



Levantamiento de una línea de base sobre minería ilegal de oro en Colombia

Informe metodológico

Investigadora
Adriana Sabogal

FEDESARROLLO
12/12/2012

Tabla de contenido

1	Introducción	3
2	Planeación trabajo de campo.....	5
2.1	Antecedentes	5
2.2	Selección de la muestra	7
2.2.1	Población objeto de estudio	8
2.2.2	Diseño del muestreo para encuestas a conductores mineros.....	8
2.2.3	Muestra seleccionada para encuestas a conductores mineros	9
2.2.4	Selección de la muestra de autoridades locales y líderes mineros.....	10
2.3	Diseño de instrumentos de campo	11
2.3.1	Formulario del conductor minero	12
2.3.2	Formulario de las autoridades locales	14
2.3.3	Formulario de los líderes mineros o asociaciones mineras locales	15
2.4	Selección y capacitación del personal de campo	17
2.5	Prueba de instrumentos de campo.....	20
2.5.1	Generalidades de la prueba piloto	20
2.5.2	Principales resultados de la prueba piloto	21
3	Desarrollo trabajo de campo.....	23
3.1	Estrategia para desarrollo del trabajo de campo.....	23
3.2	Procesamiento de la información	24
3.2.1	Supervisión	24
3.2.2	Crítica y codificación.....	24
3.2.3	Digitación.....	24
3.2.4	Generación de tabulados de las principales variables de la encuesta	25
3.3	Muestras efectivas	25
3.4	Dificultades encontradas durante el operativo de campo.....	27
	Bibliografía	31

Informe metodológico levantamiento línea de base minería ilegal¹ de oro en Colombia

1 Introducción

El sector de minería ha mostrado un dinámico crecimiento en Colombia en la última década. Entre el año 2000 y el 2011 el PIB minero se duplicó, pasando de 5.173 miles de millones de pesos a 10.339 miles de millones de pesos. En particular la actividad de la minería aurífera ha mostrado un incremento importante en su producción; ésta pasó de 37 toneladas de oro en el año 2000 a 56 toneladas en 2011, lo que equivale a un crecimiento de más del 50% en la última década. En 2011, 21 departamentos de 32 reportaron producción de oro, pero sólo 5 de ellos concentraban el 98% de la producción total. Chocó contribuyó con 49.9% de la producción total, Antioquia con 34.3%, Bolívar con 9.7%, Caldas con 2.3%, y Cauca, con 2%. En el mismo año, de los 1.102 municipios sólo 15 concentraron el 15% de la producción (SIMCO)². Por el contrario, a diferencia del caso del petróleo y del carbón, por ejemplo, en la minería del oro, la mayoría de la actividad se realiza a pequeña escala. De acuerdo con el Ministerio de Medio Ambiente (2002)³, basándose en un inventario minero nacional que incluía 2.129 minas de oro, 76% de las minas auríferas producían menos de 0.05 toneladas, 23% entre 0.05 y 1 tonelada y sólo 1% producía un volumen mayor. Por su parte, el SENA (2003)⁴ calculaba que la minería aurífera a gran escala producía el 6% de volumen total, mientras que la minería a pequeña y mediana escala representaba el 94%.

Es importante resaltar que no sólo se ha producido un incremento importante en la minería en Colombia, sino que además mucha de esta actividad, en particular la relacionada con extracción de oro, es ilegal. Las cifras del más reciente Censo Minero⁵ indican que cerca del 63% de las 14.357 Unidades de Producción Minera (UPM) encuestadas no cuentan con un título minero, es decir son ilegales. Según los materiales explotados el grado de ilegalidad varía: el caso más preocupante es el del oro dado que cerca del 87% de las UPM censadas no cuentan con un título minero; mientras que, por ejemplo para piedras preciosas y semi-preciosas tan sólo el 16% de las UPM censadas no cuentan con este permiso.

¹ Hace referencia a la actividad extractiva que se desarrolla sin tenencia de un título minero debidamente registrado en el Catastro Minero.

² www.simco.gov.co.

³ Ministerio de Medio Ambiente (2002), *Diagnóstico y proyecciones de la gestión minero ambiental para las regiones auríferas de Colombia*, febrero.

⁴ SENA (2003). *Caracterización ocupacional del sector Minero* – Mesa Sectorial de Minería.

⁵ El Censo Minero se llevó a cabo por el Ministerio de Minas y Energía entre el 2010 y el 2011.

Un obstáculo importante que se presenta no solamente en Colombia sino en la región, es que no se cuenta con información actualizada que permita el estudio a profundidad de la actividad minera a pequeña escala, que muchas veces por esta misma condición es ilegal e informal. En Colombia una de las fuentes de consulta más actualizada es el Censo Minero anteriormente citado, que a pesar de contar con información valiosa y amplia acerca de la actividad minera, se encuentra desactualizado debido a que la actividad minera, en particular la relacionada con el oro, se desplaza dependiendo de la rentabilidad del yacimiento explotado y de factores ligados a la violencia. En adición, en los últimos años la actividad aurífera ha dado lugar al surgimiento al de nuevas Unidades de Producción Minera (UPM) en su mayoría sin títulos mineros, atraídas por los elevados precios internacionales de los *commodities*.

Con el fin de adoptar medidas eficaces y políticas públicas integrales para la formalización y legalización resulta de la mayor relevancia tener un dimensionamiento de la actividad y una identificación de sus principales características en términos de producción, empleo generado, ingresos, insumos y tecnología utilizada en cada uno de los procesos de la cadena de valor, nivel formación de los mineros, relaciones entre los diferentes actores que hacen parte de la cadena de valor (productores-proveedores de insumos–comercializadores), estructura de financiamiento (necesidades – fuentes de recursos), niveles de formalidad e ilegalidad, esfuerzos logrados a través del desarrollo de asociaciones o cooperativas y principales obstáculos percibidos por los diferentes actores de la cadena. Dicho conocimiento debe inclusive ir más allá de lo relacionado con el negocio o la actividad productiva misma. Dado que existen comunidades en las que la explotación y beneficio del oro constituye la principal fuente de ingresos, también resulta de la mayor importancia una caracterización socio-económica de los mineros y sus familias, en cuanto a condiciones de pobreza, actividades económicas secundarias, problemas de salud y acceso la seguridad social, trabajo de las mujeres y los niños en las minas, entre otros aspectos.

Con el fin de mejorar el conocimiento acerca de la cadena de valor del oro y de las condiciones socioeconómicas de la población involucrada en esta actividad, Fedesarrollo, con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Centro Nacional de Consultoría (CNC), diseñó e implementó un levantamiento de línea de base sobre minería ilegal de oro en cuatro departamentos con mayor producción aurífera en Colombia⁶. Se realizó una planeación y programación inicial del operativo de campo, el cual se fue ajustando de acuerdo con las eventualidades y dificultades que se fueron registrando.

El presente documento busca dar cuenta del proceso llevado a cabo para el desarrollo de este levantamiento de línea de base desde sus antecedentes, selección de muestra, diseño, ajustes e implementación de las herramientas de campo hasta las dificultades encontradas en el operativo de campo. Este documento se desarrolla en tres secciones incluyendo esta introducción. En la segunda sección se realiza la descripción del proceso y actividades realizadas para la planeación del trabajo de campo. En la tercera sección se presentan la muestra efectiva, los procesos

⁶ El trabajo de campo estuvo a cargo del Centro Nacional de Consultoría.

implementados para el tratamiento de la información recolectada y las dificultades encontradas en campo.

2 Planeación trabajo de campo

2.1 Antecedentes

Teniendo en cuenta la necesidad de tener información actualizada para poder enfrentar de la mejor manera el auge minero-energético y poder diseñar e implementar políticas públicas acordes a las necesidades del sector minero, resulta necesario contar con información actualizada y completa. En este sentido es de interés contar con información acerca de aspectos cruciales tales como los incentivos de los mineros ilegales o informales para ejercer su actividad sin permisos y licencias requeridas por la legislación minera; igualmente resulta central conocer a profundidad el funcionamiento de la cadena de valor en la producción del oro para detectar los cuellos de botella que no permiten la formalización de la actividad, las necesidades de financiamiento, capacitación, entre otros aspectos relevantes. Como se mencionó anteriormente, ésta no es una problemática que aqueja únicamente a Colombia, por el contrario, es muy común en otros países de la región y de otros continentes con alta vocación minera⁷, donde la capacidad institucional es aún débil y no es posible realizar un efectivo cumplimiento de la Ley.

La información del sector minero se desactualiza con rapidez, dado que es un sector dinámico en constante crecimiento y, que algunos de los actores pertenecientes al sector cuentan con una alta movilidad geográfica debido a que se desplazan hacia los yacimientos de mayor rentabilidad (en particular para los yacimientos mineros auríferos aluviales). Con lo anterior en mente, se ideó un levantamiento de línea de base sobre minería ilegal de oro en Colombia, siguiendo como ejemplo un ejercicio de recolección de información realizado por el proyecto de reforma del sector de recursos minerales del Perú (PERCAN), llevado a cabo entre el 2006 y 2007, en tres regiones mineras peruanas⁸.

