



Análisis de Principios y Métricas ASG en el Plan de Negocios de Biocarbón

Marco ASG C del Proyecto

El plan de negocios de biocarbón establece un **marco robusto de criterios ASG** (Ambientales, Sociales y de Gobernanza) con un total de **42 métricas específicas** distribuidas equitativamente en las tres dimensiones de sostenibilidad. El proyecto integra **26 indicadores clave de rendimiento (KPIs)** que garantizan la medición y seguimiento del impacto triple.

Dimensión Ambiental (14 Métricas)

Impacto Climático Cuantificado

Las métricas ambientales más relevantes incluyen:

- **Secuestro neto de CO₂**: 297,000 toneladas CO₂eq/año mediante aplicación de biocarbón al suelo
- **Emisiones evitadas**: 198,000-316,800 toneladas CO₂eq/año por eliminación de quema tradicional
- **Eficiencia energética**: 100% de autoconsumo energético mediante aprovechamiento de syngás
- **Producción de biocarbon**: 99,000 toneladas anuales como sumidero permanente de carbono

1

Gestión Integral de Residuos

El proyecto implementa un modelo de economía circular con métricas específicas:

- **Clasificación de residuos**: No peligrosos, de manejo especial de origen forestal
- **Capacidad de procesamiento**: 396,000 toneladas/año de residuos forestales no peligrosos
- **Tasa de aprovechamiento**: 100% sin disposición final en rellenos sanitarios
- **Índice de circularidad**: 95% de aprovechamiento integral de la biomasa residual



Protección de Recursos Naturales

- **Cumplimiento hídrico:** 100% adherencia a NOM-001-SEMARNAT-2021
- **Eficiencia hídrica:** 30-40% reducción en demanda de agua fresca mediante captación pluvial
- **Control de emisiones:** Cumplimiento estricto de NOMs 042, 044 y 076
- **Conservación biodiversidad:** Manifestación de Impacto Ambiental con medidas específicas

Dimensión Social (15 Métricas)

Generación de Empleo Digno

El proyecto constituye un motor de desarrollo laboral sostenible:

- **Empleos directos:** 908-950 puestos permanentes con salarios competitivos
- **Empleos indirectos:** 500-600 empleos en cadena de valor extendida
- **Paridad salarial:** Tabuladores transparentes que garantizan igualdad de remuneración
- **Empleos verdes:** 100% de posiciones relacionadas con tecnologías limpias

2

Inclusión de Género Integral

La perspectiva de género transversal se operacionaliza mediante:

- **Participación femenina:** Mínimo 40% de participación de mujeres en operaciones
- **Liderazgo femenino:** Meta de 50% de representación en puestos directivos
- **Prevención de violencia:** Protocolos específicos contra acoso y violencia de género
- **Servicios de cuidado:** Infraestructura para conciliación vida laboral-familiar

Impacto Comunitario Positivo

- **Mejora calidad del aire:** Eliminación de 396,000 toneladas/año de residuos quemados



- **Desarrollo local:** Mínimo 60% de contratos con proveedores locales
- **Transferencia tecnológica:** Programas continuos de capacitación en tecnologías limpias

Dimensión de Gobernanza (13 Métricas)

Gobierno Corporativo Responsable

La estructura de gobernanza se basa en principios de transparencia:

- **Paridad directiva:** 50% de representación femenina en órganos de gobierno
- **Transparencia operativa:** Reportes trimestrales públicos de sostenibilidad
- **Auditorías independientes:** Certificación anual por terceros reconocidos
- **Gestión integral de riesgos:** Sistema ESG de identificación y mitigación de riesgos

Cumplimiento Regulatorio Total

- **Permisos ambientales:** 100% de autorizaciones vigentes y actualizadas
- **Programas forestales:** Manejo Forestal Sustentable certificado
- **Cumplimiento laboral:** Adherencia total a Ley Federal del Trabajo y estándares OIT
- **Certificaciones internacionales:** Implementación de 5 estándares reconocidos

3

Innovación y Mejora Continua

- **Inversión en I+D:** 3% de ingresos anuales destinados a investigación y desarrollo
- **Tecnologías 4.0:** Digitalización de procesos para trazabilidad y control de calidad
- **Mejores prácticas:** Adopción de estándares internacionales BAT (Best Available Techniques)

KPIs Integrados por Dimensión

KPIs Ambientales (9 indicadores)



