

Proyecto “ Manejo Integrado del Paisaje en las Cuencas Hidrográficas de Republica Dominicana” (P170848)

**Informe técnico sobre el análisis sobre el Estándar
Ambiental y Social (EAS 4) de Salud y Seguridad de la
Comunidad (riesgos asociados con la seguridad de presas
existentes o nuevas) en el Contexto del Componente 2:
Parcelas Demostrativas sin Riesgos Asociados a Presas**

Contenido

I.	Resumen ejecutivo	3
II.	Descripción del Proyecto y su Alcance:	4
III.	Descripción del sistema de riego y vínculo con las presas	4
IV.	Evaluación de la dependencia hídrica y riesgo físico por fallas de presas	8
V.	Conclusión	19
Anexo I. Costos de producción por hectárea		¡Error! Marcador no definido.

I. Resumen ejecutivo

El Proyecto Manejo Integrado del Paisaje en las Cuencas Hidrográficas en República Dominicana (“Proyecto GEF-7” o “el Proyecto”), liderado por el Banco Mundial (BM), impulsa el manejo sostenible del paisaje en cuencas hidrográficas de la República Dominicana, con un enfoque prioritario en la cuenca del río Yuna. En esta etapa, se avanza hacia la implementación del Componente 2, que contempla la instalación de parcelas demostrativas de arroz en comunidades seleccionadas de las provincias Duarte, Sánchez Ramírez, Monseñor Nouel, La Vega, Samaná y María Trinidad Sánchez.

Dado que el cultivo de arroz depende del acceso al agua para riego, y que algunas de estas comunidades podrían estar vinculadas, directa o indirectamente, con infraestructuras hidráulicas existentes como presas y canales, se hace necesario determinar si estas conexiones deberán cumplir con las medidas establecidas en el Estándar Ambiental y Social 4 (EAS4) del Marco Ambiental y Social (MAS) del BM, relacionado con la seguridad de presas. No obstante, cabe señalar que no todas las comunidades contempladas en esta fase del Proyecto se abastecen de agua a través de sistemas derivados de presas.

En atención a este aspecto, se elaboró el presente informe técnico que identifica las comunidades intervenidas y los sistemas de riego asociados, con el fin de determinar si las actividades previstas deberán cumplir con las medidas correspondientes a la seguridad de presas establecidas en dicho estándar. Esta justificación técnica permitirá validar que la instalación de las parcelas demostrativas puede avanzar sin requerimientos adicionales, garantizando el cumplimiento del MAS del Proyecto y facilitando una implementación eficiente en las zonas priorizadas.

II. Descripción del Proyecto y su Alcance:

El Proyecto tiene como objetivo impulsar un manejo territorial más sostenible en cuencas clave del país, mediante la promoción de prácticas productivas ambientalmente responsables, la restauración de paisajes degradados y el fortalecimiento de la gobernanza multisectorial. Esta iniciativa es coordinada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN), con acompañamiento técnico del BM, y articulada con el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD), así como otras entidades relevantes.

La cuenca del río Yuna ha sido priorizada como área focal del proyecto por su alta importancia estratégica. Esta cuenca es una de las más extensas y diversas del país, con zonas que abarcan desde montañas hasta llanuras costeras, brindando servicios ecosistémicos clave para la seguridad alimentaria, la conservación de la biodiversidad y el abastecimiento hídrico. A pesar de su relevancia, enfrenta presiones crecientes relacionadas con el uso intensivo del suelo, la contaminación agroindustrial y la vulnerabilidad frente al cambio climático.

En este contexto, el Componente 2 del Proyecto tiene como propósito validar y difundir prácticas de manejo sostenibles del paisaje mediante la instalación de parcelas demostrativas de arroz en comunidades seleccionadas dentro de las provincias Duarte, Sánchez Ramírez, Monseñor Nouel, La Vega, Samaná y María Trinidad Sánchez. están ubicadas en zonas de influencia de los sistemas de riego que derivan aguas de las presas Hatillo y Rincón.

El desarrollo de estas actividades se enmarca en un enfoque ambiental y social preventivo, definido en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) del Componente 2, el cual detalla las medidas para identificar, mitigar y monitorear posibles impactos en el territorio. El MMARN, a través de la Unidad de Implementación del Proyecto (UIP-GEF7), liderará la ejecución del PGAS en estrecha coordinación con las instituciones implementadoras.

III. Descripción del sistema de riego y vínculo con las presas

Las parcelas demostrativas del Componente 2 del Proyecto GEF 7 se localizan en comunidades agrícolas de la cuenca media y baja del río Yuna. El agua utilizada para el riego proviene de una red de canales primarios, secundarios y terciarios que aprovechan diferentes fuentes, incluyendo cauces naturales, corrientes locales, lagunas, pozos y en algunos casos, aguas reguladas por las presas Hatillo y Rincón y el río Camú. La principal función de la presa de Hatillo corresponde al almacenamiento de agua para generación eléctrica y retención de avenidas, si bien esta agua también se utiliza para riego y abastecimiento de acueductos.