Dentro del Proyecto PERCAN⁹, Perú ha venido avanzando de una manera organizada en la construcción de información estadística sobre la minería informal (entendiendo en Perú por minería informal, aquella que se desarrolla sin un respectivo título o derecho minero legalmente registrado, lo que en Colombia se denomina minería ilegal). Ello como un aporte del Ministerio al proceso de traslado de funciones (promoción, evaluación, fiscalización y formalización de la

⁷ Ver por ejemplo, Aranibar *et al.* (2005) y Bocangel (2001) para el caso de Bolivia, Mosquera (2006) para los casos de Ecuador, Colombia, Perú y Bolivia, Spiegel (2009) para el caso de Zimbabwe, PERCAN (2010) para el Perú, entre otros.

⁸ La Libertad que cuenta con una elevada incidencia de minería artesanal, más empresarial y preponderantemente aurífera; Moquegua que cuenta con una incidencia baja de minería artesanal de carácter más comunal y preponderantemente no metálica y, Pasco que cuenta con una incidencia media de minería artesanal, más tradicional y con mayor presencia hacia la producción de minerales no metálicos.

⁹ Proyecto desarrollado en conjunto por la Agencia Canadiense para el Desarrollo y el Ministerio de Minas de Perú. Para mayor información, consúltese www.percan.ca.

minería a pequeña escala) a los gobiernos regionales a partir de 2006.¹⁰ Con este objetivo, en el marco del proyecto, se diseñó una metodología de levantamiento de información de línea de base y se implementó dicha metodología en tres regiones de importancia minera (La Libertad, Pasco y Moquegua)¹¹. Con base en dicha información no sólo se buscaba dimensionar la minería informal en las citadas regiones, sino también elaborar una caracterización y la formulación de políticas de intervención más efectivas, con la posibilidad de replicarlas luego a nivel nacional. El enfoque del levantamiento de información no se limita únicamente al aspecto minero (de la actividad productiva), sino que se complementa con información sobre las condiciones socioeconómicas de la población involucrada (mineros y sus familias y comunidades); la baja competitividad y poca rentabilidad de actividades alternativas (como la agricultura) y en general, el elevado nivel de informalidad existente a nivel nacional.

La metodología de análisis del proyecto PERCAN en Perú consistió en un levantamiento de información que se llevó a cabo en dos etapas para todos los tipos de minería; un levantamiento inicial para generar un inventario o barrido de Unidades de Producción Minera (UPM) en las tres regiones seleccionadas, con el fin de obtener información general sobre la mina y datos del conductor minero¹², levantar las coordenadas geográficas de las UPM encontradas para así conocer el universo de estudio y poder generar muestras representativas en las respectivas regiones. Este primer levantamiento de información se llevó a cabo entre los meses de octubre y diciembre de 2006 y se encuestaron a 980 UPM que explotan todo tipo de minerales. Luego, entre febrero y abril de 2007, en la segunda etapa, se aplicaron tres tipos de encuestas detalladas a: i) conductores mineros en sus viviendas en los centros poblados, ii) a líderes o asociaciones mineras y iii) a líderes comunales de la zona de influencia de las UPM encuestadas. Estos formularios detallados no sólo buscaban capturar información sobre la actividad minera, cadena de producción del oro, organización y condiciones laborales de la UPM, sino también realizar una caracterización amplia de las condiciones socio-económicas de los conductores mineros y de sus familias, con el fin de conocer el ambiente dentro del cual éstos toman decisiones de producción, de inversión y de riesgo de producir como informales. Los formularios aplicados a los otros dos actores buscaban complementar la información obtenida del conductor minero y conocer el contexto de la región y de la actividad minera en los lugares de influencia de la minería informal, al igual que entender los posibles conflictos existentes, cambios en hábitos sociales, servicios sociales y públicos con los que cuenta la región, entre otros.

La información recopilada mediante el levantamiento básico y las encuestas detalladas ha sido de gran utilidad en el Perú, ya que se han podido detectar cuellos de botella que obstaculizan la formalización de las Unidades de Producción Minera Informal (UPMI). Entre los resultados más importantes de este levantamiento de información, se encontró que existe un elevado nivel de

¹⁰ Percán (2010), Guía para la elaboración de una línea de base para la minería a pequeña escala.

¹¹ El levantamiento de información está en desarrollo en Piura y Madre de Dios y se está iniciando dicho ejercicio en Puno.

¹² El conductor minero es la persona encargada de la toma de decisiones de producción, inversión, comercialización en la UPM y conoce el funcionamiento de ésta. Puede ser el administrador, el capataz o el propietario de la mina.

informalidad en la minería a pequeña escala: en la Libertad es de 69,5%, en Pasco es de 80,3% y en Moquegua es de 51,8% de las UPM encuestadas. De igual forma se halló una sobreposición de las UPMI con UPM que si cuentan con derechos mineros registrados¹³ y por ende una herramienta adecuada para incentivar la formalización puede ser el otorgamiento de licencias o permisos de explotación con terceros titulares de derechos mineros. De otro lado, se encontró que los requisitos (tanto en términos monetarios como en términos de tiempo invertido) en el proceso de formalización son fuertes desincentivos para que el minero informal decida formalizarse. Con este levantamiento de información en Perú también se aprendió que los eslabones centrales en la cadena de producción del oro son los acopiadores o centros de beneficio formales, ya que por un lado son proveedores de insumos para las UPMI y por otro lado, funcionan como comercializadores de la producción informal de minerales (“blanquean la producción”). Por ende, éstos cuentan con un poder de negociación elevado frente a los mineros informales y artesanales en la fijación de condiciones de compra de los minerales y ventas de insumos.

Para el desarrollo del levantamiento de la línea de base sobre minería ilegal de oro en Colombia se tuvo en cuenta la experiencia del proyecto PERCAN adoptando y adaptando sus recomendaciones y su estructura.

2.2 Selección de la muestra

Para Colombia, a diferencia del caso peruano, el levantamiento de información no se implementó en dos etapas, ya que se contaba con un Censo Minero (CM) realizado entre 2010 y 2011. Por ende, partiendo de la información recopilada y del marco muestral del Censo Minero (CM) se seleccionó una muestra de UPM para ser re-encuestadas a lo largo del trabajo de campo. De esta manera se buscaba maximizar la utilización de la información del Censo Minero (CM) generando un panel de UPM y al mismo tiempo que se buscaba complementar temáticas no incluidas en el CM. Sin embargo, a pesar de que el levantamiento del CM es relativamente reciente, la alta movilidad y el surgimiento de nuevas UPM auríferas, hizo que al final de cuentas no fuera posible recontactar a una parte importante de las mismas UPM que habían servido de marco muestral. Esto se tratará en detalle más adelante en el documento.

Entre los criterios que se emplearon para la selección de la muestra se cuentan los siguientes: i) las UPM deben hacer parte de cuatro de los departamentos con mayor producción aurífera y con mayor incidencia de minería ilegal de oro, es decir, Antioquia, Bolívar, Chocó y Caldas, ii) la muestra seleccionada debe ser representativa de las UPM que existen en cada uno de los cuatro departamentos seleccionados, iii) las UPM deben ser seleccionadas de acuerdo al tamaño (por

¹³ En la Libertad el grado de sobreposición de UPMI respecto de concesiones de terceros es del 97,6%, de 97,4% en Pasco y de 80,6% en Moquegua.

número de trabajadores) y iv) de acuerdo a *clusters* geográficos, es decir que se debe privilegiar la cercanía geográfica a otras UPM¹⁴.

2.2.1 Población objeto de estudio

Con lo anterior en mente, para el diseño muestral se tomó como objeto de observación para el estudio a los conductores mineros (personas que conocen el funcionamiento de la mina, ya sea administradores, capataces o en su defecto propietarios o socios) en la bocamina o área de laboreo del oro. En la Tabla 1 se presenta el universo de minas auríferas ilegales con el respectivo número de trabajadores mineros de acuerdo al Censo Minero de 2010-2011.

Tabla 1. Universo de minas ilegales auríferas en los departamentos seleccionados

Departamento	Trabajadores	Minas Ilegales
Antioquia	8.468	1.357
Bolívar	7.704	964
Caldas	662	135
Chocó	5.511	503
Total general	22.345	2.959

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo Minero 2010-2011 – Ministerio de Minas y Energía.

De igual forma, tal como se mencionó en el caso del proyecto PERCAN, el levantamiento de línea de base no solamente tiene como población objeto de estudio a los conductores mineros (y por ende a las UPM auríferas que éstos dirigen), sino también hacen parte de este estudio los líderes de asociaciones mineras y autoridades locales de la zona de influencia donde se encuentran las UPM auríferas ilegales.

2.2.2 Diseño del muestreo para encuestas a conductores mineros

Para garantizar la validez estadística de los resultados obtenidos en el levantamiento de la línea base de minería ilegal de oro, se empleó un modelo probabilístico de tal forma que todas las unidades muestrales tengan una probabilidad conocida y superior a cero de ser seleccionadas. Además el diseño muestral es bietápico dado que primero se seleccionan los municipios dentro de los cuatro departamentos y luego se seleccionan las minas por tamaño (medido por número de trabajadores)

¹⁴ Lo anterior dado que se ha observado un hecho estilizado en campo que consiste en que las UPM tienden a agruparse o concentrarse donde se encuentran yacimientos de minerales. Además, el hecho de tener en cuenta la cercanía geográfica permite optimizar la recolección y los costos del trabajo de campo.

