



RESTAURACIÓN DE VERTEDEROS MEDIANTE **SOLUCIONES SOSTENIBLES**

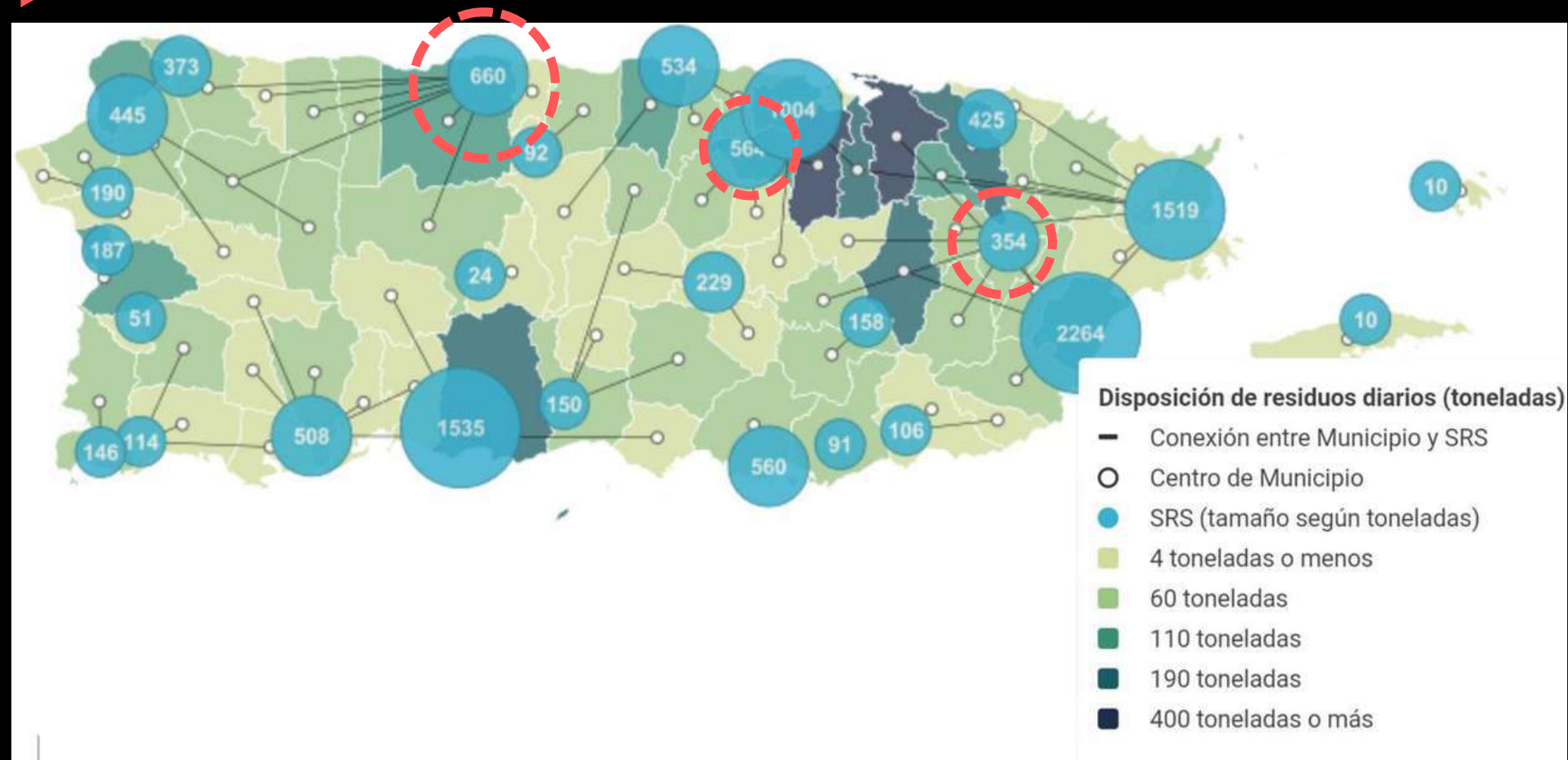
▶ GUSTAVO A. BURÉS VILLAFANE
#117145
LA 6230-39 THEORY /
RESEARCH IN LANDSCAPE
ARCHITECTURE
FA-25
PROF. LINDA JIMÉNEZ

ÍNDICE:

- I. Tema: 3
- II. Problema: 4
 - II.I Introducción: 9
- III. Preguntas: 11
- IV. Próposito: 12
- V. Objetivos: 13
- VI. Metodología: 14
- VII. Marcos teóricos: 17
- VIII. Variables de observación: 20
- IX. Análisis de casos de estudio: Caso 1: Vertedero Municipal de Arecibo. 23
- X. Análisis de casos de estudio: Caso 2: Vertedero Municipal de Vega Baja. 31
- XI. Análisis de casos de estudio: Caso 3: Vertedero Municipal de Juncos. 38
- X. Precedentes: Freshkills Park por Field Operations, James Corner 47
- XI. Precedentes: Vertedero de Residuos de la Vall d'en Joan por Batlle i Roig Arquitectes 51
- XII. Precedentes: The Hiriya Landfill por Latz + Partner. 55
- XIII. Precedentes: Chaobai River Basin Regeneration Plan por Sasaki 58
- XIV. Análisis de Site: 63
- XV. Concepto / Metáfora: 77
- XVI. Conclusión: 78
- XVII. Bibliografía: 79



► Mapa de disposición de residuos diarios en toneladas:



○ Vertederos para analizarse en los casos de estudios

LA URGENCIA DE
ATENDER
NUESTROS
VERTEDEROS...

TEMA:

- La restauración de vertederos mediante soluciones sostenibles busca transformar estos espacios contaminados en áreas ecológica y socialmente funcionales.
- Uno de los enfoques más prometedores para lograr esta transformación es la integración de la fitorremediación y el uso de ecotecnologías, aplicadas estratégicamente para mitigar el impacto ambiental de los residuos acumulados.

IMAGEN DE LA RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA DEL VERTEDERO DE RESIDUOS DE LA VALL D'EN JOAN POR LA FIRMA DE ARQUITECTURA BATLLE I ROIG EN BARCELONA, ESPAÑA.



PROBLEMA:

CONTAMINACIÓN HACIA LA ECOLOGÍA Y SALUDBRIDAD HUMANA:

- Contaminación directa hacia los ecosistemas, falta de manejo de desperdicios, salubridad humana y aumento de espacios en abandono contaminados.
- ▶ Estos espacios quedan inutilizados por décadas para la utilización de actividades económicas o ecológicas.
- Carencia de estrategias sostenibles que combinen la recuperación del terreno, la producción agrícola y la valorización energética de los residuos.



IMÁGENES DE VERTEDEROS DE PR POR: PERIÓDICO EL NUEVO DÍA

CAPAS DE UN VERTEDERO:



GRÁFICA DE LAS DIFERENTES CAPAS DE UN VERTEDERO POR: FRESHKILLS PARK

1. Capa de base o de impermeabilización

Función: Evitar que los lixiviados (líquidos contaminantes) se filtren al suelo y contaminen las aguas subterráneas.

Materiales comunes:

- Geomembranas (HDPE)
- Arcilla compactada (mínimo 0.5 m)
- Geotextiles

2. Sistema de drenaje de lixiviados

Función: Recoger y transportar los líquidos generados por la descomposición de los residuos (lixiviados) para su tratamiento.

Componentes:

- Tubos perforados
- Capa de grava o material granular
- Geotextil de filtración

3. Capa de residuos sólidos

Función: Es la masa de residuos que se va depositando en el vertedero, compactada en capas.

- Se deposita en "celdas" diarias.
- Se compacta para reducir el volumen y evitar asentamientos desiguales.

4. Capa de cobertura diaria/intermedia

Función: Cubrir los residuos al final del día para evitar malos olores, dispersión por el viento, proliferación de plagas y entrada de agua.

- Material: Suelo, arena o material sintético
-

5. Capa de cierre o cobertura final

Función: Sellar el vertedero una vez que ha llegado a su capacidad máxima.

Capas típicas:

- Capa de sellado (geomembrana + arcilla)
- Capa de drenaje de aguas pluviales
- Capa vegetal (con tierra fértil para revegetación)

DATA:

VERTEDEROS EN USO VS EN DESUSO:

- En 2008, existían 32 vertederos en Puerto Rico donde la mayoría no cumplían con las regulaciones establecidas por la Agencia de Protección Ambiental (EPA)
- Actualmente, quedan 29, de los cuales 18 no cumplen con las regulaciones federales y 11 están ordenados para cerrarse.
- El cierre de estos vertederos presenta un desafío, ya que Puerto Rico produce entre 8,000 y 9,900 toneladas de residuos sólidos diariamente.
- En junio 28, 2025 Agencias ambientales, CSP (Comisión de Servicio Público), DRNA (Departamento de Recursos Naturales y Ambientales) y JCA (Junta de Calidad Ambiental) realizaron operativo de vertederos clandestinos. (Las Lomas en Río Piedras y Lomas del Sol en Guaynabo)

MAPA POR: PUERTO RICO RECYCLING PROGRAM
IMAGEN POR: PERIÓDICO EL NUEVO DÍA

La crisis de la basura

Los huracanes Irma y María y los terremotos redujeron la capacidad de los vertederos para recibir más desperdicios, lo que se suma a que la mayoría de estos sistemas incumpla con las leyes ambientales y otros tienen órdenes de cierre.



Fuente: Agencia federal de Protección Ambiental (EPA)

*Puede ser una combinación de celdas con "liners" y otras en incumplimiento.

Tienen órdenes de cierre, pero ya no reciben basura. *Hay dos vertederos en Penuelas.



DATA:

VERTEDEROS EN CUMPLIMIENTO:

▶ Vertederos actualmente en uso (cumplen con normas ambientales o se encuentran en proceso de adaptación):

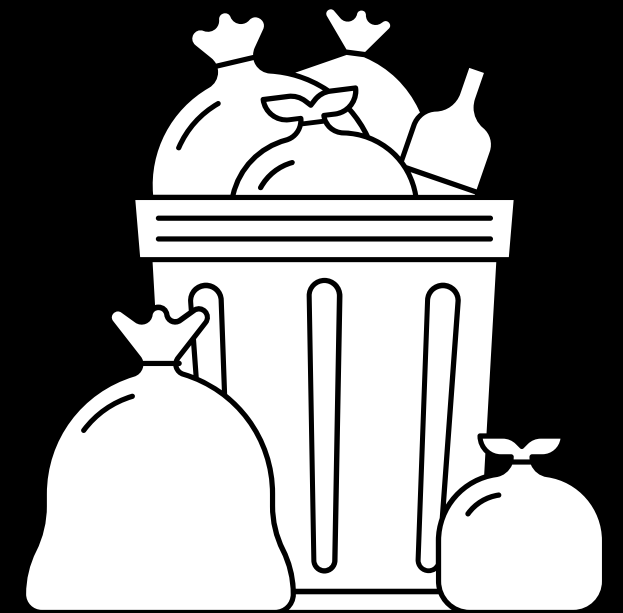
- Carolina
- Fajardo
- Hormigueros
- Juncos
- Ponce
- Salinas
- Humacao
- Yauco
- Peñuelas (2)



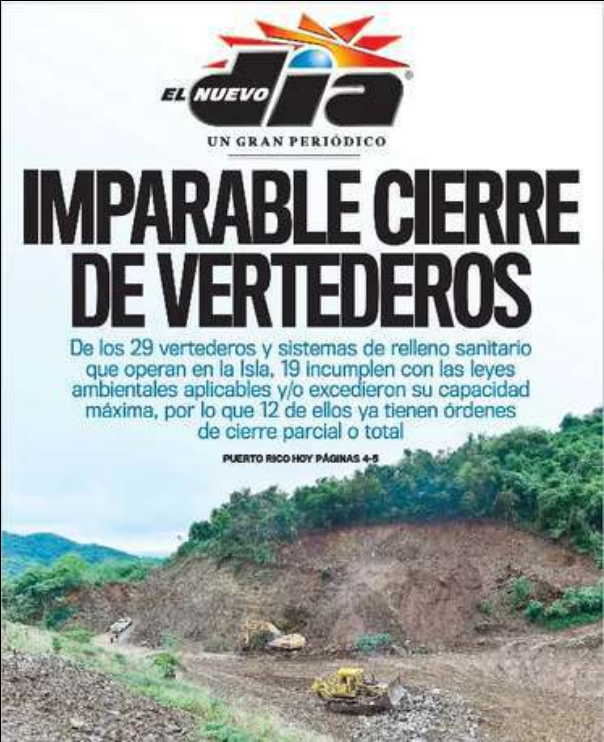
VERTEDEROS CERRADOS POR INCUMPLIMIENTO:

Vertederos cerrados o con orden de cierre por parte de la EPA:

- Arecibo
- Arroyo
- Cayey
- Guayama
- Florida
- Isabela
- **Toa Alta** (decretado como peligroso, en que se han realizado acuerdos legales, incluyendo multas y medidas para mitigar lixiviados, luego de una orden administrativa en 2017 y posteriores acciones judiciales)
- **Moca** (recibió orden de cierre por parte de la EPA y está bajo supervisión en cuanto al cumplimiento del plan de cese)



DATA:



Plan integral de manejo de residuos

Propone reducir a la mitad los materiales que llegan a los vertederos utilizando el modelo de desarrollo de economía circular.

La propuesta incluye estrategias y acciones para atender el manejo de los siguientes materiales:



Residuos orgánicos



Papel y cartón



Plástico y "foam"



Vidrio



Metales



Residuos de construcción y demolición



Residuos electrónicos y electrodomésticos



Neumáticos y aceites usados

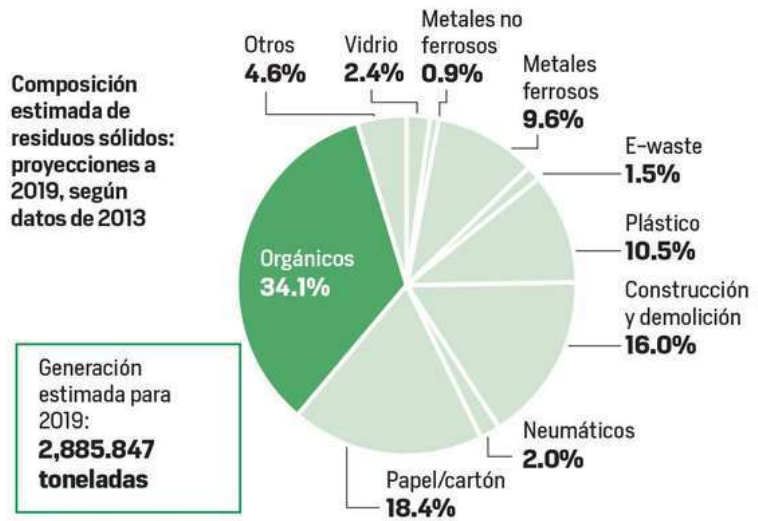
Objetivos:

1. Desviar o reducir, para 2028, el 50% de los residuos que llegan hoy a los vertederos.
2. Reducir el uso de vertederos para 2028 iniciando con el cierre de los que están en incumplimiento.
3. Disminuir la generación de gases de invernadero en Puerto Rico a fin de

4. Desarrollar y mantener una base de datos actualizada sobre los residuos que se generan y su manejo, así como el progreso en la implantación de una economía circular.
5. Educar y expandir las capacidades de la

población sobre el manejo de los residuos y la importancia y responsabilidad de todos en la reducción, el reúso y el reciclaje de materiales.

6. Crear, al menos, 6,000 empleos relacionados con el manejo integral de residuos en un sistema de economía circular.



FUENTE: Generación Circular • GRÁFICA: EL NUEVO DÍA

Situación actual de los vertederos

De las 29 instalaciones de depósito de residuos sólidos que hay en Puerto Rico, solo 10 operan en cumplimiento ambiental y regulatorio. Para las 19 restantes, el gobierno tiene distintos planes; te explicamos de qué se trata.



GRÁFICA: EL NUEVO DÍA

INTRODUCCIÓN:



- Los vertederos son fuentes de gran escala para la contaminación ecológica y humana.
- Cuando los residuos no son gestionados de forma adecuada, generan gases y líquidos de efecto invernadero que contaminan las capas subterráneas.
- Muchos de estos terrenos quedan abandonados, representando un riesgo ambiental, social y de abandono.
- Es posible recuperar estos espacios mediante prácticas sostenibles, como la fitorremediación, el cultivo de especies vegetales nativas, y el uso de los lixiviados como fuente energética mediante biodigestores.

DEFINICIONES:



- **Vertederos:** la disposición final de residuos en el suelo de forma controlada.
- **Lixiviados:** líquidos que se forman cuando el agua atraviesa residuos sólidos, como los de un vertedero, arrastrando consigo sustancias solubles y contaminantes.
- **Fitorremediación:** tecnología que utiliza plantas para limpiar el suelo, agua o aire contaminado. Las plantas absorben, acumulan, metabolizan o estabilizan los contaminantes.
- **Biodigestores:** es un sistema cerrado donde se produce la descomposición de materia orgánica en ausencia de oxígeno para generar biogás y un residuo rico en nutrientes que puede usarse como biofertilizante.
- **Restauración de suelos:** Conjunto de acciones dirigidas a recuperar la funcionalidad ecológica y productiva de un terreno contaminado o degradado.

PREGUNTAS:



IMAGEN ÁREA DE VERTEDERO POR: *HOWSTUFFWORKS*

- ¿Qué vertederos presentan mayor riesgo en los próximos cuatro años?
- ¿Cómo se comparan los vertederos de Puerto Rico en términos de su cumplimiento con las regulaciones ambientales, su impacto en las comunidades cercanas y las estrategias de manejo de residuos?
- ¿Qué factores socioeconómicos o políticos influyen en estas diferencias entre los vertederos?
- ¿Cómo se pueden transformar los vertederos mediante soluciones sostenibles y ecotecnologías?
- ¿Cómo la fitorremediación y otras ecotecnologías pueden ser aplicadas para restaurar terrenos contaminados por vertederos?
- ¿Qué especies vegetales pueden ayudar a la restauración de los vertederos?

PRÓPOSITO:



- La fitorremediación es una alternativa sustentable y de bajo costo para la limpieza de suelos, mejorando y aportando a la biodiversidad y ecología.
- Esta ecotecnología disminuyen grandemente el polvo contaminado y gases tóxicos que emiten los vertederos.
- Contribuye a la restauración y regeneración de los ecosistemas afectados por los vertederos contaminados, mejorando la salubridad humana, reduciendo las emisiones generadas, aumentando el valor ecológico y paisajístico de la Isla.

OBJETIVOS:



REPORTAJE DE VERTEDEROS DE PR POR: PERIÓDICO EL NUEVO DÍA

- Analizar los vertederos en desuso y su nivel de contaminación para mitigarlo.
- Identificar los vertederos activos y en cumplimiento vs los que no.
- Documentar los vertederos en desuso y con mayor riesgo de contaminación.
- Determinar la vigencia de los vertederos actuales para proporcionar un plan de acción.
- Diseñar un plan estratégico para la implementación de soluciones sostenibles para mitigar y restaurar los vertederos contaminados

METODOLOGÍA:



Revisión bibliográfica y documental:

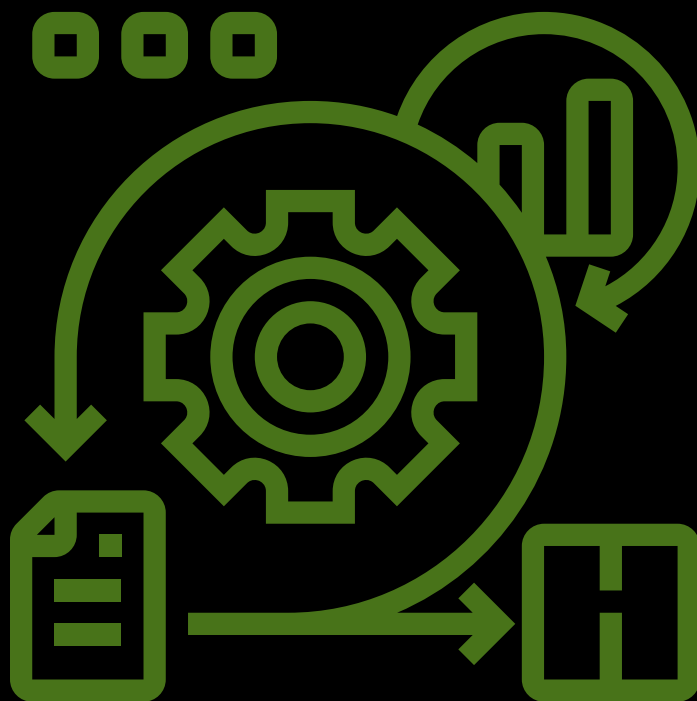
La revisión inicial permitió identificar el estado actual de los vertederos en Puerto Rico, sus problemas ambientales, legales y sociales. Diversas fuentes periodísticas y oficiales destacan la urgencia del cierre y modernización de estos espacios, así como la ausencia de políticas de reciclaje efectivas.

- Metro Puerto Rico (2022) – sobre la vida útil de los vertederos en Vieques.
- EcoRich – panorama general de los problemas con vertederos en la isla.
- EPA (2016) – hoja informativa sobre los vertederos en Puerto Rico.
- WIPR (2019) – anuncio del cierre de más de la mitad de los vertederos.
- Primera Hora – abandono de programas de reciclaje.
- EPA (2021) – manejo de residuos sólidos en Puerto Rico (GFX).
- El Nuevo Día (León, 2021; Ocasio Torres, 2021) – análisis legislativo y causas de la crisis.

Recopilación de información:

La recopilación incluyó informes de agencias federales y locales, artículos científicos y experiencias internacionales. La información obtenida muestra alternativas de gestión como el capping, la fitorremediación y técnicas de bioingeniería aplicables a la restauración de vertederos.

- GeoSoluciones (2024) – técnicas de bioingeniería en capping.
- Freshkills Park – capas estructurales en un vertedero clausurado.
- Phy2sudoe (2017) – fitorremediación como estrategia ambiental.
- Čierníková et al. (2021) – especies vegetales aptas para revegetación de suelos contaminados.
- USGS – efectos en la calidad de agua en sitios de disposición de residuos.



METODOLOGÍA:



Análisis de sitio:

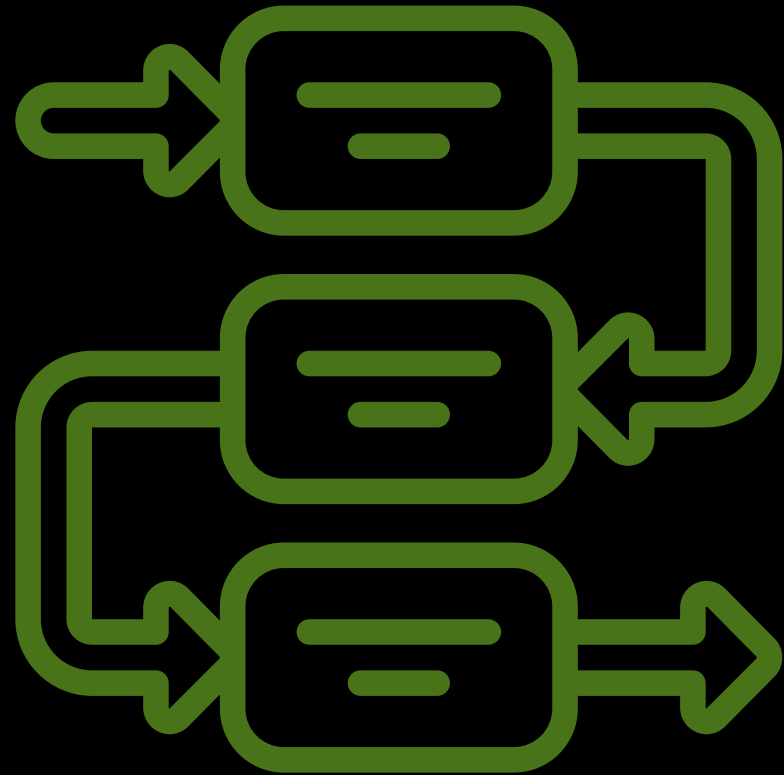
El análisis del contexto físico y socioambiental de los vertederos revela riesgos significativos de contaminación y conflictos comunitarios. También se consideran indicadores como emisiones de gases, lixiviados y cercanía a comunidades vulnerables.

- DRNA (Cortiz, 1970) – inventario de gases de efecto invernadero.
- DRNA (Cortés, 1970) – programas de manejo de residuos.
- EPA – PFAS Explained – riesgos de contaminantes emergentes.
- USGS – impactos en cuerpos de agua cercanos a vertederos.
- MiPR Junta de Planificación- mapas topográficos, ecología, hidrología y calificación.

Diagnóstico integral:

El diagnóstico integra la problemática legal, ambiental y social. Se observa deficiencia en infraestructura, incumplimiento con normas de la EPA y bajos índices de reciclaje. El cierre de vertederos genera un reto de gestión de residuos que exige nuevas alternativas sostenibles.

- EPA (2016, 2021) – incumplimientos y planes de acción.
- DRNA – operativos contra vertederos clandestinos.
- Corriente Verde – retos para alcanzar la meta de 35% de reciclaje.
- Para la Naturaleza – planes del DRNA para cierre progresivo.



METODOLOGÍA:



Formulación de criterios de diseño paisajista:

Los criterios se basan en soluciones de restauración ecológica, seguridad ambiental y resiliencia comunitaria. Se enfatiza la revegetación con especies adaptadas, técnicas de bioingeniería y uso de capas de protección en vertederos.

- GeoSoluciones (2024) – capping como estrategia de bioingeniería.
- Čierníková et al. (2021) – especies vegetales funcionales para recuperación.
- Freshkills Park – experiencia internacional de conversión de vertederos en parques.
- Phy2sudoe (2017) – fitorremediación como recurso paisajista.

Desarrollo de propuestas conceptuales y técnicas:

Las propuestas incluyen reconversión de terrenos clausurados en espacios verdes, implementación de fitorremediación, control de emisiones, monitoreo de calidad de agua y participación comunitaria en procesos de transformación paisajista.

- Freshkills Park – caso de éxito en reutilización paisajística.
- GeoSoluciones – aplicación técnica del sellado con capping.
- USGS – importancia del monitoreo ambiental en áreas clausuradas.

Evaluación ambiental, social y económica:

La viabilidad de proyectos de restauración debe contemplar el balance entre inversión económica, beneficios ambientales (reducción de emisiones y contaminación), y el impacto social positivo en comunidades cercanas.

- EPA – cifras nacionales sobre residuos y reciclaje.
- Corriente Verde – retos de reciclaje y sus implicaciones económicas.
- El Nuevo Día (León, 2021) – necesidad de legislación para transición.
- Primera Hora – impacto del abandono del reciclaje.
- DRNA – implicaciones sociales de los vertederos clandestinos.



MARCO TEÓRICO:

JAMES CORNER

“A big chunk of nature in the city, wild and strange”

-James Corner

- La descripción del Parque Freshkills es acertada en varios aspectos: ¿Un gran trozo de naturaleza? Con casi cuatro millas cuadradas (2300 acres) en el oeste de Staten Island, Freshkills tiene aproximadamente tres veces el tamaño de Central Park.
- ¿Salvaje? La vasta extensión está cubierta de abundante vegetación, en su mayoría autopropagante, producida por semillas transportadas por el viento o las aves.
- ¿Y extraño? No tan extraño como cuando el sitio sirvió durante más de medio siglo como el vertedero más grande del mundo, pero sigue siendo un paisaje inusual, con sus cuatro empinados montículos de residuos acumulados cubiertos y en proceso de remediación.



FOTO LADO IZQUIERDO: VISTA DESDE FRESH KILLS HACIA MANHATTAN, NYC.

FOTO LADO DERECHO: ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE JAMES CORNER Y SUS PROPUESTAS. (BARCELONA INTERNATIONAL BIENNIAL OF LANDSCAPE ARCHITECTURE)



MARCO TEÓRICO:

Frank Lloyd Wright

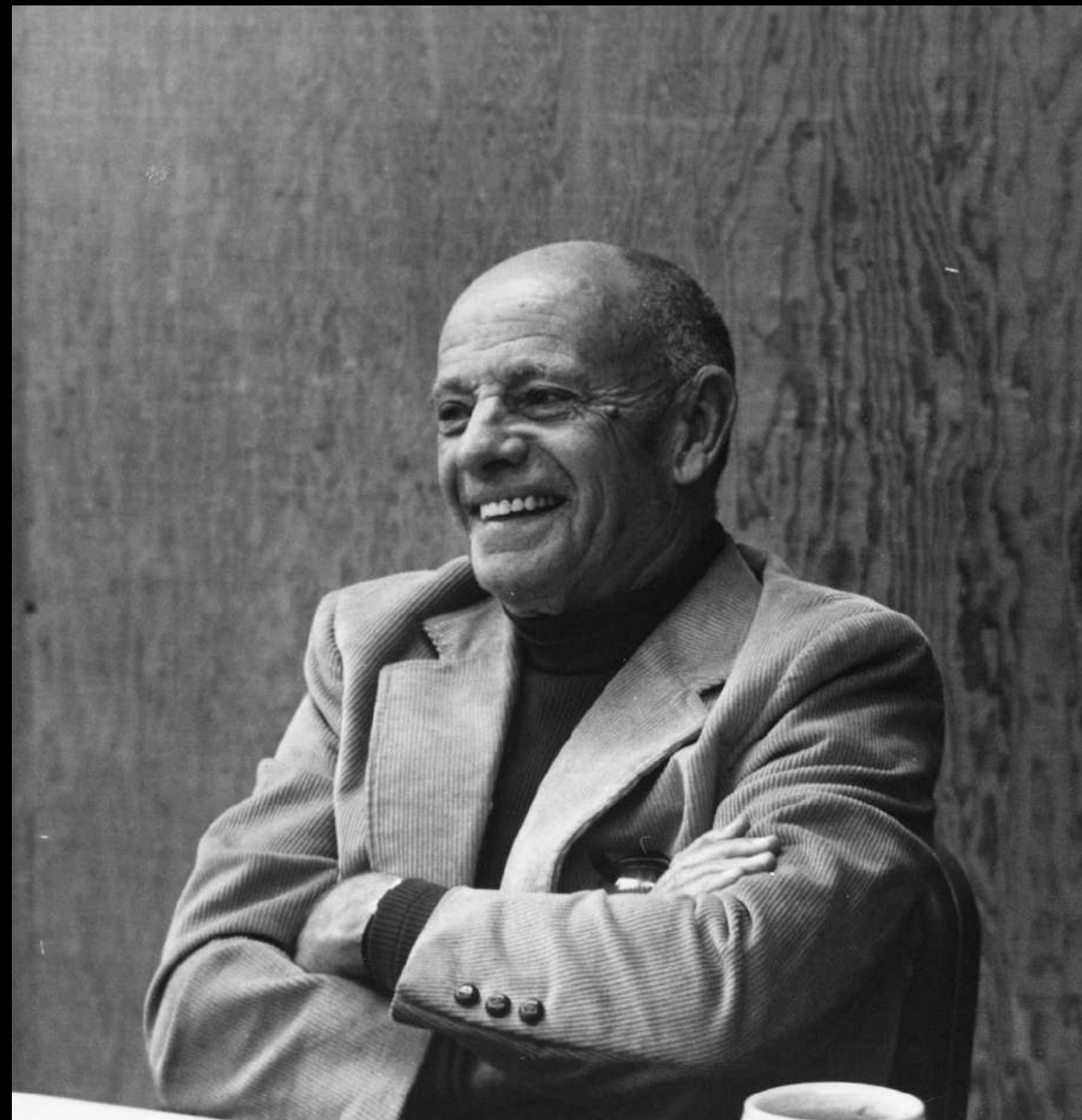


“The good building is not one that hurts the landscape, but one which makes the landscape more beautiful than it was before the building was built.” -Frank Lloyd Wright

- Enfatiza su filosofía de arquitectura orgánica, que aboga por edificios en armonía con su entorno natural, realzando la belleza del paisaje en lugar de restarle valor.
- Esta filosofía, inspirada en la naturaleza y en el deseo de conexión espiritual, considera los edificios y sus entornos como un todo unificado, embelleciendo el paisaje más que antes de la construcción de la estructura.

MARCO TEÓRICO:

John B. Jackson



“Ruins provide the incentive for restoration, and for a return to origins. There has to be an interim of death or rejection before there can be renewal and reform.”

-John B. Jackson

- Jackson no solo se refiere ruinas físicas, sino también a paisajes culturales: ciudades, pueblos, formas de vida. Sugiere que la decadencia no es solo trágica; es una parte vital de la evolución cultural.
- Sin ella, quizá nunca nos detengamos a reconsiderar lo que importa ni a reconstruir de una manera más reflexiva y arraigada.
- Jackson afirma que la decadencia o el fracaso no son el fin; son una parte crucial del proceso creativo y restaurador. Las ruinas nos inspiran a mirar atrás, comprender de dónde venimos y reconstruir con propósito.

