

METHODS AND TOOLS

DETERMINING MERCURY USE IN THE ARTISANAL AND SMALL-SCALE GOLD MINING (ASGM) SECTOR



ARTISANAL
GOLD COUNCIL



ONU 
medio ambiente

Clase 3
**Cómo obtener
información de
estimados de
referencia**



ARTISANAL
GOLD COUNCIL



**Cómo obtener información de
estimados de referencia:
Herramientas, técnicas y tácticas**

Descripción general

- Fuentes de información.
- Dimensionamiento a nivel nacional.
- Tácticas de recolección de datos de campo.
 - Observaciones y descripciones generales.
 - Entrevistas.
 - Cuentas y mediciones.
 - Herramientas físicas para adquisición de datos.
- Análisis de datos.
- Táctica paso a paso.

Fuentes de información



- Literatura.
- Grupos de interés.
- Datos oficiales de exportación.
- Mediciones físicas.
- Universidades.
- ONG.
- Agencias donantes (FMAM Oro, Banco Mundial, PNUMA)
- ¿Otros?

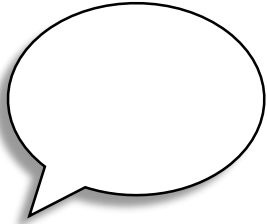
- Gobierno nacional y regional (Minas & ambiente).
- MGE.
- Autoridades locales.
- Municipios.
- Grupos mineros.
- Compradores y exportadores de oro.
- **¡MINEROS!**

1. Dimensionamiento nacional del sector



Revisión de literatura.

Datos oficiales de comercio, revistas arbitradas, libros blancos de MGE, ONG, PNUMA, Banco Mundial, FMAM Oro.



Entrevistas con grupos de interés.

Gobierno (minas, ambiente, etc.), ONG, universidades, compañías de MGE, casas nacionales de compra de oro, exportadores de oro.



Visitas a la capital y centros mineros principales.

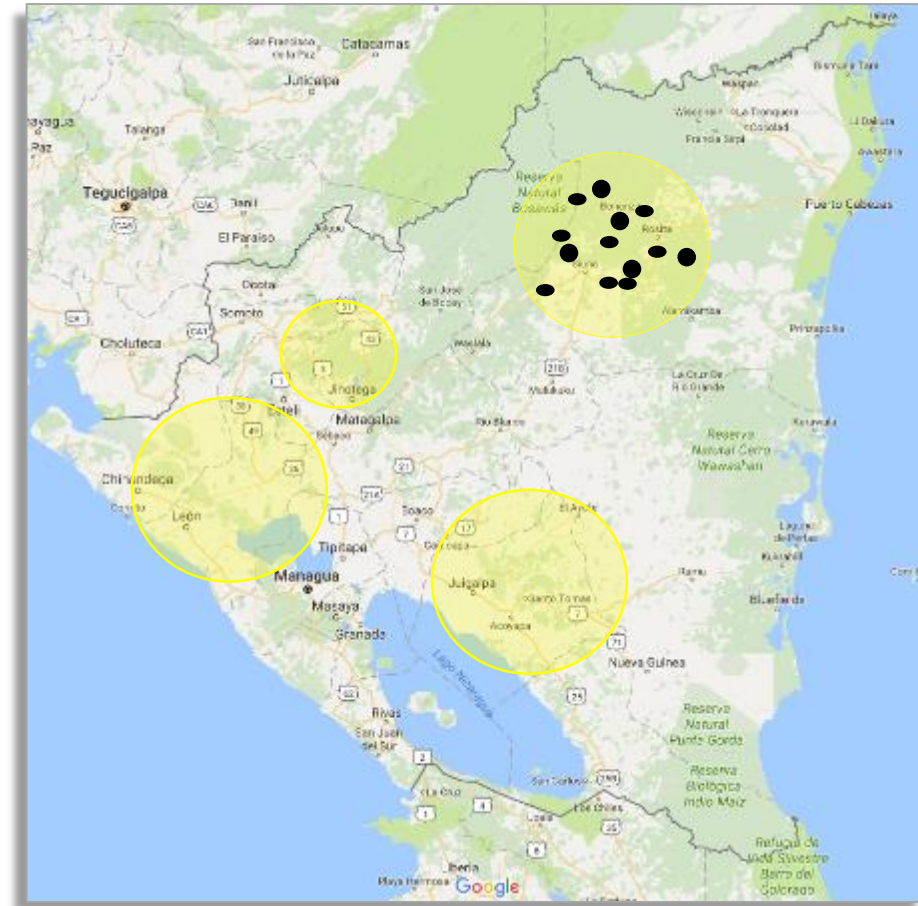
Oficinas gubernamentales regionales y municipales, alcaldías, comerciantes regionales de oro, cooperativas mineras.



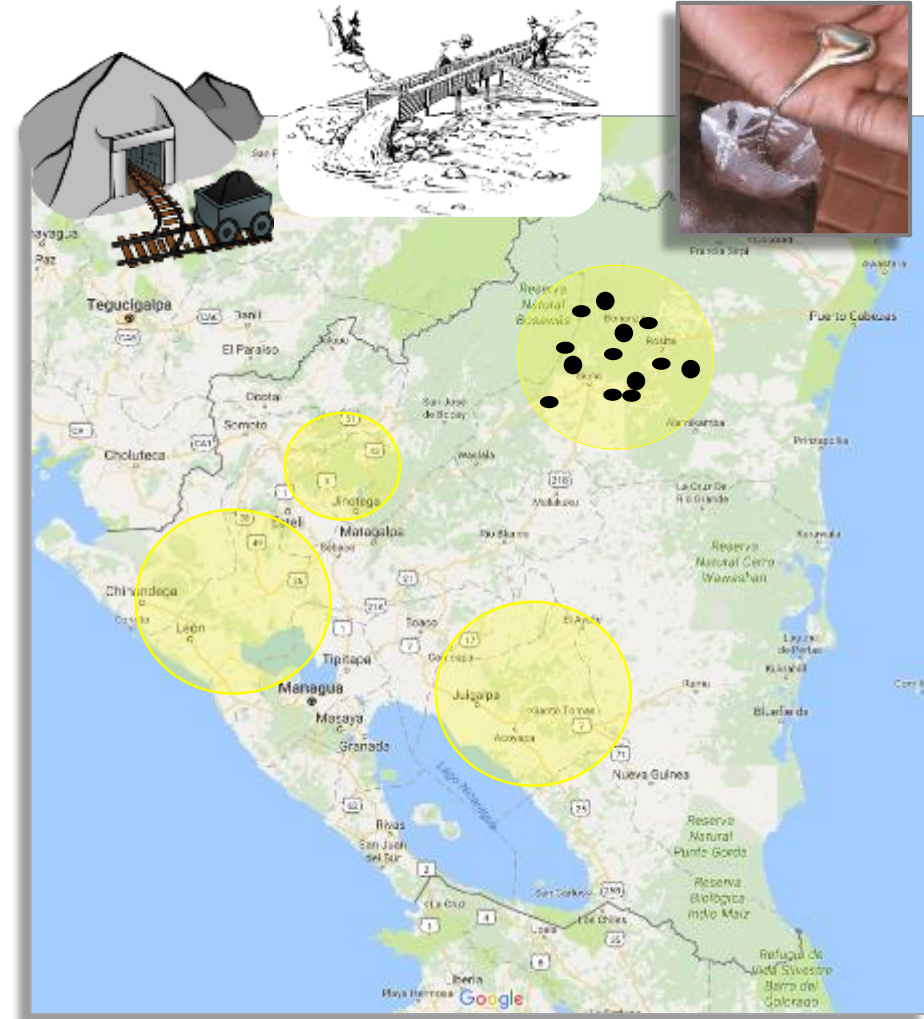
Visitas a algunos sitios de la MAPE.

