



**KFW**

# FORMALIZACIÓN EMPRESARIAL Y CRECIMIENTO VERDE

Pertinencia e implicaciones de utilizar políticas de formalización para mejorar el desempeño ambiental de las firmas

Cristina Fernández Mejía  
Nicolás Gómez Parra

## Pertinencia e implicaciones de utilizar políticas de formalización para mejorar el desempeño ambiental de las firmas

Este documento analiza los impactos ambientales que tienen las actividades de minería, agropecuarias, silvicultura, construcción, y manejo y recolección de desechos; y las políticas apropiadas para combatirlos, dentro de las cuáles sobresale la informalidad. El documento también analiza en cuáles casos es efectivo utilizar la formalización como instrumento y las que externalidades que trae el crecimiento y la inclusividad, los otros componentes del crecimiento verde inclusivo. Estos elementos se combinan para generar una política de desarrollo ambiental, sostenible desde el punto de vista económico y social, para cada sector y cada tamaño de firma. En efecto, este análisis lo realizamos de acuerdo al tamaño de las firmas; bajo la hipótesis de que los insumos utilizados para determinar las recomendaciones de política varían de acuerdo a este criterio. En particular, consideramos como firmas pequeñas, a aquellas de 5 o menos trabajadores; medianas, las de 6 a 9 trabajadores, y grandes, las de más de 10 trabajadores. La mayoría de los ejercicios propuestos se concentran en el sector agropecuario y el minero que son los que disponen de fuentes más fidedignas de información (Censo Nacional Agropecuario y Censo Minero, respectivamente).

### *Impacto ambiental de las actividades económicas*

Para medir el impacto ambiental de los diferentes sectores utilizamos el indicador de desempeño ambiental, que muestra el porcentaje ponderado de estándares ambientales que incumplen las firmas (10 estándares en el minero y 12 en el agropecuario). Estas ponderaciones corresponden a las diferencias en el impacto ambiental de cada estándar incumplido. En el Cuadro 1 se presentan los valores de las ponderaciones, calculadas de acuerdo a consultas a expertos. Es importante anotar que estas estimaciones sólo toman en cuenta los factores que afectan el medio ambiente considerados por las encuestas, lo que deja por fuera algunos elementos claves para el desempeño ambiental como el manejo del polvillo en la extracción de carbón, y la generación de bióxido de carbono en la ganadería.

**Cuadro 1. Ponderadores utilizados para el índice de desempeño ambiental**

<b>Censo minero</b>	<b>Oro</b>	<b>Carbón</b>	<b>Otros</b>
Acceso acueducto	7%	7%	5%
Acceso alcantarillado	7%	7%	5%
Obras de control ambiental	12%	9%	14%
Permiso de captación de agua	12%	18%	14%
Permiso de aprovechamiento forestal	7%	14%	12%
Permiso de vertimientos	15%	14%	14%
Insumo: cianuro, sin salud ocupacional	7%	0%	5%
Insumo: explosivos, sin salud ocupacional	9%	13%	11%
Insumo: mercurio	15%	2%	7%
Sin seguridad ocupacional	9%	16%	12%
<b>Censo agropecuario</b>	<b>Total</b>		
Mejora de suelos	8%		
Controles de plagas	8%		
Protección de fuentes de agua	11%		
Conservación de suelos	8%		
Extracción de minerales	13%		
Actividades extractivas	8%		
Aprovechamiento de bosque natural	9%		
Reutilización de desechos orgánicos	8%		
Reutilización de desechos plásticos	6%		
Energías verdes	6%		
Asistencia técnica	11%		
Aprovechamiento de fauna	6%		

El Cuadro 2 muestra los resultados de la estimación del índice de desempeño ambiental ponderado y no ponderado. Como es posible observar en el sector agropecuario el cumplimiento de estándares ambientales no depende tanto del tamaño de la firma como en el sector minero, donde las firmas pequeñas tienden a incumplir más frecuentemente con los estándares ambientales. En los resultados también es posible observar que la utilización de los ponderadores incrementa la cifra de incumplimiento ambiental causado por la extracción de carbón y por el sector minero.

Adicionalmente, el Cuadro 2 incluye el tamaño promedio de las firmas, medido de acuerdo al número de trabajadores porque en general, el daño ambiental que genera una firma pequeña por cada estándar incumplido es menor al que genera una firma más grande. Así mismo se incluye el número de empresas, porque da una idea del daño ambiental que generan el total de empresas pequeñas, medianas y grandes. Teniendo todos estos factores en consideración puede afirmarse que, en la minería es muy importante concentrar los esfuerzos para mejorar el medio ambiente en las firmas de mayor tamaño, que tienden a tener un impacto ambiental mayor; pero en el caso particular del oro, hay que prestar atención especial a la minería artesanal que es muy numerosa e incumple un porcentaje alto de estándares ambientales. En el sector agropecuario, donde no existen mayores diferencias en el impacto ambiental por tamaño y donde las firmas pequeñas comprenden la gran mayoría de la población, las políticas ambientales podrían tener un efecto importante al ser focalizadas en este segmento.