VARIABLES:



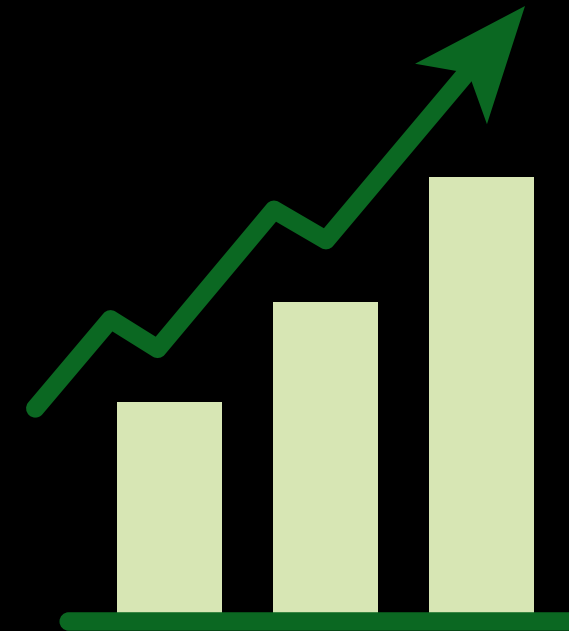
Ecológicas:

- Calidad de terrenos
- Cercanía de humedales/cuerpos de agua
- Calidad de biodiversidad local



Sociales:

- Calidad de salud comunitaria
- Percepción de riesgo comunitario



Económicas:

- Costo de remediación
- Desarrollo económico local



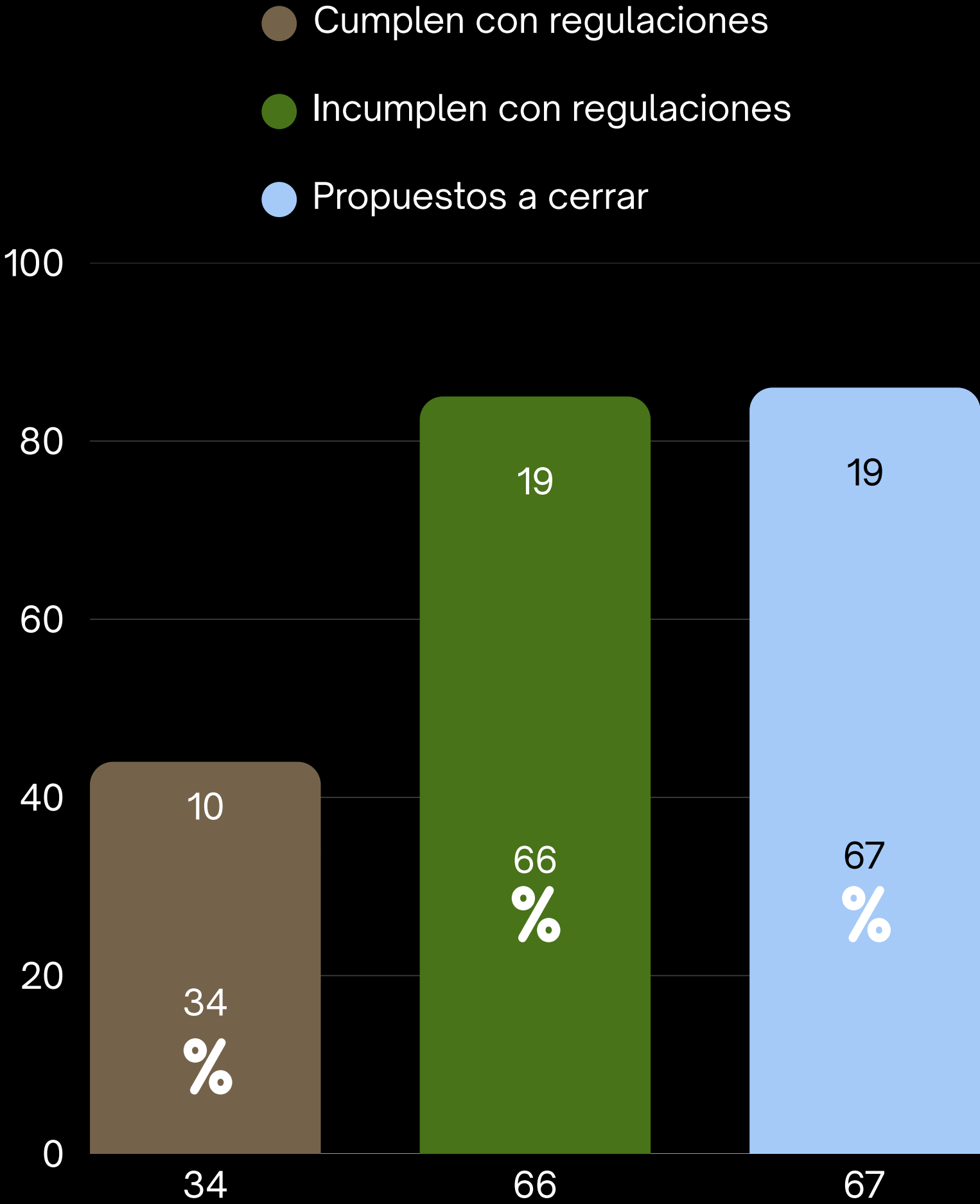
Espaciales / Diseño:

- Localización del vertedero
- Conectividad del sitio

DATA:

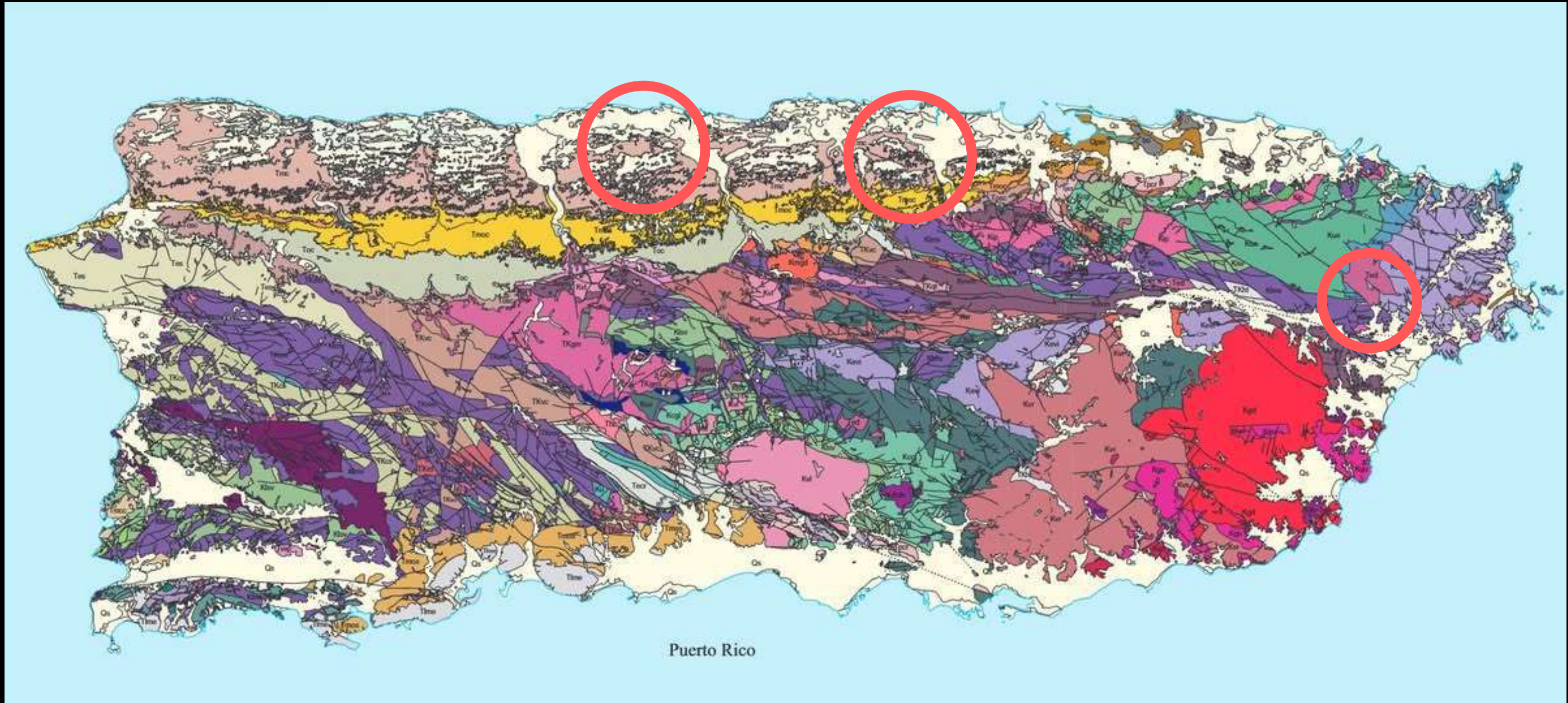
► Estadísticas de vertederos en cumplimiento, incumplimiento y en órdenes de cierre:

PAÍS	PROGRAMA, POLÍTICAS, DECRETOS Y RESOLUCIONES	FECHA	ENTIDAD EMISORA
PUERTO RICO	Reglamento para la reducción, reutilización y el reciclaje de los desperdicios sólidos no peligrosos en Puerto Rico.	18 de septiembre de 1992	Estado Libre Asociado de Puerto Rico Departamento de Recursos Naturales y Ambientales Autoridad de Desperdicios Sólidos.
	LEY NÚM. 411	8 de octubre de 2000	Departamento de Recursos Naturales y Ambientales Autoridad de Desperdicios Sólidos.



CASOS DE ESTUDIOS

○ Vertederos para analizarse como casos de estudios:
Arecibo, Vega Baja y Juncos



CASO DE ESTUDIO [I]:



Puerto Rico Landfills and Operators by Town			
Landfill Systems Operating in Puerto Rico			
Num	Landfill Town	Operated by:	Comments
1	Añasco	Municipal [10]	*Received 190 tons./ day
2	Arecibo	Landfill Technologies [10]	*Received 660 tons./ day
3	Arroyo	Arroyo Rental Equipment	*Received 106 tons./ day
4	Barranquitas	Municipal [10]	*Received 229 tons./ day
5	Cabo Rojo	PR Ecopark	*Received 100 tons./ day
6	Carolina	Landfill Technologies [9]	Received 362 tons./ day [9]
7	Cayey	Municipal [10]	*Received 158 tons./ day
8	Culebra (Island)	Municipal [10]	*Received 10 tons./ day
9	Fajardo	Landfill Technologies [11]	Received 600 tons./ day [11]
10	Florida	Municipal [10]	*Received 92 tons./ day
11	Guayama	Lopez Enterprise	*Received 91 tons./ day
12	Hormigueros	Municipal [10]	*Received 34 tons./ day
13	Humacao	Waste Management [10]	*Received 2,700 tons./ day
14	Isabela	Municipal [10]	*Received 76 tons./ day
15	Jayuya	Municipal [10]	*Received 47 tons./ day
16	Juana Díaz	Municipal [10]	*Received 200 tons./ day
17	Juncos	Municipal [10]	*Received 650 tons./ day
18	Lajas	Municipal [10]	*Received 40 tons./ day
19	Mayagüez	Waste Management [10]	*Received 350 tons./ day
20	Moca	Municipal [10]	*Received 78 tons./ day
21	Peñuelas (A)	Municipal [10]	*Received 47 tons./ day
22	Peñuelas (B)	Waste Management [10] (Industrial Waste)	*Received 600 tons./ day
23	Ponce	BFI [10]	*Received 1,535 tons./ day
24	Salinas	BFI [10]	*Received 560 tons./ day
25	Toa Alta	Landfill Technologies [10]	*Received 333 tons./ day
26	Toa Baja	Landfill Technologies [12]	*Received 1,004 tons./ day
27	Vega Baja	Municipal [10]	*Received 534 tons./ day
28	Vieques (Island)	Municipal [10]	*Received 10 tons./ day
29	Yauco	L & M Waste Corp.	*Received 525 tons./ day

The Municipal Landfills in red have a Consent Orders and or Consent Decree
*According to Solid Waste Management Authority (SWMA) (2010) [13]
^Tons of waste received on 2003 According to CIA Seminar-Recycle 101 [10]

Variables:

Ecológicas:

- Calidad de terrenos
- Cercanía de humedales - **398' (121.31 m) radio**

Sociales:

- Calidad de salud comunitaria
- Percepción de riesgo comunitario - **0.26 mi (415.41 m) radio**

Espaciales / Diseño:

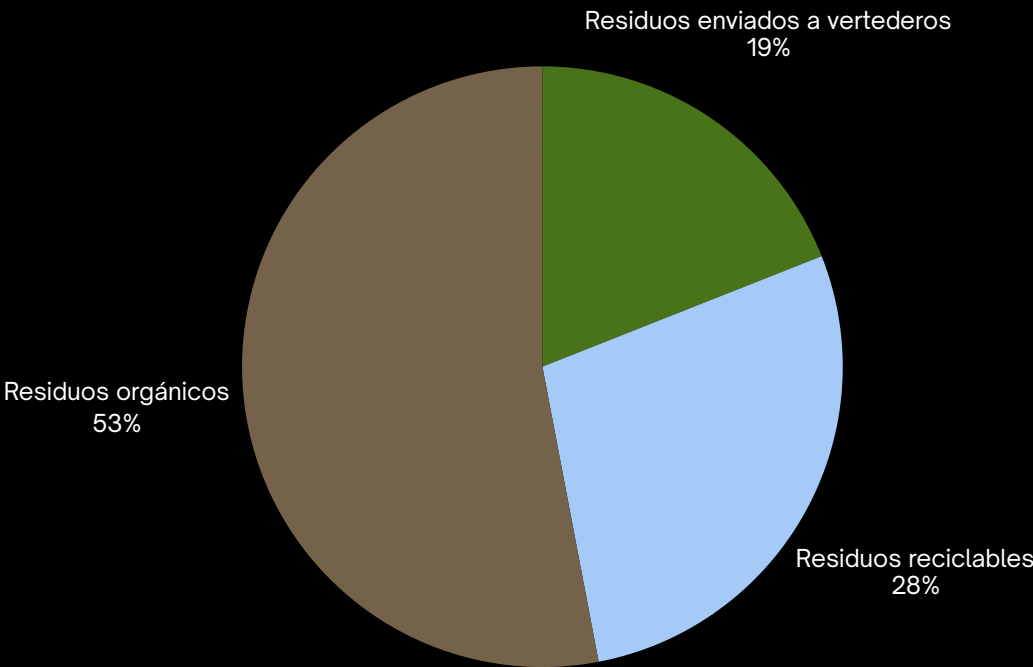
- Localización del vertedero
- Conectividad del sitio

Vertedero de Arecibo:

Tamaño de vertedero: 94.6
acreas aprox. = 38.31
hectáreas



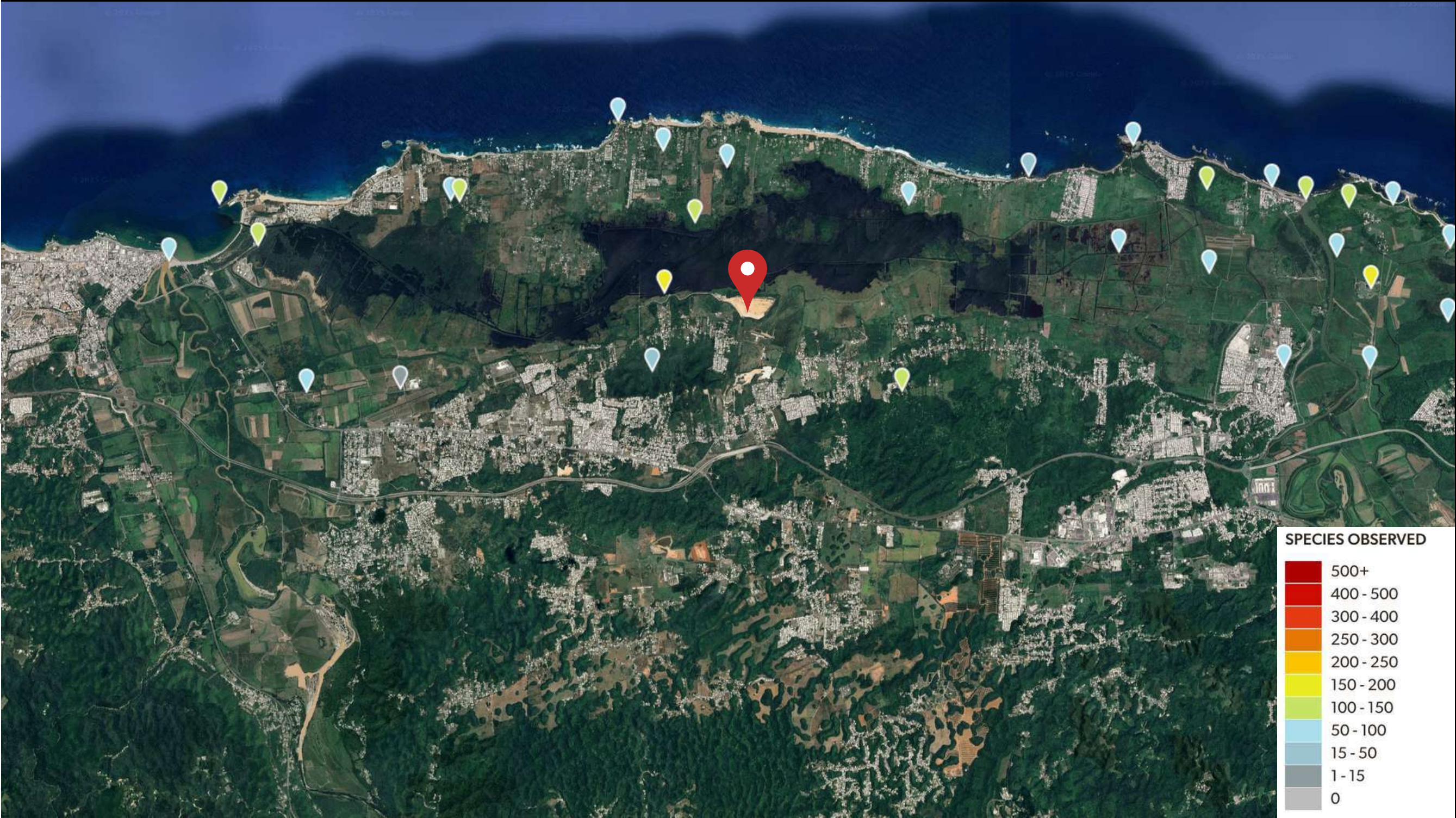
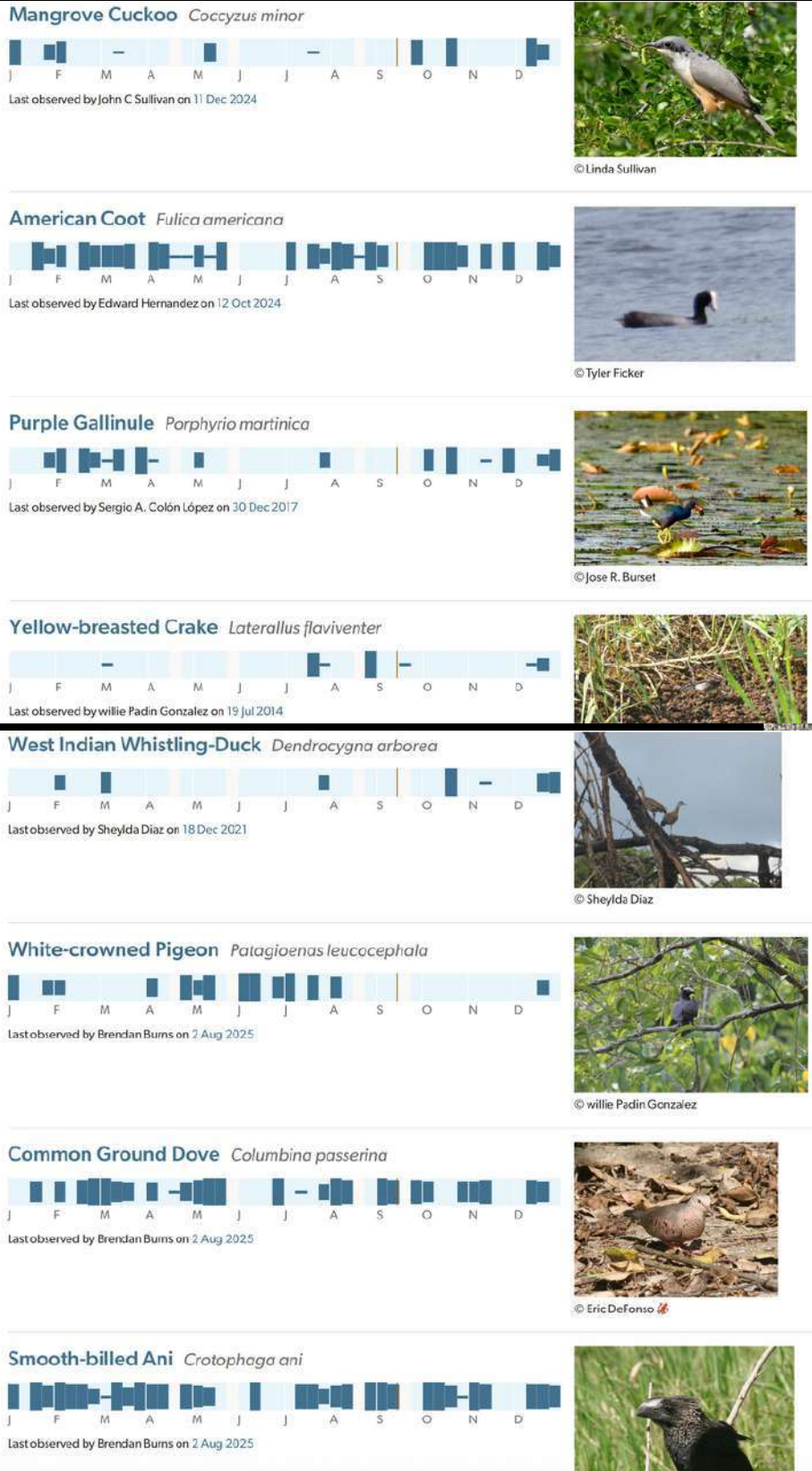
IMÁGENES DEL VERTEDERO DE ARECIBO POR PERIÓDICO EL NUEVO DÍA



ESTADÍSTICAS DE MANEJO DE RESIDUOS EN VERTEDEROS:

VARIABLES:

Ecológicas:

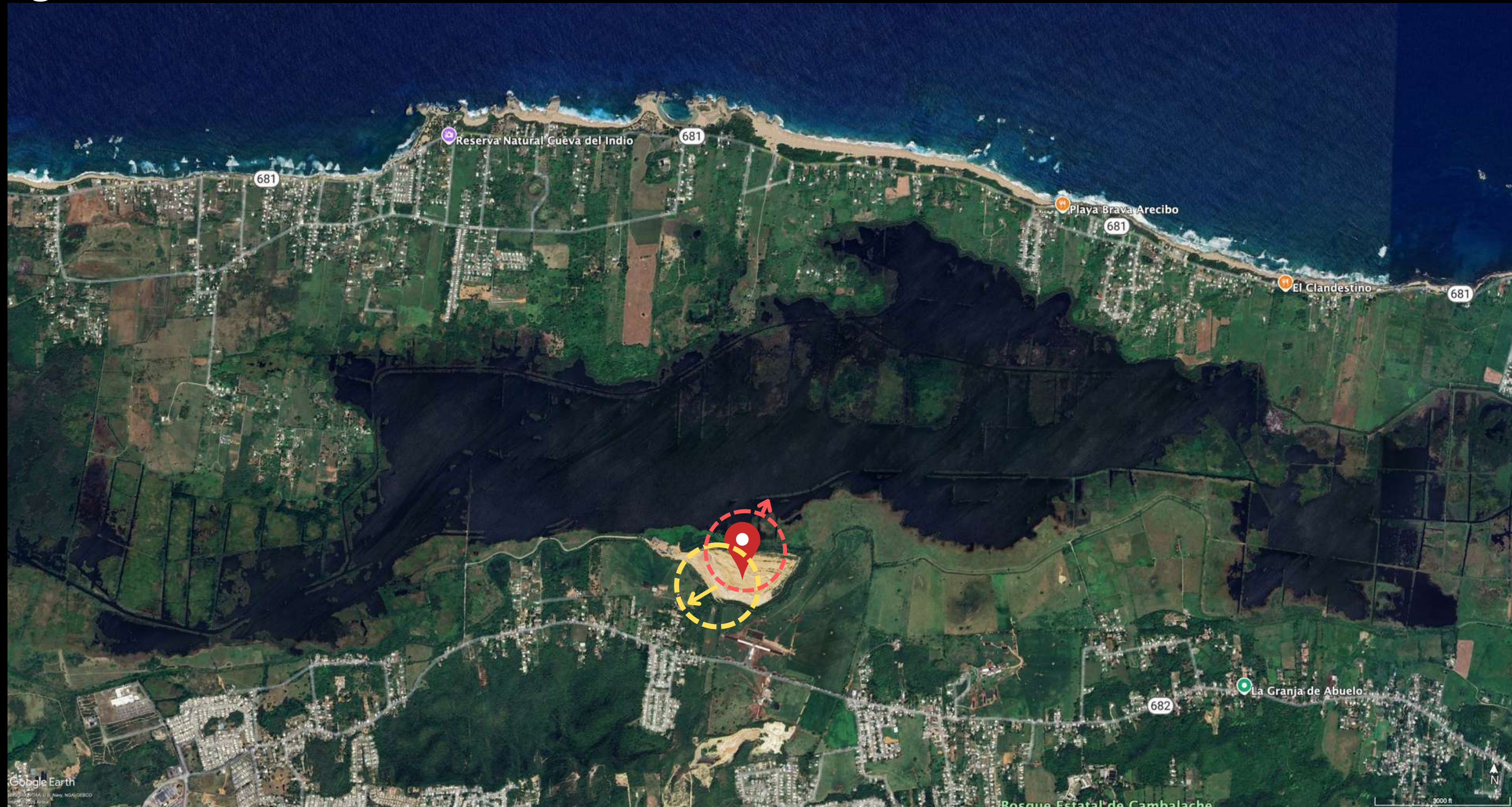


IMÁGENES DE LAS DISTINTAS AVES CON FRECUENCIA EN EL CAÑO TIBURONES, ARECIBO POR: EBIRD

VARIABLES:

Ecológicas:

- Cercanía de humedales - **398' (131.21 m) radio**
- Percepción de riesgo comunitario - **0.26 mi (415.41 m) radio**

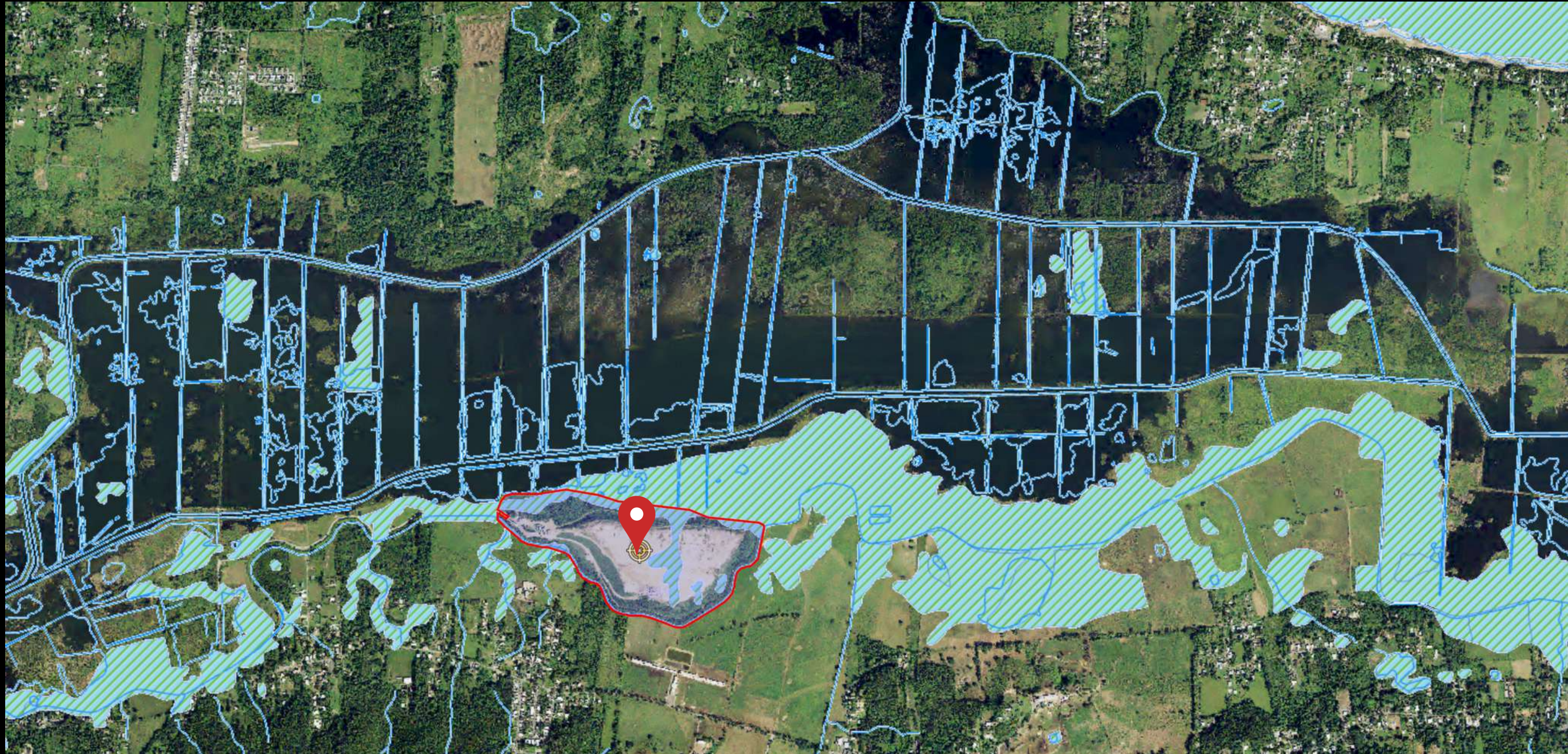


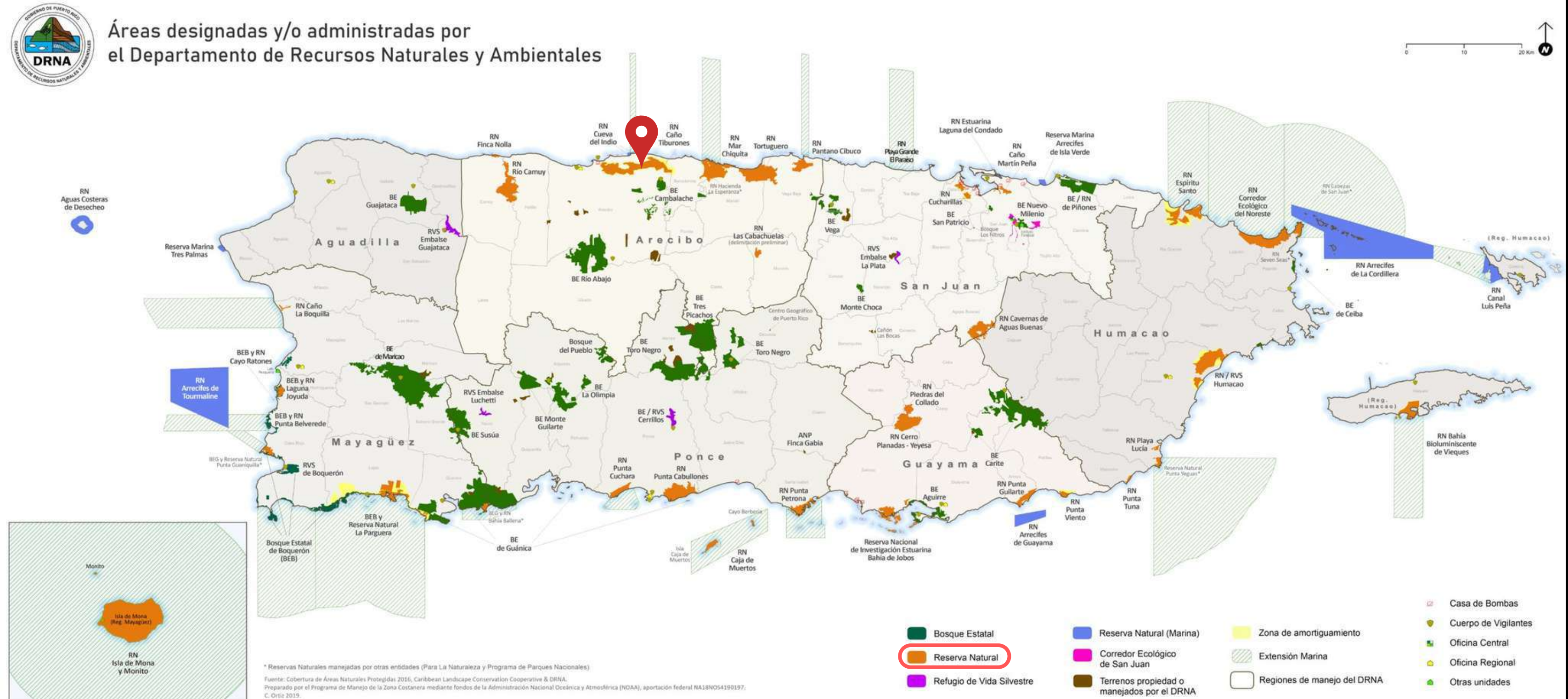
VARIABLES:

Ecológicas:

Leyenda:

- Ríos y Quebradas 
- Lagos, Lagunas y Embalses 
- Humedales 





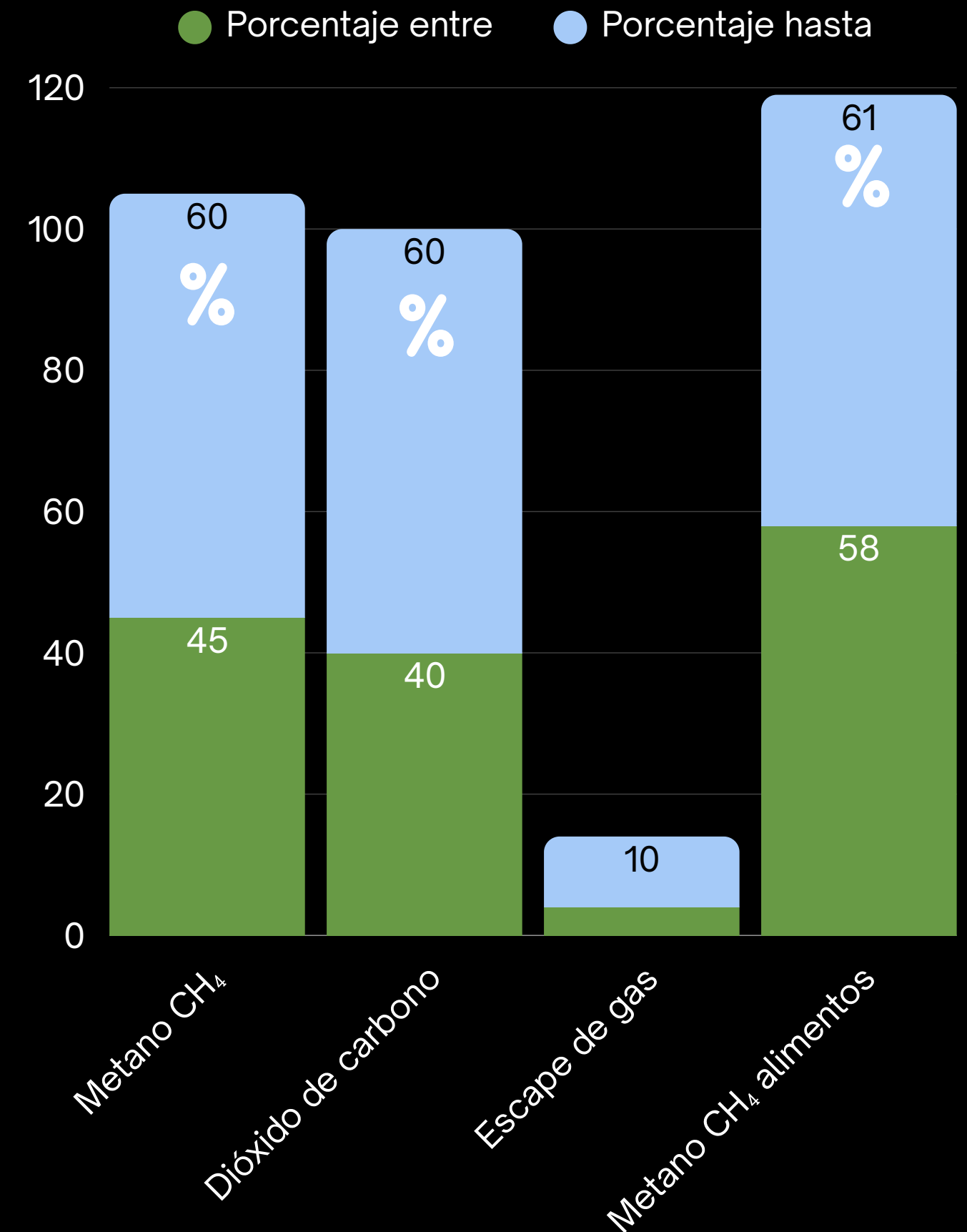
VARIABLES:

Ecológicas:



Definición: “**Open Dumps**” (vertedero a cielo abierto) es un sitio de disposición de desechos que no cumple con los estándares de un vertedero sanitario o una instalación de manejo de residuos permitida, caracterizado por la acumulación de grandes cantidades de basura en áreas no diseñadas para ello, la falta de control y procesamiento adecuado, y la generación de riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

ESTADÍSTICAS APROXIMADA DE EMISIONES DE GASES EN VERTEDEROS:



VARIABLES:

Sociales:

Ante el Tribunal Federal demanda de comunidades contra alcaldes por presuntos incumplimientos del vertedero de Arecibo

El recurso procura que se paralice el depósito de los desperdicios sólidos de Hatillo, Quebradillas y Arecibo en la instalación

9 de junio de 2025 - 12:04 PM

COMPARTIR

La organización **Movimiento Ciudadano Pro Cierre del Vertedero de Arecibo** (Mocivea) presentó una demanda contra los alcaldes de **Arecibo**, **Hatillo** y **Quebradillas**, municipios que utilizan el sistema de relleno sanitario que, por años, ha sido señalado por incumplir con las regulaciones para garantizar la salud pública y ambiental.