Realidades en el terreno, tecnología, acceso.

1. Dimensionamiento nacional del sector



1. Dimensionamiento nacional del sector



1. Dimensionamiento nacional del sector



1. Dimensionamiento nacional del sector

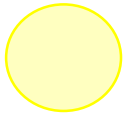


1. Dimensionamiento nacional del sector



2. Diseño de un plan de investigación

Identificar regiones y datos regionales.



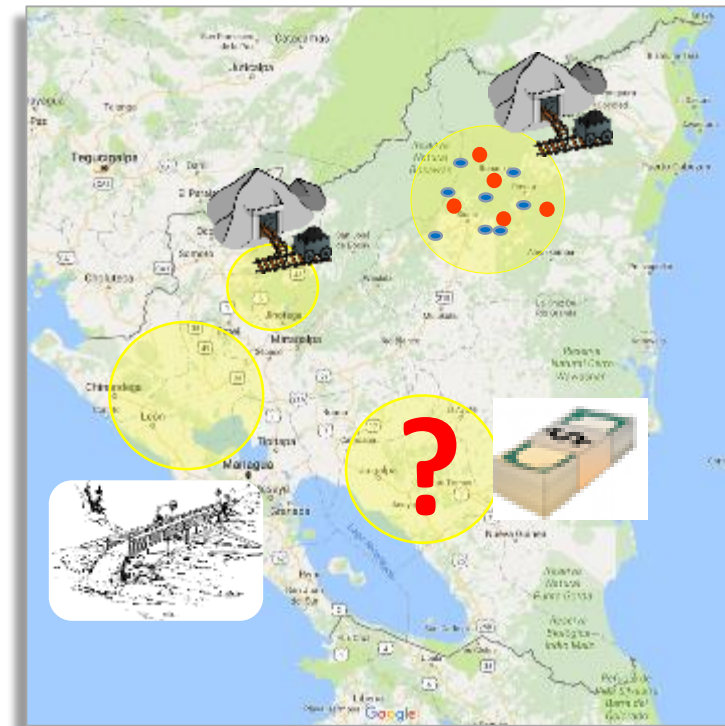
Identificar datos faltantes. ?

Seleccionar tácticas por región.



Determinar la información necesaria.

Estructura de recolección de datos de campo.



3. Recolección de datos de campo



Herramientas

General Site Assessment Form (to be completed inventory specialist based on observations)

Note: If there is a person in charge of the site (from the town/council, police, concession holder, etc) then they should be interviewed and if possible assist in collecting the information on this sheet.

General Site Information

General Information	
Inventory Officer:	Date:
Region:	Closest Community:
Site Name:	GPS: X Y Datum:
Estimated Site Workforce:	Style of Mining:
Processing style:	Normal Status on site:
How many gold buyers in community:	Evidence of mercury use:
Contact information:	
General Description of Site:	
...	
General Description of site Governance (Individual? Group? Bosses? Do miners rent systems, do they get daily wage, % of production, Etc):	
...	

Extraction Information

Extraction Information	
Type of Ore: Hard Rock / Soft Rock / Both	Extraction Teams: Individual / Group / Both
Extraction Method:	Estimated total Miners on site:
# Open Pits:	# Shafts:
# Miners per open pit:	# Miners per shaft:
Open pit extraction method:	Shaft extraction method:
Daily extraction per miner (open pit):	Daily extraction per miner (shaft):
Unit of measure and weight per unit:	Days active per year:
Extraction Comments:	

