

DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES



**DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR
PARA LA ACTIVIDAD DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE
LA CORTEZA TERRESTRE (RELLENO)
DIA: JCA-04-0002 (DRNA)**

**EMPRESAS CODEL, INC.
PR-145, KM 1.5
BARRIO JAGUAS
CIALES, PR**

OCTUBRE 2006

TABLA DE CONTENIDO

PREÁMBULO	v
I. INTRODUCCION	1
I.A Declaración de Impacto Ambiental Preliminar	2
II. DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN PROPUESTA	3
1. Localización.....	3
1. a Topografía y Drenaje	3
2. Plan Conceptual del Proyecto.....	4
3. Area del Proyecto.....	4
4. Listado de Flora y Fauna	8
4a. Metodología de Estudio y Descripción del área.....	10
4b. Especies y/o áreas críticas para la vida silvestre	11
4c. Conclusiones y recomendaciones	16
5. Tipos de Suelos.....	17
6. Geología.....	19
7. Sistemas Naturales	21
7. a. Humedales.....	21
7. b. Cuevas y Cavernas.....	21
7. c. Reservas Naturales.....	22
7. d. Bosques.....	22
8. Uso de los Terrenos	22
9. Zonificación de los Terrenos.....	24
10. Cuerpos de Agua en el Area.....	26

11.	Cuerpos de Agua Impactados por la Acción Propuesta.....	26
12.	Pozos de Agua Potable en el Area	27
13.	Zonas Inundables	28
14.	Infraestructura Disponible.....	30
15.	Distancia a la Residencia más cercana.....	30
16.	Distancia a la Zona de Tranquilidad más cercana	30
17.	Rutas de Acceso al Proyecto.....	31
18.	Tomas de Agua Potable	31
19.	Areas Ecológicamente Sensitivas.....	31
III.	DESCRIPCIÓN DE LA ACCION PROPUESTA.....	33
1.	Memorial Explicativo.....	33
2.	Necesidad y/o Justificación del Proyecto	34
3.	Costo Total del Proyecto.....	35
4.	Volumen de Movimiento de Terreno	35
5.	Niveles de Ruido.....	36
6.	Medidas de Control de Ruido	36
7.	Medidas de Protección a los Sistemas Naturales.....	38
8.	Consumo Estimado y Abasto de Agua	39
9.	Volumen y Lugar de Disposición de las Aguas Usadas	39
10.	Sistema de Tratamiento de las Aguas Usadas.....	40
11.	Tanques de Almacenamiento de Fluidos.....	40
12.	Lugar de Disposición de la Escorrentía Pluvial.....	41
13.	Tipo y Manejo de los Desperdicios Sólidos	42

14.	Fuentes de Emisión Atmosférica.....	43
15.	Equipo y/o Medidas para el Control de la Contaminación Ambiental.....	45
16.	Demanda de Energía Eléctrica.....	46
17.	Acceso y Aumento en Tránsito a Generarse.....	46
18.	Empleos Temporeros y Permanentes.....	47
19.	Recursos Arqueológicos.....	48
IV.	CLIMATOLOGIA	49
1.	Vientos.....	49
2.	Temperatura.....	49
3.	Precipitación.....	52
4.	Huracanes.....	52
V.	EFFECTOS SOCIO-ECONOMICOS.....	55
1.	Factores Socio-Económicos.....	55
1.a.	Región del Norte.....	55
1. b.	Población.....	55
1. c.	Ingreso Familiar.....	55
2.	Municipio de Ciales.....	57
2.a.	Ingreso.....	57
2. b.	Empleo.....	57
2. c.	Educación.....	58
2. d.	Facilidades de Salud.....	58
3.	Impacto Socio-Económico.....	59

VI.	POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES DE LA ACCION PROPUESTA Y ALTRNATIVAS RAZONABLES CONSIDERADAS.....	60
VII.	MEDIDAS DE MITIGACION.....	65
VIII.	DETERMINACIÓN DE IMPACTO SIGNIFICATIVO.....	67
IX.	ANALISIS DE JUSTICIA AMBIENTAL	69
X.	BIBLIOGRAFÍA	70
XI.	PERSONAL CIENTÍFICO.....	73
XII.	LISTADO AGENCIAS CONSULTADAS.....	74
XIII.	CERTIFICACIÓN.....	75
XIV.	APENDICES.....	76

PREAMBULO

Agencia Proponente:	Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
Dueño del Proyecto:	Empresas Codel, Inc.
Descripción del Proyecto:	El proyecto consiste en el establecimiento de un proyecto de extracción de material de la corteza terrestre en una parcela con área de 59.624 cuerdas (234,345.57 metros cuadrados), de una finca principal privada de 99.71 cuerdas, en el Barrio Jaguas, PR-145, Km 1.5 en el Municipio de Ciales.
Funcionario Responsable:	Sra. Ana R. Barea Rechani Directora, Negociado de Permisos Departamento de Recursos Naturales y Ambientales PO Box 366147, San Juan, PR 00936-6147 Teléfono: 787- 999-2200
Identificación del Documento:	Declaración de Impacto Ambiental Preliminar
Determinación:	Impacto Ambiental Significativo
Fecha de Circulación:	_____

I. INTRODUCCION

La actividad propuesta consiste en la extracción de material de la corteza terrestre. Este documento se preparó a tono con las disposiciones del Reglamento Núm. 6510 de 22 de septiembre de 2002, conocido como Reglamento para la Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales de la Junta de Calidad Ambiental (en adelante Reglamento Núm. 6510), para cumplir con el Artículo 4(B)(3) de la Ley Núm. 416 de 22 de septiembre de 2004, conocida como Ley Sobre Política Pública Ambiental (en adelante Ley Núm. 416).

Desde el punto de vista económico, el nuevo uso que se le dará al terreno consistirá de un desarrollo sostenible en un material rocoso improductivo (depósitos de granodioritas, y volcánicos) El mismo debe considerarse como un uso apropiado al crearse una nueva actividad compatible con el desarrollo económico de la región, además de crear una fuente alterna de empleo para el Municipio de Ciales y municipios cercanos.

Es importante señalar que la operación aquí presentada no será una carga a las infraestructuras adyacentes colindantes y existentes en el área ni impactará recursos naturales adicionales que puedan considerarse críticos. La actividad propuesta consiste en la extracción y acarreo del material.

La operación propuesta proveerá una nueva alternativa de uso en estricto cumplimiento con los reglamentos y comentarios establecidos por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, la Junta de Calidad Ambiental y demás agencias reguladoras.

Durante la operación se estima se generen alrededor de cinco (5) empleos directos nuevos y seis (6) indirectos. Además, se generaran un número considerable en empleos inducidos (Ej., Camioneros) durante la fase de acarreo de agregados. El costo de esta operación será aproximadamente de ciento cincuenta mil dólares (\$150,000) anuales a base del gasto operacional (ie. Equipos, etc.) y nómina patronal.

1. A Declaración de Impacto Ambiental Preliminar

Esta DIA-P ha sido preparada para cumplir con la Resolución Interlocutoria R-04-25-8 de la JCA, con el Artículo 4(B)(3) de la Ley Núm. 416 de 22 de septiembre de 2004, conocida como Ley Sobre Política Pública Ambiental y con el Reglamento Núm. 6510 de 22 de septiembre de 2002, conocido como Reglamento para la Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales de la JCA (en adelante Reglamento Núm. 6510).

II. DESCRIPCIÓN DE LA UBICACION PROPUESTA

1. Localización

El desarrollo del proyecto de extracción propuesto ubica en el Barrio Jaguas, PR-145, Km 1.5 en Ciales. Actualmente la zonificación de los terrenos conforme al Mapa de Zonificación vigente es rural (no zonificado)

La finca donde ubica el proyecto colinda por el norte con fincas de Domingo y Arnaldo San Miguel, el Cementerio Municipal y la Carretera PR-145, por el sur y el oeste con terrenos de Dominio Público (cauce del Río Grande de Manatí) Al este colinda con la Finca "C" propiedad del proponente.

El desarrollo propuesto se encuentra en una porción con área de 59.624 cuerdas aproximadamente (234,345.57 metros cuadrados) de una finca con cabida total de 99.71 cuerdas localizada en el Barrio Jaguas del término municipal de Ciales. Empresas Codel, Inc. planea este desarrollo para reiniciar una actividad de extracción de material terrestre.

1. a Topografía y Drenaje

El área del proyecto está localizada en el interior central del sistema de montes y valles aluviales de la Zona Interior Norte de Puerto Rico. Dicha zona se

extiende de este a oeste y termina gradualmente cerca de la zona marítimo-terrestre costera del oeste (ver Figura 1)

La región de Ciales pertenece al desarrollo fisiográfico de terrenos transicionales donde predominan los declives llanos o semillanos y el acantilado calizo del norte. Estos terrenos se originaron a través del transcurso de miles de años por la erosión causada por el Río Grande de Manatí y sus tributarios.

El área del proyecto se caracteriza por una topografía llana en Terrazas de Río. Dentro del área del proyecto, el relieve promedio es de 35 metros. El punto más alto tiene una elevación de 40 metros sobre el nivel del mar (MSL, por sus siglas en inglés) El área tiene una elevación mínima de 30 metros (MSL) (ver Figura 2)

2. Plan Conceptual del Proyecto

En la Figura 3 y Apéndice 1 se ilustra el concepto del proyecto propuesto.