En la primera etapa, se seleccionaron los municipios donde se llevaría a cabo el levantamiento de datos, es decir se seleccionaron las Unidades Primarias de Muestreo. Así, se llevó a cabo una estratificación de los municipios teniendo en cuenta el número de minas ilegales establecidas dentro de cada uno de ellos.

- Estrato de municipios grandes: se definió un municipio grande para el estudio como aquel que tuviera más del 15% de minas ilegales del departamento.
- Estrato de municipios pequeños: se definió un municipio pequeño para el estudio como aquel que tuviera menos del 15 % de minas ilegales del departamento.

De igual forma, para el estrato de municipios grandes se definió realizar inclusión forzosa, y realizar una selección aleatoria en el estrato de municipios pequeños.

Por último, una vez seleccionados los municipios se realizó la selección de las UPM teniendo en cuenta la información auxiliar del número de trabajadores en cada una de ellas con el fin de tomar en cuenta el tamaño de las mismas. En esta segunda etapa, se definieron tres estratos de UPM: i) el primer estrato de inclusión forzosa que incluye a las UPM con mayor número de trabajadores; ii) el segundo estrato lo constituyen las UPM de tamaño mediano y iii) el tercero aquellas de menor tamaño. Para las UPM del segundo y tercer estrato se realizó una selección aleatoria mediante el método coordinado negativo¹⁵.

2.2.3 Muestra planeada para encuestas a conductores mineros

La muestra seleccionada se presenta en la Tabla 2, donde se encuentran no sólo municipios a visitar sino también el número de UPM auríferas a encuestar. El tamaño total de la muestra seleccionada es de 465 UPM, donde cerca del 46% de las UPM se concentra en el departamento de Antioquia, el 30% en Bolívar, el 15% en Chocó y cerca del 9% en Caldas.

En adición se definió una sobre-muestra con el fin de tener UPM de reemplazo en caso tal de que la información levantada estuviera incompleta o que no se encontrarán las UPM seleccionadas en la muestra anterior. Esta sobre-muestra del 10% se emplearía en caso tal de que fuera necesario con el fin de garantizar el tamaño de muestra mínimo calculado.

¹⁵ Para la selección de una muestra de tamaño n mediante el método coordinado negativo: se definen los siguientes pasos: i) generar N realizaciones de una variable aleatoria ξ_k con distribución uniforme $(0,1)$; ii) asignar ξ_k al elemento k -ésimo de la población, iii) ordenar la lista de elementos descendente (o ascendentemente) con respecto a este número aleatorio ξ_k y iv) por último, seleccionar los n primeros (o los n últimos) elementos que corresponderían a la selección de la muestra.

Tabla 2. Muestra planeada de municipios y UPM auríferas

Departamento	Municipios	Muestra Planeada
Antioquia	Amalfi	42
	Anorí	50
	Segovia	24
	Zaragoza	27
	El Bagre	27
	Nechí	19
	San Roque	15
	Frontino	9
Total Antioquia		213
Bolívar	Montecristo	34
	Norosí	28
	San Martín de Loba	20
	Santa Rosa del Sur	33
	Barranco de Loba	14
	Tiquisio	10
Total Bolívar		139
Chocó	Bagadó	21
	Tadó	20
	Unión Panamericana	21
	Quibdó	7
Total Chocó		69
Caldas	Marmato	44
Total Caldas		44
Total	19 municipios	465 UPM

Fuente: Elaboración propia a partir de muestreo realizado por el Centro Nacional de Consultoría.

2.2.4 Selección de la muestra de autoridades locales y líderes mineros

Para seleccionar la muestra de las encuestas a autoridades locales y líderes o asociaciones mineras del área de influencia de las UPMI auríferas no se realizó un diseño muestral probabilístico sino que se tomaron en cuenta los municipios seleccionados para las encuestas a conductores mineros y a partir de lo anterior se definió que en cada municipio visitado que se implementaría una encuesta a una autoridad local (de preferencia al alcalde) y de ser posible dos entrevistas a

asociaciones mineras o líderes mineros locales¹⁶. La Tabla 3 presenta la muestra de autoridades locales y asociaciones mineras a entrevistar durante el trabajo de campo.

Tabla 3. Muestra planeada de autoridades locales y asociaciones mineras

Departamento	Municipios	Autoridades	Asociaciones
Antioquia	Amalfi	1	2
	Anorí	1	2
	Segovia	1	2
	Zaragoza	1	2
	El Bagre	1	2
	Nechí	1	2
	San Roque	1	2
	Frontino	1	2
Total Antioquia		8	16
Bolívar	Montecristo	1	2
	Norosí	1	2
	San Martín de Loba	1	2
	Santa Rosa del Sur	1	2
	Barranco de Loba	1	2
	Tiquisio	1	2
Total Bolívar		6	12
Chocó	Bagadó	1	2
	Tadó	1	2
	Unión Panamericana	1	2
	Quibdó	1	2
Total Chocó		4	8
Marmato		1	2
Total Caldas		1	2
Total		19	38

Fuente: Elaboración propia.

2.3 Diseño de instrumentos de campo

Este levantamiento de línea de base se constituye principalmente de información cuantitativa aunque se deja algún espacio para respuestas más cualitativas -mediante la utilización de preguntas abiertas- que permitan recoger la percepción sobre aspectos claves de la problemática que enfrentan las autoridades locales y las asociaciones o líderes mineros.

¹⁶ Las entrevistas a líderes mineros o asociaciones mineras están sujetas a que en la zona de influencia donde se encuentran las UPMI existan asociaciones en las cuales algunos de los asociados sean productores de oro.

Es importante recordar que el objetivo principal de este levantamiento de línea de base es conocer y caracterizar de mejor manera la actividad de la minería de oro en Colombia, en particular de la minería ilegal, en 4 departamentos (Antioquia, Bolívar, Caldas y Chocó) que cuentan con una importante producción aurífera y al mismo tiempo con una importante presencia de minería informal de este metal precioso. Este levantamiento permite complementar y profundizar la información contenida en el Censo Minero (2010-2011); en particular este levantamiento busca obtener una caracterización socioeconómica del conductor minero y de su familia, mejorar el conocimiento que se tiene acerca de la cadena de valor o de producción de la minería de ilegal de oro, conocer los obstáculos a los que se enfrenta esta actividad para formalizarse y convertirse en una actividad productiva y sostenible; de igual forma se busca indagar sobre el contexto socioeconómico de la región donde se ubica la Unidad Productiva Minera de Oro (UPMO) y los posibles conflictos que se generan alrededor de esta actividad.

Para alcanzar los objetivos propuestos con este levantamiento de línea de base sobre minería ilegal de oro, se diseñaron tres tipos de formularios: i) el primero dirigido al conductor minero (administrador, capataz, operador o persona que conozca el funcionamiento de la UPMO) aplicado en la bocamina o área de laboreo, ii) el segundo dirigido a las autoridades locales (alcaldes, encargados de temas mineros en la alcaldía o en su defecto, presidentes de las juntas de acción comunal) y iii) un tercero dirigido a las asociaciones mineras o líderes mineros locales.

Es importante mencionar que para el diseño de los tres formularios aplicados en campo no solamente se siguieron las pautas de la guía de elaboración de una línea de base para la minería a pequeña escala del proyecto PERCAN del Perú, sino también se hizo una completa revisión de la información condensada en el Censo Minero 2010-2011 realizado por el Ministerio de Minas y Energía (MME) con el fin de conocer las temáticas que ya habían sido levantadas anteriormente y poder complementarlas de la mejor manera. De igual forma, para la elaboración de estos instrumentos de campo Fedesarrollo trabajó de la mano de manera coordinada con el CNC, el BID y el MME.

Cabe mencionar que los tres formularios se aplicaron mediante entrevista directa con la persona idónea y se realizó el levantamiento en formularios de papel, debido a la flexibilidad que este tipo de instrumentos permiten en campo.

2.3.1 Formulario del conductor minero

Este primer formulario tiene como objetivo recolectar información no sólo sobre la actividad minera de oro sino también sobre las condiciones socioeconómicas del conductor minero y de su familia y conocer el funcionamiento de la UPMO y de la cadena de valor de esta actividad.

Este primer formulario tiene una duración aproximada de 50 minutos y se recolecta en la bocamina o área de laboreo tomando las coordenadas GPS con el fin de tener la ubicación geográfica de la misma. La entrevista es directa al administrador, capataz, operador o persona que dirija y conozca el funcionamiento de la UPMO o en su defecto el propietario o los socios de la UPMO.

El formulario del conductor minero cuenta con dos grandes secciones: i) la primera dedicada a identificar y conocer las características socioeconómicas del conductor y ii) la segunda gran sección está dedicada a identificar y conocer el funcionamiento de la UPMO. Las dos grandes secciones se dividen en módulos cuyas temáticas se describen en la Tabla 4.