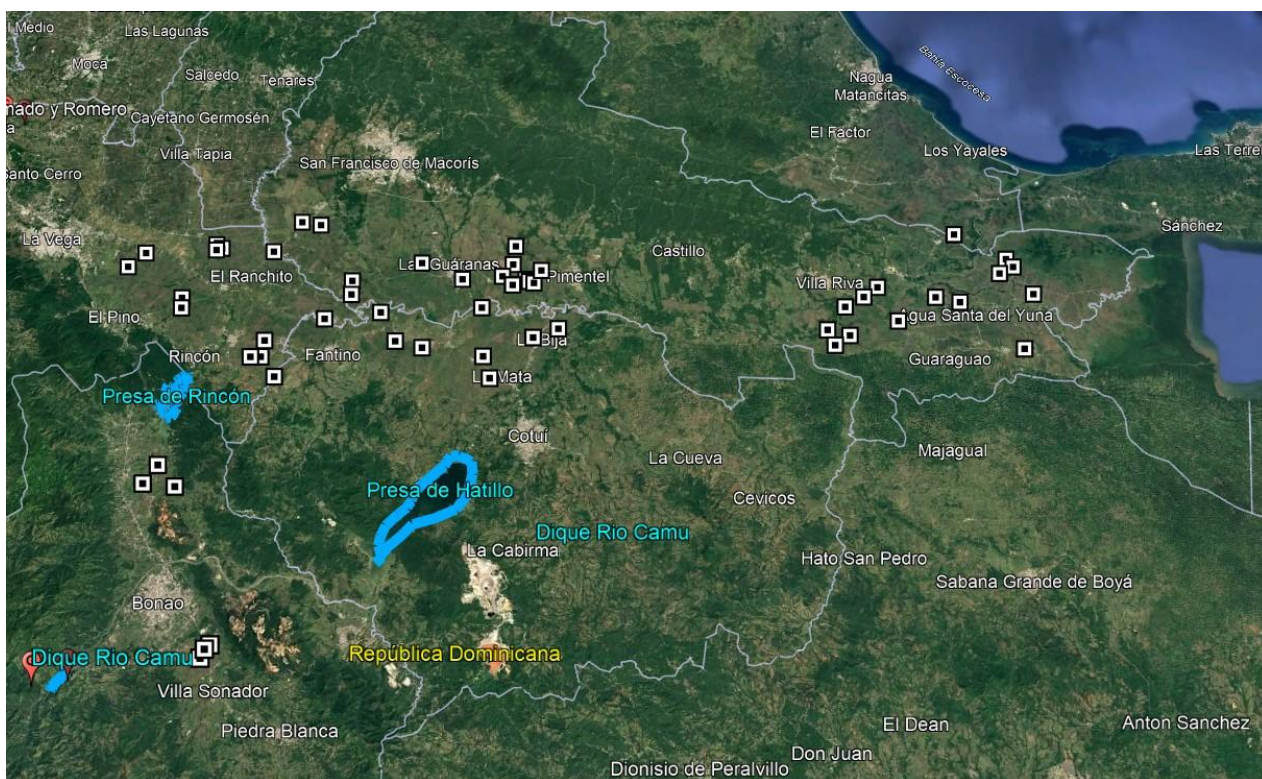
Estas fuentes abarcan ríos principales como el Yuna, Camú, Jima, Jayaco, Cenoví, Jaya, Guayabo, Masipetro, Yujo, Cuaya, Payabo, y Nigua, Nagua, el Lechal, río Guaraguao, Laguna pontón, Caño del Pico, Caño Arrenquín, río La Cueva, río Gran Estero, caño Grande Estero, así como corrientes locales y afluentes menores como el Bejuquito, Blanco (afluente del Jayaco), Jayaco Abajo, Tireo, Ara, Sonador, Patao y Herradura, que son utilizados por los productores para riego por gravedad o mediante sistemas de bombeo. Estas parcelas reciben agua desde canales alimentados por las presas Hatillo, Rincón y río Camú, a través de las principales infraestructuras de distribución, como los canales primarios, secundarios y terciarios. La gestión de estos canales está a cargo de juntas de regantes y distritos de riego reconocidos, tales como la Junta de Regantes del Bajo Yuna, Bajo Yuna II, Hatillo–Rincón, Villa La Mata, Las Guáranas, Ranchito, La vega, entre otras, bajo la coordinación del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI). Estas organizaciones son responsables de administrar la distribución del recurso, realizar el mantenimiento de la infraestructura secundaria y terciaria, y asegurar el acceso equitativo al agua de riego (INDRHI, s.f.; Ministerio de Agricultura, s.f.).

De acuerdo con el Perfil de Proyecto del BID, (Proyecto de Plan de Manejo de Cuenca del Río Yuna, Gestión de Infraestructura de Riego y Adaptación al Cambio Climático) los distritos de riego del Yuna-Camú y Bajo Yuna tienen extensiones de 2,755 y 2,143 km² respectivamente (representando el 16% del área irrigada del país), y son gestionados por 8 juntas de regantes y explotados por 19,500 usuarios (21% de total nacional de usuarios de agua de riego) principalmente para la producción de arroz (60% de la producción nacional).

El Proyecto no contempla ninguna intervención sobre las presas, en su operación, en su estructura, distribución del agua. Tampoco depende exclusivamente de estas presas, ya que las parcelas pueden recibir agua desde otras fuentes locales disponibles en la cuenca. En

caso de una eventual interrupción del suministro desde la presa de Hatillo o Rincón, los productores no quedarían desabastecidos, gracias a la existencia de fuentes hídricas alternativas que permiten mantener la continuidad de las actividades productivas sin riesgo operativo. A continuación, se muestra la ubicación de las parcelas demostrativas a ser instaladas.

Ubicación de las parcelas demostrativas de arroz en el área de implementación del proyecto GEF7



Mapa 1: Ubicación de las parcelas demostrativas de arroz en el área de implementación del proyecto GEF7

Los principales embalses que abastecen a los distritos de riego del Yuna–Camú y Bajo Yuna son Hatillo, Rincón. A continuación, se presenta un cuadro con información clave de cada una de las presas y el canal del río Camú: ubicación (coordenadas UTM), características físicas de la presa, capacidad de almacenamiento y el área de irrigación que beneficia

Cuadro 1. Descripción de los embalses de las presas Hatillo y Rincón y Río Camú

Nombr e del embals e / canal	Posición UTM (E, N)	Altura muro (m) / Capaci dad	Tipo de muro / Canal	Volumen embalse (m ³ / MMC) o Longitud	Área de irrigación / Observaciones / Fuente
Hatillo	373,569 E, 2,105,035 N (aprox.)	≈ 60 m	Presa de tierra y enrocado (relleno)	Capacidad máxima = 374.88 MMC Superficie embalse = 22 km ²	Fuente: <u>Arqhys – Presa de Hatillo</u> (consulta 2025) y fichas técnicas de INDRHI/EGEHID.
Rincón	351,833.11 E, 2,112,404.86 N (aprox., zona 19N)	54 m	Muro de hormigón macizo tipo cortina / gravedad	Capacidad máxima citada = 59.4 MMC Área embalse = 6.9 km ²	Fuente: Hanson-Rodríguez – Presa de Rincón https://hanson-rodriguez.com/presa-de-rinc%C3%B3n Arqhys.com – Rincón presa https://www.arqhys.com/construccion/rincon-presa.html
Canal río Camú	—	—	Canal principal de riego	Longitud aprox. 25 km (intervenido en 2025)	Fuente: Presidencia RD – Intervenciones en canal Yuna– Camú https://presidencia.gob.do/noticias/indrhi-impacta-mas-de-200-mil-tareas-con-intervenciones-en-sistemas-de-riego-en-yuna-camu

IV. Evaluación de la dependencia hídrica y riesgo físico por fallas de presas

Como parte del análisis de riesgos ambientales y sociales del Componente 2 del Proyecto GEF 7, se evaluó el grado de exposición de las parcelas demostrativas a presas existentes, así como su nivel de dependencia del recurso hídrico proveniente de dichas infraestructuras. En total, se identificaron 36 parcelas demostrativas en tres municipios: Sánchez Ramírez, La Vega y Duarte, ubicadas en áreas de influencia de las presas Hatillo (mostrada en la imagen), Rincón y el río Camú.