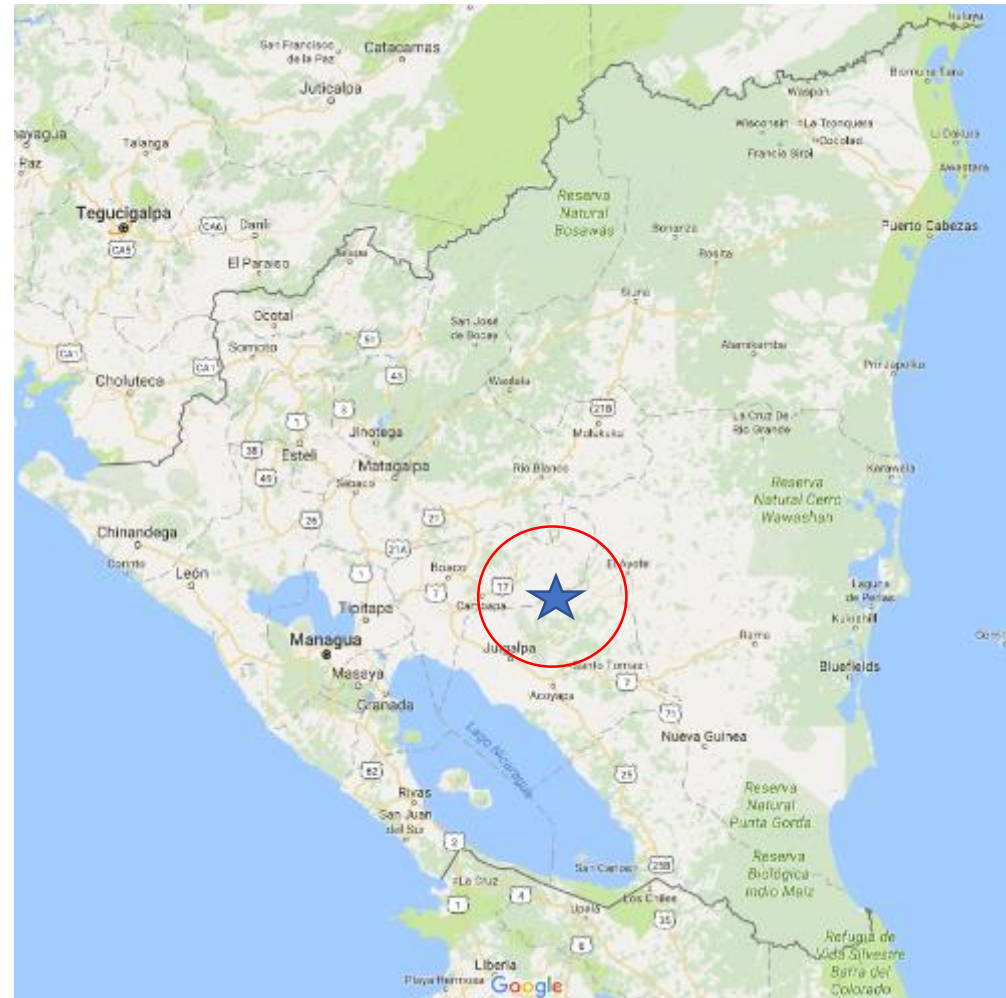
Processing Information

Processing Information 1 (Do for each general processing workflow observed on Site)	
Type of Processing system:	Estimated total Processors for this style system:
# of processing systems:	Throughput per system:
# Processors per system:	Whole-ore or concentrate amalgamation:
Is mercury used in upgrading?	
Comments/ description of processing workflow:	

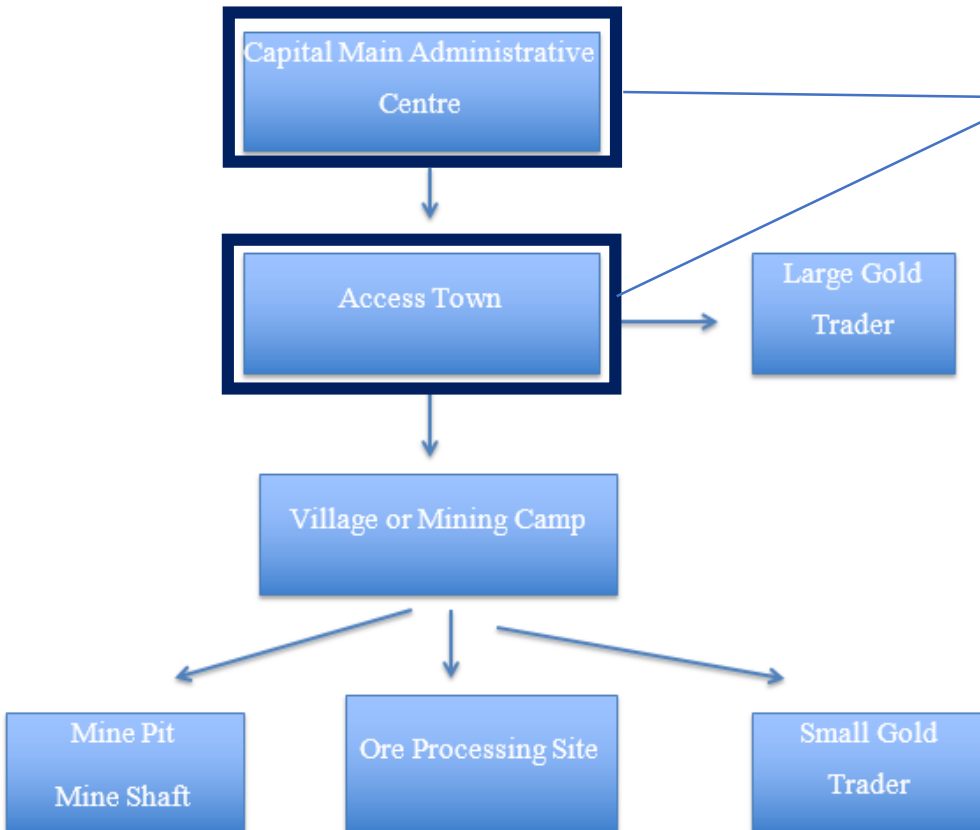


Táctica paso a paso

1. Visite grupos de interés regionales.
2. Visite comunidades mineras.
3. Reúnase con autoridades.
4. Visite sitios de extracción/procesamiento.
5. Presentaciones casuales.
6. Observaciones.
7. Entrevistas a trabajadores.
8. ¿Otras visitas locales?
9. Revise y reúna diariamente la información.
10. Estimados de sitio y regionales.
11. ¡Ajuste conforme sea necesario!



Táctica paso a paso

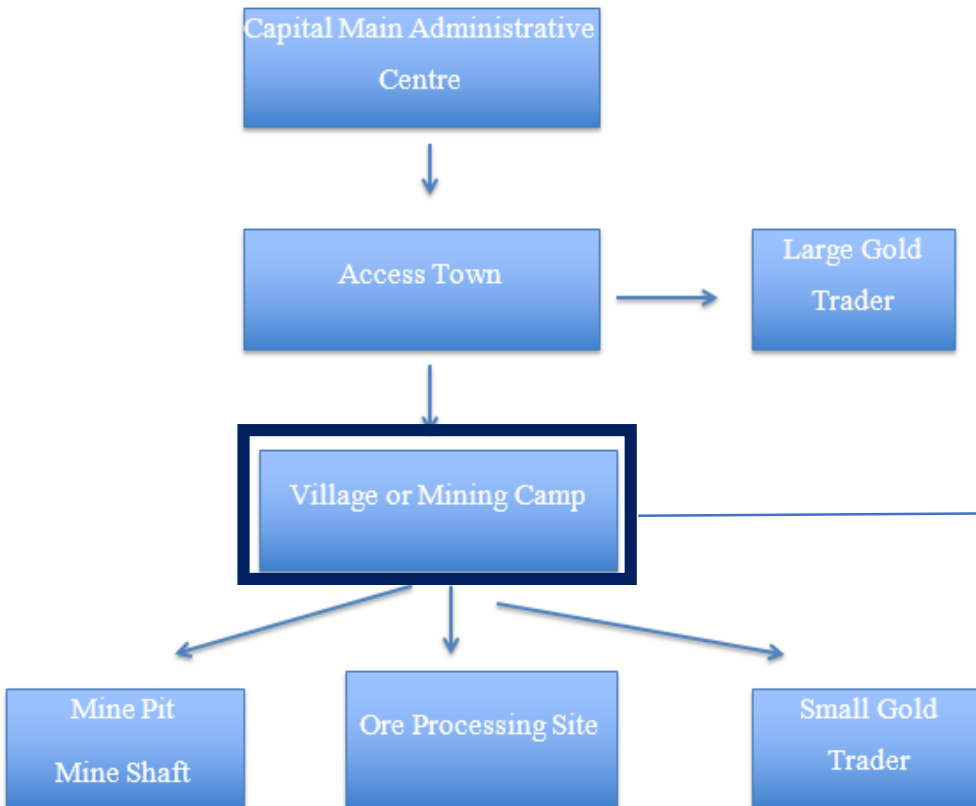


Capital y poblado de acceso

1. Reúnase con funcionarios públicos y administrativos y con la autoridad ocal. Explique el proyecto y obtenga permiso.



Táctica paso a paso



Comunidad



1. Reúnase con la autoridad local.
2. Explique el proyecto.
3. Formato de entrevista comunitaria.

Recolecte información sobre la minería aquí (será general).