3. Área del Proyecto

Esta operación estará localizada en un (1) predio de terreno con cabida de 59.624 cuerdas (234,345.57 metros cuadrados), la cual colinda por el norte, sur y oeste

Figura 1

Figura 2

Figura 3

4. Listado de Flora y Fauna

El área de estudio comprende una finca con cabida de 59.624 cuerdas (234, 345.57 metros cuadrados) En el área de estudio se propone la extracción de materiales de la corteza terrestre. El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales ha solicitado la preparación de una Declaración de Impacto Ambiental Preliminar (DIA-P) como parte del proceso de análisis del impacto ambiental de la acción propuesta.

De acuerdo con los requisitos del “Reglamento de la Junta de Calidad Ambiental para el proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales”, Capítulo 4, Regla 242-C-4, se requiere que toda DIA incluya un Listado de Flora y Fauna existente que incluya nombre científico, nombre común y fuente de información utilizada. Por lo tanto esta DIA-P se ha llevado a cabo en cumplimiento con la reglamentación vigente.

La discusión del ecosistema acuático comprende la interacción de los componentes bióticos y abióticos presentes en los predios del Río Grande de Manatí donde se propone la extracción. Cabe destacar que este río es uno de los más caudalosos de Puerto Rico. La cuenca de este río es de pendientes abruptas y por consiguiente se caracteriza por un flujo rápido y alto contenido de sedimentos suspendidos. Las corrientes fuertes arrastran los componentes bióticos incluyendo la biota bentónica, los peces e invertebrados hacia niveles de menor elevación. Esta particularidad se hizo más evidente con el paso del Huracán Georges. Esta condición limita la sucesión ecológica por la constante lavada de las aguas cuenca abajo.

En vista de lo anterior, la composición de los componentes bióticos en el segmento del río próximo al sector donde se contempla llevar a cabo la extracción es escasa. A medida que este sistema acuático consiga equilibrarse se vislumbra que la población de organismos aumente, especialmente los exóticos. Entre los peces exóticos que han demostrado tener mayor éxito de propagación se encuentra la Tilapia (*Tilapia mossambica*). Esta especie se ha convertido en una plaga debido a que la competencia con los organismos nativos es limitada, tiene un éxito reproductivo extraordinario y no cuentan con los depredadores de su lugar de origen. Otros peces exóticos que se han desarrollado con éxito y que se podrían encontrar en estos predios son: la Lobina (*Micropterus salmoides*), el Pez gato (*Ictalurus catus*), la Chopa (*Lepomis macrochirus*) y el Tucunaré (*Cichla ocellaris*).

La fauna terrestre característica del lugar propuesto está representada por individuos típicos de áreas rurales que han sido perturbados. Entre este grupo, las aves resultaron las más sobresalientes. Aves tales como el Pitirre (*Tyrannus dominicensis*), la Reinita común (*Coereba flaveola*), la Rolita (*Columbina passerina*) y el Gorrión negro (*Tiaris bicolor*) se observaron con regularidad cercana al área propuesta y tierra adentro. Asimismo, en el área del río se pudo observar la Gallareta común y la Garza blanca. El resto de las especies fueron incluidas en la **Tabla 2**.

En cuanto al ecosistema terrestre podemos indicar que el lugar propuesto se encuentra ubicado dentro de la Zona de Vida clasificada como Bosque Húmedo Subtropical. Esta zona de vida es la más extensa en Puerto Rico y cubre alrededor de un 58 por ciento de toda la Isla. Está delineada por una precipitación anual promedio

de 1,000-2,000 milímetros y una biotemperatura promedio de 18 a 24 Grados Centígrados. Se caracteriza porque la mayor parte de esta zona ha sido desmontada en alguna época. La vegetación asociada con la zona se caracteriza por árboles de hasta 20 metros de altura, con copas redondeadas, parecidas a las de los árboles de mangó. Durante la época seca muchas de las especies leñosas son deciduas. Las epifitas abundan pero rara vez cubren las ramas y troncos por completo. Los árboles observados, localizados tierra adentro, son de amplia distribución para Puerto Rico. Algunos de éstos fueron: la Almendra (*Terminalia catappa*), la Moca (*Andira inermis*), la Maga (*Thespesia grandiflora*) y la Palma real (*Roystonea borinquena*). El resto de las especies fueron incluidas en la **Tabla I**.

4. a Metodología de Estudio y Descripción del Area

El estudio de campo para este estudio se llevó a cabo durante el mes de junio de 2002 y se realizó durante el período diurno. Las especies de flora observadas fueron identificadas en el área o colectadas para su posterior identificación de especies de la flora de la Isla de Puerto Rico. Las especies de fauna fueron identificadas en el área.

En términos generales, el área de estudio comprende principalmente un llano formado por una terraza aluvial. Esta sección está mayormente descubierta de pastos. Sobre la parte más elevada del sector discurre un camino peatonal en tierra. La vegetación ocurre mayormente en las colindancias de la finca y en la porción sureste de la propiedad.

En términos de la flora identificada, la cubierta terrera en la sección llana se encuentra dominada por yerbas y matos de entre los cuales fueron los más dominantes la zarza (*Mimosa ceratonia*), el matojo de burro (*Sporobolus jaquemontii*), el cohite (*Commelina diffusa*), el cadillo (*Urena lobata*) y la yerba pata de gallina (*Eleusine indica*). Otras especies identificadas se incluyen en la **Tabla de Flora** (ver **Tabla 1**).

Debido probablemente a la poca cubierta vegetal arbórea, las especies de fauna identificadas en el área fue bastante limitada según puede apreciarse en la **Tabla de Fauna** (ver **Tabla 2**).

4. b Especies y/o áreas críticas para la vida silvestre

De acuerdo con el Banco de Datos sostenido por la División de Patrimonio Natural del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, en el lugar propuesto no se han reportado elementos críticos de vida silvestre que puedan ser afectados con las obras propuestas. Esta información fue corroborada en el viaje de inspección.

Tabla 1 – FLORA

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
ACANTHACEAE	<i>Thunbergia fragrans</i>	Flor de nieve
ANACARDIACEAE	<i>Magnifera indica</i>	Mango
ARACEAE	<i>Dieffenbachia seguine</i>	Rábano cimarrón
ASCLEPIADACEAE	<i>Asclepias curassavica</i>	Platanillo
BIGNONIACEAE	<i>Spathodea campamulata</i>	Tulipán africano
CANNACEAE	<i>Canna sylvestris</i>	Maraca roja
COMBRETACEAE	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro
COMMELINACEAE	<i>Commelina diffusa</i>	Cohitre azul
COMPOSITAE	<i>Ambrosia peruviana</i> <i>Bidens alba</i> var, <i>radiata</i> <i>Emilia fosbergii</i> <i>Wedelia trilobata</i>	Artemisa Margarita silvestre Clavelito colorado Manzanilla
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea indica</i> var <i>acuminata</i> <i>Merremia quinquefolia</i>	Bejuco de gloria Batatilla blanca
CUCURBITACEAE	<i>Luffaegyptiaca</i> <i>Momordica charantia</i>	Estropajo Cundeamor
CYPERACEAE	<i>Cyperus alternifolitus</i> <i>Rhynchospora nervosa</i>	Cortadora de ciénaga Botoncillo
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia heterophylla</i> <i>Jatropha gossypifolia</i> <i>Ricinus communis</i>	Leche vana Tuatúa Higüereta
FLACOURTIACEAE	<i>Casearia guianensis</i>	Cafeillo
GRAMINEAE	<i>Bambusa vulgaris</i> <i>Chloris inflata</i> <i>Echinochloa colona</i>	Bambú Paraguaita Arrocillo

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
GRAMINEAE	<i>Eleusine indica</i> <i>Panicum maximum</i> <i>Paspalum millegrana</i> <i>Pennisetum purpureum</i>	Pata de gallina Yerba guinea Pata de gallina Yerba guinea Cortadora Yerba de elefanta
LABIATAE	<i>Leonotis nepetifolia</i>	Botón de cadete
LEGUMINOSAE		
CAESALPINIOIDEAE	<i>Cassia siamea</i> <i>Delonix regia</i>	Casia amarilla Flamboyán
MIMOSOIDEAE	<i>Acacia procera</i> <i>Mimosa catantonia</i> <i>Mimosa pudica</i>	Albicia Zarza Morivivi
PAPILIONOIDEAE	<i>Andira inermis</i> <i>Gliricidia sepium</i> <i>Vigna luteola</i>	Moca Mata ratón Frijol silvestre
LILIACEAE	<i>Sansevieria hyacinthoides</i>	Lengua de vaca
LOGANIACEAE	<i>Spigelia anthelmia</i>	Lombricera
LYTHRACEAE	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	Lombricera
MELASTOMATACEAE	<i>Clidemia hirta</i>	Camasey peludo
MUSACEAE	<i>Musa sapientum</i>	Guineo
PIPERACEAE	<i>Piper aduncum</i>	Higuillo
RUBIACEAE	<i>Borreria verticillata</i> <i>Spermacoce verticillata</i>	Botón blanco Botón blanco
SAPINDACEAE	<i>Paullinia pinnata</i>	Bejuco de paloma
SOLANACEAE	<i>Solanum torvum</i>	Berenjena cimarrona
TILIACEAE	<i>Triumfetta semitriloba</i>	Cadillo de perro

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
VERBENACEAE	<i>Citharexylum fruticosum</i>	Péndula
VITACEAE	<i>Cissus sicyoides</i>	Bejuco de caro
ZYNGIBERACEAE	<i>Zingiber zerumbet</i>	Jenjibre amargo
ZYGOPHYLLACEAE	<i>Kallstroemia maxima</i>	Abrojo