Cuadro 2. Impacto ambiental de las firmas

		Índice de desempeño ambiental (0=mejor)				# de trabajadores promedio	N
		No ponderado		Ponderado			
		Agregado	Desagregado	Agregado	Desagregado		
Minería	Pequeñas	63%	66%	68%	68%	2.6	6,387
	Medianas		60%		65%	7.7	1,130
	Grandes		53%		57%	32	984
Oro	Pequeñas	68%	70%	66%	67%	3.0	2,487
	Medianas		62%		60%	7.8	309
	Grandes		66%		63%	25.8	723
Carbón	Pequeñas	54%	58%	65%	70%	2.7	1,448
	Medianas		53%		64%	7.7	648
	Grandes		45%		55%	29.4	582
Agropecuario	Pequeñas	37%	37%	33%	33%	1.9	216,097
	Medianas		39%		35%	7.2	13,466
	Grandes		38%		34%	21	2,861
Agrícola	Pequeñas	37%	37%	34%	34%	1.9	266,068
	Medianas		39%		35%	7.2	15,718
	Grandes		38%		35%	20.9	3,515
Silvicultura	Pequeñas	37%	37%	34%	34%	2.0	263,779
	Medianas		39%		35%	7.2	15,553
	Grandes		38%		35%	20.5	3,480
Pecuario	Pequeñas	33%	36%	33%	33%	2.0	216,097
	Medianas		38%		35%	7.2	13,466
	Grandes		37%		34%	20.8	2,861

### *Determinantes del comportamiento ambiental por tamaño de firma*

Una vez estimado el impacto ambiental por subsector y por tamaño, resulta importante analizar cuáles son los determinantes de ese impacto ambiental, para poder formular recomendaciones de política. El Cuadro 3 muestra los resultados de estimar los determinantes del índice de desempeño ambiental ponderado, mediante una regresión sencilla de Mínimos

Cuadrados Ordinarios. De acuerdo con los resultados, la educación, y en particular la educación técnica, está asociada con un mejor comportamiento ambiental, principalmente en las unidades pequeñas. El acceso a financiación también muestra evidencia en la misma dirección, lo que se explica por el acceso a nuevas tecnologías y probablemente también por una nueva tendencia de requisitos ambientales que han empezado a solicitar algunas entidades financieras. Finalmente, es notorio que las asociaciones de productores, como los gremios, también generan un mejor comportamiento ambiental, lo que indicaría que pueden ser un vehículo interesante para expandir las políticas de capacitación y acceso a tecnología.

Los resultados también muestran una relación negativa y significativa de la informalidad y el incumplimiento de estándares ambientales. Si bien estos ejercicios no implican causalidad, sugieren que la formalización puede ser un instrumento efectivo para mejorar el comportamiento ambiental. Así mismo, el hecho de que el coeficiente tenga una mayor magnitud para las unidades grandes que para las pequeñas, sugiere que las políticas de formalización pueden ser más eficaces en este segmento. Lo anterior hace sentido, porque las firmas pequeñas tienden a tener problemas en niveles de educación de los productores y en el acceso a financiación, que generan cuellos de botella para lograr cambios productivos; mientras que, conforme incrementa el número de trabajadores de las firmas, es más posible que la formalización genere las dinámicas necesarias para mejorar el comportamiento ambiental.