Tabla 4. Temáticas tratadas en los módulos de la encuesta al conductor minero

Módulo	Temas tratados
I.A. IDENTIFICACIÓN DEL CONDUCTOR MINERO	Lugar donde se ubica la mina, coordenadas GPS, nombre, edad, sexo, estado civil, lugar de residencia y cargo que ocupa en la mina el conductor minero. Documento de identificación.
I.B. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL CONDUCTOR MINERO Y SU FAMILIA	Nivel educativo del conductor minero y de su pareja, actividad principal del conductor minero y de su pareja, actividad secundaria, composición de su hogar (No. de hijos, No. de personas que dependen económicamente de él, años de experiencia en la actividad minera aurífera, recibe ayuda de miembros de su hogar en la actividad, ingresos promedio mensuales del conductor minero y del hogar, satisfacción con su trabajo actual en minería de oro, tipo de contrato, afiliación a seguridad social, migración en los últimos 5 años, deudas, tiempo de transporte hasta la mina, tipo de vivienda en la que reside, servicios públicos con los que cuenta la vivienda y condición de salud del conductor minero.
II.A. INFORMACIÓN GENERAL MINA Y UPMO	Tiempo de operación de la mina y de la UPM, tenencia de título minero, tipo de título minero, vigencia del título minero, autorizaciones en trámite.
II.B. CADENA DE VALOR DEL ORO	Extracción de otros minerales aparte de oro, tipo de yacimiento, proporción del oro extraído, actividades realizadas en la mina, tiempo de explotación del oro, volumen de extracción del oro en 2011, método para extracción del oro.
II.B1. VENTAS DE ORO	Ventas de oro en 2011 (en volumen y valor), principales compradores del oro, lugar venta del oro, tipo de contrato con el comprador, formas de pago del comprador, formalidad de las relaciones con el comprador de oro.
II.B2. INSUMOS	Insumos empleados, cantidades y valor de los insumos empleados en 2011, principales proveedores de insumos, forma de pago, facturas y soportes de las transacciones.
II.B3. FINANCIAMIENTO	Fuentes de financiación de la mina e importancia de las fuentes.
II.C. ORGANIZACIÓN Y EMPLEO	Número de socios, No. de trabajadores, No. de trabajadores menores de 18 años, hombres y mujeres que trabajan en la mina, tipo de contratos, No. de trabajadores por tipo de labor realizada, No. de trabajadores según nivel educativo, formas de pago, tipo de dotación que reciben los trabajadores, reciben capacitaciones, quién las ofrece, miembros del hogar que trabajan en la mina con el conductor minero.
II.D. ASOCIATIVIDAD Y PERSPECTIVAS DE LA ACTIVIDAD	Pertenece a alguna asociación o cooperativa, datos de la asociación/cooperativa, principales ventajas y desventajas de pertenecer a una asociación/cooperativa, principales obstáculos para el desarrollo de su actividad.
II.E. FORMALIZACIÓN	Conocimiento o participación en el Programan Nacional de Formalización Minera, participación en otro programa de formalización, interés en participar en un programa de formalización, razones por las cuáles no estaría interesado en participar en un programa de formalización minera y orden de importancia, percepción de los beneficios y facilidades que permitirían la formalización del conductor minero.

Tipo de autorización ambiental y vigencia, tipo de permisos ambientales y vigencias, reportes del manejo ambiental a alguna autoridad, tipo de reportes y periodicidad, cantidad de agua empleada en la actividad mensualmente, forma de almacenamiento de mercurio y cianuro, disposición de desechos y relave, cierre de socavones al finalizar la actividad minera, actividades de seguridad industrial en extracción y beneficio.

Fuente: Elaboración propia.

Para cada formulario se diseñó un manual del encuestador en el cual se explican los flujos lógicos de las preguntas del formulario, se brindan definiciones y explicaciones técnicas importantes con el fin de que los encuestadores conozcan los objetivos de cada pregunta y se dan indicaciones sobre el correcto diligenciamiento del formulario.

2.3.2 Formulario de las autoridades locales

El segundo formulario dirigido a las autoridades locales, busca complementar la información recogida en el formulario del conductor minero y conocer el contexto socioeconómico e institucional de la región donde se ubica la UPMO, indagar acerca de los posibles conflictos, oportunidades y dinámicas en torno a la actividad minera aurífera. Las personas idóneas para contestar este formulario son principalmente el alcalde municipal o un funcionario de la alcaldía encargado del tema minero o en su defecto un presidente de la junta de acción comunal. Este formulario tiene una duración aproximada de 20 a 30 minutos y contiene tanto preguntas cerradas como abiertas con el fin de tratar ciertos temas de interés de manera más amplia. Este formulario es central en el proceso de levantamiento de información, debido a que tanto las autoridades locales como las asociaciones son un punto focal en los municipios para el desarrollo y sensibilización de los autores que se entrevistaron.

El formulario de las autoridades locales cuenta con 5 módulos: i) Identificación, ii) Generalidades de la región, iii) Relaciones con la minería de oro, iv) Impactos ambientales y v) provisión de información al ciudadano. Las temáticas tratadas se consignan en la Tabla 5.

Tabla 5. Temáticas tratadas en los módulos de la encuesta a las autoridades locales

Módulo	Temas tratados
I. IDENTIFICACIÓN	Lugar donde se realiza la encuesta, nombre del entrevistado, teléfono, cargo.
II. GENERALIDADES DE LA REGIÓN	No. de habitantes del municipio, actividades económicas de la región aparte de la minería a pequeña escala y orden de importancia, infraestructura vial de acceso al municipio, servicios públicos del municipio y frecuencia de disponibilidad, centros educativos según nivel, centros de salud según nivel de complejidad, autoridades presentes en el municipio.
III. RELACIONES CON LA MINERÍA DE ORO	Migración por la minería de oro en los últimos 5 años, tipo de personas que han llegado a la región, tipo de conflictos entre pobladores nativos y migrantes, cambios en las costumbres sociales en los últimos 5 años y manejo que se le ha dado, contribuciones directas de la minería de oro hacia la comunidad, presencia de minería ilegal de oro en la región y su proporción frente a la minería legal, articulación entre empresas de minería legal e ilegal, conflictos entre las empresas de minería legal e ilegal, existencia de empresas formales para el acopio y beneficio de la extracción informal de oro, cierre de minas ilegales de oro en el último año, No. de minas ilegales de oro cerradas, multas o penalidades impuestas a la minería ilegal de oro, conocimiento de los trámites para la formalización minera, percepción sobre los requerimientos para la formalización minera en la región, percepción de los obstáculos para el desarrollo de la actividad minera, percepción sobre los programas y políticas que se requieren para el desarrollo de la minería formal de oro en la región.
IV. IMPACTOS AMBIENTALES	Principales impactos generados por la minería informal de oro en la región y orden de importancia, acciones que está llevando a cabo la autoridad para aminorar o mitigar estos impactos ambientales.
V. PROVISIÓN DE INFORMACIÓN AL CIUDADANO	La autoridad comunica a la comunidad información sobre las actividades del sector de la minería, tipo de información comunicada, periodicidad y medios de divulgación de la información relacionada con el sector de la minería.

Fuente: Elaboración propia.

Este formulario contó con el diseño de un manual del encuestador donde se explican los flujos lógicos de las preguntas del formulario, se brindan las definiciones y explicaciones técnicas necesarias para el entendimiento integral de los objetivos de cada pregunta. Adicionalmente, el manual del encuestador brinda la posibilidad de dar lineamientos con el fin de obtener un correcto diligenciamiento del formulario.

2.3.3 Formulario de los líderes mineros o asociaciones mineras locales

El formulario dirigido a los líderes mineros o a las asociaciones y/o cooperativas mineras¹⁷ del municipio o área de influencia de la minería ilegal de oro, busca complementar la información recolectada en los otros dos instrumentos de campo y en particular busca conocer el funcionamiento y beneficios brindados por estas asociaciones a sus asociados. Además busca

¹⁷ Se puso como condición que la asociación minera entrevistada debería tener entre sus asociados a algunos productores de oro. Dentro de las asociaciones o cooperativas mineras la persona que debe contestar la encuesta es el presidente, tesorero o secretario de la asociación o cooperativa.

tener un conocimiento más amplio acerca de la actividad minera de oro, la percepción acerca de la formalización y obstáculos de la actividad minera aurífera y obtener mayor detalle sobre la cadena de valor del oro. Este formulario, al igual que el aplicado a las autoridades locales, contiene tanto preguntas cerradas como abiertas con el fin de obtener información a profundidad sobre algunas temáticas particulares de interés. El formulario tiene una duración aproximada de 30 minutos.

Este formulario cuenta con 4 secciones: i) Identificación, ii) Características específicas de la asociación minera de oro y de sus asociados, iii) Principales obstáculos para la formalización y desarrollo sostenible de la minería de oro y iv) Cadena de valor de la minería de oro. Las temáticas específicas tratadas en este instrumento de campo se detallan en la

Tabla 6.