Tabla 2 - FAUNA

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
AVES		
ARDEIDAE	<i>Bubulcus ibis</i> <i>Cascomerodim albus</i> <i>Nyctanassa violacea</i>	Garza ganadera Garza real Yaboa común
COEREBIDAE	<i>Coereba flaveola</i>	Reinita común
COLUMBIDAE	<i>Columbina passerina</i>	Rolita
FRINGILLIDAE	<i>Zenaida aurita</i> <i>Tiaris bicolor</i>	Tórtola cardosantera Gorrión negro
ICTERIDAE	<i>Quiscalus niger</i>	Chango
RALLIDAE	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallareta común
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus dominicensis</i>	Pitirre
PECES	<i>Tilapia mossambica</i>	Tilapia Gupis
ANFIBIOS		
Amphibia	<i>Anolis cristatellus</i> <i>Anolis pulchellus</i>	Lagartijo común Lagartijo de jardín
REPTILIA	<i>Anolis stratulus</i>	Lagartijo manchado
HYMENOPTERA		
APIDAE		Avejas
FORMICIDAE	<i>Solenopsis invicta</i>	Hormiga
VESPIDAE		Avispas
ISOPTERA		
TERMITIDAE	<i>Nasusitermes costalis</i>	Termita
ODONATA		
LIBELLULIDAE		Libélulas
COENAGRIONIDAE		Damiselas

4. c Conclusiones y/o Recomendaciones

De acuerdo con la data recopilada podemos concluir que:

- (1) En el área se identificaron 53 especies de flora y 21 especies de fauna.
- (2) El área de estudio comprende terrenos cubiertos mayormente por pastos con una cubierta bastante limitada.
- (3) Parte de los terrenos circundantes han sido utilizados para la implementación de actividad de clasificación de agregados.
- (4) En la arboleda localizada en la ladera del área de estudio se identificó la presencia de varios especímenes de la especie conocida como Bambú.

No se identificaron áreas con potencial de humedales.

Por lo tanto, se ofrecen las siguientes recomendaciones:

- (1) Se recomienda que la extracción propuesta proceda según planificada excluyendo el área de los bancos del río. Planes para el trasplante, monitoría y mantenimiento de la flora, de ser necesario, deben llevarse a cabo en coordinación con el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.
- (2) Se recomienda que luego de concluidas las actividades de extracción se implemente un plan de reforestación en el área afectada.
- (3) En cuanto a la fauna, no se observaron especies críticas que puedan verse afectadas por la acción propuesta. Es de esperarse que durante la etapa de extracción algunas de estas especies se

alejen a áreas de mayor tranquilidad en las cercanías del proyecto. Estas especies deben mantenerse en las cercanías y posiblemente repoblé las áreas toda vez terminada la extracción y considerando que la mayor parte de estas especies se encuentran comúnmente en áreas pobladas y desarrolladas.

5. Tipos de Suelos

A base del catastro de suelos para el área de Arecibo (“Soil Survey of Arecibo Area”) del Departamento de Agricultura Federal, los suelos en el predio propuesto pertenecen a la serie **Ps** (excavaciones de gravas) y **PeF** (arcilla lómica Pellejas), (ver Figura 4) A continuación se presenta una breve descripción de la unidad indicada:

Excavaciones en grava (**Ps**) – Esta unidad incluye excavaciones abiertas de las cuales históricamente se han extraído materiales para ser procesados en canteras y graveros. Su uso ha sido para producir material selecto para la industria de la construcción y como relleno.

Se localizan en esta área una mezcla de bolos, gujarros, gravas y arena. Estos componen más o menos el 40% de los terrenos propuestos.

Arcilla lómica Pellejas (**PeF**) – Suelo profundo y excesivamente drenado. La capa de superficie es de color marrón oscuro con una profundidad promedio de 6 pulgadas. El subsuelo es multicolor y compuesto de arena lómica. La permeabilidad del suelo es

Figura 4

moderada en la superficie y rápida en el subsuelo. La escorrentía es muy alta y la fertilidad natural es baja. La pendiente y alta erosión lo hace un suelo poco servible para el cultivo.

6. Geología

La geología del área se compone de rocas y depósitos sedimentarios, y volcánicos. Conforme con Henry L. Berryhill, Jr. (USGS Bulletin 1184 (Geology of the Ciales Quadrangle, 1965) estas rocas pertenecen a las formaciones Depósitos de Planicies inundables (aluviales) y Depósitos de arenas y gravas, los cuales datan del cretácico hasta el reciente, **ver Figura 5**. Una breve descripción de estas formaciones se incluye a continuación:

Qa: Aluvial, Terrazas y Depósitos de arenas y gravas = Arenas, gravas, cieno y arcillas con buena gradación y estratificadas. Las rocas presentes son mayormente de origen plutónico-volcánico provenientes de las provincias rocosas al sur. En esta unidad es posible encontrar material calizo, aunque mayormente en los márgenes de estos valles inundables. El material descrito como depósito aluvial (Qa) constituye \pm 40 por ciento del área total del área propuesta.

TKg: Roca plutónica que forma parte del “stock” de Ciales-Morovis, esta se describe mayormente como material granodiorítico.

Figura 5

Qt: Depósitos de terrazas de río, estos son cienos, arenas y gravas no consolidadas de 15 a 50 metros sobre el canal de los ríos.

Kob: tobas basálticas de color verde-gris. Contiene una profusión de fenocristales grandes de pyroxenos.

7. Sistemas Naturales

7. a. Humedales

Después de haber evaluado literatura disponible y de haber llevado a cabo la inspección de campo correspondiente no fue identificadas áreas cuyas características hidrológicas, vegetación y suelos pudieran cumplir con los criterios necesarios para ser clasificadas como humedales.

7. b. Cuevas y Cavernas

Uno de los sistemas naturales importantes que pueden encontrarse en la Isla de Puerto Rico son las cuevas. Sin embargo, en el área que nos ocupa, no existen cuevas ni cavernas que puedan verse afectadas por la operación del proyecto propuesto.

7. c Reservas Naturales

De acuerdo a la información obtenida de la División de Reservas y Santuarios adscrita al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) cercano al área que nos ocupa no existen lugares con esta clasificación.

7. d Bosques

El área más cercana al proyecto que el DRNA ha designado como bosque público se encuentra en los Municipios de Jayuya, Ciales, Orocovis y Villalba, y lo es el Bosque de Toro Negro, ver Figura 6.

8. Uso de los Terrenos

Cercano al área del proyecto se ubican fincas que están en desuso a base de la calidad de los suelos. El uso residencial es de baja densidad. Además, se ubica el Pueblo de Ciales a 1 kilómetro al noroeste. Esta área es una de alta densidad. En ella se localizan unidades residenciales y comerciales.

Al oeste del área de extracción se ubica una finca que estuvo en desuso pero la cual actualmente es ocupada por Arenero Cialeño-una actividad de extracción de material de finca. Al este se localiza la vía pública PR-149 (a unos 400 metros). Esta se orienta en norte-sur y es la vía de acceso secundaria a los pueblos del interior central (Morovis,

Figura 6

etc.), Al norte se ubica el Cementerio Municipal de Ciales (proyecto institucional) y colindante con este ultimo se localiza el Garaje del Municipio de Ciales.

Dentro de los límites de la finca propiedad del proponente, se ubica la Oficina Principal de Empresas Codel, sus talleres de mecánica, y el equipo de clasificación de agregados que fue utilizado en el pasado durante las actividades de extracción de material del río colindante. Esta actividad de producción de material, se reiniciara una vez se obtengan los permisos correspondientes de extracción. Cabe mencionar que esta planta ha estado ubicada en esta finca por numerosos años.

9. Zonificación de los Terrenos

De acuerdo al Mapa de Zonificación de la Junta de Planificación para el Área de Ciales (Hoja Número 2 y 3) la cual cubre la zona donde se ubica el proyecto, la totalidad del área circundante se encuentra dentro del área no zonificada (rural) para el Municipio de Ciales, **ver Figura 7**. El área considerada para extracción está clasificada como rural acorde al plano mencionado.

Los usos de los terrenos en el área cercana han variado al pasar de los años, desde siembra hasta pastoreo, sea bovino o vacuno. Actualmente, muchos de los terrenos circundantes se usan marginalmente o se encuentran en abandono. El área propuesta será utilizada para la extracción de relleno mediante el método de raspado y corte.

Figura 7

Los terrenos objeto de esta consulta están no-zonificados y la parte proponente solicita que se apruebe un proyecto de extracción de material de la corteza terrestre, el cual es cónsono con la clasificación del área y la moderada densidad residencial de la zona.

10. Cuerpos de Agua en el Área

Colindante con los límites del área en consideración existe un cuerpo de agua – el Río Grande de Manatí. Este se encuentra próximo al oeste y sur del área propuesta para extracción. Aun así, no se afectará significativamente por la actividad actual basado en la metodología de extracción y la implementación de medidas de control de erosión durante la etapa de extracción. El plan de control de erosión tomara en consideración la proximidad a este cuerpo de agua, por lo que se implantaran medidas para controlar la escorrentía y el arrastre de sedimentos.

11. Cuerpos de Agua Impactados por la Acción Propuesta

A base del desarrollo propuesto y el área de ocupación, no se anticipa impactar el cuerpo de agua colindante. El Río Grande de Manatí, no se afectarán significativamente durante la operación del proyecto a base de las medidas de control de erosión y sedimentación a ser descritas en el Plan CES a ser presentado ante la JCA. No existen otros cuerpos de agua dentro de un radio de 400 metros que se afecten por la actividad a desarrollarse.