Cuadro 3. Determinantes del comportamiento ambiental

	Sector agropecuario			Sector Minero			
	Pequeñas		Grandes	Pequeñas	Medianas		Grandes
	(1) Incumplimiento	(2) Incumplimiento	(3) Incumplimiento	(3) Incumplimiento	(2) Incumplimiento	(1) Incumplimiento	
Resguardo indígena	-0.008***	0.006	0.029***	0.011*	0.012	0.027	
Comunidades negras tituladas	0.029***	0.057***	0.059***	-0.186*			
Comunidades negras sin títulos	0.023***	0.045***	0.075***	0.032**	0.015	0.120*	
Ninguna de las opciones	-0.116***	-0.085***	-0.080***	-0.030**	-0.077*	0.089	
Territorio ancestral raizal	-0.027			0.022	-0.031	0.046	
Preescolar	-0.008	0.015	0.004	0.067***	-0.028	0.140**	
Básica Primaria	-0.013***	0.007	-0.016	0.036**	-0.014	0.083	
Básica Secundaria	-0.021***	0.004	-0.035***	-0.030***	-0.013	-0.068***	
Media	-0.022***	-0.001	-0.020*	Financiación NA	0.105		
Técnica	-0.036***	-0.008	-0.028	Antigüedad mina	-0.000	-0.001***	
Tecnológico	-0.040***	-0.015	-0.015	No tiene título minero	0.053***	0.064***	
Universitario	-0.028***	-0.019**	-0.036**	Constant	0.635***	0.631***	
Postgrado	-0.035***	-0.043***	-0.062**	Observations	10,348	2,055	
Ninguno	-0.001	0.024***	0.000	R-squared	0.151	0.191	
# productores en el hogar	-0.006***	-0.003**	0.009***			0.282	
Número de trabajadores	0.001***	0.001	-0.000				
Edad	-0.000***	-0.000***	-0.000**				
agricultura	0.012***	0.034*	0.045				
silvicultura	-0.046***	-0.045***	-0.062***				
pecuarias	-0.007***	-0.015***	-0.016***				
pesca	0.031***	0.028***	0.014***				
pastos	-0.033*	-	-				
asociaciones	-0.026***	-0.024***	-0.017***				
Informalidad laboral	0.007***	-0.001	0.017***				
Constant	0.445***	0.377***	0.395***				
Observations	268,200	15,763	3,549				
R-squared	0.372	0.310	0.372				

### *Efectividad de las políticas de formalización para mejorar el desempeño ambiental*

Para corroborar el último resultado, realizamos un ejercicio de emparejamiento en el que analizamos las diferencias en el índice de desempeño ambiental entre formales e informales, controlando por variables observables.

Los resultados confirman que, para el total de la minería y, en particular, en la explotación de oro, el desempeño ambiental es significativamente mejor en las unidades formales que en las informales, y particularmente, en las unidades pequeñas. Sin embargo, en el caso del carbón estas diferencias no resultan significativas. En el sector agropecuario, las diferencias

son en general de menor magnitud que en el sector minero (aunque los resultados no son comparables porque la medida de informalidad es diferente y porque las variables de control también difieren) y sólo resultan significativas para las unidades de producción de menos de 5 trabajadores. En las unidades de mayor tamaño, aunque el coeficiente es mayor, no resulta significativo.

Lo anterior sugiere que la formalización es una herramienta adecuada para enfrentar el incumplimiento de indicadores ambientales en el sector minero, específicamente en las unidades auríferas de mayor tamaño. En la agricultura, la formalización puede ser efectiva en unidades de menor tamaño, pero su impacto es moderado en comparación con el que se observa en el sector minero.

Cuadro 4. Efectividad de la formalización como herramienta para mejorar el comportamiento ambiental

		Índice de desempeño ambiental ponderado (0=mejor)		Diff (ATT)	T- estat	N Formales	N Informales
		Formales	Informales				
Minería	Pequeñas	68%	72%	-4%	-11.64	3,572	6,387
	Medianas	60%	69%	-6%	-6.05	830	1,130
	Grandes	48%	65%	-10%	-8.76	864	984
Oro	Pequeñas	60%	68%	-4%	-4.46	313	2,174
	Medianas	52%	62%	-9%	-5.01	81	228
	Grandes	45%	66%	-14%	-6.48	104	619
Carbón	Pequeñas	70%	71%	1%	0.50	877	571
	Medianas	62%	66%	0%	0.06	399	249
	Grandes	52%	59%	-5%	-1.76	386	196
Agropecuario	Pequeñas	29%	34%	-1%	-6.90	30,149	238,051
	Medianas	32%	36%	1%	1.31	2,096	13,667
	Grandes	29%	36%	-2%	-1.42	715	2,815
Agrícola	Pequeñas	29%	34%	-1.0%	-6.20	29,778	236,290
	Medianas	32%	36%	0.0%	0.01	2,079	13,639
	Grandes	29%	36%	-1.5%	-1.37	708	2,807
Silvicultura	Pequeñas	29%	34%	-1.1%	-6.99	29,514	234,265
	Medianas	32%	36%	0.6%	1.13	2,051	13,502
	Grandes	28%	36%	-1.4%	-1.28	707	2,773
Pecuario	Pequeñas	29%	34%	-0.8%	-4.61	24,156	191,941
	Medianas	31%	35%	-0.2%	-0.36	1,819	11,647
	Grandes	28%	35%	-1.0%	-0.76	617	2,244

#### *Externalidades de las políticas de formalización en términos de inclusividad y productividad*

El ejercicio propuesto también nos permite estimar las externalidades que traería la formalización de las empresas sobre la productividad y la inclusividad. Para medir el impacto en productividad se utilizó como medida de la misma la producción de minerales por trabajador (kg/trab) para el caso minero y por tamaño del predio (ton/ha) en el caso agrícola. Estos indicadores sólo pueden calcularse a nivel de producto donde las cantidades son homogéneas. De acuerdo con los resultados del Cuadro 5, la formalización de las empresas de carbón y pecuarias, si bien no tendrían mayores impactos ambientales, sí generaría externalidades en términos de productividad. En el resto de subsectores, las empresas formales no son significativamente más productivas que las informales, y por lo tanto no habría que esperar externalidades en este sentido.

