadas por la División de Explosivos de la Policía de Puerto Rico y cuyas licencias y permisos no estén expirados, suspendidos o cancelados. Toda detonación debe estar directamente supervisada por personal debidamente certificado y licenciado para el manejo y uso de explosivos.

Durante la actividad se tomarán las siguientes medidas de seguridad:

- Se mantendrá una cara libre en el terreno para evitar soterramiento.
- Se utilizarán detonadores no-eléctricos y conectores de 17 ms y/o detonadores eléctricos programables. Se repetirán dos (2) "delays" en la totalidad del disparo.

- Se utilizará el tipo de explosivos – ANFO como carga primaria y “Powergel 1 1/8” X 8” como iniciador. Como medida de seguridad las cargas explosivas están diseñadas para únicamente agrietar la estrata rocosa para que pueda ser extraída por las máquinas. Debido a este diseño de cargas se anticipa una vibración de aproximadamente 0.06 pulgadas por segundo en la estructura más cercana al área de extracción.
- Se usará un equipo de detonación por secuencia cuando no se utilicen los detonadores no-eléctricos.

### **5.2.3 Calidad del Aire**

En el proceso de extracción las únicas fuentes de emisión serán la maquinaria y el polvo fugitivo. La maquinaria recibe mantenimiento constante para mantenerla en óptimas condiciones. Se utilizará la asperjación sistemática para controlar el material particulado. Los camiones que entren y salgan del área del proyecto estarán debidamente cubiertos por lonas. La remoción de la vegetación se hará únicamente en las áreas donde la extracción vaya a ser inmediata. Esto evitará que haya zonas de generación de polvo fugitivo innecesarias. Además, se mantendrán áreas verdes en las colindancias lo que ayudará, junto a otras medidas antes mencionadas, a minimizar el movimiento de materia particulada fuera del área de extracción. Antes de comenzar el proyecto, se solicitará a la JCA un permiso de fuente de emisión de polvo fugitivo. Las operaciones actuales están cubiertas por los permisos de fuentes de emisión **PFE-LC-74-0700-1297-I-O** y **PFE-74-0203-0254-I-II-O**.

### **5.2.3 Sistema Pluvial**

Las aguas de lluvia serán dirigidas según la topografía del terreno. Se construirán charcas de retención y sedimentación en las que se puedan contener estas aguas. No existen cuerpos de agua superficiales que reciban las aguas de escorrentías. Por la naturaleza geológica del área todas las aguas percolan a través de poros y sumideros al subsuelo. Los trabajos de extracción se realizarán de manera planificada por etapas. De esta manera se minimizará la erosión de los terrenos y la sedimentación de estas áreas receptoras.

### **5.2.4 Desperdicios Sólidos**

Los desperdicios que se generan en las actividades de extracción son del tipo no peligroso. En el área de la oficina se producirán desperdicios domésticos no peligrosos. Estos desperdicios son almacenados en un área designada para este fin. Una compañía privada autorizada por la JCA recoge los desperdicios y los deposita en un vertedero autorizado. La generación de desperdicios sólidos no peligrosos se estima será de 2.5 yardas cúbicas mensuales.

Existe un área de almacenaje y mantenimiento de los equipos donde se realizan cambios de aceite y filtro y otras actividades de mecánica liviana. El área se encuentra ubicada dentro de los terrenos de la operación actual. Estas operaciones cuentan con los permisos necesarios emitidos por la JCA según lo requiere el Reglamento para el Control de los Desperdicios Sólidos No-Peligrosos. Estos aspectos serán evaluados en la DIA.

### **5.2.5 Aguas Superficiales y Subterráneas**

El proyecto propuesto no tendrá impacto sobre cuerpos de agua. Dentro de los predios no existen cuerpos de agua superficiales. El cuerpo de agua más cercano es la Quebrada Hicatea que se encuentra a poco más de 200 metros al Sur del área propuesta.

El área propuesta está ubicada sobre el acuífero del Norte. La operación no producirá sustancias peligrosas que pudieran llegar hasta las aguas subterráneas. En el área de mantenimiento de la maquinaria se tomarán todas las medidas necesarias para evitar que aceites o combustibles puedan llegar hasta las aguas subterráneas. De los sumideros identificados dos (2) están a localizados en las áreas de conservación y uno (1) que está localizado en las áreas de extracción, será conservado y protegido según recomendado en el Estudio Geológico realizado.

### **5.2.6 Erosión y Sedimentación**

Los suelos con una pendiente empinada son más vulnerables a la erosión. La remoción de vegetación se realizará por etapas en aquellas áreas en que se estén llevando las actividades de extracción. Esto evitará la erosión de los suelos en los que no se esté extrayendo material. Las áreas por las que normalmente fluyen las aguas de lluvia estarán protegidas con el fin de evitar la erosión de los suelos y el transporte de sedimentos a otras áreas. Habrá un área de lavado de neumáticos para evitar el arrastre de sedimentos fuera del área de extracción.

Estas y otras medidas de protección contra la erosión y la sedimentación como lo son la colocación de pacas de heno, charcas de sedimentación, mallas de control de cieno ("silt

fence”), taludes y otros serán explicados en detalles en el Plan de Control de Erosión y Sedimentación (Plan CES) que se presentará ante la JCA. Las operaciones actuales están cubiertas por el permiso **CES CES-01-74-03060-OC**.

### **5.2.7 Flora y Fauna**

Para llevar a cabo el proceso de extracción de materiales de la corteza terrestre es necesario la remoción de la capa vegetal. La reducción de áreas verdes resultará en la reducción de hábitat para la fauna del lugar, por lo que tendrán que emigrar hacia las áreas que serán conservadas y a otras áreas de bosque que colindan con los terrenos propuestos. En el área del proyecto no se encontraron especies de flora y fauna en peligro de extinción o amenazadas y tampoco están listadas en el cuadrángulo topográfico del Municipio de Manatí en el programa de Patrimonio Natural del DRNA.

Además de las 40 cuerdas, aproximadamente, que serán conservadas y el área cercana al Cerro del Faro, se mantendrá una zona de amortiguamiento de 10 metros en las colindancias preservando su vegetación. Se deforestará la menor extensión de área posible y las labores de reforestación y restauración del área comenzarán tan pronto cesen las actividades de extracción. Se preparará un plan de restauración y reforestación del área que será presentado ante las agencias reguladoras para su aprobación el cual incluirá especies nativas que provean hábitat y alimento a la vida silvestre.

Como mitigación se implantará un plan de siembra en cumplimiento con el Reglamento 25, Reglamento de Siembra y Forestación para Puerto Rico y la Ley Núm. 97, Ley para

fomentar la siembra de árboles cuyas frutas o semillas provean alimento a especies de aves silvestres de Puerto Rico.



(vista parcial mitigación actual)

Aunque no se observó la presencia en el área la Boa Puertorriqueña (*Epicrates inornatus*) estos individuos habitan por lo general en la zona cársica. Existe un protocolo a seguir en caso de que algún individuo sea identificado en el área de la extracción.

### **5.2.8 Humedales**

El proyecto no impactará ningún humedal. Las áreas que son identificadas como humedales por el *National Wetland Inventory* (ver **Figura 9: Mapa de Humedales**) se encuentran en las áreas designadas para conservación, por lo que no se requiere la preparación de una Determinación de Jurisdicción o un permiso de impacto a humedales.

## **6. ANÁLISIS DE JUSTICIA AMBIENTAL**

Este análisis se realiza con el propósito de cumplir con la política pública de justicia ambiental, según se inició en la Orden Ejecutiva 12898 firmada en 1994. Esta política pública aplica a toda acción gubernamental, de Estados Unidos o de Puerto Rico, así como a las acciones de empresas privadas, con el fin de evitar que las minorías y las comunidades de escasos recursos sufran, desproporcionadamente, efectos adversos a la salud y al ambiente en donde viven.

La Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) define Justicia Ambiental de la siguiente manera:

*“La justicia ambiental es el tratamiento justo y la participación significativa de todas las personas independientemente de su raza, color, origen nacional, cultura, educación o ingreso con respecto al desarrollo, implantación, aplicación de las leyes, reglamentos y políticas ambientales. El tratamiento justo significa que ningún grupo de personas, incluyendo los grupos raciales, étnicos o socioeconómicos, debe sobrellevar desproporcionadamente la carga de las consecuencias ambientales negativas como resultado de operaciones industriales, municipales y comerciales o la ejecución de programas ambientales y políticas a nivel federal, estatal, local y tribal.”*

Debido a que en Puerto Rico la mayoría de la población es parte del mismo grupo étnico (hispanos), la EPA reconoce que el factor de etnicidad no es aplicable. Esta agencia recomienda que para Puerto Rico, el análisis de justicia ambiental esté basado principalmente en los factores socioeconómicos.

A continuación se incluye un análisis comparativo de los indicadores socioeconómicos para el Barrio Pugnado Afuera, el Municipio de Vega Baja y para Puerto Rico en general.

## **6.1 Población**

Según los datos del Censo 2000, el Barrio Pugnado Afuera tiene una población de 11,959 habitantes, lo que representa un aumento poblacional de 1,163 habitantes (10.8%) con respecto a 1990. El porcentaje de aumento poblacional del Municipio de Vega Baja es de 10.6% lo que es similar al del Barrio Pugnado Afuera. La diferencia entre ambos es de sólo 0.2%. En la década de 1990 al 2000 la población de todo Puerto Rico aumentó en un 8.1%. Podemos ver que el

por ciento de aumento de población fue mayor para el Barrio en comparación con el Municipio y con la totalidad del país. La **Tabla 5** muestra la diferencia en población según el Censo de 1990 y el del 2000.

**Tabla 5. Cambio Porcentual de la Población<sup>6</sup>**

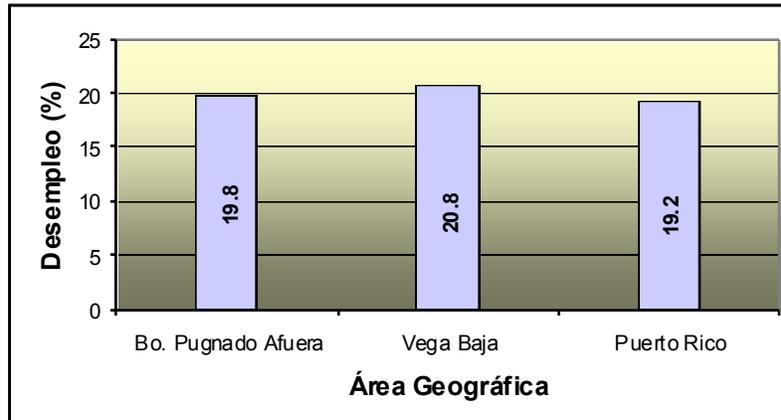
Área Geográfica	Población		Cambio de 1990 a 2000	
	2000	1990	Cantidad	%
Bo. Pugnado Afuera	11,959	10,796	1,163	10.8
Vega Baja	61,929	55,997	5,932	10.6
Puerto Rico	3,806,610	3,522,037	284,573	8.1

## 6.2 Desempleo

Al comparar los datos del Censo de 2000 sobre la situación de la fuerza laboral por área geográfica, podemos concluir que en el Municipio de Vega Baja el porcentaje de desempleo, 20.8%, es un poco mayor respecto al Barrio Pugnado Afuera y a la totalidad del país. El porcentaje de desempleo en el Barrio y en todo Puerto Rico fue calculado en 19.8% y 19.2%, respectivamente. Esto representa que existe en el Municipio 1.0% más desempleo que en el Barrio y 1.6% más que en todo Puerto Rico en general. En cuanto al Barrio Pugnado Afuera, se entiende que el desempleo es 0.6 % más que en todo Puerto Rico. La **Gráfica 4** muestra el nivel de desempleo según los datos del Censo 2000.

<sup>6</sup> Fuente: Negociado del Censo Federal, Censo Poblacional y Vivienda de 2000

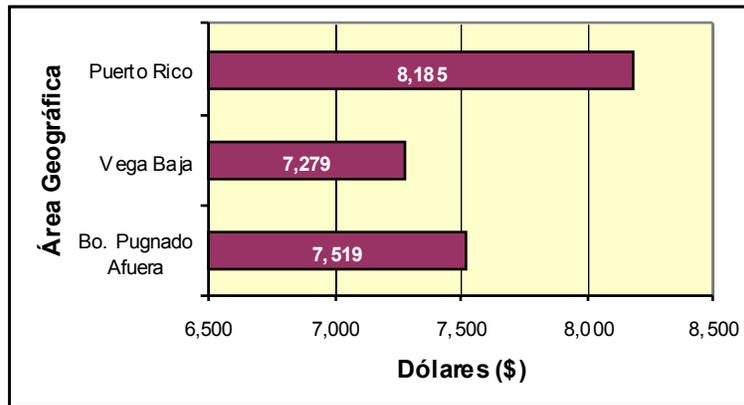
**Gráfica 4. Tasa de Desempleo en la Población de 16 Años o Más<sup>7</sup>**



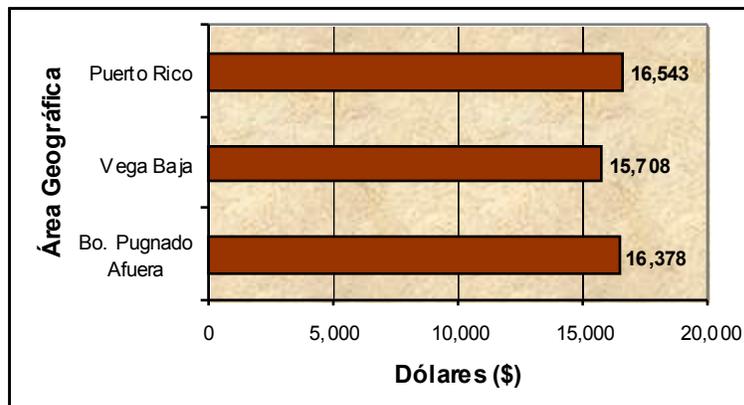
### 6.3 Situación Económica

En cuanto a la situación económica podemos observar en la **Gráfica 5** que tanto el Barrio Pugnado Afuera como el Municipio de Vega Baja en general se encuentran en leve desventaja al compararlos con todo Puerto Rico, ya que el ingreso per cápita para el Barrio Pugnado Afuera fue calculado en \$7,519 y para el Municipio fue de \$7,279. Esto representa \$668 menos ingreso per cápita para el Barrio y \$906 menos ingreso per cápita para el Municipio, ya que de acuerdo con el Censo de 2000 el ingreso per cápita para Puerto Rico es de \$8,185. El Municipio de Vega Baja tiene un ingreso per cápita menor que el del Barrio Pugnado Afuera por \$240.

<sup>7</sup> Fuente: Negociado del Censo Federal, Censo Poblacional y Vivienda de 2000

**Gráfica 5. Ingreso Per Cápita<sup>8</sup>**

Los datos ofrecidos en relación a la mediana de ingreso familiar en las áreas de interés, **Gráfica 6**, muestran también una desventaja para el Barrio y el Municipio al compararlos con Puerto Rico. La mediana de ingreso familiar para el Municipio es de \$15,708, la del Barrio es de \$16,378 y la de todo Puerto Rico es \$16,543. Estas cifras representan para las familias del Municipio \$835 menos al año con relación a las familias de todo Puerto Rico. Las familias del Barrio generan un ingreso de \$670 más que las del Municipio. El Barrio Pugnado Afuera tiene una mediana de ingreso familiar de \$165 menos que las familias de todo el país.

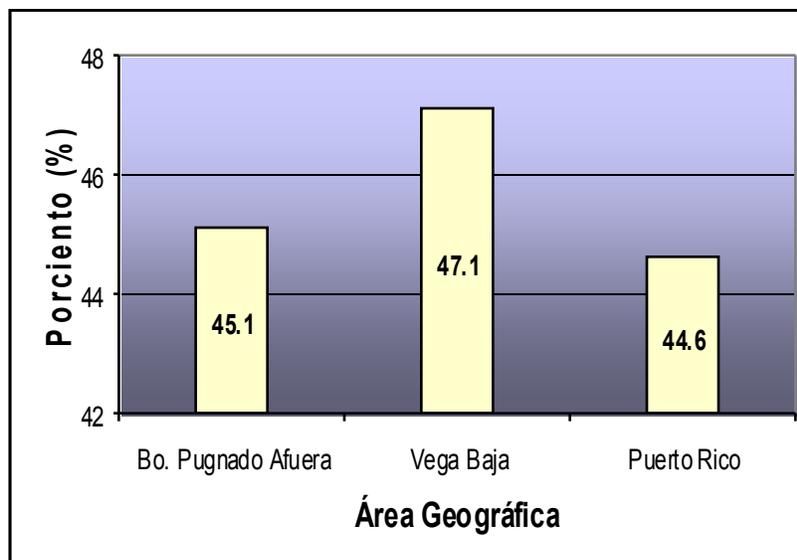
**Gráfica 6. Mediana de Ingreso Familiar<sup>9</sup>**

<sup>8</sup> Fuente: Negociado del Censo Federal, Censo Poblacional y Vivienda de 2000

<sup>9</sup> Fuente: Negociado del Censo Federal, Censo Poblacional y Vivienda de 2000

El por ciento de familias bajo el nivel de pobreza, **Gráfica 7**, en el Municipio de Vega Baja y en el Barrio Pugnado Afuera es ligeramente mayor al compararlos con todo el país. Para el Municipio, esta variable fue calculada en 47.1%, mientras que en el Barrio fue de 45.1% y para Puerto Rico fue de 44.6%. Sólo un 0.5 % más de las familias del Barrio están bajo el nivel de pobreza en comparación a las familias de todo el país. Al comparar el Municipio con todo Puerto Rico encontramos que sólo un 2.5% más de las familias del mismo están bajo el nivel de pobreza en relación con las de todo el país en general. Por otro lado, se refleja una situación relativamente favorable, por un 2%, para el Barrio al compararlo con todo el Municipio.