Basándose en visitas de campo, el nivel freático (nivel del agua dentro del río) se localiza aproximadamente a unos quince (15) pies mas bajo que el nivel tope del terreno en los bancos del río al sur y oeste. Las aguas subterráneas no se afectarán significativamente en la zona, dado al área a ser usada por la extracción propuesta y el componente que define regionalmente los materiales presentes. Estos consisten principalmente en depósitos de arenas, gravas y arcillas.

Estas condiciones son indicadoras de que la movilidad y la calidad de las aguas no han de afectarse de forma significativa como para cambiar el curso del drenaje subterráneo. Además, esta acción (extracción) se realizará bajo la dirección y supervisión del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

Cabe indicar que bajo el nivel máximo de extracción, permanece material granular el cual promueve la movilidad y el flujo de las aguas subterráneas. Esta condición evita la creación de obstáculos subterráneos significativos durante el flujo normal.

12. Pozos de Agua Potable en el Área

Existe un pozo de agua potable a unos 50 metros al este del área propuesta. Este sistema pertenece a la Autoridad de Acueductos y alcantarillados y se ubica al borde norte de la Carretera Estatal PR-145 y a unos 190 metros sobre el nivel mas bajo del área del proyecto. Esta diferencia en elevación y ubicación confirma que el mismo no se verá afectado por la extracción.

13. Zonas Inundables

Conforme con los Mapas de Zonas Susceptibles a Inundaciones de la Junta de Planificación, Hoja Núm. 17A, con vigencia del 26 de Febrero de 1988, el área propuesta colinda con los límites de áreas inundables (ver Figura 8) La zona anegadiza indicada, Zona 2, se localiza próximo al límite sur y oeste del área del proyecto y se localiza dentro de los márgenes del Río Grande de Manatí.

Según requerimiento del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales para la extracción en río, objeto de una solicitud de extracción distinta a la planteada en este documento, se realizó un Estudio Hidrológico-Hidráulico. Este se realizó para analizar el efecto de una tormenta de 100 años dentro del área del cauce del río colindante y próximo al sector en consideración. A su vez se obtuvo los resultados de los efectos erosivos en el cauce por dicho evento de inundabilidad.

El análisis antes mencionado indicó en sus resultados que en el área dentro del cauce principal arrojó el resultado positivo de que las velocidades resultantes para un evento de lluvias extraordinarias (tormenta de 100 años) no presentan efectos negativos, ver Apéndice 2 – Estudio Hidrológico-Hidráulico.

Figura 8

14. Infraestructura Disponible

El lugar no requiere de infraestructura adicional como servicio de agua potable, servicio sanitario, servicio de energía eléctrica u otros. Se cuenta con la infraestructura necesaria para la actividad, las facilidades físicas de Empresas Codel y un acceso hábil desde la Carretera Estatal PR-145, el cual no ofrece ni ha originado problema de acceso para el acarreo de agregados. Esta vía pública está en condiciones aceptables para el proyecto propuesto. Según mencionado, se encuentra dentro de los límites de la finca la maquinaria a ser utilizada durante la operación de la actividad de extracción y clasificación de agregados.

15. Distancia a la Residencia más Cercana

La residencia más cercana se ubica al este, próxima a la Carretera Estatal PR-145. La misma se localiza a unos 50 metros de dicho límite con el área propuesta.

16. Distancia a la Zona de Tranquilidad más Cercana

A base de la localización del proyecto, las zonas de tranquilidad más cercanas se ubican dentro del límite del pueblo de Ciales. Por lo tanto, la zona de tranquilidad más cercana lo son los terrenos de las escuelas habilitadas dentro del área urbana de Ciales. Estos terrenos se concentran al oeste del sector propuesto y se distancian a unos 500 metros de dichos límites.

17. Rutas de Acceso al Proyecto

El acceso directo al proyecto lo es una carretera pública, la Carretera Estatal PR-145. Dado a que es en asfalto y esta en buenas condiciones, se entiende que posee capacidad suficiente para absorber el tránsito adicional que generará el proyecto. A través del área de la planta de Empresas Codel se transitará sobre un camino en tierra hasta el área de extracción. Parte de camino interno y desde la carretera estatal es en asfalto.

Durante las actividades de acarreo, el tránsito generado no ha causado problemas en el pasado al fluir por la Carretera Estatal PR-145. Además, la porción asfaltada sirve para eliminar el arrastre de sedimentos hacia la vía pública. Esto se presentará durante la solicitud del Permiso CES ante la Junta de Calidad Ambiental, dado ha ser un método de control aceptado por la Agencia.

18. Tomas de Agua Potable

Ni distante ni cercano del proyecto propuesto existe una toma de agua pública.

19. Areas Ecológicamente Sensitivas

El área sensitiva lo sería el cauce del Río Grande de Manatí. Este sistema será protegido mediante la implementación de medidas de control para evitar al máximo el transporte de sedimentos. Es normal que durante la actividad de extracción aumente la

suspensión de partículas en las aguas de escorrentías. El movimiento de las mismas puede mitigarse en gran escala mediante la implantación de un filtro de uso temporero conocido como "silt fence" y/o pacas de heno con filtros en piedra. Los sistemas antes indicados se ubican aguas abajo del punto de extracción y ayuda en la remoción del material fino. Estos sistemas se remueven luego de apreciarse que no existen sedimentos en suspensión una vez finalizada la totalidad de labores de extracción.

La alta eficiencia de los sistemas propuesto permitirá que el impacto sobre las aguas sea mínimo, y de esta forma no se afecte negativamente este recurso.

III. DESCRIPCION DE LA ACCION PROPUESTA

1. Memorial Explicativo

La acción propuesta propone realizar mediante solicitud de permiso formal las labores para realizar la extracción de material terrestre presente dentro de los límites de la finca propiedad de la Empresas Codel, localizada en el Barrio Jaguas del término municipal de Ciales.

Esta acción se llevará a cabo utilizando el método conocido como extracción de material de la corteza terrestre mediante el método de corte y raspado. Se conoce de esta forma dado la metodología de corte y la creación de terrazas en los taludes, de esta manera se desarrolla un sistema para impartir estabilidad a las pendientes resultantes de la remoción de terreno. Se propone extraer material a razón de 500 metros cúbicos por día.

El método operacional de la acción propuesta consiste en remover la capa vegetal esporádica, la cual es acumulada fuera de los límites del cauce. Luego utilizando una excavadora, bulldózer, loader, entre otros equipos factibles para esta operación se extrae el material del subsuelo hasta la profundidad máxima propuesta de 40 metros sobre el nivel del mar (MSL)

Una vez extraído el material, y de ser necesario para la venta, se clasifica mediante el uso de una saranda. Este equipo, el cual funciona comúnmente mediante

un proceso seco, aunque puede ser mojado, separa el material granular según su tamaño. Este se distribuye según su uso propuesto, o bien en arena o material de rechazo. El producto resultante (arena, grava, etc.) es vendido para su uso en la construcción local (ej. Hormigoneras, Asfalteras, pequeños constructores, otros) La actividad de clasificación del material se llevará a cabo en la planta de Empresa Codel la cual opera próximo al área de extracción propuesta.

Basado en los detalles particulares de la actividad propuesta y su ubicación, no se prevén áreas de extracción futura. Por tanto, las fincas remanentes no se anuncian ser utilizadas para esta actividad y se proponen mantener en su estado actual. La cabida de los terrenos remanentes es de 40.086 cuerdas.

2. Necesidad y/o Justificación del Proyecto

El desarrollo de este proyecto tendrá un impacto positivo significativo en el desarrollo económico de Ciales y en relativa escala en municipios adyacentes. Durante su operación se generarán empleos, los cuales probablemente serán reclutados de la fuerza trabajadora local. Esto crea ingresos y seguridad a los padres de familia empleados.

Además de tener un efecto multiplicador de la inversión, constituye un aumento en la base económica del municipio de Ciales y un aumento en la creación de empleos, sumamente necesario en la región norte y centro de Puerto Rico. En resumen, tiene un impacto positivo significativo en la economía local y en la economía regional.

La alternativa de no tomar la acción no se justifica en términos de la cantidad de empleos directos e indirectos que no se generarán en un área que actualmente tiene un por ciento de desempleo considerable y la necesidad de facilidades para proveer agregados a las industrias del Área Metropolitana y municipios circundantes.

3. Costo Total del Proyecto

El costo actual de operación del proyecto será de aproximadamente \$95,000 anual. Además, durante la etapa de operación se generarán alrededor de cuatro (4) empleos directos nuevos con una nómina aproximada de \$55,000 anuales. En su totalidad el desarrollo de la actividad propuesta representa una inversión aproximada de \$150,000 anual.

4. Volumen de Movimiento de Terreno

A base del análisis de reserva de material se determinó que existe un volumen considerable y disponible para ser extraídos, unos 1,100,000 metros cúbicos. Ante esta cifra, se propone extraer a razón de 500 metros cúbicos por día, lo que constituye un volumen promedio de extracción anual de 126,000 metros cúbicos. Este volumen es normal para actividades de extracción (en finca privada) productoras de agregados ante la demanda por estos en la industria de la construcción y obras anexas. Basado en la reserva disponible y la razón de extracción anual propuesta se podría indicar que la utilización total de esta reserva tomara unos nueve (9) años. Esto sería real de mantenerse constante la extracción, pero debido a los cambios cíclicos en la economía

es impredecible estimar con certeza el uso de la reserva en su totalidad. Además, durante esta fase se mantendrán las medidas de control a ser descritas en el Plan de Control de la Erosión y Sedimentación (Plan CES) y el Permiso de Fuente de Emisión (PFE) a ser presentados ante la Junta de Calidad Ambiental (JCA)

5. Niveles de Ruido

La operación del proyecto incrementará levemente el nivel de ruido en el área, siendo mayor durante la etapa de operación, comúnmente entre las 6:00 am hasta aproximadamente las 6:00 pm. Debido a la naturaleza del proyecto y la distancia a áreas residenciales, el impacto por ruido será insignificante. Como se ha indicado anteriormente, se vislumbra que ocurra un muy leve incremento en los niveles de ruido durante la etapa de operación del proyecto siendo esto algo normal. A continuación se presentan los niveles de ruido a ser generados durante la operación propuesta, ver **Tabla 3**.