El análisis se centró en cuatro dimensiones clave:

- (a) Parcelas localizadas en zonas influenciadas por presas existentes.
- (b) Grado de dependencia exclusiva de estas presas y disponibilidad de fuentes hídricas alternativas.
- (c) Riesgo de afectación física de las parcelas en caso de fallo estructural o inundación de las presas.
- (d) Consumo total de agua estimado por ciclo agrícola.

En el cultivo del arroz, se estima que se utiliza un volumen de agua que oscila entre 20,000 y 30,000 m³ por hectárea por ciclo agrícola (aproximadamente 90 días). Este elevado consumo contrasta con la prioridad asignada al uso del recurso para el consumo humano, lo que, en determinados contextos, podría generar conflictos o limitar su disponibilidad para fines agrícolas. Esta estimación ha sido reportada en estudios realizados en la Estación Experimental Juma, Bonao (Jiménez *et al.*; 2021). El cuadro 1 presenta el análisis de estos datos.

Cuadro 2. Parcelas demostrativas en áreas de influencia de presas.

Municipio	Cant. de parcelas	Presa(s) asociada(s)	¿El riego de estas parcelas Dependen de las Presas en su totalidad?	Fuentes hídricas alternativas	Parcelas afectadas en caso de falla del embalse	Consumo total de agua estimado (m ³ /ciclo) 20,000-30,000 m ³ por ha	Observaciones
Sánchez Ramírez	9	Hatillo	7 sí y 2 no	Ninguna ¹ , Río Camú de las parcelas de Fantino	9	1,350,000 m ³ total	En Fantino pueden regar con el río Camú directo y con desagüe del río Camú) ver nota
La Vega	12	Rincón y río Camú ?	6 sí, 6 no	Río Pontón, Camú, Ramada, Jaguey, reservorio, Cololirio	12	1,800,000 m ³	Mitigación parcial por fuentes múltiples.
Duarte	15	Hatillo y embalse de Camú	9 sí, 6 no	Río Camú, Río Cenoví, bombeo	9	2,250,000m ³	6 con baja vulnerabilidad.

Nota:

¹ Los datos de dependencia de riego, volúmenes de almacenamiento y áreas irrigadas provienen de las fichas técnicas de los embalses Hatillo y Rincón, complementadas con boletines técnicos del INDRHI, integrados en la tabla de referencia. En el caso del río Camú, se debe precisar que no se trata de un embalse ni de una presa, sino de un dique de derivación y riego que transporta caudales regulados desde la presa de Rincón. Para su descripción se consideró el caudal aprovechado para riego y el desagüe asociado, según los reportes oficiales disponibles para el municipio de Fantino.

El volumen total estimado de agua requerido corresponde al riego de 9 parcelas de 3 hectáreas cada una (27 ha en total), considerando un consumo aproximado de 25,000 m³ por hectárea por etapa, durante 2 etapas de cultivo.

El consumo total estimado de agua para las parcelas demostrativas en los tres municipios (Sánchez Ramírez, La Vega y Duarte) asciende



Foto 1. Parcela demostrativa La Vega.

a aproximadamente 5.4 millones de m³ por ciclo agrícola. Esta cifra, aunque significativa a nivel local, representa un porcentaje reducido en relación con la capacidad total de las presas Hatillo y Rincón. La presa de Hatillo tiene una capacidad aproximada de 710 millones de m³, y la de Rincón cerca de 73 millones de m³; por tanto, el consumo conjunto de las parcelas representa menos del 1% de la capacidad de ambas presas. Este bajo porcentaje sugiere que la demanda hídrica de las parcelas demostrativas no compromete la disponibilidad general del recurso, incluso en escenarios de estrés hídrico temporal.

IV.1 Análisis de exposición física de las parcelas y disponibilidad hídrica de la presa

**1. ¿Cuántas parcelas se encuentran en el área de influencia de una presa existente?
¿Cuál es la presa asociada?**

Se identificaron 36 parcelas influenciadas por las presas Hatillo, Rincón y el embalse de Camú:

- Sánchez Ramírez: 9 parcelas (presa Hatillo)
- La Vega: 12 parcelas (presas Rincón y río Camú)
- Duarte: 15 parcelas (presa Hatillo y río del Camú)

2. ¿Cuántas de estas parcelas dependen exclusivamente del almacenamiento y funcionamiento de la presa? ¿Existen fuentes alternas?

De acuerdo con la información recopilada a partir de los productores analizados, se identificaron los siguientes datos relevantes:

- 22 parcelas, 7 en Sánchez Ramírez, 6 en La Vega y 9 en Duarte dependen exclusivamente del agua de presa.
- Las otras 14 cuentan con fuentes alternas, como ríos locales (Pontón, Camú, Cenoví), reservorios o bombeo subterráneo.

3. En caso de fallo o colapso de la presa, ¿cuántas parcelas serían físicamente afectadas? ¿Cuál sería el impacto financiero y sobre la viabilidad del proyecto?

Dada la localización de muchas de estas parcelas aguas abajo de las presas, y su ubicación en terrenos planos del valle del Yuna (conformados por terrazas bajas de deposición lacustre-marina), se consideró la posibilidad de afectación ante eventos extremos hidrometeorológicos. Sin embargo, es importante mencionar lo siguiente:

Las parcelas se encuentran en zonas con topografía predominantemente plana pendientes de 0–8 %, según el análisis cartográfico de DIARENA 2025, (anexo I, mapa de rangos de pendiente en el área de implementación del Proyecto), lo que reduce el riesgo de erosión, escorrentía descontrolada o deslizamientos, incluso ante liberaciones súbitas de agua.

Las parcelas cuentan, en su mayoría, con sistemas de riego consolidados, alimentados tanto por fuentes presadas como no presadas (ríos y pozos), lo que otorga mayor resiliencia al sistema productivo.

La configuración hidráulica de las presas Hatillo y Rincón permite una operación estable de acuerdo a los datos históricos en entrada y salida de caudales de las presas de rincón y Hatillo suministrada por el INDRHI, sin evidencia histórica de eventos catastróficos ni descargas críticas no controladas.

El cultivo de arroz es tolerante a inundaciones y dependiendo la etapa puede durar hasta cinco (5) días inundado, sin que le afecte.

IV.2 Comportamiento hidrológico histórico de la presa de Hatillo y Rincón

A continuación, se presenta una ficha técnica resumida de la presa de Hatillo. Esta tabla permite visualizar de forma sintética su ubicación, características constructivas, caudales históricos, así como las condiciones de infraestructura y del área agrícola aguas abajo, brindando el contexto necesario para interpretar el análisis que sigue:

Cuadro 3. Comportamiento hidrológico histórico de la presa de Hatillo y Rincón.