Tabla 6. Temáticas tratadas en los módulos de la encuesta a líderes mineros y asociaciones mineras de oro

Módulo	Temas tratados
I. IDENTIFICACIÓN	Departamento y municipio donde se localiza la asociación minera, nombre de la asociación minera, año de su fundación, nombre de la persona entrevistada, teléfono, cargo, correo electrónico, estatuto y objetivos de la asociación minera.
II. a CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LA ASOCIACIÓN MINERA DE ORO Y DE SUS ASOCIADOS	Perfil de los asociados: No. De asociados, tipo de afiliación, requisitos de afiliación, costo de mensualidad o membresía, tipo de yacimiento explotado por los asociados, tipo de minerales explotados aparte de oro; Perfil de la asociación: formación de alguna empresa a partir de la asociación, nombre de la empresa, la empresa cuenta con título minero, convenios o acuerdos que tiene la asociación con titular de título minero, relación de la asociación en la comunidad donde se sitúa; tipo de actividades, servicios, programas y beneficios que brinda la asociación a sus asociados, tipo de capacitaciones brindadas por la asociación, uso de herramientas empresariales.
III. OBSTÁCULOS PARA LA FORMALIZACIÓN Y CRECIMIENTO SOSTENIBLE DE LA ACTIVIDAD MINERA DE ORO (sección de preguntas abiertas)	Percepción sobre obstáculos para la formalización de la minería de oro, conocimiento del Programa Nacional de Formalización Minera y ventajas y desventajas de este programa, percepción sobre la capacidad institucional local frente a los requerimientos y normativa del Gobierno Central sobre el sector de la minería; percepción sobre obstáculos para el desarrollo sostenible y productivo de la minería aurífera de sus asociados.
IV. CADENA VALOR DE LA MINERÍA DE ORO (sección de preguntas abiertas)	Proveedores de insumos para la producción de oro, compradores del oro y número de intermediarios entre el productor y el comprador final de oro, fijación y negociación de los precios de los insumos y de la venta de oro, documentos de soporte de las transacciones de compra de insumos y venta de oro, eslabón en el que se paga la regalía, diferencias en la cadena de valor de un productor individual no asociado <i>versus</i> un productor asociado, articulación entre las empresas de minería formal e informal.

Fuente: Elaboración propia.

Paralelamente al diseño de este formulario se llevó a cabo la construcción de un manual del encuestador para impartir instrucciones sobre el correcto diligenciamiento del formulario, explicar

los flujos lógicos de las preguntas, al igual que brindar explicaciones y definiciones útiles para el buen desarrollo de la entrevista con los líderes y/o asociaciones mineras.

2.4 Selección y capacitación del personal de campo

Para el desarrollo del levantamiento de la línea de base sobre minería ilegal de oro en Colombia, se contó con personal idóneo, calificado y entrenado en el manejo de los instrumentos de campo. De igual forma, se buscó que el personal de campo tuviera la capacidad de entablar relaciones apropiadas y efectivas con los encuestados.

En cuanto a la selección del personal de campo, el Centro Nacional de Consultoría (CNC)¹⁸ adelantó un cuidadoso proceso de selección, reclutamiento y entrenamiento de los encuestadores, los cuales salieron a campo una vez fue comprobado el manejo adecuado de los temas y de los diferentes componentes y preguntas del cuestionario. La selección del personal de campo se realizó teniendo en cuenta las características del estudio y los resultados de la prueba piloto. Para la selección de encuestadores se tuvieron los siguientes criterios de selección:

- Experiencia como encuestadores y aplicación de encuestas (mínimo un año).
- Formación académica: secundaria y/o universitaria.
- Facilidad para establecer relaciones interpersonales.
- Idoneidad (facilidad de expresión, comprensión de lectura, buena escritura, buena vocalización, tolerancia, comportamiento en otros estudios, rendimiento en otros estudios, entre otros).

Los criterios que se tuvieron en cuenta para la selección de los supervisores y coordinadores de campo fueron los siguientes:

- Liderazgo.
- Dos años de experiencia en supervisión y manejo de personal.
- Resultados y rendimiento en otros estudios.
- Formación académica.
- Creatividad e iniciativa.

Además de estos criterios se tuvo en cuenta seleccionar personas pertenecientes a las regiones dónde se desarrolló el trabajo de campo, con el fin de generar confianza con las personas a encuestar y se trabajó con facilitadores de campo (personas conocidas por los mineros) en los lugares donde se implementó el trabajo de campo con el mismo fin. Lo anterior se explicará más adelante.

El detalle de las funciones y responsabilidades de cada uno de los involucrados en el trabajo de campo se detalla en el Recuadro 1.

¹⁸ Firma encuestadora responsable del trabajo de campo.

Recuadro 1. Funciones del personal de campo

Encuestador: el encuestador es quien realiza la mayor parte de las entrevistas en campo. Su labor requiere del conocimiento preciso de los conceptos y normas que rigen la encuesta y un conocimiento general de la minería de oro, los requerimientos para explotar (título minero, licencias ambientales, etc.), las modalidades de explotación (veta, aluvión, mixta) y las etapas del proceso (extracción, beneficio, etc.). Así mismo, se requiere por parte del equipo de campo, el compromiso orientado a lograr la cobertura y los niveles de calidad propuestos. Entre sus funciones y obligaciones se encuentran las siguientes:

- Asistir al curso de capacitación o recapitación y estar atento a las instrucciones que se impartan.
- Estudiar las normas y conceptos dados en el manual del encuestador.
- Presentarse puntualmente a las citas concertadas en las alcaldías, asociaciones y minas donde se haya logrado acordar citas de manera previa.
- Recibir del supervisor o coordinador los materiales necesarios para la encuesta y verificar que estén completos.
- Mantener los lineamientos propuestos en los manuales de campo con respecto al uso de conceptos, tipo de letra a utilizar, listado de abreviaturas, forma de diligenciamiento.
- Leer las preguntas tal como están en el formulario para garantizar que se realice siempre la misma pregunta.
- Hacer las correcciones, verificaciones o re-entrevistas que el supervisor le ordene, regresando a la unidad de observación si es necesario.
- Responsabilizarse y velar por la conservación del material a su cargo.
- Informar al supervisor sobre los problemas que encuentre en la realización de su trabajo.
- No mostrar la información a personas ajenas a su trabajo.
- No discutir con los entrevistados ni hacerles preguntas ajenas a la encuesta.
- Realizar el diligenciamiento correcto y completo de todas las preguntas.
- Entregar al supervisor el material sobrante.
- Velar siempre por su seguridad y por la seguridad del grupo, las zonas donde se realiza el levantamiento de información registran grandes dificultades de orden público.

Coordinadores: están encargados de coordinar a todo el equipo de campo, impartir instrucciones, resolver dudas, enviar el material de campo completo, jugar un papel de enlace entre el cliente y los encuestadores con el fin de que el trabajo de campo se desarrolle eficientemente. Por otro lado, está encargado de solicitar las citas con los alcaldes y asociaciones mineras. De igual forma se encarga de manejar los presupuestos de campo (viáticos, peajes, entre otros) y planificar, junto con los supervisores de campo las rutas de acceso y recorridos a realizar para las encuestas en cada municipio asignado. Entre sus funciones y obligaciones se encuentran las siguientes:

- Asistir al curso de capacitación y dominar los conceptos básicos de los instrumentos de recolección.
- Resolver los problemas que se presenten tanto en recolección, supervisión, crítica, (codificación y captura), digitación y las dudas de carácter conceptual que encuentren los grupos de trabajo durante el desarrollo de las diferentes labores, consultando, cuando se requiera, a los directores de estudio encargados del proceso en el CNC.
- Hacer reuniones periódicamente (1 vez por semana) con los grupos de trabajo.
- Distribuir el trabajo de campo de acuerdo con la programación enviada para la muestra y verificar su ejecución. Además es el encargado de entregar las cartas de presentación donde se describen los alcances de este estudio.
- Velar por el uso racional de los recursos asignados.
- Realizar control de calidad de los procesos de recolección, crítica – codificación y captura – digitación.
- Generar diariamente, el proceso de consolidación de la información en la aplicación de

seguimiento de campo.

- Realizar la restauración de archivos cuando sea necesario.
- Garantizar que se diligencien los formatos de los diferentes procesos: recolección y supervisión.
- Guardar registros de las omisiones y errores detectados en el proceso.
- Dar el apoyo y acompañamiento en campo a las visitas que se realicen.

Supervisores: Son los encargados de coordinar y controlar el trabajo en el área que se le asigne y reportar su trabajo al coordinador. De igual forma, aplica encuestas en particular a autoridades locales y asociaciones mineras. Entre sus funciones y obligaciones se encuentran las siguientes:

- Asistir al curso de capacitación y dominar los conceptos básicos de la encuesta.
- Asumir la responsabilidad del grupo de trabajo en campo.
- Recibir y administrar todos los elementos de trabajo, tales como formatos, lápices, tajalápices, GPS, etc. y responder por ellos.
- Revisar la información recolectada, constatando que ésta sea consistente y clara. El supervisor debe verificar que el tipo de letra y abreviaturas correspondan a los lineamientos del manual de campo.
- Estudiar con detalle los casos en los cuales se encuentran preguntas sin respuesta.
- Mantener en buen estado todo el material diligenciado y el sobrante, así como las formas de papelería, manuales y equipo que se hayan suministrado.
- En cada área de trabajo asignada, debe distribuir el trabajo entre los encuestadores y asumir el suyo propio.
- Resolver en terreno las dudas que surjan a los encuestadores.
- Organizar los desplazamientos, de acuerdo con la distribución de rutas acordadas con el coordinador(a) al que se encuentre asignado.
- Entregar diariamente al coordinador el material recolectado y los archivos consolidados.
- Comunicarse telefónicamente con el coordinador, para informarle la ruta o recorrido que lleve, y comunicar los problemas presentados y las soluciones dadas.

Fuente: Informe del operativo de campo – Centro Nacional de Consultoría

En el trabajo de campo participaron 21 personas, de las cuales se contaba con una coordinadora de campo, 3 supervisoras de campo¹⁹ y 17 encuestadores.

