

METHODS AND TOOLS

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



ARTISANAL
GOLD COUNCIL



ONU 
environnement
Programme des Nations Unies
pour l'environnement



Cours n° 4

**Etude d'Inventaire:
Nicaragua**



ARTISANAL
GOLD COUNCIL



Etude d'Inventaire: Nicaragua

Introduction

- Introduction a l'orpaillage du Nicaragua
- Analyse au niveau national
- Développent d'une approche spécifique pour le pays
- Méthodologie par régions minières
- Collecte des données par région
- Analyse par région
- Production des estimations nationales
- Conclusions

Analyse au niveau national

- Revue de littérature
- Entrevues des parties prenants
- Visites sur le terrain
- Utilise les information existant pour développer une approche nationale



Revue de la documentation

- Pas beaucoup de littérature
- Quelques rapport du secteur publique (Gouvernement, ONGs)
- 3 Grandes entreprises (ils offraient des informations)
- Orpaillage existe dans plusieurs régions
- Compréhension basique des pratiques



Parties Prenantes

Managua

- Gouvernement National (MEM et MARENA)
- ONG et consultants dans le secteur
- Grandes Entreprises
- Acheteurs d'or

Regional

- Gouvernements regional et municipal
- Mineurs et Processeurs
- Acheteurs d'or

L'orpaillage au Nicaragua



- Extraction à la main, traitement mécanisé
- Présent dans 8 départements
- Peu sont formel (gouvernance local)
- Extraction par puits ouvert et tunnels (difficile a trouver)
- Traitement est fait a travers des prestataires de services
 - *Rastras, Broyeurs des boules, Cyanuration central*