6. Medidas de Control de Ruido

Aunque no hay receptores sensitivos que puedan verse afectados por la operación del proyecto, se tomarán las medidas necesarias para minimizar el mismo usando el equipo adecuado. Además, todo equipo de motor utilizará atenuadores de sonido (mufflers) en sus motores como medida de control según requerido por ley.

TABLA 3**Ruido Generado por Equipo de Construcción**

Equipo	Nivel de Ruido en DBA a 50 pies
1. Movimiento de terreno	
Niveladoras	80-93
Camiones	82-94
Cargadores	71-84
Tractores	77-95
Rodillos	73-75
2. Acarreo de materiales	
Mezcladora de Hormigón	74-87
Grúas	75-88
3. Hincado de Pilotes	95-105

En las colindancias del proyecto existen franjas de árboles maduros, los que actuaran como barrera de sonido durante la operación del equipo pesado. Esta medida es comprobada que mitiga los niveles del ruido hacia áreas cercanas. Por tanto, no se anticipa un impacto por ruido sobre los residentes más cercanos. Además, existe una diferencia marcada en elevación sobre las residencias al este, que atenuara este factor. Cabe indicar que estas residencias se localizan en un sector donde el ruido de la maquinaria se proyectara en otra dirección y alejado de estos puntos receptores.

7. Medidas de Protección a los Sistemas Naturales

El único sistema natural próximo al proyecto es el Río Grande de Manatí, cercano al área de extracción, y el Valle Aluvial, el cual se ubica aguas abajo del proyecto. Este último (Valle Aluvial) está protegido dado que se localiza a unos 1,000 metros del área propuesta. Además, no existe conexión cercana entre la acción propuesta y el valle. Estos estarán protegidos a base de las medidas del Plan CES a ser implantadas. De esta manera se elimina la posibilidad de desestabilizar estos recursos naturales. A su vez, la extracción se realizará conforme los requisitos y recomendaciones de las agencias reguladoras, tales como el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales y la Junta de Calidad Ambiental.

8. Consumo Estimado y Abasto de Agua

La actividad no requiere servicio adicional de agua potable o de otra índole. Todo el proceso de extracción y el clasificado en la zaranda es uno en operación y no requiere de un abasto adicional. La operación de clasificación y venta actual la realiza la firma Empresas Codel, y en la misma se clasificará y venderá el producto de extracción de la acción propuesta. Las necesidades de agua potable del proyecto se suplen mediante el uso de termos con agua fría (tipo "igloo"), fuentes de agua y conexión actual al sistema de la A.A.A.

9. Volumen y Lugar de Disposición de las Aguas Usadas

Las necesidades de servicio sanitario del proyecto se suplirán mediante el uso de las facilidades físicas en la planta de Empresas Codel. Según estimados se producirán cerca de unos diez (10) galones de aguas usadas adicionales diariamente. Este volumen bajo no afectará la operación del sistema actual el cual tiene capacidad adicional para su operación.

Durante las actividades de operación no se utilizará agua. Solamente se llevará a cabo regado de agua en el camino de acceso con camiones tanque para controlar el polvo fugitivo. Para los empleados y visitantes se provee un sistema sanitario cercano al área de extracción.

Además, se prevé la construcción de sistemas de charcas de sedimentación para tratar las aguas resultantes de la operación y otros. Estos sistemas se localizarán en un predio de terreno en la sección norte de la finca y detrás de las oficinas de la empresa. Su diseño y solicitud de permiso se realizara ante la JCA una vez se obtenga la acreditación ambiental para el proyecto de extracción. El diseño y localización final se determinara tomando en consideración todos los parámetros del proyecto, geología, percolación del terreno, etc. Al momento se propone un sistema sin descarga.

10. Sistema de Tratamiento de las Aguas Usadas

Según descrito en la Sección 9.0 (Volumen y Disposición de Aguas Usadas), se utilizará el sistema permanente para disponer de aguas usadas. De ser necesario se usarán sistemas portátiles (ie. Port-o-let) los cuales recibirán mantenimiento periódico del proveedor de dicho equipo. Estos últimos, ubicado próximo al área de extracción.

Se prevé la construcción de unos sistemas de retención a base de la actividad propuesta. En la sección anterior se detalla el sistema presentado.

11. Tanques de Almacenamiento de Fluidos

Debido a que la actividad propuesta conlleva el uso de maquinaria pesada será necesario el uso de combustible diesel durante la fase de operación. Estos equipos serán unidades móviles (no permanentes) las cuales a su vez estarán provistas con

equipo de control de emisiones según requerido por la Agencia de Protección Ambiental Federal.

A los efectos de mantener una operación continua será necesario proveer una facilidad de almacenaje de combustible diesel para el equipo antes mencionado. A base del bajo consumo estimado para el bulldozer, la excavadora y el "loader", el tanque de almacenaje no excederá de 500 galones. El tanque de almacenamiento de combustible esta localizado en un área elevada sobre el terreno y será provisto con un sistema de contención impermeable para recoger derrames de combustible de estos ocurrir durante la actividad, carga ó descarga. Se proveerá a la persona encargada de material necesario para el recogido de algún escape.

Cabe mencionar que en el área del proyecto (Facilidad física de la planta productora de agregados) se realiza labores mayores de mantenimiento. Se dará mantenimiento preventivo el cual incluye el cambio de aceites y piezas menores. Las labores mayores de mantenimiento se realizarán en los talleres de equipo pesado.

12. Lugar de Disposición de la Escorrentía Pluvial

La disposición del agua pluvial durante la fase de extracción será manejada de acuerdo a la implementación del Plan CES a ser aprobado por la Junta de Calidad Ambiental (JCA). EL plan de manejo tomará en consideración los cambios topográficos a los que estará sujeta el área de operación, para poder mantener un

patrón de drenaje similar al natural. De esta forma y mediante medidas correctivas temporeras y permanentes, se podrá garantizar una disposición del agua pluvial minimizando la erosión y sedimentación.

Durante la operación, la esorrentía será dirigida hacia las partes bajas, como ocurre actualmente, donde serán captadas por el sistema a desarrollarse, utilizando la condición actual el cual discurre sobre el terreno y manteniendo el sistema natural de drenaje. Dado el concepto propuesto, extracción, en el mismo hay una extensión de terreno expuesto. Por tanto, un gran porcentaje de la esorrentía se infiltra al terreno, el cual funcionará como un filtro natural a base de sus texturas y composición geológica máxime cuando en el área se encuentra granodioritas intemperizadas.

13. Tipo y Manejo de los Desperdicios Sólidos

En la etapa de operación, se generan desperdicios sólidos no peligrosos que están relacionados a las actividades propuestas. Estos consisten de: vegetación, cartón, latas, etc. Esta cantidad de desperdicios será recolectada y transportada por una compañía privada autorizada a un vertedero aprobado por la Junta de Calidad Ambiental como ocurre actualmente, donde se dispone de los desperdicios que generan las labores en la Oficina Administrativa de la empresa. Durante esta nueva fase se generaran aproximadamente 5 a 10 lb. /día adicionales, tomando como valor crítico una capacidad total con cinco (5) personas por unidad generando desde una (1) hasta dos (2) lb. /día máximo por persona.

No se permite la quema a campo abierto de desperdicios durante la fase de operación, por lo que no se generarán desperdicios que puedan ser clasificados de carácter tóxico y/o peligroso.

14. Fuentes de Emisión Atmosférica

La calidad de aire en la región de Ciales se considera plenamente satisfactoria desde el punto de vista de los estándares de calidad primarios y secundarios. Más aún, puede indicarse que el área es una de logro para efectos de la Junta de Calidad Ambiental, según definido en el Plan de Implementación Estatal para Puerto Rico. Los estándares primarios tienen como propósito proteger la salud pública, mientras que los estándares secundarios protegen el bienestar público de efectos adversos conocidos o anticipados. Ambos estándares son promulgados por la Agencia de Protección Ambiental Federal (“USEPA”).

Existen actualmente siete estándares nacionales que cubren los principales contaminantes atmosféricos. De estos, seis fueron promulgados por la USEPA el 30 de abril de 1971, estableciéndose posteriormente el estándar relativo al plomo. Los estándares antes mencionados se describen en la **Tabla 4**.

La realización de este proyecto no conllevará contaminación atmosférica significativa. El movimiento de vehículos de motor en el área del proyecto, una vez habilitado, generará algunos contaminantes en el área. Aún así, no se prevé que se afecte significativamente la calidad del aire para la zona, dado el bajo volumen que

Tabla 4

transitará. Las únicas fuentes de emisión generadas por el proyecto durante la fase de extracción las constituyen mayormente los equipos pesados y los vehículos de motor. Normalmente, se acepta que los vehículos motorizados son los responsables por la contaminación atmosférica. Sin embargo, a los fabricantes se les exige que instalen equipos de control para la reducción de estas, por lo que no se espera impacto adverso significativo. Además, durante las labores del proyecto propuesto se implantaran las medidas de control a ser indicadas en el Permiso de Fuente de Emisión (PFE) que se solicitara en la JCA.

