

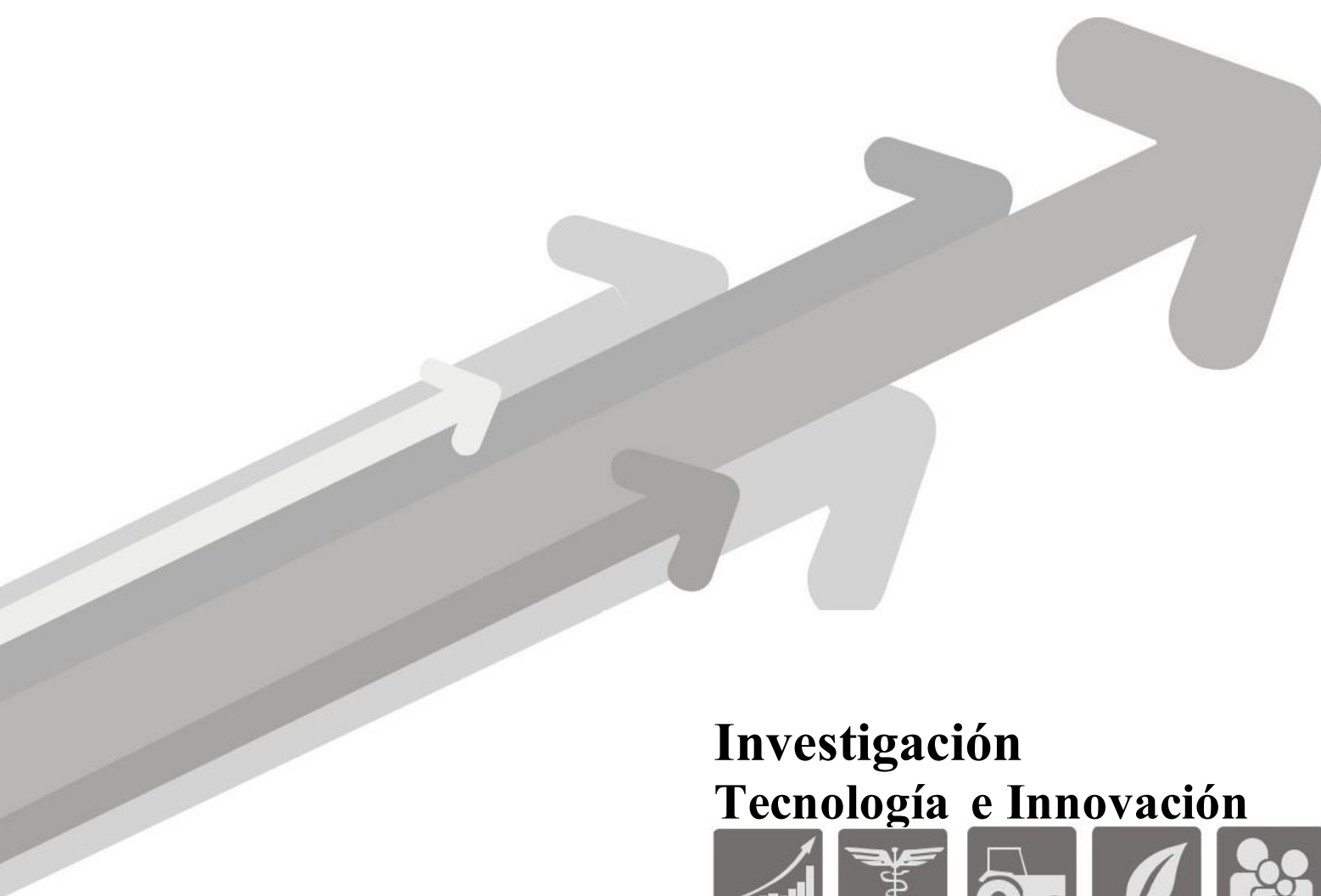
Proyecto Multipropósito Milagro

Milagro Multipurpose Project

Washington Napoleón Pesántez Encalada

Paul Winston Pezantes Pilaló

Washington Andrés Pesántez Peláez



**Investigación
Tecnología e Innovación**



Proyecto Multipropósito Milagro

Milagro Multipurpose Project

Washington Pesántez Encalada¹, Paul Pezantes Pilaló², y Washington Pesántez Peláez³

Como citar: Pesántez Encalada, W., Pesantez Pilaló, P., Pesántez Peláez, W. (2026). Proyecto Multipropósito Milagro. *Investigación, Tecnología e Innovación*. 18(25s1), 113-125.
DOI: <https://doi.org/10.53591/iti.v18i25s1.3313>