**Gráfica 7. Familias Bajo el Nivel de Pobreza<sup>10</sup>**



#### 6.4 Educación

Al igual que los parámetros socioeconómicos analizados anteriormente, los niveles educativos del Barrio Pugnado Afuera son similares a los del Municipio y a todo el país. El 23.8% de la población de 25 años o más en el Barrio Pugnado Afuera tiene un nivel educativo menor a

<sup>10</sup> Fuente: Negociado del Censo Federal, Censo Poblacional y Vivienda de 2000

noveno grado, mientras que para el Municipio de Vega Baja y todo Puerto Rico se calcula en un porcentaje de 28.5 y 25.4, respectivamente. El porcentaje de personas graduadas de escuela superior en el Barrio es de 23.2%, lo que compara favorablemente con el del Municipio que es 20.6% y con el de todo el país que es 22.3%. Otra variable en la que resultan en ventaja tanto el Barrio como el Municipio al compararlos con todo Puerto Rico es en el porcentaje de personas graduadas de grado asociado. Esta variable fue calculada en 8.8% para el Barrio, 8.5% para el Municipio y 7.2% para todo el país. En cuanto al porcentaje de personas graduadas de bachillerato los datos son de 9.9% para el Barrio Pugnado Afuera, 11.1% para el Municipio de Vega Baja y 13.6% para todo el país. La **Tabla 6** resume el nivel de educación por área geográfica.

**Tabla 6. Nivel Educativo por Área Geográfica<sup>11</sup>**

Variable	Por ciento Población de 25 Años o Más		
	Bo. Pugnado Afuera	Vega Baja	Puerto Rico
Menos de 9no grado	23.8	28.5	25.4
De 9no a 12mo (sin diploma)	16.3	15.2	14.6
Graduado de escuela superior	23.2	20.6	22.3
Créditos universitarios sin grado	15.3	12.9	12.2
Grado Asociado	8.8	8.5	7.2
Bachillerato	9.9	11.1	13.6
Graduado o grado profesional	2.8	3.3	4.7
Graduado de Escuela Superior o Más	59.9	56.3	60.0
Graduado de Bachillerato o Más	12.7	14.4	18.3

## 6.5 Conclusión de Justicia Ambiental

En resumen, según los datos presentados en el Censo de 2000 podemos concluir que no existe una diferencia significativa en la situación socioeconómica del Barrio Pugnado Afuera y el Municipio de Vega Baja al compararlos con todo Puerto Rico en variables tales como desempleo,

<sup>11</sup> Fuente: Negociado del Censo Federal, Censo Poblacional y Vivienda de 2000

ingreso per cápita, mediana de ingreso familiar, familias bajo el nivel de pobreza y educación. Además, el proyecto propuesto no generará un impacto ambiental significativo que represente una carga desproporcionada para las comunidades del Barrio Pugnado Afuera ni para el Municipio de Vega Baja. El proyecto creará empleos para los residentes del área, además de aportar a la economía del Municipio.

## **7. IMPACTOS ACUMULATIVOS**

El Reglamento para el Proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales de la JCA define impacto acumulativo como *"el efecto total sobre el ambiente que resulta de una serie de acciones pasadas, presentes o futuras de origen independiente o común"*. Este análisis de impacto acumulativo se enfoca en los principales impactos al ambiente que pudiera causar el proyecto propuesto, la operación actual de extracción y el sistema de procesamiento existente. Cabe señalar que las actividades de extracción no estarán operando simultáneamente. En terrenos que colindan al Noroeste con las operaciones actuales se está proponiendo construir un desarrollo residencial con alrededor de 711 unidades de vivienda. Según información obtenida de la Junta de Planificación este caso fue archivado el 8 de febrero de 2007 hasta que el Departamento de la Vivienda someta evidencia de cumplimiento con la Ley 416 del 22 de septiembre del 2004, así que al momento se desconocen los cambios que pueda sufrir el mismo. Debido a que no existe un método aceptado para realizar un análisis de impacto acumulativo resulta complejo la realización del mismo.

### **7.1 Infraestructura**

#### **7.1.1 Energía Eléctrica**

Las oficinas existentes de NIDCO son las únicas conectadas al servicio de la AEE. La oficina también cuenta con un generador de electricidad de emergencia en caso de que el

servicio sea interrumpido temporeraamente. Este generador de electricidad tiene una capacidad de 170 caballos de fuerza (HP, por sus siglas en inglés).

Debido a que en el área no existe la infraestructura necesaria para llevar a cabo las actividades de procesamiento, existe un generador de electricidad con capacidad de 2,647 HP y otro con capacidad de 1,135 HP. Estos generadores utilizan combustible diesel limpio número 2 el cual contiene 0.5% de azufre por peso. El combustible es almacenado en dos tanques sobre el terreno con capacidades de 8,000 y 9,000 galones que poseen diques para la contención del combustible en caso de derrame. Estos generadores cuentan con los permisos de las agencias reguladoras.

### **7.1.2 Agua Potable**

Las operaciones de extracción no requieren agua potable. El agua que se utiliza para el procesamiento se supe de un pozo existente debidamente autorizado por el DRNA (**RO-2746-00-PFI-70178**).

### **7.1.3 Aguas Usadas**

La extracción de materiales de la corteza terrestre no produce aguas usadas. Las aguas usadas que se generan en la oficina están dirigidas a un sistema séptico que fue autorizado por la JCA (**UIC-01-74-0014-RA**). Las aguas que se generan de la producción de agregados son recirculadas en el proceso o son utilizadas para asperjación e irrigación de la cantera.

### 7.1.4 Tráfico

El tráfico del área continuará como hasta ahora ya que las operaciones de extracción (actual y propuesta) no estarán realizándose simultáneamente. Se continuarán utilizando las mismas vías de acceso que se utilizan actualmente.

## 7.2 Impacto sobre el Ambiente

### 7.2.1 Calidad del Aire

En el área de extracción se genera materia particulada, polvo fugitivo y emisiones de la maquinaria. Estas fuentes emiten una cantidad mínima de contaminantes al aire. Para el procesamiento del material extraído existen tres molinos que trituran el material y dos generadores de electricidad. Uno de ellos con capacidad de 2,647 HP; el otro con capacidad de 1,135 HP. También existe otro generador de electricidad de emergencia para la oficina con capacidad de 170 HP.

En la Declaración de Impacto Ambiental sometida al DRNA por NIDCO en septiembre del 2003 el Ing. Lorenzo Iglesias realizó los cálculos de emisiones máximas estimadas para los contaminantes que se estarían generando en el área. Estos datos se resumen en la **Tabla 7**. Las emisiones máximas estimadas para varios contaminantes atmosféricos que producirían los generadores de electricidad están detalladas en la **Tabla 8**.

**Tabla 7. Emisiones Máximas Estimadas de Material Particulado Asociadas al Procesamiento de Agregados en Toneladas al Año (ton/año)**

Contaminante	Emisiones Totales
PM <sub>10</sub>	1.46839
TSP	3.908761

**Tabla 8. Emisiones Máximas Estimadas para los Generadores de Electricidad en Toneladas al año (ton/año)**

Contaminante	Emisiones Totales
PM <sub>10</sub>	4.4198
SO <sub>x</sub>	1.7094
NO <sub>x</sub>	75.2762
CO	92.2202
VOC	10.9339

### 7.2.2 Flora y Fauna

Una vez terminadas las operaciones de extracción actual se comenzará la restauración y reforestación del área. Para esto se preparará un plan detallado el cual será sometido a las agencias reguladoras para su aprobación. Se adoptarán y seguirán las recomendaciones sugeridas por estas agencias para que las especies sean cónsonas con las típicas de la región. Las áreas en las que se requiera la remoción de vegetación para el proyecto propuesto también serán restauradas en su momento. El área impactada por las actividades de extracción actuales será mitigada según lo requiere el Permiso de Corte, Poda, Transplante y Siembra de Árboles **DRNA-RO-22-01-02-FS-065**. La fauna del área estará migrando a las áreas de conservación y terrenos aledaños.

Según los datos de la oficina de Patrimonio Natural del DRNA en el área de expansión no existen especies amenazadas o en peligro de extinción. Tampoco se identificaron especies de esa índole en el estudio de flora y fauna realizado (**ver Anejo 3. Estudio de Flora y Fauna**).

### 7.2.3 Ruido

No se esperan impactos acumulativos por el factor de ruido. Las medidas de mitigación antes mencionadas se estarán poniendo en práctica en todo momento.

### 7.2.4 Movimiento de tierra

Dado que la actividad propuesta consiste de la extracción de material de la corteza terrestre el impacto mayor es el del movimiento de tierra. De manera acumulativa y de forma permanente se alterará la topografía natural del área de extracción. Esto incluye las áreas donde se está realizando las actividades de extracción actuales como las futuras.

Según discutido anteriormente la reserva de material existente en el área de extracción tanto actual como futura alcanza los 16 millones de metros cúbicos. La totalidad de la reserva disponible podría desglosarse, aproximada, de la siguiente manera:

Área	Reserva disponible en millones
Extracción existente	4.0 m <sup>3</sup>
Extracción propuesta	8.3 m <sup>3</sup>
Conservación	4.1 m <sup>3</sup>
<b>Total de reserva disponible</b>	<b>16.4 m<sup>3</sup></b>

El permiso solicitado limita la extracción de material a 2,000 metros cúbicos diarios. Por tanto, tomaría alrededor de 25 años el alcanzar la reserva total. Este largo período de tiempo permite que las actividades de extracción se planifiquen de manera que se vayan realizando las actividades de mitigación a la vez que se realizan las de extracción. De esta manera los impactos ambientales se van minimizando y mitigando simultáneamente.

Entendemos que las acciones de minimización de impactos y mitigación que se discuten a lo largo del documento reduzcan sustancialmente los impactos acumulativos de la acción propuesta.

## 8. ARQUEOLOGÍA

El 22 de agosto de 2005 el proponente radicó una solicitud de servicios arqueológicos ante el Instituto de Cultura Puertorriqueña (ICP) de manera que se evaluase el posible impacto de las actividades propuestas sobre recursos arqueológicos. El ICP a través del Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico recomendó que se realizara un estudio arqueológico Fase 1A para el predio. A tales efectos se contrató al Arqueólogo Carlos M. Ayes Suárez quien preparó un informe de Prospección Arqueológica Fase 1A (**véase Anejo 4**).

El estudio, completado en octubre de 2005, indica que cuando se condujo la prospección superficial del proyecto **no se descubrió material arqueológico**. El área de importancia arqueológica conocida como el Cerro del Faro queda en la colindancia del predio, específicamente en la colindancia del área propuesta para conservación. El estudio recomienda además que se amplíe la prospección arqueológica a una Fase 1B de así autorizarlo el ICP. El estudio con sus recomendaciones fue sometido al ICP el 6 de diciembre de 2005 para evaluación final.

El 13 de febrero de 2006 el Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico aprobó la realización de una Investigación Arqueológica Fase 1B. Esta investigación se realizó y se sometió ante la consideración del Instituto de Cultura. El estudio Fase 1 B recomendó que:

- Se elabore un plan de conservación para el Cerro del Faro y los Sitios del Palmar II, III y IV.
- Se establezca mediante negociación con el Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre la servidumbre de conservación necesaria para aquellas áreas de importancia arqueológica a partir del Cerro del Faro, donde ya se han reportado sendos descubrimientos arqueológicos.

Las recomendaciones realizadas por el Arqueólogo Carlos M. Ayes Suárez serán tomadas en la servidumbre de conservación a establecerse para el área de conservación propuesta.

## **9. IMPACTO AMBIENTAL DE LA ACCIÓN PROPUESTA Y DE LAS ALTERNATIVAS CONSIDERADAS**

### **9.1 Alternativa de no acción**

No realizar el proyecto significaría mantener el área en la misma condición actual. Estos terrenos no son utilizados para actividades de impacto económico.

La no acción evitaría los impactos al ambiente del proyecto propuesto. Sin embargo, esto también afectaría el crecimiento económico del área y la creación de empleos. La disponibilidad de agregados necesarios para la industria de la construcción también se vería afectada, especialmente en la zona norte de la isla.

Al escasear la producción de agregados, la industria de la construcción podría recurrir a sobre utilizar los abastos disponibles de arena de playa y río lo que a su vez redundaría en un impacto ambiental mayor.

### **9.2 Uso Agrícola**

Las formaciones de suelos en el área tienen una fertilidad de moderada a baja. Para que estos suelos sean óptimos para la agricultura habría que aplicarles grandes cantidades de cal hidratada y fertilizantes lo cual tendría como resultado un daño ambiental mayor. Una mínima parte de los terrenos propuestos para conservación son utilizados para el pastoreo de ganado.

### **9.3 Conservación de Recursos**

El área propuesta se encuentra dentro de la zona cársica del norte. Algunas de las características de importancia de esta zona es la presencia de sumideros, importantes para la

recarga de agua subterránea y las especies de flora y fauna que son típicas de estas zonas. Sin embargo, el utilizar toda el área solamente para la conservación de recursos implica pérdida de empleos e incentivos económicos para la comunidad aledaña y para el Municipio sin tomar en consideración el efecto multiplicador negativo de la escasez de los productos de agregados en la economía en general. Por otro lado, la reforestación del área comenzará tan pronto sea posible y se utilizarán especies de flora que sean típicas de esta zona. El área de la finca en la que se encuentran varios sumideros será conservada y protegida.

#### **9.4 Extracción de material en la totalidad de la finca**

El realizar la actividad de extracción en las 121 cuerdas aproximadas que componen la finca en cuestión fue eliminada como la alternativa ideal debido a que impactaría varios sumideros y posibles humedales. Este impacto ambiental podría ser mayor al beneficio general que se obtendrá de la producción de los agregados.

#### **9.5 Alternativa propuesta**

El llevar a cabo la actividad de extracción en el área delimitada representa una alternativa viable y planificada. Esta acción constituye una aportación económica significativa al Municipio de Vega Baja y a la zona norte, además, de la creación de empleos. Se utilizarán medidas efectivas para minimizar los efectos al ambiente y se cumplirá con las leyes y reglamentos aplicables. Se conservarán alrededor de 40 cuerdas en las que se encuentran sumideros, por su gran importancia a la recarga del acuífero del norte. El área cercana al Cerro del Faro también será protegida por su importancia arqueológica. Se establecerá una zona de amortiguamiento de 10 metros en todas las colindancias del área a extraerse.

## **9.6 Selección de la alternativa**

La alternativa seleccionada es la acción que se propone en esta DIA-F. Esta alternativa fue elegida luego del análisis sobre la protección de los recursos naturales, las medidas de mitigación, conservación y protección del ambiente a implementarse y el crecimiento económico a generarse en términos de empleos, ingresos y otros.

# **10. MEDIDAS DE CONTROL, MINIMIZACIÓN Y MITIGACIÓN**

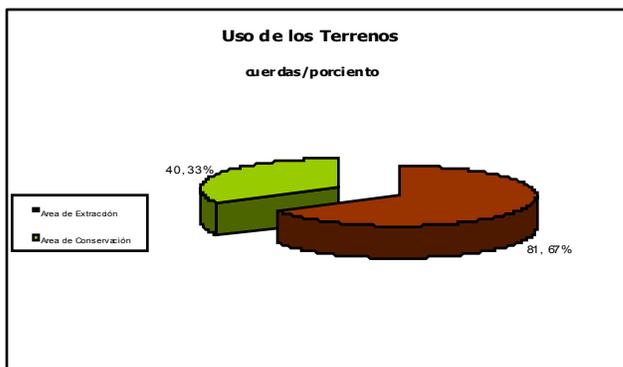
## **10.1 Medidas de protección a utilizarse para minimizar el ruido**

Para controlar la contaminación por ruido se utilizarán las siguientes medidas:

- El horario de operación estará limitado a lo siguiente: lunes a viernes de 6:00 AM a 6:00 PM, sábados de 8:00 AM a 4:00 PM.
- La maquinaria a utilizarse estará recibiendo mantenimiento constante. Además, estará equipada con silenciadores.
- Se mantendrá una zona vegetativa de amortiguamiento en las colindancias lo que ayudará a minimizar los niveles de ruido recibidos en las zonas residenciales y de tranquilidad.
- Al momento de utilizar explosivos se seguirán todas las normas establecidas en el Reglamento para Regir la Extracción, Excavación, Remoción y Dragado de los Componentes de la Corteza Terrestre, al igual que lo dispuesto en la Ley de Explosivos de Puerto Rico (Ley Número 134 de 28 junio de 1969).