Latente la preocupación de comunidades en Arecibo ante posibilidad de expansión de Central Waste Services

Vecinos de las comunidades afectadas esperan que el Tribunal de Apelaciones revierta una aprobación de la OGPe

15 de abril de 2025 - 4:15 PM

COMPARTIR 3

Vecinos de varias comunidades en **Arecibo** intensificaron su reclamo en contra de los planes de expansión de **Central Waste Services** (CWS), empresa que busca desarrollar una planta de manejo y trituración de materiales de construcción, como concreto y escombros, y que los residentes en la zona advierten sería nociva a su salud y el ambiente.

Comunidades exigen el cierre del vertedero de Arecibo

Por **Teresa Sepúlveda Alancastro** | Publicado el 29 mayo 2025

COMPARTIR TWEET EMAIL Copiar enlace

Listen

El viernes 11 de abril de 2025 se llevó a cabo una vista ocular sobre las operaciones del vertedero de Arecibo. El cierre de este vertedero debió ocurrir en el 2007. Ciudadanas y ciudadanos denunciaron que a través de 53 años de lucha, sus reclamos y recomendaciones para que resuelvan este problema han quedado en oídos sordos. Las respuestas de distintas administraciones de los partidos PNP y PPD se han quedado en promesas y total ausencia de acción en pro del pueblo.

Los lixiviados (sustancias líquidas tóxicas, agentes patógenos y contaminantes del suelo que circulan entre los residuos de basura), generados desde el vertedero, se unen a las aguas del Caño Tiburones de Arecibo. Esto ha provocado una alta contaminación, que a su vez ha afectado la salud de la ciudadanía con cáncer, problemas en la piel, desórdenes respiratorios, alergias entre otros.

Deliris Agosto Cedeño, integrante del grupo MOCIVEA (Movimiento por el Cierre del Vertedero de Arecibo) plantea que la administración de Arecibo, irresponsablemente, desconoce cuántos y cuáles municipios descargan sus desperdicios, los niveles de toxicidad que tienen, ni qué cantidad por peso es depositada allí. Para colmo, el municipio no fiscaliza, regula ni toma las medidas necesarias para evitar tantos daños a la salud, al bienestar y a la calidad de vida de vecinas y vecinos de las comunidades de Garrochales, Islote, Santana, Factor, Cercadillo y Domingo Ruiz. Agosto Cedeño señaló que MOCIVEA se ha dado a la tarea de limpiar y recoger la basura del Caño Tiburones. Durante varios días de trabajo, integrantes y colaboradores, sacaron más de 6 camiones de basura.



Residentes denuncian que tanto la salud pública como el medioambiente sufren los estragos de presuntas violaciones por parte del operador y el Municipio.



A consecuencia del vertedero, tengo un asma severa, tengo alergias, tengo alergia en la piel, una sinusitis que no se me alivia y me ha cogido los oídos”.

SANDRA ASENSIO RIVERA
VECINA, 53 AÑOS

Protestan vertedero en Arecibo

Trituradora de cemento en planes

Por **Teresa Sepúlveda Alancastro** | Bandera Roja | Publicado el 6 mayo 2025

COMPARTIR TWEET EMAIL Copiar enlace

Listen

El sábado 12 de abril de 2025, la Coalición Ecuménica en el Camino y residentes de Factor y Garrochales en Arecibo, realizaron una caminata en la carretera 683 hacia el espacio donde la compañía Central Waste Services pretende instalar una trituradora de cemento.

Según el Lcdo. Omar Saadé, desde el 2021 comenzó el trámite de planificación ambiental para el proyecto. Nunca se le notificó a las comunidades circundantes sobre la propuesta y que la misma propone un proyecto industrial especializado. La trituradora de cemento se propone como “una planta de reciclaje”, la cual estará recibiendo aproximadamente 500 toneladas de escombros y cemento diariamente. Esto expone a las comunidades a contaminación acústica y del aire cuyos barrios ya son afectados por el vertedero regional y tráfico de camiones.

El proyecto no tomó en cuenta el impacto ambiental acumulativo, ni a la salud o a la calidad de vida de los residentes. Las comunidades no fueron informadas y consultadas sobre el proyecto. Saadé enfatizó que las comunidades tienen que ser parte del proceso. Más aún cuando se ha dicho que el proyecto está dirigido a garantizar la salud y seguridad de los residentes.



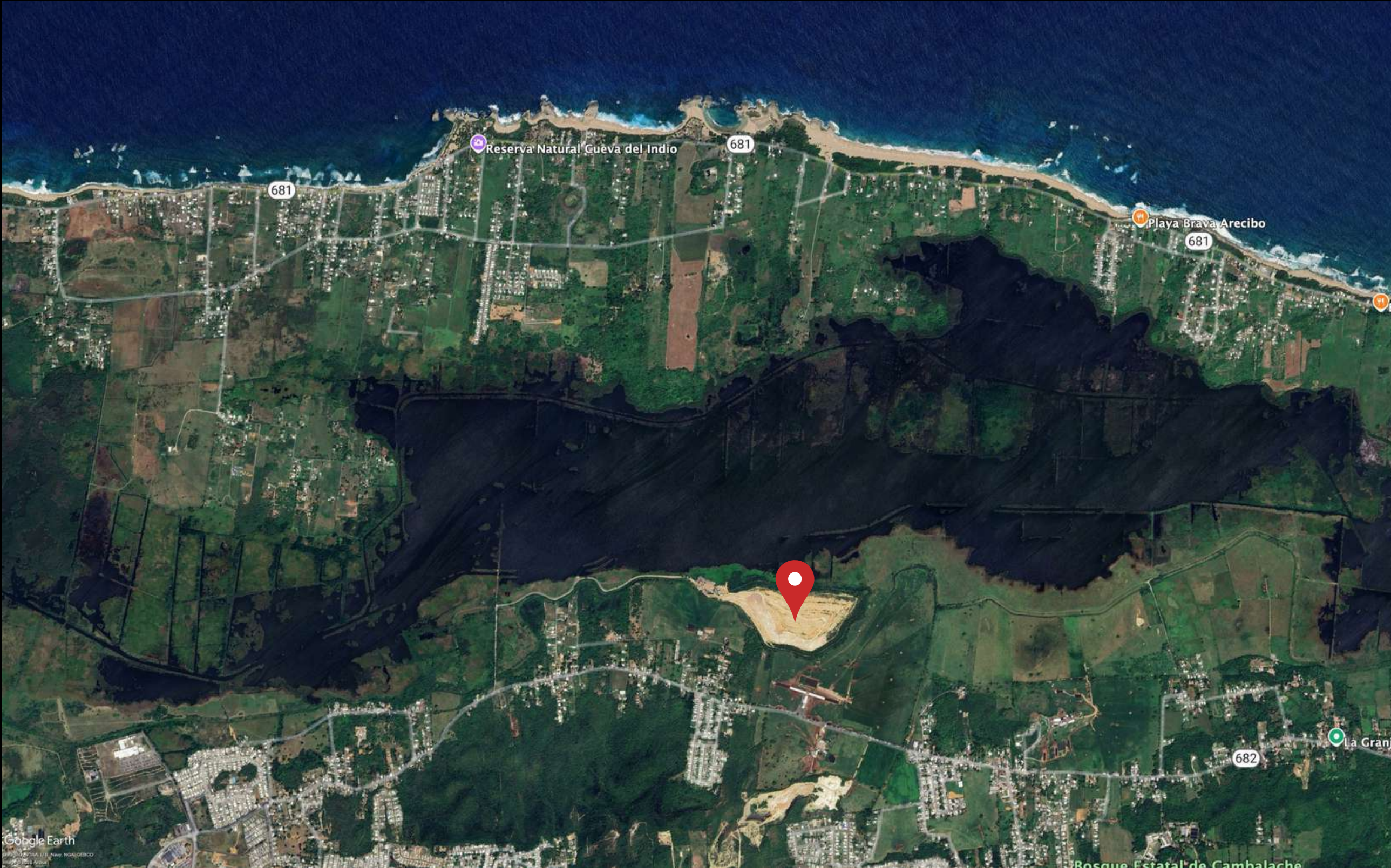
Los animales, de momento, como que se marean y se caen muertos delante de ti. Hace poco, se me murió una vaca, le hice una autopsia y tenía el hígado enfermo, contaminado”.

JOSÉ DELGADO LÓPEZ
DUEÑO DE LA VAQUERÍA
JOSÉ “TATO” DELGADO

IMÁGENES DE REPORTAJES DE LAS DIVERSAS DENUNCIAS ANTE EL VERTEDERO MUNICIPAL DE ARECIBO POR PERIÓDICO EL NUEVO DÍA Y BANDERA ROJA

VARIABLES: Espaciales / Diseño:

Calificación y Clasificación de Suelo			
Calificación	☐ on/off	DT-G (74%)	CR (14%) , VIAL (12%)
(CR = Conservación de Recursos)			
Clasificación PT		SRC (74%)	SREP (14%) , VIAL (12%)
(SREP = Suelo Rústico Especialmente Protegido)			



Calificación: D-G • Aeropuerto • Alojamiento y desayuno (“Bed & Breakfast”) • Artesanal • Cementerio • Cívico • Comercios • Conglomerado de empresas emergentes (“startup” o empresas incubadoras) • Cultural • Empresas municipales • Estacionamiento • Farmacia • Hospedajes • Hospedajes especializados • Hospederías • Hospital para tratamiento de animales, a prueba de ruidos y no se mantengan animales fuera del edificio. • Hospital, hospital de medicina general, casa de salud, sanatorio e institución para tratamiento de dementes. • Hotel • Iglesias y templos • Instalaciones comerciales • Institucionales • Microempresas • Museo • Oficinas • Proyectos de energía renovable • Recreativos • Restaurantes • Servicios de infraestructura • Usos turísticos • Vivienda unifamiliar y multifamiliar
Calificación: C-R • Agrícola, utilizando las mejores prácticas de manejo • Agro-forestería • Alojamiento y desayuno (Bed & Breakfast) • Construcción de estructuras accesorias a los usos permitidos. • Cultivos hortícolas • Edificios y usos accesorios estrechamente relacionados o complementarios al uso principal y de acuerdo a las disposiciones del Capítulo 8.4. • Empresas pecuarias compatibles, tales como la apicultura y la acuicultura. • Instalaciones para servicios de infraestructura que sean necesarias para los usos permitidos. • Instalaciones públicas • Instalaciones recreativas y ecoturísticas • Micro casa (“tiny house”) • Otros usos mediante consulta de ubicación ante la Junta Adjudicativa de la OGP.

CASO DE ESTUDIO [II]:



Vertedero Municipal de Vega Baja:

Tamaño de vertedero: 72
acres, 55 acres
residenciales y 17 hectáreas
sin desarrollar.

Puerto Rico Landfills and Operators by Town			
Landfill Systems Operating in Puerto Rico			
Num	Landfill Town	Operated by:	Comments
1	Añasco	Municipal [10]	*Received 190 tons./ day
2	Arceibo	Landfill Technologies [10]	*Received 660 tons./ day
3	Arroyo	Arroyo Rental Equipment	*Received 106 tons./ day
4	Barranquitas	Municipal [10]	*Received 229 tons./ day
5	Cabo Rojo	PR Ecopark	*Received 100 tons./ day
6	Carolina	Landfill Technologies [9]	Received 362 tons./ day [9]
7	Cayey	Municipal [10]	*Received 158 tons./ day
8	Culebra (Island)	Municipal [10]	*Received 10 tons./ day
9	Fajardo	Landfill Technologies [11]	Received 600 tons./ day [11]
10	Florida	Municipal [10]	*Received 92 tons./ day
11	Guayama	Lopez Enterprise	*Received 91 tons./ day
12	Hormigueros	Municipal [10]	*Received 34 tons./ day
13	Humacao	Waste Management [10]	*Received 2,700 tons./ day
14	Isabela	Municipal [10]	*Received 76 tons./ day
15	Jayuya	Municipal [10]	*Received 47 tons./ day
16	Juana Díaz	Municipal [10]	*Received 200 tons./ day
17	Juncos	Municipal [10]	*Received 650 tons./ day
18	Lajas	Municipal [10]	*Received 40 tons./ day
19	Mayagüez	Waste Management [10]	*Received 350 tons./ day
20	Moca	Municipal [10]	*Received 78 tons./ day
21	Peñuelas (A)	Municipal [10]	*Received 47 tons./ day
22	Peñuelas (B)	Waste Management [10] (Industrial Waste)	*Received 600 tons./ day
23	Ponce	BFI [10]	*Received 1,535 tons./ day
24	Salinas	BFI [10]	*Received 560 tons./ day
25	Toa Alta	Landfill Technologies [10]	*Received 333 tons./ day
26	Toa Baja	Landfill Technologies [12]	*Received 1,004 tons./ day
27	Vega Baja	Municipal [10]	*Received 534 tons./ day
28	Vieques (Island)	Municipal [10]	*Received 10 tons./ day
29	Yauco	L & M Waste Corp.	*Received 525 tons./ day
The Municipal Landfills in red have a Consent Orders and or Consent Decree *According to Solid Waste Management Authority (SWMA) (2010) [13] ^Tons of waste received on 2003 According to CIA Seminar-Recycle 101 [10]			



IMÁGENES DEL VERTEDERO DE VEGA BAJA POR: PERIÓDICO EL NUEVO DÍA

Variables:

Ecológicas:

- Calidad de terrenos
- Cercanía de humedales- **135' (41.15m) radio**
- Calidad de biodiversidad local

Sociales:

- Calidad de salud comunitaria
- Percepción de riesgo comunitario- **0.40 mi
646.57 m) radio**

Problema:

- En 2007, la EPA ordenó el cierre del vertedero (cerrando en 2010).
- El vertedero se ubica sobre lo que antes era un humedal, con otros humedales adyacentes al oeste y sur. Se reportó que los lixiviados llegaron al río Cibuco mediante canales construidos sin autorización, lo que constituyó violaciones ambientales graves según el científico Neftalí García.

VARIABLES:

Ecológicas:

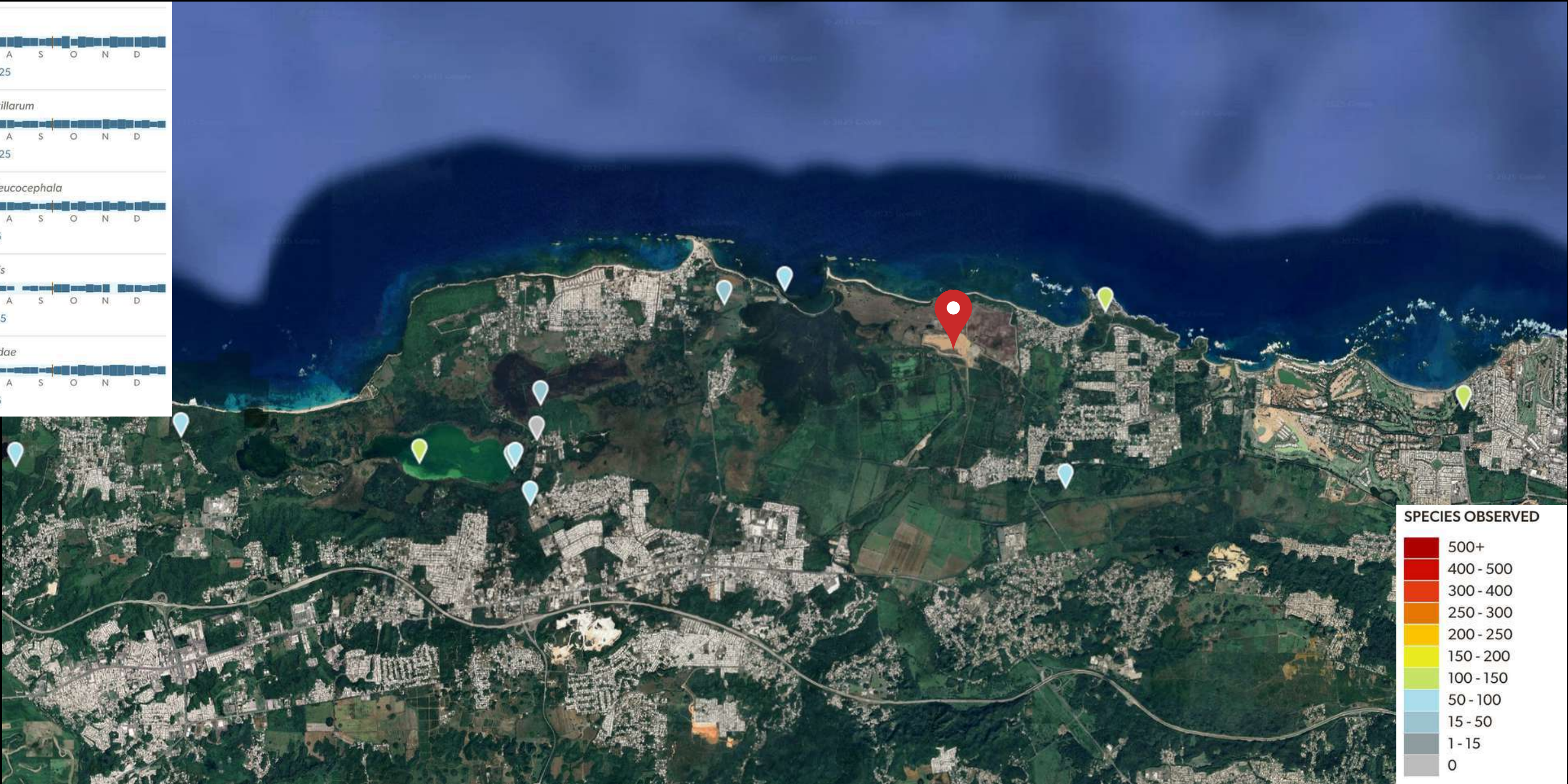
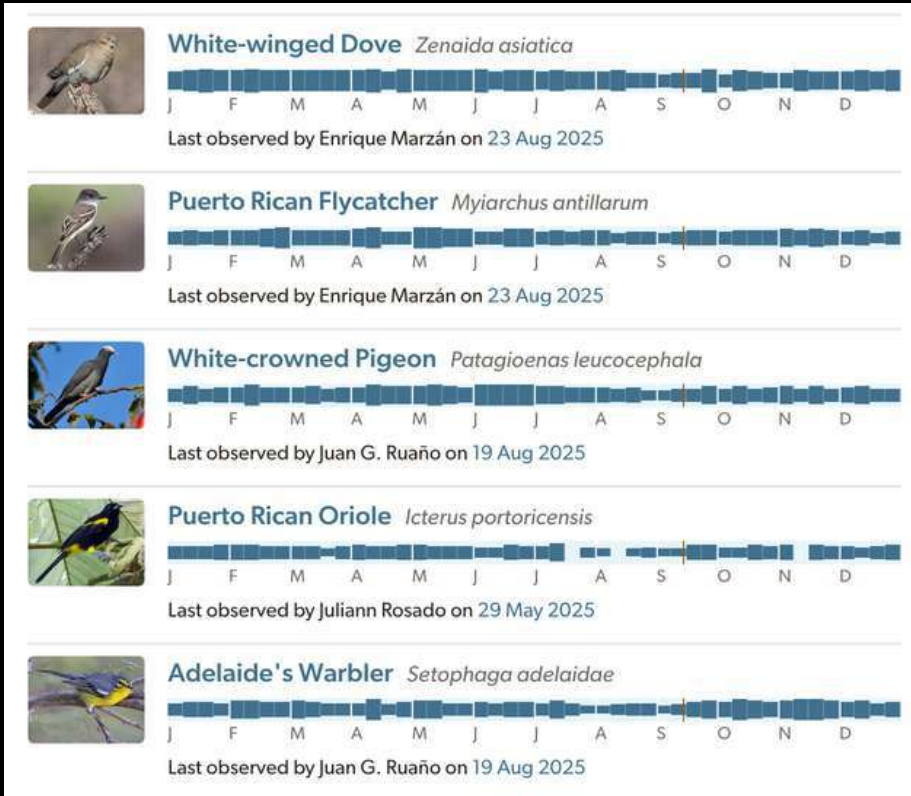


IMAGEN DE LAS DISTINTAS AVES CON FRECUENCIA CERCA DE LA RESERVA NATURAL PANTANO CIBUCO, VEGA BAJA POR: EBIRD

VARIABLES:

Ecológicas:

- Cercanía de humedales - **135' (41.15m) radio**
- Percepción de riesgo comunitario - **0.40 mi (646.57 m) radio**



VARIABLES:

Ecológicas:

Leyenda:

- Ríos y Quebradas 
- Lagos, Lagunas y Embalses 
- Humedales 



VARIABLES:

Ecológicas:

MAPA MOSTRANDO LAS DISTINTAS ZONAS PROTEGIDAS POR EL DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES (DRNA)



VARIABLES:

Ecológicas:

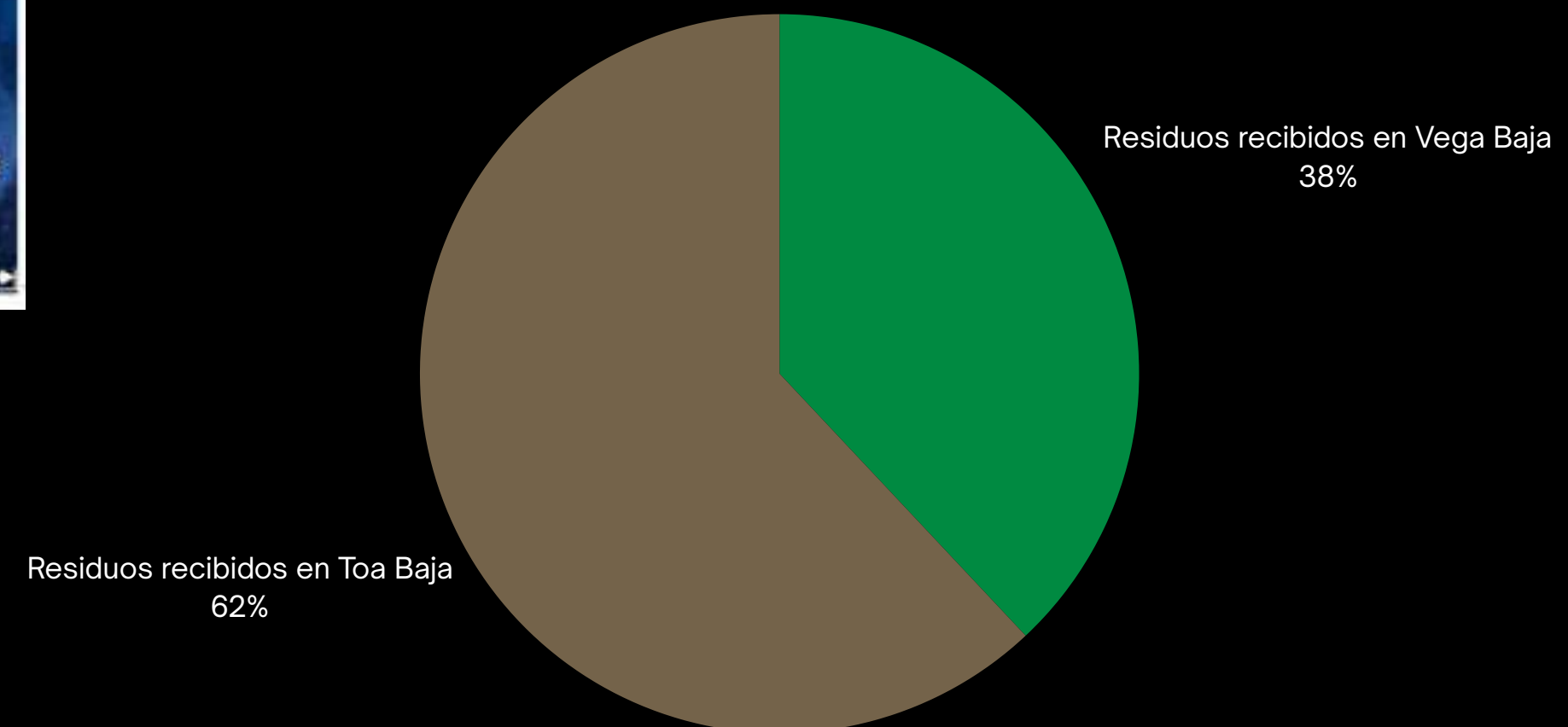


Definición: “**Landfills- Lined & Unlined Cells**” un vertedero que no tiene revestimiento. Una celda sin revestimiento dentro de un vertedero es una sección del vertedero que carece del sistema de revestimiento de fondo diseñado necesario para evitar que líquidos y gases migren al ambiente circundante.

Propuesta (completada):

- Una nueva celda, inaugurada con inversión superior a \$3.7 millones, cumple con regulaciones estatales y federales: revestimiento plástico de tres capas, cobertura impermeable del 95%, colecta de lixiviados enviada a tratamiento en Barceloneta, sistemas de manejo de aguas pluviales separados, monitoreo de aguas subterráneas y emisiones de gases, protección al río Cibuco y zonas agrícolas. También se implementó un plan piloto de reciclaje en 700 hogares y se proyecta expandirlo a 3,000 viviendas, además de una planta de recuperación de reciclables con capacidad para procesar 250 ton/día y tasa de recuperación estimada del 25%

TABLA MOSTRANDO PORCENTAJES DE RESIDUOS SÓLIDOS RECIBIDOS ENTRE TOA BAJA Y VEGA BAJA:



VARIABLES:

Sociales:

Noticias - Puerto Rico

Le dan largas al cierre de vertederos

Autoridades apuntan a la falta de dinero y ambientalistas a la falta de interés.

Desde el 1994 ha resonado la afirmación de que los vertederos que no cumplen con las regulaciones ambientales federales serán cerrados.

Al filo de cumplirse 30 años de la directriz, nada ha pasado y Puerto Rico todavía cuenta con vertederos en los que se deposita la basura, se compacta con maquinaria y se tapa con material de cobertura sin medidas para proteger el medio ambiente.

Mientras se le da largas a tomar acción, Puerto Rico no cuenta con un Plan de Manejo de Desperdicios Sólidos y ya ni se fija, mediante ley, una meta para lograr que el 35% de la basura que se genera en el país sea reciclada.

Vega Baja pide ayuda para evitar vertederos clandestinos

InterNewsService 02/09/2019

El alcalde de Vega, Marcos Cruz Molina, hizo hoy un llamado a la responsabilidad ciudadana para evitar la proliferación de vertederos clandestinos.

“Hay una realidad innegable en Puerto Rico con relación a la disposición de desperdicios sólidos, y es que, aun habiendo alternativas para manejar la situación, hay ciudadanos que de manera oculta, dejan basura en lugares apartados, afectando la salud y el medioambiente”, sostuvo.

IMÁGENES DE REPORTAJES DE LAS DIVERSAS DENUNCIAS ANTE EL VERTEDERO MUNICIPAL DE VEGA BAJA POR LOS PERIÓDICOS EL NUEVO DÍA, PRIMERA HORA Y EL VOCERO.

VEGA BAJA

Combaten fuego en el vertedero de Vega Baja

Según la información preliminar, el incendio comenzó por unas paletas de madera acumuladas en el área de transbordo.

Por **TELEMUNDO PR** • Publicado el 15 de octubre del 2022 •
Actualizado a las 11:28 am del 16 de octubre del 2022

Inicia tu sesión o crea un perfil gratuito para guardar contenidos

f

Las autoridades atienden un fuego reportado a eso de las 6:30pm de este sábado en el vertedero de Vega Baja.

Según la información preliminar, el incendio inició en unas paletas de madera acumuladas en el área de transbordo.

A través de las redes sociales, el municipio exhortó a los ciudadanos que residen cerca de la zona y sufren problemas respiratorios a tomar medidas.

+

Crece la tensión por demanda millonaria de Atlantic Waste Disposal por cancelación de contrato para recogido de basura en Vega Baja

La compañía Atlantic Waste Disposal, Inc. alega que la decisión del ayuntamiento, a raíz del supuesto retraso en los servicios durante la pandemia de COVID-19, se tomó sin justificación

23 de mayo de 2024 - 11:10 PM

COMPARTIR

...

Una demanda millonaria presentada por **Atlantic Waste Disposal, Inc.** (AWDI) contra el **Municipio de Vega Baja** y su alcalde, **Marcos Cruz Molina**, ha aumentado la tirantez entre las partes, en una controversia que data de septiembre de 2022, cuando el ayuntamiento canceló –de forma unilateral– el contrato de la empresa para el recogido y disposición de **desperdicios sólidos**.