RESUMEN

Contexto: Infraestructura estratégica para el desarrollo sostenible del Ecuador. **Objetivo:** El Proyecto Multipropósito Milagro (PMM) es una propuesta técnica integral orientada a transformar la región Sur Oriental de la Provincia del Guayas, mediante la gestión eficiente del agua de las subcuencas de los ríos Chimbo y Limón, con la generación de energía limpia y la resiliencia climática, se la ha concebido como una estructura de alto impacto, el PMM articula objetivos nacionales e internacionales, incluyendo los ODS, el Plan Nacional de desarrollo y la Agenda 2030. **Método:** El documento destaca los componentes claves del proyecto, regulación hidráulica, control de inundaciones, abastecimiento de agua para riego y consumo humano, generación hidroeléctrica, turismo ecológico y de aventura, desarrollo industrial, además de lograr el fortalecimiento institucional. **Resultados:** Se enfatiza la alineación con estándares internacionales, la sostenibilidad ambiental y el potencial de dinamización económica regional. **Conclusiones:** Además, se presentan visualizaciones técnicas, fichas estratégicas y argumentos institucionales que respaldan la viabilidad del PMM como solución estructural a los desafíos del cambio climático, la seguridad hídrica, la equidad territorial y el desarrollo sostenido y sustentable de la región y del País.

Palabras clave: Multipropósito hídrico, gestión de recursos hídricos, generación hidroeléctrica, control de inundaciones, riego agrícola, desarrollo sostenible, resiliencia climática, infraestructura hidráulica, seguridad hídrica, desarrollo regional.

Artículo presentado en el 1er Foro Académico del Agua 2025, y seleccionado por el comité científico para su publicación en esta edición especial de la revista ITI.

ABSTRACT

Context: Strategic infrastructure for the sustainable development of Ecuador. **Objective:** The Multipurpose Miracle Project (PMA) is a comprehensive technical proposal aimed at transforming the Southeastern region of Guayas Province, through the efficient management of water from the sub-basins of the Chimbo and Limón rivers, with the generation of clean energy and climate resilience. It has been conceived as a high-impact structure, the PMA articulates national and international objectives, including the SDGs, the National Development Plan, and the 2030 Agenda. **Method:** The document highlights the key components of the project: hydraulic regulation, flood control, water supply for irrigation and human consumption, hydroelectric generation, eco-tourism and adventure tourism, industrial development, as well as achieving institutional strengthening. **Results:** Emphasis is placed on alignment with international standards, environmental sustainability, and the potential for regional economic dynamism. **Conclusions:** In addition, technical visualizations, strategic briefs, and institutional arguments are presented that support the viability of the PMM as a structural solution to the challenges of climate change, water security, territorial equity, and the sustained

¹ Ingeniero Civil, Cámara de Construcción de Milagro, Ecuador. Correo electrónico: washingtonpesantez41@gmail.com

² Magister en Project Management, POINAR S.A., Ecuador. Correo electrónico: paupez2025@gmail.com

³ Magister en Hidráulica y Medio Ambiente, Ecuador. Correo electrónico: wpesantezpelaez@gmail.com



and sustainable development of the region and the country.

Keywords: Multipurpose water project, water resources management, hydroelectric generation, flood control, agricultural irrigation, sustainable development, climate resilience, hydraulic infrastructure, water security, regional development.

Fecha de recepción: Enero 12, 2026.

Fecha de aceptación: Mayo 15, 2026.

ANTECEDENTES

El Proyecto Multipropósito Milagro es una innovadora propuesta de la Cámara de la Construcción de Milagro que busca aprovechar el potencial hidroenergético del río Chimbo y Limón importantes afluentes de la cuenca hidrográfica del Guayas en Ecuador.

El Proyecto Multipropósito Milagro es una iniciativa integral que beneficiará a más de un millón doscientas mil personas de la región sur oriental de la provincia del Guayas, Chimborazo y Bolívar de Ecuador, para fomentar el desarrollo en las poblaciones locales y contribuir al progreso del país. Los cantones beneficiados son: Bucay, Naranjito, Milagro, Yaguachi, Duran, Marcelino Maridueña, Simón Bolívar, Juján.

Sus múltiples objetivos incluyen la generación de energía hidroeléctrica, el suministro de agua potable, el control de inundaciones, la provisión de agua para riego, el impulso del ecoturismo, agro industria y un parque industrial en el cantón Milagro.

El proyecto se enmarca en los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS de la Naciones Unidas.

