1. Introducción y Contexto Estratégico

La gestión ambiental en proyectos de infraestructura moderna ha trascendido el mero cumplimiento normativo para convertirse en un eje fundamental de la estrategia corporativa y la responsabilidad social y en los proyectos constructivos, la dimensión ambiental adquiere una relevancia crítica. Esto se debe no solo a la ubicación del proyecto, sino también a los elevados estándares de sostenibilidad que las organizaciones tienen en materia ambiental.

CGI Industry and Construction Group S.A.S. BIC, en su calidad de Sociedad de Beneficio e Interés Colectivo (BIC), presenta este Plan de Manejo Ambiental (PMA) como una herramienta técnica y gerencial exhaustiva. Este documento no se limita a listar requisitos; diseña una arquitectura de gestión que integra las exigencias de la Resolución 1115 de 2012 de la Secretaría Distrital de Ambiente sobre Residuos de Construcción y Demolición (RCD), los mandatos de la Ley 2232 de 2022 sobre plásticos de un solo uso, y los estrictos controles de ruido estipulados en la Resolución 627 de 2006 para zonas institucionales.

El presente plan se ha estructurado para responder a la necesidad de cumplimiento ambiental, garantizando que el proceso constructivo sea tan sostenible como el resultado final. A través de este documento, CGI demuestra su capacidad para ejecutar obras civiles de alta complejidad técnica bajo un marco de "Construcción Sostenible", minimizando la huella de carbono, optimizando el uso de recursos y protegiendo la salud de la comunidad.

1.1 Alcance del Plan de Manejo Ambiental

Este PMA cubre todas las fases de los proyectos requeridos.

El alcance técnico abarca:

1. **Gestión de RCD:** Implementación de la separación en la fuente, trazabilidad mediante PIN RCD y disposición en sitios autorizados.
2. **Manejo de productos de fabricación:** Fabricación de calderas desde la recepción de láminas metálicas, trazado y corte (oxicorte/plasma), rolado-mecanizado, ensamble, pintado hasta la instalación en sitio de cliente
3. **Gestión de Residuos Peligrosos (RESPEL):** Manejo especializado de luminarias con mercurio y residuos químicos, conforme al Decreto 1076 de 2015.
4. **Control de Emisiones:** Mitigación de ruido y material particulado en un entorno cerrado.
5. **Eficiencia de Recursos:** Implementación de tecnologías para el ahorro de agua y energía.
6. **Cultura Ambiental:** Alineación con las políticas ambientales de los proyectos.

2. Marco Legal y Normativo Aplicable

La ejecución de cada proyecto se regirá por una matriz legal robusta que asegura la conformidad con las regulaciones ambientales a nivel nacional y distrital (Bogotá D.C.), así

como con los estándares de cada cliente. El cumplimiento de estas normas es imperativo y su inobservancia constituye una causal de rechazo o sanción contractual.

2.1 Normativa Nacional

La legislación nacional establece los principios rectores de la gestión ambiental. Las normas de mayor impacto son aquellas relacionadas con la gestión de residuos y la prohibición de plásticos entre otras que son relevantes en cada proyecto.

Norma	Descripción y Aplicación al Proyecto
Ley 99 de 1993	Crea el Ministerio de Ambiente y el SINA. Fundamenta la exigencia de licencias y permisos ambientales para el uso de recursos naturales y la disposición de residuos.
Decreto 1076 de 2015	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente. Compila normas sobre gestión de residuos peligrosos (Título 6), aire y ruido. Aplica directamente a la gestión de luminarias retiradas y envases de químicos.
Ley 2232 de 2022	Establece medidas para la reducción gradual de plásticos de un solo uso. **Implicación Crítica:** Prohíbe el ingreso a la obra de plásticos desechables para embalaje, consumo de alimentos o protección que no sean reutilizables o biodegradables. CGI debe firmar un compromiso explícito al respecto.
Resolución 0472 de 2017	Ministerio de Ambiente. Reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición (RCD) a nivel nacional, estableciendo metas de aprovechamiento progresivas.
Resolución 627 de 2006	Ministerio de Ambiente. Norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental. Establece los límites máximos permisibles en decibeles (dB) para zonas residenciales e institucionales.
Resolución 1511 de 2010	Establece los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de bombillas. Obliga a CGI a entregar las luminarias fluorescentes retiradas a un sistema posconsumo autorizado como Lúmina.
Resolución 007 de 2011	Manejo seguro de fibras y normas de almacenamiento de sustancias químicas.