El personal de campo recibió dos capacitaciones con el fin de conocer y manejar los conceptos de los tres instrumentos de campo; la primera capacitación se llevó a cabo antes de realizar la prueba piloto el día 28 de septiembre de 2012 en las instalaciones de la CNC mediante videoconferencia con las sucursales regionales de la CNC. En esta capacitación participaron las sucursales de Barranquilla (encargada de hacer el levantamiento en la parte Norte de Bolívar y en Chocó) y Medellín (encargada de hacer el levantamiento de datos en Caldas y Antioquia). En Barranquilla se capacitaron a 4 personas y en Medellín a 10 personas. En la capacitación participaron Adriana Sabogal, Investigadora de Fedesarrollo y Directora del proyecto en Colombia, Carlos Castro, Director del proyecto en la CNC, Johanna Castellanos, Coordinadora de campo y Miguel Ángel

¹⁹ Beatriz Almeyda supervisó el levantamiento en Antioquia, Caldas y Chocó; Martha Gallo quien supervisó el levantamiento en Sur de Bolívar y Ana María Vélez en el Norte de Bolívar.

Alfonso, Ingeniero de minas del Ministerio de Minas y Energía. Esta primera capacitación se llevó a cabo en dos etapas:

1. En la mañana se revisó el formulario del conductor minero con ayuda del manual del encuestador. Se explicaron las particularidades del sector de minería de oro en Colombia, los permisos requeridos, las actividades que se llevan a cabo en la producción de oro, entre otros aspectos primordiales para el correcto desarrollo del trabajo de campo. De igual forma se explicó pregunta por pregunta el objetivo de cada una de ellas para permitir la comprensión integral del formulario por parte de los encuestadores.
2. En la tarde se revisaron y se dieron las instrucciones específicas para el diligenciamiento de los formularios de las autoridades locales y de asociaciones mineras. De igual forma se impartieron las instrucciones para el uso de los GPS y la manera de tomar las coordenadas.

De esta primera capacitación y con la dinámica participación del equipo de trabajo de campo, surgieron algunos ajustes de fraseo, en los pases, flujos lógicos de las preguntas, que ayudaron a hacer unos formularios más robustos.

De igual forma, se realizó una segunda capacitación con las sucursales de Medellín, Barranquilla y Bucaramanga el día 30 de octubre, justo antes de salir a campo, con el fin de revisar los instrumentos de campo con los ajustes que surgieron con la primera capacitación y aquellos provenientes luego de revisar las encuestas y las dudas encontradas luego de la prueba piloto. En esta capacitación se revisaron los tres instrumentos, se explicaron los lineamientos básicos y conceptos técnicos centrales. En esta capacitación participaron Adriana Sabogal, Investigadora de Fedesarrollo y Directora del proyecto en Colombia y Carlos Castro, Director del proyecto en el CNC. Esta capacitación se realizó mediante videoconferencia con las sucursales.

Aparte de las capacitaciones es importante resaltar que Fedesarrollo estuvo en constante contacto con los encuestadores, supervisores y coordinadores de campo con el fin de resolver dudas y dar instructivos durante todo el transcurso de la preparación del trabajo de campo y durante el operativo de campo. De igual forma, los encuestadores y supervisores de campo enviaban a Fedesarrollo con cierta periodicidad reportes de campo para controlar los avances en la muestra por municipios seleccionados y las dificultades encontradas.

2.5 Prueba de instrumentos de campo

2.5.1 Generalidades de la prueba piloto

Previo a la prueba piloto de los instrumentos, Fedesarrollo, el BID, el MME y el CNC exploraron los lugares y las muestras requeridas para probar los instrumentos de campo. Se decidió conjuntamente que la prueba piloto debía llevarse a cabo en municipios con difícil acceso geográfico y situaciones de orden público complejas, con el fin tanto de testear el rendimiento de los encuestadores y probar las herramientas de campo en situaciones de alta complejidad. Para la

prueba piloto se visitaron los municipios de Montecristo²⁰ en el departamento de Bolívar y Amalfi²¹ en el departamento de Antioquia. Se había planteado inicialmente tener como muestra mínima para cada municipio visitado 10 encuestas.

Antes de la salida para realizar la prueba piloto, se realizó una capacitación con el equipo de campo.

En la prueba de piloto participaron cuatro personas: dos supervisores y dos encuestadores. Esta prueba piloto se realizó entre el 4 y el 12 de octubre de 2012. Para permitir la socialización del levantamiento de línea de base se pidieron unas cartas de presentación al Ministerio de Minas y Energía (MME) dirigidas a alcaldes de cada municipio, a asociaciones y productores auríferos. La estrategia de campo fue la siguiente:

1. Se contactó previamente a la salida de campo al alcalde y a las asociaciones de la zona, explicándoles brevemente el objetivo del estudio y se pedía agendar una cita para el diligenciamiento de la encuesta.
2. A las citas programadas se llevaron las cartas de presentación del MME y se hacía una socialización del proyecto más amplia. En estas reuniones con autoridades y asociaciones se pidió la colaboración de las alcaldías y asociaciones para ubicar las UPM encuestadas en el Censo Minero.
3. Cuando fue permitido se hicieron citas previas con los conductores mineros y en los centros poblados fue posible realizar la socialización del proyecto entre grupos de mineros que allí vivían.
4. Se trabajó con la ayuda de un enlace local designado ya sea por la alcaldía municipal o por las asociaciones (persona conocida por los mineros), con el fin de generar lazos de confianza entre los encuestadores y los conductores mineros.
5. Por último, se diligenciaron las encuestas a los conductores mineros en las bocaminas o áreas de laboreo²² y se tomaron las coordenadas GPS del lugar.

2.5.2 Principales resultados de la prueba piloto

En **Amalfi** (Antioquia) se aplicaron 8 encuestas a conductores mineros con una duración promedio de 55 minutos, 2 encuestas a asociaciones mineras con una duración promedio de 35 minutos y 1

²⁰ Para ingresar al municipio de Montecristo desde Barranquilla se debe tomar transporte público y lancha y el recorrido puede durar un día. De igual forma, una vez en Montecristo se debe tomar una moto para llegar a la montaña donde se encuentran las minas. Además la situación de orden público es difícil dada la presencia de actores armados al margen de la ley (p.ej. el Ejército de Liberación Nacional – ELN)

²¹ Este municipio cuenta con una fuerte presencia de grupos paramilitares (*i.e.* las Águilas Negras) y la población está muy reticente a colaborar con cualquier levantamiento de datos que provenga por parte de Gobierno Nacional, debido a que se han creado grupos élites para combatir la minería ilegal en la zona, se han dado redadas, decomiso de maquinaria e insumos, y hasta se ha judicializado a algunos de los capturados. Pero en general los municipios mineros en Antioquia cuentan con situaciones de orden pública muy difíciles.

²² Muchas veces las bocaminas quedaban alejadas del centro poblado. En Montecristo se visitaron minas a 3 horas del centro poblado, por ejemplo.

encuesta al alcalde con una duración promedio de 35 minutos. De los 8 conductores mineros entrevistados, sólo 2 pertenecían al listado del Censo Minero, lo que demostró que la información proveniente del Censo Minero estaba desactualizado a pesar de constituirse como la fuente de información más amplia y actualizada con la que cuenta el país. Por esta razón, los encuestadores se vieron en la necesidad de entrevistar a otras UPMO que se hallaran en la zona luego de realizar un barrido. En adición, de los 8 conductores mineros encuestados sólo 3 tenían título minero.

En **Montecristo** (Bolívar) se aplicaron 18 encuestas a conductores mineros con una duración promedio de una hora, 2 encuestas a alcaldes con una duración promedio de 1 hora y 10 minutos y 1 formulario al alcalde con una duración de 1 hora. Los tiempos de aplicación de los formularios de alcaldes y asociaciones fueron más largos debido a que al mismo tiempo se intentó socializar y obtener información adicional sobre las minas a visitar y las rutas para acceder a ellas. De los 18 conductores mineros encuestados sólo 1 pertenecía al listado del Censo Minero.

El 16 de octubre de 2012, se sostuvo una teleconferencia con los encuestadores que participaron en la prueba piloto con el fin de obtener un *feedback* y conocer las principales dificultades encontradas durante el pilotaje de los formularios. A esta teleconferencia asistieron Adriana Sabogal, Investigadora de Fedesarrollo y Directora del proyecto en Colombia y Johanna Castellanos, Coordinadora de Campo del CNC.

En general no se encontraron problemas o inconsistencias en la aplicación de los instrumentos de campo. Surgieron algunas dudas específicas en el formulario del conductor minero, como por ejemplo:

- Cómo consignar la información de insumos o bienes durables empleados en la producción de oro dado que no se adquieren necesariamente en el período de referencia de la pregunta.
- Cómo consignar la información de conductores mineros que afirmaron contar con un PIN (número para iniciar el proceso de legalización o solicitud de título minero).
- Cómo consignar la información de UPMO que llevan un período muy corto de tiempo explotando oro diferente al período de referencia de algunas preguntas (p.ej. para la producción y ventas de oro y utilización de insumos que hacían referencia al año 2011).
- Algunos de los conductores mineros no conocían el nivel educativo de todos sus trabajadores.
- Los conductores mineros en la gran mayoría no saben cuánta agua gastan en la actividad minera debido a que la toman de ríos o cuencas cercanas, sin ningún tipo de control.

En cuanto al formulario de las asociaciones mineras, los encuestados tuvieron mayor dificultad respondiendo a las preguntas abiertas acerca de cadena de valor, en particular en las preguntas acerca del pago de las regalías y de las diferencias en la cadena de valor enfrentadas por los mineros individuales *versus* mineros asociados.