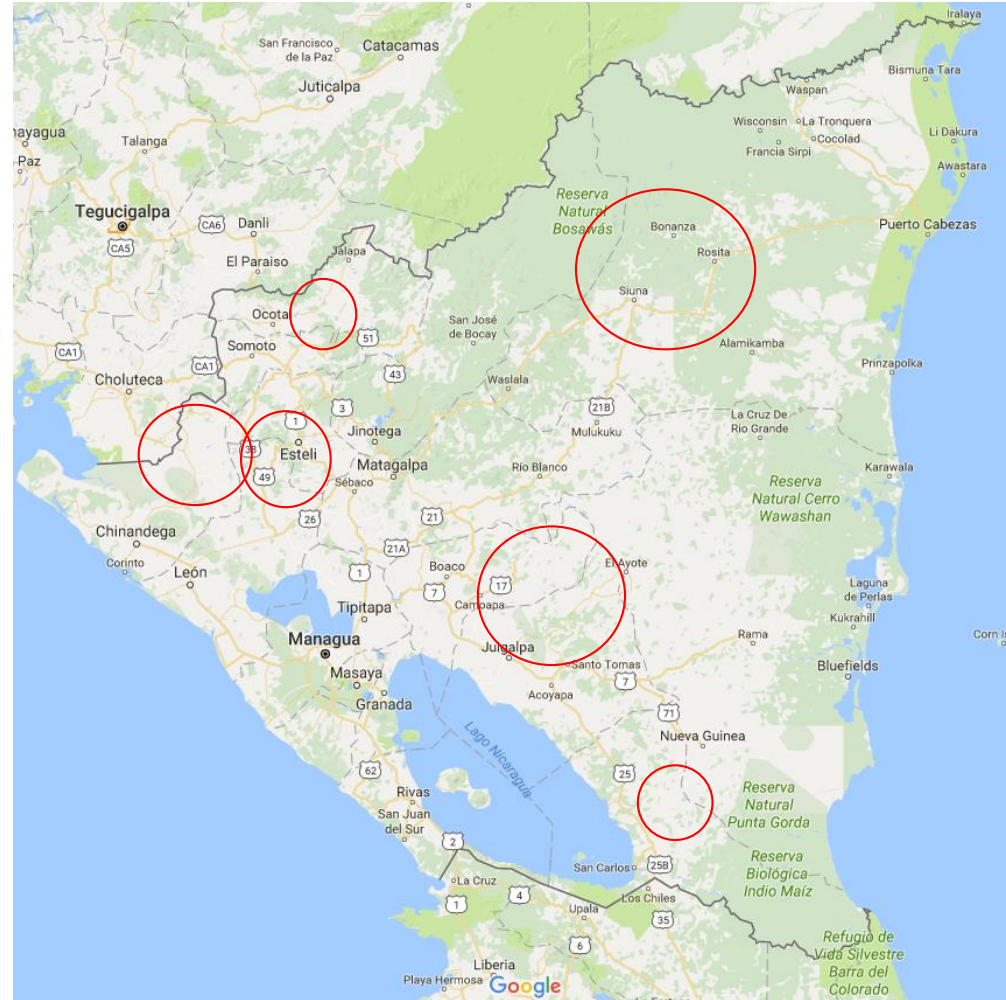


Rastras



Regions Minieras

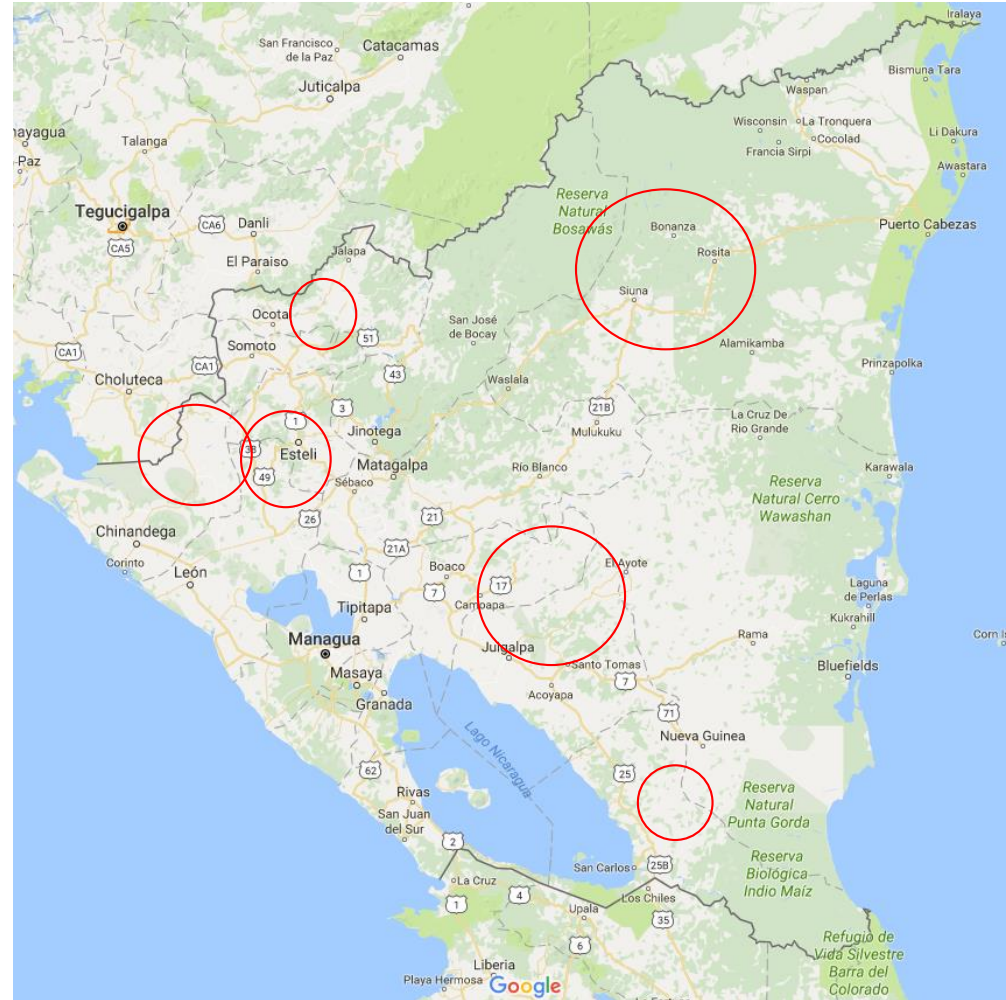
1. Chinandega
2. Bonanza Triangle
3. Chontales
4. Matagalpa, Esteli,
Leon
5. Nueva Segovia
6. Rio San Juan