2.2 Normativa Distrital (Bogotá D.C.)

Dado que el proyecto se ejecuta en Bogotá, la normativa distrital prevalece en aspectos específicos como la gestión de escombros y la publicidad exterior visual. La Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) es la autoridad competente.

Norma	Descripción y Aplicación Específica
Resolución 1115 de 2012	Secretaría Distrital de Ambiente. Adopta los lineamientos técnico-ambientales para RCD en Bogotá. **Requisito Habilitante:** Obliga al registro del proyecto en el aplicativo web de la SDA para obtener el PIN RCD y presentar el Plan de Gestión de RCD en Obra.
Resolución 932 de 2015	Modifica la Res. 1115/2012, actualizando los protocolos de reporte y disposición final de escombros en el Distrito Capital.
Acuerdo 790 de 2020	Declara la emergencia climática en Bogotá. Mandata la implementación de ecourbanismo y construcción sostenible.
Resolución 6918 de 2010	Establece la metodología de medición de ruido y mapas de ruido para Bogotá. Define los procedimientos técnicos para verificar el cumplimiento de los límites acústicos durante la obra.

3. Descripción del Proyecto y Línea Base Ambiental

Para diseñar medidas de manejo efectivas, es fundamental caracterizar detalladamente el entorno de intervención y las actividades constructivas.

3.1 Localización y Caracterización del Área

Ubicación de proyecto:

- **Entorno Físico:** Espacio interior o exterior, tipo de ventilación, tipo de iluminación artificial, tipo de estructura.
- **Entorno Operativo:** Tipo de zona (residencial, universitaria, productiva, entre otras).
- **Accesibilidad:** El acceso para carga y descarga de materiales (ascensores de carga, rampas vehiculares, etc).

3.2 Actividades Generadoras de Impacto

El análisis de las actividades a realizar para identificar las fases críticas y sus potenciales efectos ambientales.

3.2.1 Fase de Desmonte y Demolición (La más crítica)

Esta fase representa el mayor riesgo ambiental por la generación de residuos y emisiones.

- **Demoliciones:** Retiro muros, enchapes, pisos, elementos de cocina, baños, entre otros, lo que genera un volumen significativo de RCD pétreos y polvo silíceo.
- **Desmontes Técnicos:** Retiro de luminarias, tubería eléctrica, redes de gas en desuso, esta última requiere purgas controladas para evitar emisiones fugitivas de metano o mercaptanos.
- **Desmonte de Drywall:** Retiro de superboard/drywall. El drywall (yeso) requiere una gestión diferenciada para no contaminar los escombros pétreos reciclables.

3.2.2 Fase de Adecuación y Obra Civil

- **Mampostería y Pisos:** Construcción de muros, y pisos, instalación de acabados. El uso de autonivelantes y adhesivos genera residuos de envases químicos y emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV).
- **Drywall y Cielo Rasos:** Instalación de cielo rasos, muros, entre otros, generando material particulado.

3.2.3 Fase de Acabados y Mobiliario

- **Pintura:** Aplicación de vinilos y esmaltes. Riesgo de olores ofensivos y generación de residuos de envases peligrosos.
- **Instalaciones Eléctricas:** Tendido de cableado estructurado y eléctrico. Generación de retal de cobre y plástico (reciclables).
- **Mobiliario:** Instalación de mobiliario. El desembalaje genera grandes volúmenes de cartón y plástico (stretch film), los cuales deben gestionarse bajo la política de "plásticos de un solo uso".
- **Instalación y puesta en marcha:** Ubicación, instalación y puesta en marcha de equipos de calderas, calentadores y sus equipos auxiliares o complementarios.