1. **Secuestro Neto de CO₂**: 297,000 toneladas CO₂eq/año
2. **Capacidad de Procesamiento**: 396,000 toneladas/año de residuos forestales
3. **Tasa de Aprovechamiento**: 100% sin disposición final en rellenos
4. **Índice de Circularidad**: 95% de aprovechamiento integral de biomasa
5. **Reducción de Emisiones GEI**: Porcentaje vs. métodos tradicionales
6. **Eficiencia Energética**: Consumo energético por tonelada procesada
7. **Consumo de Agua**: Volumen utilizado por tonelada procesada
8. **Generación de Subproductos Valorizables**: Porcentaje de biomasa convertida
9. **Biodiversidad Protegida**: Hectáreas conservadas mediante gestión sostenible

KPIs Sociales (8 indicadores)

1. **Empleos Directos Generados**: Número de puestos creados directamente
2. **Empleos Indirectos Generados**: Puestos en cadena de valor y comunidades
3. **Horas de Capacitación por Empleado**: Inversión en desarrollo humano
4. **Índice de Seguridad Laboral**: Tasa de accidentes por 1,000 horas trabajadas
5. **Participación de Mujeres**: Porcentaje de empleos ocupados por mujeres
6. **Inversión en Comunidades Locales**: Recursos destinados a programas comunitarios
7. **Beneficiarios de Programas Sociales**: Personas beneficiadas por iniciativas
8. **Satisfacción de Empleados**: Índice medido a través de encuestas periódicas

KPIs de Gobernanza (9 indicadores)

1. **Transparencia en Reportes**: Frecuencia y calidad de publicación ASG
2. **Cumplimiento Normativo Ambiental**: Porcentaje de cumplimiento regulatorio
3. **Auditorías Externas Realizadas**: Número de auditorías independientes por año



4. **Políticas ASG Implementadas:** Cantidad de políticas formales
5. **Participación en Consejos Consultivos:** Porcentaje en órganos de consulta
6. **Tiempo de Respuesta a Stakeholders:** Días promedio para responder consultas
7. **Inversión en I+D+i:** Porcentaje de ingresos destinados a innovación
8. **Certificaciones Obtenidas:** Número de certificaciones ambientales alcanzadas
9. **Índice de Gestión de Riesgos:** Calificación del sistema de mitigación

Alineación con Taxonomía Sostenible de México

El proyecto presenta una alineación total y ejemplar con los criterios establecidos por esta herramienta de política pública financiera.

Resumen Ejecutivo de Alineación

El proyecto de Planta de Biomasa a Biocarbón en El Salto, Durango cumple integralmente con los tres objetivos principales de la Taxonomía Sostenible de México: mitigación del cambio climático, adaptación al cambio climático e igualdad de género, posicionándose como un modelo ejemplar de desarrollo sostenible en México.

5

Clasificación Sectorial y Códigos SCIAN

Sector Principal: Manejo de Residuos y Servicios de Remediación

El proyecto se clasifica directamente en el sector de "Manejo de residuos y servicios de remediación", uno de los seis sectores prioritarios de la Taxonomía Sostenible de México, bajo los siguientes códigos

SCIAN:

SCIAN 562221: Tratamiento y disposición final de residuos no peligrosos (Compostaje) - APLICABILIDAD DIRECTA

SCIAN 113212: Aprovechamiento de recursos forestales no maderables - APLICABILIDAD DIRECTA



SCIAN 484239: Otro autotransporte foráneo de carga especializado - APLICABILIDAD DIRECTA

Contribución a Objetivos Ambientales

1. Mitigación del Cambio Climático

El proyecto contribuye significativamente a la mitigación climática a través de:

Secuestro de Carbono Verificable

- 297,000 toneladas CO₂eq/año secuestradas mediante aplicación de biocarbón al suelo
- 3 toneladas de CO₂ secuestradas por cada tonelada de biocarbón producido
- Certificación bajo estándares internacionales Puro.Earth

Reducción de Emisiones

- Elimina la quema al aire libre de 396,000 toneladas/año de residuos forestales
- Evita emisiones de 576,000 toneladas CO₂eq/año por quema tradicional
- Contribuye al 22% de reducción de emisiones comprometido por México al 2030

Energía Renovable

- 100% autoconsumo energético mediante aprovechamiento de syngas
- Sustitución de combustibles fósiles en el proceso productivo

2. Adaptación al Cambio Climático

Resiliencia Agrícola

- Mejora la retención hídrica de suelos en 30-40% mediante aplicación de biocarbón
- Incrementa la fertilidad en zonas áridas de Durango
- Reduce la necesidad de fertilizantes químicos entre 30-50%

Prevención de Incendios Forestales

- Manejo integral de 396,000 toneladas/año de biomasa residual combustible
- Reducción del riesgo de incendios en ecosistemas forestales

Contribución a Objetivos Sociales

Igualdad de Género - Innovación Mundial

La Taxonomía Sostenible de México es la primera a nivel mundial en incluir objetivos sociales desde su diseño.