Para medir las externalidades en términos de inclusividad en el sector minero se utilizó el indicador de salarios pagados a los trabajadores de baja calificación, medido en términos de salarios mínimos vigentes. De acuerdo con los resultados, estas externalidades estarían concentradas en las empresas mineras medianas, donde el sector formal paga salarios significativamente mejores a sus empleados que el sector informal. En los subsectores del oro y del carbón, los resultados sugieren que la formalización no generaría ventajas en términos de inclusividad; e incluso, en la explotación artesanal de oro, la evidencia indica que las ganancias de la evasión de impuestos de las firmas informales son compartidas entre jefes y empleados y, por lo tanto, la formalización de estas firmas podría generar detrimentos en inclusividad que deben ser considerados a la hora de generar recomendaciones de política.

Cuadro 5. Externalidades de la formalización en términos de productividad

		Índice de productividad Minerales: kg/trab. Agropecuario: ton/ha		Diff (ATT)	T- estat	N	
		Formales	Informales			Formales	Informales
Oro	Pequeñas	253	2,951	-891	-0.58	161	2,055
	Medianas	1,727	710	1,409	0.94	68	205
	Grandes	4,037	16,879	1,725	0.41	84	586
Carbón	Pequeñas	52,278	24,196	28,619	2.23	509	466
	Medianas	70,496	23,506	46,372	1.46	338	234
	Grandes	34,411	21,538	14,432	4.99	353	186
Café	Pequeñas	1.06	1.03	-0.01	-1.23	13,873	132,454
	Medianas	1.03	1.00	-0.02	-0.95	777	5,775
	Grandes	1.10	1.00	0.05	1.31	308	1,113
Maíz	Pequeñas	3.33	3.21	0.01	0.57	8,924	87,118
	Medianas	3.27	3.07	0.08	0.99	656	5,265
	Grandes	3.46	3.08	0.16	1.29	205	1,130
Arroz	Pequeñas	3.57	2.81	-0.06	-0.63	1,438	14,123
	Medianas	3.74	2.74	0.35	1.23	147	803
	Grandes	3.19	2.72	0.22	0.41	45	141
Plátano	Pequeñas	5.60	5.23	0.00	-0.20	18,192	162,836
	Medianas	5.49	5.05	-0.02	-0.37	1,303	10,068
	Grandes	5.76	5.18	-0.04	-0.35	392	2,017
Caña de azúcar	Pequeñas	9.55	9.65	-0.04	-1.13	601	3,583
	Medianas	9.60	9.70	-0.24	-1.62	7	34
	Grandes	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0
Silvicultura	Pequeñas	8.74	8.20	0.27	1.36	735	5,080
	Medianas	8.75	8.22	0.01	0.01	45	236
	Grandes	8.61	7.89	-0.66	-0.45	19	21
Pecuario	Pequeñas	70.12	107.56	22.41	4.70	40,368	257,902
	Medianas	177.92	95.83	114.28	2.06	2,354	12,476
	Grandes	253.24	95.95	189.73	2.00	804	2,460

Cuadro 6. Externalidades de la formalización en términos de inclusividad en el sector minero

		Índice de desempeño ambiental ponderado (0=mejor)		Diff (ATT)	T- estat	N	
		Formales	Informales			Formales	Informales
Minería	Pequeñas	1.21	1.25	0.03	1.20	2,508	5,885
	Medianas	1.48	1.36	0.09	2.06	797	1,093
	Grandes	1.51	1.44	0.05	1.08	824	949
Oro	Pequeñas	1.08	1.63	-0.24	-3.32	244	1,537
	Medianas	1.24	1.57	-0.16	-0.91	79	223
	Grandes	1.54	1.46	-0.12	-1.08	103	592
Carbón	Pequeñas	1.31	1.29	0.03	1.05	683	518
	Medianas	1.59	1.50	0.07	1.46	389	246
	Grandes	1.62	1.56	0.10	1.45	378	193

Para medir las externalidades en términos de inclusividad en el sector agropecuario se utilizó la percepción de pobreza de cada productor residente, que se obtuvo con las respuestas a la pregunta: ¿usted se considera pobre? De acuerdo con los resultados, los trabajadores

informales se sienten más pobres que los formales (con excepción de las firmas grandes pecuarias y de silvicultura) y, de esta manera, es de esperar que las políticas de formalización generen una ganancia en este sentido.