Se manifiestan contra la contaminación y el “voceteo” en playa Puerto Nuevo de Vega Baja

Cuentan los “dolores de cabeza” que enfrentan a diario en el balneario, donde aseguraron que hasta encontraron una cabeza de lechón en medio de una limpieza que realizaron en el lugar

Jennissa Marrero Morales, EL VOCERO 13/07/2023

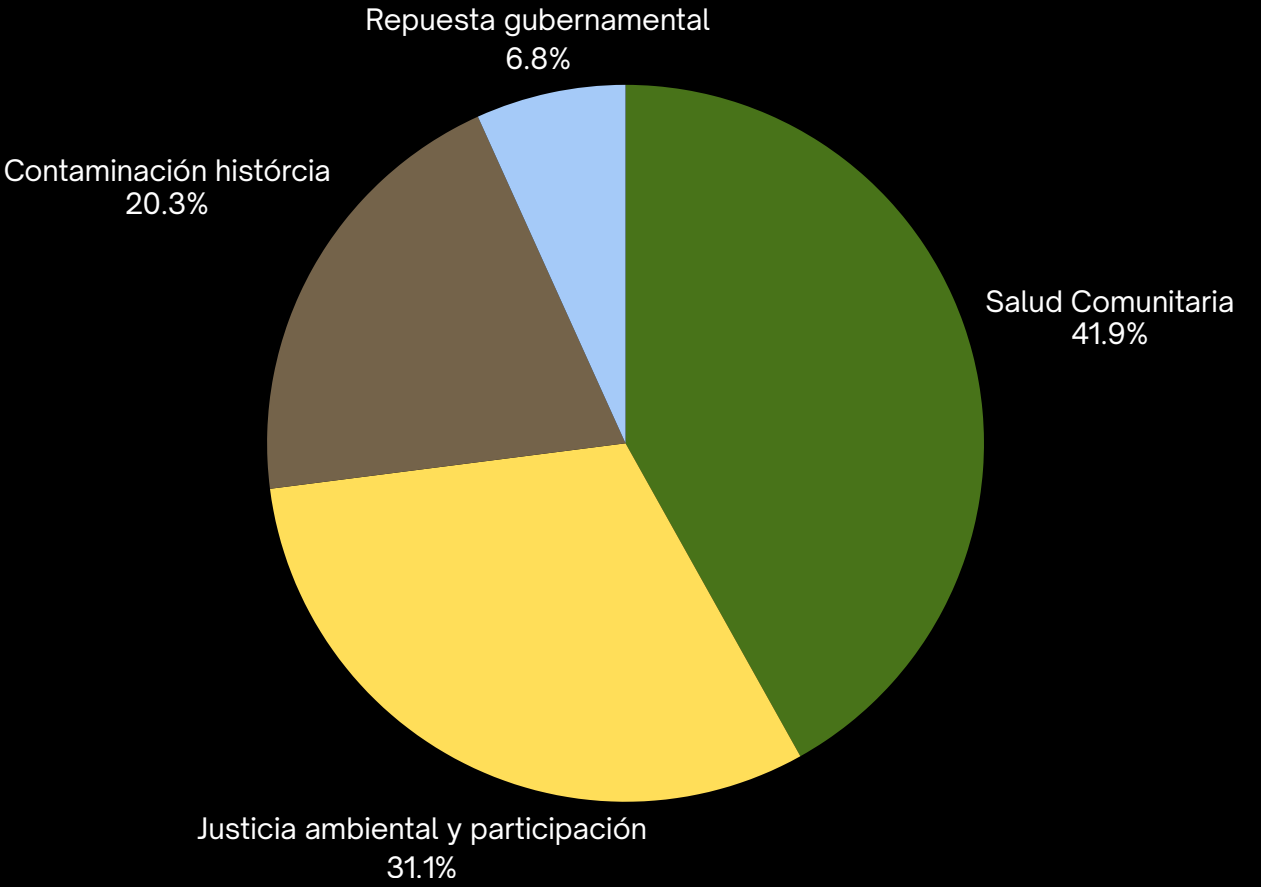


TABLA CON PORCENTAJES APROXIMADOS DE LOS DISTINTOS FACTORES SOCIALES QUE TOMAN PROTAGONISMO EN LA ZONA DE VEGA BAJA:

CASO DE ESTUDIO [III]:



Vertedero de Juncos:

Tamaño de vertedero: 39.7 cuerdas aprox. de las cuales 32.98 cuerdas están destinadas a residuos.
Nueva celda (Fase I) : 20.86 cuerdas



Puerto Rico Landfills and Operators by Town			
Landfill Systems Operating in Puerto Rico			
Num	Landfill Town	Operated by:	Comments
1	Añasco	Municipal [10]	*Received 190 tons./ day
2	Arceibo	Landfill Technologies [10]	*Received 660 tons./ day
3	Arroyo	Arroyo Rental Equipment	*Received 106 tons./ day
4	Barranquitas	Municipal [10]	*Received 229 tons./ day
5	Cabo Rojo	PR Ecopark	*Received 100 tons./ day
6	Carolina	Landfill Technologies [9]	Received 362 tons./ day [9]
7	Cayey	Municipal [10]	*Received 158 tons./ day
8	Culebra (Island)	Municipal [10]	*Received 10 tons./ day
9	Fajardo	Landfill Technologies [11]	Received 600 tons./ day [11]
10	Florida	Municipal [10]	*Received 92 tons./ day
11	Guayama	Lopez Enterprise	*Received 91 tons./ day
12	Hormigueros	Municipal [10]	*Received 34 tons./ day
13	Humacao	Waste Management [10]	*Received 2,700 tons./ day
14	Isabela	Municipal [10]	*Received 76 tons./ day
15	Jayuya	Municipal [10]	*Received 47 tons./ day
16	Juana Díaz	Municipal [10]	*Received 200 tons./ day
17	Juncos	Municipal [10]	*Received 650 tons./ day
18	Lajas	Municipal [10]	*Received 40 tons./ day
19	Mayagüez	Waste Management [10]	*Received 350 tons./ day
20	Moca	Municipal [10]	*Received 78 tons./ day
21	Peñuelas (A)	Municipal [10]	*Received 47 tons./ day
22	Peñuelas (B)	Waste Management [10] (Industrial Waste)	*Received 600 tons./ day
23	Ponce	BFI [10]	*Received 1,535 tons./ day
24	Salinas	BFI [10]	*Received 560 tons./ day
25	Toa Alta	Landfill Technologies [10]	*Received 333 tons./ day
26	Toa Baja	Landfill Technologies [12]	*Received 1,004 tons./ day
27	Vega Baja	Municipal [10]	*Received 534 tons./ day
28	Vieques (Island)	Municipal [10]	*Received 10 tons./ day
29	Yauco	L & M Waste Corp.	*Received 525 tons./ day

The Municipal Landfills in red have a Consent Orders and or Consent Decree
*According to Solid Waste Management Authority (SWMA) (2010) [13]
^Tons of waste received on 2003 According to CIA Seminar-Recycle 101 [10]

Variables:

Ecológicas:

- Calidad de terrenos
- Cercanía de humedales - **1,594' (485.85m) radio**
- Calidad de biodiversidad local

Sociales:

- Calidad de salud comunitaria
- Percepción de riesgo comunitario - **0.15 mi (241.40 m) radio**

Económicas:

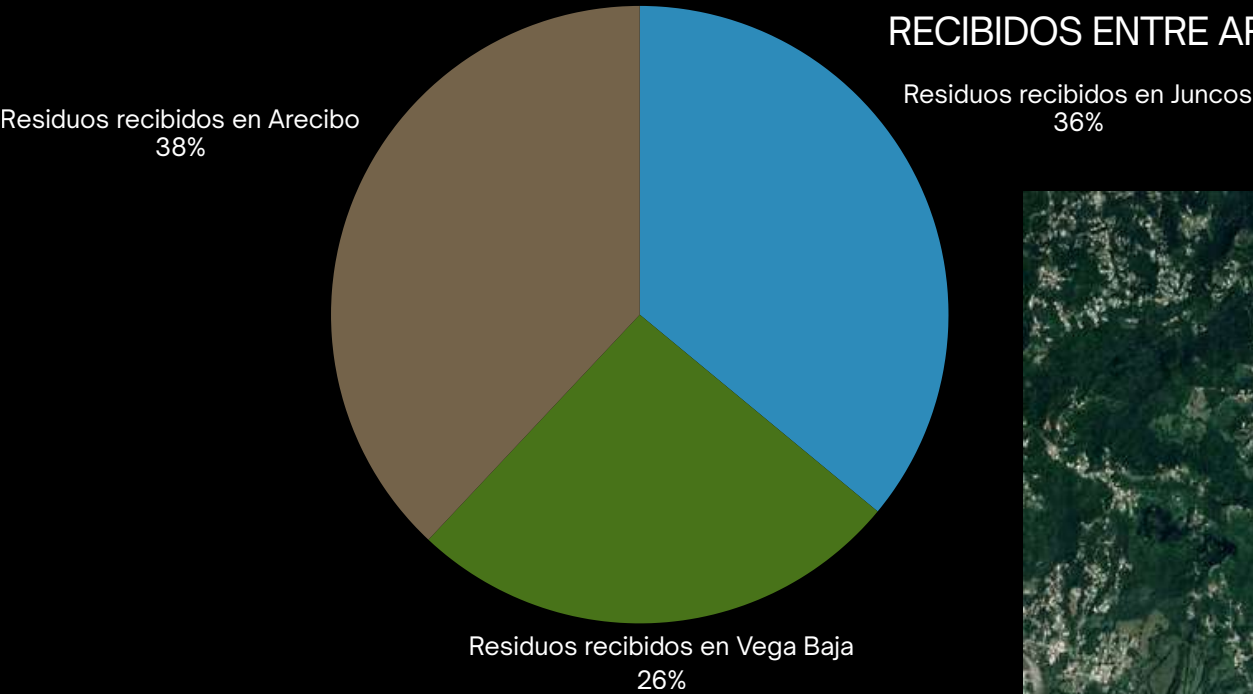
- Costo de remediación
- Desarrollo económico local

Un estado de Superfund en un vertedero (o en cualquier sitio contaminado) significa que el lugar ha sido identificado por la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (EPA), como uno de los más peligrosos para la salud humana y el medio ambiente debido a la presencia de desechos tóxicos o contaminantes peligrosos.

VARIABLES:

Ecológicas:

TABLA MOSTRANDO PORCENTAJES DE RESIDUOS SÓLIDOS RECIBIDOS ENTRE ARECIBO, VEGA BAJA Y JUNCOS:



Riego y Mitigación:

- Daños por el Huracán María (2017): El huracán destruyó el sistema de recolección de lixiviados de una de las celdas del vertedero.
- Generó un peligro serio para la salud y la seguridad de las comunidades vecinas, al tiempo que puso en riesgo tanto los acuíferos subterráneos como los cuerpos de agua próximos a la instalación.
- El vertedero de Juncos fue incluido en la lista del Superfund (NPL) desde septiembre de 1983. Anteriormente, recibía desechos industriales que incluían mercurio, etc. La EPA encontró presencia de mercurio en el aire, en el suelo y en lixiviados de áreas cercanas, incluida la vegetación y los jardines detrás de casas vecinas

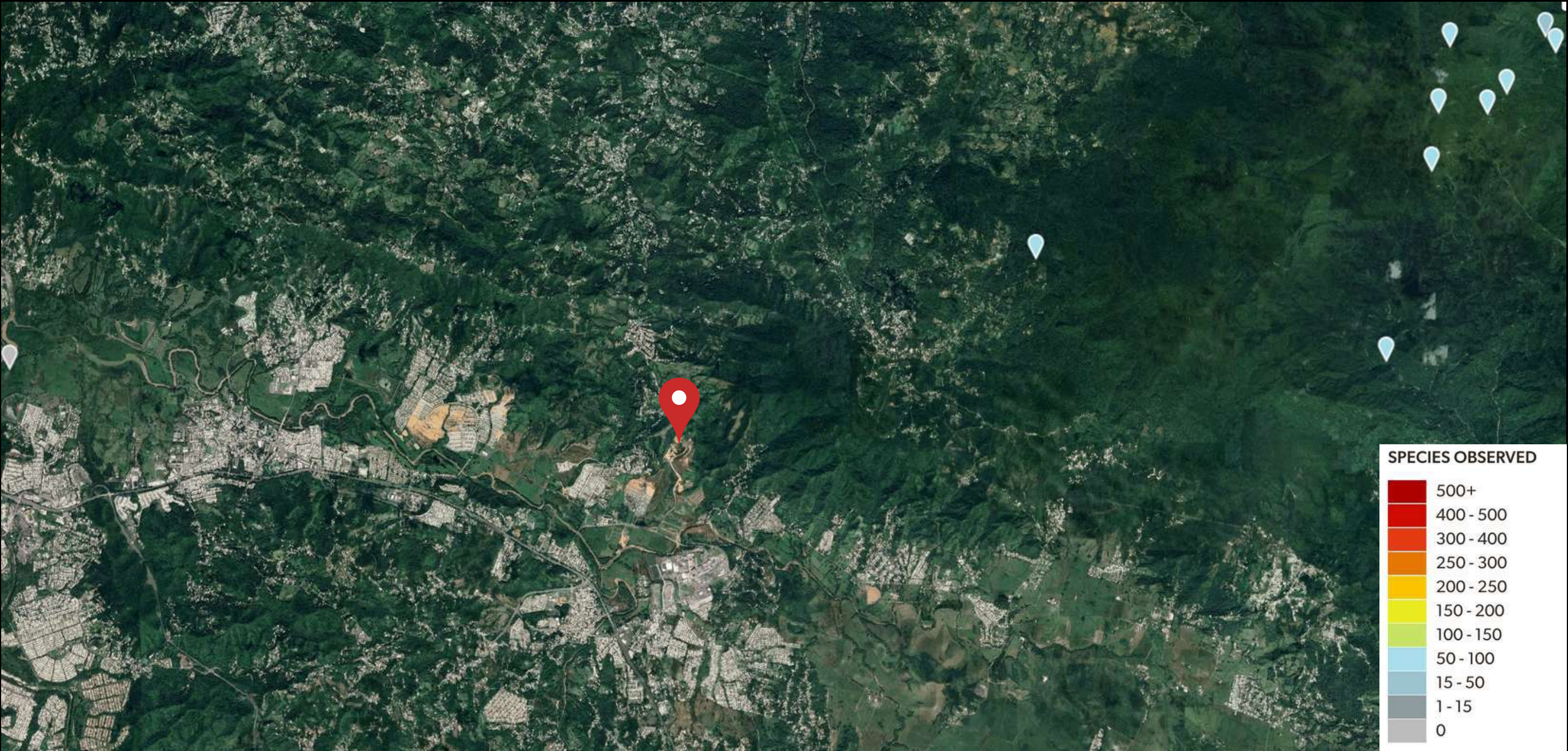
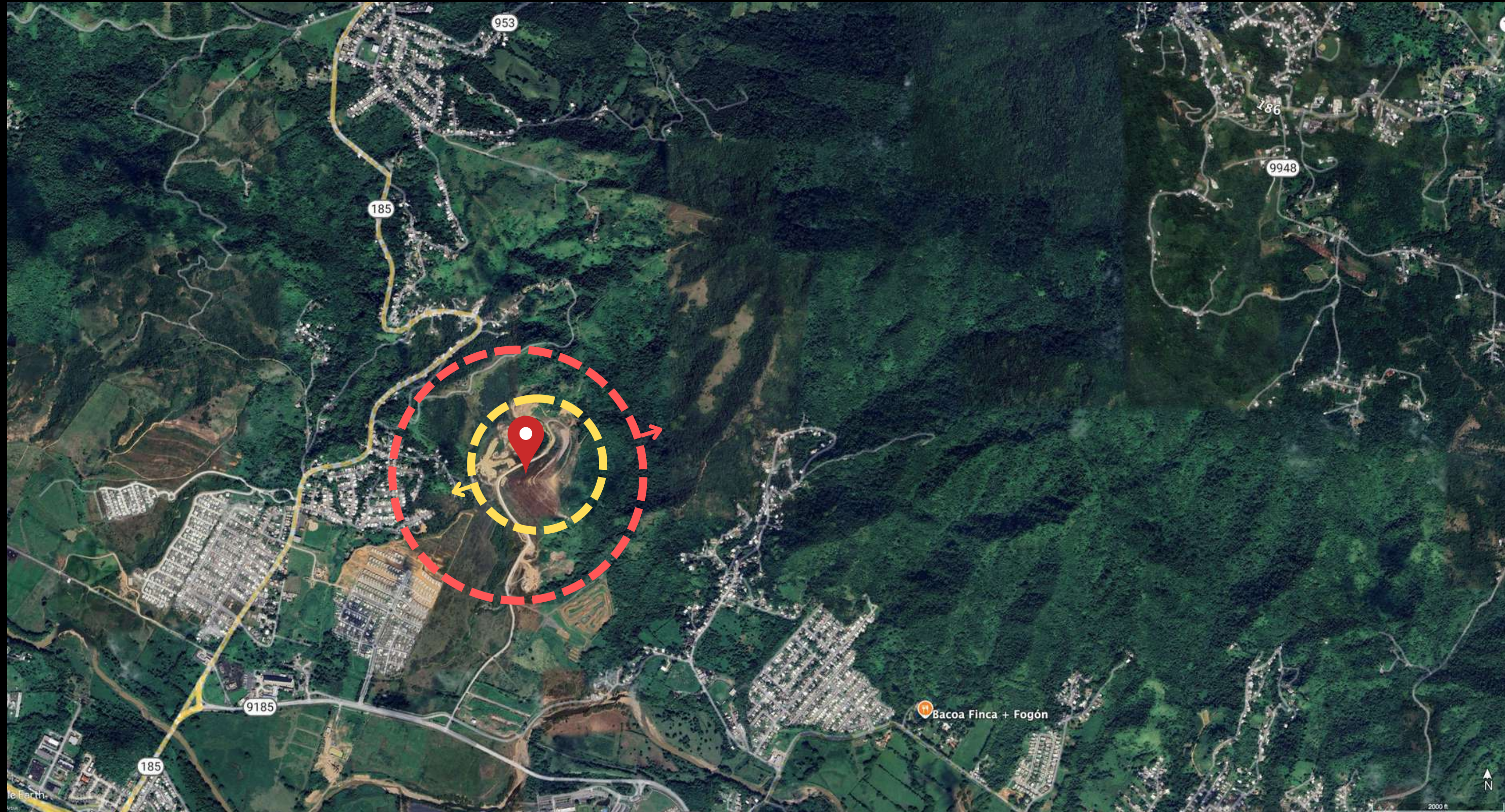


IMAGEN DE LAS DISTINTAS LOCALIZACIONES DONDE AVES FREQUENTAN EN LA ZONA MUNICIPAL DE JUNCOS POR: EBIRD

VARIABLES:

Ecológicas:

- Cercanía de humedales - **1,594' (485.85m) radio**
- Percepción de riesgo comunitario - **0.15 mi (241.40 m) radio**



VARIABLES:

Sociales:

NOTICIA

Juncos inicia expansión de su vertedero municipal con una asignación de casi \$26 millones

El alcalde Alfredo “Papo” Alejandro Carrión indicó que la meta a largo plazo es el cierre del antiguo sistema de depósito de desperdicios, que está a capacidad

4 de octubre de 2024 - 4:36 PM

COMPARTIR

Con una inversión inicial de \$3.7 millones –de un total de unos \$26 millones–, el **Municipio de Juncos** inició la construcción de una nueva celda para el depósito de **desperdicios sólidos** en un terreno aledaño al antiguo **vertedero**, que el alcalde **Alfredo “Papo” Alejandro Carrión** planifica cerrar próximamente.

A un paso el inicio de la ampliación del vertedero de Juncos

El alcalde Alfredo “Papo” Alejandro dice que el proyecto, que extendería la vida útil del espacio por 35 años, dará comienzo “en los próximos meses”

18 de septiembre de 2023 - 11:40 PM

COMPARTIR

La administración municipal de **Juncos** iniciará, “en los próximos meses”, un proyecto de ampliación del **vertedero**, que extendería su vida útil por 35 años más y lo pondría a disposición de otros pueblos para el depósito de **desperdicios sólidos**.

Reportan incendio en vertedero de Juncos

Comenzó en el barrio Placita y se extendió hasta el basurero, no se han reportado heridos.

Por **TELEMUNDO PR** • Publicado el 02 de enero del 2022 •
Actualizado a las 2:53 pm del 02 de enero del 2022

Inicia tu sesión o crea un perfil gratuito para guardar contenidos

f

Noticias · Gobierno y política

Cinco municipios remozarán los vertederos de desperdicios sólidos con millonaria asignación

Reciben más de \$125.1 millones de fondos federales de emergencia para desastres.

A partir de 2024, Guayama, Jayuya, Cabo Rojo, Juncos y Lajas recibirán de forma paulatina una inyección de \$125.1 millones en fondos federales para desastres, a través de la oficina de Desarrollo Rural en Puerto Rico, del Departamento de Agricultura de Estados Unidos para reparar sus vertederos de desperdicios sólidos, afectados por los huracanes Irma, María y Fiona.

El director estatal de la dependencia federal, Maximiliano Trujillo, anunció la millonaria asignación en compañía de los alcaldes, O’brain Vázquez Molina (Guayama), Jorge González Otero (Jayuya), Jorge Morales Wiscovitch (Cabo Rojo), Alfredo Alejandro Carrión (Juncos) y Jason Martínez Maldonado (Lajas).

IMÁGENES DE REPORTAJES DE LAS DIVERSAS NOTICAS DE; VERTEDERO MUNICIPAL DE JUNCOS POR LOS PERIÓDICOS EL NUEVO DÍA, PRIMERA HORA Y TELEMUNDO.

TABLA MOSTRANDO PORCENTAJES APROXIMADOS DE LA CALIDAD DEL AIRE ALREDEDOR DE UN VERTEDERO.

● Aire limpio ● Riesgo en los acuíferos

● Riesgo de lixiviados

● Riesgo de gas metano

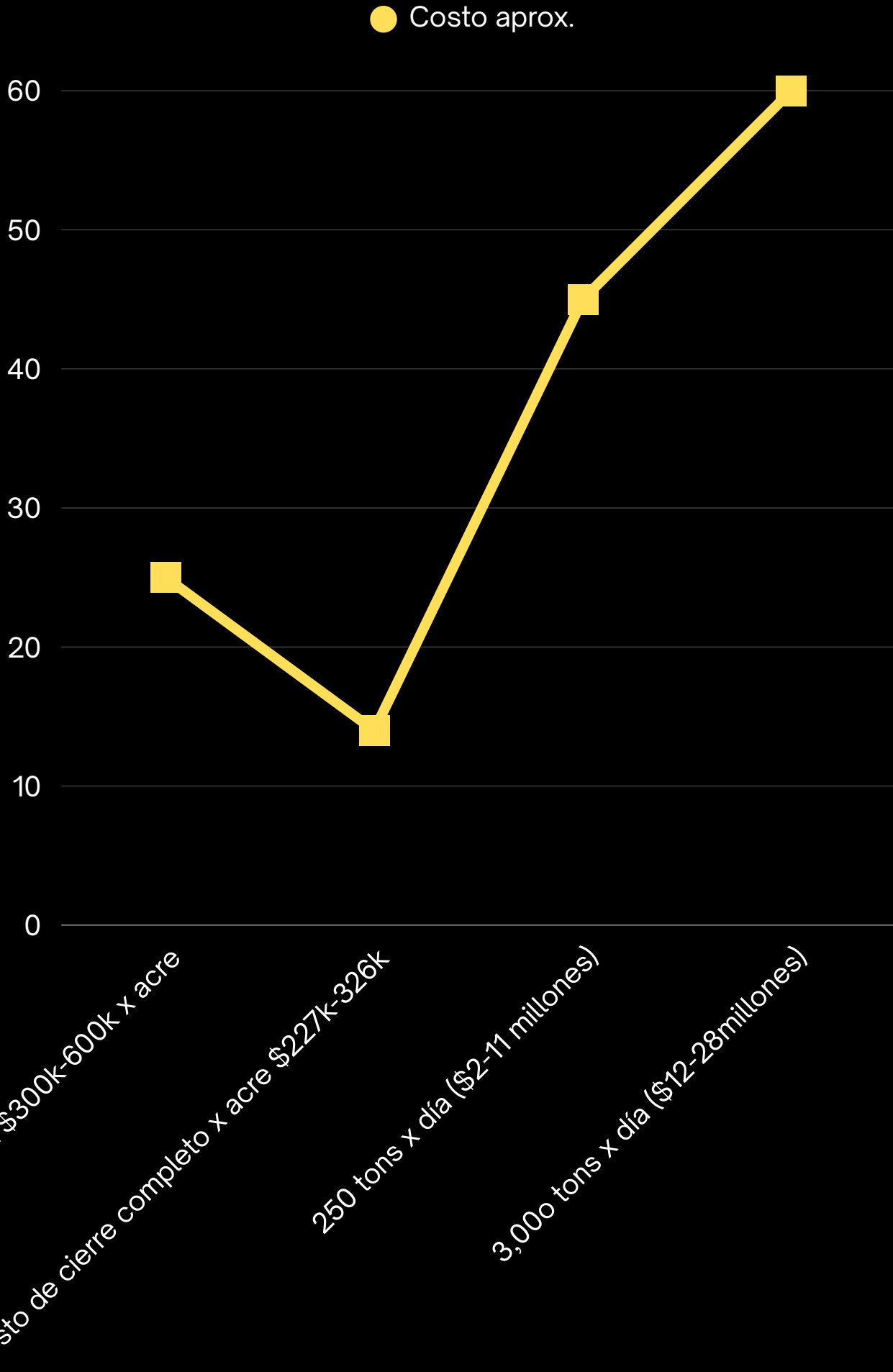
Categoría	Porcentaje
Aire limpio	8%
Riesgo en los acuíferos	25%
Riesgo de lixiviados	25%
Riesgo de gas metano	10%

VARIABLES:

Económicas

MUNICIPIO	INGRESOS
Toa Baja	\$82,802,000
Juncos	\$39,300,000
Moca	\$23,162,500
Toa Alta	\$20,733,535
Ponce	\$18,915,804
Guaynabo	\$9,279,500
Mayagüez	\$6,812,012

- Estadísticas de costos por restauración y operación de vertederos:



JUSTIFICACIÓN DE CASO DE ESTUDIO:



IMAGEN DE RESERVA NATURAL
CAÑO TIBURONES POR RUTAS
VERDES PUERTO RICO

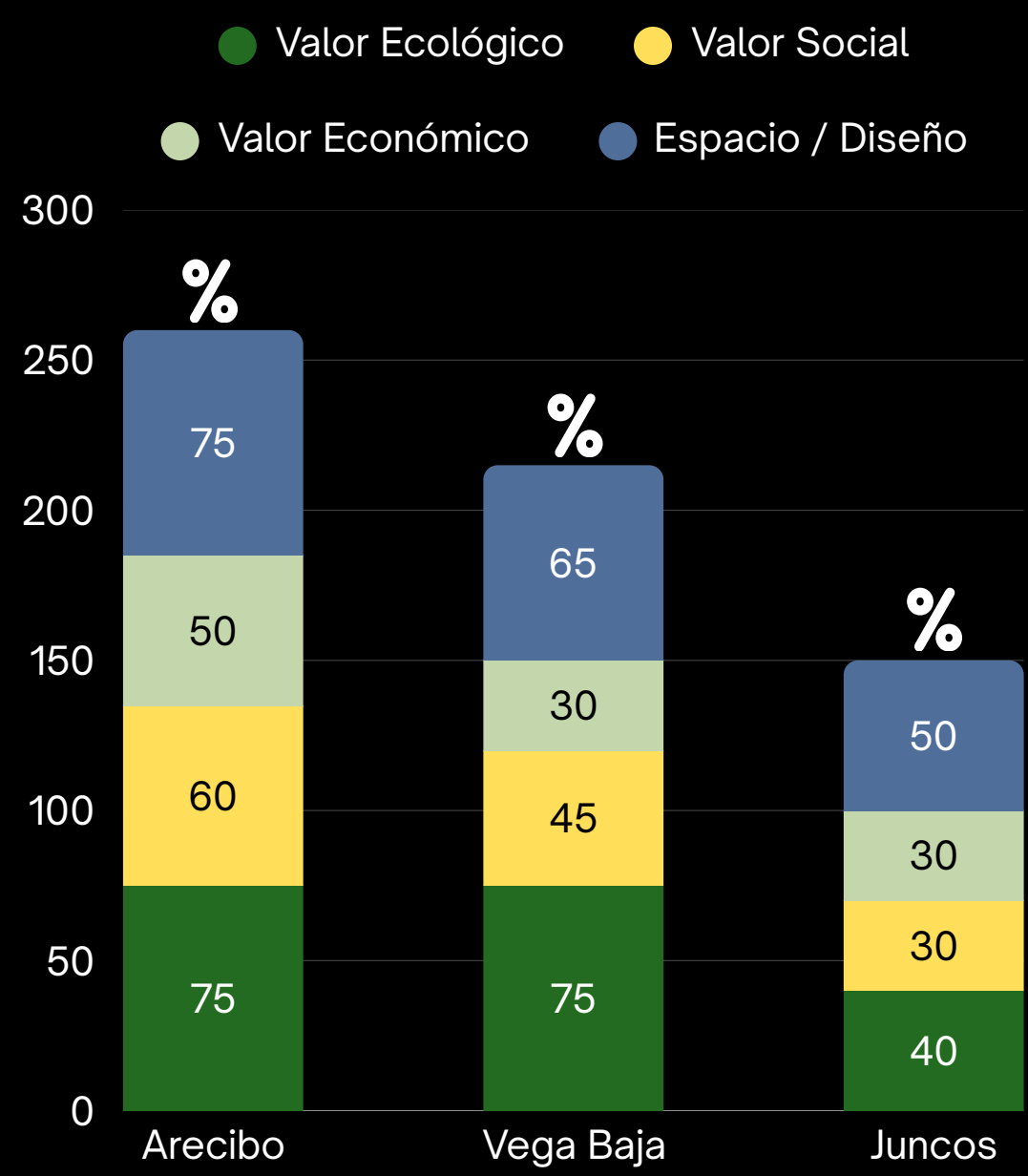


TABLA COMPARATIVA DE VARIABLES PARA LOS TRES CASOS DE ESTUDIOS Y SU JUSTIFICACIÓN:

- La selección del vertedero de Arecibo como caso de estudio responde a una combinación de factores ambientales, sociales y estratégicos que lo convierten en un escenario representativo y relevante dentro del contexto de manejo de residuos sólidos en Puerto Rico. Este vertedero, siendo uno de los más grandes y controversiales de la isla, ha sido objeto de múltiples señalamientos por parte de agencias ambientales como la EPA debido a su cercanía a comunidades residenciales, a su impacto en el acuífero del norte y a su proximidad al karso norteño, una zona ecológicamente sensible y con importancia a conservarse.
- Arecibo representa un hito en la discusión sobre sostenibilidad ambiental, planificación territorial y justicia ambiental. Su situación geográfica, localizada en una región de alto valor ecológico y turístico, ofrece la oportunidad de repensar el uso del suelo post-industrial y transformar un pasivo ambiental en un activo paisajístico, educativo y recreativo. Además, su historia de conflicto con comunidades locales y organizaciones ambientalistas subraya la urgencia de desarrollar soluciones que integren a la comunidad, restauren el entorno natural y promuevan un modelo de desarrollo más resiliente y equitativo.

CLASIFICACIÓN DE VERTEDEROS:



“**Superfund**” es el nombre común del programa de limpieza de sitios altamente contaminados que maneja la EPA bajo la ley federal llamada:

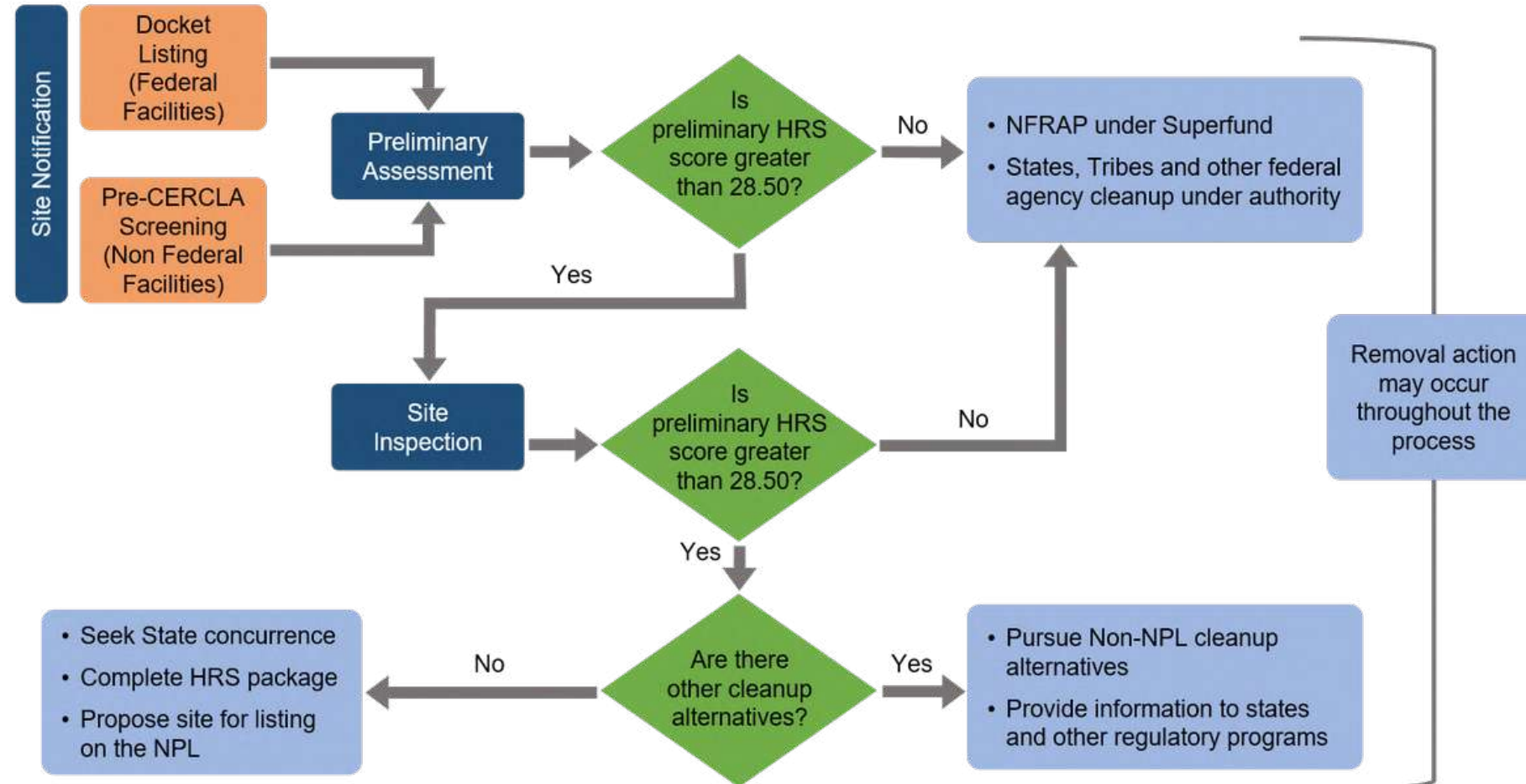
- **CERCLA** – Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act (1980)

Esta ley le da a la EPA la autoridad para:

- Identificar sitios contaminados peligrosos.
- Exigir o llevar a cabo su limpieza.
- Cobrar a los responsables del daño ambiental (empresas, municipios, etc.).
- Proteger la salud pública y los ecosistemas circundantes.

Superfund Remedial Site Assessment Process

NPL-Caliber Decisions and Remedial Cleanup Approaches



*Higher-risk sites can be referred to EPA's Removal program for short-term cleanup attention. If additional remedial cleanup is needed, these sites will transition to one of the NPL-caliber cleanup approaches listed above.

CLASIFICACIÓN DE VERTEDEROS:



¿Qué implica que un vertedero esté en la lista Superfund?

1. Evaluación y clasificación del riesgo

El sitio es evaluado usando un sistema llamado Hazard Ranking System (HRS). Si obtiene una puntuación alta, entra a la National Priorities List (NPL), que es la lista oficial de sitios Superfund prioritarios.