4. Identificación y Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales

CGI ha desarrollado una matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos ambientales generales y la cual puede adaptarse a cada proyecto, utilizando una metodología cualitativa basada en la significancia del impacto (Frecuencia x Severidad).

4.1 Matriz de Aspectos e Impactos (Resumen Ejecutivo)

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental Asociado	Nivel de Riesgo	Medida de Control Principal

Demolición de muros y pisos	Generación de Material Particulado (Polvo)	Contaminación del aire; Afectación respiratoria; Daño a equipos electrónicos por acumulación de polvo.	**ALTO**	Cerramientos herméticos de piso a techo; Nebulización de agua; Aspirado HEPA.
Demolición mecánica (taladros)	Emisión de Ruido y Vibraciones	Contaminación acústica; Interferencia con actividades; Estrés en la comunidad.	**ALTO**	Restricción horaria estricta; Uso de herramientas amortiguadas; Monitoreo con sonómetro.
Retiro de luminarias y redes	Generación de RCD y RESPEL (Luminarias, cables)	Contaminación del suelo/agua por metales pesados (Mercurio); Sobrecarga de rellenos sanitarios.	**MEDIO**	Segregación en la fuente; Entrega a programas posconsumo (Lúmina); Certificados de disposición.
Aplicación de pinturas y adhesivos	Emisión de Gases y Vapores (COV)	Alteración de la calidad del aire interior; Olores ofensivos; Irritación ocular/respiratoria.	**MEDIO**	Ventilación natural o portátil; Uso de pinturas bajo VOC; Programación en horarios de baja ocupación.
Instalación de mobiliario	Generación de Residuos de Envases y Empaques	Incremento de residuos sólidos; Uso de plásticos de un solo uso prohibidos.	**MEDIO**	Cumplimiento Ley 2232; Retorno de empaques al proveedor; Reciclaje de cartón.
Consumo de recursos	Consumo de Agua y Energía Eléctrica	Agotamiento de recursos naturales; Incremento de la huella de carbono del proyecto.	**BAJO**	Instalación de medidores de control; Uso de iluminación LED provisional; Griferías ahorradoras.

Generación RESPEL	**Generación de RESPEL de envases y materiales impregnados con sustancias químicas**	Incremento de residuos sólidos. Afectación al suelo.	**MEDIO**	Disposición adecuada de residuos en canecas identificadas y entregados a la empresa de disposición regulada
Humos Metálicos y Material Particulado	Generación de humos en actividades de soldadura/oxicorte y partículas por corte/pulido de láminas	Generación de emisiones.	**BAJO**	Realizar actividades en lugares ventilados para evitar la concentración de gases. Sistemas de extracción y recolección.
Residuos Metalmecánicos	Generación de residuos aprovechables o especiales	Incremento de residuos sólidos. Afectación al suelo.	**BAJO**	Manejo de retal de acero, tuberías, perfiles y virutas metálicas con el proveedor de reciclaje

Esta evaluación determina que los impactos más críticos a gestionar son la **calidad del aire (polvo)** y el **ruido**, seguidos por la gestión de **RCD y RESPEL**. Los programas de manejo ambiental se enfocarán prioritariamente en estos aspectos.

5. Programas de Manejo Ambiental (PMA)

CGI ha estructurado seis (6) programas de manejo ambiental diseñados para prevenir, mitigar y compensar los impactos identificados. Estos programas son de obligatorio cumplimiento para todo el personal de obra y subcontratistas.

5.1 Programa 1: Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), Luminarios y metalmecánicos

Este programa garantiza el cumplimiento de la **Resolución 1115 de 2012** de la SDA y la política de **Basura Cero**. El objetivo es lograr un aprovechamiento superior al 30% de los

RCD, chatarra y otros materiales generados.