Village or Mining Camp Data Form

Location

Name of Village/Camp	Latitude	
Name of Mine Site	Longitude	
Province	Date	
Department/County	Time	

Site Accessibility

Access Route (Description)	River
----------------------------	-------

Comunidad



Una observación sobre entrevistas

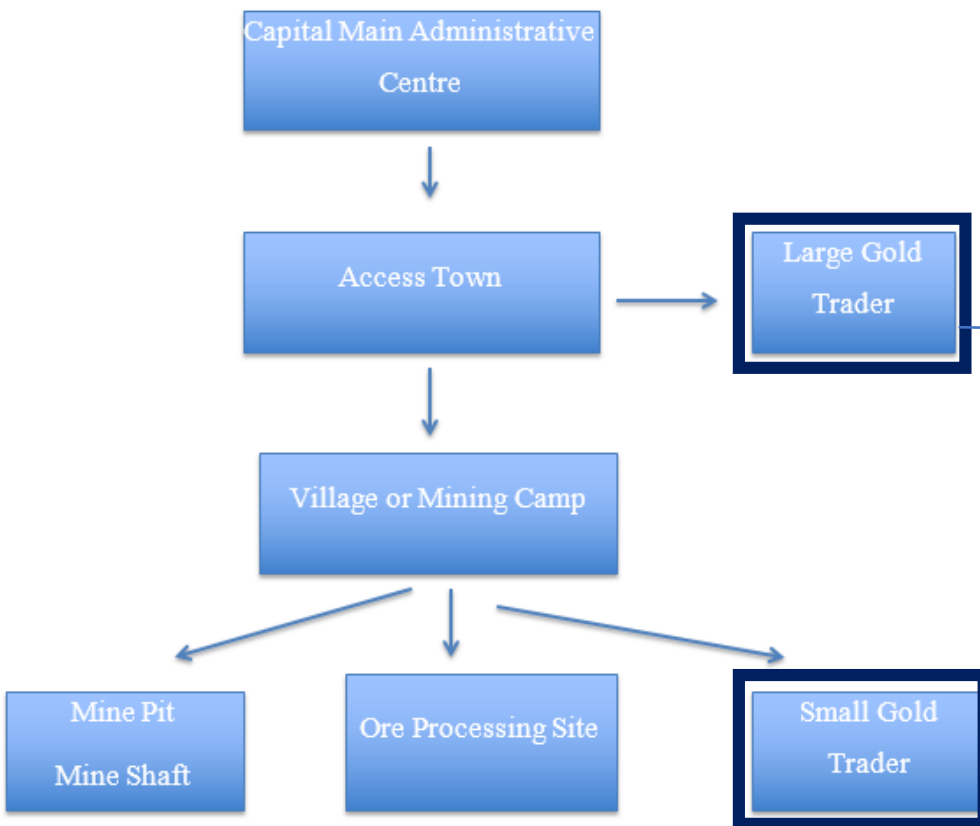
- El tono informal es mejor.
- Primero genere una relación y confianza.
- Es mejor separar a una persona para la entrevista en privado.
- **Es una conversación.**
- Primero haga preguntas, luego tome notas.
- Haga preguntas distintas para que le den las mismas respuestas de modos distintos.
 - ¡Evalúe las respuestas conforme avanza!
- NO lea las preguntas de la hoja.
 - Use las hojas de encuesta como guía.
- **Analice la información durante o inmediatamente después de la entrevista.**

1. Reúnase con la autoridad local.
2. Explique el proyecto.
3. **Formato de entrevista comunitaria.**

Recolecte información sobre la minería aquí (será general).

Village or Mining Camp Data Form			
Location			
Name of Village/Camp		Latitude	
Name of Mine Site		Longitude	
Province		Date	
Department/County		Time	
Site Accessibility			
Access Route (Description)		River	

Táctica paso a paso



Comerciantes de oro



1. Reúnase con el jefe de la casa de venta de oro.
2. **Entreviste**, consultando el **formato de comerciante de oro**.
3. Comience con preguntas sobre el oro (precio, cantidad comprada, tipos, pureza).
4. Pida ver oro. Revise si se usó Hg. Tome una fotografía.

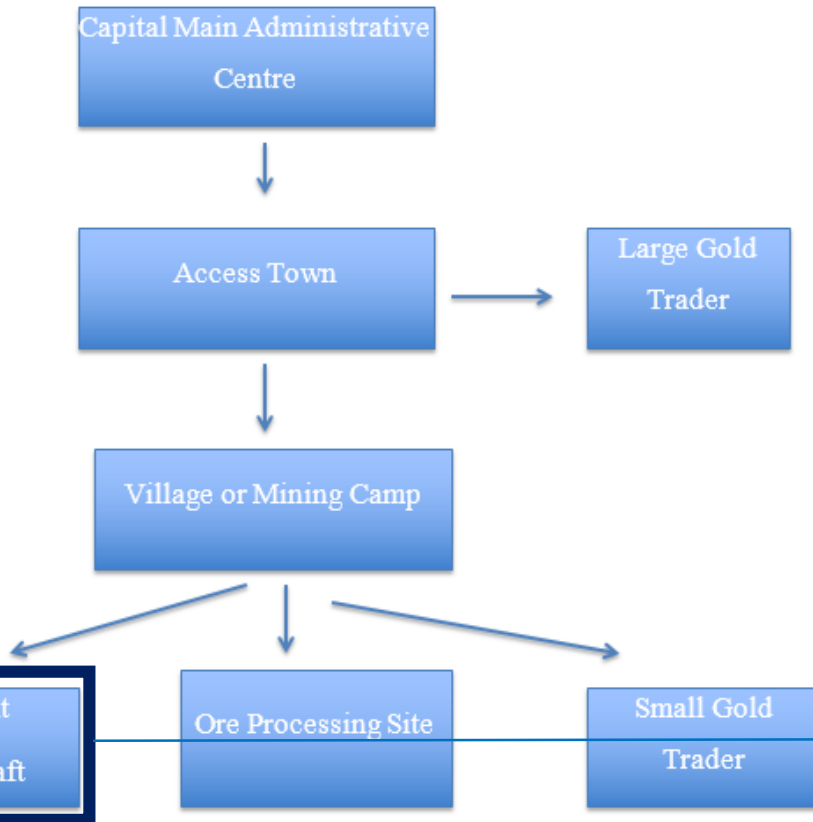
Gold Buying/Trading House Data Form

Location Information

Name of gold trader:

Tel		Date	
Email		Time	
Address			
City			

Táctica paso a paso



Sitio de extracción



1. Explore el sitio y determine tácticas prácticas. Comience a llenar las **Observaciones generales de la MAPE**.
2. Vaya al pozo/cantera, preséntese.
3. Entreviste al jefe de pozo/cantera y mineros que pertenezcan a ese pozo/cantera específico.
4. Use el **formato de entrevista de sitio de la MAPE**.