Approche pays spécifique

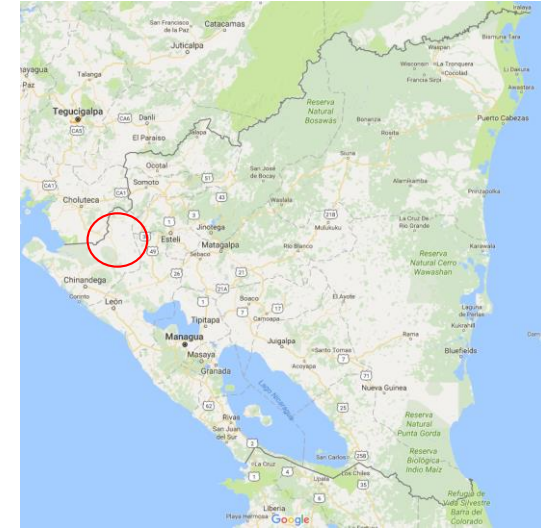
- Combiner l'information déjà existante avec l'information de le terrain
- Produire des moyennes pour permettre l'extrapolation
- Prendre la somme des estimations régionales pour l'estimation national

Systèmes de traitement sont clés!



Approche Chinandega

- Tout le traitement par les rastras
- MEM Régional a complété un compte des rastras actives
- Déterminer les moyennes clés régionales, et les appliquer au compte des rastras pour produire les estimations régionales
 - Teneur
 - Carat
 - Rendement
 - Jours actives
 - Hg:Au
- Allez sur le terrain pour trouver ces infos



Measure Ratio Hg:Au

Rastra 1 - Mercury input		
Time	Hg added (g)	Hg added (mL)
20:30	40.4	3
20:30	43.43	3
1:08	44.29	3
1:08	44.22	3
8:35	41.53	3
13:30	23.11	1.5
Total	236.98	16.5
Hg Recovered	206.25	
Hg Lost	30.73	

Rastra 2 - Mercury input		
Time	Hg added (g)	Hg added (mL)
20:33	40.81	3
20:33	42.02	3
1:05	43.59	3
1:05	44.32	3
8:40	33.08	2.5
13:30	31.07	2
Total	234.89	16.5
Hg Recovered	182.57	
Hg Lost	52.32	

Total Hg Lost	83.05
Total Au	
Produced 14k	12
Total Au 24 k	7
Hg:Au ratio	11.9:1



Measure Ratio Hg:Au

Total Ore Processed (T)	1
Initial Hg added	186.22
Recovered Hg	139.67
Hg Loss	46.55
Initial Amalgam weight	14.82
Amalgam % Gold	60 %
Total Gold produced (15 k)	8.860559306
Karat	15
Total Gold produced (24 k)	5.537849566
Ore Grade (g/T)	5.537849566
Price (USD)/g 24 k	37.9
SPOT USD	41.56
% Spot Received	91.19%
Hg:Au ratio	8.41:1