1. El proyecto ayudara a disminuir la pobreza de los sectores rurales y de los centros poblados
2. Podrá mejorar la seguridad alimentaria y mejorará la nutrición con la agricultura sostenible y biogénica
3. Mejorará la salud y el bienestar de la población
4. Contribuirá a promover una educación de calidad al brindar una educación de alto nivel tecnológico.
5. La propuesta buscara brindar iguales oportunidades a hombres y mujeres en sus relaciones laborales
6. Se garantizará un agua limpia y suficiente para los habitantes del sector, lo que contribuirá al saneamiento y disminución de enfermedades de origen hídrico.
7. Tendremos una energía limpia, no contaminante, segura, moderna y sostenible
8. Se tendrá un trabajo decente y se generará un crecimiento económico
9. Se contará con una industria innovadora y sostenible.
10. Se contribuirá a la disminución de la desigualdad regional existente.
11. Tendremos ciudades y comunidades sostenibles, inclusivas y seguras
12. Se garantizará una producción sostenible, y se promoverá un consumo responsable.
13. Se adoptarán medidas para combatir el cambio climático y sus efectos, con medida de reforestación de las áreas adyacentes a las represas y riberas de ríos y esteros.
14. Buscaremos alianzas estratégicas para lograr el desarrollo sostenible.

OBJETIVOS

El proyecto busca en general:

1. Generación de Energía Hidroeléctrica: Aprovechando el caudal del río Chimbo para producir energía limpia y renovable. Con una generación de 3.000 a 3.600 Mw
2. Y potenciar los caudales del río Limón para dotación de agua potable para consumo humano, con un trasvase del río Chimbo
3. Control de Inundaciones: Implementar medidas que reduzcan el riesgo de inundaciones en la zona.
4. Riego Agrícola: Proveer agua para el riego de 50,000 hectáreas.



5. Mejoramiento Vial y Accesibilidad: Mejorar la infraestructura vial para facilitar el acceso a las obras y comunidades.
6. Fomento del Ecoturismo: Desarrollar infraestructura para promover el turismo ecológico y recreativo.
7. Fomento de agro industria, construyendo un parque industrial en la ciudad de Milagro, que permita darle valor agregado a la producción agrícola de la zona, e implementar otras empresas
8. Cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Naciones Unidas
9. Instalar estaciones meteorológicas y sísmicas para tener un sistema de alerta temprano.

INTRODUCCIÓN

El río Chimbo, nace en los deshielos del Chimborazo, de la unión de los ríos Salinas y Llangama, se dirige hacia el sur atravesando la provincia de Bolívar y hace límite con Chimborazo, se introduce en la Provincia del Guayas y se une con el río Milagro y forman el Río Yaguachi. Este importante curso de agua es esencial para la región, su aporte hídrico es fundamental para el funcionamiento de una propuesta integral como este proyecto. Este río tiene un caudal promedio anual de 2.145'000.000,00 m³ anuales.

Esta iniciativa, busca aportar con energía limpia y renovable al sistema interconectado eléctrico nacional y así, evitar en gran parte apagones en el País, además de tener la posibilidad de convertirnos en un proveedor internacional de energía lo que redundara en beneficio para el País. Es importante señalar que el Ecuador necesita generar cada año un promedio de 400 Mw de energía, debido al desarrollo inmobiliario, empresarial y alumbrado público.

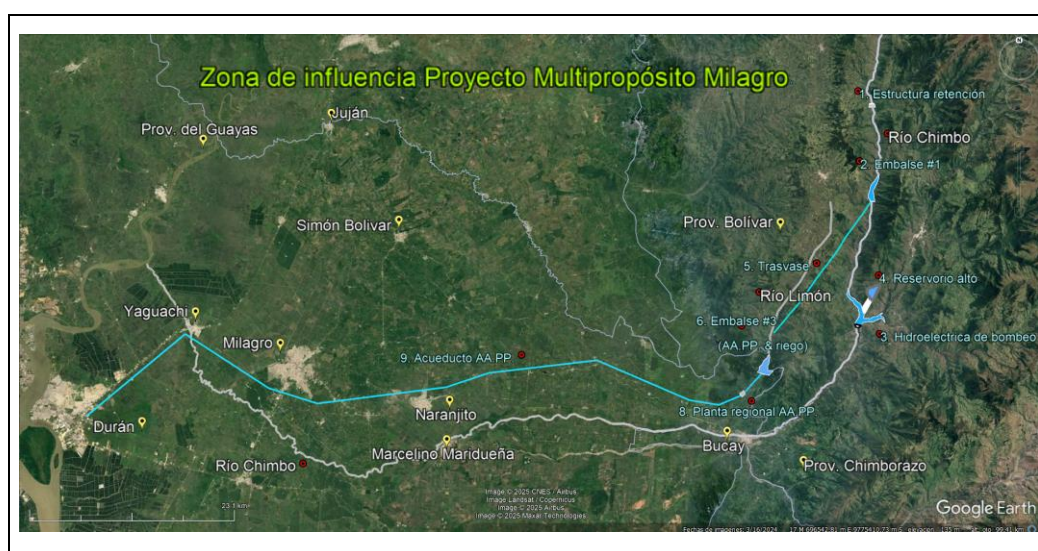


Figura 1. Implantación General del Proyecto

SISTEMA HIDROELÉCTRICO

La propuesta contempla la construcción de 2 o 3 represas ubicadas a lo largo del Río Chimbo y el Río Limón.