General Site Information

General Information

In Miner | Processor | Pit Boss | Processor Boss | Group Leader | Site Leader

Re

Si **General Information (from inventory officer observations)**

Inventory Officer: Date:

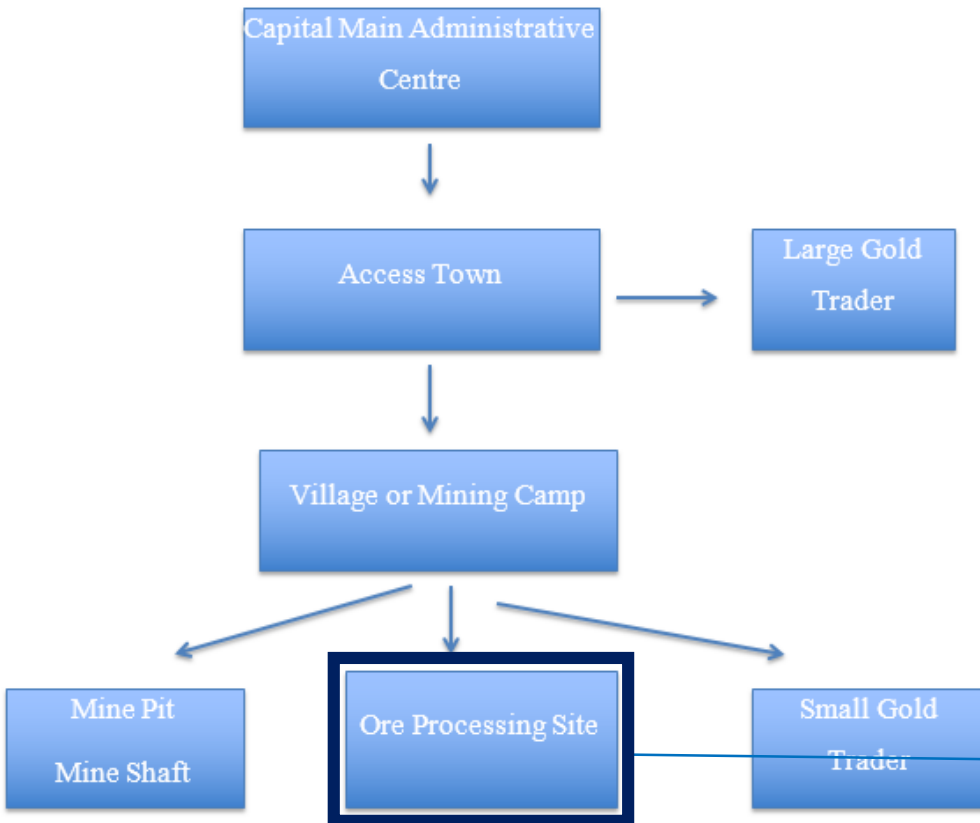
Region: Closest Community:

Site Name: Mining Group Name:

Person Interviewed: Role of Person Interviewed:

Estimated Site / Group Workforce:

Táctica paso a paso



Sitio de procesamiento

General Site Information	
General Information	
Inventory Officer:	Date:
Reg Miner Processor Pit Boss Processor	
Site:	
General Information (from inventory officer)	
Inventory Officer:	
Regi:	
Site:	
Pers:	
Est:	

Mercury Inventory Form	
Location	
Name of Village/Camp	
Name of Mine Site	
Province	
Department/County	



1. Llene **Observaciones generales de la MAPE**.
2. Acuda a un equipo de procesamiento, preséntese y explique el proyecto.
3. Observe el flujo de trabajo de procesamiento, anote los pasos, equipo y dónde se usa el Hg.
4. Siga cada paso y entrevista, use el **formato de entrevista de sitio de la MAPE**.
5. Realice una medición detallada de mercurio para encontrar la relación Hg:Au.
6. Use el **formato Hg:Au**.

Formas de recolectar información



Entrevistas

con mineros, procesadores, jefes, propietarios de tierras, y comerciantes de oro.



Observación directa

del tipo de mineral, flujos de trabajo de extracción/procesamiento, uso de mercurio, gobernanza de sitio, variables socio-económicas.



Cuentas

de pozos, canteras, sistemas de procesamiento, mineros, costales de mena...



Pesos

de costal de mena, mercurio añadido/recuperado, amalgama producida, oro producido...



Volumen

de mercurio añadido/recuperado, uso de agua...



GPS

para ubicación, distribución territorial...

Realización de entrevistas



- El tono informal es mejor.
- Primero establezca una relación y confianza.
- Es mejor separar a una persona para la entrevista en privado.
- **Es una conversación.**
- Primero haga las preguntas, luego tome notas.
- Haga diferentes preguntas para que le den las mismas respuestas de diferentes maneras.
 - ¡Evalúe las respuestas conforme avanza!
- NO lea las preguntas en la hoja.
 - Use las hojas de cuestionario como una guía.
- **Analice la información durante o inmediatamente después de la entrevista.**

Análisis de datos durante la entrevista



P. ¿Cuánta mena procesa en un día? R. 1 tonelada.

P. ¿Cuántos costales de mena procesa en un día? R. 15.

P. ¿Cuánto pesa un costal de mena? R. 100 kg.

Análisis de datos después de la entrevista

Procesador #1:

- Ritmo prod. = 1 T/d
- Recuperación = 60 g/T
- Días activos = 6/sem
- Prod. mes = ~250 g

Procesador #2:

- Ritmo prod. = 10 costales/d
- Medido: 100 kg/costal*
- Observado: 2.5 costal/6 hr*
- Recuperación = 1 g/costal
- Días activos = 25/mes
- Prod. mes = ~200 g

Procesador #1:

- Ritmo prod. = 1 T/d
- Recupera = **10-15 g/T**
(uso 12.5 g/T)
- Prod. mes = ~250 g

Calcule producción:

- Diaria = 60 g/d
- Mensual = 1440 g/mes



Calcule producción:

- Ritmo prod. = 1 T/d
- Producción = 10 g/d
- Mes = 250 g/mes

Calcule producción:

- Diaria = 12.5 g/d
- Mensual = 300 g/mes



Cuentas en sitio

- Visite los sitios y cuente características seleccionadas.
 - Canteras activas.
 - Sistemas de procesamiento activos.
 - Trabajadores por cantera o sistema.
 - Extracción o producción por sistema.