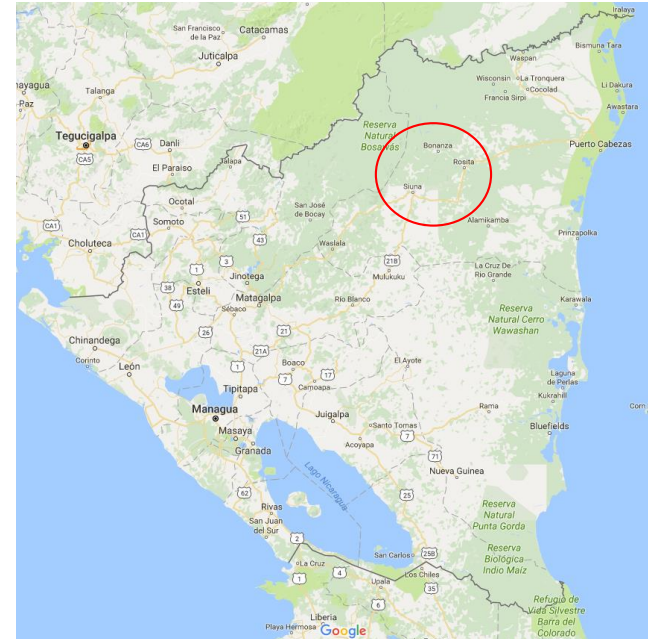
Chinandega

	Villa Nueva	Somotillo	Cinco Pinos	San Francisco del Norte	San Pedro	Santo Tomas	Departmental Total
Total # Rastras	339	63	8	9	5	5	429
# Rastras Operational	58	11	1	2	1	1	74
Troughput (T/d)	1	1	1	1	1	1	N/A
Grade (g/T 24K Au)	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	
Karatage	15	15	15	15	15	15	
Total Production 24 k (g/d)	362.5	68.75	6.25	12.5	6.25	6.25	462.5
Hg: Au ratio	8.4:1	8.4:1	8.4:1	8.4:1	8.4:1	8.4:1	8.4:1
Days active/year	300	300	300	300	300	300	300
Total Hg loss (year (Kg/yr)	913.5	173.25	15.75	31.5	15.75	15.75	1165.5
Total 24 K Au production (Kg/yr)	108.75	20.65	1.875	3.75	1.875	1.875	138.75
Total miners	638	121	11	22	11	11	814

- 3 travailleurs / rastra
- 8 mineurs pour produire 1 T minerai

Triangle du Bonanza

- Rastras et broyeurs à boules
- 3 communautés minières (Bonanza, Rosita, Siuna)
- MEM Régional a fait le compte des broyeurs a boules et rastras
- Consultants local ont compté pour Siuna / Rosita
- AGC a vérifié sur le terrain
- Déterminer les moyennes régionales pour appliquer au comptes des broyeurs



Triangle Bonanza

Bonanza



ARTISANAL
GOLD COUNCIL

Recoverable grade	6 g/T
Karatage	18 K
Days active/year	300
Hg: Au ratio (ball mill)	1:1
Hg: Au ratio (rastra)	8.4:1
Operators / ball mill	2 daily
Operators / rastra	3 daily
Miners/Tonne extracted	8

Broyeur a boule
= 0.21 T/d

Siuna

	Ball Mill	Rastra	Totals
Active Mills	421	19	440
Total Daily Ore throughput	88.6 T	19 T	107.6 T
Daily 24 k Au production	531.6 g	114 g	527.24 g
Annual 24 k Au production	159.48 kg	34.2 kg	193.68 kg
Annual Hg use	159.48 kg	287.28 kg	446.76 kg
Operators	842	57	899
Miners	709	152	861
Workforce	1551	209	1760

	Ball Mill	Rastra	Totals
Active Mills	13	21	34
Total Daily Ore throughput	2.73 T	21 T	23.73 T
Daily 24 k Au production	16.38 g	126 g	142.38 g
Annual 24 k Au production	4.9 kg	37.8 kg	42.7 kg
Annual Hg use	4.9 kg	317.52 kg	322.42 kg
Operators	26	63	89
Miners	22	168	190
Workforce	48	231	279

Rosita

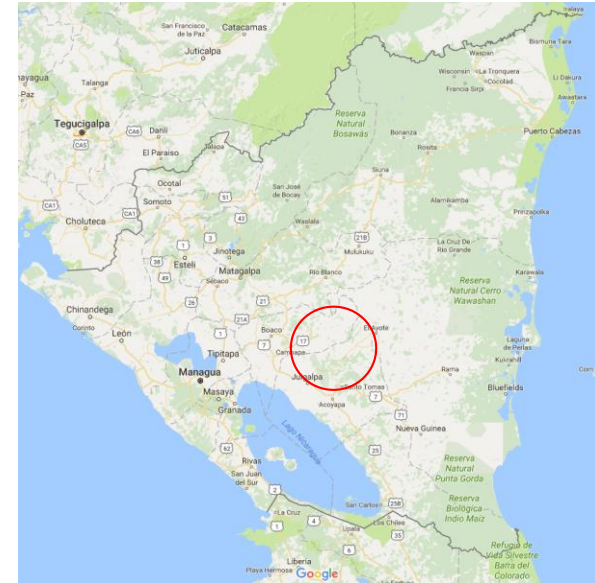
	Ball Mill	Rastra	Totals
Active Mills	10	4	14
Total Daily Ore throughput	2.1 T	4 T	6.1 T
Daily 24 k Au production	2.1 g	33.6 g	35.7 g
Annual 24 k Au production	0.630 kg	10.08 kg	10.71 kg
Annual Hg use	0.63 kg	84.67 kg	85.3 kg
Operators	20	12	89
Miners	17	32	190
Workforce	37	44	81

Triangle Bonanza

	Bonanza	Rosita	Siuna	Totals
Annual 24 k Au	193.68 kg	42.7 kg	10.71 kg	247.09 kg
Annual Hg loss	446.76 kg	322.42 kg	85.3 kg	854.48 kg
ASGM workforce	1760	279	81	2120