2. Estudios ambientales detallados

Se hacen análisis de:

- Lixiviados (líquidos contaminantes que salen del vertedero)
- Suelos
- Aguas subterráneas y superficiales
- Aire (gases tóxicos o polvo)
- Riesgo para la salud humana (niños, comunidades cercanas)

3. Diseño e implementación de un plan de limpieza

- Remoción de suelos o residuos peligrosos
- Tratamiento de agua contaminada
- Construcción de barreras impermeables
- Monitoreo ambiental a largo plazo

4. Responsabilidad legal

La EPA puede obligar a los responsables del sitio (empresas privadas, municipios, agencias gubernamentales) a:

- Pagar por la limpieza
- Ejecutar parte de ella
- Ambas cosas

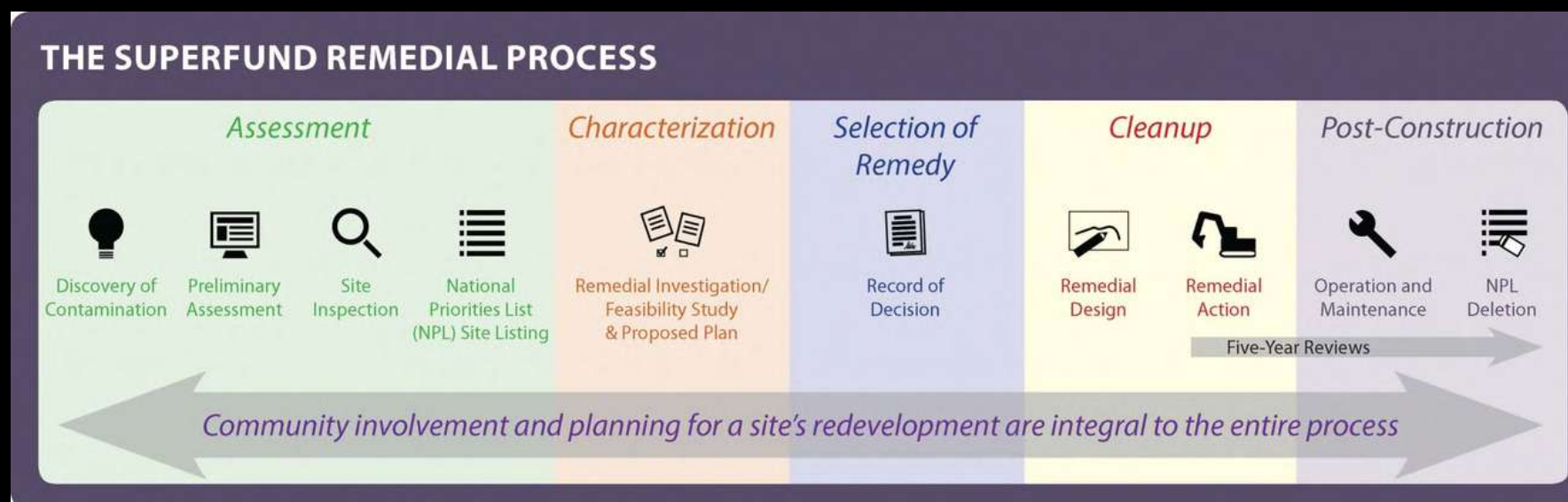


FOTO DE LETRERO EN TERRENO CLASIFICADO COMO SUPERFUND POR: EPA
FLUJOGRAMA DE PROCESO DEL SUPERFUND DE LA EPA

PRECEDENTES: ▶



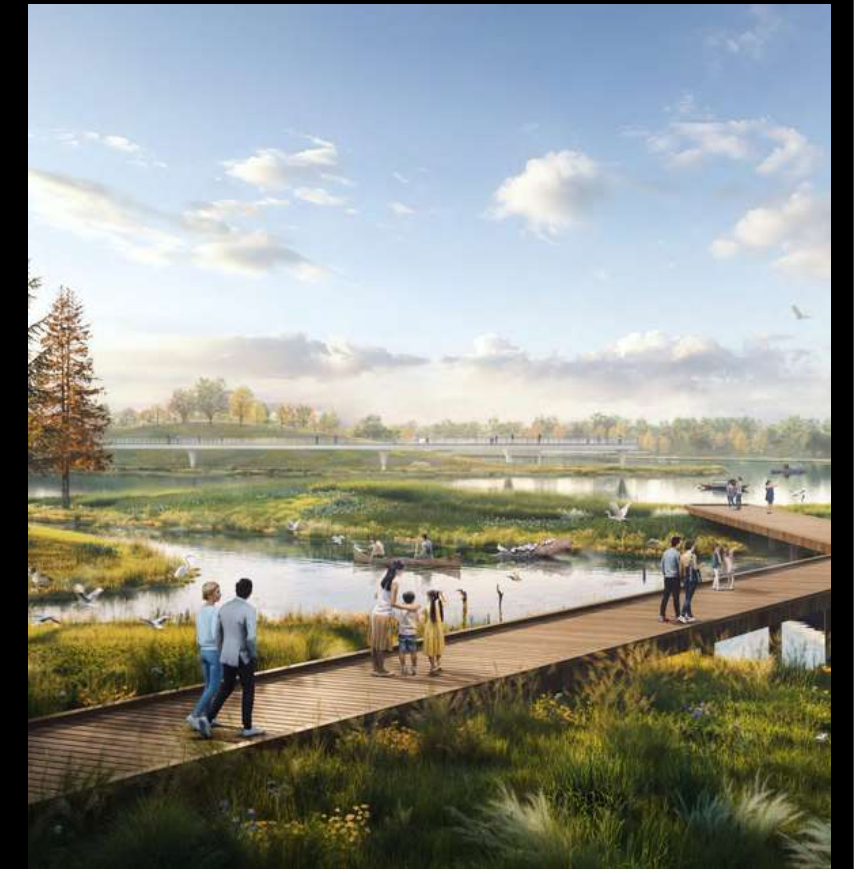
Freshkills Park Master Restoration Plan, 2008.
Field Operations, James Corner



Vertedero de Residuos de la Vall d'en Joan Plan de Restauración, 1999. Batlle i Roig Arquitectes



The Hiriya Landfill Restoration Plan, 2004. Latz + Partner



Chaobai River Basin Regeneration Plan, Sasaki



FRESHKILLS PARK:

Field Operations, James Corner

Premios: Cooper-Hewitt National Design Award for Landscape Design in 2010



- **Ubicación:** Staten Island, Nueva York, en el terreno del antiguo vertedero Fresh Kills.
- **Área:** Aproximadamente 2,200 acres, casi tres veces el tamaño de Central Park.
- **Año** Octubre de 2008.
- **Plazo estimado de ejecución:** El desarrollo se hará en fases, estimándose su conclusión alrededor de 2035-2037.

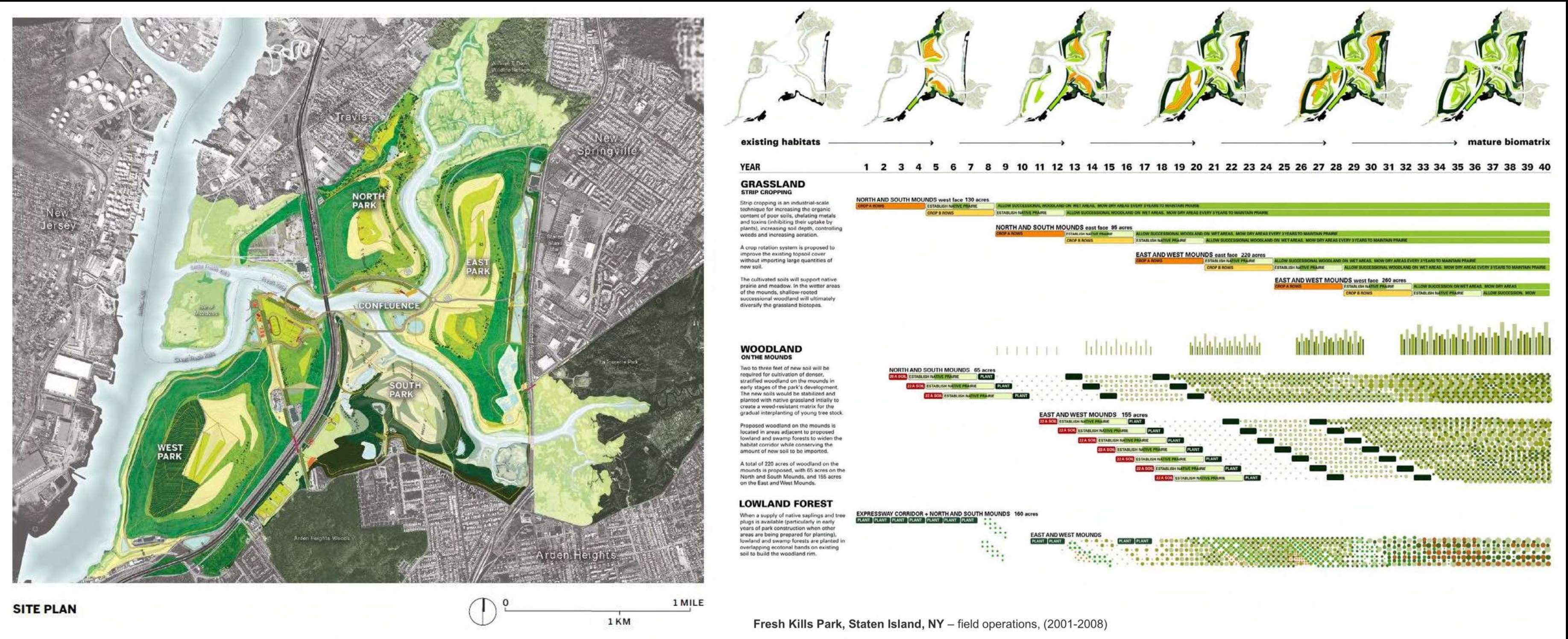
Datos importantes:

- **Restauración ecológica:** Mejora de suelos y agua, creación de hábitats nativos y diversidad biológica.
- **Infraestructura sostenible:** Uso de energía solar y eólica, manejo del metano del vertedero, materiales reciclados en pavimentos y estructuras.
- **Varias tipologías de espacio público:** áreas recreativas (campos deportivos, senderos, kayak), espacios culturales, miradores de fauna, rutas para bicicletas y peatones.
- **Fases de restauración:** Dividido en 5 zonas principales o sub-parques: **North Park, South Park, East Park, West Park y The Confluence.**

FRESHKILLS PARK:

Field Operations, James Corner

► Site Plan y línea de tiempo por las distintas fases



Fresh Kills Park, Staten Island, NY – field operations, (2001-2008)

FRESHKILLS PARK:

Field Operations, James Corner

► Mapping en línea de tiempo mostrando la recuperación ecológica

"Growing a new parkland over time"

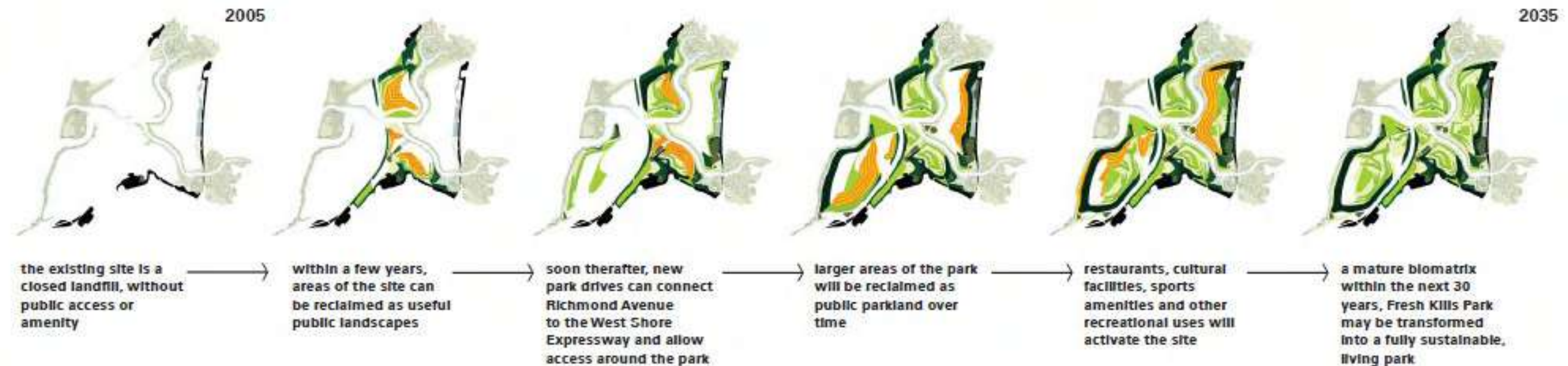
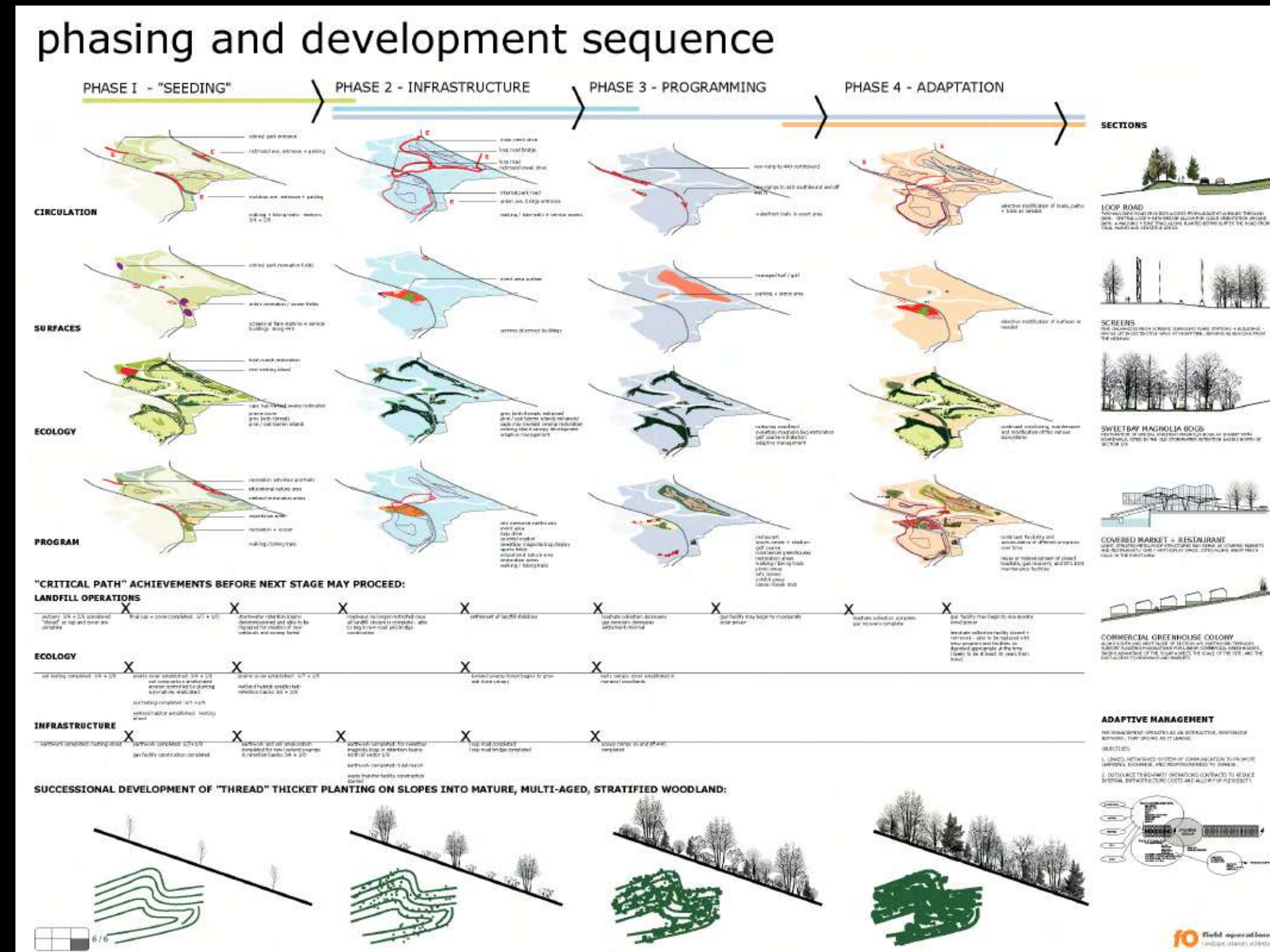


FIGURE 87 SUCCESSIVE SEQUENCE OF STAGES IN OPENING UP AND "GROWING" THE NEW PARKLAND OVER TIME

FRESHKILLS PARK:

Field Operations, James Corner

Axonométrico mostrando las 10 capas del proyecto y sus distintas funciones. Línea de tiempo de fases de restauración.



NEW PROGRAM

NEW CIRCULATION

NEW HABITAT

surface water

soil cover

impermeable liner

gas extraction network

liquid collection and containment

150 million tons of waste

wetland prior to 1948

FIGURE 17: HISTORICAL AND INFRASTRUCTURAL LAYERS FOR THE FRESH KILLS SITE



Vertedero de Residuos de la Vall d'en Joan

Batlle i Roig Arquitectes

Premios: LILA 2023 Winner in the Revisited Projects category



- **Ubicación:** En la Vall d'en Joan, Parque Natural del Garraf, municipios de Begues y Gavà, provincia de Barcelona, Cataluña.
- Vertedero en uso desde 1974, depositando residuos de la zona metropolitana de Barcelona. Acumuló un total de 25 millones de toneladas en sus 60 hectáreas de extensión
- **Superficie original de ~85 hectáreas; actualmente restauradas ~20 hectáreas en las zonas 1-2 y acceso.**
- **Año:** 1999, con financiación compartida: Ayuntamiento de Barcelona, Diputación, Mancomunidad de Municipios, Junta de Residuos y la Unión Europea.

Datos importantes:

- **Fase I completada 2008.**
- **Fase II completada 2023.**
- Nueva topografía con terrazas, taludes, rampas adaptadas.
- Separación del drenaje de aguas externas (pluviales) e internas con tratamiento de lixiviados.
- Capa impermeabilizante, filtro geotextil, capa drenante, tierra vegetal para sellado y cobertura final .
- Vegetación autóctona, resistente, de bajo requerimiento hídrico (arbustos, árboles)

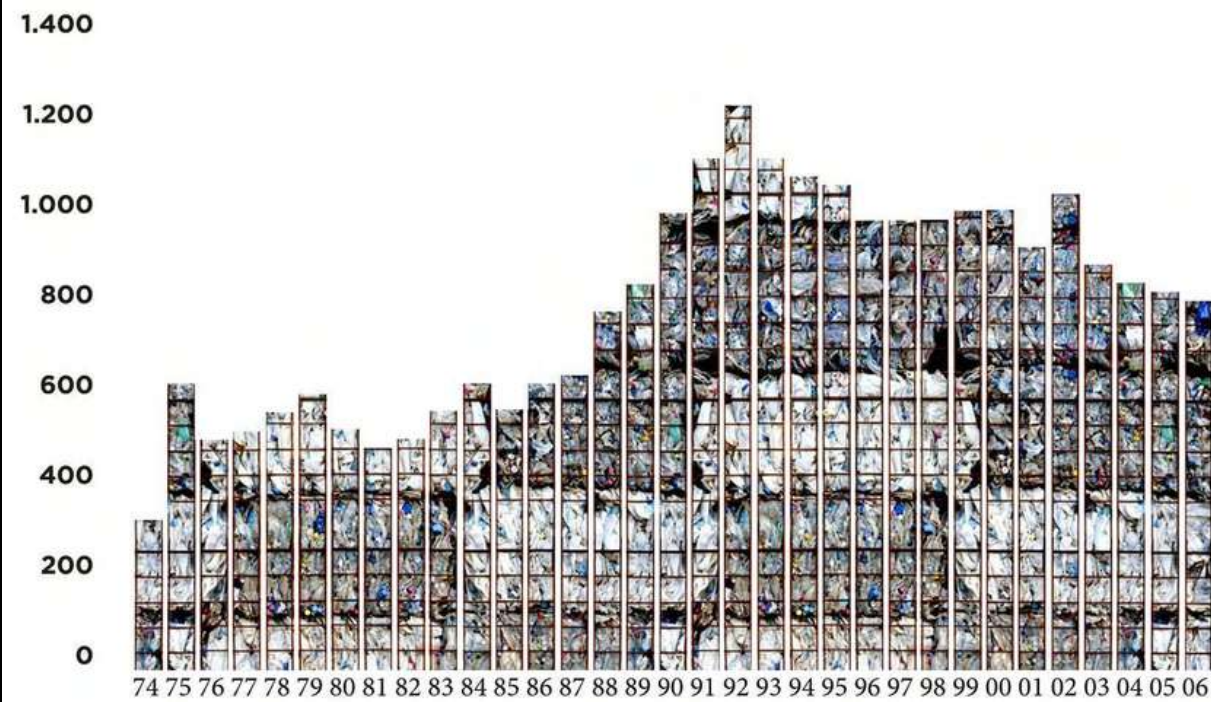
Vertedero de Residuos de la Vall d'en Joan

Batlle i Roig Arquitectes

► Línea de tiempo y cantidad de residuos recibidos; Site Plan

GARRAF'S LANDFILL ACCUMULATED RESIDUES (1974 - 2006)

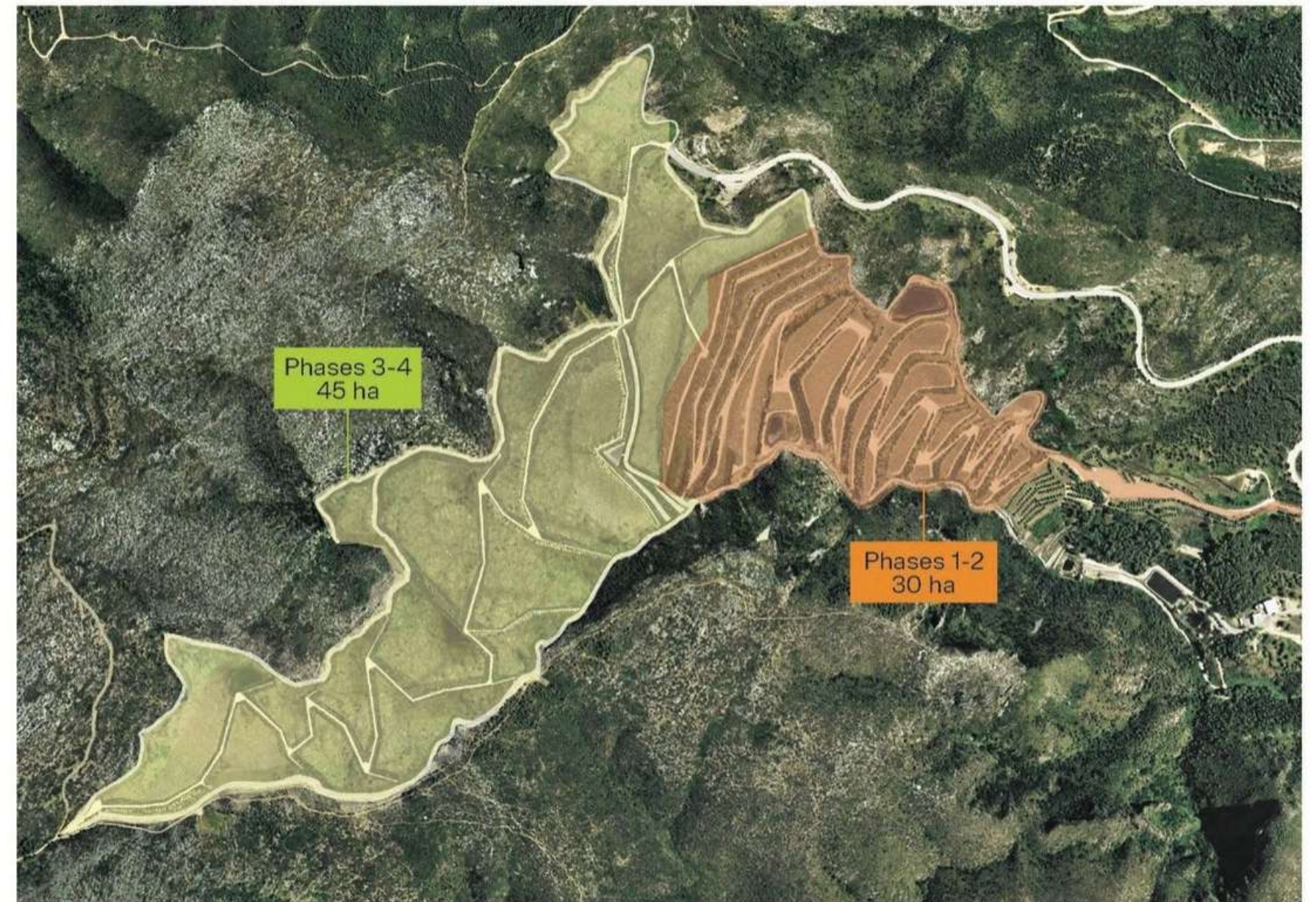
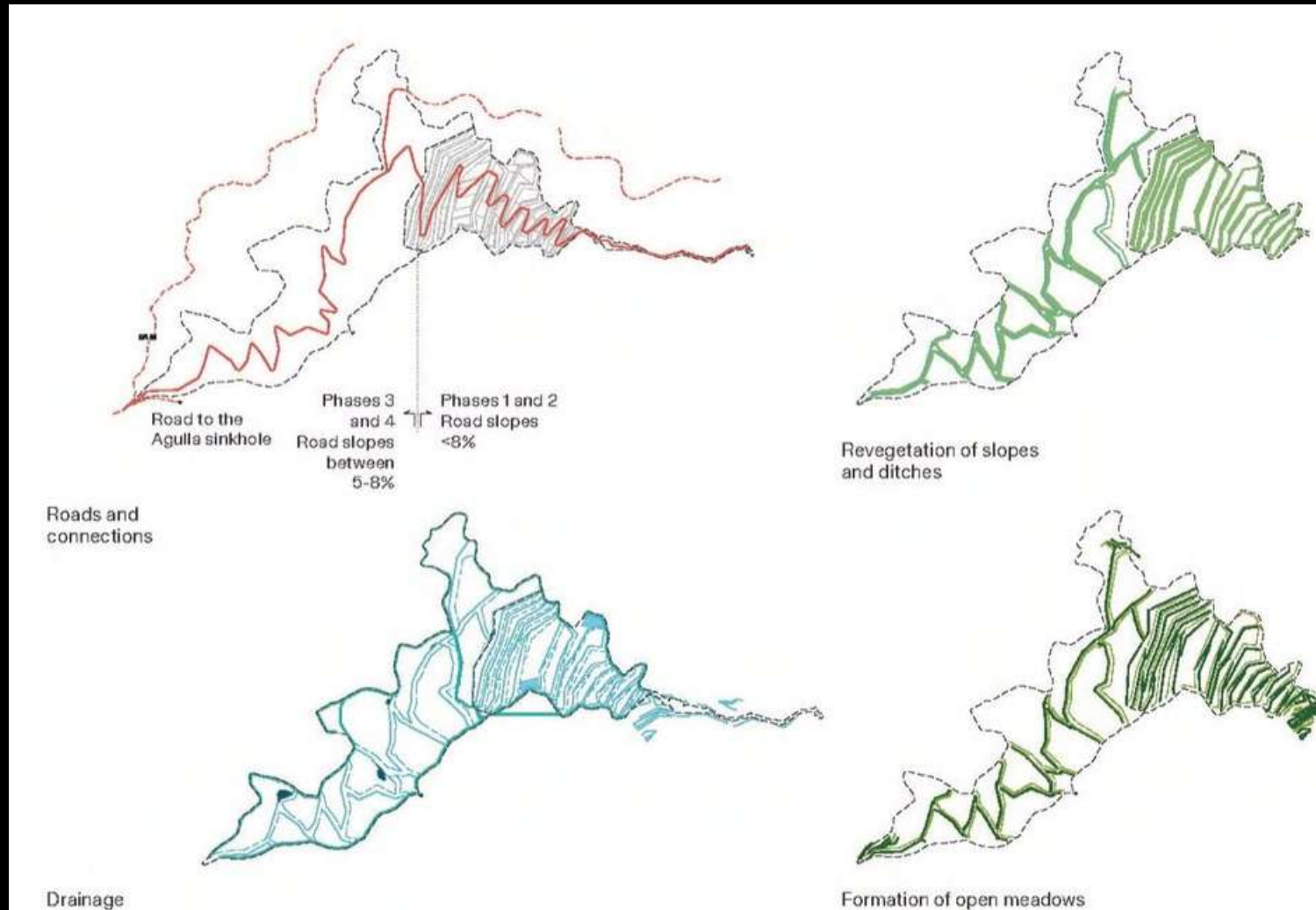
Thousand Tonnes



Vertedero de Residuos de la Vall d'en Joan

Batlle i Roig Arquitectes

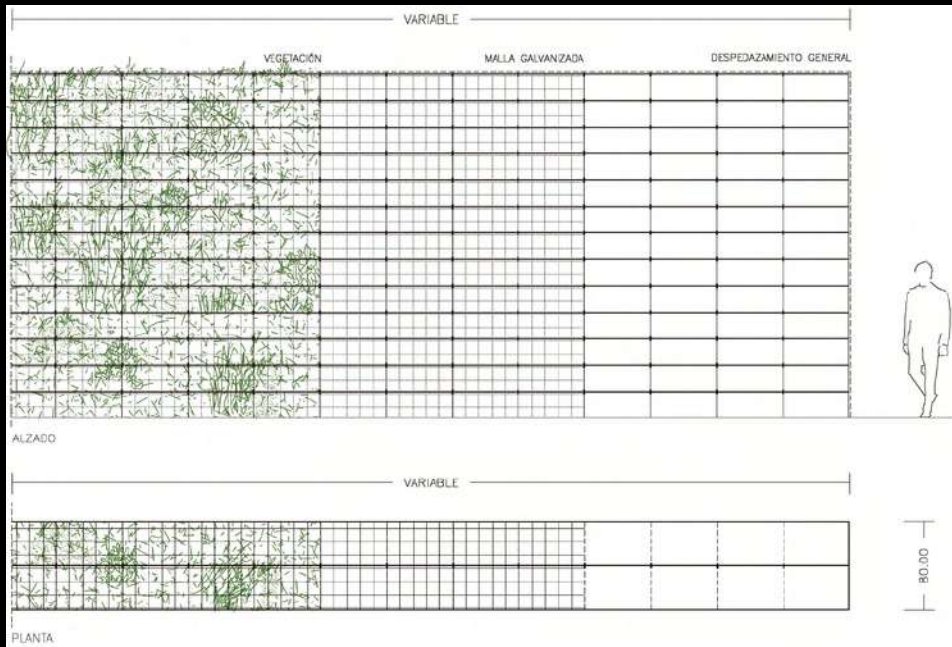
► Mapa mostrando las diferentes fases del proyecto y capas de sistemas.



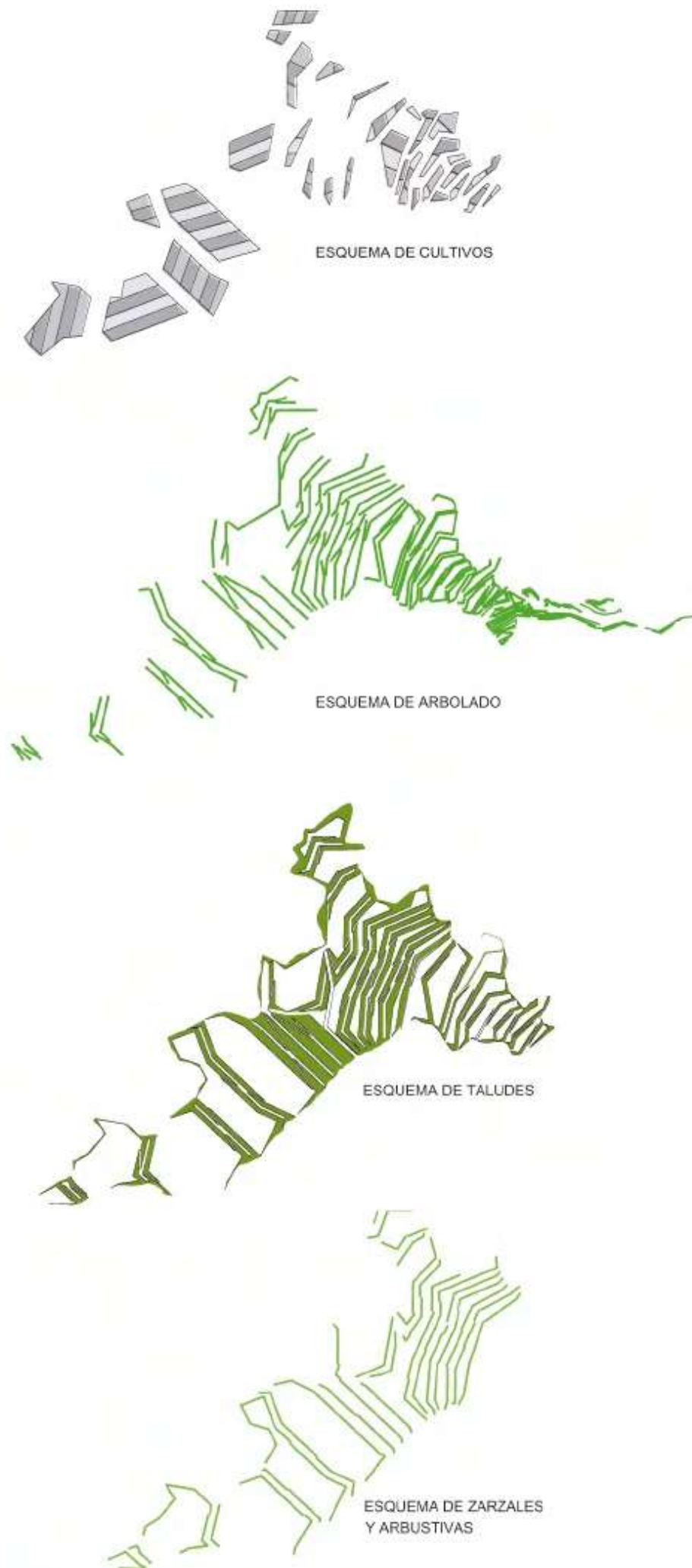
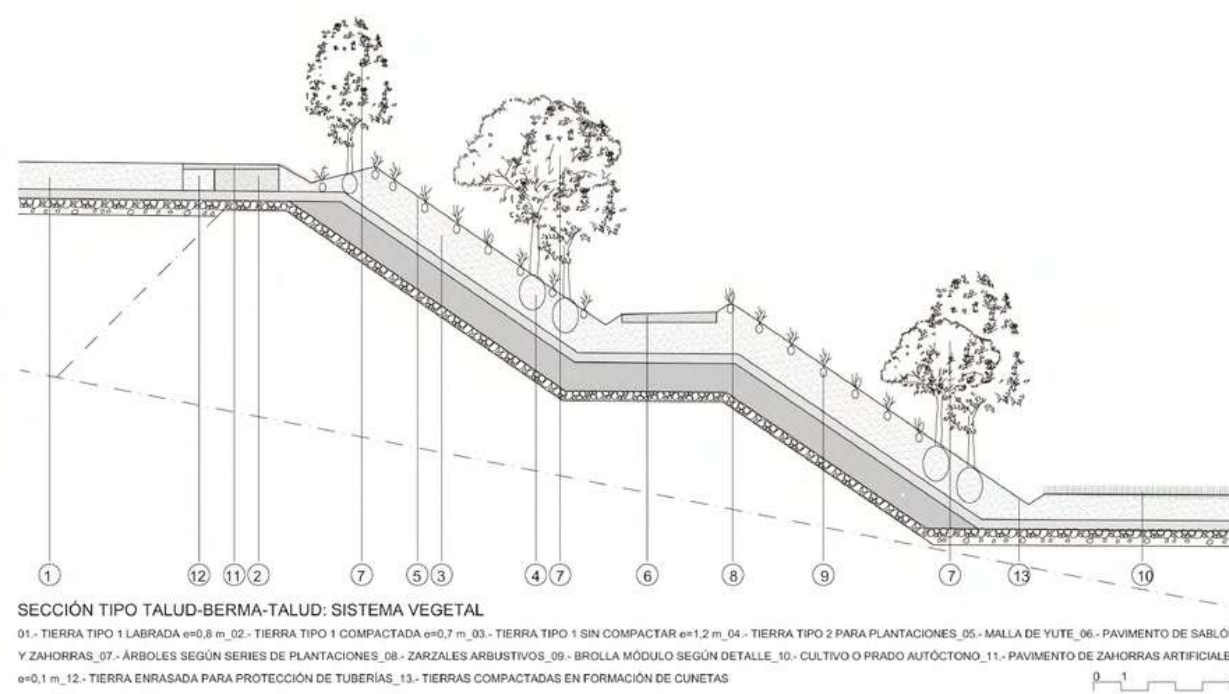
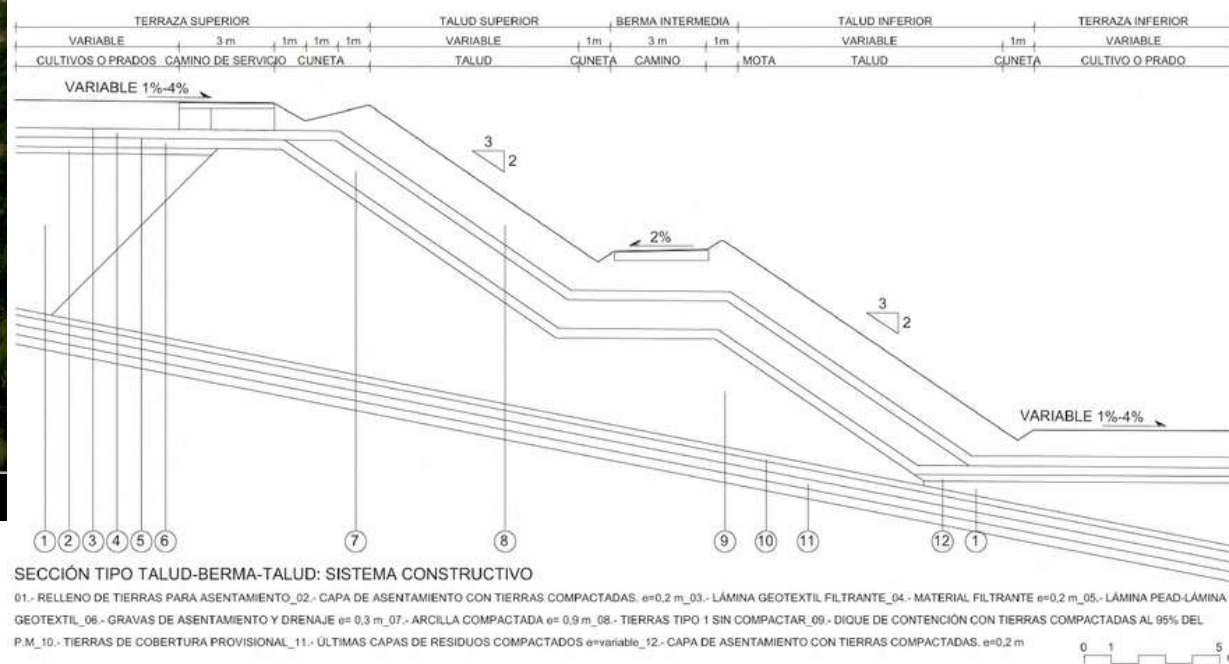
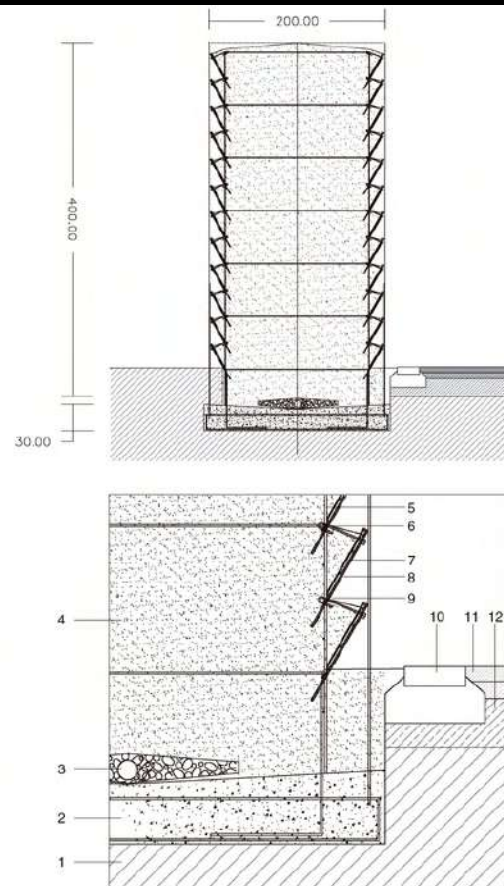
Vertedero de Residuos de la Vall d'en Joan

Batlle i Roig Arquitectes

► Axonométrico mostrando las 4 capas de la vegetación. Sección típica de taludes propuestos. Detalle típico de sistema de gaviones propuesto.