Se propone en el río Chimbo, construir un muro o enrocado ubicado en las coordenadas UTM 720.662,75E y 9'792.798,64S a una cota 1.780 msnm, es un enrocado o muro de gaviones, y tiene como finalidad fundamental la retención de sólidos, para evitar el azolvamiento de las represas que generarían electricidad y dotarían de agua para riego y consumo humano, que están aguas abajo.

La primera represa del río Chimbo, ubicada en las coordenadas 720.942.01E y 9'782.393,60, a una cota de 1.252 msnm., tiene una longitud de 703 m y una altura de 163 a 220m, tenemos una capacidad mínima de

almacenamiento de 88'722.643,00 m³, en su perfil natural, pero con movimiento de tierras llegaremos a una capacidad de almacenamiento de 500'000.000 m³, esta servirá para dotar de agua a la represa del río Limón, mediante un trasvase. Es importante indicar que no se requería para el funcionamiento del proyecto otra represa. Con esta podemos generar la energía eléctrica que el proyecto propone y dotar de agua para riego y consumo humano.

ESTIMACIÓN DE ENERGÍA GENERADA

$$P = \eta \cdot \rho \cdot g \cdot Q \cdot H \quad (1)$$

$$\eta = 0.85 \text{ (eficiencia)} \quad (2)$$

$$\rho = 1.000 \text{ kg/m}^3 \text{ (densidad del agua)} \quad (3)$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2 \text{ (gravedad)} \quad (4)$$

$$Q = 500 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (caudal estimado)} \quad (5)$$

$$H = 880 \text{ m (diferencia entre cotas)} \quad (6)$$

Reemplazando valores.

$$P = 0.85 \cdot 1000 \cdot 9.81 \cdot 500 \cdot 880 = 3\,655.000.000 \text{ W} = 3.655 \text{ Mw.} \quad (7)$$

Este resultado respalda la estimación de una capacidad instalada de 3.000 a 3.600 Mw de energía Limpia.



Figura 2. Esquema de una represa por bombeo. Reservoirio bajo con su respectivo reservorio alto

La segunda represa se analiza solo como otra alternativa para determinar su mejor ubicación en función de las necesidades del proyecto. Estas represas tienen múltiples funciones, dotación de agua para riego y consumo humano, y generación de energía eléctrica; aquí funcionará la central hidroeléctrica de bombeo y funcionaría como reserva baja de un sistema de generación eléctrica reversible o por bombeo. La misma estaría ubicada en las coordenadas 719.553,68E y 9'768.765,57S a una cota de 750 msnm, tiene una longitud de 1.020 m, con una altura de 211 m, con una capacidad de embalse de 155'609.297,00 m³, además en la cota 1.630 msnm contaría con un reservorio alto de 60'000.000,00 m³, lo que nos daría una capacidad instalada mínima de 3.000 a 3.600 Mw de energía limpia. Se utilizarán turbinas tipo Francis o Peltón, las mismas que dependerán de las necesidades del diseño. Las dos opciones técnicamente son viables.

Estos embalses de regulación nos permitirían el funcionamiento eficiente y sostenible del complejo, el mismo que se complementaría con sistemas de energías alternativas como eólica, solar, hidromagnética, electrolisis; este complejo hidráulico podría generarnos hasta 3.600 Mw de energía en una primera etapa.

El volumen útil del embalse se calcula mediante integración topográfica 3D sobre curvas de nivel entre cotas 750 y 961 msnm, usando modelos digitales de elevación (DEM) y SIG (Software ArcGis y Google Earth)

Se aplicó la fórmula:

$$V = A_{avg} * H \quad (8)$$

Donde $A_{avg} = 737.000 \text{ m}^2$ es el área media proyectada y $H = 211 \text{ m}$ la altura de la represa.

Datos pluviométricos históricos (1.200 – 1.500 mm/año) y escurrentía regional validaron la capacidad de almacenamiento de 155'609.297 m³ en las coordenadas 719,553.68E /9'768,765,57S

Estos embalses de regulación nos permitirían el funcionamiento eficiente y sostenible del complejo, durante todo el año, ya que no serán afectados por el estiaje, porque el agua estará recirculando y podremos generar energía eléctrica de manera interrumpida todo el año

Para la generación de energía eléctrica para el sistema de reversa o bombeo se instalará un sistema híbrido conformado por paneles fotovoltaicos y generadores eólicos.