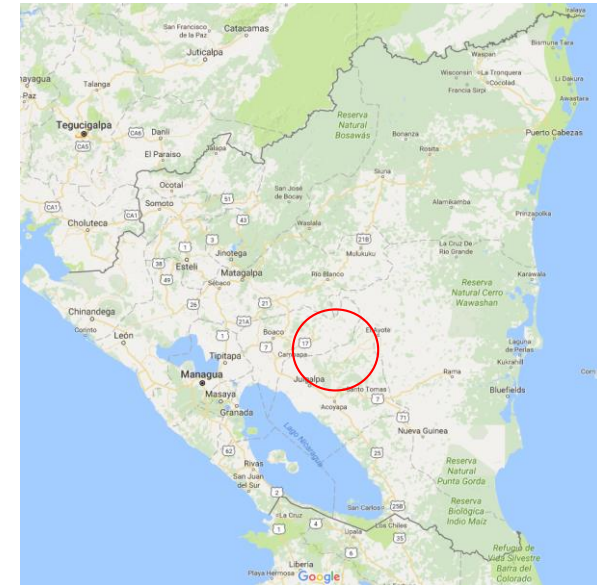
Chontales

- Rapports que les rastras font le traitement
- Au niveau national, ne savons pas le nombre de rastras, mais 2 communautés seule
- Notre plan: Visiter les sites et faire les mesure Hg:Au (comme Chinandega)
- Entrevues pour obtenir les informations locales (teneur, carat, rendement, etc.)
- Compter les systèmes, faire estimations régionales.
- Un système de traitement de cyanure pour traiter de minerai artisanal
 - Quelle impacte aurai ce système sur les estimations?



Chontales

- A l'arriver dans la région, entrevues de parties prenantes:
 - Entreprise à grande échelle
 - Municipalité local
- Tous les 2 ont eu des comptes des rastras!
- Rastras sont différent ici!
- Cornues sont utilisées!





Chontales - Donnees

	Site #	Worker/R/d	T/R/d	Grade (g/T)	Au Prod/Ras/d (g)	Karat	24 K Au/Ras/d (g)	Hg loss/day (g)	Hg: Au Ratio
La Libertad	S01	2.00	1.00	22.50	22.50	16.00	15.00	10.80	0.72
	S02	4.00	1.00	17.50	17.50	18.00	13.13	-	-
	S03	2.00	1.00	-	-	17.00	-	-	-
	-	4.00	1.00	12.00	12.00	15.50	7.75	-	-
	S05	4.00	1.00	20.00	20.00	15.00	12.50	-	-
Santo Domingo	S06	3.00	1.00	8.00	8.00	16.00	5.33	10.18	1.91
	S07	4.00	1.00	12.00	12.00	17.35	8.68	15.43	1.78
	S08	6.00	2.50	3.00	7.50	17.10	5.34	9.00	1.68
	S09	2.00	1.00	15.00	15.00	16.00	10.00	13.50	1.35
	S10	2.00	0.66	7.50	4.95	16.50	3.40	14.23	4.18
	S12	4.00	1.00	17.00	17.00	16.50	11.69	21.60	1.85
Averages		3.36	1.11	13.45	13.65	16.45	9.28	13.53	*1.55



Chontales - Comparaisons

	AGC Estimates			Municipality Estimates			B2 Gold Estimates		
	LL	SD	Total	LL	SD	Total	LL	SD	Total
# Processing Sites	30	35	65	36	51	87	42	48	90
# Rastras	62	71	133	53	76	129	63	86	149
# Active Rastras	46	55	101	-	-	-	57	83	140
24 k Au / yr (kg)	132.66	154.82	287	-	-	-	102.60	149.40	252
Hg loss / yr (kg)	214.38	255.11	469	-	-	-	-	-	-
Ore Extraction (T/yr)	14640	18594	33234	-	-	-	17100	24900	42000
# Miners	195	248	443	-	-	-	228	332	560
# Processors	151	190	341	-	-	-	192	279	471
Total Workforce	347	438	784	-	-	-	420	611	1031

Plantel Los Angeles

	Ore (T/d)	Ore (T/yr)	Ore Grade (g/T)	Au/d (g)	Au/yr (kg)	*Ore Production/miner (T)	# Miners
Los Angeles	120	43800	6	720	262.8	0.25	480