5.1.1 Registro y Planeación (PIN RCD)

Antes del inicio de cualquier actividad de demolición, el Coordinador HSEQ de CGI realizará el trámite de inscripción del proyecto en el aplicativo web de la Secretaría Distrital de Ambiente para la obtención del **PIN RCD**.

- **Acción:** Cargar la información del generador (CGI), transportadores y sitios de disposición final.
- **Entregable:** Certificado de asignación del PIN, el cual deberá permanecer visible en la cartelera de obra.

5.1.2 Estrategia de Separación en la Fuente (Demolición Selectiva)

Se implementará un sistema de "Demolición Selectiva" para evitar la contaminación cruzada de materiales. Se dispondrá de un **Punto de Acopio Temporal (PAT)** debidamente señalizado con "big bags" (lonas) diferenciadas por tipo de material:

1. **RCD Pétreos (Aprovechables):** Concreto, ladrillo, mortero, cerámica. Estos residuos deben estar libres de plástico, madera o yeso para ser aceptados en plantas de trituración.
2. **Drywall (Yeso-Cartón):** Debido a que el sulfato de calcio del yeso contamina los agregados reciclados, el drywall de demolición se separará en bolsas exclusivas. Se gestionará con empresas especializadas como **Reciclajes Martha S.A.S.** o **C&D Green Investments**, autorizadas por la SDA para el aprovechamiento de drywall.
3. **Chatarra Metálica:** Perfilería, tubería conduit, varillas. Se acopiará para venta a gestores de reciclaje metálico.
4. **Residuos No Aprovechables:** Material contaminado, barrido fino mezclado, icopor sucio. Se dispondrá para relleno sanitario.
5. **Sustancias químicas:** Envases de sustancias químicas, material contaminado con sustancias químicas.

5.1.3 Transporte y Disposición Final Autorizada

El transporte se realizará únicamente con vehículos registrados ante la SDA (con sticker visible). CGI ha preseleccionado los siguientes sitios autorizados, verificados en los directorios ambientales vigentes:

- **Para Disposición Final (Inertes/Tierras):** Escombrera **"Las Manas"** (Ciudad Bolívar) o **"Cemex - La Fiscala"** (Usme).
- **Para Aprovechamiento (Pétreos/Reciclables):** Planta **"Máquinas Amarillas S.A.S."** (Ciudad Bolívar) o centros de tratamiento autorizados.
- **O aquellos definidos de acuerdo con el proyecto.**

Control Documental: Por cada viaje de escombros, se generará un vale de transporte. Mensualmente, CGI consolidará los **Certificados de Disposición Final** emitidos por la

escombrera, garantizando la trazabilidad total.

5.2 Programa 2: Gestión de Residuos Peligrosos (RESPEL) y Especiales

Dado el desmonte de luminarias y el uso de químicos, este programa es crítico para evitar pasivos ambientales y cumplir con el Decreto 1076 de 2015.

5.2.1 Protocolo para Luminarias y RAEE

Todo proyecto que contemple el retiro de luminarias, tendrá un manejo especial de las mismas (por ejemplo: las luminarias fluorescentes antiguas contienen vapor de mercurio y son residuos peligrosos).

- **Manejo:** Se retirarán con extremo cuidado para evitar roturas. El personal usará gafas y guantes de nitrilo.
- **Almacenamiento:** Se depositarán enteras en cajas de cartón (preferiblemente las originales de las nuevas luminarias) o contenedores suministrados por el gestor, ubicados en un área segura y rotulada.
- **Disposición:** Se entregarán al sistema posconsumo **Lúmina**, con el cual CGI gestionará la recolección. Alternativamente, se usará un gestor autorizado como **Gestión Ambiental Proyección Futura S.A.S.**

5.2.2 Manejo de Envases Químicos y Dotación Contaminada

Los envases de pinturas, disolventes y adhesivos, así como los trapos/estopas impregnadas, se clasificarán como RESPEL.