Categoría	Hatillo	Rincón
Ubicación	Río Yuna, aprox. 6 km al suroeste de Cotuí, provincia Sánchez Ramírez, RD	Río Jima, provincia La Vega, RD. Inició operaciones en mayo de 1978
Construcción	Agosto 1977 – 1984	1978 (puesta en operación)
Capacidad de almacenamiento	710 millones de m ³ – embalse de mayor volumen del país	74.5 millones de m ³
Altura y dimensiones	Altura: 60 m Longitud coronación: ~1,800 m Volumen dique: 11.5 millones m ³ Tipo: Tierra y enrocado con núcleo impermeable	Altura: 54 m Tipo: Presa de gravedad en concreto
Caudal mínimo mensual	0.36 m ³ /s en febrero de 1995	3.18 m ³ /s en marzo de 2023
Caudal máximo mensual	183.44 m ³ /s en abril de 1993	34.07 m ³ /s en abril de 2017
Variabilidad / Estacionalidad	Régimen tropical, marcada estacionalidad, operación preventiva	Máximos en época húmeda y mínimos en seca, consistente con la pluviometría
Volumen turbinado anual	No aplica / No especificado	2012–2020: 119–344 Mm ³ (máx. 2012 y 2017) 2021–2024: recuperación gradual

		(155.7 Mm ³ en 2023, 257.0 Mm ³ en 2024)
Caudal promedio anual	No disponible en serie histórica	2012–2020: 6.16–13.41 m ³ /s 2021–2023: descenso hasta 7.86 m ³ /s en 2023 2024: repunte a 11.10 m ³ /s
Días sin generación	No aplica / No especificado	2012–2020: prom. 130 días/año (máx. 229 en 2019) 2021–2024: prom. 157 días/año (máx. 204 en 2023)
Condiciones infraestructurales	Sin fallas estructurales desde 1984; diseño robusto frente a eventos extremos	Mantenimiento periódico (válvulas, sellos, nervios). Sin deterioros críticos reportados. Fuera de operación temporal en abril 2023 para recuperación
Área agrícola aguas abajo	Parcelas de arroz en terrazas fluvio-lacustres, pendientes suaves, sin infraestructura crítica en riesgo	Cultivos de arroz y plátano, pendientes moderadas, sistema de riego regulado que optimiza disponibilidad en época seca

¹ **Nota:** Información compilada a partir de: INDRHI (2008, 2019, 2020, 2023, 2024): boletines técnicos e históricos de operación de presas; EGEHID (2018, 2020, 2022): memorias institucionales y reportes de mantenimiento; Presidencia de la República Dominicana (2023): comunicado oficial sobre el cierre temporal de la presa de Rincón para recuperación; Hanson-Rodríguez (2021): fichas técnicas de presas Hatillo y Rincón; IICA (2020): lineamientos sobre gestión hídrica y optimización de riego en la cuenca del río Jima.

A continuación, se presenta el análisis del comportamiento hidrológico histórico para interpretar su operación en distintos escenarios.

Ubicación y características generales:

La presa de Hatillo se localiza sobre el río Yuna, a aproximadamente 6 km al suroeste de Cotuí, en la provincia Sánchez Ramírez, República Dominicana. Fue construida entre agosto de 1977 y 1984, y posee una capacidad de almacenamiento de 710 millones de metros cúbicos, lo que la convierte en el embalse de mayor volumen del país (INDRHI, 2020; EGEHID, 2018).



Foto 2. Presa de Hatillo.

Altura y dimensiones:

La presa tiene una altura de 60 metros, una longitud de coronación de aproximadamente 1,800 metros, y un volumen del dique estimado en 11.5 millones de metros cúbicos. Se trata de un dique de materiales sueltos (tierra y enrocado) con núcleo impermeable (EGEHID, 2018).

Caudal mínimo mensual:

El caudal mínimo registrado fue de 0.36 m³/s en febrero de 1995, dentro del rango esperado en condiciones de regulación estable (INDRHI, 2023).

Caudal máximo mensual:

El caudal mensual más alto alcanzó 183.44 m³/s en abril de 1993, asociado a eventos hidrometeorológicos de gran magnitud. No se reportaron fallas ni sobrepasamientos durante este evento (INDRHI, 2023). (INDRHI, 2008).

Variabilidad mensual y estacionalidad:

El comportamiento del embalse responde a un régimen hidrológico tropical, con marcada estacionalidad entre periodos secos y húmedos. Las operaciones han mantenido un control hidrológico eficaz y preventivo (EGEHID, 2022).

Condiciones infraestructurales:

Desde su entrada en operación en 1984, no se han registrado fallas estructurales relevantes ni fugas. Tanto el diseño como el manejo de la presa han contemplado condiciones de

eventos extremos, asegurando su estabilidad operativa (Hanson-Rodríguez, 2021; INDRHI, 2020).

Condiciones en el área agrícola aguas abajo:

Las parcelas demostrativas ubicadas en Sánchez Ramírez dependen exclusivamente del agua del embalse, sin embargo, presentan condiciones que mitigan riesgos potenciales:

- **Topografía:** terrazas fluvio-lacustres con pendientes suaves (0–8 %).
- **Uso del suelo:** cultivo de arroz sin presencia de infraestructura crítica.
- **Protección estructural:** planificación y diseño robusto frente a eventos climáticos extremos (EGEHID, 2022).

IV.3 Presa de Rincón: Comportamiento Hidrológico e Infraestructural

Ubicación y características generales:

La presa de Rincón se encuentra sobre el río Jima, en la provincia La Vega, República Dominicana. Es una presa de gravedad en concreto que comenzó a operar en mayo de 1978. Tiene una capacidad total de almacenamiento de 74.5 millones de metros cúbicos (INDRHI, 2020; EGEHID, 2018).

Altura y dimensiones:

La presa tiene una altura de 54 metros. Su estructura es de concreto de gravedad diseñada para fines de generación hidroeléctrica y riego (EGEHID, 2018).

Caudal mínimo mensual:

El caudal mínimo promedio mensual se registró en marzo de 2023, con un valor de 3.18 m³/s, lo que representa condiciones de baja afluencia en la estación seca (INDRHI, 2023).

Caudal máximo mensual:

El caudal máximo promedio mensual se registró en abril de 2017, con un valor de 34.07 m³/s, asociado a eventos hidrometeorológicos de gran magnitud (INDRHI, 2023).

Variabilidad mensual y estacionalidad:

La presa presenta una marcada estacionalidad, con máximos caudales y generación durante los meses húmedos y mínimos en la estación seca, patrón consistente con la pluviometría regional (EGEHID, 2022).