Estimations Chontales

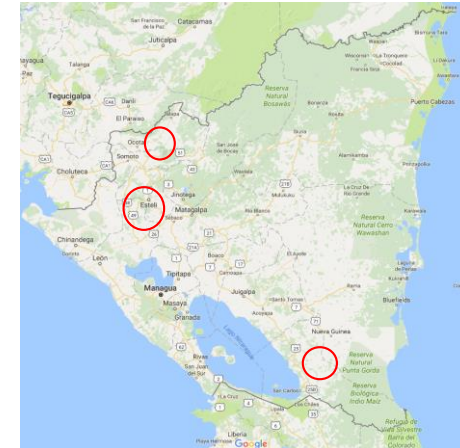
	La Libertad	Santo Domingo	Los Angeles	Total
24 k Au Produced (kg/yr)	132.66	154.82	262.8	550.28
Hg Loss (kg/yr)	214.38	255.11	-	469.50
Hg:Au ratio	1.55	1.55	-	1.55:1
Worker Population	347	438	480	1264

Autres Régions

	Total Rastras	Operational Rastas	24 k Au (Kg/yr)	Hg:Au ratio	Total Hg loss (Kg/yr)	Total workforce
Leon	79	28	52.5	8.4:1	441	308
Matagalpa	11	11	20.6	8.4:1	173.25	121
Esteli	NA	NA	NA	8.4:1	NA	NA
TOTAL	90	39	73.1	8.4:1	614.25	429

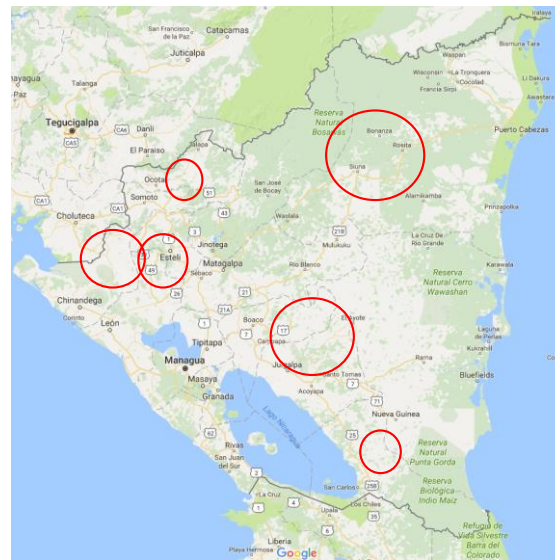
	Total Rastras	Operational Rastas	24 k Au Produced (Kg/yr)	Hg:Au ratio	Total Hg loss (Kg/yr)	Total miners
Nueva Segovia	14	14	26.25	8.41:1	220.5	154

	Total Rastras	Operational Rastas	24 k Au Produced (Kg/yr)	Hg:Au ratio	Total Hg loss (Kg/yr)	Total miners
Rio San Juan		6	11.25	8.41:1	94.5	66



Estimations National

	Chontales	Chinandega	RAAN	León	Matagalpa	Nueva Segovia	Rio San Juan	Total
Au Production (kg/yr)	550	138.7	247.09	52.5	20.6	26.25	11.25	1046.4
Hg loss (kg/yr)	469	1165.5	854.48	441	173.5	220.5	94.5	3418.5
ASGM Workforce	1264	814	2120	308	121	154	66	4847



Conclusions

- Analyse initiale au niveau national est fondamentale pour le développement d'une approche pour le pays
- Ce qu'on trouve sur le terrain peut-être différent de ce qu'on a prévu
 - Faut s'adapter!
- Collecte des informations locales pour nous permettre de produire des estimations régionales
- La somme des estimations régionales nous donne une estimation national

Informations additionnelles

2016

**Reducing the Use and Release of
Mercury by Artisanal and Small-Scale
Gold Miners in Nicaragua**

Review of the Nicaragua ASGM sector.



ARTISANAL
GOLD COUNCIL

- Introduction au secteur de l'orpaillage a apporté plus d'information détaillés sur le développement des estimations national au Nicaragua
- <http://www.artisanalgold.org/publications/reports/>
- Une autre rapport plus détaillé sur le travaille au Chontales sera aussi disponible bientôt sur notre site.



ARTISANAL
GOLD COUNCIL



Merci!