## 10.2 Medidas de protección a los sistemas naturales

En el área donde se pretende llevar a cabo la actividad de extracción no existen especies amenazadas o en peligro de extinción. Tampoco existen otros sistemas naturales sensitivos.



Parte de la finca en cuestión será preservada ya que en ésta se han identificado sumideros y el mapa de humedales también identifica ciertas áreas como humedales.

En cuanto sea posible, se reforestará el área a llevarse a cabo las actividades de extracción. Para esto se preparará un plan de reforestación que será evaluado por las agencias pertinentes.

La fauna tampoco se verá afectada significativamente. Además de las 40 cuerdas que serán conservadas se mantendrán otras áreas verdes en las colindancias de la finca y en las cercanías del Cerro del Faro. Estas áreas servirán de refugio para la fauna del lugar. Al momento de reforestar se escogerán especies de flora que provean hábitat y alimento a la vida silvestre y que sean típicas de la flora del área.

Como mitigación se implantará un plan de siembra en cumplimiento con el Reglamento 25, Reglamento de Siembra y Forestación para Puerto Rico y la Ley Núm. 97, Ley para fomentar la siembra de árboles cuyas frutas o semillas provean alimento a especies de aves silvestres de Puerto Rico.

Aunque no existen cuerpos de agua en el área propuesta se establecerán sistemas para controlar la erosión como lo son las pacas de heno, mallas de control de cieno ("silt fence") y construcción de charcas de sedimentación. Se preparará un Plan CES conforme al Reglamento para el Control de la Erosión y Prevención de la Sedimentación que será evaluado por la JCA.

- Se implementará un programa agresivo de control de escorrentías, utilizando cunetas de contorno, mayas geosintéticas, pacas de heno y charcas de retención de manera las escorrentías no excedan el volumen actual que discurre por el predio.
- Se utilizarán puntos de descargas laminales para imitar los patrones de escorrentías existentes.
- Se implantará un sistema de asperjación sistemática en las áreas descubiertas de vegetación.
- También habrá un área para el lavado de neumáticos para así evitar que éstos transporten sedimentos fuera del área de extracción.
- Se mantendrá una zona de amortiguamiento entre las colindancias y el área propuesta para extracción.
- Se requerirá que todo camión de caja abierta que este proveyendo servicio al proyecto y/o acarreando materiales que puedan ocasionar la aéreo-transportación de material particulado en polvo cubra su carga con material protector.
- Se removerá rápidamente toda tierra o material u otra materia que se haya acumulado en vías pavimentadas por causa del paso de camiones o el uso de equipo de traslado de tierra, erosión pluvial u otros medios.

### **10.3 Medidas de protección para minimizar el impacto sobre los sumideros**

Para minimizar los posibles impactos a los sumideros existentes y mantenerlos en su estado natural se estarán implementando las medidas de protección que a continuación se describen:

- Se identificarán y se protegerán todos los sumideros existentes en las áreas designadas para extracción. Se mantendrá una zona de amortiguamiento mínima de 10 metros medidos desde el borde de los sumideros. En el caso que exista vegetación asociada al sumidero se extenderá el límite de protección hasta el límite de la vegetación que pueda proveer protección contra la sedimentación del sumidero.
- Se instalarán mayas de control de sedimento (silt fence) y pacas de heno para capturar el sedimento en los bordes de los sumideros. Se revisará el sedimento acumulado y las medidas de control de la erosión después de acontecimientos de precipitación. Se limpiará, reparará y se substituirá las estructuras de medidas de control según sea necesario.
- Cualquier material excavado se mantendrá lejos de canales pluviales y de los sumideros de manera que se mantengan libres de acumulación de materiales y sedimento.
- Se mantendrán áreas para el almacenamiento de materiales, equipo, mantenimiento de equipo, materiales peligrosos, los productos químicos, los combustibles, los aceites lubricantes, etc. Éstas se encontrarán no más cerca de 300 pies del banco de los canales pluviales o sumideros.
- Las estaciones para recargar los equipos de combustible se localizarán a una distancia mínima de 100 pies medidos desde el borde de cualquier canal pluvial o sumidero.
- Se reforestará las áreas cercanas a los sumideros y canales pluviales a la mayor brevedad posible luego de la perturbación.

- Se debe localizar las charcas de retención y sedimentación fuera de los canales pluviales y a una distancia mínima de 300 pies de los sumideros.
- Se debe disponer correctamente de todo desperdicio sólido o desechos tan pronto sea posible, no se debe almacenar dichos materiales cerca de los sumideros.
- Se deben estabilizar las áreas aledañas a los sumideros a la brevedad posible. De igual manera se debe establecer un programa de reforestación tan pronto se finalicen las actividades de extracción.

#### **10.4 Medidas para el control y reducción de polvo fugitivo**

Para minimizar el polvo fugitivo se seguirán las normas establecidas en la Regla 404 Emisiones Fugitivas del "Reglamento para el Control de la Contaminación Atmosférica" de la JCA. Algunas de las medidas que se utilizarán son:

- Se implantará un sistema de asperjación de agua a las áreas descubiertas de vegetación.
- Se requerirá que los camiones mantengan el área de carga cubierta con lonas al entrar y salir del área.
- También habrá un área para el lavado de neumáticos para así evitar que éstos transporten sedimentos fuera del área de extracción.
- Se mantendrá una zona de amortiguamiento entre las colindancias y el área propuesta para extracción.

## **11. COMUNICACIONES DE LAS AGENCIAS**

Al momento de realizar la presente DIA-F, las siguientes agencias han presentado sus comentarios a la actividad propuesta:

- Municipio de Vega Baja

El 21 de mayo de 2007 el Director de la Oficina de Ordenación Territorial del Municipio de Vega Baja (Plan. Ramón Díaz Zambrana) emitió comentarios con relación a la actividad propuesta.

Véase carta adjunta.

- Instituto de Cultura Puertorriqueña

Véase sección 8. Arqueología

- Autoridad de Carreteras y Transportación

La actividad propuesta no tendrá impacto sobre vías de rodaje, no se crearán accesos adicionales y se mantendrá el mismo flujo vehicular en el acceso existente. No hay comentarios de la agencia.

- Departamento de Agricultura

El área no es apta para cultivos agrícolas por las condiciones topográficas. No hay comentarios de la agencia.

**12. PERSONAL TÉCNICO Y PROFESIONAL QUE COLABORÓ EN LA PREPARACIÓN DEL DOCUMENTO AMBIENTAL Y ESTUDIOS ASOCIADOS**

**Daniel J. Galán Kercadó**

Gerente Ambiental  
Golden Environmental

**Milagros Cruz Cruz**

Técnico Ambiental  
Golden Environmental

**Ivelisse Minguela**

Técnico Ambiental  
Golden Environmental

**Ana M. López**

Científico Ambiental

**Leovigildo Vázquez**

Geólogo – Químico  
Lic. Q0765

**Carlos M. Ayes Suárez**

Arqueólogo

### **13. AGENCIAS A LAS QUE SE LE CIRCULÓ ESTE DOCUMENTO**

- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
- Junta de Calidad Ambiental
- Municipio de Vega Baja

## 14. REFERENCIAS

Acevedo-Rodríguez, Pedro; Woodburry, Roy O. **LOS BEJUCOS DE PUERTO RICO** Volumen I. Volúmenes I. Gen. Tech. Rep. SO-58. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station; 1985. 331p.

Alain Liogier, Henri. **DESCRIPTIVE FLORA OF PUERTO RICO AND ADJACENT ISLANDS.** Editorial de la Universidad de Puerto Rico, 1985.

Biaggi, Virgilio. **LAS AVES DE PURTO RICO.** Editorial Universitaria, 1970.

Council on Environmental Quality. (1997). **CONSIDERING CUMULATIVE EFFECTS UNDER THE NATIONAL ENVIRONMENTAL POLICY ACT.**

Cowardin, L.M., V. Carter, F. Golet, and E. Lahore. 1979. **CLASSIFICATION OF WETLANDS AND DEEPWATER HABITATS OF THE UNITED STATES.** U.S. Fish and Wildlife Service. 103 pp.

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos – Servicio Forestal. (2004). Traducción Informe Técnico General WO-65. **EL KARSO DE PUERTO RICO – UN RECURSO VITAL.**

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. **GUÍAS DE REFORESTACIÓN PARA LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE PUERTO RICO (informe final).** 3 de abril de 1998.

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2004). **REGLAMENTO PARA REGIR LA CONSERVACIÓN Y EL MANEJO DE LA VIDA SILVESTRE, LAS ESPECIES EXÓTICAS Y LA CAZA EN EL ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO.**

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2004). **REGLAMENTO PARA REGIR LA EXTRACCIÓN, EXCAVACIÓN, REMOCIÓN Y DRAGADO DE LOS COMPONENTES DE LA CORTEZA TERRESTRE.**

ENVIRONMENTAL LABORATORY. (1987). **"CORPS OF ENGINEERS WETLAND DELINEATION MANUAL,"** Technical Report Y-87-1. U.S. Army Engineers Waterways Experiment Station, Vicksburg, Miss.

**GUIDE TO IDENTIFY COMMON WETLAND PLANTS IN THE CARIBBEAN AREA:** PUERTO RICO AND THE VIRGIN ISLANDS / IN COOPERATION WITH COMMONWEALTH DEPARTMENT OF NATURAL AND ENVIRONMENTAL RESOURCES... (et al.) – 1<sup>st</sup> ed.

Estudios Técnicos, Inc. (2004). **PRIMER ESTUDIO SOBRE EL IMPACTO ECONÓMICO DE LA INDUSTRIA DE AGREGADOS.**

Executive Order 12898. (1994). **ENVIRONMENTAL JUSTICE.**

Executive Order 13274. (2005). **INDIRECT AND CUMULATIVE IMPACTS WORKGROUP, DRAFT BASELINE REPORT.**

Junta de Calidad Ambiental. **REGLAMENTO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR RUIDOS.** Versión enmendada, febrero de 1987.

Junta de Calidad Ambiental. **REGLAMENTO PARA EL CONTROL DE LA EROSIÓN Y PREVENCIÓN DE LA SEDIMENTACIÓN.** Diciembre de 1997.

Junta de Calidad Ambiental. **REGLAMENTO PARA EL CONTROL DE LA INYECCIÓN SUBTERRÁNEA.** Resolución R-83-23-1.

Junta de Calidad Ambiental. **REGLAMENTO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.** Julio 1995.

Junta de Planificación; Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. **REGLAMENTO DE SIEMBRA, CORTE Y FORESTACIÓN PARA PUERTO RICO.** Revisado, 24 de noviembre de 1998.

Ley 292 del 21 de agosto de 1999. **LEY PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA FISIOGRAFÍA CÁRSICA DE PUERTO RICO.**

Little, Elbert L. Jr. and Wasdworth, Frank H. **COMMON TREES OF PUERTO RICO AND THE VIRGIN ISLANDS.** Reprinted 1989. U.S. Department of Agriculture, Forest Service 1964.

Little, Elbert L. Jr.; Woodberry, Roy O.; Wasdworth, Frank H. **TREES OF PUERTO RICO AND THE VIRGIN ISLANDS.** Second Volume 1994. U.S. Department of Agriculture, Forest Service 1974.

Más, Edwin & García Molinari, Ovidio. **GUÍA ILUSTRADA DE YERBAS COMUNES EN PUERTO RICO.** UPR-RCM Colegio de Ciencias Agrícolas / Servicio de Extensión Agrícola, 1990.

Raffaele, Herbert A. **A GUIDE TO THE BIRDS OF PUERTO RICO AND THE VIRGIN ISLANDS.** Revised Edition 1989, Princeton University Press.

Rivero, Juan A. **LOS ANFIBIOS Y REPTILES DE PUERTO RICO.** Segunda Edición Revisada 1998, Editorial de la Universidad de Puerto Rico.

Schubert, Thomas H. **ÁRBOLES PARA USO URBANO EN PUERTO RICO E ISLAS VÍRGENES.** U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Experiment Station; 1985.87p.

United States Environmental Protection Agency, Region 2. (2000). **INTERIM ENVIRONMENTAL JUSTICE POLICY.**

United States Geological Survey. (1996). **ATLAS OF GROUND-WATER RESOURCES IN PUERTO RICO.** Water-Resources Investigation Report 94-4198.

USDA, NRCS. 2003 **FIELD INDICATORS OF HYDRIC SOILS IN THE UNITED STATES**, Version 5.01. G.W. Hurt, P.M. Whited, and R.F. Pringle (eds). USDA, NRCS in Cooperation with the National Technical Committee for Hydric Soils, Fort Worth, TX.

## 15. CERTIFICACION



## Certificación

Yo, Daniel J. Galán, Biólogo Ambiental y Gerente Ambiental de Golden Environmental Corp., certifico que he preparado el “**Estudio de Flora y Fauna**” y la “**Declaración de Impacto Ambiental Final**” para la extensión de áreas de extracción en las facilidades de NIDCO Aggregates en el Barrio Pugnado Afuera del Municipio de Vega Baja y que la información es cierta, correcta y completa a mi mejor saber y entender.

Afirmo y reconozco las consecuencias de incluir y someter información incompleta, inconclusa o falsa en dicho documento.

Y para que así conste, firmo la presente certificación en Dorado, Puerto Rico hoy 8 de enero de 2008.