Cuadro 7. Externalidades de la formalización en términos de inclusividad en el sector agropecuario

		Índice de desempeño ambiental ponderado (0=mejor)		Diff (ATT)	T- estat	N	
		Formales	Informales			Formales	Informales
Agropecuario	Pequeñas	49%	71%	-4%	-12.54	90,836	598,756
	Medianas	49%	68%	-7%	-5.26	4,169	24,869
	Grandes	44%	66%	-10%	-3.94	1,365	5,209
Agrícola	Pequeñas	49%	71%	-5%	-13.43	89,231	591,906
	Medianas	50%	68%	-6%	-4.37	4,122	24,758
	Grandes	45%	67%	-8%	-2.86	1,345	5,184
Silvicultura	Pequeñas	50%	71%	-4%	-9.53	43,396	336,565
	Medianas	50%	68%	-5%	-2.98	2,761	17,752
	Grandes	43%	67%	-7%	-1.89	907	3,596
Pecuario	Pequeñas	50%	72%	-5%	-12.18	67,817	467,714
	Medianas	49%	67%	-8%	-5.17	3,555	21,100
	Grandes	44%	66%	-5%	-1.63	1,173	4,222

En resumen, los resultados sugieren que la formalización puede ser una herramienta importante para mejorar el desempeño ambiental de las firmas mineras, y en particular, en el caso de las firmas auríferas de mayor tamaño. También podría tener un impacto, aunque de menor magnitud en el sector agropecuario. Esta formalización también puede reducir la sensación de pobreza del sector agropecuario, y mejorar los ingresos de los trabajadores de las firmas mineras medianas. Así mismo, podría tener un impacto importante sobre la productividad de la extracción de carbón y de las actividades pecuarias, aunque en estos sectores la formalización no parece tener mayores efectos en términos ambientales.

#### *Las causas de la informalidad por tipo de informalidad*

Una vez establecida la importancia de la informalidad para mejorar el desempeño ambiental y los segmentos donde sería más eficaz su implementación, se hace necesario desarrollar unas recomendaciones de política para la formalización de las empresas. De acuerdo a estudios anteriores y consultas realizadas a expertos, consideramos que la forma más efectiva de generar estas recomendaciones es remitirnos a las causas de la informalidad, que varían con los diferentes tipos de informalidad.

Los tipos de informalidad que tenemos en cuenta en este trabajo son los siguientes: 1) La informalidad artesanal, que se puede asociar a las firmas de menos de 5 trabajadores, donde las razones para ser informal están relacionadas con la necesidad de realizar actividades económicas que permitan generar los ingresos necesarios para sobrevivir y la falta de alternativas de producción formal dados sus bajos niveles de productividad. 2) La informalidad inducida, que se puede asociar con las firmas de mayor tamaño, tiende a ser el resultado de un análisis costo beneficio, que incluye los costos de la formalización, la complejidad de los trámites, y la probabilidad y el costo de ser reportado como informal. 3) La informalidad a gran escala, que no se encuentra bien representada en los ejercicios

realizados por su carácter de ilegalidad, está principalmente relacionada con la dificultad de identificar, eliminar y/o controlar la existencia de actividades económicas que operan ilegalmente, y por esta razón tiende a situarse en lugares apartados, donde el daño ambiental es mayor. La causa fundamental para que esto ocurra es la existencia de una institucionalidad débil y la dificultad para controlar territorios apartados.

De acuerdo con esta caracterización, es posible afirmar que las políticas orientadas a enfrentar la formalización artesanal deben estar más orientadas a mayor educación y al aumento de la productividad a niveles que permitan soportar financiar los costos mínimos de formalización; las políticas orientadas a enfrentar la informalidad inducida deben estar más orientadas a la simplificación y a la reducción de los costos de ser formal; y las políticas orientadas a reducir la informalidad a gran escala deben estar relacionadas con el fortalecimiento institucional y el aumento del monitoreo y control.

#### *Recomendaciones para mejorar el desempeño ambiental de las firmas, con énfasis en las políticas de formalización*

Los análisis realizados hasta el momento nos permiten formular y recomendar una focalización de políticas para mejorar el comportamiento ambiental de las firmas. En efecto, los resultados obtenidos hasta el momento los podemos resumir de la siguiente manera:

- En la minería, mejorar el desempeño ambiental de las firmas de mayor tamaño, pero también poner atención especial en las pequeñas compañías auríferas. En la agricultura el énfasis debe de estar en políticas horizontales en las unidades pequeñas que corresponden al 95% del total.
- Importancia de la educación, la asociatividad, el acceso a financiación y las políticas de formalización para mejorar el comportamiento ambiental de las firmas.
- Utilizar la formalización para el objetivo ambiental es importante en las firmas mineras de mayor tamaño y en particular, en las auríferas. Políticas para mejorar el desarrollo ambiental de minería artesanal son urgentes, pero no necesariamente deben pasar por la formalización; mientras este componente se hace fundamental en las firmas de mayor tamaño. La formalización también desempeña un papel importante en el comportamiento ambiental de firmas pequeñas del sector agropecuario.
- La formalización podría mejorar la productividad en el sector pecuario y en el de extracción de carbón; y la inclusividad en el sector agropecuario y en las empresas medianas mineras.
- El análisis de las causas de la informalidad nos indica que la informalidad en las pequeñas firmas tiene un carácter de subsistencia; en las medianas, está más relacionada con las normas, y la de gran escala, con la falta de control de las autoridades.