En cuanto al formulario de autoridades locales no se encontraron mayores dificultades, lo único es que muchas veces las autoridades locales no parecían tener un conocimiento integral de la región que administran.

En la revisión de cada una de las encuestas diligenciadas en la prueba piloto se encontraron algunas inconsistencias menores que permitieron ser más precisos en algunas de las indicaciones y lineamientos de los manuales del encuestador.

3 Desarrollo trabajo de campo

3.1 Estrategia para desarrollo del trabajo de campo

Luego del pilotaje de los formularios en campo, se procedió a realizar algunos ajustes a los manuales y a los formularios con el fin de tener en cuenta los comentarios, inquietudes y dificultades encontrados durante la prueba piloto. El trabajo de campo se inició el 5 de noviembre y se completó el 13 de diciembre de 2012.

Para el operativo de campo se llevó a cabo la misma estrategia de acercamiento y socialización del proyecto con la población objeto de estudio, a decir:

1. Se realizó el contacto con las alcaldías y asociaciones de los municipios a visitar con el fin de obtener una cita con el alcalde y presidentes o encargados de las asociaciones mineras.
2. En las respectivas citas con las autoridades locales y asociaciones se llevó una carta de presentación con el fin de hacer la socialización del proyecto y presentar los principales objetivos del proyecto. Un elemento que fue clave en este proceso fue ser muy sutil con el lenguaje empleado, por ejemplo, nunca se mencionó abiertamente que el levantamiento de línea de base fuera sobre minería ilegal. Además en vez “ilegal” se empleaba la palabra “informal”. En estas reuniones no solamente se diligenció el respectivo formulario sino que también se pidió la colaboración y apoyo de las alcaldías y asociaciones para ubicar a las UPM encuestadas en el Censo Minero.
3. Cuando fue permitido se hicieron citas previas con los conductores mineros y en los centros poblados fue posible realizar la socialización del proyecto entre grupos de mineros que allí vivían. Para esta etapa también se contó con una carta de presentación dirigida a los productores auríferos con el fin de ilustrar los objetivos del proyecto y no generar desconfianza con estos actores.
4. Se trabajó con la ayuda de un enlace local designado ya sea por la alcaldía municipal o por las asociaciones (persona conocida por los mineros), con el fin de generar lazos de confianza entre los encuestadores y los conductores mineros.

5. Por último se diligenciaron las encuestas a los conductores mineros en las bocaminas o áreas de laboreo²³ y se tomaron las coordenadas GPS del lugar.

3.2 Procesamiento de la información

3.2.1 Supervisión

Para lograr la cobertura propuesta y una información con altos estándares de calidad, se realizó una estricta supervisión tanto en campo (por parte de los supervisores que son el primer filtro) como en las oficinas luego del arribo de los formularios diligenciados (el coordinador es el segundo filtro). En campo se supervisaron el 20% de las encuestas realizadas por cada encuestador con el fin de verificar y corregir *in situ* la información recolectada en caso tal de que se presentaran inconsistencias. En las oficinas se realiza un proceso de verificación aleatoria hasta del 10% de las encuestas diligenciadas por cada encuestador. Además, en el proceso de crítica y codificación, se revisan en la oficina uno a uno los formularios diligenciados con el fin de verificar la consistencia de la información registrada (este procedimiento se detalla más adelante). En caso de que se registrara algún tipo de inconsistencia en la información recolectada se procedió a realizar un re-contacto de la persona encuestada con el fin de subsanarla y corregirla.

3.2.2 Crítica y codificación

En esta etapa se verifica el 100% del material diligenciado con el fin de revisar la consistencia de las respuestas, teniendo en cuenta los objetivos, definiciones técnicas, criterios establecidos y flujos lógicos de los formularios. También se verifica el cumplimiento de la muestra por segmento.

En la etapa de codificación se siguen los siguientes pasos: i) verificación de la consistencia de la información, ii) verificación del seguimiento de los formularios y los saltos respectivos y iii) se verifican los campos asignados para cada respuesta. Paralelo a este proceso se llevó a cabo el diseño e implementación de un software de captura que permita realizar controles de consistencia una vez digitada la información y evitar la digitación errada de información.

3.2.3 Digitación

Luego de pasar por crítica y codificación, las encuestas diligenciadas inician el proceso de digitación. Los digitadores de las encuestas del levantamiento de línea de base sobre minería de oro ilegal, recibieron las respectivas indicaciones e instrucciones generales con el fin de desempeñar de la mejor manera su función. La verificación de la calidad de la información se controla de forma automática a través de la doble digitación de cifras y variables importantes seleccionadas por el analista que generó el software.

²³ Muchas veces las bocaminas quedaban alejadas del centro poblado. En Montecristo se visitaron minas a 3 horas del centro poblado, por ejemplo.

En adición en esta etapa, la coordinadora de digitación empleando el software de captura en la versión de edición, revisa que los datos capturados coincidan con los consignados en los formularios físicos. Este procedimiento se realiza para el 5% de las encuestas digitadas

3.2.4 Generación de tabulados de las principales variables de la encuesta

Una vez la información recolectada ha pasado por las etapas anteriormente descritas, se generan tabulados con el fin de conocer la distribución y principales hechos estilizados de la información recopilada. La generación de tabulados facilita la revisión de la información y la elaboración de estadísticas descriptivas de las variables de interés del estudio.

3.3 Muestras efectivas

A lo largo del trabajo de campo se tuvieron que llevar a cabo algunos ajustes a la muestra inicialmente propuesta para el levantamiento de la línea de base de minería ilegal de oro, debido a las eventualidades que se fueron presentando en campo. Entre estas eventualidades las más importantes están relacionadas con problemas de orden público que impidieron la recolección de las encuestas propuestas en algunos municipios (p.ej. en Anorí, Segovia y Montecristo se presentaron problemas de orden público, por ende no fue posible completar la muestra propuesta de conductores mineros). Ante estas eventualidades, se recolectaron las encuestas faltantes en municipios que no estaban planeados inicialmente (p.ej. Abriaquí, Puerto Berrío, Remedios) o en municipios que si hacían parte de la muestra inicial (p.ej. Amalfi, El Bagre, Tiquisio, San Roque, Frontino). En la Tabla 7 se reporta la muestra efectiva de encuestas recolectadas en campo. Como se observa existen algunas diferencias entre la muestra propuesta inicialmente y la efectivamente recolectada que no son muy importantes dado que en todo momento se intentó reemplazar las UPM inicialmente seleccionadas por UPM de características similares. Para la dificultad del trabajo de campo en áreas de conflicto y con difícil acceso geográfico, la muestra alcanzada es satisfactoria.

Tabla 7. Comparación muestra efectivo versus muestra propuesta de UPM para encuestas a conductores mineros

Departamento	Municipios	Muestra propuesta	Muestra efectiva	Diferencia
Antioquia	Abriaquí	0	19	-19
	Amalfi	42	51	-9
	Anorí	50	22	28
	Segovia	24	6	18
	Zaragoza	27	26	1
	El Bagre	27	30	-3
	Nechí	19	18	1
	San Roque	15	16	-1
	Frontino	9	12	-3
	Puerto Berrío	0	20	-20
	Remedios	0	4	-4
Total Antioquia		213	224	-11
Bolívar	Montecristo	34	18	16
	Norosí	28	28	0
	San Martín de Loba	20	20	0
	Santa Rosa del Sur	33	33	0
	Barranco de Loba	14	14	0
	Tiquisio	10	20	-10
	Total Bolívar		139	133
Chocó	Bagadó	21	14	7
	Tadó	20	24	-4
	Unión Panamericana	21	14	7
	Quibdó	7	14	-7
	Total Chocó		69	66
Caldas	Marmato	44	45	-1
Total Caldas		44	45	-1
Total		465	468	-3

Fuente: elaboración propia a partir de la información reportada por el CNC.

En cuanto a la muestra efectiva de encuestas a autoridades locales y asociaciones mineras, se pudo recolectar la muestra inicialmente propuesta para las encuestas de autoridades locales (*i.e.* se aplicaron efectivamente 18 formularios, salvo en Quibdó donde no se pudo diligenciar este formulario). En los municipios de reemplazo de algunos de los municipios antioqueños (*i.e.* Abriaquí y Puerto Berrío) no se aplicó el formulario de autoridades locales. En cuanto a la muestra

efectiva para asociaciones mineras, esta resultó siendo más pequeña de la inicialmente prevista, ya que no todos los municipios visitados contaban con una asociación o cooperativa. Las muestras efectivas logradas se presentan en la Tabla 8.

Tabla 8. Muestra efectiva de autoridades locales y asociaciones mineras*

Departamento	Municipios	Autoridades	Asociaciones
	Abriaquí	0	0
	Amalfi	1	1
	Anorí	1	2
	Segovia	1	2
	Zaragoza	1	1
	El Bagre	1	1
	Nechí	1	1
	San Roque	1	1
	Frontino	1	2
Antioquia	Puerto Berrío	0	0
Total Antioquia		8	11
	Montecristo	1	2
	Norosí	1	2
	San Martín de Loba	1	2
	Santa Rosa del Sur	1	2
	Barranco de Loba	1	1
Bolívar	Tiquisio	1	2
Total Bolívar		6	11
	Bagadó	1	0
	Tadó	1	1
	Unión Panamericana	1	1
Chocó	Quibdó	0	3
Total Chocó		3	5
Caldas	Marmato	1	2
Total Caldas		1	2
Total		18	29

Fuente: elaboración propia a partir de la información reportada por el CNC.