Firma

**ANEJOS**



**Anejo 1. Figuras**

FIGURA 1: PLANO DE LOCALIZACIÓN

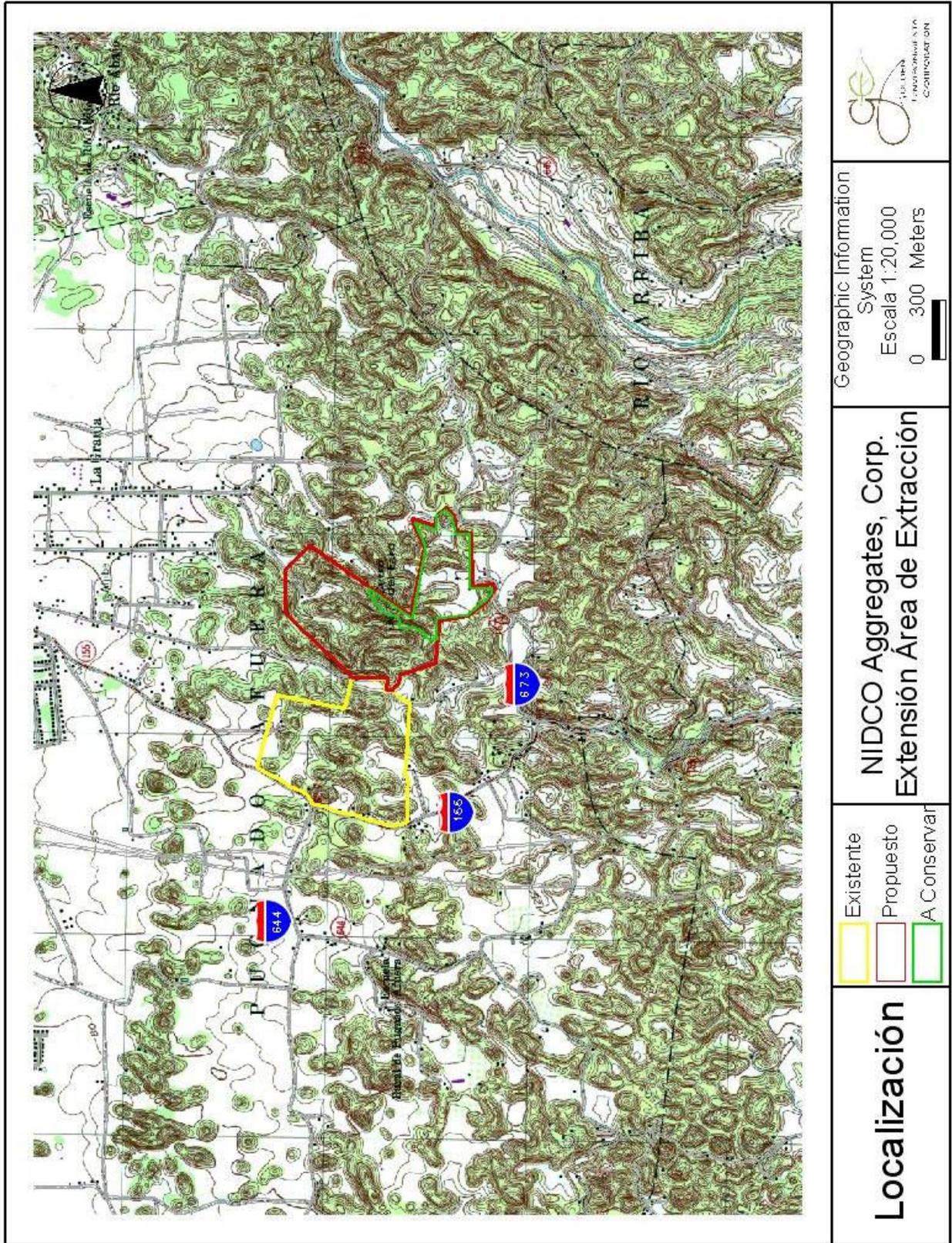


FIGURA 2: DELIMITACIÓN ÁREA DE CONSERVACIÓN

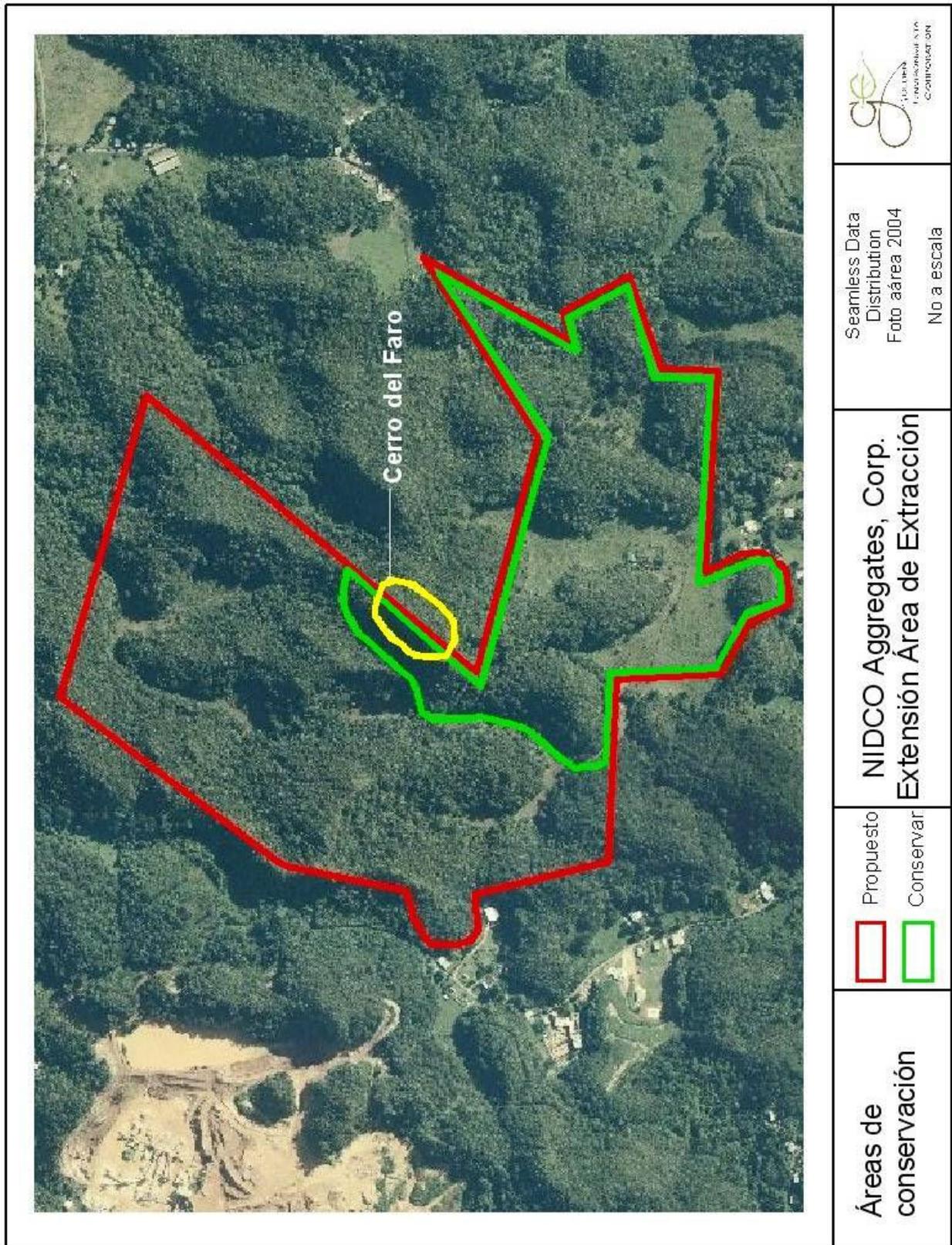


FIGURA 3: LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA MUNICIPIO DE VEGA BAJA