De lo anterior, algunas consultas con expertos y consideraciones específicas para los sectores, se derivan las siguientes recomendaciones para el total de la economía, el sector minero, el agropecuario, la silvicultura, la construcción y el manejo de residuos:

Recomendaciones de política para el total de la economía

<b>Políticas</b>	
<b>Artisanal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Diseñar programas sobre técnicas productivas sostenibles. Incluir componente ambiental en el currículo indicativo de ciencias naturales que está diseñando Min-educación.</i></li> <li>• <i>Diseñar y divulgar guías de producción verde</i></li> <li>• <i>Cuando el daño ambiental es muy fuerte, elaborar un plan para ofrecer actividades de generación ingresos alternativas para actividades de grave impacto ambiental, o alternativas de tecnologías menos contaminantes</i></li> <li>• <i>Promover la investigación en tecnologías verdes (general)</i></li> <li>• <i>Utilizar esquemas de asociatividad para divulgar las políticas ambientales (general)</i></li> </ul>
<b>Inducida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Diseñar campañas para informar a productores y consumidores sobre los beneficios de la producción / consumo sostenible.</i></li> <li>• <i>Proponer un plan de simplificación normativa con base en una revisión de normas, costos y estabilidad</i></li> <li>• <i>Crear un programa de asistencia técnica en tecnologías verdes para actividades productivas priorizadas según su impacto ambiental (general)</i></li> <li>• <i>Introducir criterios de formalidad, sostenibilidad y cumplimiento de certificaciones ambientales en el esquema de compras públicas</i></li> </ul>
<b>Gran escala</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Diseñar un sistema de monitoreo y control utilizando nuevas tecnologías como la georreferenciación y teniendo en cuenta mecanismos de coordinación interinstitucional.</i></li> <li>• <i>Crear una campaña dirigida a grandes firmas informales para concientizar sobre los efectos negativos de la informalidad y sus efectos ambientales nocivos</i></li> <li>• <i>Crear una estrategia de comunicaciones para estimular el control ciudadano frente a la informalidad de gran escala y la masificación de la exigencia de formalidad y sellos verdes en el consumo de productos.</i></li> </ul>

Recomendaciones de política para el sector minero

<b>Tipo</b>	<b>Políticas</b>
<b>Subsistencia / artesanal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Dar mayor divulgación y alcance a los programas del Sena en producción limpia.</i></li> <li>• <i>Crear un plan de brigadas de asistencia técnica para comunidades mineras.</i></li> </ul>

Inducida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear y divulgar una guía minero ambiental (proyecto piloto Corpoguajira).</li> <li>• <b>Generar alternativas de producción no basadas en recursos no renovables para los productores mineros. ¿subsidios a la demanda?</b></li> <li>• Invertir en investigación en tecnologías no contaminantes (general)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivar a las firmas grandes a exigir requisitos ambientales y de formalización a sus proveedores</li> <li>• Empezar un programa de racionalización de normas ambientales y de formalización</li> <li>• Crear una ventanilla de información y trámites para facilitar la formalización (puede incluir contenidos ambientales, general)</li> <li>• <b>Establecer criterios claros para la delimitación de zonas de minería</b></li> <li>• Diseñar ajuste institucional para el sistema ambiental.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear campaña informativa en comunidades vecinas para rechazar actividades mineras informales e ilegales.</li> <li>• <b>Conseguir financiación para trabajar en zonas de reserva especial (ARES).</b></li> <li>• Fortalecimiento y articular las interinstituciones para facilitar el monitoreo y control</li> <li>• <b>Implementar sistemas de georeferenciación</b></li> </ul>
Gran escala	

*Recomendaciones de política para el sector agropecuario (incluye silvicultura)*

Tipo	Políticas
Subsistencia / artesanal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar mayor divulgación y alcance a los programas del Sena en producción limpia.</li> <li>• Crear un plan de brigadas de asistencia técnica para comunidades agrícolas.</li> <li>• <b>Expedir una regulación de formalización y de comportamiento ambiental que coincida con la realidad rural (p.e. Salario mínimo rural, programas pensionales que consulten la periodicidad de la generación de ingresos en el campo, etc).</b></li> <li>• Crear y divulgar una guía agro- ambiental</li> <li>• <b>Invertir en investigación sobre tecnologías no contaminantes y que promuevan una economía circular (Creación de laboratorios para la sofisticación de productos, general).</b></li> </ul>