Volumen turbinado anual:

De acuerdo con los registros diarios de la presa de Rincón, el volumen turbinado anual entre 2012 y 2020 osciló entre 119 y 344 millones de m³, alcanzando su máximo en 2012 (343.7 millones de m³) y 2017 (342.6 millones de m³). Entre 2021 y 2024 se observa una recuperación gradual después de los bajos registros de 2019, con valores que fluctúan entre 155.7 millones de m³ en 2023, el más bajo del período, y 267.5 millones de m³ en 2022. El repunte observado en 2024 (257.0 millones de m³) podría reflejar condiciones hidrológicas más favorables y una operación regular tras los mantenimientos y ajustes realizados en años previos. INDRHI (2024).

Caudal promedio anual: Durante el período 2012–2020, el caudal promedio anual se mantuvo en un rango entre 6.16 y 13.41 m³/s, con un promedio general cercano a 10.4 m³/s. En el trienio 2021–2023, el caudal mostró ligeras variaciones, con un descenso notable en 2023 (7.86 m³/s). En 2024, el promedio repuntó hasta 11.10 m³/s, lo que representa un incremento aproximado del 41 % respecto al año anterior (INDRHI, 2024).

Días sin generación:

Según los datos diarios de la presa de Rincón (archivo histórico 2009–2024), el número de días sin generación presenta variabilidad interanual. Durante 2012–2020 el promedio fue de aprox. 130 días/año, con un máximo de 229 días en 2019. En el período 2021–2024 se observa un leve incremento, con un promedio de 157 días/año, alcanzando un máximo de 204 días en 2023. Estos valores se calcularon directamente a partir del registro de volumen turbinado diario, considerando como día sin generación aquel en que el volumen turbinado fue igual a cero. (Cálculos propios a partir de registros diarios de operación de la Presa de Rincón (Hoja RINCON, archivo histórico INDRHI/EGEHID 2009–2024) 2020).

Condiciones infraestructurales:

Según la Memoria Institucional de EGEHID 2020, la presa Rincón ha sido objeto de actividades de mantenimiento, tales como cambios de válvulas de guardia, sellos y mantenimiento de nervios y obturadores, lo que indica un seguimiento operativo constante (EGEHID, 2020). No se hallaron declaraciones públicas recientes que registren deterioros estructurales significativos que comprometan la integridad de la presa. Las interrupciones en la generación han sido atribuidas, en los comunicados institucionales disponibles, al mantenimiento programado u operaciones de recuperación, por ejemplo, la presa fue

puesta fuera de operación temporal en abril de 2023 para fines de recuperación (Presidencia de la República Dominicana, 2023).

Condiciones en el área agrícola aguas abajo:

Las parcelas agrícolas ubicadas aguas abajo de la presa de Rincón, en la cuenca del río Jima, dependen en gran medida del caudal regulado por el embalse para el riego de cultivos como arroz y plátano. Sin embargo, presentan condiciones que contribuyen a mitigar riesgos potenciales:

- Topografía: terrenos con pendientes moderadas que favorecen el control de escorrentías y erosión (INDRHI, 2019).
- Uso del suelo: predominancia de cultivos agrícolas de ciclo corto sin infraestructura crítica expuesta (EGEHID, 2021).
- Gestión hídrica: sistema de riego regulado que permite optimizar la disponibilidad de agua durante la estación seca, aunque sujeto a variabilidad climática (IICA, 2020). **Nota:**

¹ Los datos resumidos provienen de informes técnicos del **INDRHI** (2008, 2019, 2020), **EGEHID** (2018, 2021, 2022), y referencias académicas (Hanson-Rodríguez, 2021; IICA, 2020). Las cifras más detalladas (caudales anuales, días sin generación, volúmenes turbinados, etc.) se desarrollan en las secciones IV.2 y IV.3.

IV.4 Análisis de afectación financiera ante un posible incidente:

De acuerdo con los datos anteriormente suministrados, se realizó un análisis en el cual se determinó lo siguiente:

- Se estima que 22 parcelas podrían verse afectadas total o parcialmente en caso de ruptura o desbordamiento de las presas.
- El impacto financiero se considera moderado y manejable, dado el carácter demostrativo de las parcelas y la posibilidad de reubicación o ajustes operativos en la planificación.
- Según datos del Ministerio de Agricultura, el costo estimado de producción por tarea asciende a RD\$8,677.61, lo que equivale a RD\$138,841.76 por hectárea.
- Debido a la ubicación de las parcelas dentro de la cuenca (zonas media y baja), a la pendiente del terreno, a la distancia respecto a las presas y embalses, y a la dependencia de las aguas almacenadas en estas estructuras hidráulicas, se estima que, en caso de ruptura o de una sequía extrema, aproximadamente **16 parcelas** podrían verse afectadas. Considerando que cada parcela tiene una superficie promedio de **3 hectáreas (48 tareas)** y que el **costo de producción** establecido por el Ministerio de Agricultura es de **RD\$ 8,677.61 por tarea**, se infiere que la **pérdida económica por concepto de afectación al cultivo** ascendería aproximadamente a **RD\$ 6,597,760.43**. Este monto podría reducirse considerablemente mediante medidas de reprogramación o reasignación de uso. Además, con base en experiencias previas en contextos similares, se estima que aproximadamente el 40 % de las parcelas no sufrirían una pérdida total, lo que indica que el impacto económico real sería menor al estimado inicialmente. Por otra parte, el cultivo de arroz presenta cierta tolerancia a las inundaciones, especialmente si estas ocurren durante la etapa vegetativa. En tal caso, el daño sería mínimo, ya que el cultivo puede recuperarse sin mayores afectaciones.
- No se prevé una afectación significativa a personas, por lo que el impacto humano directo se considera bajo.
- En consecuencia, la viabilidad general del Componente 2 no se vería comprometida, ya que existen zonas no vulnerables y fuentes hídricas alternativas dentro de la cuenca.