15. Equipo y/o Medidas para el Control de la Contaminación Ambiental

Es importante mencionar que durante la fase de operación (extracción) se generarán emisiones de particulado que serán controladas mediante la asperjación de agua. Además, durante la fase de operación se preparará e implementará un *Plan de Control de la Erosión y Prevención de la Sedimentación (PLAN CES)* tal y como lo requiere la Junta de Calidad Ambiental. A su vez, se obtendrá el permiso correspondiente para una fuente de emisión (PFE) de la JCA. Durante la fase de operación, a base del movimiento moderado de vehículos a generarse, no se anticipa que los mismos afecten de forma significativa la calidad del aire en la zona.

16. Demanda de Energía Eléctrica

El desarrollo del proyecto no conlleva la utilización de energía eléctrica adicional. Su propulsión en la saranda es a través de una unidad que activa las correas sin fin y el separador de agregados. Por tanto, no se contempla un impacto adicional sobre la disponibilidad del sistema de la Autoridad de Energía Eléctrica.

Es a bien recalcar que la empresa tiene habilitado el lugar para las labores de clasificación de material debido a que ha estado en operación por largo tiempo en este lugar. Cuenta con caminos internos, acceso, utilidades, disponibilidad de agua y luz, etc.

17. Acceso y Aumento en Tránsito a Generarse

El tránsito vehicular a ser generado durante la fase de operación puede ser absorbido por el camino privado interno y la Carretera Estatal PR-145. Este colinda y se accesa por el norte con la propiedad bajo evaluación.

El desarrollo del proyecto conlleva utilizar el acceso directo hacia la planta productora de agregados. A su vez, esta rotulada la presencia del mismo en esta vía pública para evitar cualquier problema a los usuarios particulares.

Ante el desarrollo del proyecto, se generarán aproximadamente unos 20 viajes diarios durante el acarreo del material. Estos viajes utilizarán el acceso antes mencionado.

Además, el nivel de uso de la vía principal es bajo el cual al sumarse al limitado impacto vehicular a generarse no afectará la vida útil y el nivel operacional de las vías anexas.

18. Empleos Temporeros y Permanentes

La operación del proyecto genera aproximadamente cinco (5) empleos directos. Por otro lado, se estiman aproximadamente un total de seis (6) empleos indirectos. A su vez, se generaran unos 20 empleos por el transporte del agregado (chóferes de camiones) Por tanto, este desarrollo tendrá un impacto positivo en la economía del área. Esto a su vez, reducirá la tasa de desempleo del Municipio de Ciales así como de los demás pueblos de la región.

Los empleos a ser generados durante la operación del proyecto propuesto son para personal semi-diestro (choferes de camiones, celadores, etc.) Esto tendrá un impacto positivo en la economía del área al generarse una nómina anual de aproximadamente \$55,000 por los cinco empleos nuevos. Dicho personal se reclutará de la fuerza trabajadora disponible en la zona y de los municipios circundantes. Es a bien mencionar que el efecto multiplicador de cualquier inversión genera dos o tres empleos indirectos por cada empleo directo creado.

19. Recursos Arqueológicos

Las tierras propuestas fueron utilizadas para la extracción de arenas, gravas y relleno en el pasado por tanto, a base de la actividad descrita se considera baja la posibilidad de encontrar recursos que puedan ser catalogados como culturales o arqueológicos en el área del proyecto. A pesar de esta condición, los proponentes se comprometen a reportar cualquier hallazgo y detener los trabajos de extracción para proteger aquel recurso que se localice durante la realización de los trabajos.

Cabe mencionar que durante la operación de proyectos cercanos no se ha encontrado material arqueológico y/o histórico durante las excavaciones para construcción o extracción. Nuevamente, del proponente encontrar algún artefacto de importancia arqueológica y/o histórica, se procederá de inmediato el notificar al Instituto de Cultura Puertorriqueña y al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

IV. CLIMATOLOGIA

1. Vientos

La isla de Puerto Rico está sujeta a tres regímenes distintos de vientos. Estos son los vientos alisios, las brisas de mar y las brisas de tierra. Los vientos alisios, los cuales soplan casi siempre desde el este, son los primarios, mientras que las brisas de mar y tierra están sobrepuestas a los alisios.

La velocidad de viento promedio en el área del proyecto es de aproximadamente 15 millas por hora, ver Figura 9.

2. Temperatura

En términos generales, la temperatura varía con la topografía, desde la llamada “tierra caliente” en las partes costeras y la “tierra templada” en las montañas. El mapa de las provincias climatológicas de Puerto Rico demuestra este hecho claramente, ver Figura 10.

Las temperaturas promedio en Puerto Rico exhiben una variación muy pequeña entre los meses más fríos y los más calientes. Los meses más fríos son enero y febrero y los más calientes son julio, agosto y septiembre. En raras ocasiones la diferencia entre las temperaturas promedio es mayor de 10° F, ver Apéndice 3.

Figura 9

Figura 10

3. Precipitación

La incidencia de lluvias en Puerto Rico varía entre las regiones climatológicas. Gran parte de la precipitación en la isla es de naturaleza orográfica. Es decir, el aire cargado de humedad proveniente del mar es arrastrado por los vientos alisios hasta la zona montañosa, donde se enfría y condensa el vapor causando lluvias de corta duración, ver Apéndice 3.

La relación entre la topografía y los vientos sobre los patrones de precipitación se pueden apreciar en la **Figura 11**. La precipitación promedio para el área del proyecto es alrededor de 60 pulgadas anuales.

4. Huracanes

Puerto Rico ha sido azotado por más de 60 huracanes desde el 1825. Como puede apreciarse en la **Figura 12**, la mayoría de los últimos huracanes han entrado entre los pueblos de Maunabo y Guayama y han salido entre Arecibo y Aguadilla. En términos generales, la entrada de estos fenómenos atmosféricos ha favorecido la esquina sureste (SE) de Puerto Rico y su salida por la porción noroeste (NO).

Considerando esta tendencia de entrada de huracanes, puede señalarse que la ubicación del proyecto está afectada por tal tendencia. Aún así, este factor no es de preocupación basado en el tipo de actividad propuesta, su ubicación y la maquinaria a ser utilizada.

Figura 11

Figura 12

V. EFECTOS SOCIO-ECONOMICOS

1. Factores Socio-Económicos

1. a Región Norte

La región está compuesta por los municipios de Ciales, Arecibo, Barceloneta, Hatillo, Utuado, Adjuntas, Jayuya y Florida. Por su ubicación y topografía esta región es propicia para el desarrollo de facilidades industriales, turísticas, residenciales y recreativas.

1. b Población

De los municipios que componen el área, el que más población posee es Arecibo, con 100,086 habitantes. En segundo lugar tenemos a Hatillo con 37,758 habitantes, luego le sigue Utuado con 34,893 habitantes, Barceloneta con 25,029, Adjuntas con 19,784, Ciales con 18,298, Jayuya con 16,454 y por último Florida con una población de 8,661 habitantes.

1. c Ingreso Familiar

Según datos obtenidos del censo de 1990, el promedio del ingreso familiar del municipio de Ciales fue de \$10,463. En el municipio de Arecibo, el promedio del ingreso familiar fue de \$12,895. En Hatillo el promedio del ingreso familiar

fue de \$11,463. En el municipio de Barceloneta el promedio del ingreso familiar fue de \$11,373. El promedio del ingreso familiar del municipio de Florida fue de \$10,906, el de Adjuntas es de \$8,654, el de Jayuya es de \$10,027 y por último Utuado con \$9,343.

La dinámica poblacional responde a la interrelación de tres factores demográficos que son los que determinan el tamaño y la composición de la población. Estos son los nacimientos, las defunciones y los movimientos migratorios. Los nacimientos tienen el efecto de aumentar la población y en términos de la estructura de edad, a corto plazo, solo afectan los primeros grupos etarios. No obstante, a largo plazo va afectando los grupos de edad subsiguientes.

Las defunciones tienen el efecto de disminuir la población y afectan a todos los grupos de edad, aunque no en igual magnitud. Hay unos grupos de edad cuyas probabilidades de morir son mayores por condiciones que impone la misma edad, como es el caso de los infantes y de los envejecientes.

La migración es la variable poblacional más dinámica y puede tener el efecto de aumentar o reducir la población. Debido a su naturaleza, este fenómeno podría afectar a todos los grupos de edad, sin embargo, es conocido que las migraciones suelen ser selectivas por edad y por sexo. Generalmente los varones en edad adulta joven suelen ser más propensos a migrar que otros grupos etarios y que las hembras.

Para el año 1991, el municipio de Ciales contó con una población de 18,223 habitantes. Según proyecciones de la Junta de Planificación, para el año 1995 la población de Ciales ascendió a 18,298 habitantes, ver Apéndice 4.

2. Municipio de Ciales

2. a Ingreso

Con el impacto del programa de industrialización, el crecimiento de la actividad en general ha aumentado considerablemente. El municipio de Ciales cuenta con 10 establecimientos de manufactura. Entre las principales fuentes de empleo de mayor ingreso se encuentran los servicios profesionales de minería, manufactura, finanzas y seguros; y de servicios.

2. b Empleo

El Municipio de Ciales está incluido en el área laboral de Arecibo, la cual comprende parcialmente los siguientes municipios: Arecibo, Hatillo y Utuado, Adjuntas entre otros.