SISTEMA DE AGUA POTABLE

De este sistema de represas se dotará de agua por medio de un acueducto o trasvase que irá desde la represa número 1, hasta el reservorio o represa del río Limón ubicada en las coordenadas 708.918,22E Y 9'763.369,25S a una cota de 701 msnm. con una longitud de corona de 1.490 m y una altura de 237 m, con un volumen de 101'334.564,00 m³ de capacidad de almacenamiento de agua, según el perfil natural.

Estas represas podrían aumentar su capacidad de almacenamiento de agua, mediante el movimiento de tierras, el análisis presentado esta sólo en función de la topografía o relieve natural de las montañas y cauces de los ríos.

La planta de tratamiento de agua potable tendrá una capacidad de potabilizar 250.000 m³/diarios de agua para abastecer a un millón doscientas mil personas; desde la planta de tratamiento, y por gravedad se distribuirá el agua a través de un acueducto de 77 km. Analizaremos la opción de dotar de unos 100.000 m³ de agua a los cantones de Samborondón y Daule, dado su vertiginoso crecimiento urbanístico

La planta de tratamiento regional de agua potable mejorará la calidad del agua y reducirá los costos, también tendrá un impacto positivo en la salud pública y el desarrollo económico.

El proyecto contempla la dotación de agua potable para un millón doscientos mil habitantes de los Cantones, Bucay, Naranjito, Milagro, Yaguachi, Duran, Marcelino Maridueña, Simón Bolívar, Juján

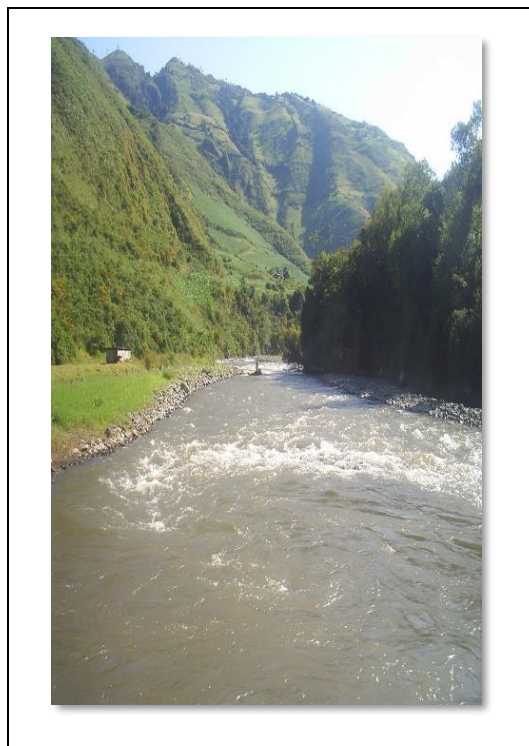


Figura 3. Río Chimbo

La planta de tratamiento regional de agua potable mejorará la calidad del agua y reducirá los costos, también tendrá un impacto positivo en la salud pública y el desarrollo económico.

El proyecto contempla la dotación de agua potable para un millón doscientos mil habitantes de los Cantones, Bucay, Naranjito, Milagro, Yaguachi, Duran, Marcelino Maridueña, Simón Bolívar, Juján

SISTEMA DE RIEGO AGRICOLA

De la represa del río Limón, se regulará y controlará el sistema regional de dotación de agua para riego, con un caudal de 500.000 a 750.000 m³ diarios de agua, la que se hará por un sistema combinado de canales abiertos y tuberías a presión (de requerirse), que distribuirán el agua en función del cultivo de cada parcela.

En su recorrido se prevé la construcción de pequeñas represas que permitan funcionar el sistema por gravedad.

El riego agrícola tecnificado aumentará la producción y diversificación de cultivos, incrementará los ingresos y generará empleo, mejorando la seguridad alimenticia y fortaleciendo a las comunidades rurales

Con la generación de nuevos cultivos agrícolas, se establece la necesidad de impulsar una revolución industrial en el sector, dando valor agregado a los productos del campo, para lo que se diseñará y construirá un parque industrial en el cantón Milagro, eje fundamental del proyecto.



Figura 4.

CONTROL DE INUNDACIONES

Con la construcción del sistema de riego, de alguna manera se controlaría el problema de inundaciones que tanto afecta a esta zona de la provincia del Guayas, sin embargo, es necesario la limpieza y desazolve de los ríos, esteros y canales existentes para recuperar la sección transversal de los mismos, y garantizar el flujo hidráulico. Se analizará la opción de construir bypass para la descarga de lluvias extraordinarias.

La prevención de inundaciones incluye embalses, sobreelevación de diques, control de torrentes y desvío de aguas, mitigando los riesgos del fenómeno El Niño, protegiendo a las localidades. Implementación de medidas de control de inundaciones, como diques y compuertas.