- **Acopio:** En canecas rojas metálicas o plásticas con tapa hermética, ubicadas sobre estibas antiderrame.
- **Gestión:** Se contratará la recolección con gestores autorizados que cuenten con licencia ambiental para incineración o celda de seguridad, tales como los listados por la CVC o SDA (ej. **Ingeniería para Soluciones Ambientales - IPSA**).

5.3 Programa 3: Control de Ruido y Vibraciones

Para minimizar la afectación de las actividades del entorno y cumplir con la Resolución 627 de 2006, se implementarán medidas estrictas.

5.3.1 Estándares y Límites: Evaluar el límite máximo permisible en la zona del proyecto. Si la obra supera estos niveles en la fuente, el control se centrará en la transmisión y los horarios.

5.3.2 Medidas de Mitigación

1. **Restricción Horaria:** De acuerdo con cada proyecto se programarán horarios acordados con el Supervisión del proyecto.
2. **Tecnología Silenciosa:** Se exigirá el uso de martillos demoledores eléctricos con sistemas de amortiguación de vibraciones en lugar de herramientas neumáticas

ruidosas. Las pulidoras deberán estar en perfecto estado de mantenimiento (rodamientos engrasados) para reducir el ruido por fricción.

3. **Barreras Acústicas:** El cerramiento perimetral de la obra (drywall/superboard) actuará como barrera acústica. Se mantendrán cerradas las puertas de acceso durante las operaciones ruidosas.
4. **Monitoreo:** El Coordinador HSEQ realizará mediciones semanales con sonómetro integrador (Clase 2) en áreas colindantes al proyecto, para verificar que el ruido transmitido no supere los umbrales de molestia.

5.4 Programa 4: Calidad del Aire y Control de Polvo

El trabajo de demolición genera la mayor cantidad de material particulado. El objetivo es evitar que el polvo sature el aire o active las alarmas de incendio.

1. **Confinamiento:** Se instalarán plásticos de alto calibre sellando ductos de ventilación, rejillas y rendijas de puertas que comuniquen con pisos superiores.
2. **Técnica de Humectación:** Antes de demoler cualquier elemento de mampostería o concreto, se humedecerá la superficie mediante aspersión manual (nebulización) para aglomerar las partículas y evitar su dispersión.
3. **Aspirado HEPA:** Se prohíbe el barrido en seco. La limpieza diaria se realizará con aspiradoras industriales dotadas de filtros HEPA o mediante barrido húmedo con compuestos aglomerantes (aserrín húmedo).
4. **Control de Gases:** Para las labores de pintura y aplicación de adhesivos, se instalarán sistemas de ventilación mecánica portátil (extractores tipo "man cooler" con ductos flexibles) que evacúen los vapores hacia zonas exteriores seguras, garantizando la renovación de aire para los trabajadores.

5.5 Programa 5: Gestión Sostenible de Plásticos (Ley 2232/2022)

En cumplimiento de la Ley 2232 de 2022 CGI implementará una estrategia de **"Obra Libre de Plásticos de un Solo Uso"**.

1. **Prohibiciones Explícitas:** Queda prohibido el ingreso a la obra de:
   - Bolsas plásticas de punto de pago para transporte de materiales menores.
   - Envases de poliestireno expandido (icopor) para alimentos de los trabajadores.
   - Rollos de película extensible (vinipel) para embalajes no esenciales.
2. **Sustitución:** Se exigirá a los proveedores el uso de embalajes de cartón, papel o materiales reutilizables.
3. **Hidratación:** Se dotará a los trabajadores de termos reutilizables y se instalarán puntos de hidratación (botellones) para eliminar el uso de botellas PET o bolsas de agua.
4. **Carta de Compromiso:** Se adjuntará para el proyecto que lo requiera una carta formal de compromiso firmada por el Representante Legal de CGI, certificando la adhesión a estas prohibiciones.