- | | | | |
|------------------------------------|--|----------------------------------|---|
| 1 terreno compactado | 7 mallazo 15x15x8 | 1 compacted ground | 15x15x8 |
| 2 solera de hormigón armado | 8 acabado exterior de malla de polipropileno | 2 reinforced concrete wall plate | 8 exterior finish of polypropylene mesh |
| 3 drenaje | 9 goteros de riego | 3 drainage | 9 irrigation drippers |
| 4 relleno de tierra vegetal | 10 traviesa de madera | 4 topsoil filling | 10 wooden sleeper |
| 5 malla galvanizada TT 10-15x8 C60 | 11 capa de asfalto | 5 galvanized mesh TT 10-15x8 C60 | 11 asphalt layer |
| 6 ganchos tensores | 12 zahorra artificial c=2cm | 6 tensioning hooks | 12 artificial gravel t=2cm |
| | | 7 electrowelded lath | |



The Hiriya Landfill

Latz + Partner

Premios: Green Good Design Award in 2010 for Urban Planning & Landscape Architecture and a 2016 International Federation of Landscape Architects (IFLA) award



- **Ubicación:** Ubicación: Antiguo vertedero Hiriya, Tel Aviv, Israel.
- **Año:** Iniciado alrededor de 2004 y aún en curso.
- **Área:** Aproximadamente 1,180,000 m² (118 hectáreas) para la zona central del vertedero rehabilitado.
- **Operación de vertedero:** estuvo en operación desde ~1952 hasta ~1998; acumuló ~25 millones de toneladas de residuos.

Datos importantes:

- Se realizó un concurso internacional en 2004 para rehabilitar la montaña de basura.
- El diseño incluye una capa “bioplástica” impermeable para controlar metano. para permitir suelo y vegetación segura.
- Se han usado especies autóctonas resistentes al clima local, terrazas para estabilizar pendientes, e infraestructuras para captación de aguas pluviales y drenaje controlado.
- Apertura al público: parcialmente abierto en 2014; etapas iniciales ya están abiertas para visitantes.
- **Área total del parque ecológico propuesto:** cerca de 8.5 km² (≈ 850 hectáreas)

The Hiriya Landfill

Latz + Partner

► Site plan y boceto esquemático



The Hiriya Landfill

Latz + Partner

Sección longitudinal, Perspectiva y Master Plan de proyecto



Chaobai River Basin Regeneration Plan Sasaki

Premios: Honor Award in Analysis & Planning de la ASLA
(American Society of Landscape Architects)



IMAGEN POR SASAKI, CHAOBAI RIVER BASIN REGENERATION PLAN

- **Ubicación:** Distrito Baodi, Tianjin, China.
- **Área:** ~ 208 millas cuadradas.
- **Estado:** En curso (In-Progress)

Datos importantes:

- Restauración ecológica de un río fragmentado por encauzamientos de concreto, para reconectar comunidades con el río.
- Reconversión de canales de riego (~600 km) en corredores ecológicos con humedales y vegetación autóctona para filtrar escorrentías agrícolas y recargar aguas subterráneas.
- Transformación de monocultivos de arroz y agricultura convencional hacia modelos agroecológicos.
- Involucra directamente a 28 aldeas locales para asegurar que las intervenciones respondan a necesidades comunitarias.
- Se estima completar etapas clave en agosto de 2025 (relativo al diseño / planificación principal). El proyecto tiene 3 fases.

Chaobai River Basin Regeneration Plan Sasaki



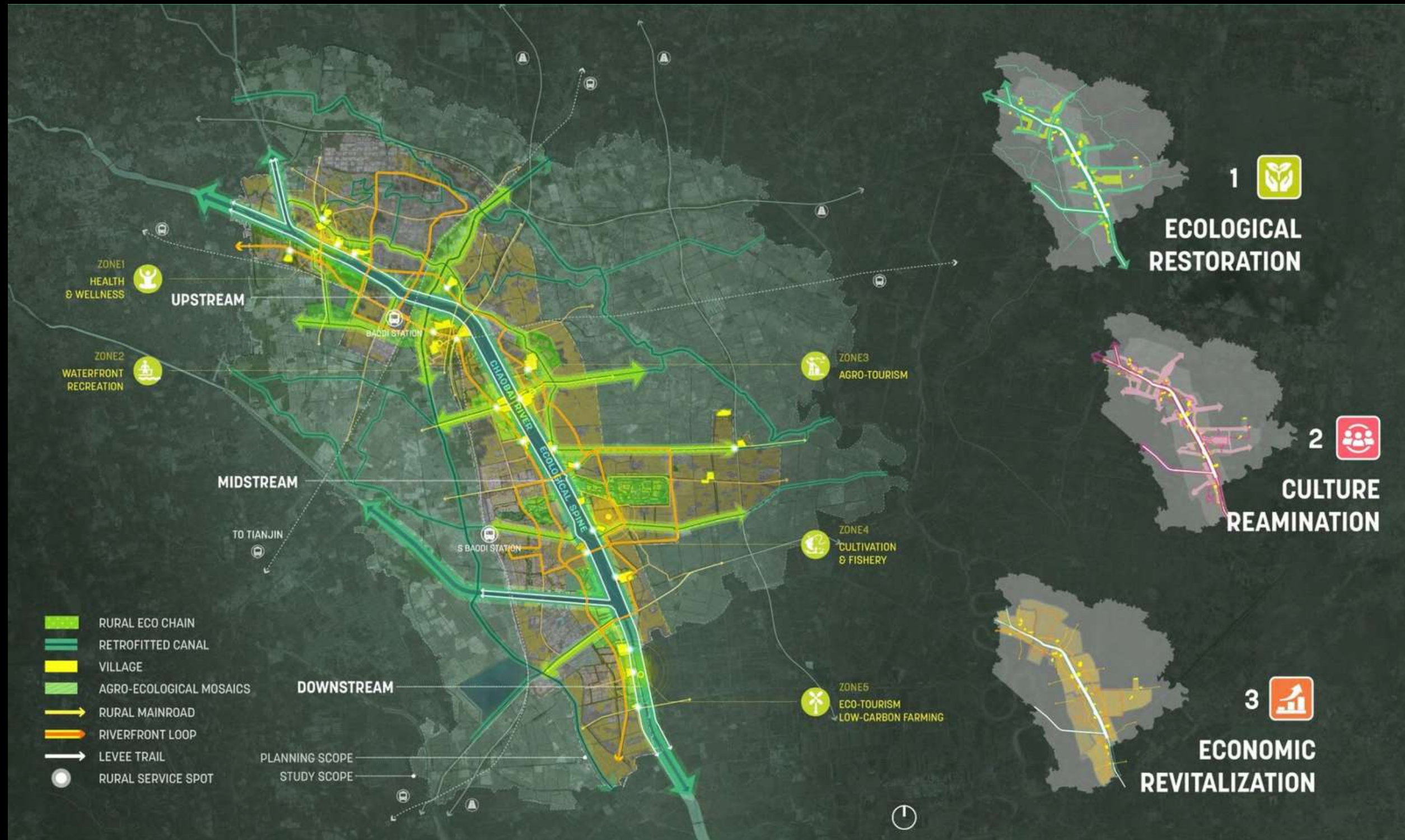
Diagramas mostrando la condición existente vs la propuesta:



Chaobai River Basin Regeneration Plan

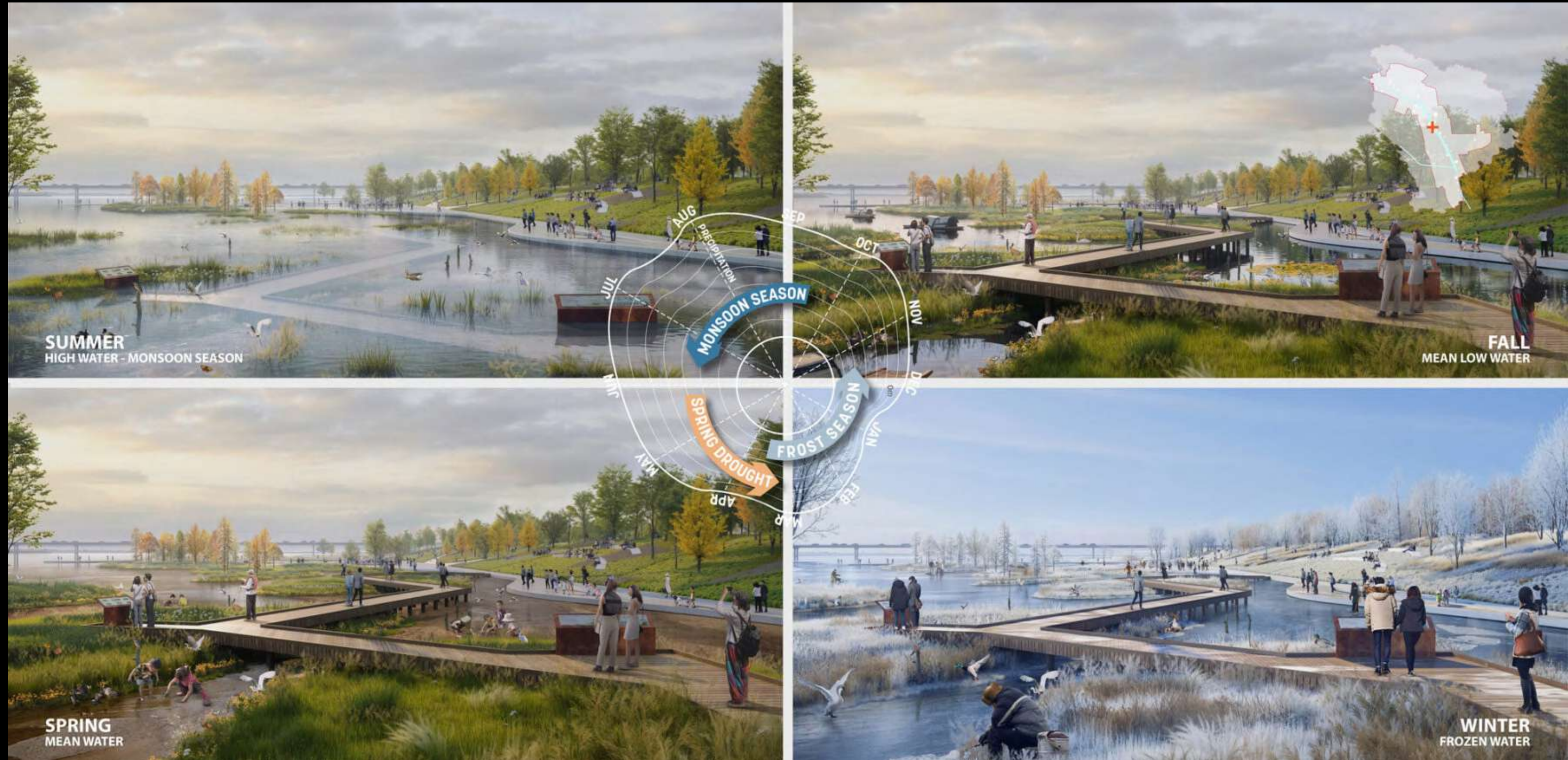
Sasaki

► Diagrama mostrando master plan propuesto y perspectivas:



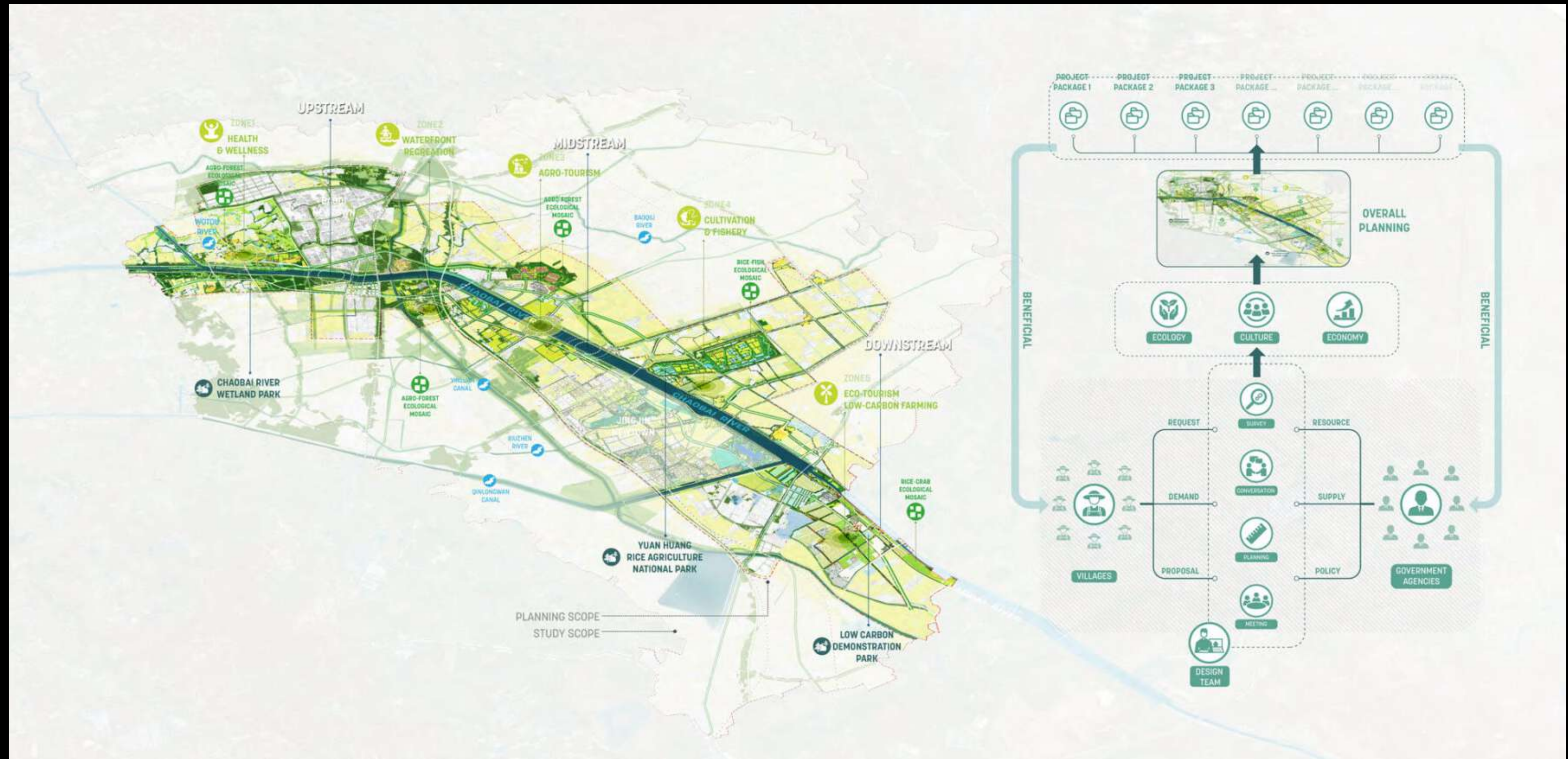
Chaobai River Basin Regeneration Plan Sasaki

► Perspectivas / diagrama mostrando las distintas temporadas climáticas de la zona

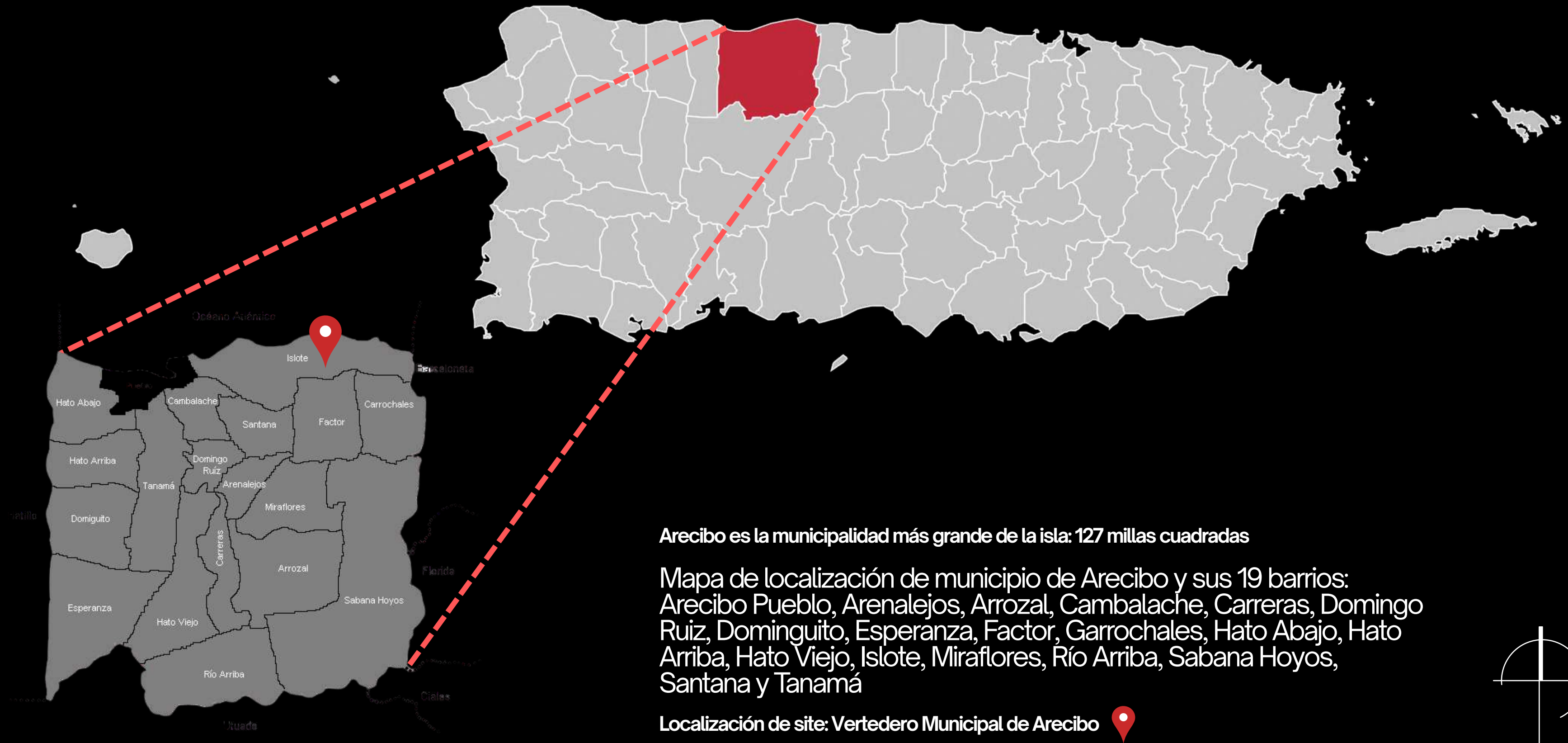


Chaobai River Basin Regeneration Plan Sasaki

► Diagrama mostrando el impacto y beneficio de los diferentes programas del proyecto.



SITE: VERTEDERO MUNICIPAL DE ARECIBO ►



LÍNEA DE TIEMPO:



1533

1616

Fundación de
municipio

1850

Obtuvo la llamada
"Muy Leal"

1897-1917

Plaza Pública de
Arecibo por:
italiano A.
Moscioni

1941

Hospital de
Distrito

1970's

2016

1570

1702-1778

Fue declarada
"Villa"

1899

huracán San Ciriaco &
Census PR

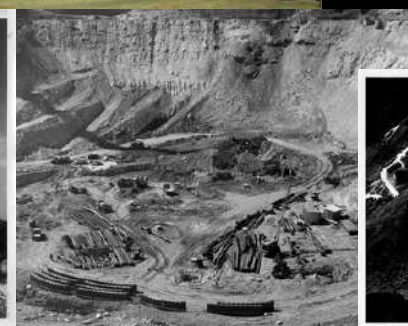
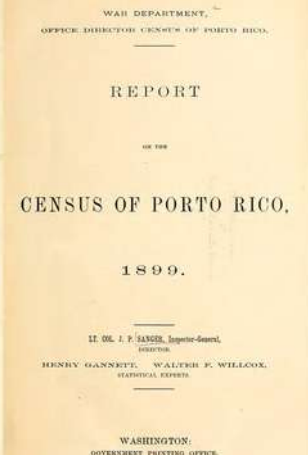
1922

Plaza e
Iglesia

1960's

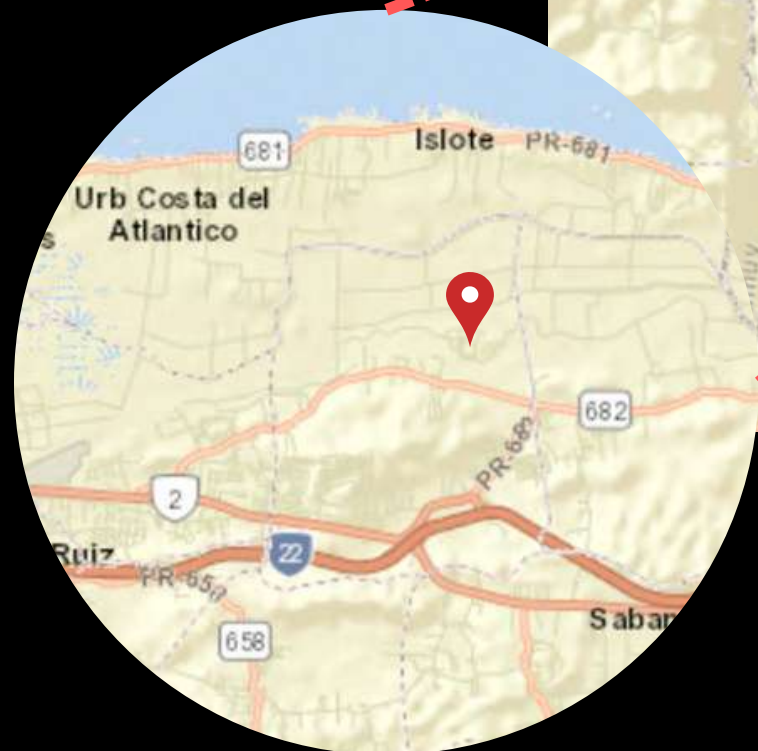
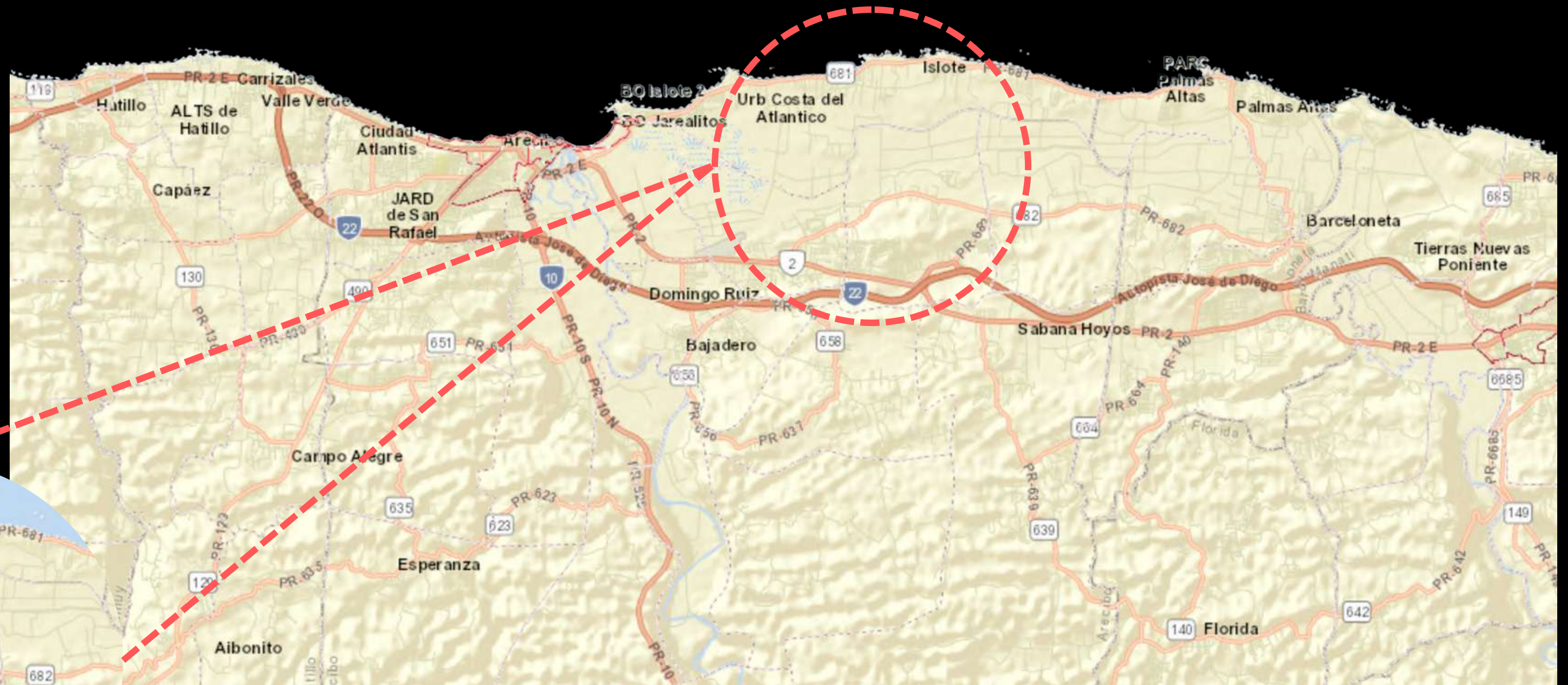
1990's

2020



SITE: VERTEDERO MUNICIPAL DE ARECIBO ►

Mapa vías principales, secundarias y terciarias de Arecibo:

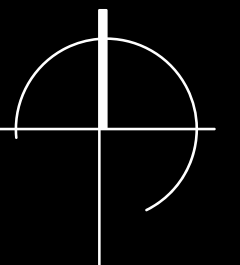


Carretera Principal: 22 Autopista José de Diego

Carretera Secundaria: PR-2E

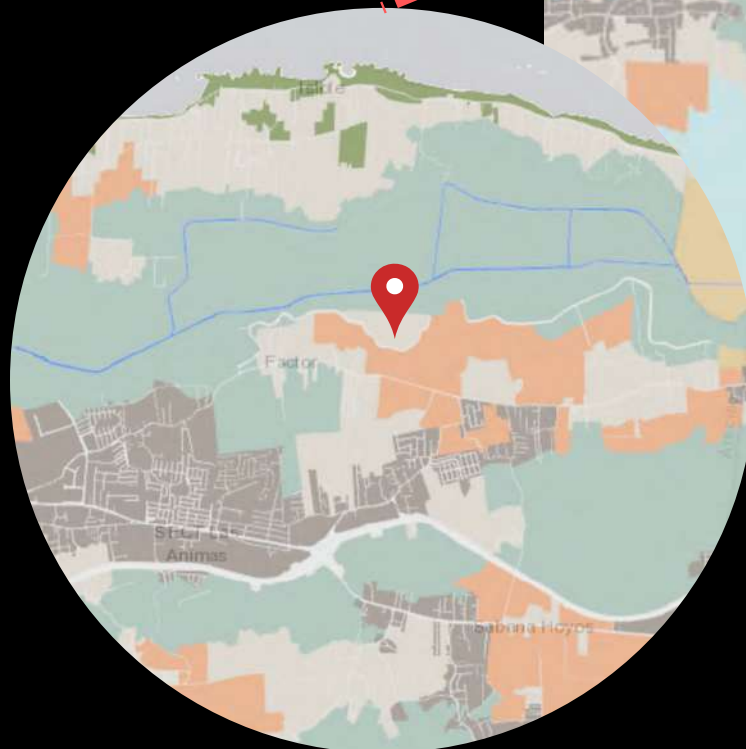
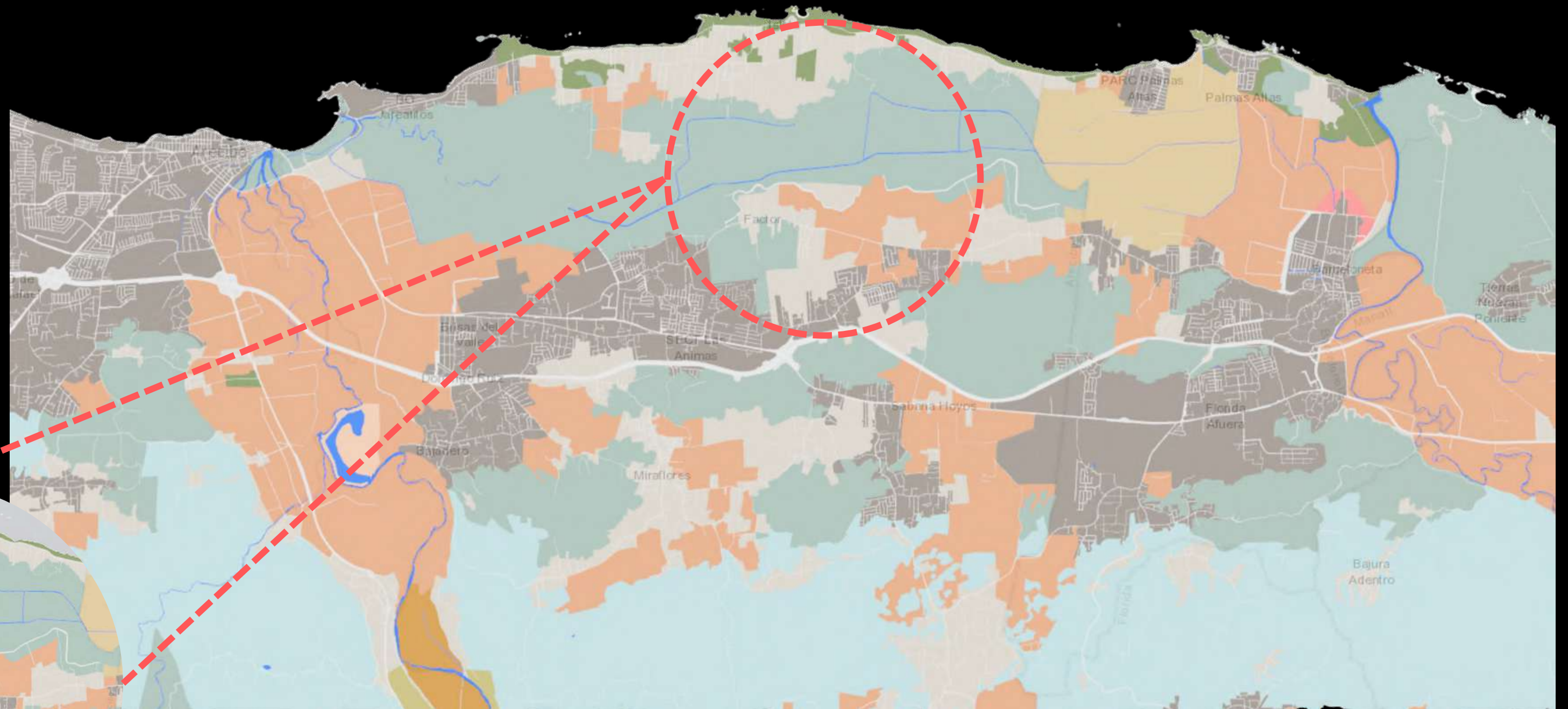
Carretera Terciaria: PR-681