V. Conclusión

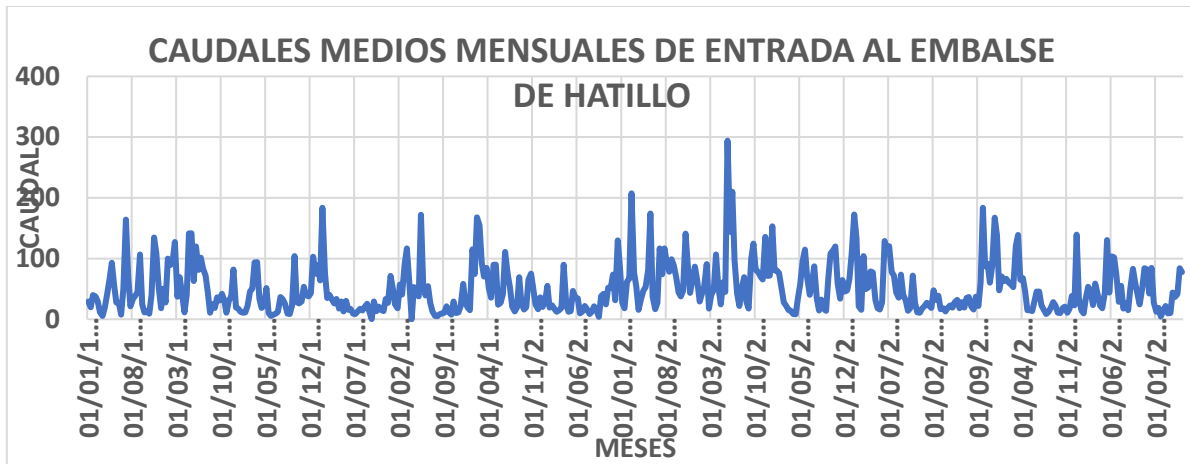
El análisis de georreferenciación de las parcelas demostrativas y la revisión de los mapas de zonas de inundación potencial de las presas Hatillo y Rincón confirman que no existen comunidades asentadas, viviendas ni infraestructura crítica dentro de las áreas de inundación identificadas. Las parcelas se localizan en áreas agrícolas de pendiente baja (0–8 %) y, en su mayoría, están destinadas a cultivo de arroz, el cual es tolerante a la presencia temporal de agua. Esto permite concluir que la exposición es principalmente productiva, limitada a pérdidas temporales de cosechas, y no representa un riesgo directo a la seguridad de la población.

A partir de la información técnica disponible y de la revisión de los requisitos del Estándar Ambiental y Social 4 del Banco Mundial, se considera que no sería necesario proceder con su activación formal para este componente. Esta apreciación se sustenta en que:

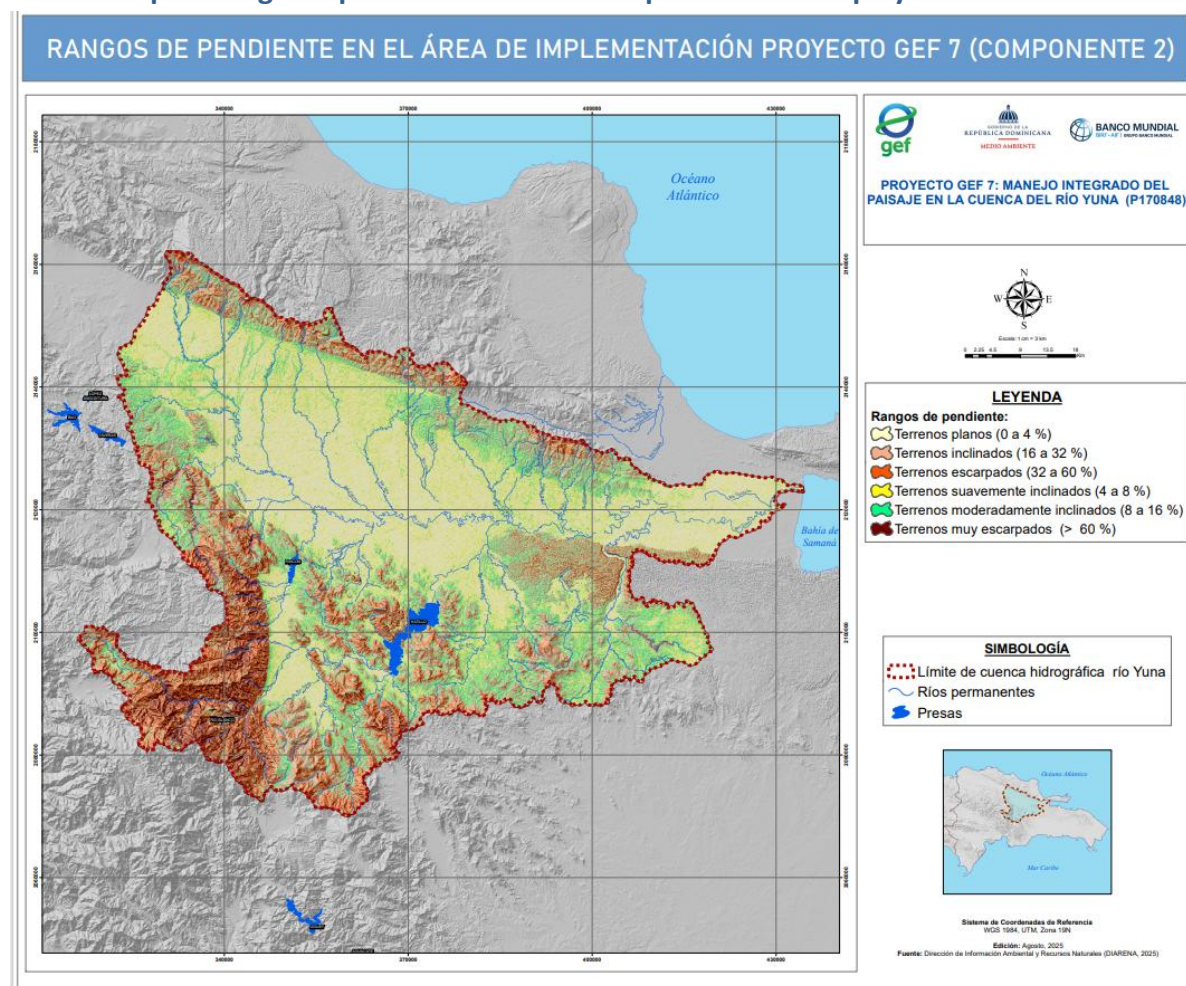
- No se contempla la construcción ni rehabilitación mayor de presas en el marco del proyecto.
- Las presas Hatillo y Rincón cuentan con programas de monitoreo permanente, planes de seguridad y protocolos de operación, implementados por INDRHI y EGEHID, que reducen el riesgo de fallas estructurales.
- Las áreas de cultivo presentan condiciones topográficas favorables y cultivos tolerantes a inundación, lo que disminuye la vulnerabilidad frente a posibles avenidas.
- El número de parcelas dependientes es reducido y representa una fracción menor del área de influencia de las presas, lo que facilita su gestión en caso de una eventual contingencia.

Por lo anterior, el riesgo residual se considera bajo a moderado, y puede ser atendido a través de los planes de emergencia y mecanismos de alerta temprana ya existentes.

Anexo Gráfico sobre canales medios mensuales de entrada al embalse de Hatillo.



Anexo I. Mapa de rangos de pendiente en el área de implementación del proyecto.



Anexo III. Ubicación de las parcelas demostrativas.