5.6 Programa 6: Eficiencia de Recursos (Agua y Energía)

Para cumplir con el consumo eficiente de agua y energía, CGI propone:

1. **Iluminación LED de Alta Eficacia con Sensores de Movimiento:** La modernización lumínica incluirá luminarias LED (tipo Sylvania o similar) con una eficacia superior a 100 lm/W. Adicionalmente, en zonas de tránsito esporádico (baños, pasillos técnicos), se instalarán sensores de ocupación para garantizar que las luces se apaguen automáticamente cuando no sean necesarias.
2. **Dispositivos Ahorradores en Griferías (Aireadores):** Si el alcance incluye intervención hidrosanitaria en baños o cocinetas, se instalarán aireadores en los grifos que limiten el caudal a 6-8 litros/minuto sin sacrificar la presión, reduciendo el consumo de agua potable.

6. Plan de Contingencias y Emergencias Ambientales

CGI cuenta con un plan operativo para responder ante eventos imprevistos, minimizando daños al entorno y a la infraestructura en el proyecto a realizar.

6.1 Escenarios de Riesgo

- **Derrames de Químicos:** Volcamiento accidental de canecas de pintura, disolvente o aceite.
- **Incendios:** Por acumulación de material combustible (cartón, madera) o cortocircuitos.
- **Emisiones de Polvo Incontroladas:** Falla en los sistemas de cerramiento.

6.2 Protocolos de Respuesta

1. **Kit de Derrames:** En el almacén de obra se mantendrá un kit compuesto por material absorbente inerte (arena, aserrín especial o paños oleofílicos), barreras de contención (salchichas), bolsas rojas, guantes de nitrilo, gafas y pala antichispa.
    - *Procedimiento:* Detener la fuente -> Contener el derrame con barreras -> Absorber el líquido -> Recoger el material contaminado -> Disponer como RESPEL en bolsa roja -> Limpiar el área con desengrasante biodegradable.
2. **Prevención de Incendios:** Se dispondrán extintores multipropósito ABC de 10 libras en los frentes de trabajo y de 20 libras en el almacén. Se prohíbe fumar en toda la obra. Los trabajos en caliente (soldadura) requerirán un permiso especial y la presencia de un vigía de fuego con extintor listo.

7. Plan de Seguimiento y Monitoreo

Para asegurar la efectividad del PMA, se establece un cronograma de seguimiento liderado por el Coordinador HSEQ.

7.1 Indicadores de Desempeño Ambiental

Indicador	Fórmula de Cálculo	Meta	Frecuencia
Cumplimiento Legal	(Requisitos cumplidos / Requisitos aplicables) * 100	100%	Mensual
Aprovechamiento de RCD	(Kg RCD aprovechados / Kg RCD totales generados) * 100	> 30%	Mensual
Gestión de RESPEL	(Kg RESPEL entregados a gestor / Kg RESPEL generados) * 100	100%	Final de Obra
Capacitación Ambiental	(Horas-hombre capacitación ejecutadas / Horas programadas) * 100	> 90%	Mensual

7.2 Informes y Entregables

CGI presentará dentro de los informes mensuales de obra un capítulo ambiental que incluya:

- Certificados de disposición final de RCD y RESPEL (trazabilidad).
- Registro fotográfico de las medidas implementadas (puntos ecológicos, humectación, cerramientos).
- Resultados de mediciones de ruido (si aplica).
- Copia de los vales de transporte de escombros.

8. Presupuesto y Cronograma de Inversión Ambiental

La gestión ambiental no es un costo accesorio, sino una inversión operativa integrada en el AIU del proyecto. CGI ha asignado los recursos necesarios para garantizar el cumplimiento de este plan.

8.1 Estimación de Costos Ambientales (varía de acuerdo con cada proyecto) y se incluirán dentro de los costos indirectos de la propuesta económica.

9. Compromiso Institucional y Cierre

CGI Industry and Construction Group S.A.S. BIC declara que conoce, entiende y acepta la responsabilidad ambiental inherente a la ejecución de cada proyecto. Este Plan de Manejo Ambiental refleja nuestro compromiso no solo con la normativa, sino con la visión de sostenibilidad del cliente.