Localización de site: Vertedero Municipal de Arecibo



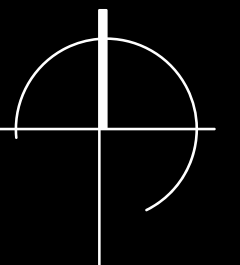
SITE: VERTEDERO MUNICIPAL DE ARECIBO ►

Terrenos .	
	Suelo Rústico Especialmente Protegido
	Suelo Rústico Especialmente Protegido- Ecológico
	Suelo Rústico Especialmente Protegido- Ecológico/Agrícola
	Suelo Rústico Especialmente Protegido- Ecológico/Hídrico
	Suelo Rústico Especialmente Protegido- Ecológico/Paisaje
	Suelo Rústico Especialmente Protegido- Agrícola
	Suelo Rústico Especialmente Protegido- Agrícola/Paisaje
	Suelo Rústico Especialmente Protegido- Agrícola/Hídrico
	Suelo Rústico Especialmente Protegido- Hídrico
	Suelo Rústico Especialmente Protegido- Paisaje
	Suelo Rústico Común
	Suelo Urbano
	Suelo Urbanizable Programado
	Suelo Urbanizable No Programado
	Vial
	Agua



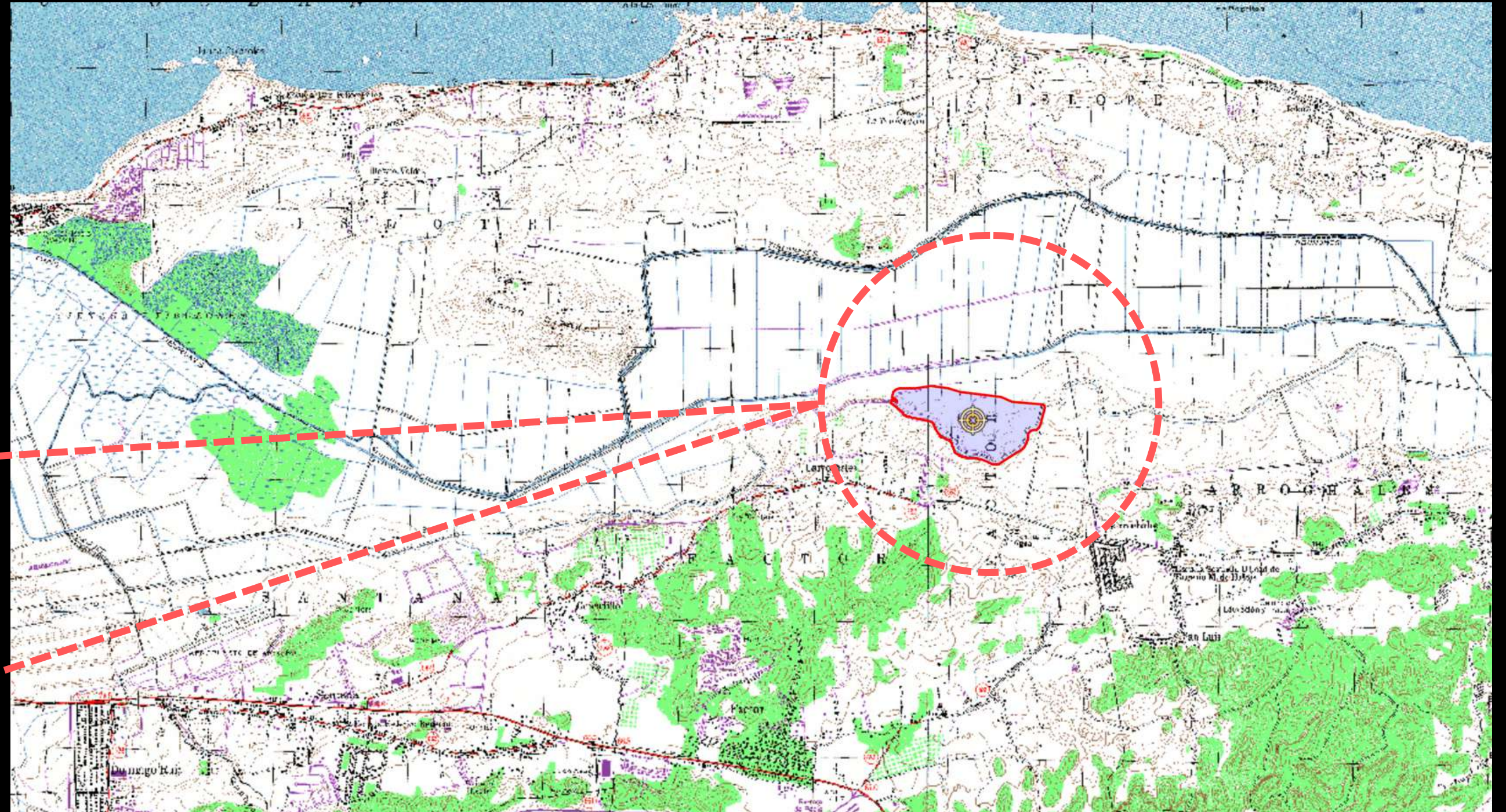
Mapa Clasificación
de Suelos del Plan
de Usos de
Terrenos de Arecibo:

Localización de site: Vertedero Municipal de Arecibo

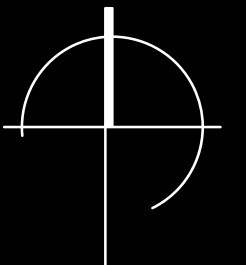


SITE: VERTEDERO MUNICIPAL DE ARECIBO ►

Mapa topográfico de
Arecibo:

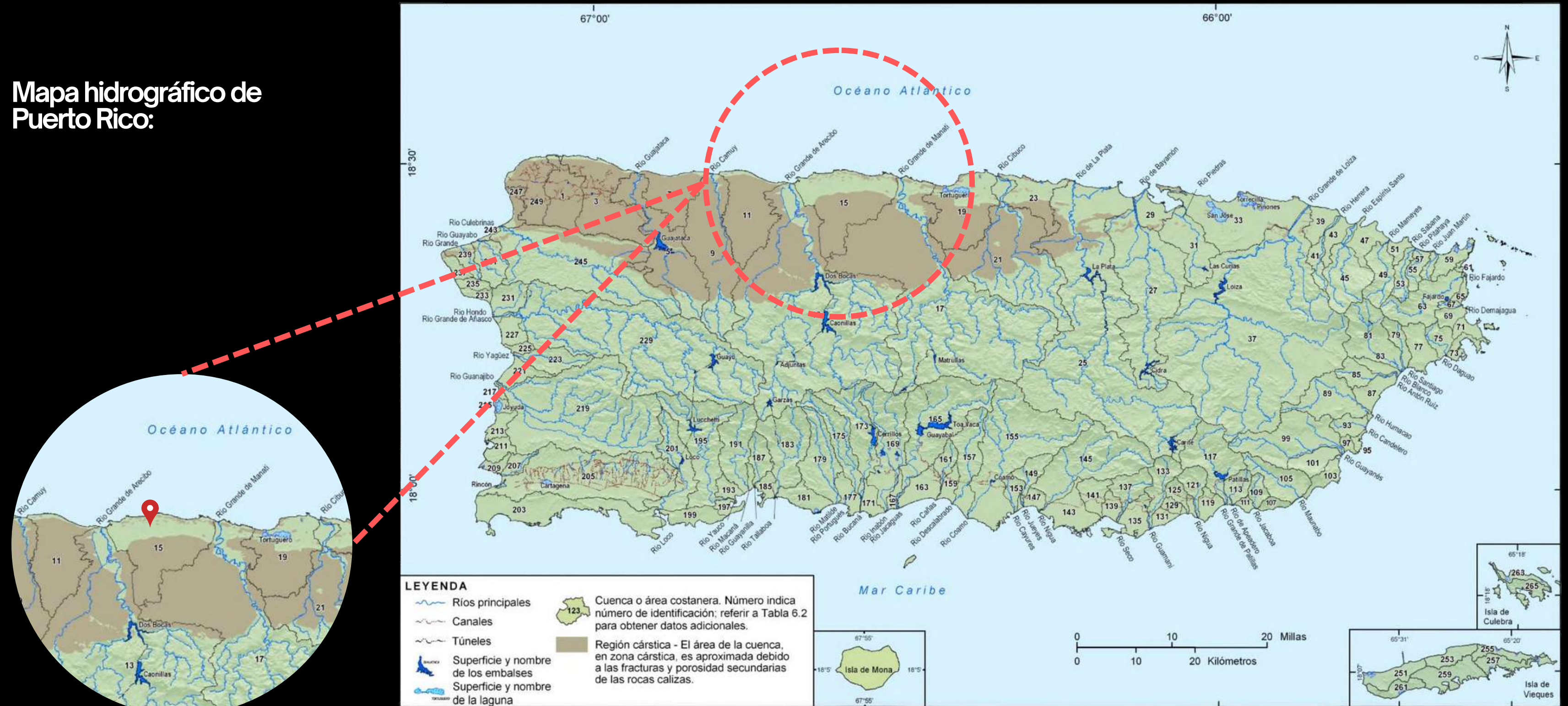


Localización de site: Vertedero Municipal de Arecibo



SITE: VERTEDERO MUNICIPAL DE ARECIBO ►

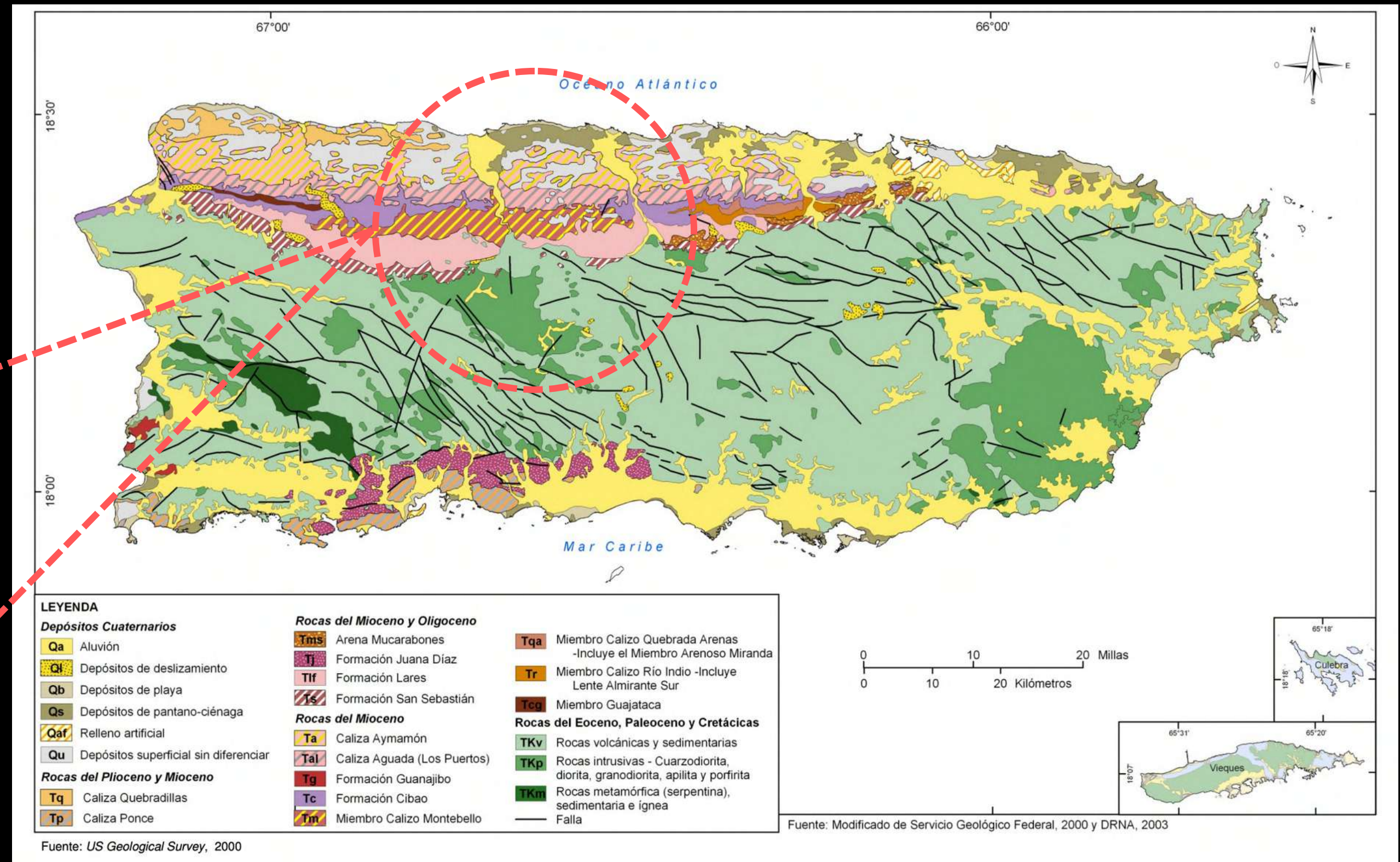
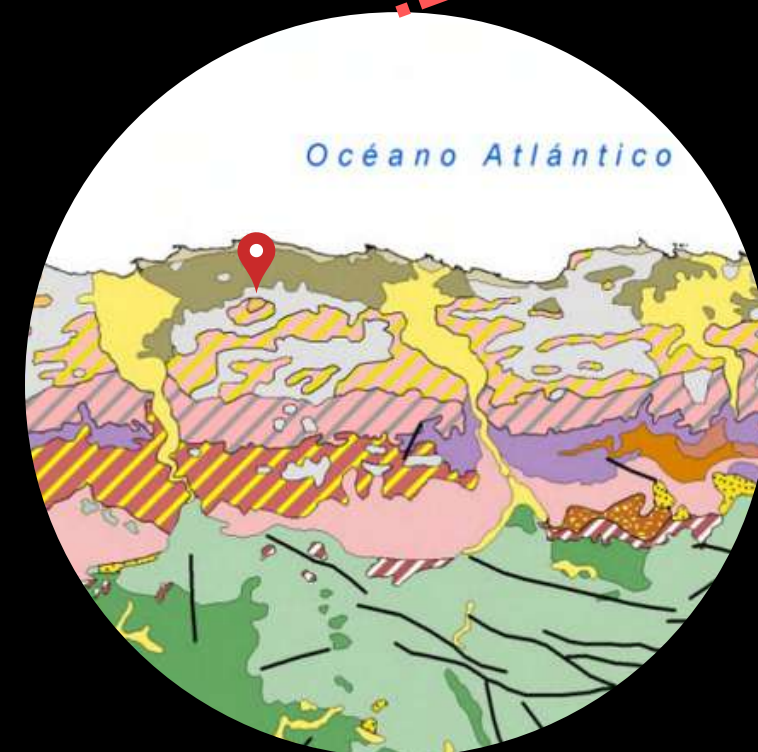
Mapa hidrográfico de Puerto Rico:



Localización de site: Vertedero Municipal de Arecibo

SITE: VERTEDERO MUNICIPAL DE ARECIBO ►

Mapa de geología de
Puerto Rico:



Localización de site: Vertedero Municipal de Arecibo



SITE: VERTEDERO MUNICIPAL DE ARECIBO ►

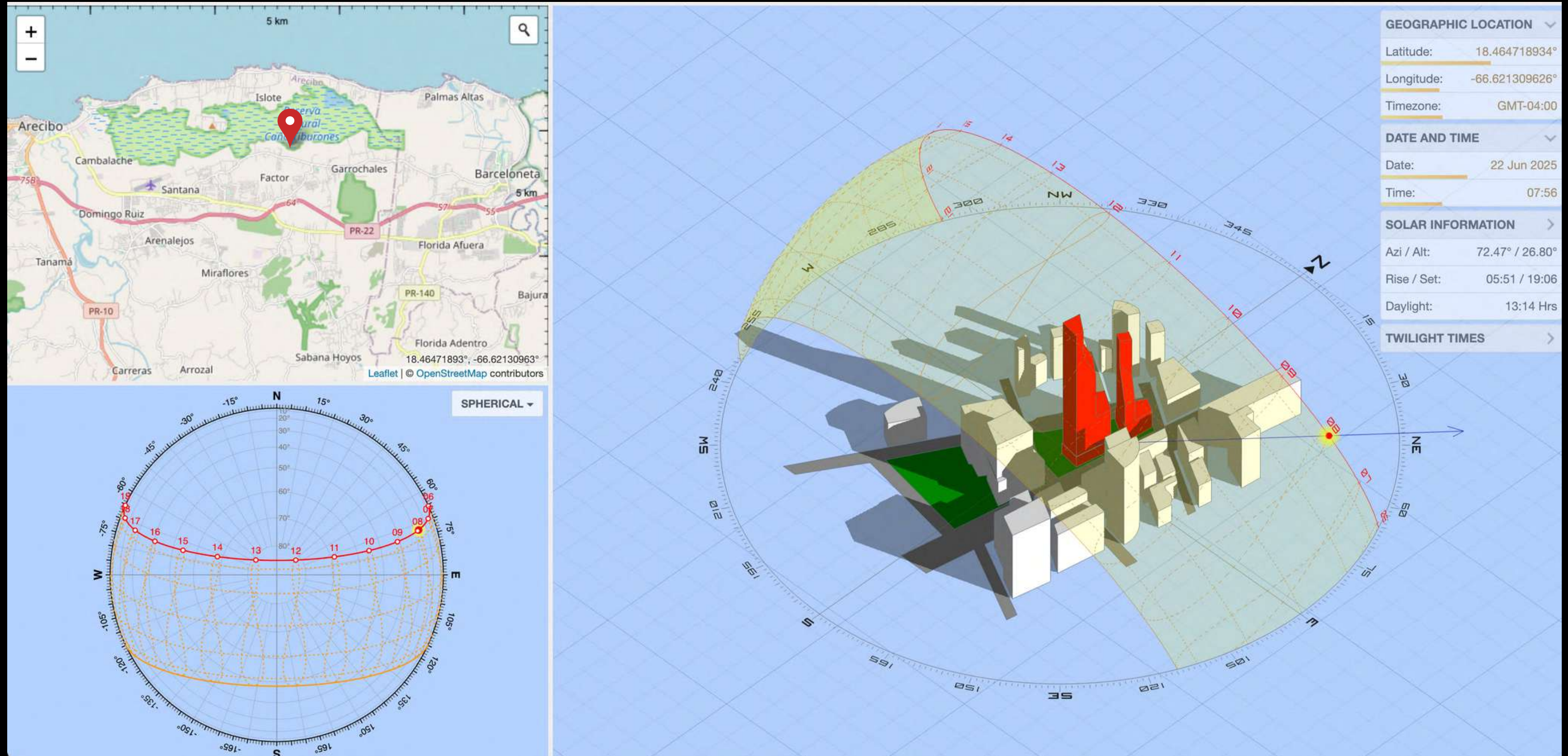


Diagrama de sombras y solsticios:

Localización de site: Vertedero Municipal de Arecibo

SITE: VERTEDERO MUNICIPAL DE ARECIBO

Miradores Verticales



Áreas Recreativas



Miradores



Áreas de Captación



Terrazas Verdes



Jardines de Lluvia



Veredas



Áreas de Erosión:
Vetiver



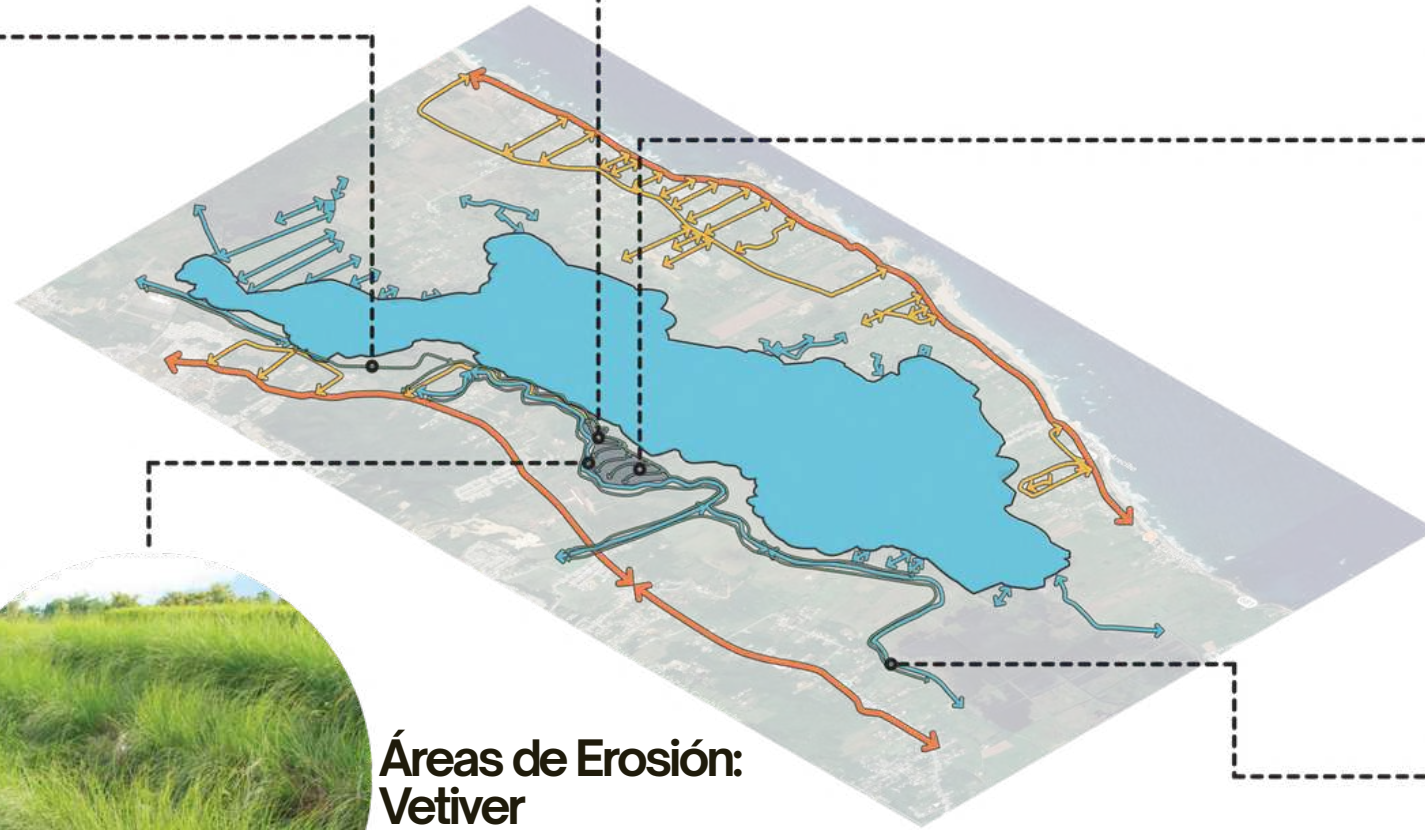
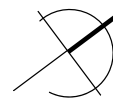
Corredores Verdes



Corredores Verdes



Puntos de acción / Isométrico Estrategias Propuestas:



SITE: VERTEDERO MUNICIPAL DE ARECIBO

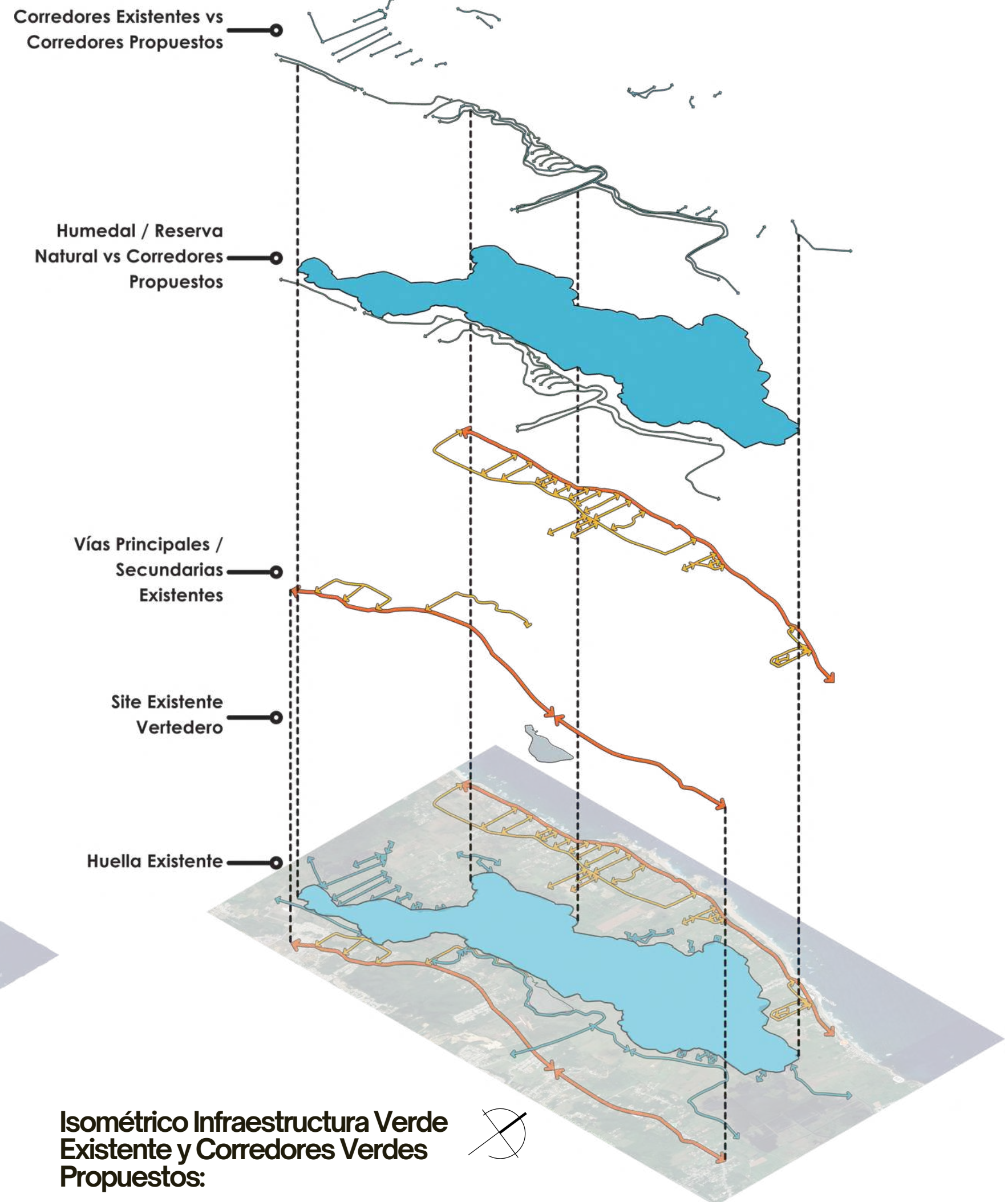
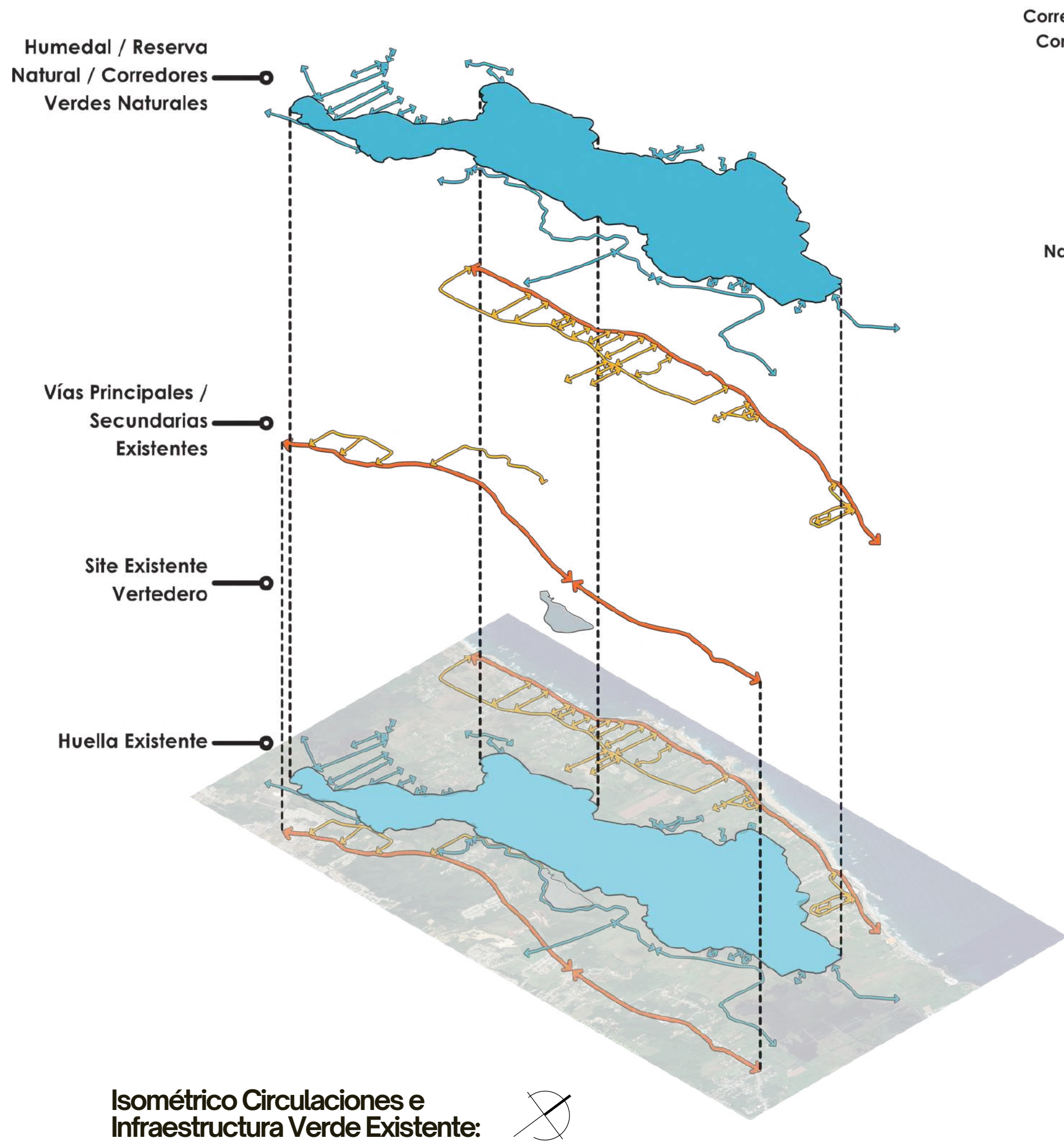
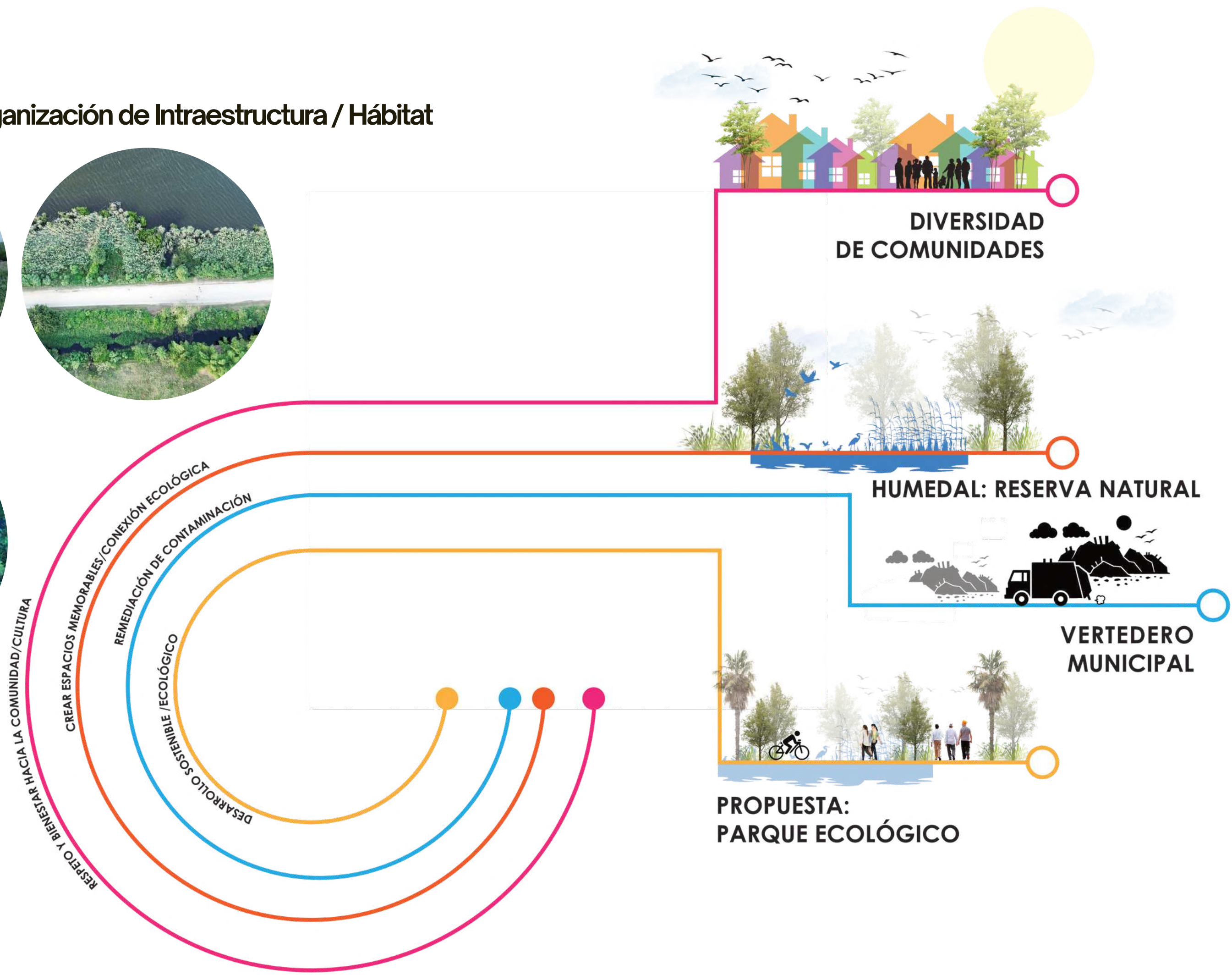