N o.	No_PARC ELA	PROPIETA RIO	PROVIN CIA	UBICACIÓN/MUNI CIPIO	RIEGO_PRIN CIPAL	RIEGO_ALTERNATI VO	ÁREA_HA	COORD_X	COORD_Y
1	P4	Abel Olivares	María Trinidad Sánchez	La Pichinga, Distrito M. El Pozo, mapamunicipio El Factor	Río Yuna	N/A	3.25	410861.181	2130706.23
2	P8	Angelina Alt. Rodríguez	Duarte	Los Ajíes, Caobete, Municipio Pimentel	Río Yuna	N/A	3.28	378142.642	2120296.75
3	P7	Roberto Antonio Malena	Sanchez Ramírez	Boca de Camú, Distrito M. La Bija, Municipio Villa La Mata	Presa Hatillo	Río Camú	3.56	381825.883	2116136.39
4	P1	Balbina Concepción Nolasco	Duarte	Ditrito M. Cenoví, Municipio San Francisco	Presa Hatillo	Río Cenoví	2.88	364928.864	2120890.46
5		Bernardia Hernández Rosario	Duarte	Distrito M. Las Coles, Municipio Arenoso	Río Yuna	N/A	5.98	414781.893	2118244.98
6	P4	Bienvenido Antonio Rojas	Duarte	El Jobo, Distrito M. Las Coles, Municipio Arenoso	Río Yuna	N/A	2.61	418472.235	2120983.94
7	P7	Bolívar Rodríguez	Samana	La Lometa, Municipio Sánchez	Río Gran Estero	N/A	4.04	418387.844	2128703.73
8	P1	Bumba	Monseñor Nouel	Distrito M. Juma, Municipio Bonao	Río Yuna	N/A	2.86	355284.958	2089167.96

N o.	No_PARC ELA	PROPIETA RIO	PROVIN CIA	UBICACIÓN/MUNI CIPIO	RIEGO_PRIN CIPAL	RIEGO_ALTERNATI VO	ÁREA_HA	COORD_X	COORD_Y
9	P6	Daniel Ortega	Sanchez Ramírez	El Higuerito, Distrito Municipal La Bija, Municipio Villa La Mata	Presa Hatillo	N/A	2.24	379757.011	2115343.16
10	P1	Delmio Concepción Hernández	Duarte	Matuán, Caobete, Municipio Pimentel	Río Yuna	N/A	2.63	380537.055	2121692.81
11	P2	Dulce Cáceres	Duarte	El Caimito, Distrito M. Cenovi, Municipio San Francisco	Presa Hatillo	Río Cenoví	2.65	364909.644	2119589.74
12	P7	Edulside Moya Genao	Duarte	Los Ajies, Caobete, Municipio Pimentel	Río Yuna	N/A	2.67	377318.341	2121159.78
13	P4	Enrique Hernández	Sanchez Ramírez	Las Palomas, Distrito municipal Angelina, Municipio Villa La Mata	Presa Hatillo	N/A	2.95	375725.177	2113667.15
14		Federico Jerez	Sánchez Ramírez	Los Cayetanos, Angelina, Municipio Villa La Mata	Presa Hatillo	N/A	5.2	375608.812	2118181.54
15	P3	Félix Diloné	La Vega	Rancho Viejo, Municipio La Vega	Presa Rincón	Río Pontón	3.71	346229.505	2122549.63
16	P6	Freddy Paulino De La Cruz	La Vega	La Lometa, Distrito M. Rincom, Municipio Jima Abajo	Presa Rincón	Tanque de INAPA	1.56	358073.401	2115369.92

N o.	No_PARC ELA	PROPIETA RIO	PROVIN CIA	UBICACIÓN/MUNI CPIO	RIEGO_PRIN CIPAL	RIEGO_ALTERNATI VO	ÁREA_HA	COORD_X	COORD_Y
18	1	Gladys María Abad	La Vega	Rancho Viejo, Sabaneta, Municipio La Vega	Presa Rincón	Ríos Pontón, Jayaco, La Piedra, Ramada	2.95	347562.77	2123864.72
19	P4	Gregorio Gómez	La Vega	La Frontera, Distrito M. Rincón, Municipio Jima Abajo	Río Camú	N/A	3.41	357040.172	2113890.94
20	P5	Henriqueta Enrique	Duarte	Matuán, Caobete, Municipio Pimentel	Río Yuna	N/A	3.4	379255.097	2120837.22
21	P1	Hitler Fuentes Borge	La Vega	La Ceibita, Controba, Ditrito M. El pino, La vega	Presa Rincón	Pozo tubular	3.3	351000.183	2119459.68
22	P8	Janet Rodríguez Amparo	Duarte	Los Peinados, Distrito M. Cristo Rey de Guaraguo, Municipio Villa Riva	Río Yuna	N/A	3.76	409499.385	2116536.68
23	P6	Joan Nicolás Paredes	Duarte	Caobete, Municipio Pimentel	Río Yuna	N/A	3.03	378439.209	2124077.61
24		José Antonio Bonilla	La Vega	Junumucú, Municipio Jima Abajo	Presa Rincón	N/A	5.13	349165.679	2119085.29
25	P3	José Gregorio Núñez	Duarte	La Marga, Ditrito M. Cenoví, Munic. San Francisco	Río Camú	Caño de desagüe Aguayo	2.91	362031.861	2126413.62
26	P2	José Luís Castillo	Sanchez Ramírez	Piña Vieja, Municipio Fantino	Presa Rincón	N/A	2.63	362817.727	2117309.91
27	P4	José Matías	La Vega	Rancho viejo, Municipio La Vega	Río Camú	N/A	3.28	353882.603	2124231.84

N o.	No_PARCELA	PROPIETARIO	PROVINCIA	UBICACIÓN/MUNICIPIO	RIEGO_PRINCIPAL	RIEGO_ALTERNATIVO	ÁREA_HA	COORD_X	COORD_Y
28	P6	José Ramón Rosado	Maria Trinidad Sanchez	El Lechal, Municipio El Factor	Río Yuna	Laguna El Lechal	3.37	408263.556	2133537.23
29	P2	Josué Marmolejos	María Trinidad Sánchez	Municipio El Factor	Río Yuna	Laguna El Lechal	3.79	408187.859	2131221.13
31	P2	Juan Carlos Sánchez Reinoso	Duarte	Matuán, Caobete, Municipio Pimentel	Río Yuna	N/A	2.34	379905.422	2120489.44
32	P9	Juan Francisco Morales	Duarte	La Verde, Municipio Villa Riva	Laguna Pontón	Río Yuna	3.26	406972.821	2118842.85
33		Juan Isidro Figueroa	Duarte	Caobete, Municipio Pimentel	Presa Hatillo	N/A	3.01	378207.693	2122299.3
34	P10	Leocadio Vidal Rosa	Duarte	Majagual, Municipio Villa Riva	Caño de Piro	Río Yuna	3.3	408180.861	2119748.61
35	P15	Leoncio Aquino	Duarte	Paraguay, Distrito M. La Reforma, Municipio Villa Riva	Río La Cuava	N/A	3.56	419335.134	2113872.35
36	P1	Lidia Gómez	Sanchez Ramírez	Los Cayucos, Municipio Fantino	Presa Rincón	N/A	3.46	367367.252	2117850.04
37	P3	Luciano José Santos	Duarte	El Jobo, Municipio Arenoso	Río Yuna	N/A	4.63	419240.076	2122363.03
38	P10	Luís Collazo	Duarte	Los Genao, Municipio La Guarana	Presa Hatillo	N/A	2.7	374016.827	2120909.63