Cuentas en sitio

¡Para sitios o comunidades grandes, contrate a un minero local para guiarlo por el sitio!

¿Hará cuentas en TODOS los sitios de una región?

- *¿Integrará una entrevista con la autoridad del sitio?*
- *¿Triangulará con otra información regional?*



Mediciones físicas

- Mediciones de mercurio.
- Mediciones de oro.
- Mediciones de costales de mena.
- Ritmo de producción.



Relación Hg:Au

Example: measuring the Hg:Au ratio for concentrate amalgam



1. Weigh the total amount of mercury before it is applied to the concentrated ore.



2. Weigh the excess mercury not forming a part of the amalgam.



3. If possible, weigh the amalgam formed after mixing the mercury with the concentrated ore, to better understand the loss of mercury to air versus water/soil.

12

Example (continued)



4. Weigh the sponge gold remaining after burning.

5. If possible, weigh the gold doré after the sponge gold has been melted in order to understand the % of residual mercury remaining in the sponge (often 5%). This is valuable to know, because sponge gold is often burned in gold shops, located in populated areas.



13



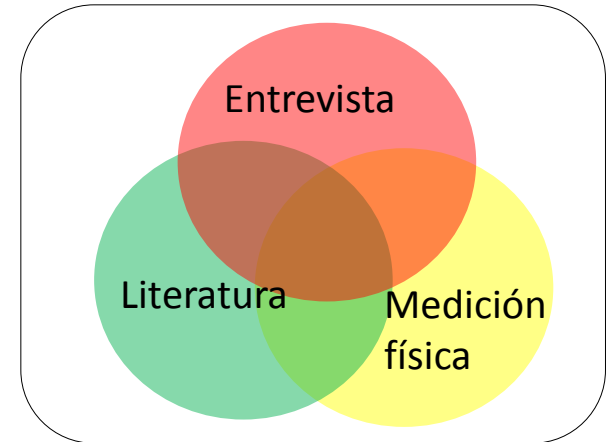
Análisis de datos

- Revise y organice diariamente los datos de campo.
- Analice los datos recopilados para asegurarse de tener toda la información necesaria para extrapolaciones regionales.
- Ajuste las tácticas de campo conforme sea necesario para asegurar la recopilación de datos útiles.



Análisis de datos

- Debe reunir y organizar los datos.
- Determine qué datos de sitio usar para los estimados regionales, y cómo extrapolar.
- Compare los datos de sitio con información existente y genere estimados regionales y nacionales.
- Compare estimados de diferentes fuentes y revíselos para elegir a los mejores.
- Cuando sea necesario, use la lógica, la triangulación, y reúna información adicional.



Hojas de Excel: Conversión de unidades



Quantity of Gold

informal unit for weight of gold	blade	
grams per informal unit for weight of gold	1.3	<i>g/blade</i>
weight of gold, in informal units (blade)	10	<i>blades</i>
weight of gold, in grams (g)	13	<i>g</i>

Purity of Gold

gold purity in karats	18	<i>K</i>
gold purity in %	75%	

Quantity of Ore

informal unit for weight of ore	sack	
kg per informal unit for weight of ore	60	<i>kg/sack</i>
tonnes informal unit for weight of ore	0.06	<i>T/sack</i>
weight of ore, in informal units (sack)	100	<i>sacks</i>
weight of ore, in tonnes (T)	6	<i>T</i>

Grade of Ore

informal unit for ore grade	g/sack	
unit for weight of gold	g	
grams per unit of gold weight (g)	1	<i>g/g</i>
unit for weight of ore	sack	
tonnes per unit of ore weight (sack)	0.06	<i>T/sack</i>
ore grade in informal units (g/sack)	2	<i>g/sack</i>
ore grade in ISO units (g/T)	33.33	<i>g/T</i>

Hojas de Excel: estimados de sitio



ASGM Site: Korfalo | Location Information

ASGM Site	Korfalo	Associated Communities	Kafala	
Concession/Mining Title	-	County / District	Malika District	
ASGM Mining Region	Godu	Province / State / Department	Godu Province	
Lat	1.216667	Country	Goldaguay	
Long	123.500000			
GPS device & datum	Trimble handheld GPS, NAD83			
Date(s) of data collection	Oct 30, 2017	Name of field researcher	Marie Cooke	
Site contact(s): name	Ana Fleur	Eli Strong	Jim Jones	
role	Community Chief	Mining Coordinator	Cooperative Leader	
phone number	1(234)567-1234	1(234)567-8910		
email			jjones@email.com	

Hojas de Excel: estimados de sitio



Capture datos (p. ej., datos basados en extracción)

UN environment		ASGM Site: Placerton Interviews with ASGM workers about Extraction							
		Data Collection Form "ASGM Site Interview: Extraction"							
Extraction Unit Interviews - Extraction Type 1		Interview 1	Interview 2	Interview 3	Interview 4	Interview 5	Interview 6	Interview 7	Interview 8
Data entry									
interviewee type		EXTRACTION WORKER	EXTRACTION BOSS						
interviewee name		Eli	Jonas						
ore grade (g/T)		10	10						
gold purity (%)		70%	70%						
daily extraction per miner (T ore/shift)		0.1	0.1						
average active miners per unit		10	10						
number of units on site - total		20	20						
number of units on site - active		10	11						
shift length (hr)		8	8						
shifts per day		2	2						
days active per week (d/w)		6	6						
months active per year (m/y)		10	10						
days active per year (d/y)		200	200						
daily earnings per miner (g 24K Au)		0.5	0.5						
annual earning per miner (g 24K Au)		100	120						
price per g of pure gold (local currency/g 24K Au)		38	35						
price per g of pure gold (\$USD/g 24K Au)		\$38.00	\$35.00						
Calculations of site-level information									
total miners on site (assumed = miners active/d)		200	220	---	---	---	---	---	---
daily ore extraction per unit (T ore/d/unit)		2	2	---	---	---	---	---	---
daily ore extraction on site (T ore/d/site)		20	22	---	---	---	---	---	---
yearly ore extraction on site (T ore/y/site)		4,000	4,400	---	---	---	---	---	---
yearly Au extracted on site - impure (kg Au/y/site)		40	44	---	---	---	---	---	---
yearly Au extracted on site - pure (kg Au/y/site)		28	31	---	---	---	---	---	---
value of yearly Au extracted on site (local currency/y/site)		1,064,000	1,078,000	---	---	---	---	---	---
value produced yearly per miner (local currency/y/miner)		5,320	4,900	---	---	---	---	---	---
value produced yearly per miner (\$USD/y/miner)		\$5,320	\$4,900	---	---	---	---	---	---