La operación del proyecto generará aproximadamente cinco (5) empleos directos. Por otro lado, una vez se inicie el mismo, se estiman aproximadamente un total de unos ocho (8) empleos indirectos. Este

desarrollo tendrá un impacto positivo en la economía del área. Esto a su vez, reducirá la tasa de desempleo del Municipio de Ciales, la cual es de 23.99% así como de los demás pueblos de la región.

Los empleos a ser generados durante la operación del proyecto propuesto serán para personal semi-diestro (operadores de equipo pesado, choferes de camiones, celadores, etc.)

Dicho personal se reclutará de la fuerza trabajadora disponible en la zona y de los municipios circundantes. Es a bien mencionar que el efecto multiplicador de cualquier inversión generará aproximadamente uno a dos empleos indirectos por cada empleo directo creado.

2. c Educación

Según datos de 1995 en el municipio de Ciales existen 15 escuelas públicas. En el año 1995, la matrícula de las escuelas públicas fue de 4,617 estudiantes. Además, había una (1) escuela privada con una población estudiantil de 355 alumnos.

2. d Facilidades de Salud

En la actualidad, el municipio de Ciales posee un Centro de Diagnóstico y Tratamiento y un Dispensario. Además, cuenta con el servicio profesional de 14 médicos, 18 enfermeras, 2 dentistas y 3 Tecnólogos Médicos.

3. Impacto Socio-Económico

El desarrollo de este proyecto tendrá un impacto positivo en el desarrollo económico de Ciales y en menor escala en municipios adyacentes. Además de tener un efecto multiplicador de la inversión, constituirá un aumento en la base económica del municipio de Ciales mediante el pago de patentes municipales y un aumento en la creación de empleos, sumamente necesario en la región norte central de Puerto Rico. En resumen, tendrá un impacto positivo significativo en la economía local y en la economía regional.

De la información regular del Gobierno surge que el sector industrial con menor número de empleos es la minería, aun así es el área con uno de los de mayor salario anual promedio que devengan sus empleados. La actividad que se propone es precisamente en este sector, lo que constituiría una fuente de ingreso adicional en el sector industrial con uno de los salarios mejor remunerados del Municipio.

VI. POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES DE LA ACCIÓN PROPUESTA Y LAS ALTERNATIVAS RAZONABLES CONSIDERADAS

A pesar de la planificación abarcadora y previsor de este proyecto, el mismo tendrá algunos efectos adversos que no se podrán evitar del todo. Todos estos efectos fueron discutidos en detalle a través de la Declaración de Impacto Ambiental, aún así, de paso procedemos a someter algunos de forma resumida.

Análisis de los posibles impactos ambientales de la acción propuesta:

Destrucción de Parte de la Flora - Tal acción se llevará a cabo durante la operación del proyecto y en específico en las labores de extracción. También se llevará a cabo la reforestación que sea necesaria.

Incremento de Tránsito Vehicular - Se proveerán accesos eficientes con caminos internos adecuados. Además se puede determinar que el aumento vehicular no afectará las vías existentes.

Impacto Sobre la Infraestructura - Dicho impacto sobre la infraestructura en términos de demanda de agua, energía y otros servicios es bajo, dado a que el proceso de operación no requiere (en gran escala) de algunos de estos servicios.

Arrastre de Sedimentos y Erosión - Para evitar los efectos adversos que puedan tener la erosión y la acumulación de sedimentos, se implementará un plan que detalle las medidas

mitigantes y/o aplicables para contrarrestar estos fenómenos inducidos por la acción del hombre. A tal efecto, se consultará con las agencias que brindarán la orientación necesaria para implantar las medidas más aceptables al presente.

Además, a continuación procedemos a evaluar el impacto de la extracción total de la reserva en conjunto con las actividades de extracción previamente realizadas:

» La extracción propuesta conlleva el acondicionamiento de terreno en la totalidad del área propuesta, esto sobrelleva la remoción de vegetación y el desplazamiento de la fauna terrestre. Esta fauna regresara una vez finalicé los trabajos de extracción. En los ejercicios limitados de extracción en el pasado se noto el movimiento de parte de la fauna, la cual regreso tan pronto finalizaron las labores. Por tanto, de usarse la totalidad de los terrenos no se anticipa eliminación de la fauna por ser este un grupo móvil hacia lugares cercanos tales como las fincas colindantes.

» Se realizaran cambios permanentes en los rasgos topográficos de la propiedad, tal como ocurriría en el pasado. Estos cambios anteriores no han afectado negativamente el movimiento de las aguas de escorrentía, ni han afectado la estabilidad de dichos terrenos. Los trabajos propuestos se realizaran mediante el método de raspado y corte, metodología que conlleva la creación de terrazas en aquellos lugares donde se desarrollen taludes. Esta técnica de corte impartirá estabilidad a estas pendientes, lo que evitara al máximo posible el afectar terrenos colindantes y remanentes de la finca principal. Por esto, el utilizar la reserva en su totalidad no prevee impactos negativos durante los trabajos de remoción de material rocoso.

» La utilización parcial de los terrenos proveyó de empleo a padres de familia, pero por tiempo limitado debido a la finalización de estas labores. Ahora, la continuidad y uso total de la reserva provee un tiempo mayor de estabilidad económica a estos ciudadanos, lo que redundara en beneficios tanto para la población (salarios) como para el Gobierno Municipal de Ciales mediante el pago de patentes e impuestos municipales.

» Finalmente, el desarrollo de la totalidad de los terrenos redundara en encausar de manera controlada las aguas superficiales una vez terminen los trabajos de remoción de la corteza. Esto no sería posible al realizarse labores parciales donde es más difícil implantar medidas que sean de control permanente, máxime cuando posteriormente se eliminarían al reiniciarse estos trabajos.

Como parte del desarrollo planificado del proyecto se tomarán diversas medidas de mitigación que se implantarán durante la etapa de operación para minimizar el impacto que genera el proyecto. Para evitar los efectos erosivos y de sedimentación durante la etapa de extracción, se implantan las siguientes medidas:

1. Se mantendrán franjas de vegetación, y de ser necesarios otros métodos como pacas de heno como filtros de escorrentías en los límites del movimiento de tierras.
2. El movimiento de extracción se realizará por etapas, de ser necesario y viable, luego de terminar el movimiento en una sección se restaurará y se proseguirá a la siguiente.

3. Durante la fase de operación se minimizarán los efectos de erosión debido a que la escorrentía discurrirá con baja energía a base de las pendientes negativas y se mantendrán compactados los suelos expuestos.
4. Se colocarán filtros a través de los cuales discurra el agua y evite el arrastre de sedimentos.

En resumen, se aplicarán todas las medidas discutidas y presentadas a la Junta de Calidad Ambiental, el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales y demás agencias reguladoras.

Análisis de las alternativas al proyecto:

Referente al análisis de las alternativas al proyecto cabe citar las siguientes:

No llevar a cabo la acción propuesta

Esta alternativa no se considera viable dado a la necesidad del recurso terrestre en las industrias de la construcción y ramas relacionadas. Además, al utilizar fuentes alternas en la producción de material arenoso como uno de sus elementos, se reduce la presión sobre los recursos de arena costeros dado a que se minimiza la extracción en estos lugares. Por tanto, la extracción en sistemas dinámicos (ríos) y fincas son menos impactante que en estos sistemas costeros los cuales históricamente fueron las áreas de reserva y extracción de arena.

Variaciones en la Ubicación

La ubicación de este proyecto obedece a una actividad que históricamente se ha realizado en este municipio y en esta finca, basado en la buena calidad y disponibilidad del material. Además, por ser su única propiedad y que se realizan extracciones en otros lugares hace imposible transponer esta operación.

Reducir el volumen de extracción

Esta alternativa no es viable dado a que impondría una carga económica injustificada debido a las limitaciones en las ganancias. Además, esto redundaría en limitación de la oferta de material. Una acción de esta naturaleza se reflejaría en empleos directos e indirectos, además de tener un efecto negativo sobre la economía local, y la municipal al eliminarse una fuente de ingresos por recaudos de patentes. Por tanto, reducir el volumen de extracción tiene repercusiones negativas sobre el proponente y la ciudadanía regional.

Recalcamos, el llevar a cabo una operación con un volumen de extracción diario bajo (menos de 500 metros cúbicos por día) resultaría en imponer una carga económica sobre el operador de la actividad, lo que implicaría el abandono de la misma. Hay que tener presente que este tipo de actividad conlleva gastos operacionales altos, como lo es el alquiler y mantenimiento de equipo pesado, nomina y gastos obrero / patronal, pólizas de seguros, permiso ante las agencias, entre otros. Por tanto, limitar en un volumen bajo la razón de extracción resaltara en una acción injustificada debido a las limitaciones sobre sus ganancias. Esto a su vez repercutiría en una limitación de la oferta de material a las empresas relacionadas. Además, restringir el volumen de material arenoso disponible para la venta, causara una reducción en la oferta de empleos directos e indirectos sobre la fuerza trabajadora de la región.

VII. MEDIDAS DE MITIGACION

Las medidas de mitigación iniciales para el ecosistema terrestre consisten en limitar estrictamente el movimiento de terreno a las áreas donde se realizarán las actividades de extracción. Además se establecerán verjas de protección para evitar que la maquinaria pesada impacte las áreas identificadas para conservar en su estado natural.

Se implantan las medidas de control de erosión y sedimentación necesarias según especifique en el Plan CES que será preparado y sometido ante la consideración de la Junta de Calidad Ambiental. Además, se solicitará un Permiso de Fuente de Emisión ante la Junta de Calidad Ambiental según es requerido para este tipo de proyecto.