Monitoreo constante de niveles de agua y condiciones climáticas para tomar acciones preventivas. Limpieza y desazolve de Esteros, Ríos y canales de riego o drenaje existentes en la zona del proyecto. Se considera que con esta medida es suficiente para tener un adecuado sistema de control de inundaciones. Construcción de canales de drenaje para evitar inundaciones aguas abajo y redirigir el flujo de agua cuando sea necesario. Diseño de canales y bypass para desviar el agua de la represa en situaciones de emergencia.



Figura 5.

ECO TURISMO

Así también, el ecoturismo, generará empleo e ingresos a las comunidades locales, promoverá la conservación ambiental y contribuirá al desarrollo económico y social sostenible de la región. En este tema se diseñará y construirá grandes lagos artificiales, donde se cultivarán tilapias u otro tipo de peces como fuente de ingreso para las familias del sector, teniendo una pesca artesanal, además de muelles para pesca recreativa, cabañas y comedores para potenciar el turismo y la economía del sector. Desarrollo de Áreas Recreativas: Construcción de parques y zonas de recreo alrededor del embalse. • Actividades Turísticas: Implementación de rutas para senderismo, ciclismo, observación de aves y pesca deportiva, pesca artesanal y recreativa (lagunas artificiales)

ZONA INDUSTRIAL MILAGRO

El cantón Milagro, ubicado en la provincia del Guayas de Ecuador, ha sido identificado como una zona con gran potencial para el desarrollo industrial. Sin embargo, la falta de infraestructura adecuada ha limitado la atracción de inversiones y la generación de empleo en la zona. Con el objetivo de promover el desarrollo económico y social de la región, se propone la implementación de un parque industrial en el cantón Milagro.



Figura 6. Esquema de un parque industrial

Objetivos:

- Crear un centro industrial moderno y competitivo que promueva la atracción de inversiones y la generación de empleo en la zona.
- Fomentar el crecimiento económico y el desarrollo sostenible del cantón Milagro y sus alrededores.
- Mejorar la infraestructura industrial y logística en la región para aumentar su competitividad a nivel nacional e internacional.

Componentes del proyecto:

1. Estudios de viabilidad: Realizar estudios técnicos, económicos y ambientales para determinar la factibilidad del proyecto y su impacto en la zona.
2. Diseño y construcción de la infraestructura del parque industrial: Construir instalaciones industriales, zonas de almacenamiento, áreas verdes, accesos viales, sistemas de agua y energía, entre otros.
3. Promoción y atracción de inversiones: Desarrollar estrategias de promoción para atraer inversionistas nacionales e internacionales al parque industrial.
4. Capacitación y formación de recursos humanos: Implementar programas de capacitación y formación para mejorar las habilidades de la fuerza laboral local y facilitar su inserción en la industria.
5. Gestión y sostenibilidad del parque industrial: Establecer mecanismos de gestión eficientes y

sostenibles para garantizar el desarrollo continuo del parque industrial en el tiempo.

Beneficios esperados:

- Generación de empleo y oportunidades de negocio para la población local.
- Atracción de inversión extranjera y nacional para el desarrollo industrial de la región.
- Mejora de la infraestructura y la competitividad de las empresas locales.
- Impulso al crecimiento económico y social del cantón Milagro y sus alrededores.

Algunas de las mejores oportunidades y recursos que Milagro tiene para implementar un desarrollo empresarial y dinamizar la economía incluyen:

1. Ubicación estratégica: Milagro se encuentra en una ubicación estratégica en la provincia del Guayas, con acceso a importantes vías de transporte como carreteras y puertos, lo que facilita el comercio y la distribución de productos.
2. Recursos naturales: Milagro cuenta con una gran cantidad de recursos naturales, como tierras fértiles para la agricultura, agua abundante para la producción agrícola e industrial, y posibilidades para la generación de energía renovable.
3. Mano de obra capacitada: La población de Milagro cuenta con mano de obra capacitada en diversos sectores, lo que facilita la implementación de proyectos empresariales en diferentes áreas de la economía.
4. Apoyo gubernamental: El gobierno ecuatoriano ha implementado políticas y programas de apoyo a la inversión y desarrollo empresarial en la región, lo que puede ser aprovechado por los emprendedores y empresarios locales.
5. Red de colaboración empresarial: Existe una red de colaboración empresarial en Milagro, con cámaras de comercio, asociaciones empresariales y otros organismos que pueden brindar apoyo y facilitar la interacción entre las empresas.