<b>Inducida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ofrecer incentivos económicos directos a los productores forestales del bosque natural (instrumentos económicos o financieros para su uso sostenible).</b></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivar a las firmas grandes a exigir requisitos ambientales y de formalización a sus proveedores (general)</li> <li>• Promover las certificaciones ambientales.</li> </ul>
<b>Gran escala</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear campañas para promover la demanda por bienes y servicios formales.</li> <li>• <b>Aumentar el control sobre firmas de explotación ilegal de madera.</b></li> </ul>

*Recomendaciones de política para el sector de la construcción*

<b>Tipo</b>	<b>Políticas</b>
<b>Subsistencia / artesanal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Diseñar y divulgar proyectos verdes "tipo"</b></li> <li>• <b>Aumentar acceso a viviendas formales (programas de asistencia del gobierno, subsidios y acceso al crédito a la vivienda formal)</b></li> <li>• <b>Crear programas de capacitación y certificación en competencias laborales (general)</b></li> <li>• <b>Diseñar un programa para aumentar la capacidad institucional y técnica de las alcaldías locales u otras instituciones para la prevención de riesgos y la seguridad en la construcción.</b></li> <li>• <b>Ofrecer subsidios y acceso al crédito a la vivienda formal.</b></li> </ul>
<b>Inducida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Diseñar programa de educación de la demanda en materiales</b></li> <li>• Reducir costos de trámites</li> <li>• Control en el cumplimiento de normas, aumentado la probabilidad de encontrar a los infractores y el costo de incumplirlas (general)</li> <li>• <b>Crear programa de estandarización de procesos de contratación</b></li> <li>• Crear instrumentos para facilitar el control ciudadano (canales de facilitación de quejas, general)</li> <li>• Campaña de concientización a los compradores en construcciones verdes</li> </ul>
<b>Gran escala</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecer la inspección y vigilancia en el material de construcción.</li> <li>• Crear sistemas de información con tecnología de georeferenciación.</li> </ul>

Recomendaciones de política para el sector de residuos

<b>Tipo</b>	<b>Políticas</b>
<b>Subsistencia / artesanal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Fortalecer los PGIRS (Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos)</i></li> <li>• <i>Aumentar acceso rural a servicios públicos</i></li> <li>• <i>Fortalecer las capacidades de recicladores para aprovechamiento de economía circular</i></li> <li>• <i>Plantear incentivos para infraestructura tecnológica para los combustibles sólidos recuperados</i></li> <li>• <i>Incentivar política de formalización y tecnificación al trabajo.</i></li> </ul>
<b>Inducida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Determinar normas pendientes de la responsabilidad extendida del productor.</i></li> <li>• <i>Mejorar las fuentes de información de la cadena de reciclaje a nivel nacional (Censo a recicladores)</i></li> <li>• <i>Aumentar control a empresas prestadoras del servicio de recolección</i></li> <li>• <i>Disponibilidad de suelos para efectuar la disposición final de basuras</i></li> <li>• <i>Asegurar que se realice las provisiones y se ejecuten las obras para la clausura y posclausura de los rellenos sanitarios</i></li> <li>• <i>Programa para simplificar normatividad</i></li> <li>• <i>Red de monitoreo laboral</i></li> <li>• <i>Promover la educación y la cultura ciudadana en la gestión integral de residuos</i></li> <li>• <i>Promover la economía circular</i></li> <li>• <i>Aumentar la educación técnica (brigadas de educación?)</i></li> <li>• <i>Incentivos a rellenos sanitarios.</i></li> </ul>