Se realizó un inventario de la Flora del área propuesta. Este evaluó la vegetación presente la cual se discute en la Sección II. 4 (Listado de Flora y Fauna).

Como se ha indicado, la actividad de extracción no presentará mayores problemas desde el punto de vista ambiental. No obstante, se reconoce que ciertas actividades pudieran afectar el ambiente, aunque sea en menor grado y por una extensión limitada de tiempo. Para mantener un impacto negativo mínimo aceptable, se ofrecen las siguientes medidas de mitigación:

1. El suelo expuesto en las áreas de trabajo se asperjará periódicamente con agua y según se necesario.

2. Los camiones dedicados al acarreo de materiales de la corteza terrestre estarán cubiertos con lonas para controlar el polvo fugitivo.
3. El equipo pesado de construcción deberá estar equipado con silenciadores adecuados y se le dará conservación periódica a los mismos para conservarlos en buenas condiciones.
4. El impacto sobre la calidad de las aguas se reducirá mediante prácticas de control de erosión y/o sedimentación.
5. Se utilizarán letrinas portátiles por parte del personal durante la operación de la actividad.
6. Se observará un estricto control en el uso de combustible y aceites para evitar derrames.
7. Se tomarán las medidas necesarias para que los camiones de volteo y otros vehículos que se muevan a través del área de trabajo y de las vías de acceso al mismo, no dispersen lodo, polvo ni ningún otro desperdicio sólido a través del proyecto ni las áreas periferales.
8. Los desperdicios sólidos se recogerán por el municipio por lo menos una vez por semana, o con la frecuencia necesaria (estimadas en términos de posibles riesgos a la salud pública, seguridad o calidad visual del área).
9. Durante los trabajos, el concesionario mantendrá vigentes los correspondientes permisos de la Junta de Calidad Ambiental para la operación de una fuente de emisión (PFE) y de control de erosión y/o de sedimentación (Plan CES). Estos permisos son requerimientos de las agencias con ingerencias en esta operación, de esta forma se cumple con las exigencias del DRNA, y la JCA.
10. El material proveniente de las trampas de sedimentación no se apilará ni se dispondrá en ningún modo que lo haga susceptible de ser arrastrado por la escorrentía hasta algún cuerpo de agua.
11. Se controlará el tamaño de las áreas de tierra expuestas y la duración de su exposición a los factores erosivos.

VIII. DETERMINACIÓN DE IMPACTO SIGNIFICATIVO

El proyecto propuesto consiste en el desarrollo de una actividad de extracción de material de la corteza terrestre en un área de 59.624 cuerdas (234,345.57 metros cuadrados) en finca privada propiedad del peticionario.

En resumen, el total de los efectos positivos que se generarán por las actividades propuestas sobrepasan por mucho los pocos y limitados efectos adversos y subsanables que se ha vislumbrado. A base del análisis realizado para la acción propuesta y al tomarse en consideración los efectos antes, durante y después de realizada la actividad propuesta, se concluye que esta es una de Impacto Ambiental Significativo. Este impacto no es permanente debido a que se subsana mediante medidas de reforestación con vegetación típica del área, esto provoca la repoblación por las especies desplazadas. Esto provee para que el mismo se restablezca en lo posible a su condición original una vez finalicen los trabajos de extracción.

El desarrollo de este proyecto traerá mejoras en la infraestructura existente en el área (camino privado), lo cual representa un beneficio para el lugar. Además, este proyecto generará numerosos empleos y brindará ingresos adicionales al Municipio de Ciales mediante el pago de patentes municipales, entre otros.

A base de lo anteriormente expuesto, se concluye que se dan por cumplidas las disposiciones del Reglamento Núm. 6510 de 22 de septiembre de 2002, conocido como Reglamento para la Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales de la Junta de Calidad Ambiental (en adelante Reglamento Núm. 6510) y del Artículo (B)(3) de la Ley Núm. 416 de

22 de septiembre de 2004, conocida como Ley Sobre Política Pública Ambiental (en adelante Ley Núm. 416).

IX. ANALISIS DE JUSTICIA AMBIENTAL

La distribución poblacional en el Municipio de Ciales, según ocurre en otros municipios, se encuentra distribuida a través de la zona urbana y rural. Esta distribución minimiza los lugares donde podrían ocurrir núcleos raciales minoritarios. A su vez, la tendencia en densidad poblacional en el municipio ocurre en sus barrios de ubicación norte y Ciales pueblo. En Ciales la población alcanzó 18,298 personas en el 2000.

El municipio de Ciales está en proceso de cambio en su base poblacional y socioeconómica. Esto ubica al municipio entre los municipios de diferencial en su crecimiento poblacional al reflejar un incremento durante la última década, comparado con un 0.8% de crecimiento poblacional en la Isla. Como consecuencia del crecimiento poblacional, se registró un aumento en la demanda de viviendas y empleos en Ciales y los municipios circundantes.

Por tanto, la actividad propuesta no afectará negativamente ni pondrá en desventaja a la población de la zona sino que por el contrario, proveerá a un área con una alta tasa de desempleo nuevas fuentes de empleos directos e indirectos en uno de los sectores industriales mejor remunerados. Esto mejorará la calidad de vida en el núcleo poblacional. Finalmente, la fase de operación el proyecto representará una fuente de ingresos adicional para el Municipio de Ciales. Estos ingresos podrán ser utilizados por la Administración Municipal para realizar mejoras a la infraestructura física. Todos los factores anteriormente discutidos son indicadores de que la actividad de extracción de material de la corteza terrestre resultará en un beneficio directo e indirecto para los residentes de Ciales y los municipios adyacentes.

X. BIBLIOGRAFIA

Acevedo-Rodríguez, Pedro and Woodbury Roy O., Los Bejucos de PR, US Forest Service, General Technical Report SO-58, December 1985.

Berryhill, Henry L., Geology of the Ciales Quadrangle, USGS Geological Survey Bulletin 1184, 1965.

Briggs, Reginald & Cox, Dennis, Metallogenic Map of Puerto Rico, USGS, 1973.

Cardona, Julio E. And Rivera, Manuel, Critical Coastal Wildlife Areas of PR, PR Dept. of Natural Resources, Scientific Research Area, September 1988.

Ewel, JJ and JL Whitmore, The Ecological Life Zones of PR and the US Virgin Islands, Forest Service Research Paper ITF-18, December 1973.

Junta de Calidad Ambiental, Reglamento de la JCA para el Proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales, 1999.

Junta de Planificación, Oficina del Gobernador, Indicadores Socioeconómicos por Municipios, 1995 - 1997

Liojier, Henry Alain, Descriptive Flora of PR and Adjacent Islands – Spermatophyta, Vols I to V 1985-1997.

Little, Elbert L. Jr., Woodbury, Roy O. And Wadsworth, Frank H., Common Trees of PR and the Virgin Islands, January 1995.

Little, Elbert L. Jr., Woodbury, Roy O. And Wadsworth, Frank H., Trees of PR and the Virgin Islands, Second Volume, September 1974.

Miner Sola, Edwin, Arboles y Plantas en Peligro de Extinción en PR, 1996

Miner Sola, Edwin, Especies en Peligro de Extinción en PR, 1996

Owenby, James R & Ezell, D.S Monthly Station Normals of Temperature, Precipitation, and Heating and Cooling Degree Days, U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, January 1992.

Raffaele, Herbert A., A Guide to the Birds of PR and the Virgin Islands, Revised Edition 1989.

Schubert, Thomas H, Trees for Urban Use in PR and the Virgin Islands, US Department of Agriculture, Forest Service, General Technical Report SO-27, 1979

U.S. Department of Agriculture, Soil Survey of the Arecibo Area of Northern Puerto Rico, 1982.

U.S. Department of Agriculture, The Ecological Life Zones of Puerto Rico and the US Virgin Islands, 1973.

Veve, Thalia D. & Taggart Bruce, Atlas of Ground-Water Resources in Puerto Rico and U.S. Virgin Islands, USGS, 1996.

XI. PERSONAL CIENTIFICO

Geol. Miguel A. Soto (Documento Ambiental)

José A. Carlo, GIT (Documento Ambiental)

Ing. Jaime Caballero (Estudio Hidrológico-Hidráulico)

Ing. Roberto Ramos Ramos (Plano Mensura)

XII. LISTADO AGENCIAS CONSULTADAS

- Junta de Calidad Ambiental
- Municipio de Ciales

XIII. CERTIFICACION

CERTIFICACIÓN

Yo, Miguel A. Soto Rivera, Geólogo, Licencia Número 040-PG, certifico que he preparado la Declaración de Impacto Ambiental Preliminar para el proyecto de extracción de relleno objeto de la solicitud de permiso formal de extracción de material de la corteza terrestre por la Empresa Codel, Inc. en finca de su propiedad y que la información que el mismo contiene es 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, firme la presente certificación en Vega Baja, Puerto Rico,

Hoy día 13 de octubre del 2006.

Firma

XIV. APENDICES

1. **Plano Conceptual** – plano ilustrando la finca objeto de solicitud de permiso y las propiedades remanentes. Se presentan datos de colindancias y cabidas, recursos naturales y facilidades.
2. **Estudio Hidrológico-Hidráulico** – se aneja copia parcial del estudio, debido a que el original fue presentado ante el Área de Diseño del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, para su endoso por ser la agencia con ingerencia en este particular.
3. **Datos Climatológicos** – se aneja datos de climatología de la NOAA
4. **Datos Socioeconómicos** – datos del US Census Bureau y de la Junta de Planificación de PR.