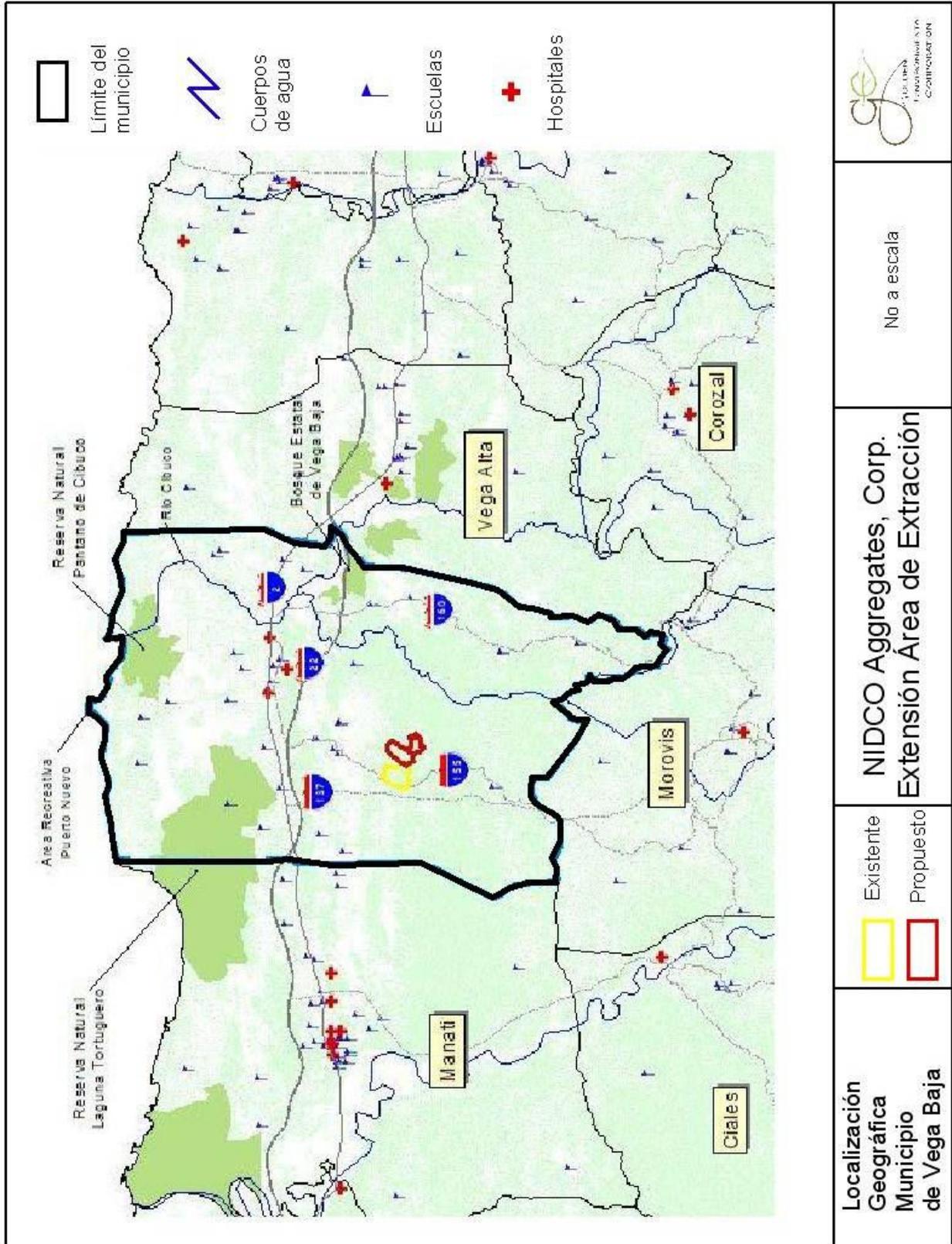


FIGURA 4: MAPA DE ZONIFICACIÓN

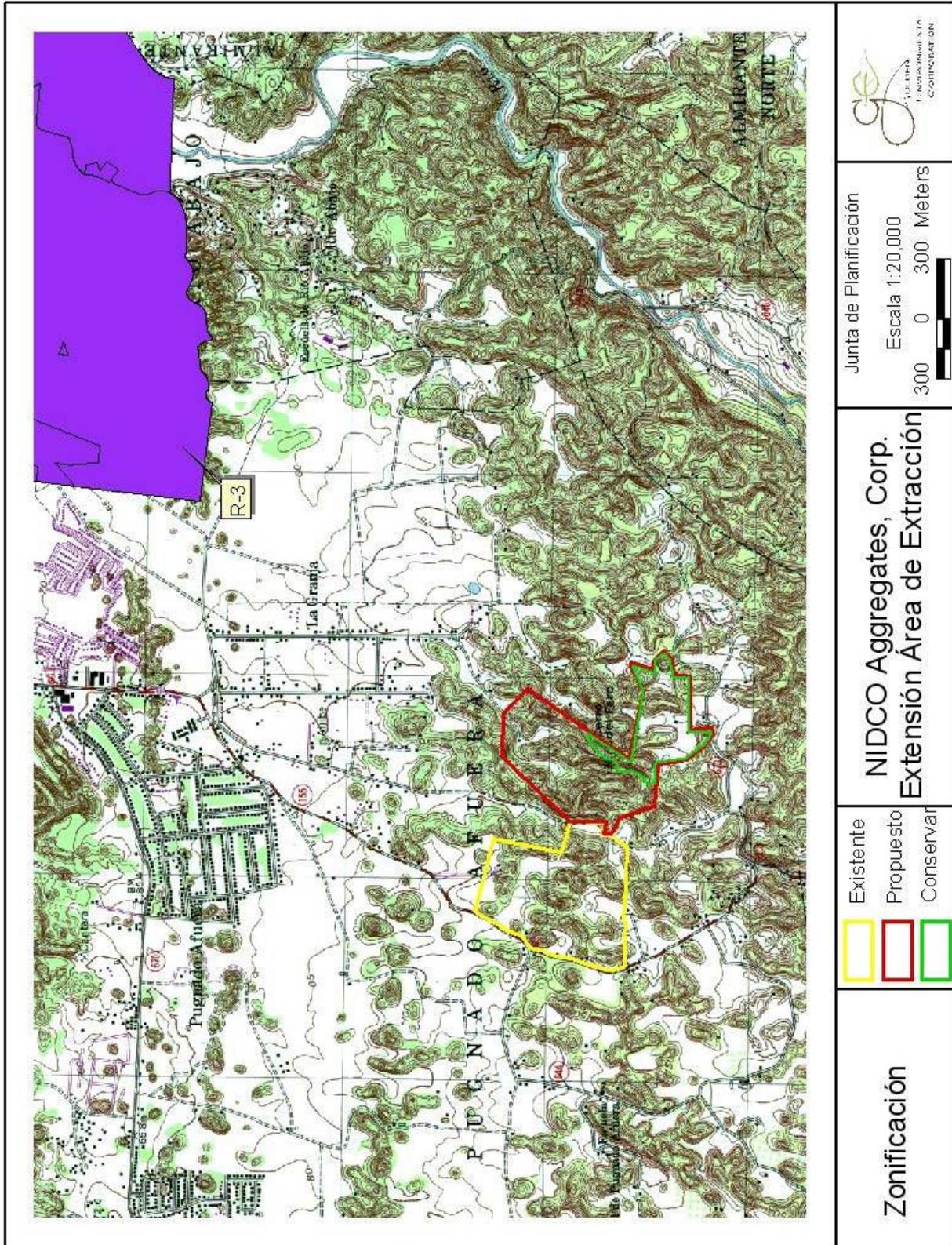


FIGURA 5: MAPA DE SUELOS

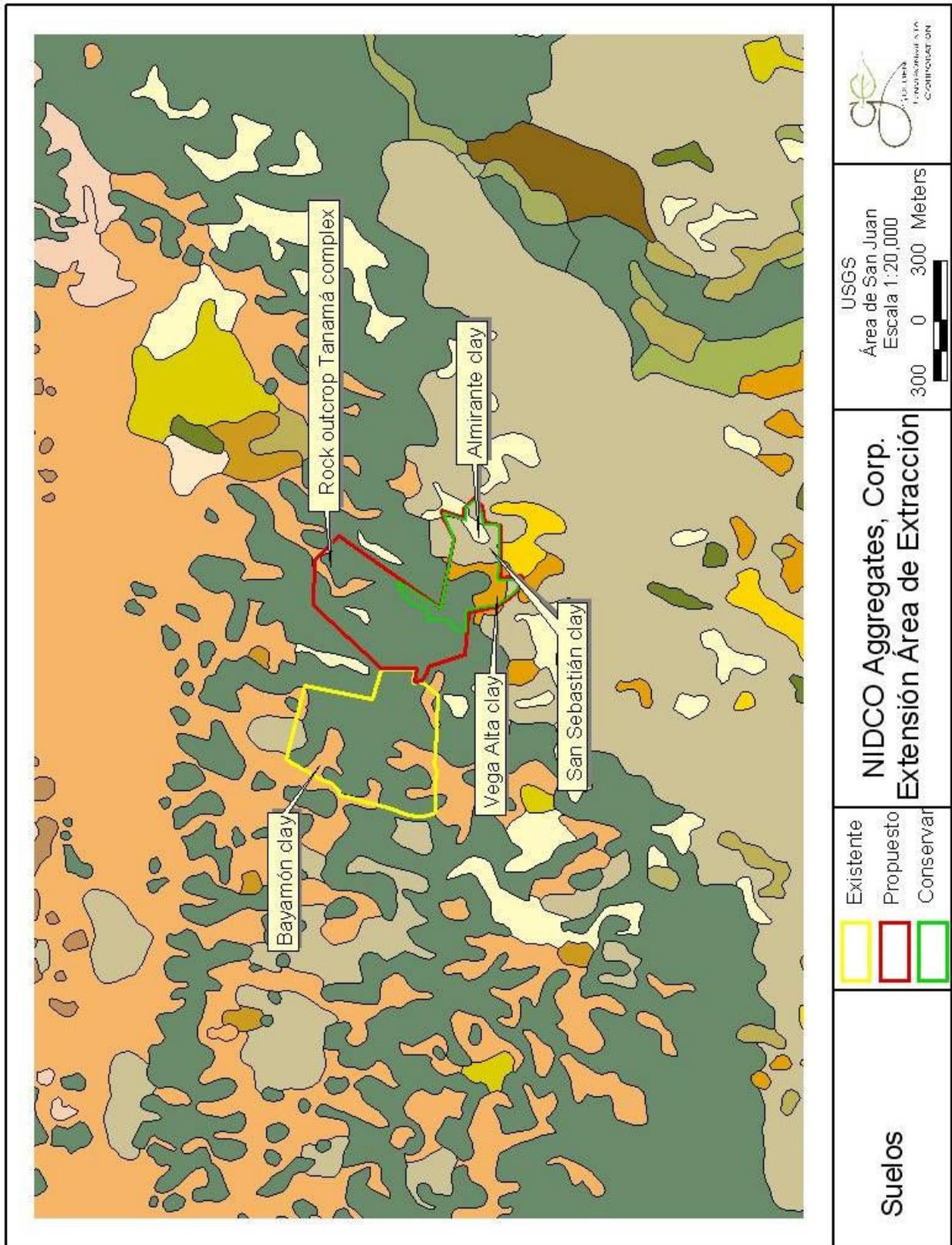


FIGURA 6: MAPA GEOLÓGICO

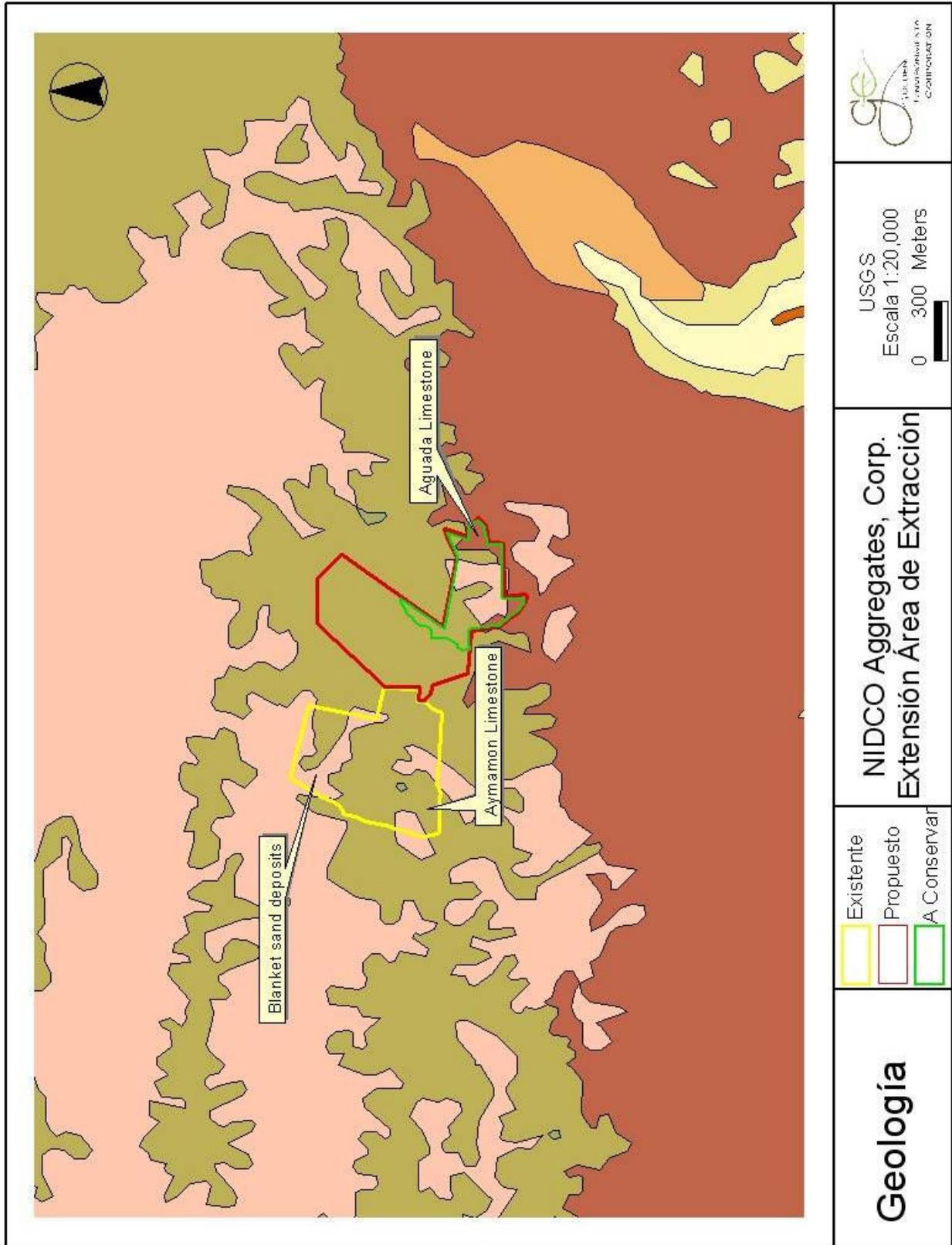


FIGURA 7: FALLAS GEOLÓGICAS

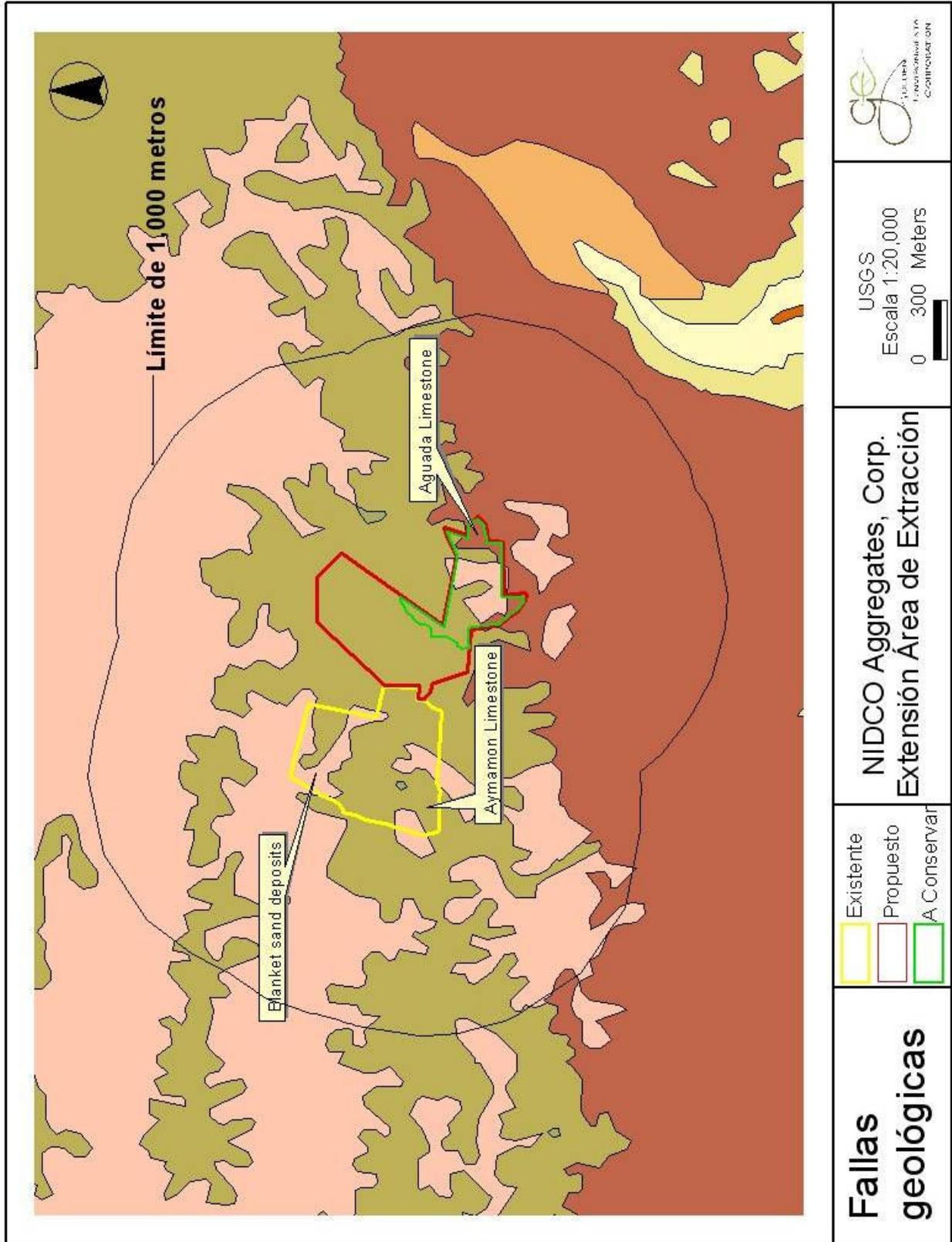
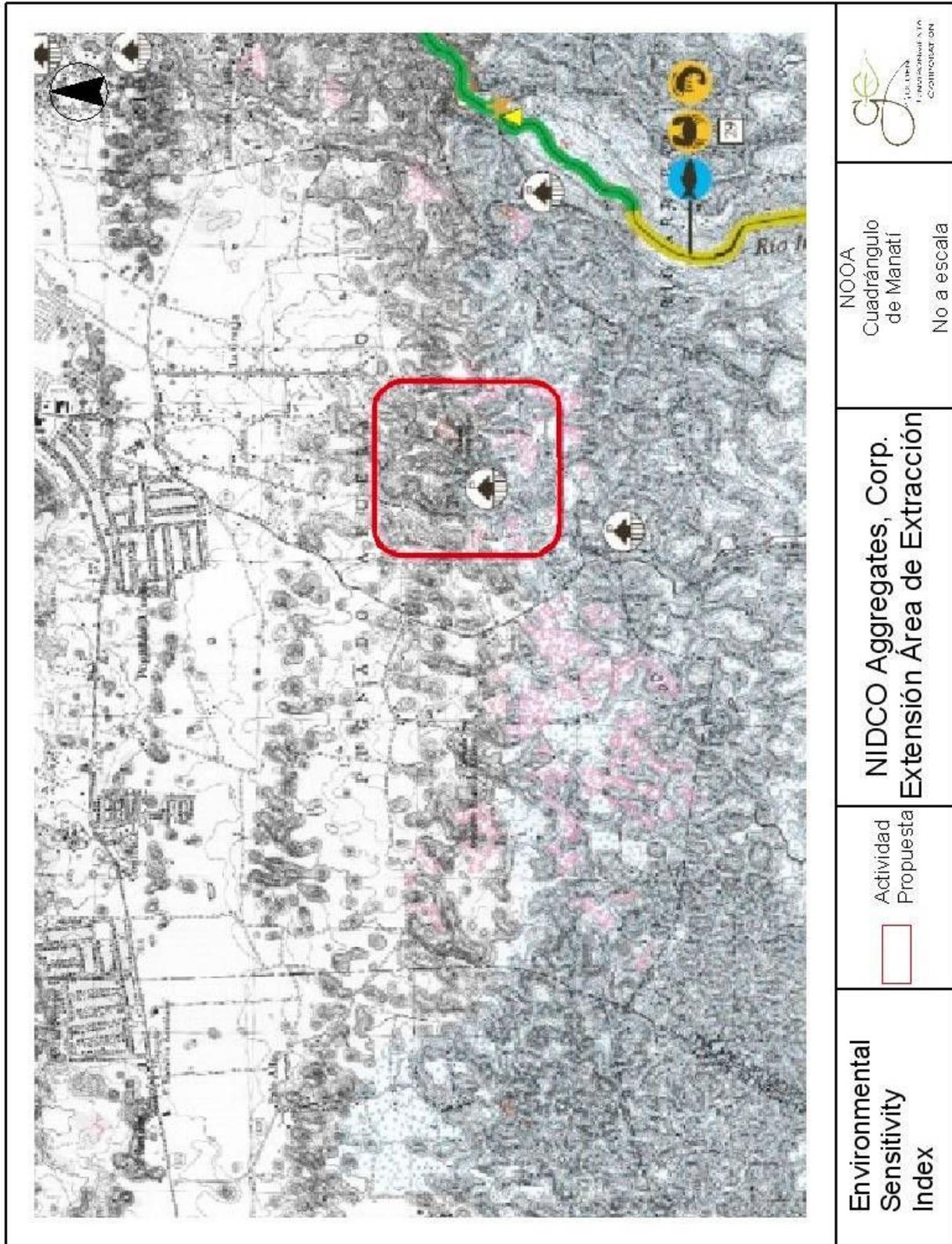


FIGURA 8: ENVIRONMENTAL SENSITIVITY INDEX



PUERTO RICO - ESIMAP 9

BIOLOGICAL RESOURCES:

BIRD:

RAR#	Species	S/F	T/E	Conc.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Nesting
62	American coot			HIGH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	American kestrel			HIGH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	American wigeon				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Black stimmer				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Blue-winged teal			HIGH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Brown pelican	S/F	E/E	HIGH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Caribbean coot	S	I	LOW	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Common moorhen			HIGH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Common snipe			HIGH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Green-winged teal			LOW	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Lesser scaup			LOW	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Masked duck	S	I	LOW	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Merlin			LOW	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Northern pintail			LOW	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Osprey			HIGH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Peregrine falcon	S	E	LOW	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Purple gallinule			LOW	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Red-tailed hawk			MEDIUM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Ring-necked duck			LOW	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Ruddy duck	S	I	HIGH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Shorebirds			HIGH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Wading birds			HIGH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	West Indian whistling-duck	S	I	HIGH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	White-cheeked pintail			MEDIUM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	White-crowned pigeon				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
74	American coot			HIGH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Brown pelican	S/F	E/E		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Caribbean coot	S	I		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Common moorhen			HIGH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Osprey				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Pied-billed grebe			HIGH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Roseate tern	S/F	E/T		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Short-eared owl				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Wading birds			HIGH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	West Indian whistling-duck	S	I		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Yellow-breasted crane	S	I		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
75	Blue-winged teal				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Common moorhen				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Common snipe				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Least grebe	S	I		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Wading birds				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Yellow-breasted crane	S	I		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
76	Ruddy duck	S	I		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
77	Black-necked stilt				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Blue-winged teal			HIGH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Common moorhen			MEDIUM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Common snipe			HIGH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Wading birds			MEDIUM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	White-crowned pigeon				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
78	White-crowned pigeon				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	MAR-SEP

FISH:

RAR#	Species	S/F	T/E	Conc.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Spawning	Eggs	Larvae	Juveniles	Adults
17	Pelagic fish				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	JAN-DEC	JAN-DEC	JAN-DEC	JAN-DEC	JAN-DEC
29	Native stream fish				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	APR-MAY	APR-MAY	APR-MAY	JAN-DEC	JAN-DEC
35	Pelagic fish				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	JAN-DEC	JAN-DEC	JAN-DEC	JAN-DEC	JAN-DEC
	Reef fish				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	JAN-DEC	JAN-DEC	JAN-DEC	JAN-DEC	JAN-DEC
62	Native stream fish				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	JAN-DEC	JAN-DEC	JAN-DEC	JAN-DEC	JAN-DEC
	Nursery fish				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	JAN-DEC	-
	Snook				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	APR-FEB	APR-FEB	JAN-DEC	JAN-DEC	JAN-DEC
	Tarpon				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	MAY-DEC	JAN-DEC	JAN-DEC
	Tilapia				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	DEC-JUL	DEC-JUL	DEC-JUL	JAN-DEC	JAN-DEC
74	Largemouth bass				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	FEB-AUG	FEB-AUG	FEB-AUG	JAN-DEC	JAN-DEC
	Native stream fish				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	APR-MAY	APR-MAY	APR-MAY	JAN-DEC	JAN-DEC
	Redear sunfish				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	AUG-NOV	AUG-NOV	AUG-NOV	JAN-DEC	JAN-DEC
	Snook				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	FEB-AUG	FEB-AUG	FEB-AUG	JAN-DEC	JAN-DEC
	Tarpon				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	APR-FEB	APR-FEB	JAN-DEC	JAN-DEC	JAN-DEC
	Tilapia				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	DEC-JUL	DEC-JUL	DEC-JUL	JAN-DEC	JAN-DEC
77	Native stream fish				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	APR-MAY	-	-
	Nursery fish				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	AUG-NOV	JAN-DEC	-
	Snook				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	APR-FEB	APR-FEB	JAN-DEC	JAN-DEC	JAN-DEC
	Tarpon				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	MAY-DEC	JAN-DEC	JAN-DEC

PLANT:

RAR#	Species	S/F	T/E	Conc.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
72	Ocotea schubertii	S/F	E/E		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
74	Spiny naiad				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
79	Pterocarpus swamp				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
80	Schoepfia arenaria	S/F	T/T		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
81	Chamaecrista glandulosa mirabilis	S/F	E/E		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

INVERTEBRATE:

RAR#	Species	S/F	T/E	Conc.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Spawning	Eggs	Larvae	Juveniles	Adults
29	Freshwater crab				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	APR-MAY	APR-MAY	-	JAN-DEC	JAN-DEC
	Native stream shrimp				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	AUG-NOV	APR-MAY	APR-MAY	JAN-DEC	JAN-DEC
	Blue land crab				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	JUL-AUG	JUL-AUG	JUL-SEP	JAN-DEC	JAN-DEC
30	Caribbean spiny lobster				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	JAN-DEC	JAN-DEC	JAN-DEC	JAN-DEC	JAN-DEC
	Octopus				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	DEC-MAR	DEC-APR	-	JAN-DEC	JAN-DEC
62	Blue crabs				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	JAN-DEC	JAN-DEC
	Blue land crab				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	JUL-AUG	JUL-AUG	JUL-SEP	JAN-DEC	JAN-DEC
	Native stream shrimp				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	APR-MAY	-	-
	Blackback land crab				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	AUG-NOV	JAN-DEC	JAN-DEC
	Blue land crab				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	JUL-AUG	JUL-AUG	JUL-SEP	JAN-DEC	JAN-DEC
	Purple land crab				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	JAN-DEC	JAN-DEC
	Blackback land crab				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	JAN-DEC	JAN-DEC
	Blue land crab				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	JUL-AUG	JUL-AUG	JUL-SEP	JAN-DEC	JAN-DEC
	Purple land crab				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	JAN-DEC	JAN-DEC
77	Blackback land crab				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	JAN-DEC	JAN-DEC
	Blue land crab				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	JUL-AUG	JUL-AUG	JUL-SEP	JAN-DEC	JAN-DEC
	Native stream shrimp				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	APR-MAY	-	-
	Purple land crab				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	JAN-DEC	JAN-DEC
	Swamp ghost crab (zambuco)			VERY HIGH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	JAN-DEC	JAN-DEC

MARINE MAMMAL:

RAR#	Species	S/F	T/E	Conc.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Mating	Calving
17	Dolphins																	

PUERTO RICO - ESIMAP 9 cont.

BIOLOGICAL RESOURCES: cont.

REPTILE:

RAR#	Species	S/F T/E Conc.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Nesting	Hatching	Interesting	Juveniles	Adults
32	Green sea turtle	S/F E/T	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	JAN-DEC	JAN-DEC	-	JAN-DEC	JAN-DEC
	Hawksbill sea turtle	S/F E/E	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	JAN-DEC	JAN-DEC	-	JAN-DEC	JAN-DEC
	Leatherback sea turtle	S/F E/E	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	FEB-JUN	APR-SEP	-	APR-SEP	FEB-JUN
62	Jicotea		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	APR-JUL	JUN-OCT	-	JAN-DEC	JAN-DEC
74	Jicotea		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	APR-JUL	JUN-OCT	-	JAN-DEC	JAN-DEC
80	Puerto Rican boa	S/F E/E	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	JAN-DEC	JAN-DEC

HUMAN USE RESOURCES:

WATER INTAKE:

HUN#	Name	Owner/Manager	Contact	Phone
300	VEGA BAJA FILTER PLANT	PRASA	PR 674, KM 1.0	787/858-2010

WILDLIFE REFUGE:

HUN#	Name	Owner/Manager	Contact	Phone
334	RESERVA NATURAL HACIENDA LA ESPERANZA	DRNA/PRCT	DIVISION DE RESERVAS NATURALES Y REFUGIOS DE VIDA SILVESTRE	787/724-2816
338	RESERVA NATURAL LAGUNA TORTUGUERO	DRNA	DIVISION DE RESERVAS NATURALES Y REFUGIOS DE VIDA SILVESTRE	787/724-2816
339	RESERVA NATURAL PANTANO CIBUCO	DRNA	DIVISION DE RESERVAS NATURALES Y REFUGIOS DE VIDA SILVESTRE	787/724-2816

Biological information shown on the maps represents known concentration areas or occurrences, but does not necessarily represent the full distribution or range of each species. This is particularly important to recognize when considering potential impacts to protected species.