## Anexos

### Anexo I. 1 Indicadores sostenibilidad. Censo Minero

Variable	Muestra	Formal	Informal	Dife.	Dife. /Infor.	T-stat	N
Acceso: acueducto	Normal	31%	3%	28%	852%	10.83	723
	ATT	31%	12%	20%	169%	3.86	722
Acceso: alcantarillado	Normal	13%	2%	11%	545%	5.56	723
	ATT	13%	10%	2%	24%	0.67	722
Acceso: energía eléctrica	Normal	61%	28%	32%	116%	6.72	723
	ATT	61%	43%	18%	43%	2.55	722
Sin acceso a servicios públicos	Normal	29%	70%	-41%	-59%	-8.46	723
	ATT	28%	42%	-14%	-33%	-1.96	722
Obras de control ambiental	Normal	24%	1%	23%	2380%	11.71	723
	ATT	24%	5%	19%	406%	4.42	722
Permiso de captación de agua	Normal	43%	2%	42%	2578%	17.75	723
	ATT	44%	11%	33%	302%	6.38	722
Permiso de aprovechamiento forestal	Normal	13%	1%	12%	1448%	7.33	723
	ATT	13%	2%	10%	448%	2.98	722
Permiso de vertimientos	Normal	33%	1%	32%	4959%	15.67	723
	ATT	33%	0%	33%	8984%	6.86	722
No tiene permisos	Normal	49%	98%	-49%	-50%	-19.90	723
	ATT	49%	87%	-39%	-44%	-7.36	722
Estudios ambientales	Normal	29%	1%	27%	1884%	12.63	723
	ATT	28%	15%	13%	84%	2.75	722
Estudios hídricos	Normal	16%	0%	16%	3273%	9.69	723
	ATT	16%	9%	6%	66%	1.68	722
Insumos: ACPM	Normal	10%	52%	-43%	-82%	-8.43	723
	ATT	10%	10%	0%	-2%	-0.02	722
Insumos: Cianuro	Normal	11%	5%	5%	93%	1.99	723
	ATT	11%	1%	10%	1811%	2.46	722
Insumos: Explosivos	Normal	18%	5%	13%	243%	4.79	723
	ATT	18%	14%	5%	34%	0.99	722
Insumos: Gasolina	Normal	7%	17%	-10%	-60%	-2.68	723
	ATT	7%	4%	3%	88%	0.61	722
Insumos: Mercurio	Normal	2%	7%	-6%	-74%	-2.09	723
	ATT	2%	1%	1%	164%	0.35	722
Insumos: Mercurio y cianuro	Normal	1%	5%	-4%	-80%	-1.81	723
	ATT	1%	0%	0%	94%	0.17	722
Insumos: Cianuro, sin S.O:	Normal	2%	5%	-3%	-62%	-1.39	723
	ATT	2%	0%	1%	324%	0.50	722
Sin seguridad ocupacional (S.O.)	Normal	24%	79%	-55%	-70%	-12.62	723
	ATT	23%	44%	-21%	-47%	-3.20	722
Sistemas: amalgamación	Normal	0%	0%	0%			723
	ATT	0%	0%	0%			722
Sistemas: cianuración	Normal	1%	0%	1%	495%	1.44	723
	ATT	1%	2%	-1%	-50%	-0.89	722

Anexo2. Indicadores de sostenibilidad, Censo agropecuario

Variable	Muestra	Forma 1	Informa 1	Dife .	Dife. /Infor .	T-stat	N
Actividades de mejora de suelos	Normal	69%	67%	1%	2%	7.87	725,225
	ATT	69%	67%	1%	2%	3.89	725,223
No uso de fertilizantes químicos	Normal	70%	70%	0%	0%	-1.21	725,225
	ATT	70%	69%	1%	2%	3.64	725,223
No utilización de quemas	Normal	99%	97%	2%	2%	28.69	725,225
	ATT	99%	99%	0%	0%	1.29	725,223
Uso de controles de plagas adecuados	Normal	67%	69%	-2%	-2%	-10.06	725,225
	ATT	67%	68%	0%	0%	-0.71	725,223
Protección de fuentes de agua	Normal	79%	77%	2%	3%	12.27	568,208
	ATT	79%	80%	-1%	-1%	-2.40	568,208
Tratamiento de aguas residuales	Normal	1%	0%	1%	217%	23.97	568,208
	ATT	1%	1%	0%	54%	5.46	568,208
Prácticas de conservación de agua	Normal	67%	63%	5%	8%	28.69	725,225
	ATT	67%	68%	0%	0%	-0.24	725,223
No extracción de minerales	Normal	100%	100%	0%	0%	2.08	334,697
	ATT	100%	100%	0%	0%	0.62	334,696
No hacen actividades extractivas	Normal	57%	42%	15%	36%	57.02	334,697
	ATT	57%	55%	2%	3%	3.93	334,696
No transformación de bosque	Normal	37%	42%	-5%	-12%	-29.77	725,225
	ATT	37%	37%	1%	2%	2.17	725,223
Reutilización de desechos agrop.	Normal	70%	58%	12%	21%	72.91	725,225
	ATT	70%	67%	4%	5%	11.15	725,223
Reutilización de desechos plásticos	Normal	30%	13%	18%	138%	143.69	725,225
	ATT	30%	20%	10%	48%	37.12	725,223
Utilización de fuentes de energía verde	Normal	91%	92%	-1%	-1%	-11.45	725,225

	ATT	91%	92%	-1%	-1%	-4.05	725,22 3
Acceso a asistencia técnica ambiental	Normal	22%	22%	-1%	-3%	-4.05	725,22 5
	ATT	22%	25%	-3%	-12%	-10.74	725,22 3
No aprovechamiento de animales	Normal	72%	58%	13%	23%	50.33	334,69 7
	ATT	72%	71%	1%	1%	1.61	334,69 6