Diagrama: Organización de Intraestructura / Hábitat



IMÁGENES DEL VERTEDERO MUNICIPAL DE ARECIBO POR: MOVIMIENTO CIUDADANO PRO CIERRE VERTEDERO DE ARECIBO



SITE: VERTEDERO MUNICIPAL DE ARECIBO ▶

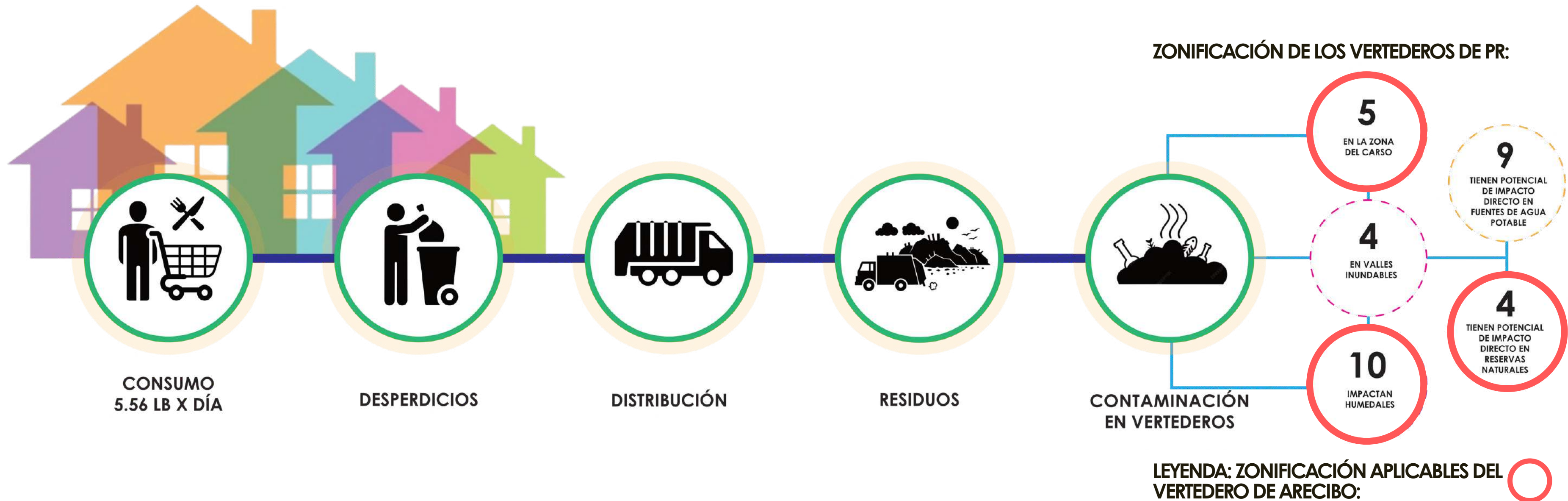
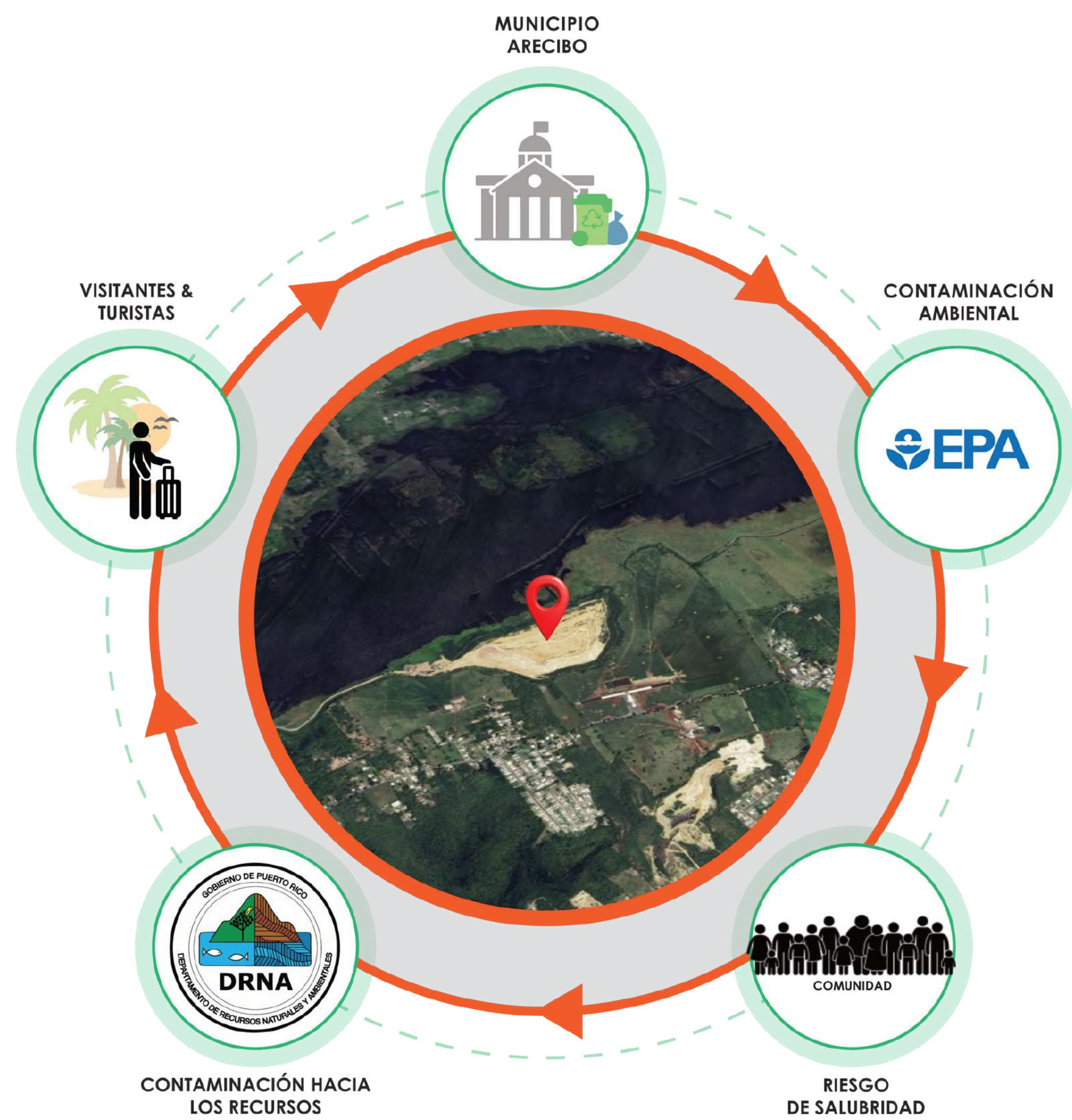


Diagrama de Situación:

SITE: VERTEDERO MUNICIPAL DE ARECIBO



IMÁGENES POR: MOVIMIENTO CIUDADANO PRO CIERRE VERTEDERO DE ARECIBO

Protestan vertedero en Arecibo

Trituradora de cemento en planes

Por Teresa Sepúlveda Alancastro | Bandera Roja | Publicado el 6 mayo 2025

Compartir Tweet Email Copiar enlace

Listen

El sábado 12 de abril de 2025, la Coalición EcuMónica en el Camino y residentes de Factor y Garrochales en Arecibo, realizaron una caminata en la carretera 683 hacia el espacio donde la compañía Central Waste Services pretende instalar una trituradora de cemento.

Según el Lcdo. Omar Saadé, desde el 2021 comenzó el trámite de planificación ambiental para el proyecto. Nunca se le notificó a las comunidades circundantes sobre la propuesta y que la misma propone un proyecto industrial especializado. La trituradora de cemento se propone como "una planta de reciclaje", la cual estará recibiendo aproximadamente 500 toneladas de escombros y cemento diariamente. Esto expone a las comunidades a contaminación acústica y del aire cuyos barrios ya son afectados por el vertedero regional y tráfico de camiones.

El proyecto no tomó en cuenta el impacto ambiental acumulativo, ni a la salud o a la calidad de vida de los residentes. Las comunidades no fueron informadas y consultadas sobre el proyecto. Saadé enfatizó que las comunidades tienen que ser parte del proceso. Más aún cuando se ha dicho que el proyecto está dirigido a garantizar la salud y seguridad de los residentes.

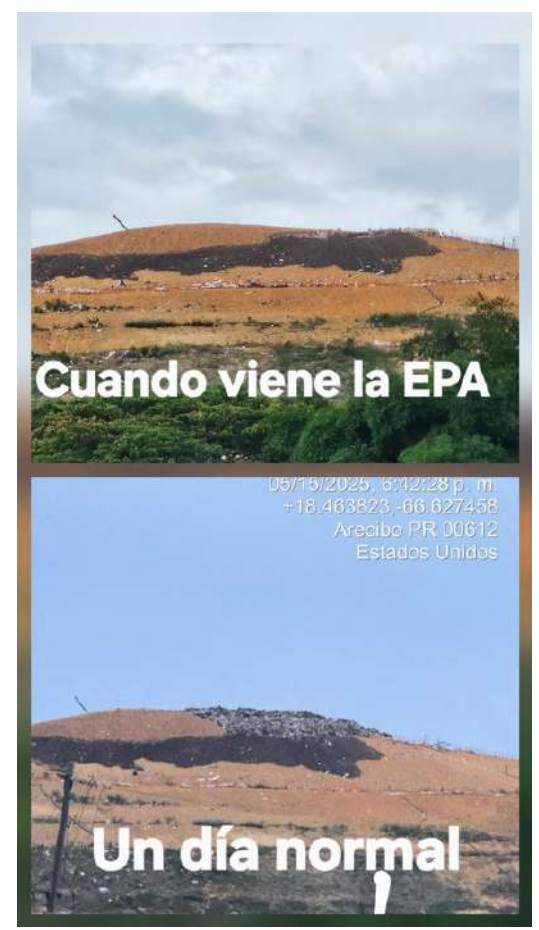
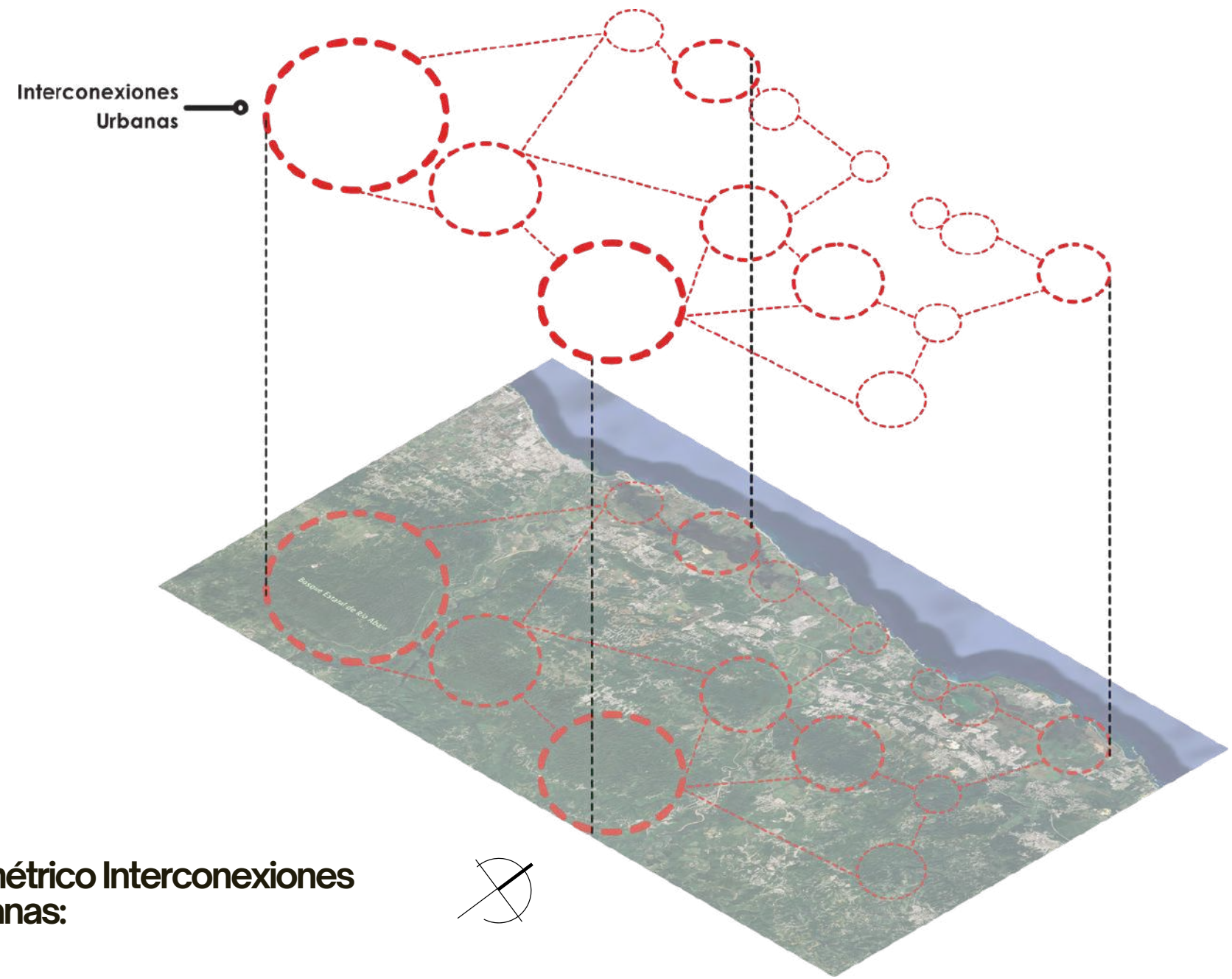
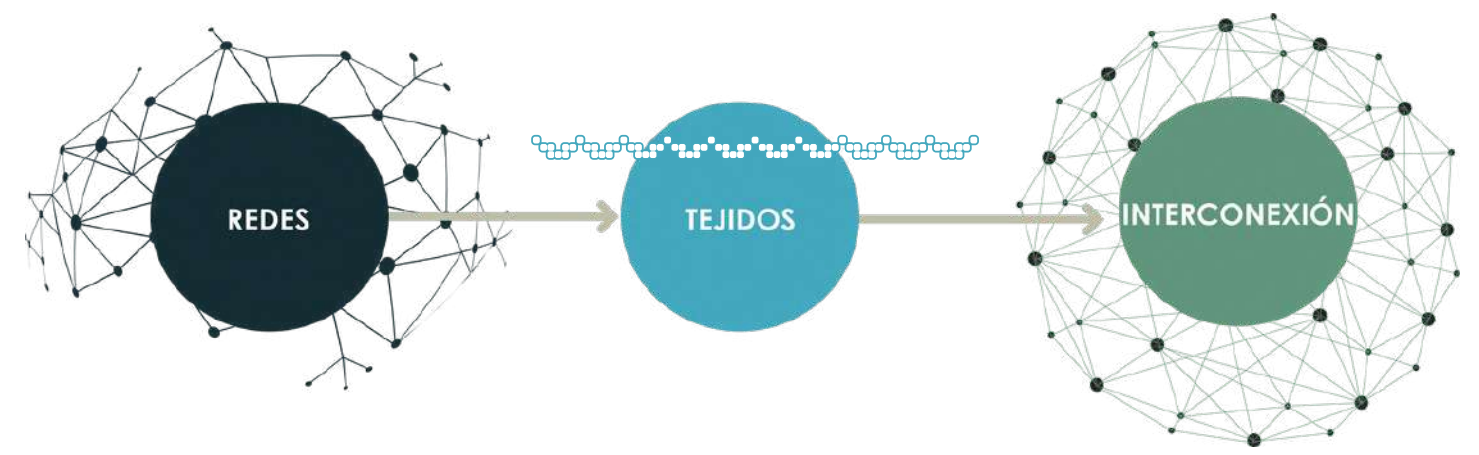


Diagrama Grupos de Interés:

Concepto / Propuesta:



Isométrico Interconexiones Urbanas:

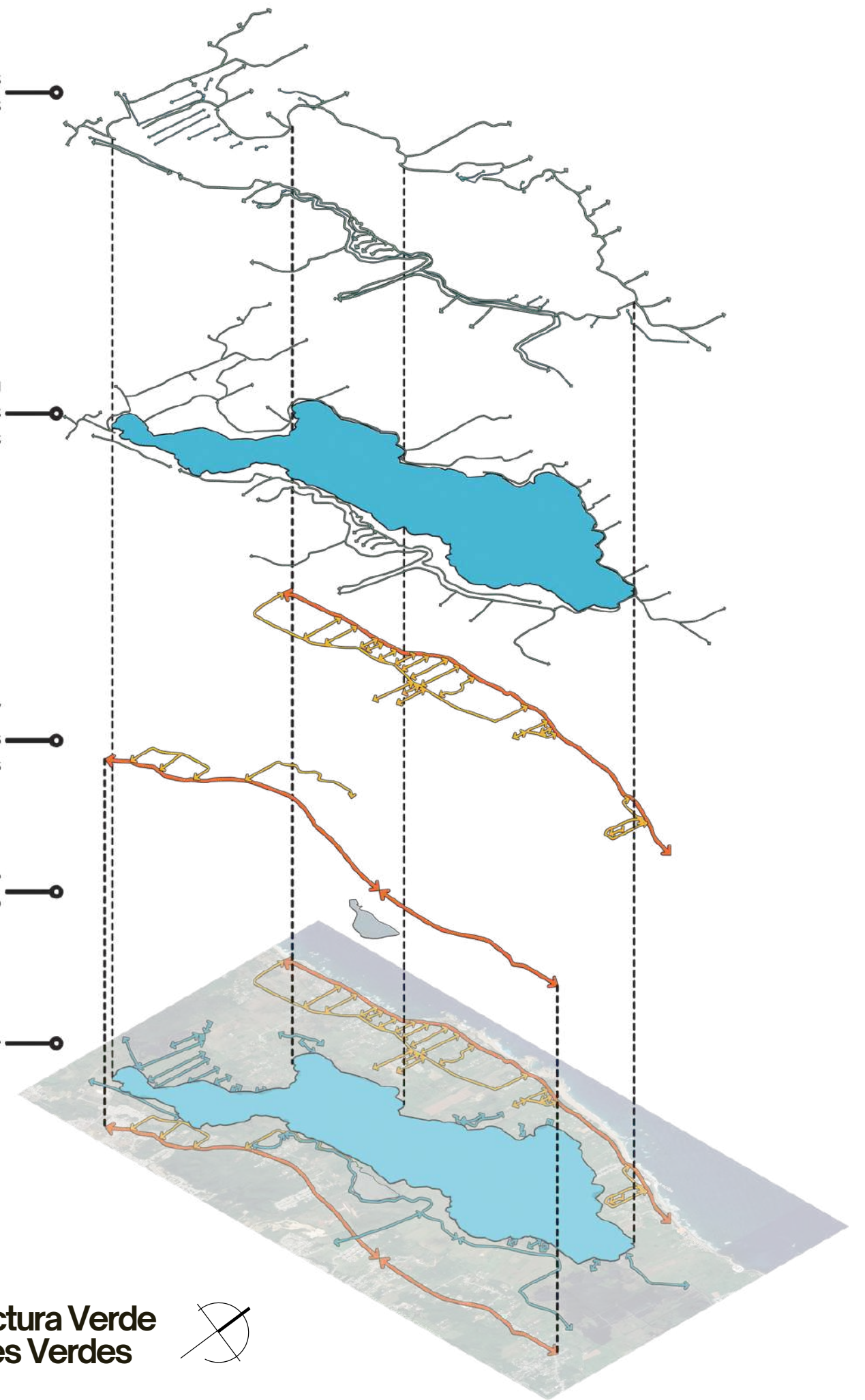
Corredores Existentes vs Corredores Propuestos

Humedal / Reserva Natural vs Corredores Propuestos

Vías Principales / Secundarias Existentes

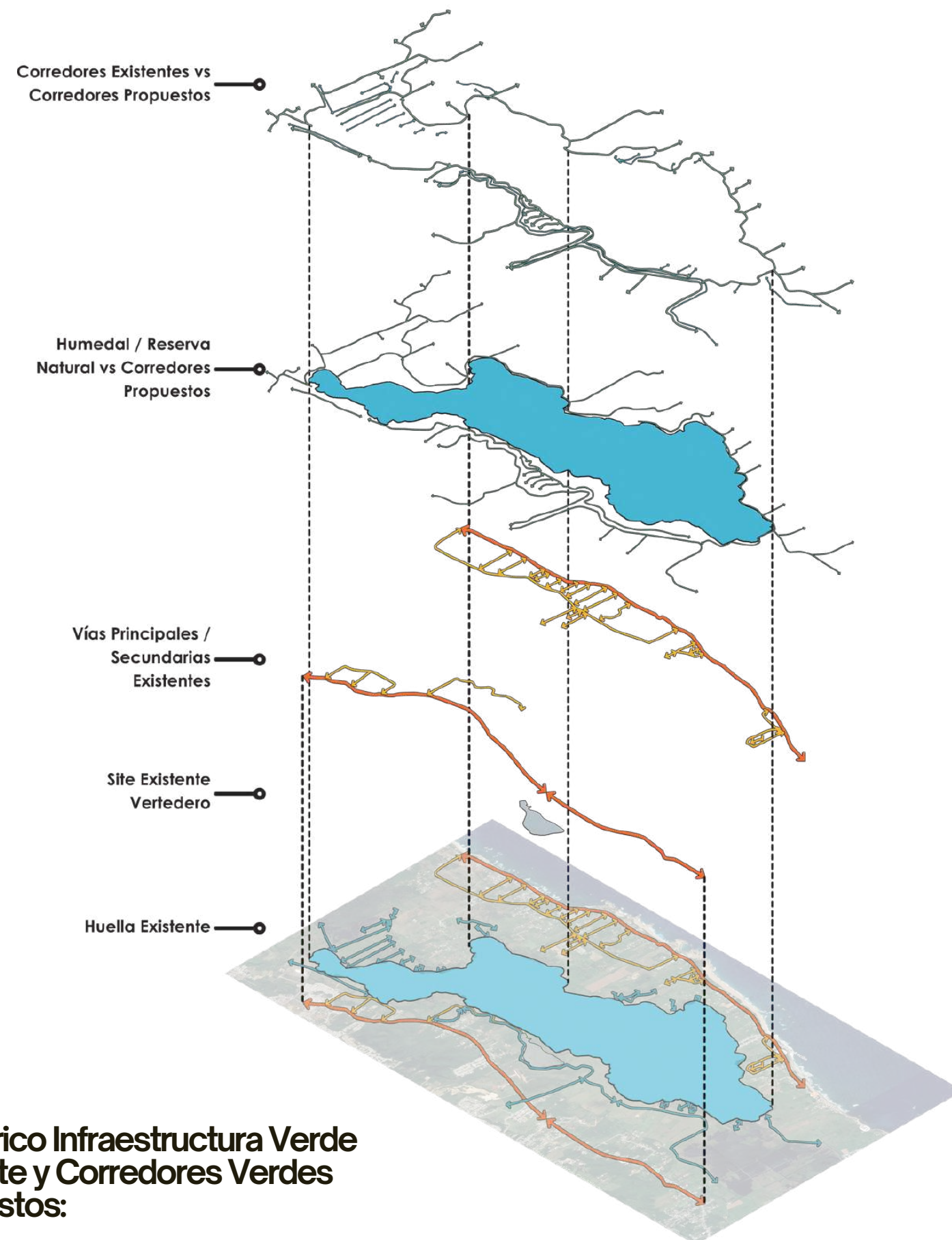
Site Existente Vertedero

Huella Existente



Isométrico Infraestructura Verde Existente y Corredores Verdes Propuestos:

CONCEPTO/ METÁFORA:



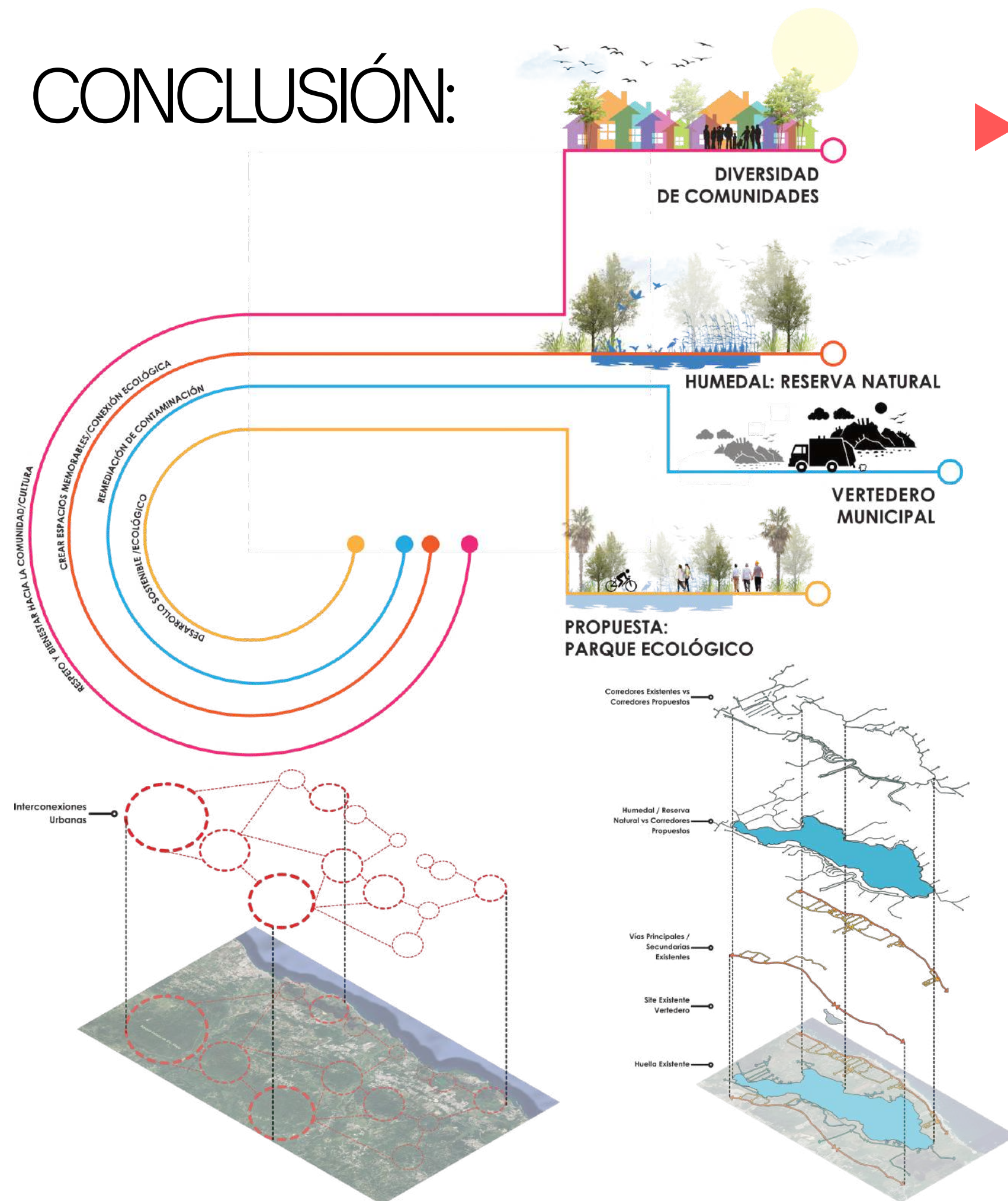
Isométrico Infraestructura Verde
Existente y Corredores Verdes
Propuestos:

“Tejiendo el paisaje sobre las ruinas”

Concepto:

- La restauración del paisaje se entiende como un acto de tejido: entrelazar lo que fue fragmentado como: la ecología, la memoria y la comunidad; para construir un nuevo sistema vivo. Las ruinas, en este sentido, son testigos de nuestros errores colectivos: residuos de una relación desequilibrada con la naturaleza, pero también puntos de partida para imaginar una convivencia distinta. En lugar de negar el pasado, la restauración crítica lo incorpora y lo entrelaza como memoria viva. Cada capa de suelo contaminado, cada estructura abandonada, nos recuerda la urgencia de repensar cómo habitamos y producimos los paisajes.
- Tejer el paisaje es también tejer la comunidad. Supone incluir las voces locales, los saberes tradicionales y las emociones que el territorio despierta. La restauración del paisaje, entonces, deja de ser una imposición externa para convertirse en un proceso de co-creación, donde la naturaleza y las personas vuelven a encontrarse en un mismo tejido de reciprocidad.
- Así, el paisaje restaurado no pretende borrar la ruina, sino transformarla en raíz: un lugar donde la memoria se entrelaza con la esperanza, y donde el acto de reparar se convierte en una forma de justicia ecológica y social.

CONCLUSIÓN:



- La crisis de los vertederos en Puerto Rico exige replantear la gestión de residuos desde una visión ecológica, territorial y social. La arquitectura paisajista se presenta como una herramienta esencial para transformar estos espacios degradados en paisajes regenerativos mediante estrategias como la fitorremediación, los humedales construidos y la infraestructura verde-azul.
- La propuesta plantea un plan maestro de restauración ecológica para la Reserva Natural Caño Tiburones, integrando el antiguo vertedero de Arecibo a través de terrazas vegetales que regeneren el suelo y conformen un parque ecológico para la zona norte. A escala regional, se propone conectar corredores verdes, bosques y humedales, formando una red ecológica que funcione como un sistema de archipiélagos interconectados de biodiversidad.
- En conjunto, la restauración paisajista se concibe como un acto de reparación ecológica y social, donde el paisaje deja de ser un espacio de exclusión para convertirse en un catalizador de cambio, resiliencia y sostenibilidad, ofreciendo un modelo replicable para la recuperación de otros vertederos en la isla.

Bibliografía:

- “Buscan Garantizar Vida Útil Del Único Vertedero En Vieques.” Metro Puerto Rico, Metro Puerto Rico, 22 Feb. 2022, www.metro.pr/noticias/2022/02/22/buscan-garantizar-vida-util-del-unico-vertedero-en-vieques/.
- “Problemas Con Los Vertederos de Puerto Rico: Todo Lo Que Necesita Saber.” EcoRich, www.ecorichenv.com/es/article/puerto-rico-landfill-problems.
- EPA’s Work to Address Puerto Rico Landfills September ..., www.epa.gov/sites/default/files/2016-09/documents/puerto_rico_landfills_fact_sheet_final_0.pdf.
- “Cerrarán Más de La Mitad de Los Vertederos En La Isla Para El 2022.” WIPR, 9 July 2019, wipr.pr/cerraran-mas-de-la-mitad-de-los-vertederos-en-la-isla-para-el-2022/.
- “En El Olvido El Reciclaje En Puerto Rico.” Primera Hora, www.primerahora.com/noticias/gobierno-politica/notas/en-el-olvido-el-reciclaje-en-puerto-rico/.
- Bigio, Aniel. “28 Jun Agencias Ambientales y CSP Realizan Operativo de Vertederos Clandestinos.” DRNA, 28 June 1970, www.drna.pr.gov/noticias/agencias-ambientales-y-csp-realizan-operativo-de-vertederos-clandestinos/.
- EPA, Environmental Protection Agency, www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/national-overview-facts-and-figures-materials.
- “PFAS Explained.” EPA, Environmental Protection Agency, www.epa.gov/pfas/pfas-explained.
- “Desperdicios Sólidos: Puerto Rico: Revista Ambiental Corriente Verde.” INICIO | Revista Ambiental Corriente Verde, www.corrienteverde.com/reciclaje/el-reciclaje-en-pr-llegaremos-algun-dia-al-35.
- Geosoluciones. “Capping: La Bioingeniería al Servicio de La Gestión Ambiental.” GeoSoluciones, GeoSoluciones, 11 July 2024, www.geosoluciones.com.ar/blog/post/capping-la-bioingenier%C3%ADa-al-servicio-de-la-gesti%C3%B3n-ambiental.
- “Reconnaissance of Six Solid-Waste Disposal Sites in Puerto Rico and Effects on Water Quality.” USGS, www.usgs.gov/publications/reconnaissance-six-solid-waste-disposal-sites-puerto-rico-and-effects-water-quality?utm_source=chatgpt.com.
- GFX Es Solid Waste Management in Puerto Rico, www.epa.gov/system/files/documents/2021-09/gfx-es-solid-waste-management-in-puerto-rico.pdf.
- León, Por Gerardo E. Alvarado, et al. “Johnny Méndez Crea ‘Task Force’ Que Desarrollaría Legislación Para Lidar Con El Cierre de Vertederos.” El Nuevo Día, www.elnuevodia.com/noticias/legislatura/notas/johnny-mendez-crea-task-force-que-desarrollaria-legislacion-para-lidar-con-el-cierre-de-vertederos/.
- “El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales Apunta Al Cierre de Vertederos.” Para La Naturaleza, archivo.paralanaturaleza.org/el-departamento-de-recursos-naturales-y-ambientales-apunta-al-cierre-de-vertederos/.
- Opinión Punto de vista María E. Ocasio Torres, and María E. Ocasio Torres. “Opinión: ¿A Qué Se Debe La Crisis de Los Vertederos En Puerto Rico?” El Nuevo Día, www.elnuevodia.com/opinion/punto-de-vista/a-que-se-debe-la-crisis-de-los-vertederos-en-puerto-rico/.
- “Las Capas Del Vertedero.” Freshkills Park, freshkillspark.org/capas-del-vertedero.

Bibliografía:

- 
- “¿Qué Es La Fitorremediación?” Phy2sudoe, 19 Jan. 2017, www.phytosudoe.eu/el-proyecto/que-es-la-fitorremediacion/.
 - Cortiz. “26 Jul Informe Del Inventario de Gases de Efecto de Invernadero 2019 y 2021 de Puerto Rico.” DRNA, 26 July 1970, www.drna.pr.gov/noticias/inventario-gei-2019-2021/.
 - Cortés, Israel López de Victoria. “17 Sep Manejo de Residuos.” DRNA, 17 Sept. 1970, www.drna.pr.gov/programas-y-proyectos/manejo-residuos/manejo-de-residuos/.
 - Čierníková, Malvína, et al. “Functional Traits of Plant Species Suitable for Revegetation of Landfill Waste from Nickel Smelter.” MDPI, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 12 Jan. 2021, www.mdpi.com/2076-3417/11/2/658.
 - “Restauración Del Vertedero de La Vall d'en Joan, El Garraf - Batlleiroig .” Arquitectura Viva, Arquitectura Viva, 15 Dec. 2020, arquitecturaviva.com/obras/restauracion-del-vertedero-de-la-vall-den-joan.
 - Brezar, Zas. “Landscape Restoration of the Garraf Controlled Waste Landfill in Barcelona by Batlleiroig – Landscape Architecture Platform.” Landezine, Landscape Architecture Platform | Landezine, 11 July 2023, landezine.com/landscape-restoration-of-landfill-in-vall-den-joan-by-batlleiroig/.
 - Brezar, Zas. “The Hiriya Landfill by Latz+partner – Landscape Architecture Platform.” Landezine, Landscape Architecture Platform | Landezine, 29 Mar. 2023, landezine.com/the-hiriya-landfill-by-latzpartner/.
 - “Latz+partner.” The Hiriya Landfill, Tel Aviv, IL, www.latzundpartner.de/en/projekte/postindustrielle-landschaften/hiriya-tel-aviv-il/.
 - “Chaobai River Basin Regeneration Plan.” Sasaki, www.sasaki.com/projects/chaobai-river-basin-regeneration-plan/.
 - Dr.A.J.Marsh. PD: 3d Sun-Path, andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html.