El proyecto cumple exemplarmente:

Participación Laboral Femenina

- Mínimo 40% de participación de mujeres en operaciones



- Meta del 50% de representación femenina en puestos directivos
- Protocolos específicos contra acoso y violencia de género

Desarrollo Comunitario

- 908-950 empleos directos permanentes con salarios competitivos
- 500-600 empleos indirectos en la cadena de valor
- Programas de capacitación y desarrollo profesional inclusivos

Criterios Técnicos de Sostenibilidad

Gestión Sostenible de Biomasa Forestal

Origen Certificado

- Solo residuos forestales (aserrín, virutas, corteza, recortes)
- No deforestación: No se utilizan árboles en pie
- Trazabilidad completa desde origen hasta aplicación final

Proceso de Pirólisis Optimizado

- Tecnología de pirólisis lenta (400-600°C) que maximiza rendimiento de biocarbón
- 95% de aprovechamiento integral de la biomasa residual
- Economía circular con múltiples productos de valor agregado

Aplicación Sostenible del Biocarbón

Sumidero de Carbono Permanente

- Aplicación en suelos como sumidero de carbono con permanencia de 100-1000 años
- Control de disposición para garantizar certificación de bonos de carbono
- Mejora verificable de propiedades físico-químicas del suelo

Cumplimiento de ODS

El proyecto contribuye al cumplimiento de múltiples Objetivos de Desarrollo Sostenible:

- **ODS 13 (Acción por el Clima):** Mitigación del cambio climático y secuestro de carbono
- **ODS 15 (Vida de Ecosistemas Terrestres):** Gestión sostenible de bosques y mejoramiento de suelos
- **ODS 12 (Producción y Consumo Responsables):** Economía circular y gestión sostenible de residuos
- **ODS 8 (Trabajo Decente):** Generación de empleo local y desarrollo económico sostenible



- **ODS 7 (Energía Asequible):** Aprovechamiento de bioenergía y eficiencia energética
- **ODS 2 (Hambre Cero):** Mejora de productividad agrícola mediante biocarbón
- **ODS 9 (Industria e Innovación):** Tecnología innovadora e infraestructura sostenible

Alineación con Compromisos Internacionales

Acuerdo de París

- Contribución a la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de México
- Reducción del 22% de emisiones al 2030

Agenda 2030

- Modelo integral de desarrollo sostenible
- Transversalidad de objetivos ambientales y sociales

Innovaciones y Fortalezas Diferenciales

Modelo de Economía Circular Integral

Aprovechamiento Total de Subproductos

- Biocarbón (30%): Sumidero de carbono y mejoramiento de suelos
- Vinagre de madera (20%): Bioestimulante agrícola natural
- Alquitrán (3%): Aplicaciones industriales especializadas
- Syngas: Autoconsumo energético del proceso

Certificación Internacional Rigurosa

Estándar Puro.Earth

- Metodología reconocida para CO2 Removal Certificates (CORCs)
- Trazabilidad blockchain desde origen hasta aplicación
- Verificación independiente por terceros certificados

Sistema de Monitoreo y Reporte

El plan establece un sistema integral de seguimiento:

Frecuencia de Medición

- **Métricas operacionales:** Seguimiento diario y reporte mensual



- **Indicadores ambientales:** Monitoreo continuo y reporte trimestral
- **Métricas sociales:** Evaluación semestral con reporte anual
- **Indicadores de gobernanza:** Revisión trimestral con auditoría anual

Herramientas de Seguimiento

- **Dashboard digital:** Visualización en tiempo real de KPIs principales
- **Reportes automatizados:** Generación sistemática de informes de sostenibilidad
- **Auditorías externas:** Verificación independiente anual de métricas clave
- **Consultas comunitarias:** Evaluación participativa de impactos sociales

Este marco integral de métricas ASG posiciona al proyecto como un modelo replicable de desarrollo sostenible, con medición rigurosa y transparente de su triple impacto ambiental, social y de gobernanza.^[1]