INDUSTRIAS Y OTRAS FUENTES DE TRABAJO

Entre las industrias que se podrían implementar en el parque industrial tenemos las siguientes, sin descartar otras alternativas tenemos:

1. Construcción de un hospital de especialidades y medicinas alternativas
2. Construcción de un laboratorio para medicinas naturales y genéricos
3. Construcción de un Instituto Tecnológico o Facultad de informática, robótica, mecatrónica
4. Construcción de una planta para ensamblar celulares, computadoras, tv, etc.
5. Construcción de una recicladora de plásticos.
6. Construcción de una Planta de hormigón y bloques encajables para viviendas.
7. Construcción de una planta de abono orgánico.
8. Construcción de una planta de conservas y jugos
9. Construcción de una planta de elaborados de tomate
10. Construcción de una planta de chocolates
11. Construcción de una planta de Café.
12. Construcción de una fábrica de panela en polvo y bio alcohol
13. Construcción de una fábrica de calzado
14. Construcción de un taller de muebles de madera
15. Construcción de un taller de puertas
16. Construcción de un taller de modulares de cocinas
17. Construcción de una factoría de ropa infantil.
18. Construcción de una planta de papel y cartón reciclado
19. Planta de Procesamiento de Aceites Esenciales y Cosméticos Naturales
20. Planta de Producción de lácteos, queso, mantequilla, yogurt

EMPRENDIMIENTOS.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

Creación de sociedades de trabajo donde el inversionista provea los recursos financieros, la capacitación de los socios en administración de empresas, ventas y relaciones humanas. La sociedad se creará de pleno derecho, mediante la constitución de una empresa, donde la sociedad durará hasta la recuperación del capital invertido, después de este tiempo la empresa pasará el 100% a manos del socio emprendedor. Los socios del inversionista será todo el núcleo familiar del emprendedor.

1. Fomentar mediante sociedades productivas las ideas de proyectos de jóvenes estudiantes.
2. Fomentar mediante sociedades la creación de micro comercios. Y potenciar los existentes

Los proyectos serán calificados mediante un análisis de sostenibilidad y rendimiento

En resumen, la implementación de un parque industrial en el cantón Milagro, representaría una oportunidad única para promover el desarrollo económico y social de la región, atraer inversiones y generar empleo. Este proyecto podría convertirse en un motor de cambio y progreso para la zona.

GARANTIAS PARA EL FINANCIAMIENTO

El gobierno garantizará al inversionista constructor, la compra del total de energía eléctrica generada. Y generará líneas de crédito para los agricultores, comerciantes e industriales que se incorporen a este proyecto, para la operación y puesta en marcha de las industrias.

Ingresos por venta de la energía, contratos a largo plazo con empresas eléctricas y tarifas reguladas.

Tarifas de agua potable: Cobro a los usuarios finales y subsidios o incentivos gubernamentales

Tarifas de riego, con excepción a pequeños agricultores

Eco turismo, desarrollo de infraestructura turística y cobro de tarifas de acceso.

Subsidios y apoyos; Incentivos fiscales y subsidios para proyectos de desarrollo sostenible y exoneración de impuestos.

Beneficios del proyecto.

Económicos: Generación de empleo, desarrollo económico regional, atracción de inversiones.

Sociales: Mejora de la calidad de vida de más de un millón y medio de ciudadanos, acceso a agua potable, desarrollo agrícola, turístico e industrial.

Ambientales: Control de inundaciones, promoción de eco turismo y usos sostenibles de recursos hídricos.

Energéticos, ayuda a la matriz energética del País.

Riesgos y mitigación.

Riesgos financieros: fluctuaciones en los costos de construcción y operaciones.

Riesgos ambientales: Impacto en el eco sistema local, para lo que se impulsara un agresivo plan de reforestación, para recuperar el micro clima, y se implementara una serie de medidas de compensación a las familias afectadas de manera directa por el proyecto.

Riesgos sociales: Desplazamiento de comunidades, y planes de mitigación, mejorando sus condiciones actuales.

PLAZOS

- a. Tiempo de Ejecución: 6 a 8 años.

FASES DE CONSTRUCCIÓN

Primera fase: Construcción del proyecto hidroenergético



Segunda fase:	Construcción del sistema de agua potable
Tercera Fase:	Construcción del sistema de Riego y control de inundaciones
Cuarta Fase:	Construcción de proyectos ecoturísticos e industriales.

FINANCIAMIENTO

El proyecto será financiado de manera íntegra por financistas-constructores internacionales, quienes han manifestado su intención de hacerlo. El financiamiento incluye la etapa de estudios y diseños definitivos. No tiene el gobierno que invertir en el estudio y construcción del Proyecto. Su financiamiento se recuperará fundamentalmente con la venta de la energía eléctrica que se genere, a través de las unidades de negocio de CELEC.