N o.	No_PARCELA	PROPIETARIO	PROVINCIA	UBICACIÓN/MUNICIPIO	RIEGO_PRINCIPAL	RIEGO_ALTERNATIVO	ÁREA_HA	COORD_X	COORD_Y
39	P9	Luís María Pichardo	Duarte	Municipio La Guámana	Presa Hatillo	N/A	4.01	370632.374	2122538.44
40	P4	Luís Ramón Acosta	Duarte	La Marga, Ditrto M. Cenoví, Municipio, San Francisco	Dique río Camú	Caño de desagüe Aguayo	3.39	360438.598	2126741.06
41	P1	Manuel Cabrera	Duarte	El Aguacate, Municipio Arenoso	Río Yuna	N/A	4.3	415262.157	2124861.62
42	P5	Manuel Flores	Sanchez Ramírez	Los Corozos, Municipio Villa La Mata	Presa Hatillo	N/A	3.56	376250.132	2111691.91
43	P14	Marcial De Luna	Duarte	Los Contreras, Municipio Villa Riva	Río Payabo	N/A	3.15	404126.79	2114359.18
44		Mario Florentino	Monseñor Nouel	Distrito M. Jayaco, Municipio Bonao	Río Yuna	Rio Cañabon	3.6	349606.074	2102951.36
45	P2	Martín Rodríguez	La Vega	La Reforma, Ditrto M. Rincón, Municipio Jima Abajo	Presa Rincón	N/A	5.03	351045.079	2118521.18
46	P2	Nelsi Altagracia Rondón	Duarte	Junco Verde, Municipio, Villa Arriba	Caño Ponton	Rio Yuna	3.97	405319.87	2117913.31
47	P3	Nelson	Monseñor Nouel	Distrito Municipal de Juma, La Minita, Municipio Bonao.	Río Yuna	N/A	2.67	355918.316	2090153.87
48	P4	Nena Olguín la asistente Carmelo Henríquez	Duarte	Matuán, Caobete, Municipio Pimentel.	Río Yuna	N/A	4.49	379517.712	2120629.4

N o.	No_PARC ELA	PROPIETA RIO	PROVIN CIA	UBICACIÓN/MUNI CIPIO	RIEGO_PRIN CIPAL	RIEGO_ALTERNATI VO	ÁREA_HA	COORD_X	COORD_Y
49	P5	Patricio Radamés Ángeles	María Trinidad Sánchez	Distrito M. El Pozo, Municipio El Factor.	Laguna El Lechal,	Río Yuna	3.61	408544.269	2132736.76
50		Pedro Jiménez	Duarte	Los Cacaos, Municipio Arenoso.	Río Yuna	N/A	3.35	420943.634	2118978.55
51	P2	Pedro Reyes	Sanchez Ramírez	Limoncito, Municipio Villa La Mata, Distrito M. Angelina	Presa Hatillo	N/A	2.63	370805.344	2114534.07
52	3	Rafael Cabrera	La Vega	Sabana Rey Arriba, Municipio La Vega	Río Camú	N/A	2.89	358225.678	2123835.08
53	P2	Rafael Colón	Monseñor r Nouel	Distrito Municipal de Juma, Municipio Bonao.	Río Yuna	N/A	3.5	355536.471	2089833.35
54	P5	Ramón Emilio Cáceres	La Vega	La Cabuya, Municipio La Vega	Río Camú	N/A	3.25	353411.129	2124604.01
55	P8	Ramón García	Samaná	La Garza, Rincón, Molinillo, Municipio Sanchez	Río Yuna	Río Gran Estero	4.73	417635.372	2124630.82
56	P2	Ramón Rivera	Duarte	El Jobo, Municipio Arenoso	Río Yuna	N/A	3.62	419706.387	2121599.63
57	P13	Ramón Ureña	Duarte	Reventazón, Municipio Villa Riva	Río Payabo	N/A	2.45	405403.83	2115233.9
58	P3	Reinaldo Vásquez De La Cruz	La Vega	Sierra Prieta, Municipio Jima Abajo	Presa Rincón	Río Bojuquito	4.27	359070.749	2112065.09
59	P1	Roberto Familia	Sánchez Ramírez	Limoncito, Municipio Villa La	Presa Hatillo	N/A	3.01	368629.78	2115157.53

N o.	No_PARC ELA	PROPIETA RIO	PROVIN CIA	UBICACIÓN/MUNI CPIO	RIEGO_PRIN CIPAL	RIEGO_ALTERNATI VO	ÁREA_HA	COORD_X	COORD_Y
				Mata, Distrito M. Angelina					
60		Roberto Ortíz	Samana	Palmar Nuevo, Municipio Sanchez	Río Yuna	N/A	2.47	426442.549	2118383.61
61	P2	Rosa Idalia Minaya	María Trinidad Sánchez	Las Flores, Distrito Municipal el Pozo, Municipio El Factor	Río Yuna	Río Nagua	4.18	408776.338	2130882.78
62	P1	Rubén Marmolejo s	María Trinidad Sánchez	Municipio El Factor	Río Yuna	Río Nagua	3.12	407591.091	2129531.23
63		Santo Juvencio Mariano	Monseño r Nouel	Distrito M.Jayaco, Municipio Bonao	Río Yuna	Rio Cañabon	3.51	350600.318	2104486
64	P4	Santos Paulino	La Vega	El Badén, Ditrito M. Ranchito, Municipio La Vega	Río Camú	La Presa Rincón	2.96	353428.35	2124077.18
65		José Serafín Rosa Peña	Monseño r Nouel	Distrito M. Jayaco, Municipio Bonao	Río Yuna	Rio Cañabon	3.08	352099.186	2102665.2
66	P12	Víctor José Brito	Duarte	Reventazón, Municipio Villa Riva	Caño Arenquín	N/A	3.64	403643.767	2115781.09
67	P7	Yesenia Rosario	Duarte	La Reforma, Municipio Villa Riva	Río Yuna	Río Guaraguo	4.16	412856.084	2118745.42