3.4 Dificultades encontradas durante el operativo de campo

Durante el operativo de campo se encontraron principalmente 5 dificultades importantes. Para cumplir con la cobertura planteada inicialmente y con el número de encuestas pactadas, se

recurrió a buscar alternativas concertadas con el equipo de trabajo (BID-Fedesarrollo-CNC) con el fin de superar los obstáculos encontrados.

1. El primer gran obstáculo encontrado se refiere a que la base de datos del Censo Minero registra datos de contacto desactualizados, incluso al preguntar en las zonas por mineros que allí estaban registrados se han evidenciado casos de personas que manifiestan nunca haber sido encuestados o dedicarse a la minería²⁴. Por ende, se tuvo que hacer un ajuste a la metodología que inicialmente se había planteado, que consistía en re-encuestar a las UPM del Censo Minero, con el fin de construir un panel de datos y de esta manera lograr emplear información que ya había sido recolectada en ese levantamiento de datos. Al no ser posible encuestar a las mismas Unidades de Producción Minera de Oro (UPMO), se optó por realizar un barrido de las UPMO con características similares las inicialmente planteadas que se encontrarán en los municipios seleccionados para cumplir con el número de encuestas pactadas.
2. La segunda dificultad encontrada es la compleja situación de orden público y condiciones de seguridad para el personal de campo en algunos de los municipios seleccionados. Lo anterior se explica por la presencia de grupos armados al margen de la ley (p.ej. guerrilla del ELN, las FARC, paramilitares y bandas criminales –BACRIM) en las zonas donde se encuentra la actividad minera. Estos grupos armados al margen de la ley controlan en algunas zonas la actividad minera de manera directa o indirecta (*i.e.* pidiendo “vacunas” para el desarrollo de la actividad minera o para la introducción de maquinaria, a cambio de protección y posibilidad de trabajar en la actividad). Esta dificultad se presentó en mayor medida en los municipios antioqueños.

Algunos ejemplos de lo anteriormente descrito son Anorí, en donde no fue posible completar la muestra por situaciones de orden público. En efecto, la personería municipal le manifestó al equipo encuestador que no podía garantizar su seguridad si se desplazaban a las veredas que previamente habían sido identificadas a partir del censo minero como lugares de concentración de las minas. En Segovia ocurrió una situación similar de orden público y la muestra no pudo ser completada en su totalidad. Para superar estas dificultades, se incluyeron dos municipios adicionales en Antioquia: Abriaquí y Puerto Berrío con el fin de recuperar la muestra que no se logró realizar en Segovia y Anorí. En Montecristo también se presentaron problemas de orden público por ende se completó la muestra planteada con algunas encuestas adicionales en Tiquisio, donde se había obtenido buena disposición por parte de los mineros y de las autoridades para participar en el levantamiento de campo.

²⁴ Es importante hacer la salvedad que es posible que los mineros estén ocultando su actividad productiva y no deseen participar en el estudio.

En los municipios de Chocó, el desplazamiento del personal de campo fue particularmente complejo, debido a que durante el operativo de campo la guerrilla de las FARC decretó un paro armado. Este paro armado tuvo repercusiones en la prestación de los servicios de transporte y se suspendió por algunos días el trabajo de campo en ese departamento, mientras se restablecía el orden público.

3. Otra dificultad registrada durante el desarrollo del trabajo de campo es la desconfianza de algunas de las autoridades locales y de los mineros frente a cualquier tipo de iniciativa que provenga el Gobierno Nacional Central, debido al aumento en la fiscalización, incautaciones de maquinaria e insumos, al cierre de minas ilegales y a la penalización de mineros ilegales, acciones que se han llevado a cabo de manera activa durante el presente año. En torno a esto, el Gobierno realizó diversos anuncios públicos contra la minería “ilegal” y contra la minería “ilegal criminal” que en cierto modo afectaron la disposición de los mineros y de algunas autoridades a responder las encuestas. Adicionalmente el 2 de noviembre de 2012, el Gobierno Nacional aprobó una serie de decretos para luchar contra la minería “ilegal criminal” los cuales han generado un gran descontento entre el sector de la minería a pequeña escala (artesanal, tradicional, informal, ilegal)²⁵.

Adicionalmente a los anuncios y políticas del Gobierno Nacional, se encontraron algunas dificultades en varios de los municipios antioqueños dado que para hacer frente a la minería ilegal se han conformado grupos élite como parte del Plan Troya de la Policía Nacional con el fin de cerrar, incautar maquinaria y judicializar a mineros ilegales en Segovia, Vegachí, Yalí y Remedios.²⁶ Incluso en algunas de las zonas visitadas en Bolívar y Antioquia, los mineros manifestaron que tiempo después de haber participado en el Censo Minero, algunos de ellos fueron judicializados y por tanto se rehusaron a participar en el levantamiento de línea de base.

4. Otro problema encontrado fue el difícil acceso geográfico en algunas zonas del país donde se realizó el trabajo de campo y la baja infraestructura con la que cuentan muchos de los municipios mineros. Las condiciones de desplazamiento son complejas y para llegar a varios de los municipios y acceder a algunas de las UPMO encuestadas, se requirió de múltiples medios de transporte (lancha, moto, transporte público, mula, a pie, etc.).
5. Por último, se hallaron algunas dificultades en algunas preguntas debido a que los conductores mineros son en su mayoría personas que han aprendido el oficio de manera

²⁵ El Decreto que más polémica ha generado es el 2261 de 2012 por medio del cual se establecen medidas para regular, registrar y controlar la importación de maquinaria; de igual forma se dictan disposiciones acerca del uso de la maquinaria pesada e insumos químicos que pueden ser empleados en la actividad minera.

²⁶ Testimonio de autoridades y mineros de Amalfi y otros municipios antioqueños durante el trabajo de campo. Ver también El Espectador del 13 de octubre de 2012 “Mindefensa activa grupo especial para luchar contra la minería ilegal”.

empírica y son altamente informales, por ende no llevan cuentas ni registros que puedan dar luces sobre por ejemplo, el volumen de agua empleado, algunas de las cantidades de insumos empleadas, los niveles educativos de sus trabajadores, entre otros.

Bibliografía

Aranibar, A.M., Sandi, E., De Franco, P., Lafuente, D., Alarcón, F. y B., Jiménez (2005). “Formalización de la minería de pequeña escala en Bolivia”. Elaborado para MPRI/IIPM, IDRC y Cumbre del Sajama S.A. La Paz-Bolivia, octubre de 2005.

Bocangel, D. (2001). “Bolivia: Estudio Regional/Nacional sobre Pequeña Minería y Artesanal Proyecto MMSD”. Elaborado para el proyecto *Mining, Minerals and Sustainable Development (MMSD)* del *International Institute for Environment and Development (IIED)* y del *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)*. La Paz-Bolivia, agosto de 2011.

Centro Nacional de Consultoría (2012). “Informe avances trabajo de campo sobre minería informal de oro”. Diciembre 4 de 2012.

Mosquera, C. (2006). “El desafío de la formalización en la minería artesanal y de pequeña escala: Análisis de las experiencias del Perú, el Ecuador, Colombia y Bolivia”. Lima-CooperAcción, 2006.

Presidencia de la República de Colombia (2012). Decreto 2261 de 2012 “Por el cual se establecen medidas para regular, registrar y controlar la importación de la maquinaria clasificable en las subpartidas 8429.11.00.00, 8429.19.00.00, 8429.51.00.00, 8429.52.00.00, 8429.50.00.00, 8431.41.00.00, 8431.42.00.00 y 8905.10.00.00 del Arancel de Aduanas, se dictan otras disposiciones para controlar el uso de maquinaria pesada e insumos químicos que puedan ser utilizados en actividades mineras sin las autorizaciones y exigencias previstas en la ley.” Bogotá, 2 de noviembre de 2012.

El Espectador (2012). “Mindefensa activa grupo especial para luchar contra la minería ilegal”. Recuperado el 13 de octubre de 2012. Disponible en: <http://www.elespectador.com/noticias/nacional/articulo-381089-mindefensa-activa-grupo-especial-luchar-contramineria-ilegal>.

Sabogal, A. (2012). “Manual del encuestador formulario 1: Conductor Minero”. Fedesarrollo. Realizado para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Bogotá, Octubre de 2012.

Sabogal, A. (2012). “Manual del encuestador formulario 2: Autoridades Locales”. Fedesarrollo. Realizado para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Bogotá, Octubre de 2012.

Sabogal, A. (2012). "Manual del encuestador formulario 3: Asociaciones Mineras". Fedesarrollo. Realizado para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Bogotá, Octubre de 2012.

Spiegel, S.J. (2009). "Resource policies and small-scale gold mining in Zimbabwe". *Resources Policy* 34, 2009, pág. 39-44.

Torero, M., Kuramoto, J., Díaz, J.J. y D., Solis (2010). "Guía para la elaboración de una línea de base de la minería a pequeña escala". Canadian International Development Agency, Ministerio de Energía y Minas, PERCAN (Proyecto de Reforma del Sector de Recursos Minerales en Perú), Lima-Perú, Septiembre de 2010.