Inversión total \$8.500'000.000,00 de dólares (presupuesto referencial)

Se estima un costo por componentes de:

Estudios y diseños definitivos	\$200'000.000,00 dólares
Construcción de hidroeléctricas	\$5.700'000.00,00 dólares
Construcción del sistema de agua potable	\$900'000.000,00 dólares
Construcción del sistema de riego	\$700'000.000,00 dólares
Construcción sistema de control de inundaciones	\$200'000.000,00 dólares
Construcción del parque Industrial y ecoturismo	\$800'000.000,00 dólares

Estos valores son referenciales. Están sujetos a análisis y revisión.

Este valor podría incrementarse tomando en consideración que no se ha presupuestado de manera general la construcción de la red interna de agua potable de cada cantón. Ya que existen, la misma que podría en algunos casos necesitar su cambio por obsolescencia, o inexistencia de la misma en algunos sectores.

CONCLUSIONES

El Proyecto Multipropósito Milagro, representa una oportunidad única para el desarrollo sostenible, con beneficios económicos, sociales y ambientales significativos.

El Proyecto Multipropósito Milagro es una iniciativa integral que busca aprovechar los recursos hídricos de las cuencas de los ríos Chimbo y Limón para generar múltiples beneficios en las áreas de energía, agua potable, agricultura, infraestructura, turismo e industria.

Con una fuerte inversión privada y colaboración del sector público, este proyecto promete mejorar significativamente la calidad de vida de las comunidades locales y contribuir al desarrollo sostenible del país.

RECOMENDACIONES

Con la finalidad de dar mayor viabilidad se propone Crear una ZEDE Zona Especial de Desarrollo Económico, que abarque toda la zona del proyecto, teniendo como sede operativa la ciudad de Milagro.

Monitoreo constante de niveles de agua y condiciones climáticas para tomar acciones preventivas.

Limpieza y desazolve de manera periódica de esteros, ríos y canales de riego o drenaje existentes en la zona del proyecto.

Diseño de canales de bypass para desviar el agua de la represa en situaciones de emergencia.

Se sugiere avanzar con estudios más detallados y la elaboración de un plan de diseño técnico, así como la evaluación de normativas locales que regulen el uso de recursos hídricos y la gestión ambiental



Recordemos que un proyecto de esta magnitud requerirá la colaboración de diversas partes interesadas, incluyendo agencias gubernamentales, comunidades locales y expertos en diversas disciplinas. La colaboración entre el sector privado, el gobierno y organismos internacionales es clave para el éxito del proyecto.

Además, es fundamental seguir todas las regulaciones y normativas ambientales y de construcción aplicables en Ecuador.

Apoyar e impulsar ante el gobierno nacional la construcción de este proyecto emblemático para el desarrollo del País.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahlstrom, M. L., Bartlett, D., Collier, C., Duchesne, J., Edelson, D., Gesino, A., & O'Sullivan, J. (2013). *Knowledge is power: Efficiently integrating wind energy and wind forecasts*. Power and Energy Magazine, IEEE, 11(6), 45-52.
- Proyecto hidroelectrico, *La Muela, España*. <https://elperiodicodelaenergia.com/las-10-mayores-centrales-hidroelectricas-de-bombeo-del-mundo/>
- Gian, F. Mosassutti, F. *Diseño de estructuras de corrección de torrentes y retención de sedimentos*, Bogotá: Edición de la U 2020
- Ramiro, Ortiz F. *Pequeñas centrales hidroeléctricas* - Bogotá: Edición de la U 2022
- Rafael, Perez C. *Diseño y construcción de alcantarillados sanitario, pluvial y drenaje en carreteras*. 1° ed. Bogotá Ecoe Ediciones, 2013
- Vicente Conesa Fdez. *Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental* - Ediciones Mundi-Pr Ediciones 2010. 4° Edición
- Julián, Salvarredy, Verónica, García F., Javier García F. *Gerenciamiento de proyectos, utilizando Excel y Project*. - 2° Edición, Buenos Aire, Omicrón System, 2008
- Julián, Salvarredy, Verónica, García F., Javier García F. *Project Management, utilizando Visio y Project*. - 2° Edición, Buenos Aire, Omicrón System, 2007
- Gabriel, Baca U. *Evaluación de proyectos*. - The McGreew-Hills, printed in Mexico. 2010

Por favor, sugiera posibles revisores/expertos en los temas tratados en este artículo. El tiempo de procesamiento editorial podría reducirse al hacerlo.

Los revisores pares deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Profesionales con una maestría o un doctorado.
- Investigadores activos en el tema de este artículo.
- Índice H en SCOPUS superior a 2.
- La afiliación de autores y revisores debe ser completamente diferente.
- Investigadores que trabajan en Instituciones de Educación Superior o Grupos de Investigación.
- Son deseables los revisores internacionales (un país diferente al de los autores).

Pares revisores sugeridos:

Nombre	Dirección de correo electrónico (activa)	Grado(s) académico	Afiliación