Hojas de Excel: estimados de sitio

Calcule - promedios de variables útiles:

		Site Interviews	
		Mean	Range
Extraction Type 1			
	daily extraction per miner (T ore/shift)	0.1	0.1 - 0.1
	average active miners per unit	10	10 - 10
	shift length (hr)	8	8 - 8
	shifts per day	2	2 - 2
	days active per year (d/y)	200	200 - 200
	daily earnings per miner (g 24K Au)	0.5	0.5 - 0.5
	annual earning per miner (g 24K Au)	110	100 - 120
	daily ore extraction per unit (T ore/d/unit)	2.0	2 - 2
	value produced yearly per miner (local currency/y/miner)	5,110	4900 - 5320
Mineralogy			
	ore grade (g/T)	6.0	2 - 10
	gold purity (%)	80%	70 - 90%
Trade			
	price per g of pure gold (local currency/g 24K Au)	38.00	38 - 38
	price per kg of mercury (local currency/kg Hg)	---	0 - 0
	purchased by miners per year, mercury, entire site (kg Hg/y)	---	0 - 0
	purchased by sellers per year, mercury, entire site (kg Hg/y)	---	0 - 0

Hojas de Excel: estimados de sitio

Calcule - estimados de referencia del sitio:

<i>Site-Level Baseline Estimates for Placerton</i>			
ASGM Ore Production (T 24-K Au/y)		Mean	Range
	Extraction-based	20,800	18000 – 23600
	Processing-based	20,940	19000 – 22880
	Transport-based	4,560	4000 – 5120
	average	15,433	
ASGM Gold Production (kg 24-K Au/y)			
	Extraction-based	59.3	53 – 65
	Processing-based	58.9	55 – 63
	Transport-based	31.9	28 – 36
	Trade-based (bought by gold traders)	25.6	25 – 26
	average	50.0	
ASGM Mercury Use (kg Hg/y)			
	Extraction-based	252	
	Processing-based	250	
	Trade-based (total sold by Hg sellers)	---	0 – 0
	Trade-based (total bought by miners)	---	0 – 0
	Transport-based	136	
	average	213	
Workforce			
	Extraction Workers (extraction-based)	430	400 – 460
	Processing Workers (processing-based)	408	400 – 416
	Transport Workers (transport-based)	30	28 – 32
	total	868	

These (variables (highlighted in yellow) go in the "Region Baseline Calcs" tab of the Region Workbook.

	Gold per Processing Type		
	kg	% of total	Hg: Au Ratio
Type 1	28.6	48%	6.87
Type 2	30.3	52%	1.79
Type 3	0	0%	0

Hojas de Excel: resumen de región



Calcule - Estimados de referencia de la región

Táctica 1

¿Visitó todos los sitios? ¡Sume los estimados de todos los sitios!



Approach 1: Collect site-specific data for ALL sites. Sum data for ALL sites in the region
Add data for all sites below (use data collected from site visits, plus additional info from stakeholders). Add together to get the regional baseline estimates.

Table 1. Summing the results of all regions

	Site 1 Placeron	Site 2 [site name]	Site 3 [site name]	Site 4 [site name]	Site 5 [site name]	Site 6 [site name]	Site 7 [site name]	Site 8 [site name]	Site 9 [site name]
ASGM Gold Production (kg/y)	50	60	45	34	43	43	18	90	
ASGM Mercury Use (kg/y)	213	300	225	170	215	215	90	450	
ASGM workforce	868	45	346	324	123	54	32	12	

Hojas de Excel: resumen de región



Calcule - Estimados de referencia de la región

Táctica 2

¿Visitó un subgrupo de sitios? Extrapole los estimados regionales usando los promedios de variables y la información existente de la región.

Approach 2: Collect averages of common variables by visiting a subset of sites (previous tab - 'All Sites'). Find baseline estimates by combining these variables with pieces of regional information

Add all known data for the region (immediately below). Add key averages of information collected at your subset of sites (previous tab)

Table 2A. Available information about the region. Add all known region data here.		SOURCE	SOURCE	SOURCE
General	Ore Grade (g/T) Gold Purty (%) Total ASGM Workforce Annual Gold Production (T/yr)			
Extraction	total miner workforce % of workforce miners no. of mining sites - total no. of mining sites - large no. of mining sites - med no. of mining sites - small no. of extraction units			
Processing	processor workforce % of workforce processors no. of mining sites no. of processing sites - total no. of processing sites - large no. of processing sites - med no. of processing sites - small no. of processing systems type 1 no. of processing systems type 2 no. of processing systems type 3 Hg/Au Ratio			
Other				

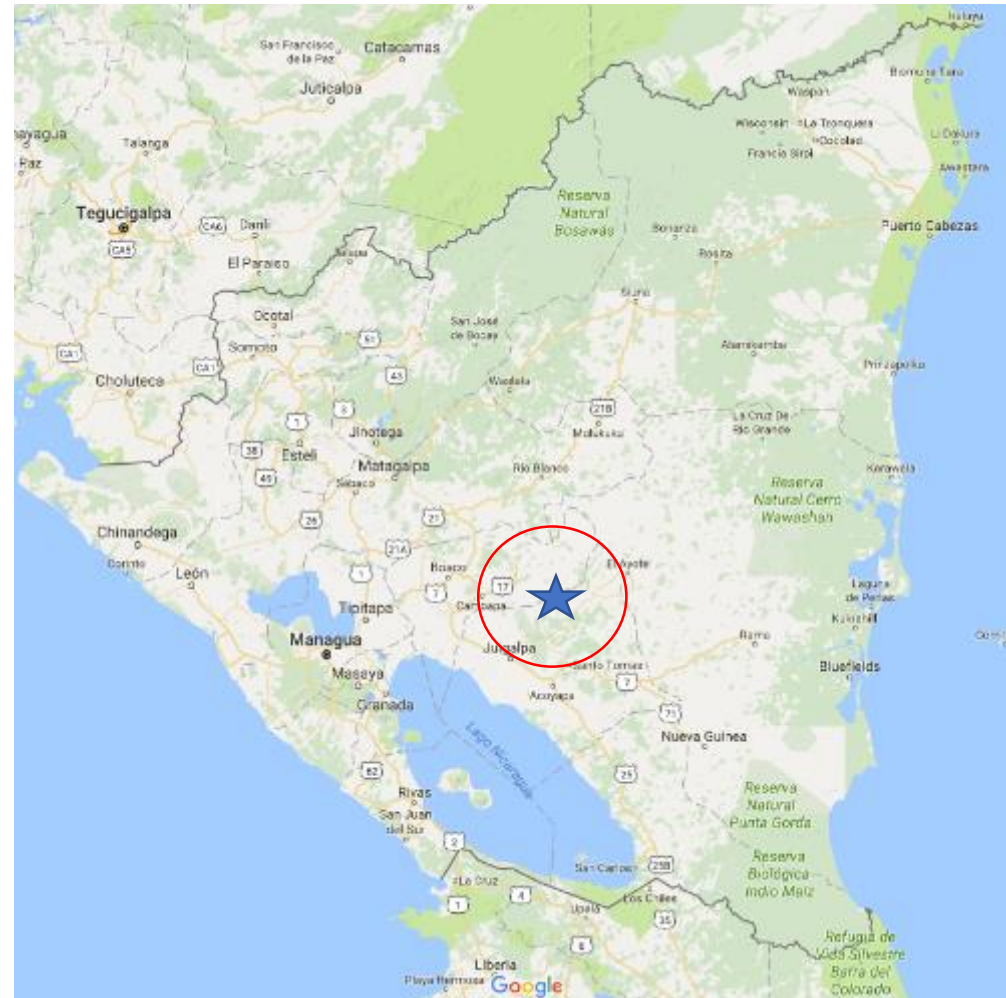
Table 2B. Extrapolation and Cross-check Exercises. Combine Region Data (Table 2A, directly above) and Site-based Average Data (previous tab).