## TABLA DE CONTENIDO TOMO II

FIGURA 9: MAPA DE HUMEDALES .....	91
FIGURA 12: POZOS EXISTENTES EN UN RADIO DE 460 METROS.....	94
FIGURA 13: MAPA DE INUNDACIONES DE LA JUNTA DE PLANIFICACIÓN.....	95
FIGURA 15: LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	97
FIGURA 17: ALCANTARILLADO SANITARIO.....	99
FIGURA 18: DISTANCIA A RESIDENCIAS MÁS CERCANAS.....	100
FIGURA 19: ZONAS DE TRANQUILIDAD.....	101
FIGURA 20: ÁREAS DEPRIMIDAS.....	102
FIGURA 21: LÍMITE DE 400 METROS.....	103
<b>Anejo 2. Evaluación Geológica .....</b>	<b>104</b>
<b>Anejo 3. Estudio de Flora y Fauna .....</b>	<b>105</b>
<b>Anejo 4. Comunicaciones de las agencias.....</b>	<b>106</b>
<b>Anejo 5. Evaluación Arqueológica Fase 1A-1B.....</b>	<b>107</b>
<b>Anejo 6. Planos de Topografía y Mensura.....</b>	<b>108</b>

FIGURA 9: MAPA DE HUMEDALES

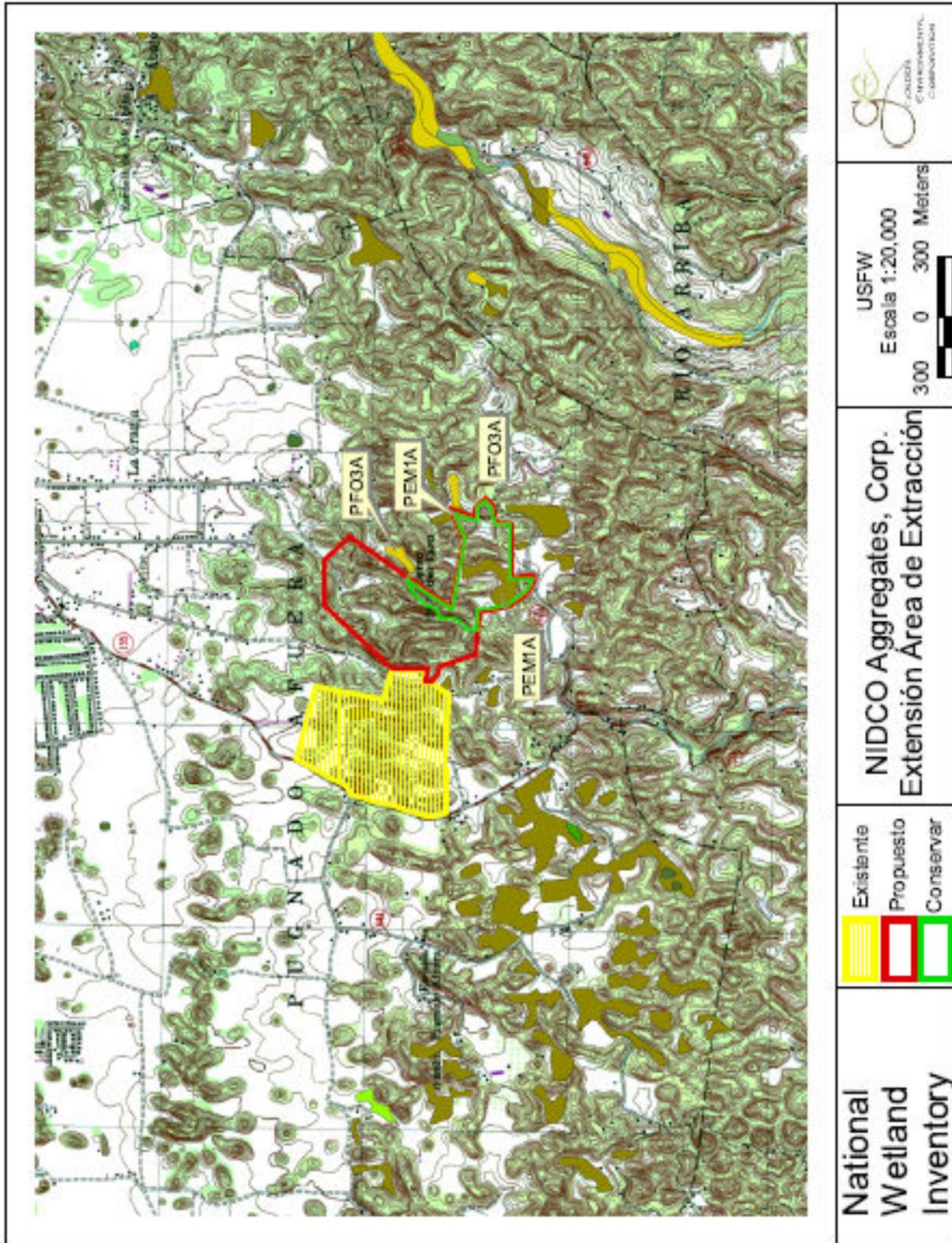


FIGURA 10: MAPA DE ACUÍFEROS

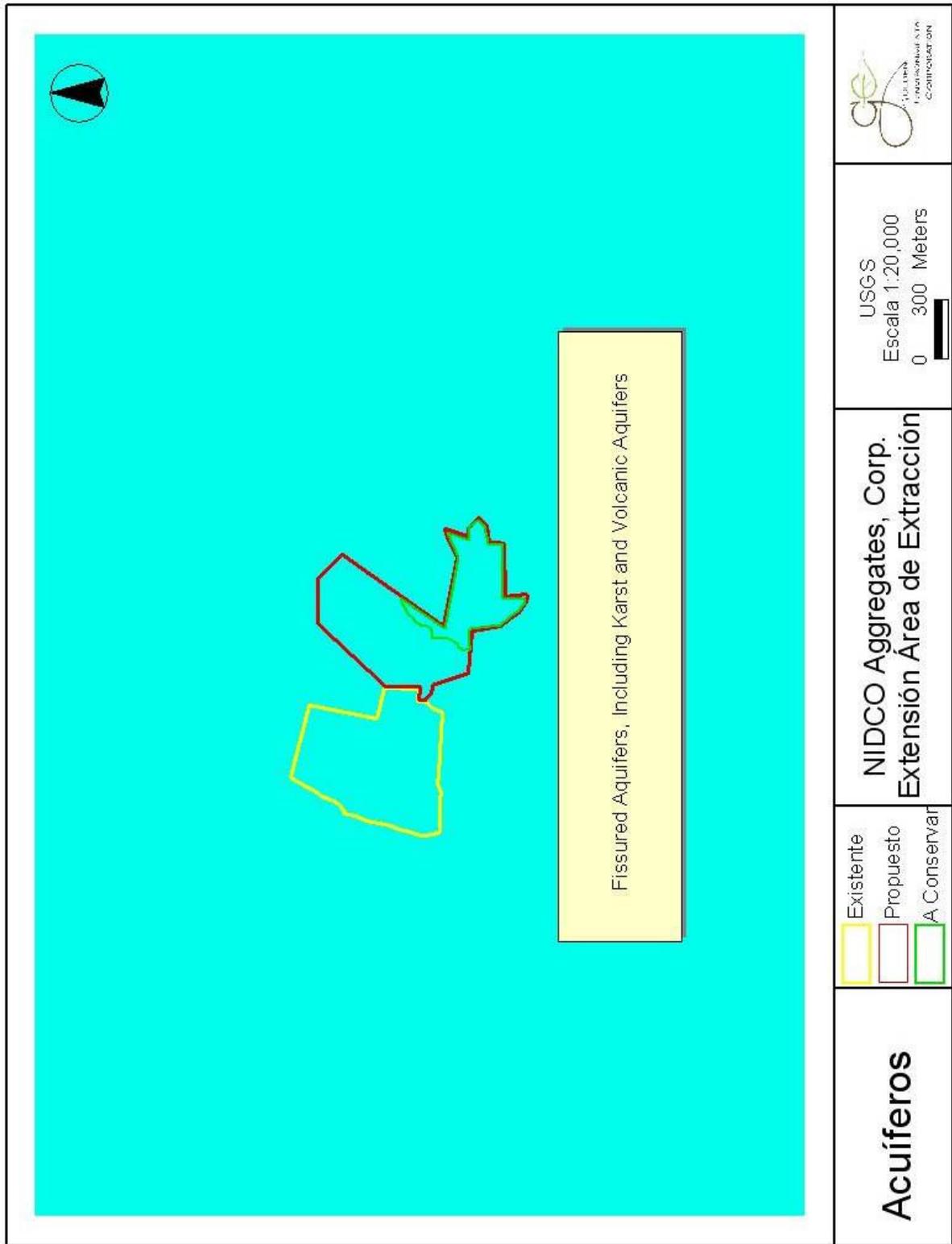


FIGURA 11: LOCALIZACIÓN POZO NIDCO

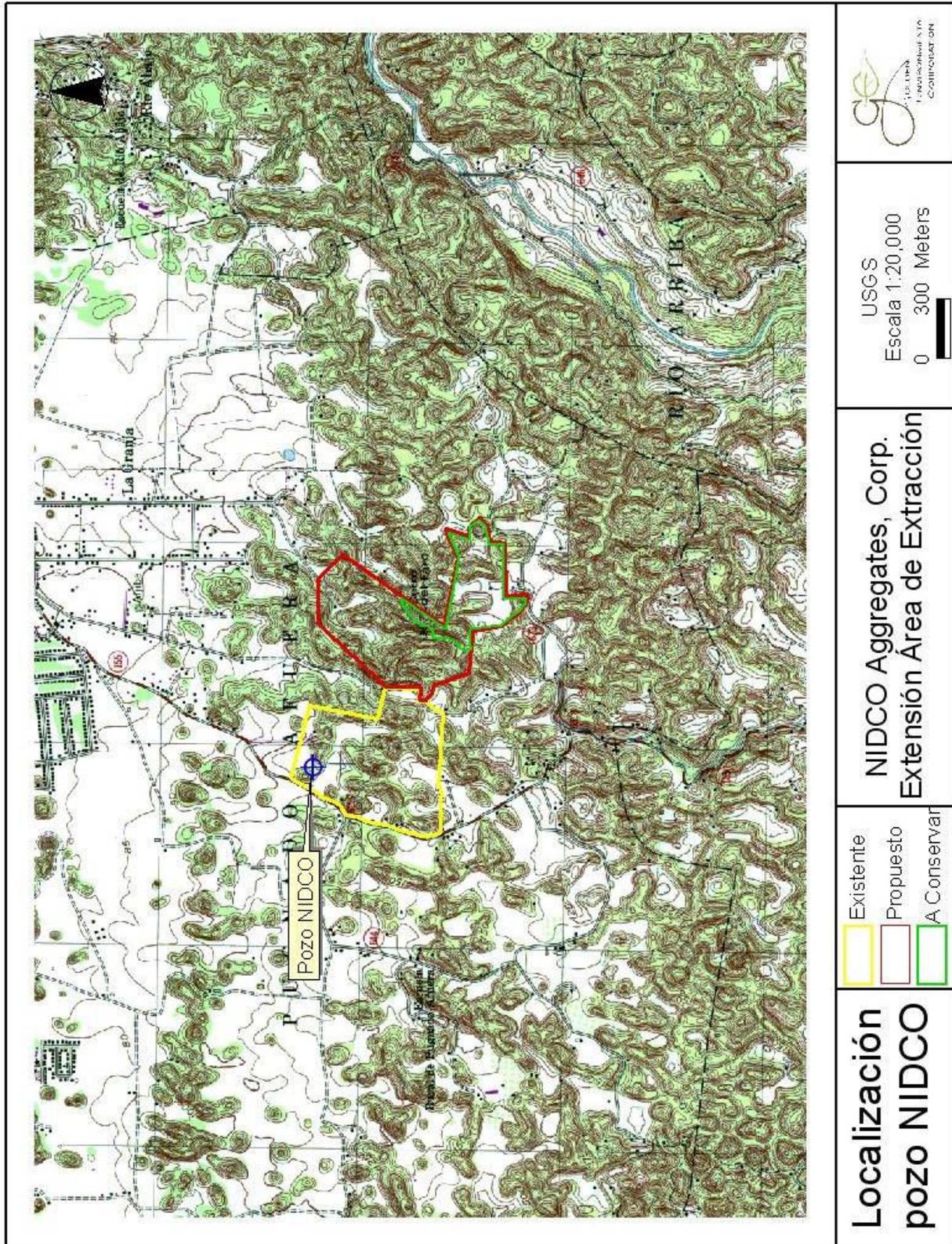


FIGURA 12: POZOS EXISTENTES EN UN RADIO DE 460 METROS

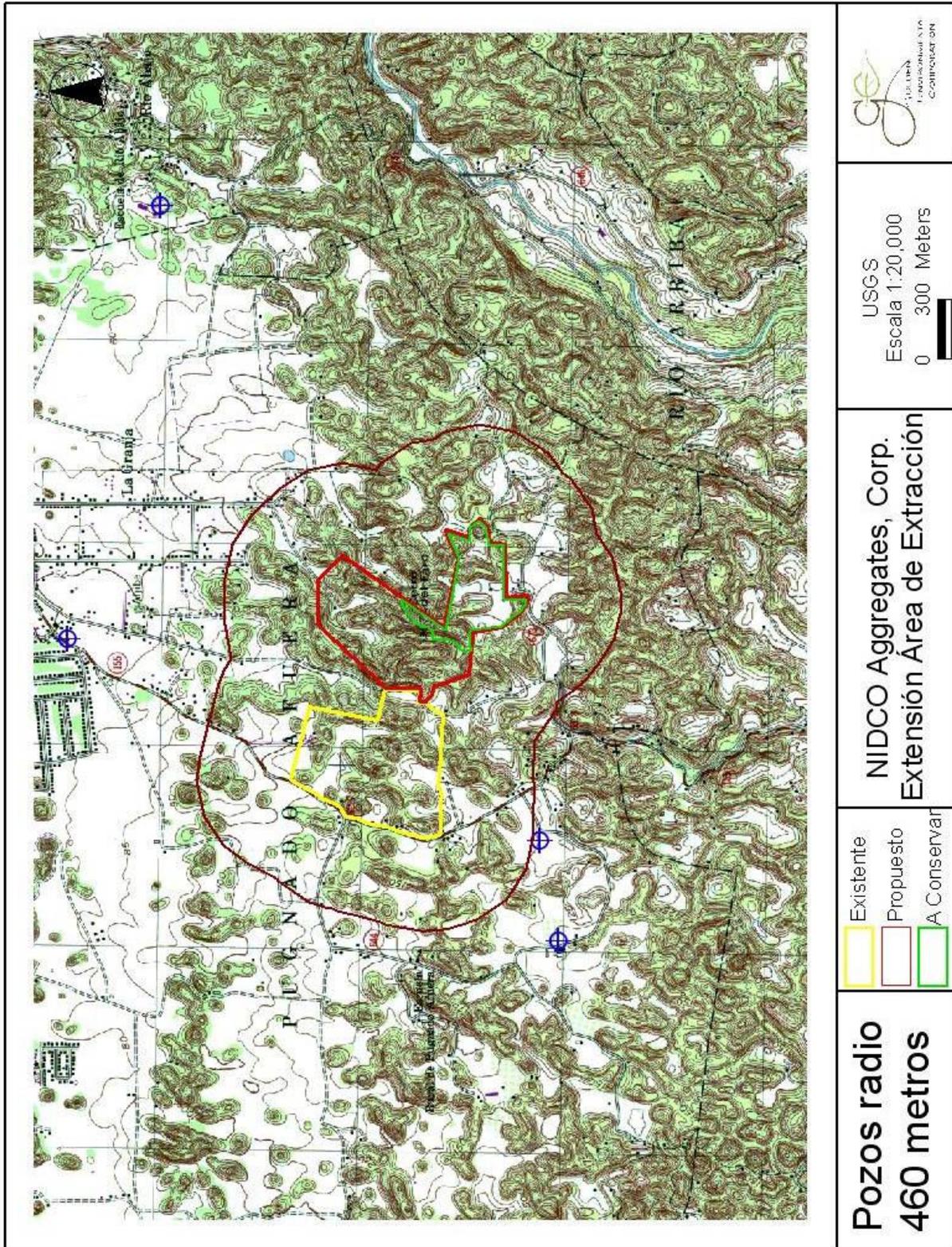


FIGURA 13: MAPA DE INUNDACIONES DE LA JUNTA DE PLANIFICACIÓN

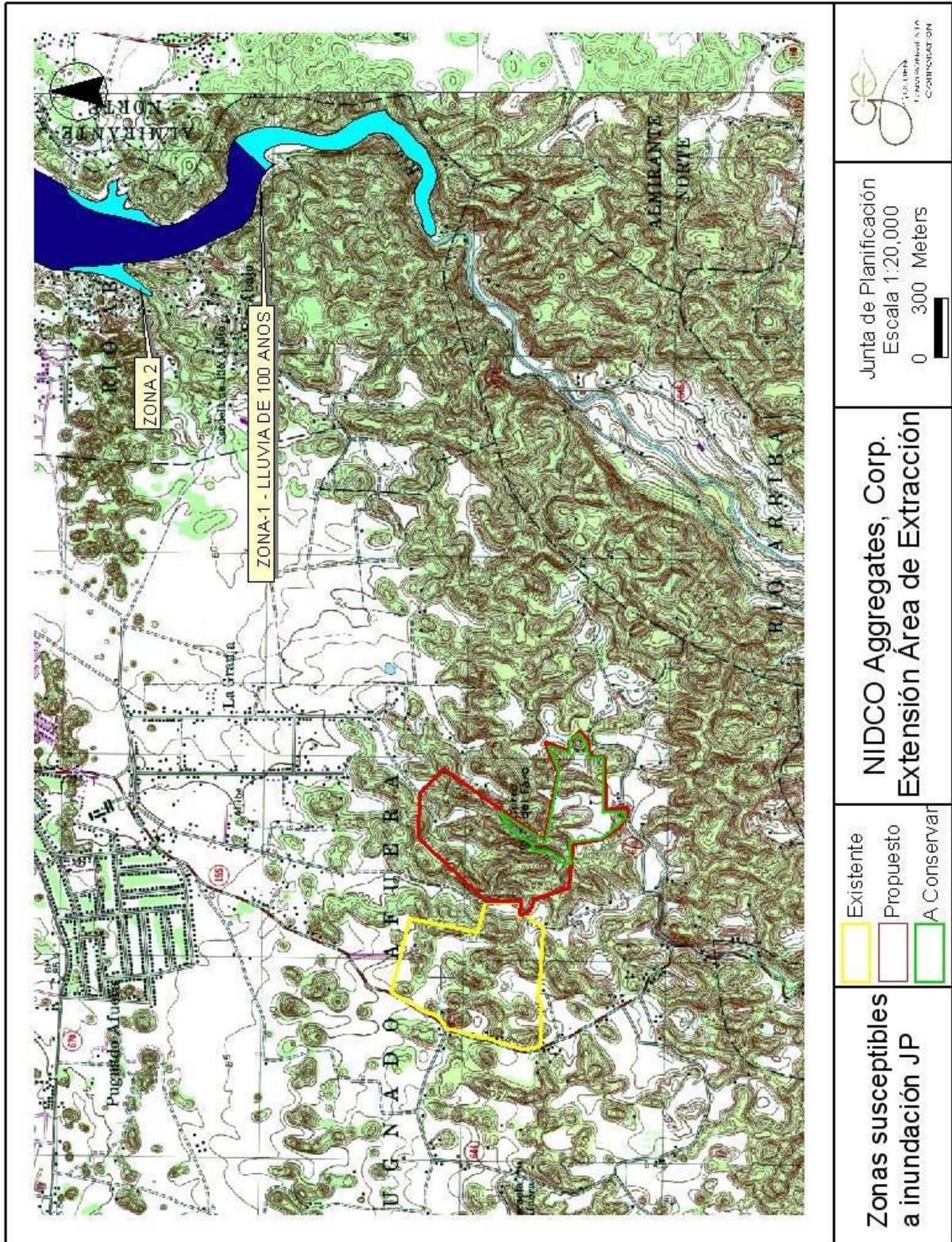


FIGURA 14: MAPA DE INUNDACIONES DE FEMA

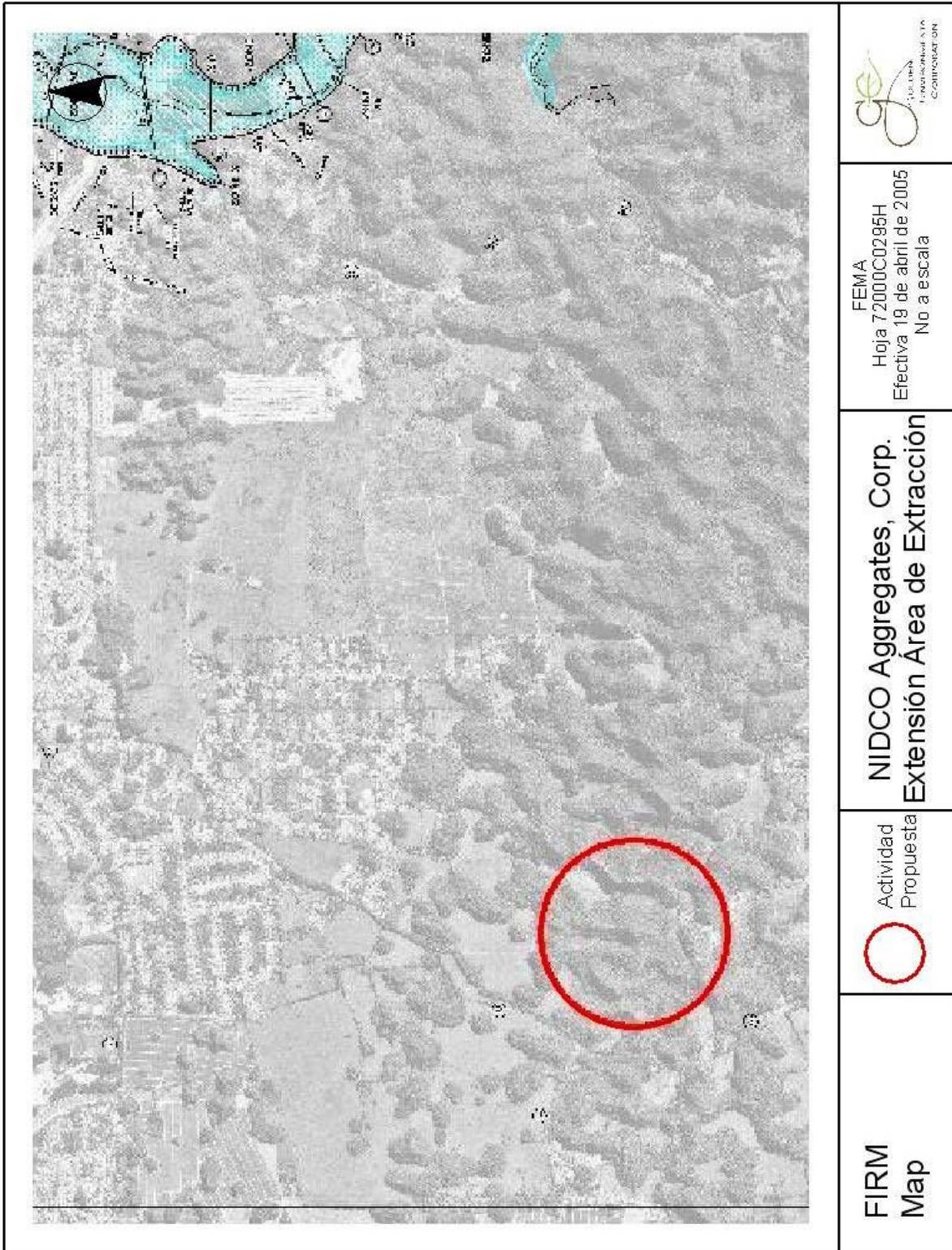


FIGURA 15: LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

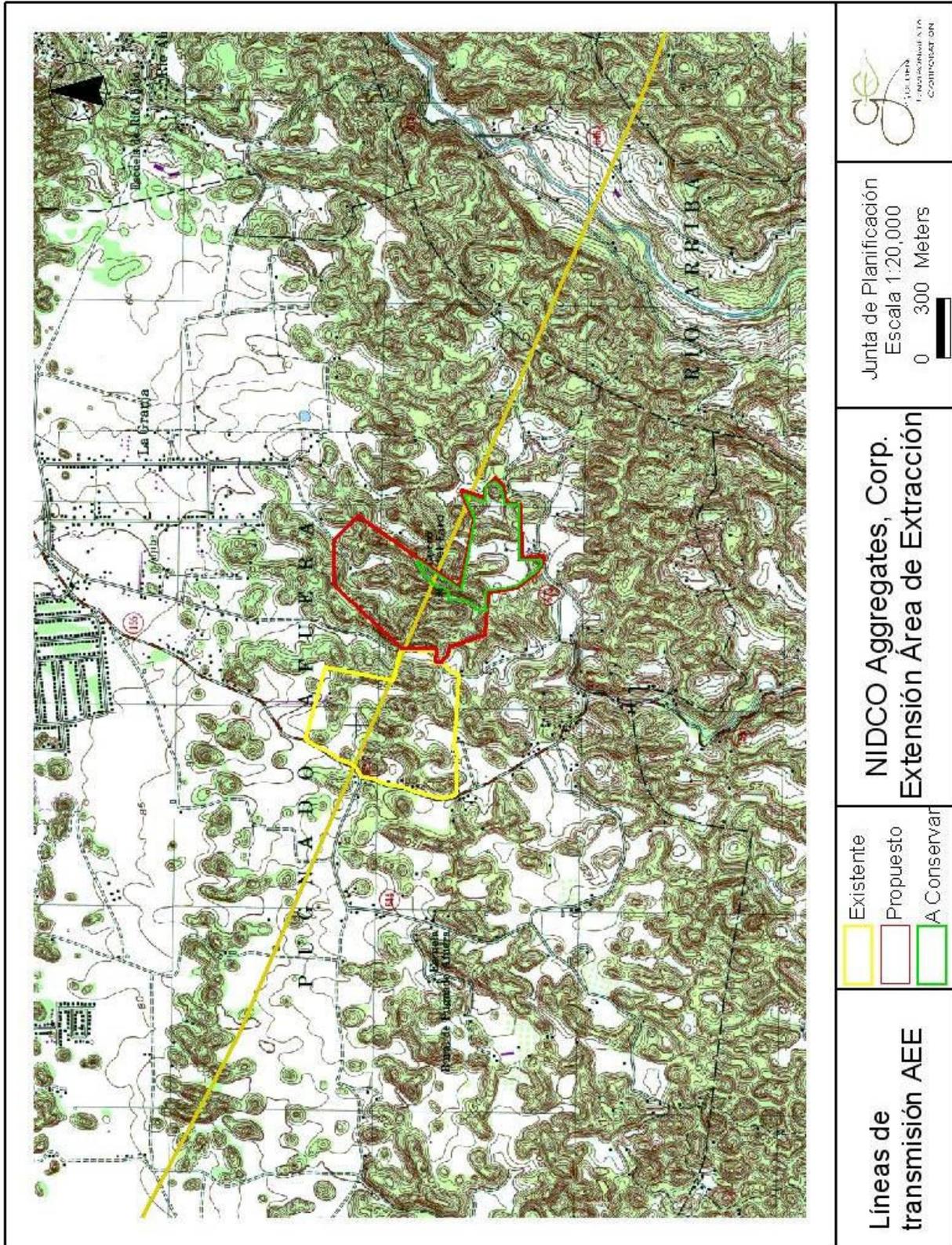