View comments embedded in cells for calculation suggestions. These calculations are not the only options available. Regional estimates can be calculated in many different ways. These ways will be specific to the country, the region, and the information that has not been collected from ASGM sites, and the regional information available. Add to the table below as per methodology defined by your team.

		Regional Estimates	Comments
		Gold	
Region Data: Workforce	Site-based Data: Extraction Info		
	Total Number of Miners		
	Annual Gold Production (T)		
	Annual Hg use (T)		
Region Data: Gold Production	Site-based Data: Extraction & Processing Info		
	Total Gold production		
	Total ASGM workforce		
Region Data: Number of Extraction Sites	Site-based Data: Extraction Info		
	Number of large mining sites		
	Number of medium mining sites		
	Number of small mining sites		
	Average miner workforce of large sites		
	Average miner workforce of medium sites		
	Average miner workforce of small sites		
	Total Miner Workforce		
	Total ASGM Workforce		
	Annual Au Production		
Region Data: Counts of Processing Systems	Site-based Data: Processing Info		
	Processing systems 1 in region		
	Annual Au Production 1		
	Annual Hg use 1		
	ASGM workforce 1		
	Processing systems 2 in region		
	Annual Au Production 2		
	Annual Hg use 2		
	ASGM workforce 2		
	Processing systems 3 in region		
	Annual Au Production 3		
	Annual Hg use 3		
	ASGM workforce 3		

Táctica paso a paso

1. Visite a los grupos de interés regionales.
2. Visite a las comunidades mineras.
3. Reúnase con las autoridades.
4. Visite sitios de extracción/procesamiento.
5. Presentaciones casuales.
6. Observaciones.
7. Entrevistas a trabajadores.
8. ¿Otras entrevistas locales?
9. Revise y reúna diariamente los datos.
10. Estimados de sitio y regionales.
11. ¡Haga ajustes conforme sea necesario!



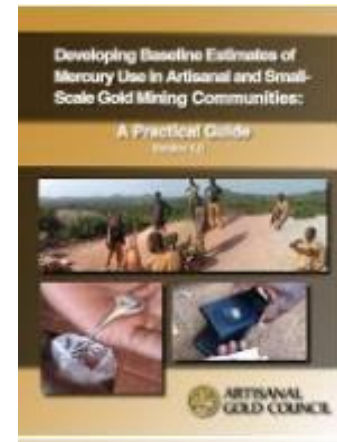
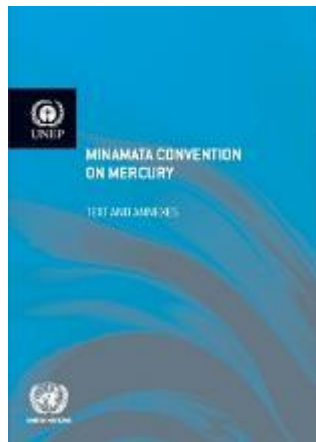
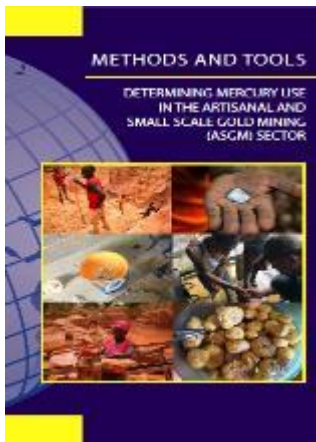
Conclusiones

- Existen varias tácticas y herramientas para recolectar datos.
 - Seleccione aquellas apropiadas para su metodología.
- Analice constantemente la información recibida...
 - tanto en el campo como más adelante.
- Adapte la metodología y preguntas conforme avanza.
- Triangule tan a menudo como sea posible.
- La herramienta más importante es el conocimiento de la MAPE y la experiencia.



Otros documentos de referencia

1. **Herramientas y métodos: Determinación del uso de mercurio en el sector de MAPE.**
2. Documento de orientación para el PAN, de PNUMA. Disponible en español en:
http://www.mercuryconvention.org/Portals/11/documents/meetings/inc7/Spanish/7_17_s_ASGM.pdf
3. Convenio de Minamata sobre el Mercurio (PNUMA). Disponible en:
http://www.mercuryconvention.org/Portals/11/documents/meetings/inc7/Spanish/7_17_s_ASGM.pdf
4. Instrumental para la identificación y cuantificación de liberaciones de mercurio (PNUMA).
Disponible en español en:
<https://docs.google.com/a/artisanalgold.org/viewer?a=v&pid=sites&srcid=YXJ0aXNhbmFsZ29sZC5vcmd8YWdjMXxneDoyNDVIYzQyOTM3YmQZTg0>
5. Developing Baseline Estimates of Mercury in ASGM Communities (AGC)
[Elaboración de estimados de referencia de mercurio en las comunidades de la MAPE.]
6. A Practical Guide: Reducing Mercury Use in ASGM (AGC/PNUMA/ONUDI)
[Una guía práctica: reducción del uso de mercurio en la extracción de oro artesanal y en pequeña escala.]





**ARTISANAL
GOLD COUNCIL**



¡Muchas gracias!

¿Hay preguntas?