FIGURA 16: LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN DE LA AAA

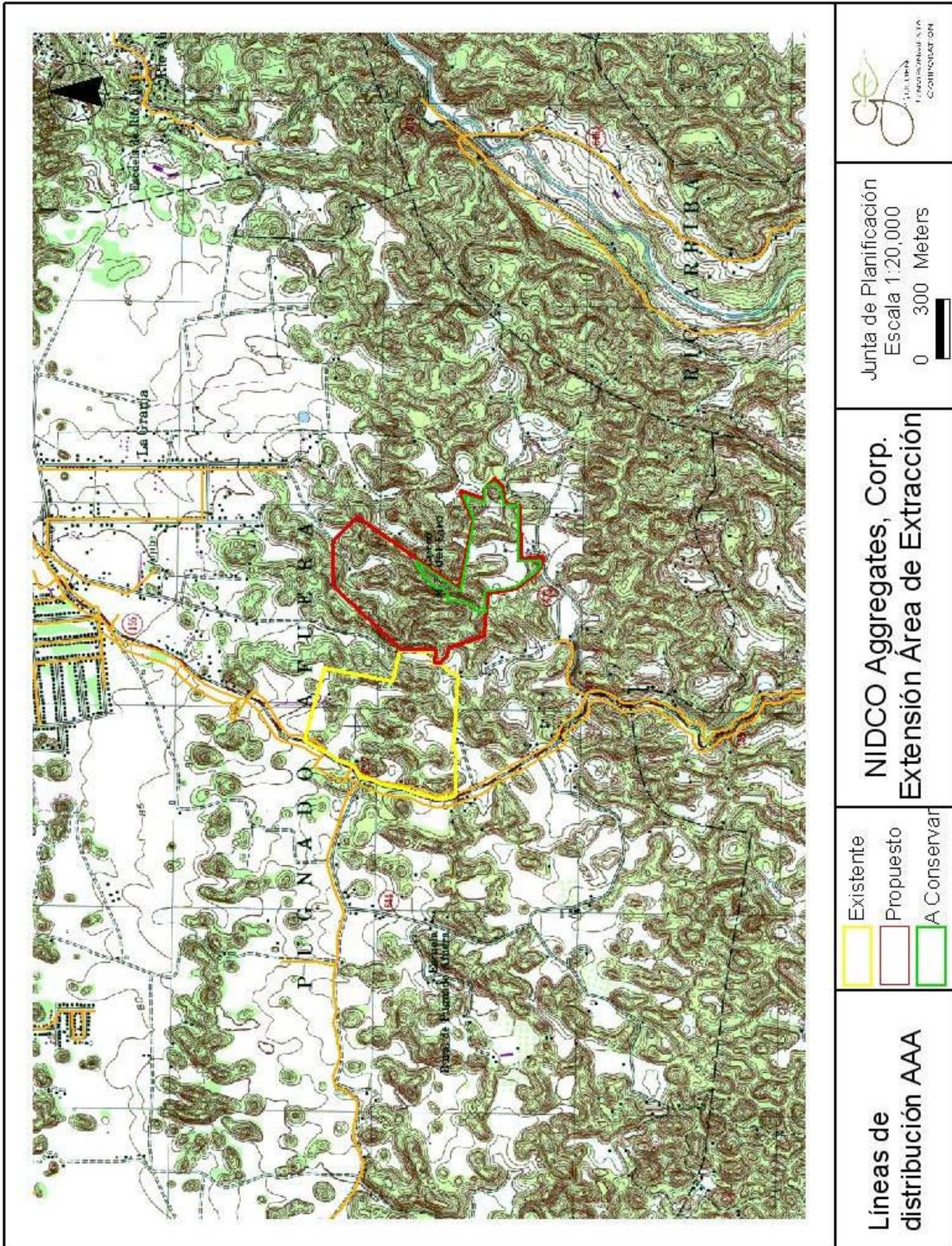


FIGURA 17: ALCA NTARILLADO SA NITARIO

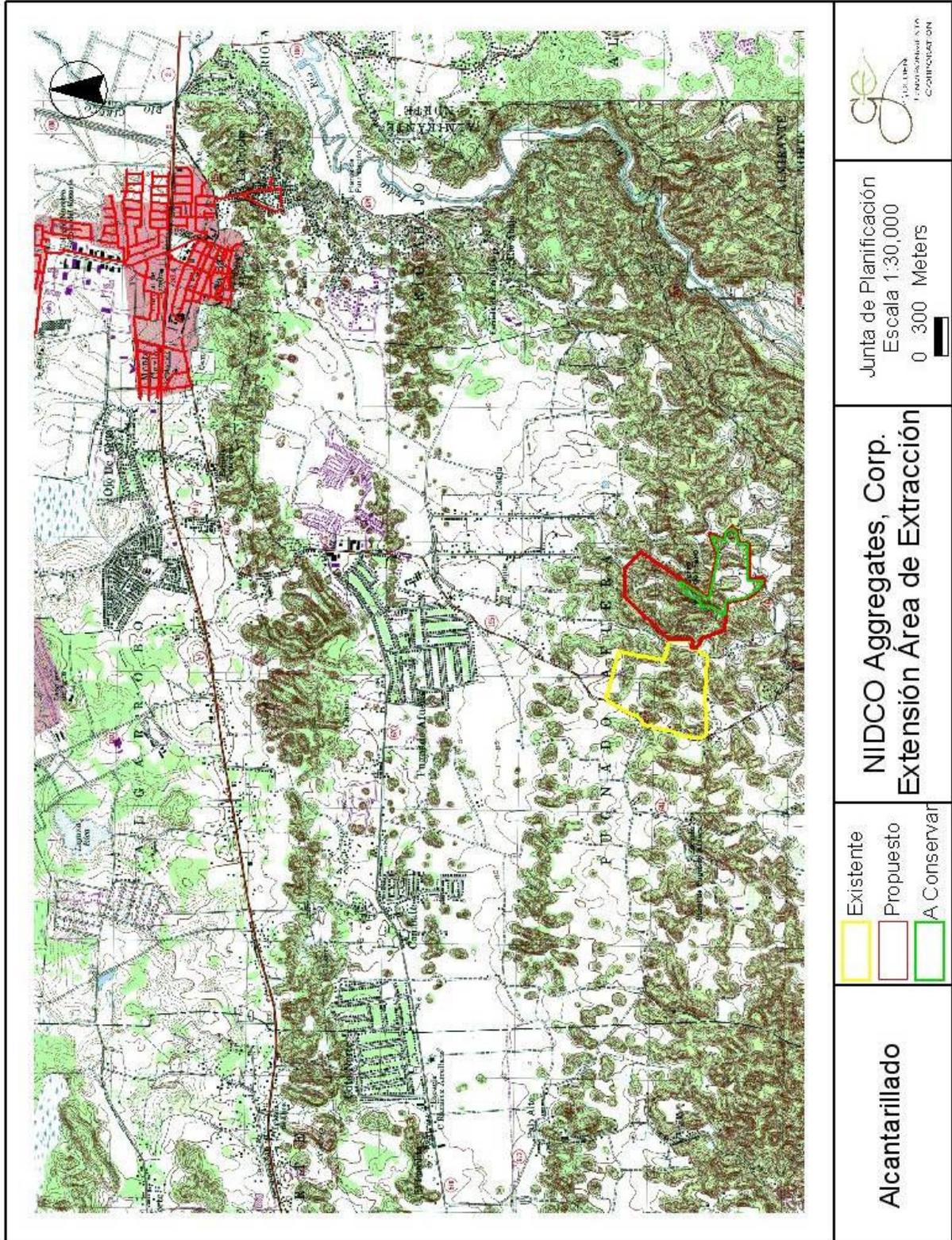


FIGURA 18: DISTANCIA A RESIDENCIAS MÁS CERCA NAS

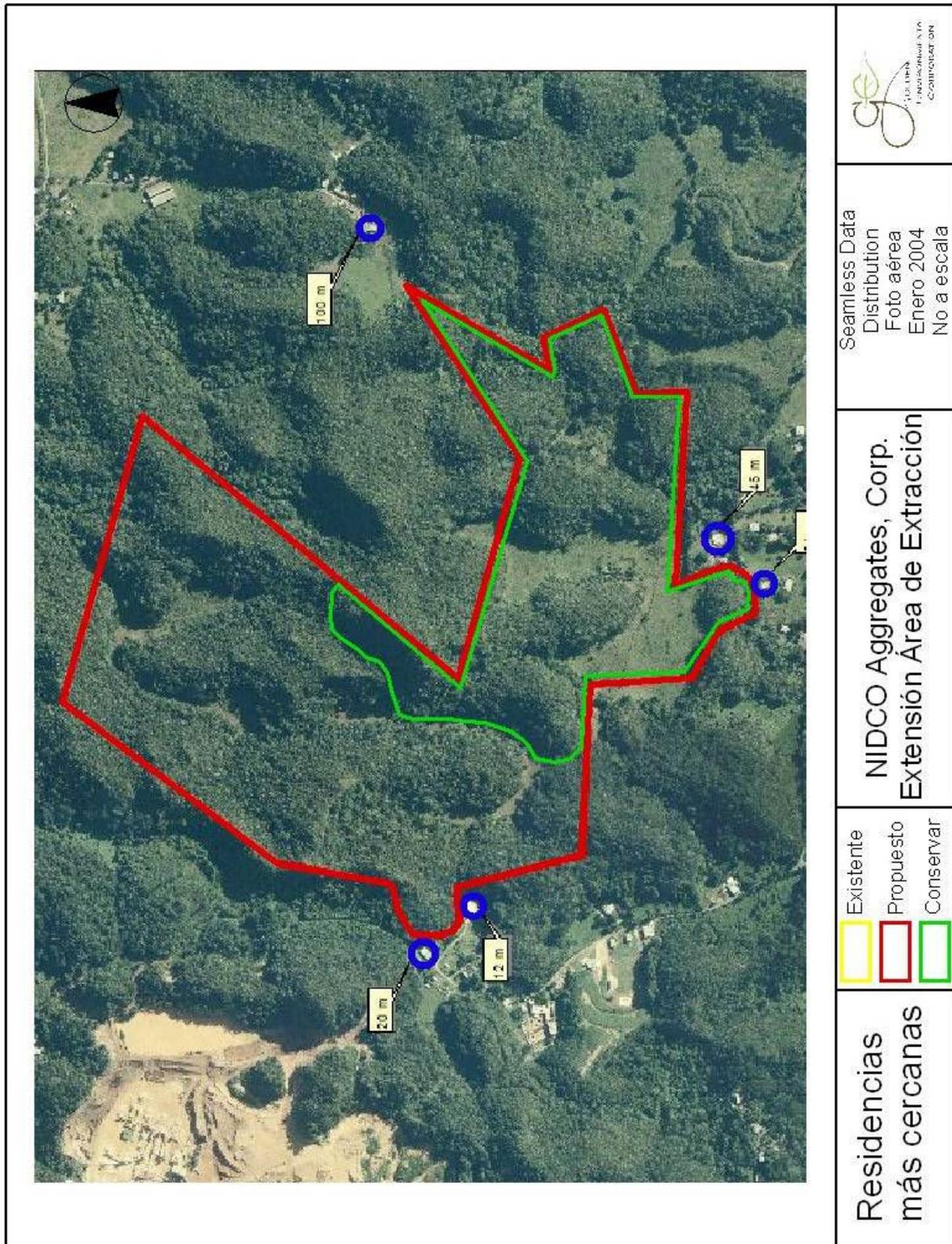


FIGURA 19: ZONAS DE TRANQUILIDAD

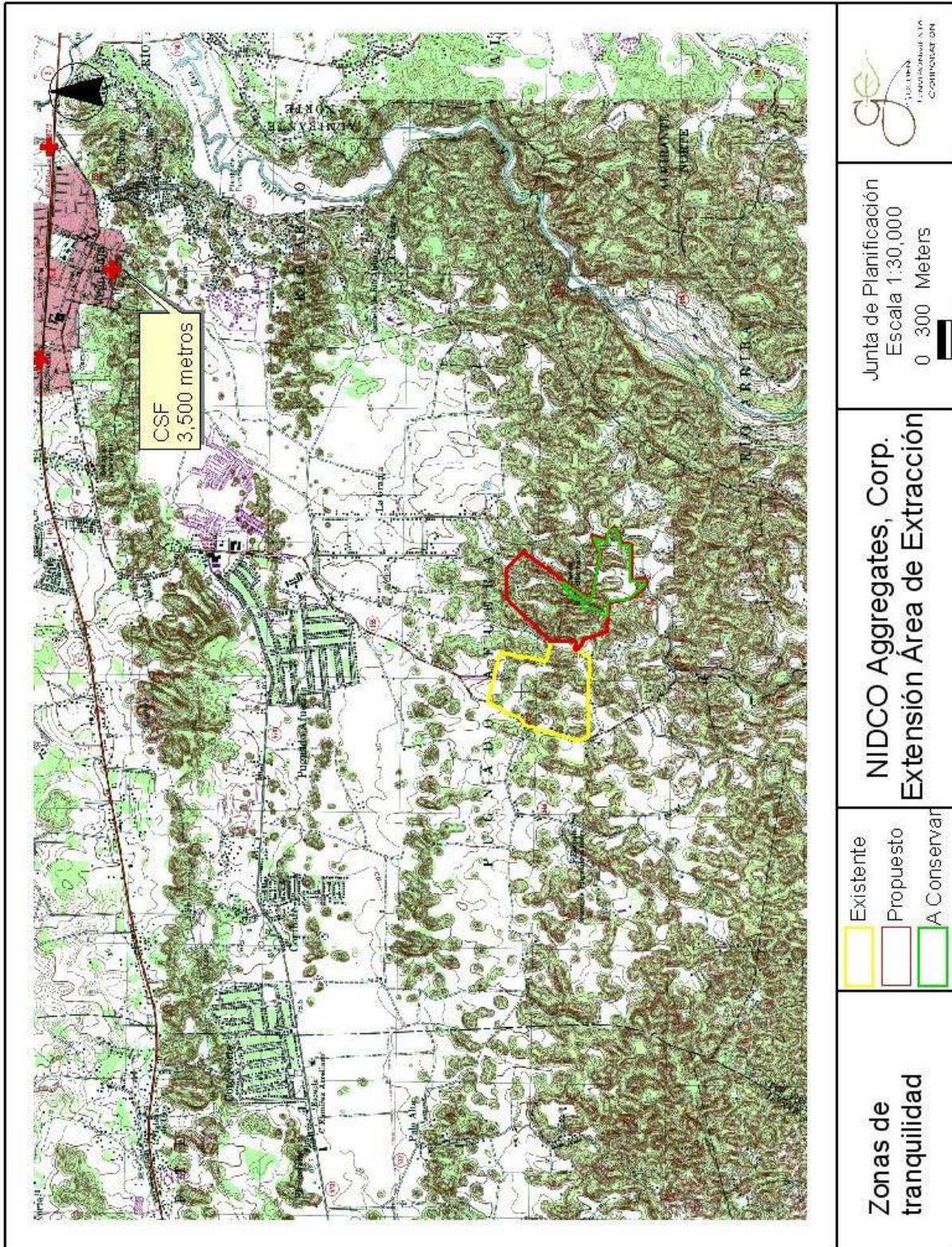


FIGURA 20: ÁREAS DEPRIMIDAS

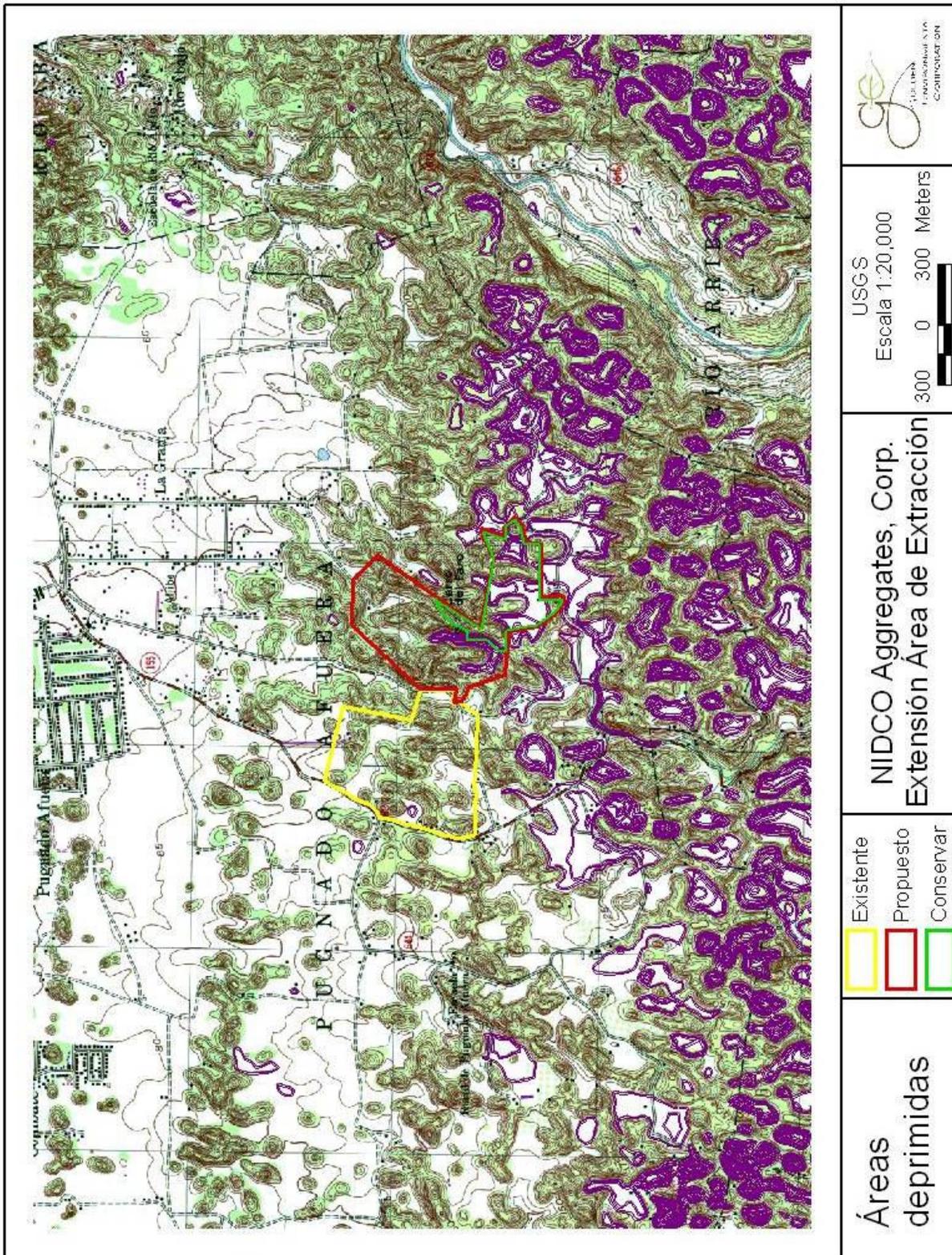
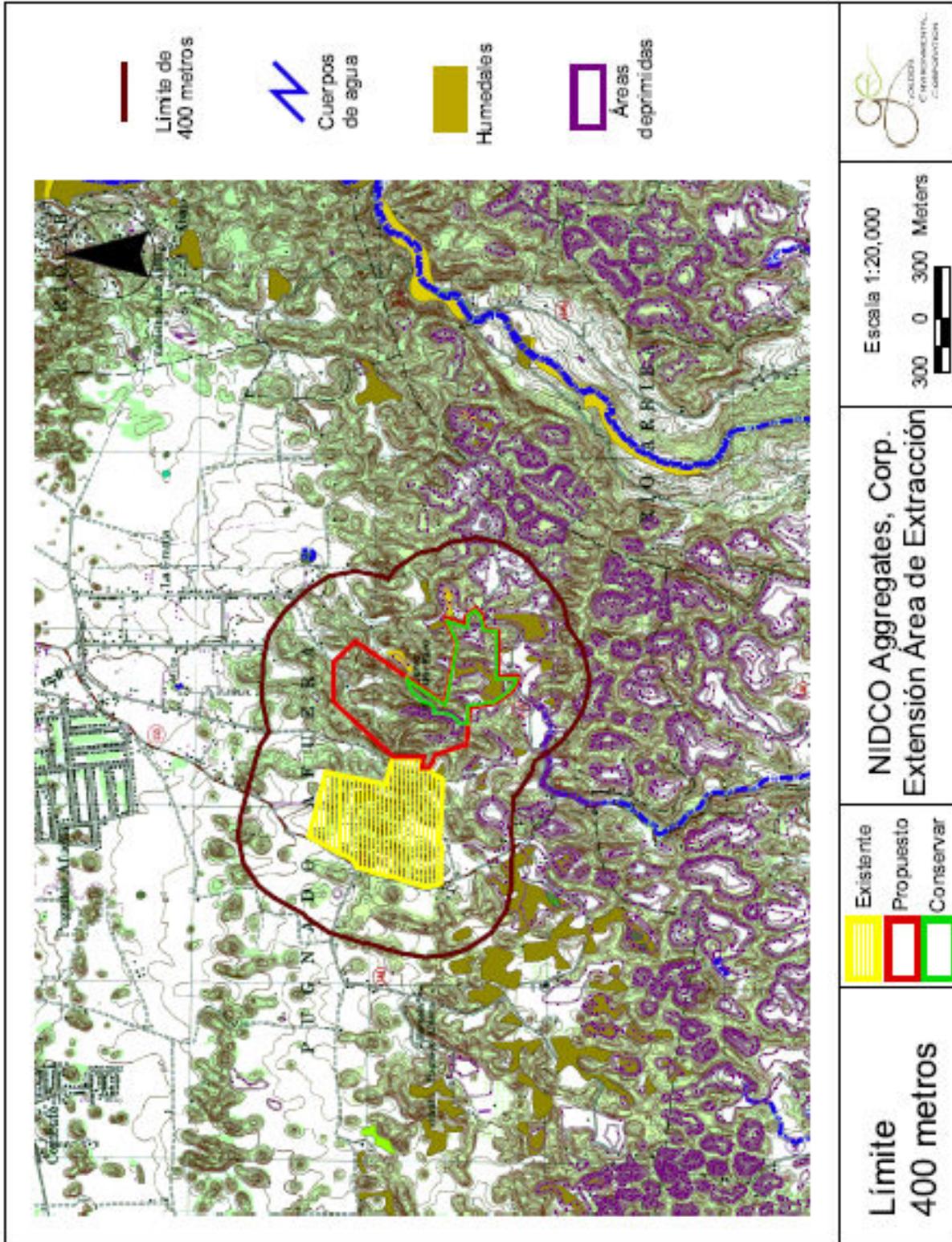


FIGURA 21: LÍMITE DE 400 METROS



## **Anejo 2. Evaluación Geológica**

**Anejo 3. Estudio de Flora y Fauna**

**Anejo 4. Comunicaciones de las agencias**

**Anejo 5. Evaluación Arqueológica Fase 1A-1B**

**Anejo 6. Planos de Topografía y Mensura**